

04pp Co nowego słycać o wpływie roślin genetycznie zmodyfikowanych (GMO) na pszczoły? (2)

Na wstępie kilka słów komentarza do pierwszej części artykułu, która została opublikowana w grudniowej edycji 12(134) 2007 Pszczelarza Polskiego.

*Jedną z korzyści wprowadzania upraw GMO miało być zmniejszenie presji rolnictwa na środowisko naturalne poprzez ograniczenie zużycia środków ochrony roślin. W praktyce wprowadzenie roślin odpornych na herbicydy np. Roundup (System Roundup Ready), Basta (System Liberty Link) spowodowało uodpornienie się także na nie niektórych chwastów i konieczność stosowania większych dawek herbicydów lub nawet dodatkowych bardziej toksycznych środków chemicznych do zwalczania tych chwastów. To zachwiało równowagę wielu agroekosystemów. Drugi typ modyfikacji roślin, polegający na wprowadzeniu genu odporności na bakterie glebową *Bacillus thuringiensis*, jest przedmiotem ożywionej dyskusji naukowców i budzi coraz więcej niepokoju. Różnorodność biologiczna, szczególnie żywotność owadów pożytecznych, jest istotnym wskaźnikiem trwałości ekosystemów i odporności na zmiany klimatu. W Stanach Zjednoczonych Sąd Federalny kilkakrotnie orzekł w 2007 roku, że Departament Rolnictwa złamał prawo, wydając zezwolenie na prowadzenie doświadczeń z mietlicą odporną na Roundup, oraz dopuszczając do uprawy lucernę odporną na Roundup bez wykonania pełnych ocen ich wpływu na środowisko. W Austrii, Francji i w Polsce, urzędy odpowiedzialne za środowisko naturalne i bezpieczeństwo biologiczne są przeciwnie zezwoleniu na uprawę roślin zmodyfikowanych genetycznie, ponieważ obowiązujące oceny potencjalnego ryzyka dla środowiska (w tym pszczołowatych) wynikającego z ich wprowadzania do uprawy polowej są niekompletne.*

W roku 2005 przedstawiono końcowe wyniki największych badań ekologicznych wykonanych w kilkuset gospodarstwach w Wielkiej Brytanii i mających dać podstawy do oceny wpływu roślin GMO na środowisko naturalne. Opublikowane wcześniej wyniki wskazywały, że uprawa genetycznie zmodyfikowanych buraków cukrowych i jarego rzepaku niskoerukowego (canola) spowodowały względny ubytek roślin dwuliściennych, które stanowią główne pożytki owadów i ptaków, na rzecz roślin jednolisciennych. W doświadczeniach nad transgenicznym ozimym rzepakiem niskoerukowym RR i jego konwencjonalnym odpowiednikiem stwierdzono, że na polach z roślinami transgenicznymi przetrwało 3 razy mniej roślin dwuliściennych, efekt ten utrzymywał się jeszcze przez 2 następne lata, a odmiany rzepaku transgenicznego odpornego na Roundup spowodowały wyginiecie 2/3 populacji motyli i połowy pszczoł. (Bohan et al. Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences 272:463-474).

Wyniki badań brytyjskich zaskoczyły naukowców, którzy wykonywali wstępne testy w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych lub szklarniowych, gdzie nie było ptaków, owadów, deszczu i wiatru, wykazały bowiem, że transgeniczne rośliny mogą przynieść poważne szkody w środowisku, odtąd sądzi się, że ich wpływ na środowisko powinien być gruntownie analizowany i porównywany nie tylko z wpływem upraw konwencjonalnych, które oddziałują podobnie, ale także z wpływem upraw ekologicznych (organicznych). Ten pogląd z trudem przebija się w nauce, która żyje z badania wpływu chemii i transgenetyki na środowisko i nie ma odpowiednich możliwości aby rozszerzyć spektrum badań o rolnictwo ekologiczne. Takich kompleksowych badań jednak do tej pory nie wymagano w Unii Europejskiej, a pszczelarze powinni się ich domagać.

Wniosek 1

W krajach promujących rolnictwo ekologiczne (np. w Polsce), wpływ roślin GMO na pszczoły powinien być obligatoryjnie konfrontowany z wpływem rolnictwa ekologicznego na pszczoły.

Malone i Pham-Delegue (Apidologie 32 (2001) 1-18) zaproponowali następujący zakres badań przy rejestracji roślin transgenicznych i porównanie wpływu roślin transgenicznych i z wpływem **aktualnych praktyk rolniczych** (np. chemicznych lub biologicznych

insektycydów, fungicydów lub herbicydów).

1. Oznaczenie stopni ekspresji genów w pyłku, nektarze i propolisie.
2. Ocena najwyższych potencjalnych poziomów narażenia dorosłych pszczół (robotnic i reproduktorów) i larw, mając poziomy ekspresji określone powyżej i potencjał pszczół do zbierania i trawienia pyłku, nektaru i propolisu z badanych roślin.
3. Badanie toksyczności i testy dawek subletalnych wykonane z użyciem oczyszczonych białek na pszczołach w klatkach laboratorium (lub w polu jeśli dozwolone), powinno obejmować: Oznaczenie wpływu dawki białka odpowiadającej najwyższemu potencjalnemu poziomowi narażenia na przeżywalność i wzrost larw; Oznaczenie wpływu ww dawki na przeżywalność dorosłych osobników, ich rozwój (gruczołów gardzielowych, które produkują wydzieliny dla larw) oraz na zachowanie pszczół, szczególnie związane z pożytkowaniem; Oznaczenie wpływu ww dawki na przeżywalność królowej, płodność i możliwość produkcji feromonów; Oznaczenie wpływu ww dawki na przeżywalność trutnia i produkcję nasienia. (Badania toksyczności przeprowadza się najpierw, na początku ocenia się wpływ dawki najwyższej, a jeśli toksyczność jest duża bada się również efekty podania niskich dawek.)
4. Oznaczenie atrakcyjności kwiatów (objętości nektaru, zawartości cukru w nektarze, struktury kwiatów) przy wyborze roślin do uprawy.
5. Potwierdzenie rezultatów uzyskanych w testach laboratoryjnych w badaniach polowych z wykorzystaniem raczej roślin transgenicznych niż oczyszczonych białek.

Laboratoryjnie testowano nowe typy GMO podając pszczołom produkty genów wprowadzonych do roślin np. chitynazę, glutanazę, inhibitor proteazy, toksynę-Bt i białko wiążące biotynę, sądząc, że uda się znaleźć modyfikacje nieszkodliwe dla środowiska i pszczół, jednak ograniczony czas badań jak i ich zakres nie upoważniają do wyciągania daleko idących wniosków.

Zdaniem naukowców propozycje legislatorów pominęły wymóg odpowiedniego przebadania siedlisk przyrodniczych, zarówno przed jak i po uwolnieniu roślin transgenicznych, co wynika z niedoceniań niekorzystnego wpływu GMO na środowisko życia pszczół. Pominęto również wpływ GMO na młode pszczoły i jajeczka, oraz wpływ dawek subletalnych na zachowanie pszczół. (Schubert, D. "Regulatory regimes for transgenic crops" Nature Biotechnology 23, 785-787 (2005).

Wniosek 2

Ponieważ wpływ produktów i upraw transgenicznych na pszczoły jest badany od wielu lat standardowymi testami, które są niedostosowane do zróżnicowanych wymogów bezpieczeństwa biologicznego w różnych krajach, w których proponuje się ich uprawę, decyzję o tym, jaki zakres badań należy uznać za niezbędny i dodatkowy, ponad obligatoryjne minimum, powinny podejmować poszczególne kraje członkowskie bez nacisku ze strony Komisji Europejskiej, jakiegokolwiek organizacji (np. Światowej Organizacji Handlu), czy producenta GMO, zgodnie z zasadą przezorności i wymogiem gospodarności.

Profesor Hans-Hinrich Kaatz z Uniwersytetu w Halle, który kierował w latach 2001-2004 badaniami nad wpływem kukurydzy Bt na pszczoły na Uniwersytecie w Jenie, i zauważył, że bardzo niekorzystny wpływ wystąpił w populacji pszczół zaatakowanych przez pasożyty po podaniu im toksyny Bt w paszy, nie otrzymał środków finansowych na kontynuowanie badań. Jego badania wykonane w 2000 roku nad transferem genów z transgenicznego rzepaku do mikroorganizmów w oblecinach pszczelich, zostały poddane ostrej krytyce, chociaż przypuszcza się, że mogą one stać się kluczem do wyjaśnienia zagadki choroby

CCD.

Niemiecki apidolog Walter Haefeker i v-prezydent Europejskiego Stowarzyszenia Zawodowych Pszczelarzy widzi związek między zapaścią kolonii pszczelej, zwanej chorobą CCD (ang. Colony Collapse Disorder) a obecnością transgenicznej kukurydzy Bt na 40% pól z kukurydzą w USA oraz w rejonie Melkemburgii-Zachodniego Pomorza i Brandenburgii.

Symptomy Choroby CCD zaobserwowano już w 2004 roku w Hiszpanii, która jako pierwszy kraj w UE dopuściła uprawę transgenicznych roślin, zanim podobne zjawiska znikania całych roi pszczoł zaobserwowano w Stanach Zjednoczonych. Można sadzić, że winę ponoszą częściowo naukowcy, ponieważ w październiku 2006 roku Państwowa Rada ds. Badań Naukowych USA w raporcie dotyczącym "Statusu owadów zapylających w Północnej Ameryce" zaledwie wspomniała o wpływie pestycydów i GMO na pszczoły, stwarzając wrażenie, że nie został on uznany jako istotny. Kilka miesięcy potem alarmowano, że "spadek ilości owadów zapylających zdewastuje Północną Amerykę". Pszczoły ginęły masowo, a niektórzy zaczęli głośniej mówić, że pestycydy mogą mieć subletalny wpływ na pszczoły, chociaż badań z tego zakresu jest ciągle za mało.

Wiadomo, że pestycydy wpływają na rozwój pszczoł, długowieczność, efekty immunologiczne i behawioralne, takie jak nawigacja, żerowanie, uczenie się. Profesor Joe Cummins cytując badania naukowe, podaje, że: "fluwalinat - (stosowany do niszczenia szkodników w ulach) zakłócił żerowanie i nawigację pszczoł, fipronil – (isektycyd weterynaryjny) osłabił pamięć węchową, spinosad – osłabił szybkość poszukiwania pożytków przez trzmiele, a w większej dawce spowodował zapaść całego roju w ciągu 2 tygodni, na glufosinat było wrażliwe ponad 50% mikroorganizmów obecnych w oblecinach pszczelich".

Profesor Cummins sądzi się, że "GMO może mieć również subletalny wpływ na pszczoły, ponieważ stosuje się herbicydy systemiczne na bazie glyphosatu, glufosinatu, lub toksyny Bt Cry. Toksyczność tych substancji nie powoduje śmierci pszczoł, ale bardziej szkodzi ćmom i chrząszczom, w niektórych przypadkach powodując stany letalne lub zmiany behawioralne. Podanie białka Bt Cry1Ab, osłabiło zdolność do zdobywania paszy przez pszczoły, choć dużo gorszy był wpływ deltametryny i imidaklopridu. Aktualnie prowadzone badania nad wpływem białek Bt na pszczoły niesłusznie pomijają efekty subletalne".

Należy również docenić niezastępowalny wpływ owadów zapylających na zachowanie różnorodności biologicznej i żyzności gleb i siedlisk. Wprowadzanie GMO niszczy naturalną różnorodność biologiczną i uniemożliwia naturalny proces ewolucji gatunków dostosowujących się do zmieniającego się klimatu.

Czy w Polsce ktoś bada wpływ GMO na środowisko i pszczoły?

Czy nadal Państwowa Rada Ochrony Przyrody i Państwowa Rada Ochrony Środowiska nie są zainteresowane "state-of-art" niezależnych ekspertów dla Ministra ds. Środowiska nt. wpływu GMO na pszczoły, gleby, różnorodność biologiczną i klimat. Niech się skończy pisanie połajanek do Ministra Środowiska za konsekwentną, godną najwyższego szacunku postawę opartą o przezorne i gospodarne działanie na rzecz przyszłych pokoleń, a do współpracy za unijne i krajowe pieniądze niech przystąpią zdolni i etyczni ludzie z wyobraźnią.

Wreszcie trzeba zapytać, w jakim stanie jest państwowy monitoring środowiska i czy jest gotów stawić czoła nielegalnym uprawom GMO w Polsce? Czy Główny Inspektor Ochrony Środowiska nie powinien zaprosić do współpracy Polskiego Związku Pszczelarskiego? W

Unii Europejskiej nie tylko pszczelarze ekologiczni (organiczni) domagają się właściwego monitoringu poletek z uprawami GMO. Zanieczyszczenie środowiska powoduje, że straty ponoszą wszyscy.

Wniosek 3

Uznając ochronę owadów pożytecznych, a szczególnie pszczołowatych, za podstawę ochrony różnorodności biologicznej mającej bezpośredni wpływ na trwałość ekosystemów i przeciwdziałanie zmianom klimatu, badaniom nad wpływem GMO na pszczoły i środowisko zasługują na najwyższy priorytet i wyasygnowanie w budżecie Unii Europejskiej środków finansowych na ich prowadzenie na odpowiednio wysokim poziomie przez zespoły niezależnych ekspertów.

W maju 2007 roku Minister Rolnictwa Wielkiej Brytanii Nick Brown nalegał na farmerów aby zniszczyli zanieczyszczone rzepakiem transgenicznym RR zasiewy rzepaku, które wysiano na powierzchni ponad 30 tys. akrów w ok. 600 gospodarstwach. Jak podała londyńska AFP nasiona dostarczyła angielsko-holenderska firma nasienna Advanta. Podobne rośliny znalazły się na polach Francji, Niemiec i Szwecji.

W Stanach Zjednoczonych w ciągu ostatnich 50 lat przetrwało 10% populacji rodzimych dzikich pszczoł, oraz jedna trzecia pszczoł hodowlanych. W Unii Europejskiej oszacowano, że praca pszczoł jest warta kilka miliardów EURO. Czy jest to kompletny rachunek, na pewno nie, ponieważ wartość zapylania i utrzymania różnorodności biologicznej jest bezcenna. Czy jest na świecie firma ubezpieczeniowa, która potrafi oszacować straty?

Czy tak zwana "zielona" biotechnologia lub "agro-inżynieria" spowoduje największy kryzys w hodowli zwierząt i roślin w historii oraz wzrost cen za nieskażoną żywność? - zapytała grupa T+T Consultants i publicystów naukowych w 2006 roku. Aktualnie jesteśmy tego świadkami, co stawia Polskę przed nowymi wyzwaniami i jest dodatkowym argumentem dla produkcji żywności naturalnej.

c.d.n.

Opracował: Waclaw Świącicki