**NAUKA** 2/2012 • 85-92

**STEFAN MALEPSZY**

# GMO i rolnictwo – nauka w zabawie w ciuciubabkę

## Wprowadzenie

W ciuciubabkę bawią się najczęściej małe dzieci. Podczas tej gry osobie z zawiązanymi oczyma, za pomocą prostych środków, jak na przykład przywoływania w chwili, gdy za moment szybko zmienimy swoje miejsce, wprowadza się mylne przekonanie. Dzięki temu komicznie usiłuje ona nas chwycić w miejscu, gdzie nas już nie ma. Tego typu daremne próby wywołują rozbawienie uczestników tej zabawy.

W Polsce od pewnego już czasu toczy się dyskusja o dopuszczeniu genetycznie modyfikowanych organizmów (GMO) do rolnictwa. Biorą w niej udział prezydent, ministrowie, parlamentarzyści, samorządowcy, przedstawiciele świata nauki, stowarzyszeń producentów żywności, organizacji społecznych i ekologicznych. Jeśli chodzi o polityków i naukowców, to dyskusja ta, jako żywo, przypomina ciuciubabkę. Politycy, zwykle nieposiadający głębokiej wiedzy merytorycznej, są dezorientowani przez niektórych uczestników dyskusji o GMO, wywodzących się też ze środowiska naukowego, którzy forsują tezę o niezwykłej szkodliwości GMO dla zdrowia i środowiska. Zdecydowana większość naukowców nawołuje ich do zajęcia innej postawy, braku bojaźni wobec GMO. Prawdziwy komizm tej pozornej dyskusji wypływa z tego, że decydenci tak naprawdę nie słuchają racji naukowców, albowiem ich końcowe negatywne stanowisko w kwestii GMO i tak jest związane z dawno podjętą decyzją polityczną. Niemniej, głosy znikomej rangi merytorycznej płynące ze środowiska naukowego są wyolbrzymiane. A nurt dominujący i najbardziej uzasadniony merytorycznie jest niedoceniany. Kwestia GMO w rolnictwie pokazuje, czym staje się nauka uwikłana w politykę.

GMO to organizmy, które posiadły określone zdolności na skutek zabiegu zwanego inżynierią genetyczną i dzięki temu mogą być wykorzystywane w gospodarce. Inżynieria genetyczna powstała na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku i wizja oddziaływań z nią związanych najpierw mocno zaniepokoiła samych jej twórców, najwybitniejszych genetyków. Grono to najpierw zaleciło stosowanie rygorystycznych środków bezpieczeństwa i jednocześnie odbyło cykl konferencji poświęconych ocenie zagrożeń

Prof. dr hab. Stefan Malepszy, członek korespondent PAN, Katedra Genetyki Hodowli i Biotechnologii Roślin, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

stosowania inżynierii genetycznej. Ostatnia z tych konferencji miała miejsce w 1975 roku w Asilomar i postanowienia tam przyjęte usunęły powody wcześniej wyrażonych niepokojów. Od tego czasu następowało wprowadzanie GMO do różnych działów gospodarki, najpóźniej (1995 rok) zaczęto wprowadzać je do rolnictwa. Działaniom tym towarzyszyło tworzenie legislacji określającej wymogi, jakie muszą być spełnione, oraz powstały instytucje mające dbać o tzw. bezpieczeństwo biologiczne, jak EFSA (*European Food Safety Authority*) w Unii Europejskiej czy krajowe laboratoria referencyjne w poszczególnych krajach [1].

## Zastosowania GMO

Stopień społecznej akceptowalności dla korzystania z inżynierii genetycznej w realizacji określonego celu jest jednak mocno zróżnicowany (tab. 1-4 ) i istnieją cele nieuzyskujące akceptacji. Na przykład, bardzo wysoki stopień akceptacji ma wykorzystywanie GMO dla ochrony zdrowia, z kolei średni (czasem wysoki) wykorzystanie w rolnictwie do produkcji żywności (39-71%).

Tab. 1. Stosunek społeczeństwa do wykorzystania modyfikacji genetycznych – akceptowalność bardzo wysoka [2]

| | Akceptowane % | Obojętne % | Nieakceptowane % |
|---|---|---|---|
| Mikrobiologiczna produkcja bioplastików | 91 | 6 | 3 |
| Leczenie chorób, jak nowotwory | 71 | 17 | 9,5 |
| Wydłużenie czasu składowania pomidorów | 71 | 11 | 19 |
| Oczyszczanie pozostałości olejowych | 65 | 20 | 13 |
| Detoksykacja odpadów przemysłowych | 65 | 20 | 13 |
| Wykorzystanie enzymów przeciwzakrzepowych wytwarzanych w szczurach | 65 | 14 | 22 |

Tab. 2 Stosunek społeczeństwa do wykorzystania modyfikacji genetycznych – akceptowalność wysoka [2]

| | Akceptowane % | Obojętne % | Nieakceptowane % |
|---|---|---|---|
| Badania medyczne | 59 | 23 | 15 |
| Produkcja leków | 57 | 26 | 13 |
| Wytwarzanie zbóż dla rolnictwa Trzeciego Świata | 54 | 25 | 19 |
| Wytwarzanie krów odpornych na *mastitis* (zapalenie wymion) przez modyfikacje genetyczne | 52 | 16 | 31 |

Tab. 3 Stosunek społeczeństwa do wykorzystania modyfikacji genetycznych – akceptowalność średnia [2]

| | Akceptowane % | Obojętne % | Nieakceptowane % |
|---|---|---|---|
| Produkcja zbóż odpornych na choroby | 46 | 29 | 23 |
| Produkcja chymozyny (podpuszczki) przez mikroorganizmy | 43 | 30 | 27 |
| Poprawianie wydajności zbóż | 39 | 31 | 29 |
| Zastosowanie wirusów do atakowania szkodników zbóż | 23 | 26 | 49 |
| Poprawianie wydajności produkcji mleka | 22 | 30 | 47 |

Tab. 4 Stosunek społeczeństwa do wykorzystania modyfikacji genetycznych – brak akceptowalności [2]

| | Akceptowane % | Obojętne % | Nieakceptowane % |
|---|---|---|---|
| Klonowanie najlepszego bydła | 7,2 | 18 | 72 |
| Zmiany cech fizycznych człowieka | 4,5 | 9,5 | 84 |
| Wytwarzanie hybrydowych zwierząt | 4,5 | 12 | 82 |
| Wytwarzanie broni biologicznej | 1,9 | 2,7 | 95 |

Wyniki badań Eurobarometru odnoszące się do stopnia akceptacji GMO w rolnictwie wskazują na dużą rozpiętość wśród mieszkańców 25 krajów członkowskich UE – od zaledwie 20% akceptacji w Słowenii po 75% akceptacji na Malcie.

Odmiany roślin genetycznie modyfikowanych były w roku ubiegłym uprawiane na ca 150 mln hektarów i dawały takie pożądane efekty, jak : 1. zwiększenie produkcji pasz i żywności, 2. pozyskiwanie produktów o lepszych wartościach odżywczych i zdrowotnych, 3. zmniejszenie energochłonności i chemizacji rolnictwa. Nie stwierdzono zagrożeń, które uzasadniałyby rezygnację z tych upraw. Rolnicy w Polsce nie korzystają z walorów tych odmian w wyniku restrykcyjnego prawa, chociaż znaczna ich część jest tym coraz bardziej zaniepokojona. Rolnicy zostali jednoznacznie podzieleni w kwestii akceptacji GMO – produkcja żywności ekologicznej z definicji wyklucza korzystanie z odmian GMO, natomiast produkcja wielkotowarowa nie wyklucza korzystania z GMO. W tym roku, po raz trzeci w ciągu ostatniej dekady, rozpoczęła się w naszym kraju dyskusja o celowości używania GMO w rolnictwie. W dyskusji tej bardzo radykalne stanowisko zajmuje część środowiska naukowego, skupionego wokół jednego z komitetów PAN.

## Naukowcy a GMO

Naukowcy w Polsce nie są jednomyślni w kwestii stosowania GMO w rolnictwie, przeciwstawiając się mu [4] lub je aprobując [3]. Próbując dociec, jak duża jest to nie-

jednomyślność, można się posłużyć analizą stanowisk komitetów PAN poświęconych tej sprawie. Okazuje się, że spośród 95 komitetów tylko jeden jest przeciwny wprowadzaniu GMO do rolnictwa, ale nie jest to komitet z grupy nauk rolniczych. Natomiast żaden z 18 komitetów z obszaru nauk rolniczych i 12 komitetów nauk medycznych sprzeciwu nie zgłosił, z kolei spośród ośmiu komitetów nauk biologicznych tylko jeden (Komitet Ochrony Przyrody) jest zdecydowanie przeciwny. Jeżeli odnieść to do liczby osób będących członkami tych trzech grup komitetów i przyjąć, że stanowisko komitetu jest reprezentatywne dla wszystkich jego członków, wtedy daje to relację 1350/40 zwolenników do przeciwników. Oznacza to, że zaledwie 3% członków z grupy komitetów nauk o życiu jest przeciwna wykorzystywaniu GMO w rolnictwie. Znamienne jest, że Komitet Ekologii (o podobnym jak KOP zakresie kompetencji) nie zgłasza sprzeciwu, a z kolei 3 komitety nauk rolniczych wyraziły zaniepokojenie z powodu restrykcyjności obowiązującego w Polsce prawa wobec GMO.

**Główne powody stanowiska KOP**

Komitet Ochrony Przyrody uzasadnia swoje stanowisko wieloraką szkodliwością GMO i domaga się **przeprowadzenia długoterminowych i bardzo rozbudowanych badań, których celowość nie znajduje uzasadnienia w świetle wiedzy z zakresu bezpieczeństwa biologicznego i bezpieczeństwa żywności.** Należy w tym miejscu także jasno uświadomić, że traktowanie każdej modyfikacji jako niebezpiecznej, wymagającej drobiazgowego sprawdzania jest wysoce nieracjonalne. GMO nie jest bowiem groźne same z siebie, a o występowaniu ewentualnych oddziaływań negatywnych decyduje treść informacji genetycznej użytej do modyfikacji. Najlepiej rozpatrzyć to na dwóch skrajnych przykładach. Otóż, jeżeli chce się chronić pomidory przez wprowadzenie informacji nadającej zdolność wytwarzania toksyny muchomora, to zagrożenie jest oczywiste. Jeżeli natomiast wprowadzona informacja będzie skutkować wytwarzaniem większej ilości witamin, to powodów do obaw nie można się doszukać.

Z analizy dostępnych materiałów wynika, że kilka argumentów przytaczanych przez ekologów jest wynikiem niewłaściwego obrazu zależności występujących w rolnictwie. Trzy z nich chciałbym nieco przybliżyć. **Po pierwsze, pole uprawne i warunki tam panujące są przez ekologów odnoszone do relacji występujących w siedliskach naturalnych. Tymczasem pole uprawne jest środowiskiem całkowicie odmiennym.** Było ono zawsze zarządzane przez człowieka według naczelnej zasady, że warunki panujące na polu są podporządkowane dobru jednego gatunku, którym jest określona roślina uprawna. Mało tego, roślina ta została przystosowana przez człowieka do warunków pola uprawnego w takim stopniu, że poza polem nie może przeżyć *(przypomina teatr jednego aktora, aktor tak jest obłożony rekwizytami, że poza teatrem traci swoją moc przekonywania)*. Również cechy wprowadzone do odmian GM mają na celu maksy-

malne wykorzystanie warunków panujących na polu uprawnym, a nie konkurowanie z gatunkami nieuprawnymi. Na przykład, oprysku herbicydem nie stosuje się poza polem uprawnym i dlatego właściwość polegająca na tolerowaniu herbicydu nie ma znaczenia w środowisku naturalnym. Drugą przyczyną negacji GMO przez ekologów jest niechęć do komercji, gdy tymczasem rolnictwo jest działalnością gospodarczą. **Ekolodzy uważają, że całe środowisko naturalne jest dobrem wspólnym i nie aprobują ochrony własności intelektualnej w stosunku do odmian i genów.** Kolejną przyczyną negatywnego stosunku ekologów do GMO jest **głęboka nieufność do wielkich korporacji, będących właścicielami odmian GM znajdujących się na rynku**. Przypisują tym korporacjom przewinienia z przeszłości wobec produkcji żywności. W szczególności przywołują aferę dioksynową, chorobę wściekłych krów, wprowadzenie do pasz dodatków hormonalnych i antybiotyków, a także bezduszność i bezwzględne podporządkowanie podejmowanych działań kryterium zysku.

Komitet Ochrony Przyrody podnosi także kwestie szczegółowe, wśród nich koegzystencję, czyli **możliwość współistnienia upraw GMO z uprawami tradycyjnymi,** twierdząc, że takie współistnienie jest niemożliwe do realizacji lub przynajmniej bardzo kosztowne w wykonaniu. Tymczasem współistnienie upraw jest zagadnieniem od dawna powszechnie znanym w rolnictwie i w terminologii agrotechnicznej jest nazywane utrzymaniem czystości odmianowej. **Dla każdego gatunku uprawnego znane są warunki, jakie należy spełnić, aby nie dochodziło do zamieszania plonu jednej odmiany inną odmianą. Warunki te są takie same, niezależnie, czy mamy do czynienia z odmianą genetycznie modyfikowaną, czy tradycyjną**. Dobry rolnik zatem wie, co należy czynić, aby na przykład jedna odmiana ziemniaków nie uległa zamieszaniu (zanieczyszczeniu) inną lub jedna odmiana ogórków inną odmianą ogórków. Niektóre z tych warunków są wspólne dla różnych gatunków, z kolei inne wynikają z indywidualnych cech związanych z biologią gatunku. Społeczności lokalne rolników wypracowały także sposoby postępowania w przypadku, kiedy zachodzi konflikt interesów i jeden rolnik uprawia jedną odmianę, a sąsiad drugą. Problemy te są rozwiązywane na zasadzie porozumień dobrosąsiedzkich. A zatem **koegzystencja jest możliwa, ale wymaga przestrzegania reguł znanych jako dobre praktyki rolnicze lub ich skorygowania, jeżeli są nieskuteczne.**

Według Komitetu Ochrony Przyrody GMO może stanowić zagrożenie dla bioróżnorodności. Podnoszone są głównie dwie kwestie: ekspansja GMO oraz zubożenie różnorodności odmian lokalnych. Ekspansja GMO jest utożsamiana ze skutkami introdukcji do środowiska nieuprawnych gatunków obcych. Przywołuje się między innymi przykłady ekspansji psa dingo w Australii czy rośliny o nazwie barszcz Sosnowskiego – *Heracleum sosnowskyi* Manden, sprowadzonej z rejonu Uralu w latach 60. ub. wieku do Polski. Tymczasem takie porównania nie są uprawnione, albowiem w przypadku odmian GMO

mamy do czynienia z gatunkami uprawnymi. **Gatunki uprawne są z kolei bezwzględnie zależne od warunków panujących na polu uprawnym i mogą się utrzymać tylko na polu uprawnym z pomocą rolnika, w przeciwieństwie do gatunków nieuprawnych utraciły także zdolność do konkurowania o siedliska.** Co się stanie, kiedy tej pomocy rolnika zabraknie i pole pozostawi się odłogiem – na przykład na 2 lata? Otóż po tym czasie roślin uprawnych nie znajdziemy w ogóle lub znajdziemy je incydentalnie, natomiast występować będą gatunki z otoczenia pola. Modyfikacje genetyczne nie zmieniają konkurencyjności roślin uprawnych wobec nieuprawnych, albowiem występują u nich cechy użytkowe lub cechy przystosowujące do warunków panujących na polu uprawnym. Tak więc odmiany GMO roślin uprawnych są tak samo uzależnione od warunków panujących na polu uprawnym, jak odmiany tradycyjne (modyfikacja jednej cechy niczego tutaj nie zmienia). Z tych powodów **wskazywanie zagrożeń wywołanych uprawą GMO jako analogicznych do zagrożeń wywołanych introdukcją gatunków dzikich jest nieuprawnione**. Uzależnienie od warunków panujących na polu uprawnym czyni zarazem praktycznie nieprawdopodobnym scenariusz przeniesienia transgenu na gatunki nieuprawne na drodze krzyżowania. Mieszaniec będący produktem takiego krzyżowania jest bowiem obciążony wieloma ułomnościami rośliny uprawnej i nie ma szans na skuteczne konkurowanie w środowisku, chociaż są gatunki uprawne, u których scenariusz taki jest bardziej prawdopodobny. Należą do nich rośliny udomowione stosunkowo niedawno i mające w środowisku krewniaków, z którymi mogą się krzyżować, pomimo że potomstwo jest wysoce niepłodne. Takim przykładem dla warunków Polski są rzepak i burak cukrowy. W tych gatunkach należałoby zatem odpowiednio zwiększyć środki ostrożności w przypadku modyfikacji o możliwych oddziaływaniach na środowisko. Sprawa kolejna to zubożenie różnorodności odmian lokalnych przez odmiany GMO. Otóż cechą dotychczasowego rolnictwa towarowego w ogóle (jeszcze z okresu przed wprowadzeniem GMO) jest zubożenie różnorodności odmian lokalnych. Tak więc wprowadzenie GMO niczego w tej kwestii nie zmienia. **Z kolei odmiany lokalne są wysoce niekonkurencyjne w stosunku do odmian wykorzystywanych w rolnictwie towarowym i to jest powodem ich marginalizacji.** Odmiany lokalne są ważnym składnikiem dziedzictwa kulturowego i każdy kraj realizuje programy gwarantujące zachowanie tej różnorodności. Mają to zapewnić głównie takie formy działalności, jak Banki Genów i odpowiednie formy gospodarowania, niektóre z nich realizowane od lat 40. **Jeżeli programy te są realizowane w sposób właściwy, wtedy nie powinniśmy się obawiać utraty tej różnorodności**.

To jest wysoce niepełna lista zagrożeń i szkodliwości wskazywanych przez KOP. Podnoszone są inne kwestie dotyczące między innymi: monopolizacji rynku, negatywnego oddziaływania na zdrowie ludzi i zwierząt, zagrożenia ekonomicznej egzystencji drob-

nych producentów rolnych, zniszczenia walorów rolnictwa polskiego i szkodliwości dla środowiska. Negowana jest skuteczność procedur weryfikujących oraz bezstronność instytucjonalnych zabezpieczeń. Znakomita większość wskazywanych szkodliwości i zagrożeń opiera się na materiałach propagandowych Greepeace'u, zamiast na dowodach uzyskanych poprawnie metodycznie.

**Uwikłanie w politykę**

Uczeni, którym zawdzięczamy możliwość korzystania z GMO, najpierw sami zaniepokoili się możliwymi, niezamierzonymi konsekwencjami technologicznego wykorzystania swoich odkryć, ale po paru latach dyskusji uznali zasadnicze zagrożenia za nierealne i życie pokazało, że mieli rację. Równocześnie pojawiło się zainteresowanie podmiotów gospodarczych zastosowaniami GMO, dzięki czemu powstawały regulacje określające szczegółowe warunki jego stosowania w gospodarce, najpierw w przemyśle farmaceutycznym, a najpóźniej w rolnictwie. Gospodarka i konsumenci zadecydują o korzystaniu, bądź nie, z GMO w rolnictwie, podobnie jak to miało miejsce w przypadku używania GMO do produkcji leków.

Producenci rolni w Polsce są jednoznacznie podzieleni w kwestii akceptacji GMO. Produkcja żywności ekologicznej z definicji wyklucza korzystanie z odmian GMO i taki punkt widzenia reprezentują drobni producenci (jest to zatem wykluczenie administracyjne). Odmiennego zdania są rolnicy z gospodarstw wielkotowarowych, którzy wytwarzają 75% wolumenu krajowej produkcji rolniczej, oni też coraz mocniej deklarują zainteresowanie korzystaniem z GMO. Warto sobie w tym miejscu uzmysłowić, że obie te grupy składają się na ok. 2 mln gospodarstw rolnych w Polsce, z tym że **rolnicy, którzy wytwarzają owe 75% wolumenu produkcji, są prawie 6-krotnie mniej liczni; stanowią bowiem tylko ca 300 tys. gospodarstw. Te wartości liczbowe jasno uzmysławiają, że zastosowanie demokratycznych reguł głosowania w sprawie GMO przesądza sprawę.** Daje także powody do przypuszczeń graniczących z pewnością, że decyzja polityczna w Polsce będzie także owej liczebnej przewadze podporządkowana.

Jeżeli istnieją powody ekonomiczne, społeczne czy polityczne uzasadniające niekorzystanie z GMO w rolnictwie, to państwo nasze, podobnie zresztą jak każde inne, dysponuje szerokim arsenałem możliwości prawnych, które taki efekt zagwarantują. **Tylko dlaczego część nauki chce wyręczyć państwo, wskazując powody nieprawdziwe, i w ten sposób łamie podstawowe kanony obowiązujące w nauce co jako żywo przypomina zabawę w ciuciubabkę?**

**Piśmiennictwo**

[1] *Bezpieczeństwo biologiczne w Polsce, 2006.* pod red. A. Łagowskiej, Dział Wydawnictw i Poligrafii Politechniki Białostockiej, 1-117.

[2] Smith J.E., 2007. *Odbiór społeczny biotechnologii*, [W:] *Podstawy biotechnologii*, red. naukowa C. Ratledge, B. Kristiansen, Wyd. Naukowe PWN SA (2011), s. 3-17.
[3] *GMO szanse i ograniczenia*. Kosmos, 2007, 56: 209-321.
[4] Biuletyn Komitetu Ochrony Przyrody PAN, 2/2011: 1-133.

## GMO and agriculture – science of blind man's buff

Whether or not to approve genetically modified plants for agricultural use is an issue still discussed in Poland. Scientists have mixed opinions on this subject. Among 95 committees of the Polish Academy of Sciences, only one (the Committee on Nature Conservation) is against such use, which constitutes roughly 3% of members of all the committees. The several reasons may be indicated for such an attitude: crops and field are unjustifiably referred to conditions of the natural environment, unsuited biosafety procedures for GMO, intellectual property rights with respect to varieties of cultivated plants and genes are not recognised, the social and economic effects. This article elaborates on the above issues and is focused on the biological and technological aspects.

**Key words:** genetically modified plants, crops , Committee for Nature Conservation, biosafety