

Co nowego słyhać o wpływie GMO na pszczoły i glebę

Cz. X i XI

Wacław Święcicki

Oдноśnie wpływu GMO na pszczoły

W lipcu 2008 w Niemczech Federalny Urząd Ochrony Konsumentów i Bezpieczeństwa Żywności umieścił w internecie **interaktywną mapę upraw GMO** z zaznaczonymi uprawami roślin oraz polami doświadczalnymi opartą na bazie danych gromadzonej w urzędowym rejestrze od 2005 roku. Na tej mapie można skontrolować obecności upraw GMO w dowolnym regionie poprzez wprowadzenie kodu pocztowego¹. **Pszczelarze** powinni domagać się dostępu do mapy upraw GMO w Polsce i w rejonie przygranicznym.

W sierpniu 2008 w Australii Federacja Farmerów Stanu Wiktorii (VFF) oskarżyła o złamanie prywatności farmerów GMO organizację Gene Ethics Network, która w reakcji na zniesienie przez Premiera Australii 5 letniego zakazu uprawy rzepaku transgenicznego (canola) odpornego na Roundup i brak rządowego rejestru, zamieściła w internecie prawdopodobne miejsca jego uprawy². „Czy uprawy GMO powinny być wstydliwie ukrywane? Jeśli GMO to coś dobrego, dlaczego nie ma być na honorowym miejscu? Czy skażenie genetyczne roślin okalających uprawy GMO w sąsiednich gospodarstwach nie jest również inwazją na prywatność?” - zapytują rolnicy, którzy mogą stracić atest na produkty wolne od GMO³, a na pewno poniosą wysokie koszty, jeśli zechcą je atestować. O rejestrację miejsc uprawy GMO do rządu zwrócili się między innymi **pszczelarze**, rolnicy ekologiczni oraz przetwórcy żywności Stanu Wiktorii.

18 sierpnia Premier Australii ogłosił czteroletni zakaz uprawy roślin GMO, ta decyzja izoluje stany Wiktorii i Nową Południową Walię, w których zezwolono na uprawy rzepaku GMO (canola) bez zgody czy konsensu większości stanów⁴. **25 sierpnia 2008** czołowi naukowcy australijscy zwrócili się, do farmerów, aby ograniczyli użycie herbicydów i stosowali integrowaną ochronę roślin, gdyż wykryto kolejną trzecią niemodyfikowaną genetycznie roślinę, która uodporniła się na glyfosat⁵, powszechnie stosowany w ochronie roślin, również w uprawach GMO⁶. Pierwszą rośliną odporną na glyfosat wykryto 12 lat temu, był to rajgras włoski (życica)(*Lolium rigidum*), rok temu dwie odmiany chwastnicy (*Echinochloa colona*) a teraz trawę paniki **ang. liveseed grass (Urochloa panicoides)**. Nie przesądza to jeszcze, czy obrona pszczół zakończy się pełnym sukcesem. Australia należała dotąd do nielicznych krajów, w których **pszczół pozostawały w przewadze wolne od chorób**.⁷ Dlatego **pszczelarze amerykańscy** sprowadzali roje aż z Australii, gdy ich pasieki zostały zdziesiątkowane, jak się przypuszcza, przez geny odporności na antybiotyki pochodzące z upraw roślin modyfikowanych genetycznie.⁸

Czy rozpoznane zostały już wszystkie zagrożenia dla środowiska ze strony roślin modyfikowanych

1 Opracowano na podstawie: GMO Compass, 27-07-2008 Niemcy

2 VFF slams Gene Ethics for invading farmers' privacy, 12/08/2008 7:56 PM, COMMENTS to Stock and Land.htm

3 AUDIO: [GM locations vital for farm security, Bob Phelps, Gene Ethics Network, 13/08/2008.](#)

4 West Australian GM free breakthrough today, News Media Release 18/8/08

5 Glyfosat (ang. glyphosat) substancja aktywna herbicydu Roundup i innych środków ochrony roślin

6 Scientists make urgent appeal as Australia records its 3rd glyphosate-resistant weed, 25 August 2008, www.weedsrc.org.au

7 Genetically modified crops threaten bees, <http://santostrading.com.au/articles/bees.html>

8 Możliwość transferu genu z rzepaku GMO (canola) do bakterii w jelitach pszczół wykazano po raz pierwszy w 2000 roku w Instytucie Pszczelnictwa na Uniwersytecie w Jenie. Największy problem stwarzają „markery” odporne na antybiotyki umieszczane jednocześnie w roślinie, które są nieszkodliwe dla samej rośliny, ale po przedostaniu się do bakterii i grzybów jelitowych powodują, że mogą one stać się odporne na antybiotyki, np. tetracyklinę, co sprawia, że stosowanie tego antybiotyku u pszczół, zwierząt czy ludzi jest nieskuteczne.

genetycznie? Na pewno nie – sądzi australijski przewodnik ekologicznego konsumenta (Organic Food Directory) wymieniając najważniejsze z nich: utrata różnorodności biologicznej – skutkująca nie tylko obniżeniem zdrowotności ekosystemu, odporności na epidemie i zmiany klimatu, (a także jakości mleka i miodu⁹), krzyżowe zapylenia roślin uprawnych i dziko żyjących prowadzące do genetycznego skażenia środowiska, początkowo niższe, a następnie w większości przypadków większe użycie środków ochrony roślin, i to bardziej toksycznych, do zwalczania roślin i owadów, które nabyły odporność na pestycydy, dotyczy to także kukurydzy Bt i soi Bt, które przyczyniają się do wzrostu odporności i agresywności szkodników¹⁰. Nietrwałość genomu GMO skutkuje przyswojeniem przez bakterie jelitowe pszczoły, czy bakterie glebowe cech odporności, np. na antybiotyki, które mogą zostać przeniesione do tego organizmu. Może to mieć katastrofalny wpływ na pszczoły i środowisko, powodując masowe wymieranie owadów.¹¹

W Australii prezentowane są również przeciwne opinie przez naukowców, które dowodzą, że „w większości przypadków horyzontalny transfer genów (HGT) z roślin GMO do innych organizmów jest oczekiwany na poziomie niższym od szybkości ekspresji w tle, (w naturalnych organizmach), i dlatego transfer genów z roślin GMO stwarza nieistotne ryzyko dla zdrowia ludzkiego lub dla środowiska”¹². Jest również wiele prac naukowych, które wskazują, że ryzyko stwarzane przez rośliny GMO jest niepoznawalne aktualnymi instrumentami badawczymi, ponieważ produkt GMO jest jednocześnie instrumentem, którego skala oddziaływania jest większa niż potencjał poznawczy jego twórców. Należy przy tym pamiętać, że naturalny transfer genów bierze udział w ewolucji wszystkich organizmów, ale przebiega w skali milionów lat.

31 sierpnia w Stanie Kalifornia (USA) uchwalono w Senacie prawo, które ma bronić rolników przed procesami wytaczanymi im z powodu obecności na ich polu roślin GMO, których nasiona „niechcący” dotarły z sąsiednich upraw GMO. Nowe prawo zabrania również firmom biotechnologicznym pobierania próbek z pól bez wyraźnej zgody rolnika i spisania protokołu¹³. Dotąd w wielu krajach sądzi się rolników za obecność opatentowanych roślin na ich polu bez względu na to, jak nasiona się tam dostały, czy były przeniesione przez wiatr kilka kilometrów, czy zwiane z samochodu podczas transportu.

2 września 2008 Sąd Apelacyjny Stanów Zjednoczonych utrzymał zakaz uprawy lucerny GMO odpornej na Roundup domagając się pełnej oceny jej wpływu na środowisko¹⁴. Sąd uznał, że lucerna GMO może spowodować potencjalnie nieodwracalne szkody w uprawach konwencjonalnych i organicznych, szkody w środowisko i straty gospodarcze rolników, które łącznie z stratami konsumentów byłyby większe niż straty firm Monsanto i Forage Genetics. Ta decyzja potwierdza wcześniejszą decyzję Sadu z maja 2007, w której stwierdzono, że Ministerstwo Rolnictwa Stanów Zjednoczonych (USDA) zlekceważyło problem odpornych na Roundup superchwastów mogących powstać w uprawie lucerny Roundup Ready i złamało prawo ochrony środowiska dopuszczając do uprawy lucernę RR odporną na Roundup bez dysponowania pełną oceną jej wpływu na środowisko. Jest to zwycięstwo konsumentów, rolników ekologicznych (organicznych) i większości rolników konwencjonalnych, a także przełom w prawie regulującym biotechnologie w USA.

3 września 2008 Minister Rolnictwa Niemiec Horst Seehofer powiedział, że kraje Unii

9 Przepisek autora artykułu

10 Dane pochodzą z badań zużycia pestycydów w USA w latach 1996-2003

11 <http://www.organicfooddirectory.com.au/general-issues/gmo/genetic-modification-the-environment.html>

12 Risks from GMOs due to Horizontal Gene Transfer, Paul Keese, Environ. Biosafety Res. 7 (2008) 123–149

13 [California Legislature Passes Bill Protecting Farmers Against Monsanto Lawsuits, August 31 2008.](http://www.leginfo.ca.gov)
<http://www.leginfo.ca.gov>

14 Federal Court upholds ban on genetically-engineered alfalfa, Washington, D.C. (September 2, 2008), www.centerforfoodsafety.org California Legislature Passes Bill Protecting Farmers Against Monsanto Lawsuits

Europejskiej powinny same decydować o zezwoleniu na uprawy roślin GMO¹⁵.

19 września br na zebraniu Grupy Wyszehradzkiej (Polska, Czechy, Słowacja i Węgry) ministrowie środowiska przyjęli wspólne stanowisko w sprawie blokowania upraw GMO na forum Unii Europejskiej. W oświadczeniu zapisano: „Grupa Wyszehradzka jest przekonana, że ocena środowiskowego i zdrowotnego ryzyka wiążącego się z GMO musi być oparta na badaniach naukowych. Czy w Unii Europejskiej podobnie jak w USA dopuszczano GMO bez wykonania pełnej oceny ryzyka środowiskowego, na podstawie badań właściciela patentu?

We wrześniu w Nowej Zelandii nasiliły się głosy domagające się zakazu uprawy roślin modyfikowanych genetycznie, a nawet doświadczeń polowych, do czasu rozwikłania wszystkich konfliktogennych kwestii, takich jak: odpowiedzialność prawna i finansowa, ekonomia upraw (koszty/korzyści), ryzyko środowiskowe, niepokój społeczności lokalnej domagającej się życia w strefie wolnej od a GMO¹⁶. Aktualnie prawo nie chroni poszkodowanych rolników i pszczelarzy. Przed wyborami do parlamentu do wszystkich partii zostanie wysłany ten sam zestaw pytań dotyczący konieczności nowelizacji ustawy o odpowiedzialności za szkody.

3 października prof. Alan McHughen z Kalifornii, wykorzystany wiosną do medialnej promocji żywności GMO w Polsce, przy okazji prezentacji swojej książki o żywności modyfikowanej genetycznie, przedstawił w Bibliotece M. St. Warszawy optymistyczną perspektywę rozwoju upraw GMO w kolejnych krajach t.j. Filipiny, Południowa Afryka i wkrótce w Burkina Faso, Egipcie i Kenii. Poinformował, także, że w Polsce jest około 3 tys. hektarów upraw GMO i że „jest to biznes nie tylko wielkich kompanii i farm”. Zapytany o wady upraw GMO szczerze przyznał, że „szkodniki wcześniej, czy później uodparniają się na toksyny Cry kukurydzy Bt, a naukowcy muszą szukać nowych rozwiązań”. Zapytany w kwestii o celowości koegzystencji upraw GMO i ekologicznych, stwierdził, że „w USA jest możliwa, i że uprawa roślin GMO powoduje wzrost różnorodności biologicznej”. Poproszony o odniesienie się do doświadczeń brytyjskich, w których stwierdzono spadek różnorodności biologicznej (Farm Scale Evaluation), odparł, że „farmerzy amerykańscy nie są zainteresowani dużą bioróżnorodnością, ponieważ chcą mieć monokultury dla wyższych plonów, stąd system rolnictwa amerykańskiego różni się od europejskiego”. **Zaprzeczył jakoby istniało ryzyko upraw GMO dla pszczół i dodał, że zanieczyszczenie miodu pyłkiem GMO nie stanowi zagrożenia dla konsumenta, a koegzystencja upraw ekologicznych z GMO według naukowców amerykańskich jest możliwa.** Był zaskoczony, że w Niemczech pszczelarze tracą atest i muszą udowodnić, że miód nie zawiera pyłku GMO. Skarżył się, że amerykańskie gleby cierpią z powodu erozji (zmywania powierzchniowej warstwy próchnicznej) dlatego wprowadza się „bez orkowe systemy uprawy GMO”. **Zapytany w związku z tym, czy w uprawach GMO brany jest pod uwagę problem sekwestracji węgla w glebie w formie znumifikowanej, a a nie tylko surowej materii organicznej, odparł, że nie jest specjalistą od gleby.** Na zakończenie wyznał, że jego zdaniem „GMO jest instrumentem, a nie rozwiązaniem problemów”.

Nowe nierozpoznane do końca ryzyko dla pszczół i środowiska, a nawet naszego zdrowia mogą stwarzać **rośliny ozdobne modyfikowane genetycznie**, o wspaniałych kolorach i kształtach, które świadomie lub nieświadomie wprowadzimy do naszych ogródków przydomowych i na działkach. Na Uniwersytecie Connecticut w USA, uznano, że komercjalizacja roślin ozdobnych GMO wywoła złożone problemy w ekosystemach naturalnych i antropogenicznych. Możliwość przewidywania potencjalnego ryzyka, identyfikacji dróg narażenia oraz planowania badań do weryfikacji hipotez ogranicza brak baz informacji o ekologii i różnorodności biologicznej na obszarach miejskich, w ogrodach i w naturalnych ekosystemach. Rządowe procedury oceny ryzyka_ekologicznego nie

15 EU states should be able to stop GMO crops- Germany, BERLIN , Sept 3 (Reuters)

16 Major backs ban on GMOs -media release 11 September 2008,

<http://www.wdc.govt.nz/xml/ps.aspx?fn=/resources/12238/Mayor-backs-ban-on-GMOs.html>

podejmują odpowiedzialności za określenie poziomów dopuszczalnego ryzyka i niepewności, ten obowiązek spoczywa na ustawodawcach, właścicielach i obywatelach¹⁷, dlatego fundamentalną dla ochrony przed roślinami GMO jest świadomość społeczna problemu.

Brytyjska organizacja Friends of the Earth (Przyjaciele Ziemi), która podjęła się ustalenia bezpiecznej odległości pasiek od upraw GMO stwierdziła, że pszczoły pożytkują najczęściej w promieniu do 2 km, ale w przypadku niektórych roślin, np. rzepaku, pyłek i miód zostały zanieczyszczone GMO nawet przy 4.5 kilometrowym oddaleniu tych upraw.¹⁸ W związku z tym warto postawić pytanie, jak wielkie powierzchnie doświadczalne są konieczne, aby uzyskiwać wiarygodne wyniki badań, zarówno w ocenie wpływu upraw GMO na pszczoły jak i wpływu upraw GMO na naturalne środowisko. Czy obecnie badania w takiej skali są wymagane przed dopuszczeniem roślin modyfikowanych do uprawy w Unii Europejskiej. Nie, ponieważ tak dużych badań nie udźwigną nawet największe koncerny, które ograniczają zakres testów, aby mieć możliwość porównywania jednocześnie wielu modyfikacji.

Pozytywy na poprawę humoru. Badania polowe potwierdziły, że bardzo korzystny wpływ na obecność owadów zapylających mają ekologiczne (organiczne) uprawy roślin. Zwiększenie powierzchni upraw ekologicznych z 5 do 20 % spowodowało wzrost ilości gatunków pszczół na odłogach o 50%, zagęszczenia dzikich pszczół o 60% i trzmieli o 150%. Korzystne oddziaływanie na pszczoły i trzmielie było najsilniejsze w promieniu 500 metrów a na dzikie pszczoły samotnice w promieniu 250m.¹⁹

Jeszcze odnośnie wpływu GMO na gleby

Na Światowym Kongresie Rolnictwa Ekologicznego IFOAM w Modenie, 16-20 czerwca 2008 prezentowano badania Uniwersytetu w Pizie we Włoszech, które wykazały, że „ryzyko i korzyści z upraw GMO nie powinny być oceniane tylko na podstawie zasięgu oddziaływania pyłku GMO, ale także odporności gleby na pochodzące z roślin genetycznie modyfikowanych toksyny Bt, które mogą gromadzić się w glebie i oddziaływać na nią przez długi czas. Dodatkowo resztki poźniwe z roślin GMO, które we wcześniejszych doświadczeniach były dokładnie usuwane z pól, teraz często są przyorywane i pozostawiane na polu, w celu akumulacji materii organicznej, co stwarza ryzyko dla mikroorganizmów o fundamentalnym znaczeniu dla żyzności gleb. Monitorowany efekt roślin GMO (Bt 11 i Bt176) i ich pozostałości na rozwój mikoryzy w strefie korzeniowej wykazał ich negatywny wpływ przez 4 miesiące po ich wprowadzeniu do gleby.²⁰ Utrata różnorodności biologicznej w glebie niewątpliwie wpłynie na kolejne uprawiane rośliny w następnych latach. Wcześniejsze badania wykazały, że resztki roślinne kukurydzy GMO (Bt 11 and Bt 176) zmieszane z glebą przez 4 miesiące miały wpływ na: oddychanie gleby, rozwój bakterii i grzybnik mikoryzy endofityów²¹.

Badania szwajcarskie wykazały, że toksyny białka Bt (Cry1Ab) choć nie działały bezpośrednio na rozwój krocionoga (*Allajulus latestriatus*) żywiącego się martwymi częściami roślin pozostawały aktywne w glebie i dostępne dla innych organizmów na skutek akumulacji toksyny w odchodach tych organizmów i w łańcuchu troficznym.²² W efekcie wiele organizmów glebowych, między

17 Ecological Risk Assessment and Regulation for Genetically-Modified Ornamental Plants, Carol Auer, Critical Reviews in Plant Sciences, Volume 27, Issue 4, 2008, p. 255-271

18 http://www.foe.co.uk/resource/briefings/bees_honey_gm_crops.html

19 Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity, Holzschuh, Andrea; Steffan-Dewenter, Ingolf; Tschamntke, Teja, Oikos. 117(3):354-361, 2008.

20 Experimental Systems to Monitor the Impact of Transgenic Corn on Keystone Soil Microorganisms, by Turrini, A. , Sbrana, C., & Giovannetti, M., IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, 2008, <http://orgprints.org/view/projects/conference.html>

21 Endophyte (biol. Organizm roślinny żyjący wewnątrz innej rośliny, niekoniecznie pasożytniczy)

22 Impact off Bt corn on the diplopod *Allajulus latestriatus*, Michael Weber and Wolfgang Netwing, Zoological

innymi dżdżownice były narażone na toksyny Bt. Porównano szybkość degradacji toksyny Bt (Cry1Ab) w badaniach laboratoryjnych w temperaturze (10st. C) i w polowych i stwierdzono, że jest ona znacznie szybsza w laboratorium. W badaniach laboratoryjnych badano dorosłe osobniki (*Lumbricus terrestris*), do 160 dnia nie zauważono wpływu toksyn Bt na dżdżownice, ale po 200 dniach straciły one 18% na wadze karmione resztkami kukurydzy Bt, w tym czasie dżdżownice karmione resztkami kukurydzy bez toksyn Bt przybrały na wadze 4% w porównaniu z masą początkową. W badaniach polowych nie zauważono różnic we wzroście młodych osobników (*Lumbricus terrestris*)²³.

Badania amerykańskie wykonane na Uniwersytecie Missouri w latach 2003-2006²⁴ wykazały, że wprowadzone do gleby resztki roślinne kukurydzy Bt (*Zea mays* L.), która miała wyższy procent ligniny (12%) niż kukurydza konwencjonalna(10%) i wyższy stosunek ligniny/N (9.9) niż konwencjonalna (8.6), wpłynęły na strukturę mikroorganizmów i ich aktywność w przemianie materii oraz wyniki podstawowej analizy składników (PCA).

Opracował: Waclaw Świącicki

Institute University of Bern, available on line 24 July 2006.

23 Effects of transgenic Bt corn litter on the earthworm *Lumbricus terrestris*, C. Zwahlen, A. Hilbeck, R. Howald and W. Nentwig, 2003

24 Effects of Transgenic Corn with Corn Rootworm Insect Protection on the Fate of Residues in Soil, by P.P. Motavalli and K.A. Nelson, University of Missouri, Final report 2006