



Prawdziwe koszty upraw GMO

GREENPEACE

Kampania na rzecz zrównoważonego rozwoju rolnictwa



KOSZT INŻYNIERII GENETYCZNEJ

© GREENPEACE/HEIKO MEYER

Podczas gdy sektor biotechnologiczny nadal bezkrytycznie zachwyca się osiągnięciami inżynierii genetycznej i traktuje ją jako uniwersalne rozwiązanie wszelkich problemów, przed naszymi oczami rozpościera się coraz bardziej ponura rzeczywistość. Zdarzenia opisane w niniejszym raporcie stanowią szczegółową dokumentację ekonomicznych i agromonomicznych porażek inżynierii genetycznej. Niniejsze opracowanie prezentuje równocześnie przykłady rozwiązań tradycyjnych, prowadzących do zachowania zrównoważonego charakteru przyszłego rolnictwa światowego.

Niepowodzenia w uprawach polowych

Uprawy roślin zmodyfikowanych genetycznie nieustannie zawodzą w praktyce. Niektóre z problemów są związane bezpośrednio z genetycznie zmodyfikowanymi cechami roślin, na przykład teoretycznie odporne na działanie szkodników rośliny są przez nie mimo wszystko atakowane. Inne dotyczą nieprzewidywalnych reakcji na czynniki zewnętrzne, np. niektóre z upraw GMO okazują się nadwrażliwe na wysoką temperaturę. Mnożą się także negatywne skutki nadmiernego uzależnienia od chemicznych środków, niezbędnych przy uprawach GMO, np. rozwój chwastów odpornych na działanie herbicydów zmusza rolników amerykańskich do ich ręcznego usuwania z pól.

Rolnicy nie mogą bez końca ponosić kosztów niespełnionych obietnic, związanych z uprawą roślin zmodyfikowanych genetycznie, biorąc zwłaszcza pod uwagę wysokie ceny nasion i środków chemicznych, niezbędnych do zapewnienia ich prawidłowego wzrostu.

Problemy natury ekonomicznej

Nie tylko rolnicy ponoszą straty z powodu rosnących cen nasion i malejących zbiorów, spowodowanych wadami GMO. Problemy nie omijają również innych podmiotów sektora rolnego, czyli dystrybutorów nasion. Silny opór społeczny wobec stosowania roślin zmodyfikowanych genetycznie sprawia, że rozdzielanie odmian tradycyjnych i transgenicznych staje się konieczne, co wiąże się z roznącymi kosztami. Niestety, nawet przy najstaranniejszej segregacji nie da się uniknąć ich wzajemnego oddziaływania. Każdy pojedynczy przypadek skazania oznacza wielomilionowe straty, niezależnie od rodzaju dotkniętego nim sektora przemysłu rolnego.

Rozwiązanie

Coraz powszechniej akceptowanym rozwiązaniem globalnych problemów produkcji żywności jest rolnictwo ekologiczne.

W najbardziej kompleksowym badaniu na temat rolnictwa na świecie pt. „Międzynarodowa ocena wpływu nauk i technologii rolniczych na rozwój (IAASTD)” potwierdzono kluczową rolę rolnictwa ekologicznego we wspieraniu działalności małych gospodarstw rolnych (wytwarzających większość światowej żywności) i zapewnieniu wyżywienia dla przyszłych pokoleń.

Greenpeace wspiera rolnictwo ekologiczne, będące źródłem zdrowych upraw i żywności wysokiej jakości, zarówno teraz, jak i w przyszłości. Rolnictwo prowadzone w sposób ekologiczny pomaga chronić glebę, zasoby wodne i klimat, promuje zróżnicowanie biologiczne, a także nie zanieczyszcza środowiska produktami chemicznymi i produktami wytwarzanymi z użyciem inżynierii genetycznej.

Problemy z uprawą roślin genetycznie modyfikowanych

Wyniki upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie nie spełniają oczekiwań, a same uprawy rodzą pytania o ich wydajność. Efektywność uprzemysłowionych odmian zależy od stałej ekspresji wprowadzonych genów, które są odpowiedzialne za utrzymanie odporności rośliny na herbicydy, czy działanie szkodników na określonym poziomie. W przypadku niewłaściwego funkcjonowania tych genów może dojść do spadku wielkości zbiorów. Zmodyfikowane genetycznie odmiany okazują się także coraz częściej bezbronne w obliczu występowania nowych szkodników i chorób. Przyczyny tego zjawiska nie są dotychczas znane. Dodatkowo obecność tych roślin wpływa na wzrost populacji szkodników – pojawiają się bowiem nowe, kłopotliwe podgatunki owadów, których zwalczanie wymaga stosowania zwiększonej ilości środków owadobójczych.

Bawełna Bt podatna na podwyższone temperatury

W Chinach naukowcy udowodnili, że wysokie temperatury mogą powodować trudności w wytwarzaniu toksyn Bt (*Bacillus thuringiensis*) przez zmodyfikowane genetycznie odmiany bawełny. Badając raporty na temat utraty odporności bawełny Bt na działanie słonecznicy orzęźwki, naukowcy zauważyli, że problem ten wiąże się z okresami podwyższonej temperatury otoczenia. Stworzyli zatem hipotezę, że zmniejszoną odporność roślin Bt na działanie owadów mogą powodować upały.

Aby sprawdzić powyższą hipotezę, grupa naukowców z Uniwersytetu w Yangzhou hodowała bawełnę w warunkach kontrolowanych. W kluczowych momentach rozwoju rośliny (np. kwitnięcia) była ona wystawiana na oddziaływanie wysokich temperatur (37°C). Są to temperatury, które panują w Chinach w okresie wzrostu bawełny. Rośliny narażone na oddziaływanie podwyższonych temperatur wytwarzały 30–63% mniej toksyny Bt, co spowodowało obniżenie ich odporności na gąsienice. Populacja kontrolna roślin nie wykazywała takiej podatności. Eksperymenty powtórzono w następnym roku. Ich wynik był identyczny (Chen i in., 2005).

Naukowcy nie są pewni, dlaczego zmodyfikowane genetycznie odmiany bawełny reagują na zmianę temperatur w ten właśnie sposób. Sytuacja ta pokazuje raz jeszcze, że nie jesteśmy w stanie w pełni oszacować wszystkich skutków inżynierii genetycznej.

Wyniki upraw Roundup Ready wciąż niższe od przewidywanych

Istnieje coraz więcej dowodów potwierdzających, że (przy negatywnym oddziaływaniu wysokich temperatur i wilgoci) uprawy odpornej na glifosat odmiany Roundup Ready stają się mniej odporne na herbicydy (Cerdeira & Duke, 2006). Gdy spada odporność, spryskiwanie środkiem marki Roundup przeciwko chwastom powoduje uszkodzenia roślin, co przekłada się na zmniejszone zbiory.

Hodowcy bawełny w Teksasie donoszą, że także zauważyli ten problem, nie dostali jednak żadnego ostrzeżenia w tym względzie ze strony firmy Monsanto. Oskarżając firmę o „nieustanną kampanię kłamstw”, 82 hodowców z Teksasu złożyło pozwy z zarzutem stosowania oszukańczych praktyk handlowych (Musick v. Monsanto Co., 2006).

Zgodnie z treścią pozwu, w latach 2004 i 2005 genetycznie zmodyfikowana bawełna została uszkodzona glifosatem: „Szczepki mówią, nawet w sytuacji, gdy środki zawierające glifosat są stosowane ściśle z zaleceniami firmy Monsanto, mogą one powodować, lub rzeczywiście powodują, istotne uszkodzenie tkanek reprodukcyjnych bawełny. Płony z uszkodzonych w ten sposób roślin są wyraźnie niższe niż z roślin zdrowych” (Musick v. Monsanto Co., 2006).



Hodowcy zarzucają dodatkowo, że firma Monsanto, choć wiedziała, że bawełna zostanie uszkodzona przez glifosat, nie poinformowała o tym fakcie. „Czujemy, że przez cały czas nas oszukiwano” – przyznał agencji Reuters jeden z hodowców. Inny z kolei podaje, że straty jego zbiorów bawełny Roundup Ready, spowodowane glifosatem, sięgają prawie 40% (Gillam, 2006).

Sprawa toczy się obecnie przed amerykańskim sądem federalnym w Teksasie.

Nieoczekiwana podatność na choroby i szkodniki

Chińscy i norwescy naukowcy porównali podatność bawełny zmodyfikowanej i niezmodyfikowanej genetycznie na skażenia niebezpieczną odmianą grzyba *Fusarium oxysporum*. Stwierdzili oni, że tradycyjne odmiany chińskiej soi są na niego bardziej odporne niż te same odmiany zmienione za pomocą inżynierii genetycznej (Li, 2009). Do podobnych wniosków doszli także naukowcy szwajcarscy i brytyjscy po przebadaniu genetycznie zmodyfikowanych odmian kukurydzy, odpornych na działanie owadów. Okazuje się, że są one bardziej podatne na działanie mszycy niż konwencjonalne odmiany rodzime (Faria, 2007).

Nie rozumiemy do końca genetycznych mechanizmów prowadzących do wzrostu podatności na choroby i oddziaływanie owadów. Jest jednak oczywiste, że są one związane z inżynierią genetyczną. W obydwu bowiem przypadkach konwencjonalne odmiany rodzime wykazały mniejszą podatność na czynniki chorobotwórcze od roślin zmodyfikowanych genetycznie.

Występowanie wtórnych odmian szkodników

Wszystkie większe uprawy są narażone na oddziaływanie wielu gatunków szkodników. Zagrożenia te nie rozkładają się równomiernie. Gatunek bardzo niebezpieczny w jednym regionie, może okazać się praktycznie nieszkodliwy gdzie indziej.

Do roślin zmodyfikowanych genetycznie nie wprowadza się złożonych cech transgenicznych, które pozwalałyby im odpowiednio reagować na zmieniające się odmiany szkodników i chorób, które je atakują. Na przykład w Kolumbii bawełna Bt niszcząca słonecznicę orężówkę (*Helicoverpa*) nie jest jednocześnie odporna na spokrewnioną z nią sówkę bawełnową (*Spodoptera*) (Lopez Gonzales, 2008).

Zatem nawet jeżeli udaje się ochronić roślinę przed szkodnikiem docelowym, nie oznacza to, że zachowa ona odporność na inne gatunki (szkodniki wtórne). Może okazać się nawet, że szkodniki te będą bardziej niebezpieczne i aby uchronić się przed utratą zbiorów, konieczne będzie stosowanie dodatkowych ilości pestycydów.

Skoro bawełna Bt jest odporna na słonecznicę orężówkę, jej ochrona wymaga stosowania mniejszych ilości pestycydów. Naukowcy wyliczyli jednak, że hodowcy z Chin opryskują bawełnę Bt dokładnie taką samą ilością pestycydów, jaką opryskują odmiany tradycyjne. Do takiego zachowania skłoniła hodowców obecność wtórnego gatunku szkodnika, której nie eliminują toksyny wydzielane przez odmianę Bt. Okazało się, że w pięciu badanych prowincjach koszty dodatkowych oprysków sprawiły, że uprawa bawełny Bt stała się mniej opłacalna niż uprawa jej odmian tradycyjnych: „Korzyści ekonomiczne uzyskane przez nabywców bawełny Bt w latach 1999–2001 rozplynęły się całkowicie do roku 2004. Spowodowane to było gwałtownym wzrostem szkód wywołanych gatunkami wtórnymi” (Wang, 2008).

Źródła

- Cerdeira A.L., Duke S.O., 2006: The Current Status and Environmental Impacts of Glyphosate-Resistant Crops: A Review. „J. Environ. Qual.” 35, s.1633–1658.
- Chen D., Ye G., Yang C., Chen Y., Wu Y., 2005: The effect of high temperature on the insecticidal properties of Bt cotton. „Environmental and Experimental Botany” 53, s. 333–342.
- Faria C. i in., 2007: High Susceptibility of Bt Maize to Aphids Enhances the Performance of Parasitoids of Lepidopteran Pests. „PLoS ONE” (2)7, s. 600, lipiec.
- Gilliam C., 2006: US: Cotton Farmers sue Monsanto, Bayer, and Delta & Pine for crop loss. Reuters, 24 lutego.
- Khan M., Quade P. i Murray D., 2007: Reduced rate of chemical plus additive - an effective IPM tool for managing mirids, *Creontiades* spp. in Australian cotton in Goodell PB and Ellsworth PC (2008). Second International Lygus Symposium. „Journal of Insect Science” 8, s. 49.
- Li X., 2009: The effect of root exudates from two transgenic insect-resistant cotton lines on the growth of *Fusarium oxysporum*. „Transgenic Res. Epub”, 25 kwietnia.
- Lopez Gonzales E., 2008: El fracaso del algodón transgénico en el campo Colombiano, Grupo Semillas, <http://www.semillas.org.co/sitio.shtml?apc=c1a1--&x=20155139g>
- Monsanto Co., 2009: Update on Pollination Variations, w: Three White Maize Hybrids in South Africa (news release), 7 maja
- Musick v. Monsanto Co., 2006: Plaintiff's Original Class Action Complaint. US District Court for the Eastern District of Texas.
- Wang S., Just D. Pinstrup-Andersen P., 2008: Bt-cotton and secondary pests. „Int. J. Biotechnology” 10, s. 113–121.

Rolnicy zmuszeni do ręcznego usuwania chwastów odpornych na herbicydy

Po latach intensywnego nawożenia glifosatem genetycznie zmodyfikowanych upraw Roundup Ready rośliny uodparniają się na jego działanie. Rosnący gwałtownie problem jest kolejnym potwierdzeniem, że inspirowana inżynierią genetyczną krótkowzroczna strategia tworzenia odporności na środki chwastobójcze jest przyczyną pojawiania się kolejnych, coraz trudniejszych do zwalczania, odmian chwastów.

Zjawisko to zagraża naszemu rolnictwu w dużo większym stopniu niż cokolwiek innego, co widziałem w ciągu mojej ponadtrzydziestoletniej pracy
– Ken Smith, naukowiec zajmujący się problematyką chwastów, Uniwersytet Arkansas, 2009.

„Największy kłopot upraw bawełny”

Szarłat Palmera (*Amaranthus palmeri*) to chwast, który nabył odporność na glifosat i gwałtownie rozprzestrzenił się na południu i środkowym zachodzie Stanów Zjednoczonych, zanieczyszczając uprawy bawełny, soi i kukurydzy Roundup Ready. Naukowcy biją na alarm i ostrzegają, że sytuacja ta doprowadzi do upadku wielu gospodarstw rolnych. Jedyne skuteczne sposoby ochrony przed nim to stosowanie zwiększonych dawek herbicydów, ręczne odchwaszczanie upraw oraz zintensyfikowana uprawa roli (powodująca zmniejszenie żyzności gleby).

Po raz pierwszy odporność szarłatu Palmera na glifosat stwierdzono w stanie Georgia w 2005 roku (Culpepper, 2006). Chwast ten jest rośliną wiatropylną, a zatem dzięki łatwo rozprzestrzeniającemu się pyłkowi kwiatowemu zawarta w nim cecha odpornościowa rozprzestrzenia się szybko i na duże odległości (Sosnoski, 2007). Niesione wiatrem, odporne na glifosat populacje tego chwastu rozprzestrzeniają się tak szybko, że nie istnieją żadne wiarygodne dane szacunkowe mówiące o wielkości skażonej nim powierzchni. Przypuszcza się, że w samych tylko stanach Arkansas i Tennessee w 2009 roku skażonych zostało ponad 500 000 hektarów pól (Charlier, 2009).

Zauważyliśmy występowanie szarłatu Palmera uodpornionego na glifosat (...). Będziemy mieli poważny problem. Musimy w miarę możliwości powrócić do tradycyjnej orki i tradycyjnych metod kontroli chwastów; w tej chwili nie ma żadnych środków chemicznych, które zniszczyłyby ten chwast.

– Ronnie Qualls, hodowca bawełny ze stanu Arkansas, 2009.

Stanley Culpepper, naukowiec zajmujący się tematyką chwastów z Uniwersytetu Georgia, jako pierwszy potwierdził istnienie odpornej na glifosat odmiany szarłatu. Teraz uważa go za „niewątpliwie najbardziej problematyczny chwast wszystkich upraw bawełny”. Aby zahamować jego rozwój, Culpepper zaleca stosowanie zwiększonych dawek herbicydu oraz ręczne pielnie chwastów za pomocą motyki – wymagający wysokich nakładów pracy anachronizm w amerykańskim krajobrazie wielkich i wysoko zmechanizowanych gospodarstw rolnych.

Powrót do ręcznych metod pielienia chwastów z użyciem motyki

Od czasu, gdy glifosat stał się nieskuteczny w walce z chwastami, sklepy z narzędziami rolniczymi w regionie delty Missisipi donoszą o powrocie do łask i rosnącej sprzedaży tradycyjnych motyk ogrodowych. Jest to obecnie jedno z najlepiej sprzedających się narzędzi (Charlier, 2009). „Od dawna nie usuwaliśmy chwastów atakujących bawełnę za pomocą ręcznych narzędzi”, mówi jeden z hodowców z Arkansas. Ręczne pielnie na silnie zachwaszczonych polach kosztuje hodowców z Georgii aż 240 USD za hektar (Hollis, 2009). Hodowcom, którzy nie pielą ręcznie lub nie stosują zwiększonych dawek herbicydów, grozi katastrofa – mówią naukowcy.

Wciąż spotykam hodowców, którzy stosują Roundup do oprysków bawełny Roundup Ready, myśląc, że to wystarczy. Jeżeli dalej będą tak robić, nie przetrwają. Nawet jeśli udało im się dotrzeć do dziś, nie przetrwają w przyszłości.

– Stanley Culpepper, naukowiec zajmujący się problematyką chwastów, Uniwersytet Georgia, 2009.

Rosnąca odporność

Obszar, na którym rosną rośliny odporne na glifosat, staje się coraz większy. Co więcej, odporność na glifosat występuje w coraz większej ilości roślin, ale także staje się coraz silniejsza: „W przeszłości wystarczało zastosowanie 22 uncj. Roundup WeatherMax działającego na szarłata nawet w małych dawkach”, mówi Larry Steckel, naukowiec zajmujący się problematyką chwastów z Uniwersytetu Tennessee, „teraz, w niektórych przypadkach, zastosowanie nawet 152 uncji nie daje żadnych efektów. Naprawdę trudno uwierzyć, jak szybko rozprzestrzenia się odporność na herbicydy” (Bennett, 2008b).

Licząc na to, że uda się skompensować niepowodzenia systemu Roundup Ready w walce z zachwaszczeniem upraw kukurydzy, soi i bawełny, naukowcy radzą hodowcom stosować tzw. herbicydy rezydualne, które posiadają inny skład chemiczny. Herbicydy rezydualne stosuje się na początku sezonu. Pozostając przez długi czas w ziemi, niszczą wszystkie nowo kiełkujące chwasty.

Nieustanne rozprzestrzenianie się szarłatu Palmera powoduje coraz bardziej rozpaczliwe próby znalezienia rozwiązań. Niestety, ze względu na silne uzależnienie od glifosatu, ani rolnicy, ani naukowcy nie są w stanie znaleźć dobrego sposobu na opanowanie sytuacji. Wszystkie dostępne rozwiązania wymagają albo dużych nakładów pracy, albo stosowania coraz większej ilości środków chemicznych. To z kolei powoduje dodatkowe koszty dla hodowców i środowiska. Krótkoterminowe zyski, które skusiły amerykańskich amatorów Roundup Ready, gwałtownie topnieją. Twórcy tej odmiany nie wzięli niestety pod uwagę możliwej do przewidzenia reakcji natury na nadmierne stosowanie jednego rodzaju środka chwastobójczego.

Źródła

- Baldwin F., 2009a: Pigweed in Conventional Soybeans. „Delta Farm Press”, 2 września.
- Baldwin F., 2009b: Pigweed predictions becoming reality. „Delta Farm Press”, 4 sierpnia.
- Baldwin F., 2009c: Residuals showed value this year, „Delta Farm Press”, 23 września.
- Bennett D., 2008a: High incidence Arkansas’ resistant pigweeds. „Delta Farm Press”, 11 kwietnia.
- Bennett D., 2008b: Resistant pigweed ‘blowing up’ in Mid-South. „Delta Farm Press”, 30 lipca.
- Charlier T., 2009: ‘The perfect weed’: An old botanical nemesis refuses to be rounded up. „Memphis Commercial Appeal”, 9 sierpnia.
- Culpepper A.S., Grey T.L., Vencill W.K., Kichler J.M., Webster T.M., Brown S.M., York A.C., Davis J.W. and Hanna W.W., 2006: Glyphosate-resistant Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) confirmed in Georgia. „Weed Science” 54, s. 620–626.
- Hollis P., 2009: Resistant Pigweed: Reduce Seed Bank. „Southeast Farm Press”, 18 września.
- Robinson E., 2009a: Triple G pushes yields, efficiency. „Delta Farm Press”, 22 września.
- Robinson E., 2009b: Land, labor, water – cotton keys. „Delta Farm Press”, 3 wrzesień.
- Scott R., Smith K., 2007: Prevention and Control of Glyphosate-Resistant Pigweed in Roundup Ready Soybean and Cotton. University of Arkansas Cooperative Extension Service, b.d. (c. 2007) http://www.uaex.edu/Other_Areas/publications/PDF/FSA-2152.pdf
- Sosnoski L.M., Webster T.M., Kichler J.M., MacRae A.W., Culpepper A.S., 2007: An estimation of pollen flight time and dispersal distance for glyphosate-resistant Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*). „Proc. South. Weed Sci. Soc” 60, s. 229.



Zdjęcie: Szarłat Palmera rosnący wśród upraw bawełny. Aby pozbyć się kłopotliwego chwastu amerykańscy rolnicy muszą usuwać go ręcznie

Plajta upraw genetycznie zmodyfikowanej bawełny w Kolumbii

© GREENPEACE / NICK COBBING

Niepowodzenia w uprawach genetycznie zmodyfikowanej bawełny pogorszyły w sezonie 2008/2009 i tak trudną sytuację kolumbijskich rolników. W prowincji Cordoba, katastrofalny efekt miało zastosowanie dwóch nowych odmian bawełny. Miejscowi rolnicy pozwali i oskarżyli firmę Monsanto o podanie nieprawdziwych informacji na temat sprzedawanych roślin. W praktyce bowiem, wbrew zapewnieniom, okazały się one nieodporne na działanie gąsienic i herbicydów.

Nieoczekiwane straty

Pod względem finansowym stosowanie nasion oraz dostarczanych wraz z nimi herbicydów przyczyniło się do wzrostu kosztów ponoszonych przez gospodarstwa rolne. Ponad połowa kolumbijskich upraw bawełny przyniosła straty nawet pomimo wsparcia dotacjami rządowymi. W ostatecznym rachunku po zastosowaniu genetycznie zmodyfikowanych nasion bawełny zmniejszyła się wielkość i rentowność krajowych zbiorów. Stało się tak, mimo że w ostatnim czasie zwiększono obszar przeznaczony pod uprawy.

Jak mówi przewodniczący narodowej organizacji hodowców bawełny CONALGODON, w sezonie 2008 „wiązaliśmy wielkie nadzieje z zastosowaniem po raz pierwszy w Kolumbii nowych, genetycznie zmodyfikowanych odmian bawełny. Niestety, okazały się one płonne. Hodowcy potwierdzają, że zakupione odmiany dają niższe plony bądź zupełnie nie spełniają pokładanych w nich oczekiwań. Rzeczywiste plony, zmierzone na polu i na odziarniarce, były dużo niższe od przewidywanych.”

Gdzie zatem tkwi błąd?

Słabości bawełny zmodyfikowanej genetycznie

W prowincji Cordoba, w której zwykle wytwarzane jest 50% całkowitej kolumbijskiej produkcji bawełny, uprawa obydwu nowych odmian okazała się porażką. Każda z odmian zawierała geny chroniące przed herbicydami (glifosatem) i owadami Bt (*Bacillus thuringiensis*). Hodowcy twierdzili, że, wbrew zapewnieniom producenta, bawełna była bardzo wrażliwa na oddziaływanie sówki owocówki¹ i glifosatu. Według szacunków CONALGODON, hodowcy z regionu Cordoba utracili 12,8% wszystkich zbiorów (Fonseca Prada, 2009a).

O niepowodzeniu upraw informowali także hodowcy z prowincji Tolima w centralnej Kolumbii. Twierdzą oni, że nowe odmiany, dostarczane przez firmę Monsanto, dają niższe zbiory włókien bawełny (CONALGODON, 2008).

Na tle powtarzających się problemów z odmianami zmodyfikowanymi genetycznie świetnie prezentują się kolumbijskie zbiory tradycyjnej odmiany Delta Opal. W sezonie 2008/2009 jej zbiory były zdecydowanie wyższe niż zbiory odmian odpornych na herbicydy i zawierających gen Bt.

Zbiory różnych odmian bawełny – prowincja Cordoba, Kolumbia, sezon wegetacyjny 2008/2009

ODMIANA	TRANSGENY	PLONY Z HEKTARA (stwierdzone, prowincja Cordoba, lata 2008/2009) w kilogramach
Delta Opal (konwencjonalna)	-	2027
Nopal	Gen Bt	1905
Nopal BG RR	Odporność na herbicydy Gen Bt („Bollgard”)	1883
DP 164 BG2 RR FLEX	Odporność na herbicydy Gen Bt („Bollgard2”)	1762
DP 455 BG RR	Odporność na herbicydy Gen Bt („Bollgard”)	956

Źródło: (Fonseca Prada, 2009).

Brak możliwości wyboru nasion

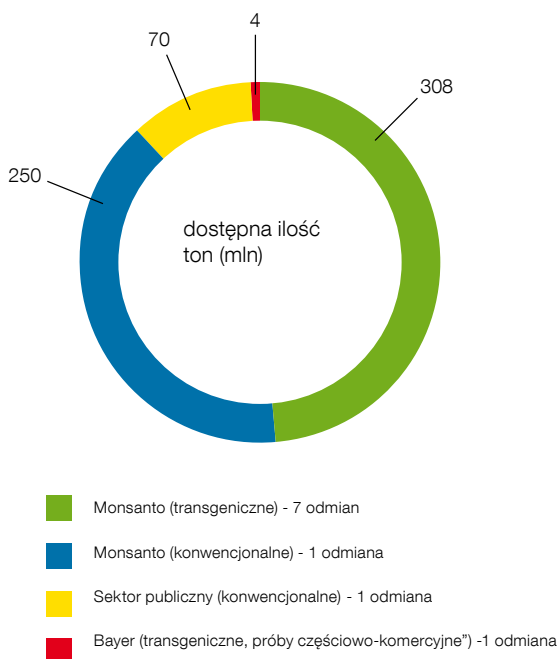
Niektórzy z hodowców kupili nasiona GMO tylko dlatego, że były to jedyne nasiona dostępne na rynku. Według CONALGODON, ze względu na niedostateczną podaż konwencjonalnych nasion, niektórzy z hodowców byli zmuszeni kupować odmiany GMO firmy Monsanto. Koszt tych odmian był prawie trzy razy wyższy niż koszt konwencjonalnych nasion Delta Opal.

To, co się stało, jest wielką katastrofą. Brak szerszych możliwości wyboru oznacza, że hodowcy nie mają żadnego wpływu na rodzaj stosowanych upraw.

– Jorge Patiño, rzecznik federacji hodowców bawełny Remolino Tolima, Kolumbia, 2009 (CONALGODON, 2008).

Fakt, że niektórzy hodowcy nie mają innej możliwości wyboru niż nasiona GMO, już nie dziwi, biorąc pod uwagę dominację firmy Monsanto na rynku nasion bawełny. CONALGODON krytykuje ofertę firmy jako „niewystarczającą, niedopasowaną i niewłaściwą”. Hodowcy zarzucają firmie Monsanto wąski i nieróżnorodny wachlarz produktów oraz „zbyt wysokie ceny nasion w stosunku do obserwowanych korzyści netto” (Fonseca Prada, 2008).

Ograniczony wybór: dostępność nasion bawełny dopuszczonych do obrotu, strefa Colombian Coastal Production Zone, sezon wegetacyjny 2009/2010 (źródło: CONALGODON)



Ceny i opłaty technologiczne związane z nasionami bawełny firmy Monsanto, Kolumbia, 2009 (źródło: Monsanto, w przeliczeniu na USD; przy założeniu, że 1900 kolumbijskich pesos = 1USD, w zaokrągleniu do pełnego dolara)

Odmiana nasion	Koszt	Opłata technologiczna	Koszt (USD) (torba 25 kg)
Delta Opal (conventional)	179	0	179
NuOpal (Bt)	179	176	355
DP 455 (Bt/RR)*	187	234	421
DP 164 (Bt 2/RR ₁ /flex)**	168	329	497

*Niepowodzenia w uprawach w jednym lub wielu regionach Kolumbii (sezon 2008/2009).

Sektor w kryzysie

Kolumbijscy rolnicy uprawiający bawełnę otrzymują dotacje rządowe w formie minimalnej ceny gwarantowanej. W ostatnich latach wartość subsydiów wahała się w granicach 0,09 USD za kilogram (ICAC, 2006), czyli prawie 1/3 międzynarodowej ceny bawełny wynoszącej 0,281 USD za kilogram (na koniec sierpnia 2009 r.)

Pomimo subsydiowania, rosnące koszty produkcji sprawiły, że ponad połowa kolumbijskich upraw bawełny okazała się nierentowna (CONALGODON, 2008). W zależności od prowincji, w sezonie 2008/2009 średnie koszty produkcji wzrosły o 13–30%. Istotnym czynnikiem wzrostu kosztów jest stosowanie upraw genetycznie modyfikowanych. W niektórych regionach cena herbicydu Roundup, produkowanego przez firmę Monsanto, wzrosła aż dwukrotnie (Mejia, 2009), a cena nasion GMO jest od dwóch do trzech razy wyższa niż nasion tradycyjnych (zob. wykres).

W głównych regionach uprawy bawełny, w prowincjach Cordoba i Bolivar, stosowanie nasion zmodyfikowanych genetycznie podnosi koszty upraw. Rosną przy tym ceny środków chwastobójczych i owadobójczych. Kwoty te, nawet jeśli nie wzrastają, to nie spadają na tyle, aby zrekompensować rosnące wydatki na nasiona (Fonseca Prada, 2009b, 2009c).

Zmodyfikowana genetycznie bawełna przysparza rolnikom coraz więcej problemów. W odpowiedzi na to rząd Kolumbii kraju został zmuszony do podniesienia kwot dotacji na rok 2010 (CONALGODON, 2009).

Pozwy przeciwko Monsanto

To właśnie z powodu strat ponoszonych przez rolników w związku z uprawą odmian zmodyfikowanych genetycznie w prowincji Cordoba, rząd kolumbijski nałożył nowy obowiązek prawny na firmę Monsanto (Decyzja nr 682/09, luty 2009), żądając, aby ta zapewniała hodowcom szerszy zakres pomocy.

Rolnicy z prowincji Cordoba złożyli pozwy przeciwko Monsanto, domagając się rekompensaty za poniesione straty. Początkowo przedstawiciele firmy zaoferowali odszkodowania pieniężne, przyznając się w ten sposób do błędów. Rozmowy zostały jednak zerwane w połowie 2009 roku, kiedy to hodowcy odmówili podpisania oświadczeń prawnych, od których firma Monsanto uzależniała wypłaty odszkodowań (Arroyo Muñoz, 2009). Obecnie sprawa zostanie najprawdopodobniej skierowana do sądu.

Źródła

- Arroyo Muñoz J., 2009: Conalgodón vs. Monsanto. „El Meridiano de Córdoba”, Montería, Colombia, 10 czerwca.
- CONALGODON, 2008: Cosecha del interior 2008: las cifras se mantienen. „Revista CONALGODON”, październik - grudzień.
- CONALGODON, 2009: Ministro de Agricultura anunció Nuevo Precio Mínimo de Garantía para 2010: \$5 millones por tonelada de fibra (news release), b.d. (c. czerwiec), <http://www.conalgodon.com/portal/index.php>
- Fonseca Prada L.A., 2008: Los transgénico exigen ajustes en las prácticas agrícolas. „Revista CONALGODON”, październik-grudzień.
- Fonseca Prada L.A., 2009: Balance y perspectivas del cultivo. „Evaluación Valledupar” (CONALGODON harvest evaluation conference presentation), 5 czerwca 2009 http://www.conalgodon.com/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=9
- Fonseca Prada L.A., 2009b: Apertura temporada algodonera César y Bolívar Sur 2009/10. CONALGODON, wrzesień. <http://www.conalgodon.com.co/02estadisticas/reportes/Apertura/Bolivar%202009%2010.pdf>
- Fonseca Prada L.A., 2009c: Apertura temporada algodonera Córdoba 2009/10. CONALGODON, wrzesień. <http://www.conalgodon.com.co/02estadisticas/reportes/Apertura/Cordoba%202009%2010.pdf>
- International Cotton Advisory Committee (ICAC), 2006: Production and Trade Policies Affecting the Cotton Industry, Washington 2006, URL: http://www.icac.org/govt_measures/documents/govt_measures06.pdf
- Mejia J., 2009: Resultados y propuestas cosecha algodonera Sucre y Bolívar. „Evaluación Valledupar”, 5 czerwca.
- Ruiz Moreno L., 2009: Indicadores cosecha Costa 2008/09. „Evaluación Valledupar”, 5 czerwca.
- Vargas C., 2009: Presentation by Monsanto (no title). „Evaluación Valledupar”. 5 czerwca.

Mniejsze zbiory genetycznie zmodyfikowanej soi

Jak wykazują badania, zbiory sztucznie wyhodowanego przez firmę Monsanto gatunku soi Roundup Ready (odpornego na glifosat) są o 5–10% niższe niż zbiory gatunków tradycyjnych. Obniżone zbiory tej genetycznie zmodyfikowanej odmiany powodują każdego roku wielomilionowe straty.

Efekt obniżonych zbiorów (zwany inaczej Yield Drag) to przykład nieprzewidywalności i trudnych do oceny konsekwencji stosowania inżynierii genetycznej. Strat tych można było i nadal można unikać, uprawiając nowoczesne odmiany konwencjonalne.

Potwierdzone przypadki efektu Yield Drag

Problem obniżonych zbiorów wyszedł na jaw bardzo szybko, natychmiast po tym, jak pod koniec lat dziewięćdziesiątych w Stanach Zjednoczonych dopuszczono do stosowania genetycznie zmodyfikowaną soję. Doskonale dokumentują to badania prowadzone przez Charlesa Benbrooka, byłego doradcę naukowego rządu Stanów Zjednoczonych i Rogera Elmore'a z Uniwersytetu w Nebrasce.

Analizując wiele prób polowych prowadzonych w Stanach Zjednoczonych w roku 1999, Charles Benbrook stwierdził, że zbiory soi Roundup Ready są niższe średnio o 5,3%. W niektórych natomiast rejonach najlepsze odmiany tradycyjne dają plony nawet o 10% wyższe (Benbrook, 1999).

W roku 2001 Elmore i jego współpracownicy dokonali bezpośrednio porównania uprawy Roundup Ready i jej siostrzanej odmiany tradycyjnej w próbach polowych. W wyniku tego badania stwierdzono, że efekt Yield Drag wynika ze skutków stosowania inżynierii genetycznej i nie jest spowodowany innymi czynnikami (Elmore, 2001a). Oprócz tego Elmore stwierdził także, że szacowany spadek wielkości zbiorów soi Roundup Ready wynosi 5–10%, w zależności od odmiany i warunków uprawy (Elmore, 2001b).

Koszty

Odmiana Roundup Ready stanowi 95% soi uprawianej w Stanach Zjednoczonych. W 2008 roku obsiano nią 30,6 miliona hektarów, a zbiory wyniosły 80,54 mln ton (USDA, 2009). Efekt Yield Drag musiał zatem spowodować utratę od 4 do 8 mln ton wszystkich amerykańskich zbiorów soi w 2008 roku. Strata jest większa niż całoroczny eksport amerykańskiej soi do Unii Europejskiej (3,7 mln ton) lub do Meksyku (3,6 mln ton); w praktyce może ona być nawet większa niż dwie te wartości razem wzięte.

Łączne rozmiary strat są przytłaczające. Skłaniając się ku zwodniczo prostej metodzie walki z chwastami, oferowanej przez odmianę Roundup Ready, i jednocześnie odrzucając stosowanie najwyższej jakości odmian naturalnych, amerykańscy rolnicy wyprodukowali w latach 2006–2009 około 31 mln ton soi mniej, niż było to możliwe. W ciągu ostatnich czterech lat skumulowana wartość tej straty wyniosła ponad 11 mld USD (przy cenie 9,65 USD/buszel!).

Podobne straty odnotowuje się w innych krajach uprawiających soję Roundup Ready, w tym w Argentynie i Brazylii. Zakłada się, że drugi z tych krajów w ciągu najbliższych kilku lat wyprzedzi Stany Zjednoczone i zajmie miejsce największego producenta soi na świecie.

Producenci z opóźnieniem potwierdzają istnienie problemu

Dopiero niedawno i z opóźnieniem firma Monsanto potwierdziła fakt występowania niższych plonów z genetycznie zmodyfikowanej odmiany Roundup Ready. Ciche potwierdzenie przyszło w formie akcji marketingowej, promującej soję Roundup Ready 2, nowszą wersję tej rośliny odpornej na glifosat. Monsanto potwierdza, że Roundup Ready 2, wprowadzona na ograniczonym obszarze Stanów Zjednoczonych w 2009 r., daje o 7–11% wyższe plony niż jej poprzedniczka (Monsanto, 2009).

Roundup Ready 2 nie daje jednak większych plonów niż tradycyjne odmiany soi. Mówi się jedynie, że daje ona plony wyższe niż jej wcześniejsze odmiany. I jest to prawda, ponieważ cechy genetyczne Roundup Ready nie decydują o wzroście produktywności, ale jedynie o zwiększonej odporności na herbicydy. Jak twierdzi Monsanto, odmiana Roundup Ready 2 została wytworzona poprzez wprowadzenie genu odporności na herbicydy w inne miejsce genomu soi (Meyer, 2006). To właśnie ta czynność ma spowodować zmniejszenie efektu Yield Drag.

Dwa lata temu byłem na spotkaniu dotyczącym nowej technologii uprawy soi. Firma biotechnologiczna twierdziła, że w jej przypadku nie występuje problem obniżonej wielkości zbiorów. Gdy wprowadzono jej pierwszą wersję, także zachwalano ją jako wolną od tego problemu... W co tak naprawdę mamy wierzyć?

- Chris Jeffries, „The Seed Konsultant”, maj 2009.

Niestety, podobnie jak w przypadku pierwszej generacji soi odpornej na glifosat, także i w przypadku drugiej generacji pojawiają się już pierwsze informacje na temat nieoczekiwanych skutków inżynierii genetycznej. Rośliny wyhodowane z nasion Roundup Ready 2 są o 5% krótsze niż rośliny tradycyjne tego samego rodzaju (Meyer, 2006). Przyczyny tego faktu nie są dotychczas znane.

Źródła

Benbrook C., 1999: Evidence of the Magnitude and Consequences of the Roundup Ready Soybean Yield Drag from University-Based Varietal Trials in 1998. „AgBioTech InfoNet Technical Paper #1”, 13 lipca.

Elmore R.W., Roeth F.W., Klein R.N., Knezevic S.Z., Martin A., Nelson L.A., Shapiro C.A., 2001a: Glyphosate-Resistant Soybean Cultivar Response to Glyphosate. „Agron J.” 93, s. 404–407.

Elmore R.W., Roeth F.W., Nelson L.A., Shapiro C.A., Klein R.N., Knezevic S.Z. i Martin A., 2001b: Glyphosate-Resistant Soybean Cultivar Yields Compared with Sister Lines. „Agron J.” 93, s. 408–412.

Meyer J., Horak M., Rosenbaum E. i Schneider R., 2006: Petition for the Determination of Nonregulated Status for Roundup Ready2Yield Soybean MON 89788. Monsanto Company (Submission to the US Animal and Plant Health Inspection Service).

Monsanto, 2009: Roundup Ready 2 Yield, listopad. <http://www.monsanto.com/rr2y/>
United States Department of Agriculture (USDA), 2009: U.S. Soybean Industry: Background Statistics and Information, maj. <http://www.ers.usda.gov/News/SoyBeanCoverage.htm>



Zdjęcie: Zbiory soi. Według przeprowadzonych badań zbiory konwencjonalnych odmian soi są o 5-10% wyższe, niż zbiory soi zmodyfikowanej genetycznie.

Za przypadkowe uwolnienie do środowiska ryżu zmodyfikowanego genetycznie firmy Bayer płacą wszyscy

W sierpniu 2006 r. rynkami ryżu na całym świecie wstrząsnęła wiadomość amerykańskiego Departamentu Rolnictwa (USDA) o tym, że uprawy ryżu w tym kraju zostały skażone niedopuszczonym do obrotu, uodpornionym na działanie herbicydów, ryżem zmodyfikowanym genetycznie firmy Bayer.

Fakt ten wywołał lawinę strat. Ostatecznie sektor ryżowy w Stanach Zjednoczonych stracił od 741 mln do 1,29 mld dolarów. Do tego doliczyć należy koszty poniesione przez firmy zagraniczne oraz wciąż nieoszacowane koszty odszkodowań, jakie będzie musiała zapłacić firma Bayer. Niestety, do dnia dzisiejszego nie ustalono przyczyny skażenia.

Kosztowne skażenie

Po raz pierwszy skażenie genetycznie zmodyfikowanym ryżem stwierdzono w roku 2006 w Arkansas i w okolicznych stanach. Ciąg wypadków spowodowany tym faktem uderzył nie tylko w amerykańskich hodowców i przetwórców ryżu, ale także w spedytorów, importerów i sprzedawców na całym świecie.

Zaledwie po kilku dniach od chwili podania tej informacji, wiele krajów w tym Japonia i Unia Europejska zamknęły swoje rynki na ryż importowany ze Stanów Zjednoczonych. Mimo to, w ciągu następnych kilku miesięcy zakazany ryż pojawiał się zarówno w Europie, w Afryce, jak i w innych miejscach na świecie. Oficjalnie jednak nakazano jego natychmiastowe wycofanie z rynków od Filipin aż po Ghanę. W Unii Europejskiej wprowadzono surowe mechanizmy kontrolne.

W rezultacie odnotowano niemal błyskawiczny spadek cen ryżu na amerykańskich rynkach kontraktów terminowych na łączną kwotę 168 mln USD. Do końca sezonu handlowego 2006/2007 załamanie na rynku kontraktów terminowych kosztowało każde z 6085 gospodarstw ryżowych w Stanach Zjednoczonych średnio 70 000 USD (USDA, 2009), nie licząc kosztów utraconych możliwości eksportowych.

Na fali gwałtownie spadającego zaufania do ryżu produkowanego w Stanach Zjednoczonych w październiku 2006 r. Francja ogłosiła wykrucie kolejnego nielegalnego transgenu, zawartego w amerykańskim ryżu (EU RAS, 2006).

Przy spadających cenach amerykańscy rolnicy i przetwórcy musieli wydać prawie 100 mln dolarów na oczyszczenie zapasów ziarna i usunięcie zanieczyszczonego ryżu z farm i elewatorów. Ze względu na paraliż dostaw i niemożność sprzedaży zalegających zapasów koszty poniosły także inne podmioty, w tym firmy spedycyjne i sprzedawcy detaliczni.

Cała ta dramatyczna sytuacja kosztowała amerykański sektor ryżowy co najmniej 741 mln dolarów. W rzeczywistości straty te mogły jednak sięgnąć nawet 1,29 mld dolarów. Powyższe wartości szacunkowe nie obejmują kosztów, jakie poniosły światowe i europejskie firmy w związku z koniecznością kontroli i usunięcia skażenia ryżem LL601. Nie uwzględniają także nadal nie określonych kosztów pozwów o charakterze odszkodowawczym i karnym, wniesionych przeciwko firmie Bayer.

Szacowane koszty skażenia ryżem LL601

Okres referencyjny	Najniższa szacowana wartość	Najwyższa szacowana wartość
<i>Oczyszczanie (2006-2007)</i>		
Oczyszczanie farm i testy ziarna	4,3	5,4
Koszty czyszczenia elewatorów i urzędzeń przetwórczych	87,6	91,0
<i>Utraczone przychody gospodarstw rolnych i firm</i>		
Utraczone przychody (2006/07) gospodarstw rolnych	27,4	27,4
Straty eksportowe (2006/07)	254,0	254,0
Straty eksportowe po roku 2007	89,0	445,0
<i>Rynki towarowe</i>		
Straty amer. rynku kontraktów terminowych (2006)	168,0	168,0
Pozostałe straty (spedytorzy, detaliści, itp.)	50,9	112,8
Straty całkowite (w mln USD)	741,2	1 284,6

Źródło: Na podstawie danych Greenpeace (2007).



Brak ustalenia przyczyn skażenia

Szczególnie zastanawiający jest fakt, że do dziś dnia nie wyjaśniono, w jaki sposób doszło do skażenia. Rodzą się zatem pytania o bezpieczeństwo prób polowych z roślinami GMO, a także o skalę zaniedbań, jakich dopuszczają się firmy prowadzące te uprawy.

Ryż LL601 został opracowany pod koniec lat dziewięćdziesiątych przez Bayer Cropscience (wówczas działający pod nazwą Aventis), natomiast jego eksperymentalna hodowla prowadzona była w stanie Louisiana. Testy ukończono w 2001 roku.

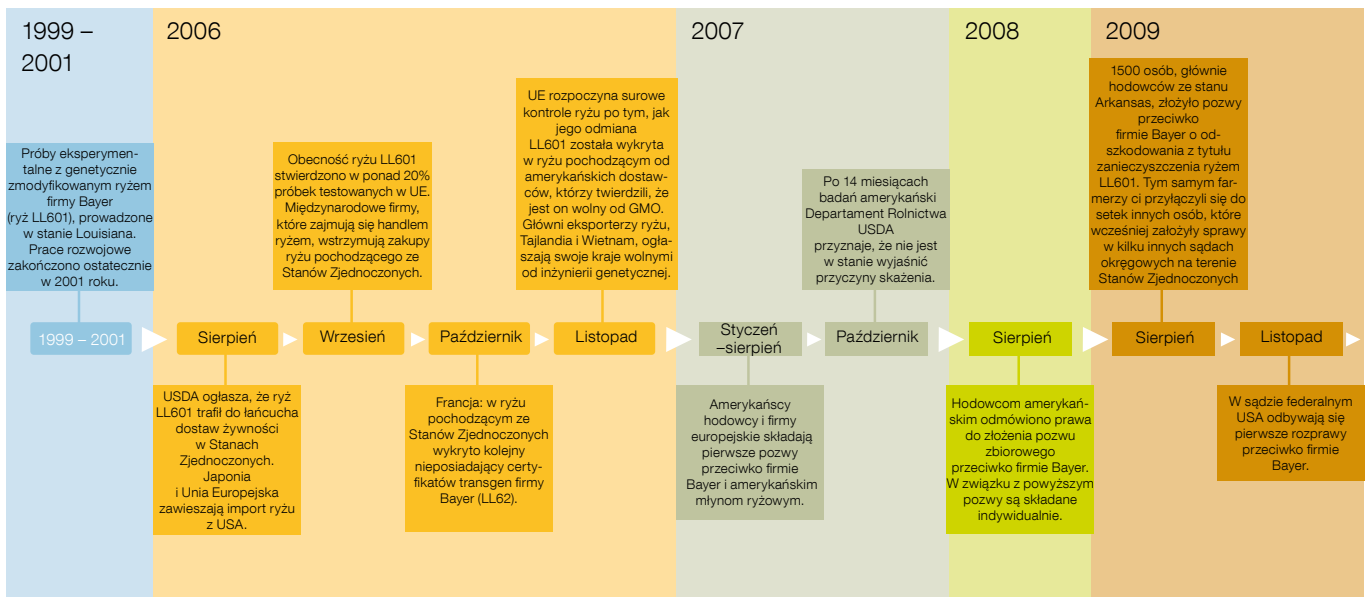
W wyniku wykrycia skażenia 5 lat później amerykański Departament Rolnictwa (USDA) potrzebował 14 miesięcy i 8500 roboczogodzin, by ustalić przyczynę skażenia. Pomimo wielu wysiłków w październiku 2007 roku osoby badające zdarzenie zmuszone były ogłosić, że wobec niewystarczającej dokumentacji na temat wcześniejszych etapów rozwoju ryżu LL601 przez firmę Bayer „dokładny mechanizm zanieczyszczenia tradycyjnego ryżu odmianami ryżu GMO nie jest możliwy do określenia” (USDA, 2007).

Odszkodowania

Przeciwko firmie Bayer i amerykańskiemu młynom ryżowym wytoczono ponad 1200 procesów sądowych. Autorami pozwów są podmioty, które ucierpiały wskutek braku skutecznego odizolowania ryżu GMO, w tym rolnicy, firmy handlujące ryżem oraz europejskie firmy zajmujące się przetwórstwem żywności, które w sposób nieświadomy dokonały zakupu nielegalnego ryżu.

Firma Bayer odrzuca oskarżenia i uparcie odmawia przyjęcia pełnej odpowiedzialności finansowej za uwolnienie do środowiska wytworzonego przez nią ryżu GMO, który nie posiada żadnych certyfikatów. W sierpniu 2008 roku nie dopuściła do złożenia przez amerykańskich farmerów pozwu zbiorowego, co oznaczało, że każdy z nich musiał złożyć odrębny pozew indywidualny. W rezultacie do sierpnia 2009 r. do sądu w Arkansas wpłynęło prawie 1500 pozwów. Tym samym farmerzy ci przyłączyli się do setek innych osób, które wcześniej założyły sprawy w kilku innych sądach okręgowych.

Historia skażenia ryżem LL601



W grudniu 2009 r. ogłoszono pierwszy wyrok w sprawie dwóch hodowców z Missouri. Sąd przyznał im 2 mln dolarów odszkodowania za straty, jakie ponieśli w związku z wystąpieniem skażenia. Wydając wyrok, sąd wskazał na brak staranności przy transporcie i przeładunku ziarna. Odpierając zarzuty, firma Bayer twierdziła, że starając się zapobiec skażeniu, z należytą starannością spełniła wszelkie obowiązujące standardy. Ostatecznie posunęła się do stwierdzenia, że „nawet najlepsze praktyki nie gwarantują doskonałości” (Harris, 2009). Powyższe stanowisko firmy Bayer w sposób jasny i wyraźny potwierdza, że skażenie oraz wszelkie związane z tym kosztowne konsekwencje będą zagrażać tak długo, jak długo będą istnieć uprawy roślin zmodyfikowanych genetycznie.

Źródła

- European Union Rapid Alert System for Food and Feed (EU RAS), 2006: „Report of Week” 41, http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/reports/week41-2006_en.pdf
- Greenpeace, 2007: Risky Business - Economic and Regulatory Impacts from the Unintended Release of Genetically Engineered Rice Varieties into the Rice Merchandising System of the US (Report by Neal Blue Consulting), <http://www.greenpeace.org/international/press/reports/risky-business>
- Harris A., 2009: Bayer Blamed at Trial for Crops ‘Contaminated’ by Modified Rice. „Bloomberg News”, 4 listopada. http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=email_en&sid=aT1kD1GOt0N0
- Smith D., Manthey T., 2009: Rice farmers in state, elsewhere file lawsuit on engineered strain. „Arkansas Democrat-Gazette”, 20 sierpnia.
- United States District Court for the Eastern District of Missouri, Genetically Modified Rice Litigation. <http://www.moed.uscourts.gov/ml/06-1811.asp>
- USDA, 2009: US Census of Agriculture 2007, <http://www.agcensus.usda.gov/>
- USDA, 2007: USDA Concludes Genetically Engineered Rice Investigation (Release No. 0284.07), <http://www.usda.gov/wps/portal/usdahome?contentidonly=true&contentid=2007/10/0284.xml>



Koszty niezależności od inżynierii genetycznej



Sondaże opinii publicznej nieustannie potwierdzają, że większość ludności na świecie ma obawy związane z bezpieczeństwem genetycznie zmodyfikowanych produktów żywnościowych. Respondenci twierdzą, że jeśli żywność taka miałaby trafić na półki sklepowe, powinna zostać odpowiednio oznakowana i odseparowana (Harris Poll, 2004; Komisja Europejska, 2001; Yomiyuri Shimbum, 1997 itp.). Z tego powodu, a także ze względów rynkowych i politycznych, w wielu przypadkach zachodzi konieczność odrębnej hodowli i przetwarzania odmian tradycyjnych i zmodyfikowanych genetycznie.

Wszelkie obciążenia systemów produkcji żywności wywołane stosowaniem roślin GMO rodzą koszty ekonomiczne, które ponoszą najpierw rolnicy i podmioty handlujące zbożami, następnie cały przemysł spożywczy, a na końcu konsumenci. Koszty te są najbardziej zauważalne na głównych rynkach ziarna. Od 2000 roku na tokijskiej giełdzie ziarna obsługiwany jest rynek kontraktów terminowych na soję wolną od GMO. Kontrakty terminowe na tę soję osiągają stale wyższe ceny od kontraktów na inne rodzaje soi (TGE, 2009). Sytuacja ta pokazuje, że popyt na produkty żywnościowe wolne od GMO jest wysoki, co wiąże się to z dodatkowym kosztem ochrony tradycyjnych odmian przed zanieczyszczeniem przez odmiany zmodyfikowane genetycznie.

Zwiększone koszty producentów ziarna

Dodatkowe koszty związane z produkcją żywności zmodyfikowanej genetycznie pojawiają się już na etapie produkcji ziarna. Jak powszechnie wiadomo, ziarno GMO jest droższe od ziarna tradycyjnego; należy jednak przypomnieć, że ziarno GMO może przyczynić się do wzrostu kosztów produkcji ziarna tradycyjnego.

Ze względu na niebezpieczeństwo zapylenia krzyżowego pomiędzy tymi dwoma odmianami, producenci tradycyjnego ziarna zmuszeni są podejmować działania prewencyjne. W przeciwnym razie ich plony narażone są na skażenie, tak jak miało to miejsce np. w Chile, gdzie ziarno zmodyfikowanej genetycznie kukurydzy przeznaczonej na eksport zanieczyściło ziarna używane lokalnie (INTA, 2008).

Naukowcy reprezentujący Komisję Europejską szacują, że w przypadku wprowadzenia na rynek europejski rzepaku GMO zapobieżenie zanieczyszczeniu upraw tradycyjnego rzepaku na poziomie produkcyjnym zwiększyłoby koszty produkcji ziarna o 10% (Bock, 2002).

Zwiększone koszty dla rolników

Kolejne koszty związane z uprawą GMO powstają na poziomie gospodarstwa rolnego. Są to koszty fizycznego i czasowego odseparowania odmian zmodyfikowanych i tradycyjnych, zarówno w trakcie samej uprawy, jak i podczas oraz po zakończeniu zbiorów. Na przykład siewnik stosowany do sadzenia różnych odmian danej rośliny przy każdej zmianie wymaga starannego czyszczenia i bardzo dużych nakładów pracy. Inną formą „oczyszczania” sprzętu rolniczego jest naprzemieniana uprawa odmian tradycyjnych i odmian zmodyfikowanych genetycznie. Podejście to wymaga jednak, aby ze względu na możliwość zanieczyszczenia część zbiorów upraw tradycyjnych była sprzedawana po cenie oferowanej za odmiany zmodyfikowane.

Zapobieganie skażeniu odmianami GMO na poziomie gospodarstwa wymaga ponoszenia kosztów czyszczenia także i innych urządzeń, w tym kombajnów, samochodów ciężarowych, pojemników na odpady i osuszaczy.

Innym dodatkowym kosztem powodowanym obecnością nasion GMO jest konieczność kontroli rozrostu roślin samosiewnych. Gdy tradycyjnymi odmianami zasiewa się pole, na którym wcześniej były uprawiane rośliny GMO (lub pole znajdujące się w pobliżu takich upraw), mogą tam wykiełkować opadłe lub przeniesione wraz z wiatrem ziarna pochodzące z ubiegłorocznych zbiorów. Po wykiełkowaniu rośliny takie należy natychmiast usuwać za pomocą herbicydów lub ścinać jeszcze przed zakwitnięciem, co zapobiegnie zanieczyszczeniu uprawy tradycyjnej.

Eliminowanie roślin samosiewnych może okazać się dla rolników bardzo drogie. Jedno z badań prowadzonych w Kanadzie miało na celu oszacowanie kosztów ewentualnego wprowadzenia pszenicy GMO. Wykazało ono, że kontrola roślin samosiewnych stałaby się największym pojedynczym składnikiem kosztów gospodarstwa rolnego i wyniosłaby po 5,15 dolarów kanadyjskich za tonę, przy założeniu proggu zanieczyszczenia 0,1% (Huygen, 2003), co dałoby 3,96% całkowitej ceny pszenicy, wyznaczonej przez Kanadyjską Agencję Rynku Pszenicy za rok objęty badaniem.

Zwiększone koszty przechowania i dystrybucji

Zbiory każdej z odmian wymagają starannej segregacji przy transporcie, przeładunku do silosów i elewatorów oraz ostrożności w drodze do firm przetwórczych. Także i tutaj obecność odmian GMO powoduje nałożenie swego rodzaju „kary pieniężnej” na zbiory tradycyjne, wymuszając dodatkowe nakłady na ich czasową i przestrzenną segregację.

Suma powyższych „kar” generowanych w gospodarstwie rolnym i w transporcie różni się w zależności od rodzaju i lokalizacji danej uprawy. Przewidywane całkowite koszty ochrony konwencjonalnej pszenicy kanadyjskiej przed zanieczyszczeniem odmianami GMO na całej drodze od gospodarstwa rolnego do przetwórcy wahają się w przedziale 5,4–6% końcowej ceny (Huygen i in., 2003).

Według innych przeprowadzanych ostatnio badań, w roku 2006 szacunkowe koszty ochrony przed zanieczyszczeniem przeznaczonego na eksport zachodnioaustralijskiego rzepaku wyniosły od 5 do 9% wszystkich kosztów gospodarstwa rolnego (Crowe, 2006). Jeżeli rzepak GMO zostałby wprowadzony na rynek europejski, to według szacunkowych danych na rok 2009 wszystkie koszty ponoszone przez producentów nasion, rolników i firm przechowujących ziarno sięgnęłyby katastrofalnego poziomu 21% ceny płodów rolnych (Menrad i in., 2009).

Zwiększone koszty dla firm przetwarzających produkty spożywcze

Jeżeli przetwórcy żywności będą zmuszeni rozdzielać odmiany tradycyjne i zmodyfikowane genetycznie (czego domagają się konsumenci i jak wymagają tego zasady etykietowania), koszty wzrosną jeszcze bardziej. Według badań przeprowadzonych w 2009 roku w Niemczech, dodatkowe koszty wyniosą szacunkowo do 12,8% dla rzepaku, 4,9% dla buraka cukrowego i 10,7% dla pszenicy (Menrad i in., 2009). Będzie to zatem kolejny koszt, który trzeba będzie doliczyć do cen uprawy i zakupu ziarna.

Skazenie odmianami GMO niszczy kanadyjski sektor produkcji Inu

Kanadyjski Inu, specjalnie przystosowany do północnych szerokości geograficznych, jest uprawiany głównie ze względu na bogate w olej nasiona, stosowane w produkcji artykułów spożywczych i pasz oraz wykorzystywane w przemyśle. W 2009 roku w partii towaru sprzedanego do Europy i Japonii wykryto zanieczyszczenie odmianami genetycznie zmodyfikowanymi. Fakt ten doprowadził do poważnego załamania rynku i ogromnych strat finansowych kanadyjskich hodowców. Straty poniosły także europejskie firmy przetwórcze i sprzedawcy detaliczni, ponieważ produkt już wprowadzony na rynek musiał zostać z niego wycofany.

Po raz pierwszy zanieczyszczenie Inu przez GMO potwierdzono we wrześniu 2009 r. w partii towaru wysłanej z Kanady do Niemiec. Rynek zareagował bardzo szybko. Kilka dni później Prezes Komisji ds. Rozwoju Upraw Lnu w prowincji Saskatchewan podał do publicznej wiadomości, że „rynek Inu uległ praktycznie całkowitemu załamaniu” (Kuhlmann, 2009).

Do końca roku sytuacja nie uległa poprawie. Ze względu na brak nabywców większość kanadyjskich zbiorów pozostała w magazynach. W grudniu agencja Reuters pytała Prezesa Kanadyjskiej Rady ds. Lnu (krajowa organizacja zrzeszająca producentów Inu), czy eksport do Europy, tradycyjnego odbiorcy około 70% kanadyjskiej produkcji nasion Inu, uległ poprawie. Odpowiedź brzmiała: „Z tego, co wiem, nie wysłano nawet najmniejszej partii towaru” (Nickel, 2009).

Zanieczyszczenie wycofaną z rynku, genetycznie zmodyfikowaną odmianą Inu

Uprawa Inu, będąca dotychczas bardzo dochodowym zajęciem, zmieniła się w ekonomiczny koszmar tylko dlatego, że w partii Inu na eksport wykryto genetycznie zmodyfikowaną, odporną na działanie herbicydów, odmianę o nazwie Triffid.

Triffid został skonstruowany przez Centrum Rozwoju Upraw (CDC) na Uniwersytecie w Saskatchewan. W roku 1998 uzyskał ostateczną akceptację ze strony urzędów regulacyjnych i został umieszczony w rejestrze odmian zatwierdzonych do produkcji komercyjnej.

W obawie przed odrzuceniem przez rynek, rolnicy sprzeciwili się stosowaniu odmiany Triffid i ostatecznie zapobiegli jej sprzedaży komercyjnej. Rolnicy zdążyli także przekonać CDC do wykreślenia z rejestru tej odmiany w 2001 roku, tj. w trzy lata po jej oficjalnym zatwierdzeniu.

CDC nadal zezwalała jednak na sprzedaż niewielkich partii zmodyfikowanych genetycznie nasion Inu przez naukowców, którzy przyczynili się do jego powstania, aż do 2000 roku, kiedy to zdecydowany sprzeciw wyraziła Kanadyjska Rada ds. Lnu. Wtedy to jej prezes stwierdził, że gdyby Triffid został wykryty w Europie, fakt ten „całkowicie zniszczyłby kanadyjski rynek nasion Inu” (Warick, 2000 & Pratt, 2009). Jak się potem okazało, były to prorocze słowa.

Choć źródło powszechnego zanieczyszczenia kanadyjskich nasion Inu w 2009 roku nie zostało jednoznacznie określone, przypuszcza się, że pierwotną przyczyną była właśnie wspomniana sprzedaż próbek, prowadzona ponad dekadę wcześniej. Próbując zrozumieć, w jaki sposób doszło do zanieczyszczenia, Rada podjęła decyzję o przeprowadzeniu odpowiednich testów i wezwała farmerów do przedstawienia próbek zbiorów z 2009 roku.

Wykrycie odmiany Triffid w kanadyjskich zbiorach Inu minionego lata miało skrajnie negatywny wpływ na cały sektor, a także na relacje z długoterminowymi klientami z Unii Europejskiej.

Jeżeli kanadyjski sektor Inu ma przetrwać i ponownie przynosić zyski, musimy zrobić wszystko, co w naszej mocy, aby zlokalizować i raz na zawsze usunąć wszystkie źródła tego zanieczyszczenia.”
– Kanadyjska Rada ds. Lnu, Komunikat dla Producentów,
30 października 2009 r.

Paraliż rynków nasion Inu

Pierwsza potwierdzona informacja na temat skażenia odmianą Triffid pojawiła się 15 września 2009 r., kiedy to niemiecki producent żywności potwierdził jej obecność w partii kanadyjskich nasion Inu, testowanych w sierpniu tego roku. Informacja ta spowodowała natychmiastowy wzrost ilości przeprowadzanych testów. W całej Unii Europejskiej do 10 września 2009 r. stwierdzono kolejnych 8 przypadków zanieczyszczenia (EC RASFF, 2009). W listopadzie potwierdzono zanieczyszczenie nasion Inu eksportowanych do Japonii, trzeciego co do wielkości importera tego produktu (Yoshikawa & Maeda, 2009).

Do końca 2009 roku wykryto dziesiątki kolejnych przypadków, co w efekcie doprowadziło do całkowitego paraliżu kanadyjskiego eksportu. W związku z tym, że większość kanadyjskiego Inu jest eksportowana za pośrednictwem portu St. Lawrence Seaway, a port ten zamrzarza w zimie, kanadyjskie zbiory Inu najprawdopodobniej pozostaną w magazynach przez dużą część 2010 roku i dopiero wtedy zostaną podjęte ponowne próby znalezienia nabywców.

Skutki ekonomiczne

Wiadomość o zanieczyszczeniu spowodowała gwałtowny spadek cen Inu w Kanadzie. Od wartości szczytowych na początku lata, kiedy to ceny przekraczały 12,5 USD za buszel (35,238 litra), do końca września ceny spadły do 7,87 USD w porcie w Ontario i do 6,8 USD w Saskatchewan. Na początku października firma przetwórcza stanu Manitoba wstrzymała skup Inu (SFDC, 2009). Wydarzenia te pokazują, jak bardzo negatywny wpływ na popyt ma pojawienie się skażenia zmodyfikowanymi genetycznie odmianami.

Od tamtego czasu ceny ponownie wzrosły do 9 USD za buszel. Cena ta jest jednak nadal niska, a zbiory wciąż zalegają w magazynach. Optymizm w Kanadzie budzi ostatnio ponowne wzrost cen Inu na rynkach europejskich (SFDC, 2009); jest ono jednak iluzoryczne, biorąc pod uwagę fakt prawie całkowitego braku popytu. Fakt ten potwierdza, że w związku z występującym zanieczyszczeniem Kanada nie jest w stanie spełnić unijnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa biologicznego, ustalonych dla nowych kontraktów.

Według przewidywań agencji rządowej Agriculture Canada, zbiory Inu w tym kraju w 2009 roku wyniosą 965 000 ton, tj. ponad 35 mln buszli (Agriculture Canada, 2009). Spadek cen średnio o 3 USD za buszel oznacza, że wartość zbiorów kanadyjskich hodowców zmniejszyła się o co najmniej 106 mln USD. Co gorsza, hodowcy, którzy nie sprzedali swoich zbiorów, oraz przetwórcy posiadający zapasy Inu w magazynach, trapieni są ciągłą niepewnością co do przyszłych cen tego produktu.



Trudna przyszłość

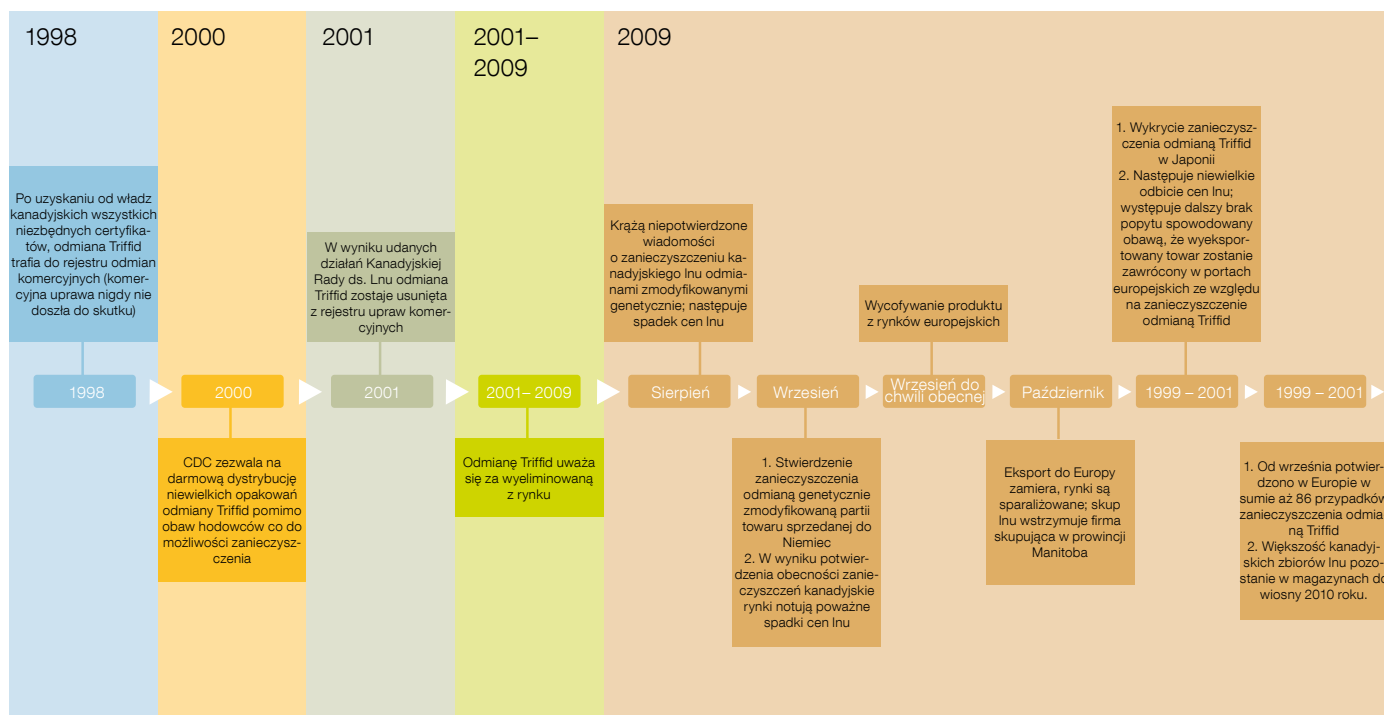
Ostateczny koszt skażenia odmianą Triffid, jaki poniesie sektor uprawy lnu w Kanadzie, będzie na pewno wyższy, choć na tę chwilę dokładne jego oszacowanie nie jest możliwe. W roku 2010 przewiduje się spadek nasadzeń o 24% (SFDC, 2009). Biorąc przy tym pod uwagę ilość zmagazynowanych zapasów, polepszenia można spodziewać się dopiero w dalszej części 2010 roku (Agriculture Canada, 2009). Zanim to się stanie, kanadyjscy producenci lnu muszą poddać swe zbiory testom na skażenie odmianą Triffid, a także podjąć próby jego wyeliminowania. Będzie to trudne i kosztowne zadanie, które Kanadyjska Rada ds. Lnu jednak uznała za niezbędne w kontekście dalszego przetrwania tego sektora gospodarki.

Len jest reklamowany jako dodatek do wyrobów piekarniczych i innych produktów spożywczych, ze względu na dużą zawartość tłuszczów nienasyconych i białka. Zanieczyszczenie genetycznie zmodyfikowaną odmianą rodzi w konsumentach wątpliwości co do bezpieczeństwa jego spożywania. Niestety, naruszona reputacja może okazać się dużo bardziej kosztowna niż bezpośrednie straty rynkowe.

Źródła

- Agriculture Canada, 2009: Canada: Grains and Oilseeds Outlook, 8 października.
- CGC (Canadian Grains Commission), 2009: Background information on genetically modified material found in Canadian flaxseed. <http://www.grainscanada.gc.ca/gmflax-lingm/pfsb-plcc-eng.htm>
- EC RASFF (European Commission Rapid Alert System for Food and Feed), 2009., http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/rasff_portal_database_en.htm
- Flax Council of Canada (2009), Message to Producers, „Flax Sampling”, 30 października.
- Kuhlmann A., 2009: Chair’s Report, “Saskatchewan Flax Grower” (newsletter of the Saskatchewan Flax Development Commission), wrzesień.
- Nikel R., 2009: Canada Flax Not Shipping to EU; Key Port to Close. Reuters, 9 grudnia.
- Pratt S., 2009: GM flax breeder deflects criticism. „Western Producer”, 22 października.
- SFDC (Saskatchewan Flax Development Commission), 2009: Market Support Program, listopad.
- Warick J., 2000: Flax farmers fear EU wrath: GMO samples could scare away biggest consumer group, „Saskatoon StarPhoenix”, 19 lipca.
- Yoshikawa M. i Maeda R., 2009: Japan finds GMO in Canadian flaxseed shipments. Reuters, 16 listopada.

Historia skażenia



Inżynieria genetyczna nie jest priorytetem dla rozwoju rolnictwa, stwierdza raport IAASTD

Według pierwszej w historii, przeprowadzonej na globalną skalę oceny rozwoju rolnictwa, dotychczas stosowane praktyki rolne nie sprawdzą się w przyszłości. Czterystu naukowców biorących udział w badaniu doszło wspólnie do wniosku, że uprawy roślin genetycznie zmodyfikowanych nie mogą stanowić priorytetu przy rozwiązywaniu problemów żywnościowych świata do roku 2050.

Według raportu, aby w nadchodzących latach świat mógł być zdrowym i bezpiecznym miejscem, należy przyjąć strategię rolną, która uwzględni lokalne warunki i kulturę. Podejście to odpowiada potrzebom sektora rolniczego w znacznie lepiej niż wprowadzanie nowych technologii, które służą wyłącznie zwiększeniu produktywności:

Do tej pory globalna ścieżka rozwoju rolnictwa skupiała się bardziej na wąsko rozumianym zwiększaniu produktywności niż na uniwersalnej metodzie integracji zarządzania zasobami naturalnymi (NRM) z zapewnieniem bezpieczeństwa żywnościowego. Tymczasem to właśnie uniwersalne podejście uwzględniające lokalne warunki i kulturę jest bardziej korzystne, ponieważ rozwiązuje problemy wynikające ze złożoności systemów produkcji żywności w różnych środowiskach, lokalizacjach i społecznościach. - IAASTD, 2009.

Międzynarodowy Panel ds. Oceny Wpływu Nauk i Technologii Rolniczych na Rozwój (IAASTD) rozpoczął swoje działania w 2002 roku. Po jego zorganizowaniu do prac włączyły się instytucje międzynarodowe, w tym między innymi Światowa Organizacja Zdrowia, Program Rozwojowy ONZ oraz Międzynarodowa Organizacja Żywności (FAO), a także rządy oraz organizacje pozarządowe i naukowe z całego świata.

Po serii regionalnych i globalnych spotkań IAASTD zaprezentował swoje wnioski na spotkaniu w Republice Południowej Afryki w 2008 roku. Raport zatytułowany „Rolnictwo na rozdrożu” przedstawia poglądy uczestników panelu na temat potencjalnych skutków stosowania upraw zmodyfikowanych genetycznie. Wychodząc od kwestii podejmowania problemów rolnych, podjęto próby określenia najlepszych możliwych sposobów ich rozwiązania. Postanowiono przy tym skupić się na aktualnie dostępnym materiale dowodowym. Mniejszą uwagę przywiązywano do możliwych przyszłych scenariuszy, zgłaszanych przez różne grupy uczestników, lub do założeń a priori w zakresie najlepszych rozwiązań technologicznych.

Ostatecznie, ku wielkiemu rozczarowaniu inżynierów genetycznych sektora prywatnego, którzy opuścili obrady, oraz wbrew oczekiwaniom promotorów inżynierii genetycznej, IAASTD okazał się dużo mniej entuzjastyczny co do przyszłości tej technologii. Pośród wielu problemów, na jakie wskazano znalazły się: obawa przed zahamowaniem rozwoju rolnictwa i nauki z powodu barier prawnych wywołanych ograniczeniami patentowymi płynącymi z sektora biotechnologicznego, problemy ekologiczne związane z przepływem genów z upraw zmodyfikowanych genetycznie, zakłócenia rynków spowodowane sprzeciwami natury politycznej i etycznej, brak długoterminowego monitoringu w zakresie ochrony zdrowia i środowiska naturalnego w krajach, które prowadzą obecnie na wielką skalę uprawy roślin zmodyfikowanych genetycznie.

Jednocześnie IAASTD stwierdził, że istnieją inne, bardziej obiecujące strategie rozwoju z perspektywy przyszłości światowego rolnictwa:

Biorąc pod uwagę wszystkie wyzwania współczesności, widoczne jest rosnące zrozumienie ze strony oficjalnych instytucji [naukowych i technicznych] co do faktu, że obecnie obowiązujący model rolnictwa wymaga zmian i adaptacji. Dalsze postępowanie w sposób pomijający oczywiste fakty jest nie do przyjęcia. Jednym z obszarów zmian może być przeniesienie akcentu z badań naukowych, realizowanych wyłącznie przez instytucje prywatne i publiczne, w stronę demokratyzacji procesu wytwarzania wiedzy.

Gdy tylko nowoczesne rozwiązania agrarne zostaną skierowane jednocześnie na rozwój produkcji, poprawę rentowności, poprawę systemów żywnościowych oraz ekosystemów (charakterystycznych dla danego miejsca i podlegających ciągłej ewolucji), wtedy konieczne będzie zintegrowanie teoretycznej wiedzy o charakterze tradycyjnym i lokalnym. Skumulowana wiedza teoretyczna stanowi bowiem bogate źródło wiedzy praktycznej i potencjału dalszego jej tworzenia. Fakt ten jest bardzo istotny dla osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju i postępu.

Globalnym celem jest wprowadzenie do międzynarodowych i krajowych polityk rolnych zmian proponowanych w raporcie IAASTD. Zmiany te to promocja małych gospodarstw rolnych, a także zwiększone nakłady publiczne na badania w dziedzinie rolnictwa. W powyższym kontekście uprawy roślin genetycznie zmodyfikowanych nie są obiecującym rozwiązaniem, które mogłoby sprostać wyzwaniom stojącym przed światowym rolnictwem.

Źródła

Niniejszy artykuł stanowi streszczenie najnowszego raportu Greenpeace „Rolnictwo na Rozdrożu: żywność dla przyszłych pokoleń”, opublikowanego w październiku 2009 r. i udostępnionego na stronie:

<http://www.greenpeace.org/raw/content/poland/press-centre/dokumenty-i-raporty/rolnictwo-na-rozdrozu.pdf>

IAASTD, 2009: International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development - Executive Summary of the Synthesis Report. „Island Press”, s. 3, 9–10.



Zróżnicowane rolnictwo chroni przed zmianami klimatycznymi



Dostosowanie się do zmian klimatycznych stanowi globalne wyzwanie dla sektora rolniczego. W nadchodzących dziesięcioleciach zmieniają się temperatury i ilość opadów, pojawią się nowe odmiany roślin, chorób i szkodników. Zjawiska te spowodują głęboką przemianę rolnictwa. Przewiduje się, że zmiany odczują najdotkliwiej kraje rozwijające się. Na przykład do 2050 roku prawdopodobnemu zalaniu wodami morskimi ulegną gęsto zaludnione obszary ujść rzek w południowej i południowo-wschodniej Azji. Jednocześnie w tym samym okresie spodziewany jest spadek zasobów wody słodkiej (IPCC, 2007).

Inżynieria genetyczna wciąż nie potrafi sprostać tym wyzwaniom. Tymczasem rolnictwo ekologiczne już dysponuje gotowymi rozwiązaniami.

Uprawy roślin zmodyfikowanych genetycznie wobec zmiany klimatu: szum informacyjny a rzeczywistość

Uprawy komercyjne GMO to uprawy zmodyfikowanych genetycznie roślin, odpornych na działanie herbicydów bądź wytwarzających insektycydy. Cechy te nie powodują jednak przystosowania roślin do zmian klimatycznych.

Inżynieria genetyczna nie przyczynia się do poprawy odporności odmian hodowlanych w obliczu zmian klimatycznych, w tym na wywołane nimi upały i powodzie. Dzieje się tak, ponieważ odporność na tego rodzaju czynniki jest w naturalny sposób regulowana przez rośliny za pomocą złożonych układów genetycznych, wewnątrz których następuje interakcja pomiędzy licznymi zestawami genów a rośliną i jej otoczeniem. Tymczasem inżynieria genetyczna ogranicza się do wprowadzenia jednego lub kilku genów z relatywnie prostym systemem kontroli czasu i zakresu ekspresji genu. Z tego powodu ekspresja genów w roślinach genetycznie zmodyfikowanych jest bardzo niedoskonała w porównaniu ze złożonymi, naturalnymi systemami regulacyjnymi roślin.

Analiza literatury naukowej, w tym między innymi najnowszych wyników międzynarodowej oceny wpływu nauk i technologii rolniczych na rozwój (IAASTD), wskazuje, że najbardziej skuteczną strategią przystosowania się do zmian klimatycznych jest rosnąca dywersyfikacja upraw oraz ich zwiększona różnorodność genetyczna.

Bioróżnorodność w rolnictwie umożliwia adaptację do zachodzących zmian

Wyniki kilku ostatnich badań naukowych wskazują na istotną rolę bogatego pod względem bioróżnorodności rolnictwa ekologicznego w nowoczesnych systemach rolnych. Uzyskiwane korzyści to podwyższona odporność roślin na choroby i skutki powodzi, jak również wyższe zbiory.

Wobec faktu utraty części plonów, wywołanej grzybową chorobą ryżu, część chińskich hodowców w prowincji Yunnan przyjęła strategię rosnącej dywersyfikacji uprawianych odmian tej rośliny. Dzięki temu zwiększyli oni swoje zbiory aż o 89%. Jednocześnie udało im się zachować genetyczną różnorodność lokalnych odmian i zredukować użycie środków grzybobójczych (Zhu, 2000, 2003). W południowej Europie stwierdzono także, że wysoki poziom różnorodności genetycznej chroni włoskie zbiory pszenicy przed skutkami powodzi (DiFalco, 2006, 2008).

Równie korzystne okazuje się obsiewanie pól różnymi odmianami danej rośliny. W 2008 roku naukowcy ze Stanów Zjednoczonych porównali wysokość plonów kukurydzy w różnych systemach upraw. Ustallili oni, że hodowcy stosujący uprawy ochronne i rotację upraw uzyskiwali zbiory o ponad 100% wyższe w porównaniu z monokulturami (Smith, 2008).

Praktyki ekologiczne zwiększają skuteczność upraw

Innym sposobem umożliwiającym przystosowanie się do zmiany klimatu jest rozwijanie nowych odmian zawierających cechy genetyczne, które są odporne na oddziaływanie negatywnych czynników klimatycznych. Jeśli tradycyjnie uprawiane odmiany miałyby większą odporność na różne rodzaje negatywnych oddziaływań – takich jak upały, powodzie, choroby – byłyby lepiej przystosowane do nieprzewidywalnych i ekstremalnych zmian klimatycznych. Aby to osiągnąć, stosuje się ochronę lokalnego materiału genetycznego organizmu oraz hodowlę roślin, z wykorzystaniem nowej techniki – selekcji wspomagananej markerami molekularnymi (MAS = marker assisted selection).

Jednym z sukcesów techniki MAS w ostatnich latach jest stworzenie odmian ryżu, które mogą pozostawać pod wodą nawet do dwóch tygodni. W jednej z odmian ryżu naukowcy zidentyfikowali cechę genetyczną, umożliwiającą przetrwanie rośliny podczas powodzi, a następnie, wykorzystując technikę MAS, przenieśli ją na lokalne odmiany ryżu w Indiach, Tajlandii, Laosie i Bangladeszu (Xu, 2006, Sasaki, 2006). Technikę MAS stosuje się także przy tworzeniu odmian ryżu odpornej na nowy szczepek rdzy zbożowej, rozprzestrzeniający się w Afryce i na Bliskim Wschodzie. Naukowcy celowo wybrali technikę MAS, a nie inżynierię genetyczną, ponieważ MAS jest bardziej skuteczna w hodowli skupiającej się na rozwijaniu złożonych cech roślin (DRRW, 2008).

Bogate pod względem bioróżnorodności rolnictwo ekologiczne oraz nowoczesna, konwencjonalna hodowla roślin to najlepsze metody adaptacji rolnictwa do zmian klimatycznych. Inżynieria genetyczna nie tworzy złożonych cech i nie umożliwia właściwej nad nimi kontroli, niezbędnej dla stworzenia odmian odpornych na zmiany klimatu. Inwestycja w utrzymanie i rozwój różnorodności upraw i tradycyjnej hodowli roślin to najlepsza metoda zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego w zmieniającym się świecie.

Źródła

- Chapin F.S. i in., 2000: Consequences of changing biodiversity. „Nature” 405, s. 234–242.
- DiFalco S., Chavas J.-P., 2006: Crop genetic diversity, farm productivity, and the management of environmental risk in rain fed agriculture. „European Review of Agricultural Economics” 33, s. 289–314.
- DiFalco S., Chavas J.-P., 2008: Rainfall shocks, resilience, and the effects of crop biodiversity on agroecosystem productivity. „Land Economics” 84, s. 83–96.
- Durable Rust Resistance in Wheat (DRRW), 2008: Project Objectives. <http://www.wheatrust.cornell.edu/about/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm
- Monsanto, 2007: Agriculture Can Help Keep Carbon in Balance. http://www.monsanto.com/responsibility/our_pledge/healthier_environment/climate_change.asp
- Sasaki T., 2006: Rice in Deep Water. „Nature” 442, s. 635–636.
- Smith R., Gross K., Robertson G., 2008: Effects of Crop Diversity on Agroecosystem Function: Crop Yield Response. „Ecosystems” 11, s. 355–366.
- Xu K., Xu X., Fukao T., Canlas P., Maghirang-Rodriguez R., Heuer S., Ismail A.M., Bailey-Serres J., Ronald P.C. i Mackill D.J., 2006: Sub1A is an ethylene-response-factor-like gene that confers submergence tolerance to rice. „Nature” 442, s. 705–708.
- Zhu Y., Chen H., Fan J., Yang Y., Li Y., Chen J., Fan J.X., Yang S., Hu L., Leung H., Mew T.W., Tang P.S., Wang Z. and Mundt C.C., 2000: Genetic diversity and disease control in rice. „Nature” 406, s. 718–722.
- Zhu Y., Wang Y., Chen H., Lu B., 2003: Conserving traditional rice varieties through management for crop diversity. „Bioscience” 53, s. 158–162.



Zdjęcie: Uprawy ryżu organicznego.
25 lipca 2009 r.
Rolnicy z Tajlandii przenoszą
sadzonki ryżu na specjalnie
przygotowane pole ryżowe.

Dzięki ekologicznym metodom upraw Kenia wygrywa walkę ze szkodnikami i chwastami

Hodowcy kukurydzy we wschodniej Afryce zwalczają najbardziej niebezpieczne szkodniki i choroby roślin, stosując techniki rolnictwa zrównoważonego ekologicznie. Dzięki zastosowaniu sprawdzonej już metody ekologicznej, zwanej push-pull, następuje zwiększenie wielkości zbiorów, dzięki zahamowaniu rozwoju szkodników i chorób roślin. Wieloletnie badania, prowadzone w sześciu regionach Kenii, potwierdziły fakt wyższych plonów kukurydzy z pól uprawianych w systemie push-pull niż z upraw monokulturowych. Czasami różnica ta dochodzi do 350% (Khan, 2008). W tym zintegrowanym systemie liczą się nie środki chemiczne i inżynieria genetyczna, lecz wiedza ekologiczna i stosowanie zdywersyfikowanych metod upraw.

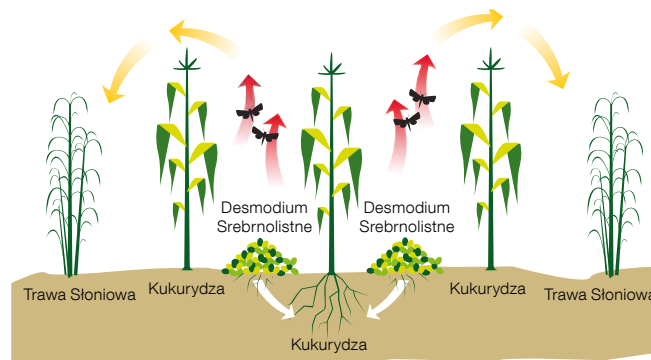
Problemy związane z występowaniem szkodników i chwastów we wschodniej Afryce

Kukurydza to rodzaj zboża najczęściej uprawianego w Afryce, w szczególności w jej wschodnich i południowych rejonach. Niestety wiele pól uprawnych tej rośliny jest niszczone przez chorobę wywołaną chwastem z rodzaju *Striga* sp. (strzyga). Ta pasożytnicza roślina wraza w korzenie kukurydzy, pozbawiając żywiciela cennych substancji odżywczych. Problem dotyczy 40% wszystkich pól uprawnych w Afryce, a walka z nim pochłania od 7 do 13 miliardów USD rocznie (Khan, 2007).

Innym poważnym problemem dotyczącym afrykańskie uprawy kukurydzy jest występowanie gąsienic uszkadzających todygi. Szczególnie niebezpieczne są gatunki motyli *Chilo partellus* oraz występujące na większych wysokościach *Busseola fusca*. Gąsienice obydwu tych odmian wygryzają otwory w szypułkach kukurydzy, a następnie zjadają roślinę od środka. Gąsienice te niszczą średnio od 20 do 40% wszystkich zbiorów, choć w skrajnych przypadkach odsetek ten może sięgnąć nawet 80% (Gatsby, 2005).

We współpracy z rolnikami kenijskimi naukowcy z Międzynarodowego Centrum Ekologii i Fizjologii Owadów (ICIPE) w Nairobi wypracowali zintegrowane podejście ekologiczne, umożliwiające kontrolę występowania wspomnianych chwastów i gąsienic bez stosowania środków chemicznych i innych drogich nakładów. Fakt ten jest szczególnie ważny z punktu widzenia wielu ubogich afrykańskich rolników, którzy nie posiadają wystarczających zasobów do walki z chorobami roślin.

System push-pull



Czerwona strzałka: „efekt wypychania” – związki uwalniane do powietrza przez rośliny zasadzone pomiędzy rzędami kukurydzy odstrasza ją ćmy.

Pomarańczowa strzałka: związki uwalniane do powietrza przez zasadzone na granicy uprawy „rośliny-pułapki” przyciągają ćmy, które składają tam jaja.

Biała strzałka: dodatkowo, związki wydzielane przez korzenie desmodium blokują wrastanie chwastu *Striga* do korzeni kukurydzy, powodując samoniszczące kiełkowanie jego nasion w glebie (zobacz na następnej stronie)

Naukowa nazwa systemu to manewry stymulująco-odstraszające. Popularna nazwa push-pull (wypychanie-przyciąganie) bardzo dobrze oddaje sposób, w jaki system oddziałuje na szkodniki i choroby atakujące kukurydzę. W ramach tego podejścia, oprócz kukurydzy rolnicy sadzą także dwa inne gatunki roślin. Jeden, który odstrasza szkodniki („wypychanie”) i drugi, który je przyciąga („przyciąganie”). Drugi rodzaj roślin jest inaczej zwany uprawą-pułapką.

Efekty wypychania osiąga się dzięki zastosowaniu rosnącego w Afryce warzywa, zwanego desmodium srebrnolistnym (*Desmodium uncinatum*). Roślinę tę sadi się w rowkach obok kukurydzy. Wytwarza ona związki działające odstraszańczo na gąsienice, które postrzegają dany obszar jako już zajęty przez inne osobniki, a zatem skrajnie wyeksploatowany. W konsekwencji ćmy unikają desmodium (a zatem i rosnącej obok kukurydzy) i składają jaja w innym miejscu (Khan, 2007).

Efekt przyciągania osiąga się z kolei dzięki zastosowaniu trawy słoniowej (*Pennisetum purpureum*), którą sadi się na obwodzie wokół pól kukurydzy. Trawa słoniowa przyciąga do siebie gąsienice, które tam wolą składać swoje jaja. Oprócz efektu wabienia gąsienic trawa słoniowa staje się często ostatnim etapem ich reprodukcji. Posiada ona bowiem bardzo skuteczny system zwalczania tych szkodników. Po wylęgnięciu się z jaj, larwy próbują wgrzyźć się w roślinę, która w odpowiedzi zaczyna wydzielać lepką substancję. Unieruchamia ona larwy, obniżając powodowane przez nie szkody i zwiększając prawdopodobieństwo, że w międzyczasie zostaną zjedzone przez polujące drapieżniki, np. ptaki.

Kontrola wzrostu chwastów oraz inne korzyści płynące z rolnictwa ekologicznego

Oprócz zwalczania gąsienic oba, przywołane powyżej, gatunki roślin spełniają inne pożyteczne funkcje.

Desmodium hamuje rozwój chwastów typu strzyga. Czyni to, działając jako ich „fałszywy żywiciel”. Nasiona chwastów chętnie kiełkują w pobliżu desmodium, starając się do niego przyrosnąć. Desmodium nie toleruje stałego ich wzrostu i po pewnym czasie chwasty obumierają.

Choć i inne rośliny mogą pełnić funkcję fałszywych żywicieli, to z nieustalonych dotychczas przyczyn właśnie desmodium srebrnolistne jest najbardziej skuteczne w obniżaniu ilości lub nawet całkowitym eliminowaniu chwastów typu strzyga z pól kukurydzy. Naukowcy z centrum ICIPE wciąż prowadzą badania rośliny w celu ustalenia, dlaczego tak się dzieje.

Zarówno desmodium, jak i trawa słoniowa są przydatne jako pasza dla zwierząt. Rolnicy uprawiający te dwa gatunki roślin w ramach systemu push-pull mogą je sprzedawać lub karmić nimi własne bydło. Po jednym nasadzeniu rośliny będą odrastać, chroniąc kolejną uprawę kukurydzy. Oprócz tego desmodium wiąże azot, co przyczynia się do poprawy żyzności gleby, a tym samym do zwiększonych plonów kukurydzy.

System push-pull można potencjalnie zastosować do innych upraw, w tym sorgo i prosa (dwa szczególnie ważne źródła żywności dla ludności Afryki). Obecnie trwają badania mające na celu przystosowanie systemu do tych i innego rodzaju upraw.

System push-pull pozwala afrykańskim rolnikom zwalczać najbardziej niebezpieczne szkodniki i choroby roślin w sposób zrównoważony ekologicznie. System nie opiera się na stosowaniu pestycydów i herbicydów, co sprawia, że uprawa pól w systemie push-pull jest dużo tańsza w porównaniu z konwencjonalną uprawą kukurydzy.

Źródła

Gatsby Charitable Foundation, 2005: The Quiet Revolution: Push-Pull Technology and the African Farmer. Gatsby Occasional Paper, kwiecień.

Midega C.A.O., Khan Z.R., Van den Berg J., Ogot CKPO, Bruce T.J., Pickett J.A., 2009: Non-target effects of the 'push-pull' habitat management strategy: parasitoid activity and soil fauna abundance. „Crop Protection”, doi:10.1016/j.cropro.2009.08.005.

Khan Z.R., Midega C.A.O., Njuguna E.M., Amudavi D.M., Wanyama J.M. and Pickett J.A., 2008: Economic performance of the 'push-pull' technology for stem borer and Striga control in smallholder farming systems in western Kenya. „Crop Protection” 27, s. 1084–1097.

Khan Z.R., Pickett J.A., Hassanali A., Hooper A. and Midega C.A.O., 2008: Desmodium for controlling African witchweed: present and future prospects. „Weed Research” 48, s.302–306.

Khan Z.R., Muyekho F.N., Njuguna E., Pickett J.A., Wadhams L.J., Pittchar J., Ndiege A., Genga G., Nyagol D. and Luswet C., 2007: A Primer on Planting and Managing 'Push-Pull' Fields for Stem borer and Striga Weed Control in Maize (wyd. 2.). ICIPE, Nairobi.

Korzyści z bioróżnorodności w uprawie ryżu



Chiny to pierwszy pod względem zbiorów i drugi pod względem uprawianego obszaru producent ryżu na świecie. W 2008 roku chińscy rolnicy zebrali 193 mln ton ryżu z 28 mln hektarów pól (IRRI, 2009). 93% upraw chińskiego ryżu jest sztucznie nawadnianych. Z tego względu duża część obszaru Chin stanowi doskonałe siedliska dla udomowionych kaczek i różnych gatunków ryb. Hodowcy tradycyjnie dbają o harmonijne współistnienie tych gatunków, stosując systemy hodowlane o nazwach: „ryż-kaczki” i „ryż-ryby-kaczki”.

Jak wskazują ostatnie badania, bioróżnorodność w uprawie ryżu w Chinach daje wymierne korzyści: zwiększone zbiory, ograniczenie rozprzestrzeniania się chwastów i szkodników, zwiększoną skuteczność oddziaływania azotu oraz zmniejszoną emisję gazów cieplarnianych. Badania potwierdzają wyraźną przewagę upraw uwzględniających bioróżnorodność nad uprawami monokulturowymi i są przykładem, w jaki sposób tradycyjna wiedza połączona z nowoczesnymi metodami naukowymi przyczynia się do rozwiązywania istniejących problemów, bez korzystania z rozwiązań inżynierii genetycznej.

Systemy typu „ryż-kaczki” i „ryż-ryby-kaczki”: kontrola rozwoju chwastów, chorób i szkodników

W systemach tych na nawodnione pola ryżowe sprowadza się kaczki i/lub ryby, które dorastają w czasie wzrostu ryżu. Ryż ten pośrednio zapewnia im pokarm, kaczki bowiem żywią się wieloma chwastami szerokolistnymi pasożytującymi na nim, a przemieszczając się, ograniczają kiełkowanie nasion chwastów (Zhang, 2009). W ciągu czterech lat badań ustalono, że obecność kaczek pozwala w 99% wyeliminować chwasty ryżowe (Ju, 2008). Ptaki te żywią się też owadami pasożytniczymi na ryżu, w tym skoczkiem biało-grzbietowym. Dzięki powstrzymaniu rozwoju populacji szkodników i chwastów obecność kaczek przyczynia się do zmniejszenia prawdopodobieństwa rozwoju chorób, między innymi rdzy zbożowej (Ju, 2008, Achmed, 2004).

Naukowcy wciąż odkrywają nowe korzyści agronomiczno-ekologiczne, płynące ze stosowania systemów „ryż-kaczki” i „ryż-ryby-kaczki”. Opisywane badania w sposób wyraźny potwierdzają przewagę systemów uprawy ryżu o podwyższonej bioróżnorodności nad jego uprawami monokulturowymi.

Mniejsze zapotrzebowanie na nawozy sztuczne w systemach „ryż-kaczki” i „ryż-ryby-kaczki”

Jednym z problemów wiążących się z zalewową uprawą ryżu jest zatrzymywanie azotu w glebie. Pierwiastek ten jest wymywany z zalewaną wodą ryżu w drodze procesów chemicznych i ługowania. Aby utrzymać wielkość plonów na wymaganym poziomie, najczęściej rolnicy uciekają do stosowania zwiększonej ilości nawozów sztucznych. To z kolei powoduje rosnące koszty upraw oraz wzrost zanieczyszczenia azotem. Ustalono jednak, że obecność ryb i kaczek w zalewowych uprawach ryżu powoduje zmniejszone o 5–7% wyciekanie azotu w porównaniu z ryżem uprawianym w monokulturach (Li, 2008). Zwiększona w ten sposób efektywność użycia azotu przynosi korzyści zarówno hodowcom, jak i środowisku – następuje redukcja wielkości nakładów i poprawia się jakość wody.

Uprawy ryżu bardziej przyjazne dla środowiska

W porównaniu do monokulturowych upraw ryżowych, systemy „ryż-kaczki” i „ryż-ryby-kaczki” w większym stopniu pochłaniają dwutlenek węgla z atmosfery i redukują emisję gazu cieplarnianego, metanu (CH₄) (Yuan, 2008).

Tabela (liczby przyjęte za: [Yuan, 2008] stanowią obliczoną średnią wyrażoną w miligramach na metr kwadratowy na godzinę (mg/m² h).)

System	Zysk węglowy pobór CO ₂	Obniżone wydzielanie metanu produkcja CH ₄
Ryż	402,70	12,56
Ryż-kaczki	527,40	9,95
Ryż-ryby-kaczki	557,39	8,52

Model ryżowy Yunnan: większa różnorodność odmian to większe zbiory i mniejsza ilość chorób

Inną, ostatnio popularyzowaną techniką jest model ryżowy Yunnan, w którym zamienna uprawa różnych odmian ryżu na tym samym polu przyczynia się do zmniejszenia ilości występujących tam chorób. Technika ta jest wyjątkowo skuteczna w walce z niebezpieczną chorobą ryżu, powodowaną przez grzyby *Magnaporthe oryzae*. Choroba ta powoduje uszkodzenia wiech i liści, ostatecznie niszcząc je, zanim uformuje się ziarno.

Aby zwalczyć tę chorobę, naukowcy wraz z chińskimi hodowcami z prowincji Yunnan opracowali metodę wspólnych upraw różnych odmian ryżu. Dzięki zwiększeniu różnorodności upraw hodowlanych zmniejszono straty wywołane tą chorobą, co przyczyniło się do wzrostu plonów o 89% w porównaniu z monokulturami, na których uprawiana jest pojedyncza odmiana. Jednocześnie, obniżając straty powodowane chorobami, naukowcom udało się zachować genetyczną różnorodność lokalnych typów ryżu i obniżyć stosowanie środków grzybobójczych (Zhu, 2000, 2003).

Model ryżowy Yunnan zdobył w Chinach tak wielką popularność, że do 2004 roku został wprowadzony na obszarze ponad 2 mln ha (Xinhua, 2006).

Źródła

- Ahmed i in., 2004: Rice-duck farming reduces weeding and insecticide requirement and increases grain yield and income of farmers. *International Rice Research Notes* 29.1, s. 74–77. <http://www.irri.org/publications/irrn/pdfs/vol29no1/IRRN29-1.pdf>
- IRRI, 2009: IRRI World Rice Statistics (website). <http://www.irri.org/statistics>.
- Ju hui i in., 2008: Climate change and Food security in China. Beijing, Xueyuan Press. <http://www.greenpeace.org/raw/content/china/zh/press/reports/eco-farming.pdf> (in Chinese)
- Li C. i in., 2008: Nitrogen losses from integrated rice-duck and rice-fish-duck ecosystems in southern China. „Plant Soil” 307, s. 207–217.
- Xinhua news agency, 2006: Zhu youyong: A agricultural scientist with outstanding contributions. http://www.xinhuanet.com/people/2006-07/13/content_7506671_1.htm (in Chinese)
- Yuan W. i in., 2008: Economic valuation of gas regulation as a service by rice-duck-fish complex ecosystem. „Ecological Economy” 4, s. 266–272.
- Zhang J. i in., 2009: Effects of duck activities on a weed community under a transplanted rice-duck farming system in southern China. „Weed Biology and Management” 9, s. 250–257.
- Zhu Y.Y. i in., 2000: Genetic diversity and disease control in rice. „Nature” 406, s. 718–722.
- Zhu Y.Y. i in., 2003: Conserving traditional rice varieties through management for crop diversity. „Bioscience” 53, s. 158–162.



Zdjęcie: Kobiety z plemienia Hani przenoszące kaczki na polu ryżowym (wieś Lao Bo, prowincja Yunnan, Chiny). Zachowanie bioróżnorodności w uprawie ryżu, w tym stosowanie metody „ryż-kaczki” daje korzyści, jakich nie oferują żadne monokultury odmian genetycznie modyfikowanych.

GREENPEACE

SPIS TREŚCI

Niepowodzenia upraw polowych

Koszt Inżynierii Genetycznej	2
Rolnicy zmuszeni do ręcznego usuwania chwastów odpornych na herbicydy	4
Plajta upraw genetycznie zmodyfikowanej bawełny w Kolumbii	8
Mniejsze zbiory genetycznie zmodyfikowanej soi	10

Niepowodzenia ekonomiczne

Za przypadkowe uwolnienie do środowiska ryżu zmodyfikowanego genetycznie firmy Bayer płacą wszyscy	10
Koszty niezależności od inżynierii genetycznej	12
Skażenie odmianami GMO niszczy kanadyjski sektor produkcji Inu	14

Rozwiązania

Inżynieria genetyczna nie jest priorytetem dla rozwoju rolnictwa, stwierdza raport IAASTD	16
Zróżnicowane rolnictwo chroni przed zmianami klimatycznymi	18
Dzięki ekologicznym metodom upraw Kenia wygrywa walkę ze szkodnikami i chwastami	20
Korzyści z bioróżnorodności w uprawie ryżu	22

Wyprodukowano na papierze ekologicznym.

Greenpeace Polska

ul. Lirowa 13

02-387 Warszawa

e-mail: info@greenpeace.pl

Więcej informacji na:

www.greenpeace.pl