

Wacław Świącicki
Redakcja „Pszczelarz Polski”
domjaws@wp.pl

Najjaśniejszej Rzeczypospolitej

GMO - PSZCZOŁY – BIORÓŻNORODNOŚĆ – GLEBA - KLIMAT

WPROWADZENIE

Czwarty raport międzyrządowego panelu ds. zmian klimatu (IPPC) oznajmił, że emisja gazów cieplarnianych spowoduje przyspieszenie zmian klimatu w 21 wieku, wzrost temperatury na globie ziemskim od 1.1 do 6.4 °C, nasilenie anomalii pogodowych, upałów, susz, nawalnych opadów i powodzi, huraganów i tropikalnych cyklonów, oraz wzrost poziomu mórz od 18 do 59 cm. Modele klimatyczne IPCC zakładają, że „sytuacja może wymknąć się spod kontroli, jeśli nadmierny wzrost temperatury zahamuje naturalną zdolność Ziemi do gromadzenia dwutlenku węgla w glebie, w procesie sekwestracji węgla” (IPCC, 2007).

Gleba, definiowana jako najbardziej zewnętrzna warstwa skorupy ziemskiej składająca się z cząstek mineralnych, materii organicznej, wody, powietrza i organizmów żywych, jest największym środowiskiem życia organizmów występujących w biosferze. Z uwagi na przebiegający niezmiernie powoli (setki a nawet tysiące lat) proces glebotwórczy zasoby gleb uznaje się za nieodnawialne (COM (2006)231).

„Glebowa materia organiczna (SOM) składa się ze szczątków korzeni roślin, liści, odchodów, żywych organizmów (bakterie, grzyby, dżdżownice, inne zwierzęta) oraz próchnicy (humusu), która jest końcowym produktem rozkładu SOM na skutek powolnego działania organizmów żyjących w glebie. SOM jest stale budowana i rozkładana, co powoduje uwalnianie dwutlenku węgla do atmosfery oraz jego ponowne wiązanie w procesie fotosyntezy. SOM odgrywa główną rolę w podtrzymaniu kluczowych funkcji gleby¹ oraz jest podstawowym parametrem żyzności gleb oraz przeciwdziałania erozji. SOM często nie jest w wystarczającym stopniu odbudowywana w glebie w systemach uprawowych, które dążą do większej specjalizacji i upraw monokulturowych” (COM (2002)179).

W ciągu ostatnich dziesięcioleci nastąpiło nasilenie procesów degradacji gleb użytkowanych rolniczo, przede wszystkim w efekcie działalności człowieka, chociażby kolejnych etapów rewolucji w rolnictwie (nawozy syntetyczne, chemiczne środki ochrony roślin, monokultury, ciężka mechanizacja...). Jeśli życie na Ziemi ma przetrwać, nieodnawialne zasoby gleb muszą być chronione przez kolejne pokolenia, dlatego nie do zaakceptowania jest „zadłużanie się wobec przyszłych pokoleń” polegające na wprowadzaniu w rolnictwie czy leśnictwie technologii eksploatujących zasoby glebowe, a szczególnie glebową materię organiczną.

Raport Drugiego Europejskiego Programu przeciwdziałania zmianom klimatu wykazał, że założony biologiczny potencjał gleb europejskich do sekwestracji węgla w rzeczywistości wykorzystywany jest w 10-20%, z powodu ograniczeń fizyczno-przyrodniczych, ekonomicznych i społeczno-

¹ *Gleba dostarcza nam pożywienie, biomasę oraz surowce. Służy ona jako platforma dla krajobrazu i działalności człowieka, jako archiwum historii naturalnej oraz odgrywa istotną rolę jako naturalne siedlisko i miejsce gromadzenia zasobów genetycznych. Gleba magazynuje, filtruje i przekształca wiele substancji, w tym wodę, składniki odżywcze i węgiel. Stanowi ona w rzeczywistości największy „magazyn” zasobów węgla na ziemi (1 500 gigaton). Powyższe funkcje gleby należy chronić ze względu na ich znaczenie zarówno dla środowiska, jak i w kontekście ekonomiczno-społecznym (COM(2006)231).*

politycznych. W zakresie dotyczącym rolnictwa i leśnictwa „wprowadzenie reformy Wspólnej Polityki Rolnej PR w 2003 roku spowodowało wprowadzenie pozytywne zmiany, ale równocześnie nastąpił wzrost konkurencyjności na rynku, dobre praktyki w rolnictwie mające na celu zwiększanie ilości materii organicznej w glebie mają za mały zasięg i zbyt krótki czas trwania, np. właściwy płodozmian i uprawa istotnych dla ochrony gleby roślin, zabiegi przeciwoerozyjne, rolnictwo ekologiczne i programy agro-środowiskowe”. (ECCP, 2006).

„Oczekiwany przez rolników rozwoj produkcji biopaliw i produkcji biomasy wymaga wprowadzenia ostrych kryteriów ekologicznych, ponieważ może sprzyjać intensyfikacji upraw i powiększaniu wielkości pól, zamianie trwałych użytków zielonych w pola uprawne (strata 50% węgla organicznego z gleb w 1 roku) i nadzwyczajnej presji na środowisko tj. wody, gleby, emisje gazów cieplarnianych i różnorodność biologiczną” (ECCP, 2006).

Zaobserwowano, że uprawa rzepaku transgenicznego na biopaliwa powoduje zanik mentalności rolniczej. Wzrost zużycia szeroko spektralnych pestycydów tworzy sterylne ekosystemy, które nie mają szans na długotrwałe przetrwanie. Zanieczyszczenie genetyczne zwiększa presję rolnictwa na środowisko i doprowadza do zniszczenia rodzimych zasobów genetycznych rzepaku i owadów zapylających. Prof. T. W. Patzek wskazał na negatywne efekty produkcji biopaliw i zaproponował podawanie społeczeństwu rzeczywistych danych na temat wpływu biotechnologii na środowisko. Metodą modelowania matematyczno-fizycznego wykazał, że opłacalność produkcji bioetanolu liczona jest z pominięciem istotnych aspektów tj. rzeczywiste koszty związane z uprawą roślin w monokulturach, niszczenie środowiska naturalnego i wynikające z tego koszty jego rekultywacji. Autor uważa, że modele budowane bez wzięcia pod uwagę tych elementów są niezgodne z podstawowymi zasadami fizyki (pierwsza zasada termodynamiki i zasada zachowania masy). (Patzek T.W., 2006)

Roczne koszty i straty w 25 państwach UE w związku z degradacją gleb (erozja, spadek materii organicznej, zasolenie, osuwiska, skażenia) oszacowano na ponad 38 mld EUR, pomijając trudne do oszacowania koszty i straty wynikające z zagęszczenia gleby, zasklepienia jej powierzchni czy spadku w glebie różnorodności biologicznej, która oznacza nie tylko różnorodność genów, gatunków, ekosystemów bądź funkcji, lecz także potencjał metaboliczny danego ekosystemu (SEC(2006)1165). Połączenie kilku z powyższych czynników degradacji gleb może ostatecznie doprowadzić do zmiany klimatu na suchy lub półsuchy oraz do pustynnienia, co następuje już w południowej Europie. Ostatnie studia wskazują, że gleby europejskie nie są pochłaniaczem węgla, lecz jego emitorem, gdyż są degradowane, szczególnie gleby organiczne. Niebezpieczeństwo, że „potencjał gleb do sekwestracji węgla może zostać „zdmuchnięty” przez ekstremalne zjawiska pogodowe i zmiany klimatu,” istnieje realnie (ECCP, 2006).

Chodzi nie tylko o wietrzną i wodną erozję w następstwie huraganów i nawalnych opadów deszczu, ale o czynniki powodujące szybszą mineralizację materii organicznej i jej ubytki w glebie. Dlatego istotnym jest ograniczanie, a najlepiej eliminowanie czynników, zewnętrznych i wewnętrznych, które zakłócają przebieg naturalnych procesów prowadzących do odbudowy zasobów materii organicznej w glebie, szczególnie w formie zhumifikowanej, tzw. próchnicy glebowej.

Trwały wzrost sekwestracji węgla w glebie nie jest możliwy w monokulturach rolniczych czy leśnych w przeciwieństwie do gospodarstw ekologicznych, które połączone w systemy rolno-leśne mają dodatkowo korzystny wpływ na retencję wody i obieg składników w zlewni hydrologicznej, zapobiegając zanieczyszczeniu wód powierzchniowych i podziemnych.

Gleby gospodarstw ekologicznych zawierają więcej materii organicznej niż gleby gospodarstw konwencjonalnych. „We wzorcowym doświadczeniu prowadzonym od 150 lat w Anglii w Rothamsted gleby na poletkach nawożonych organicznie mają 6 razy więcej materii organicznej niż na poletkach traktowanych nawozami chemicznymi” (Altieri M.A., 2005).

Paradoksem Unii Europejskiej jest, że preferowane w Europejskim Programie Zapobiegania Zmianom Klimatu rolnictwo ekologiczne jest zagrożone przez intensywne rolnictwo, przemysłowy chów zwierząt, a najbardziej przez monokultury roślin transgenicznych², które rozsiewając

transgeny niszczą różnorodność biologiczną i zasoby genetyczne roślin uprawnych i rozwijają się kosztem innych systemów produkcji.

Kolejnym paradoksem jest, że istotna dla przeciwdziałania zmianom klimatu Europejska strategia ochrony gleb (COM(2006)231) przyjęta w 2006 roku nie będzie realizowana w odrzuconej w grudniu 2007 roku dyrektywie glebowej (COM(2006)232), ponieważ uznano, że „egzekwowanie jej naruszyłoby istniejące systemy ochrony gleb w państwach tj. Niemcy i Holandia. Obowiązek wzmocnienia ochrony gleb pozostawiono na zasadzie subsydiarności krajom członkowskim UE.

Czy Unia Europejska nie dostrzega, że rozwój upraw GMO w UE stoi w największej sprzeczności z przyjętym celem zahamowania niszczenia różnorodności biologicznej do 2010 roku? A może nie jest znana opinia prof. Bocka z Połączonego Centrum Badawczego UE, że: „wszyscy rolnicy poniosą wysokie koszty jeśli dojdzie do uprawy GMO na dużą skalę” (Bock i wsp., 2002).

WPLYW GMO NA GLEBY

Stare podręczniki gleboznawstwa w USA podają, że „produkcja jednego buszla kukurydzy powoduje erozję z pola jednego buszla gleby”. Czy uprawa kukurydzy Bt ogranicza erozję gleb, czy też wzmacnia zamieranie życia na dużych powierzchniach użytkowanych rolniczo?

Gleboznawcy amerykańscy zauważyli, że nagły wzrost powierzchni upraw roślin transgenicznych na świecie może potencjalnie spowodować zmiany procesów mikrobiologicznych w glebie i jej funkcji środowiskowych, do których należy rozkład materii organicznej, mineralizacja i wiązanie składników pokarmowych, reakcje oksydo-redukcyjne, biologiczna fiksacja azotu, powstawanie substancji nadających glebie strukturę chroniącą ją przed erozją. (Motavalli, P.P. i wsp., 2004).

Rośliny Bt

Uprawie kukurydzy Bt towarzyszył wzrost ilości nierozłożonej materii organicznej, o niskiej zawartości azotu w glebie. Wydzieliny korzeni kukurydzy Bt i pyłku Bt są wiązane silnie przez glebowe minerały ilaste tj. montmorylonit i kaolinit, kwasy organiczne i kompleksy organiczno-mineralne, co uniemożliwia mikrobiologiczną degradację tych toksyn. (Tapp i wsp., 1994; Crecchio & Stotzky, 1998, 2001; Saxena i wsp., 2002), które zachowują swoją toksyczność od 5 do 8 miesięcy (wg różnych badań). Inne badania wskazywały również na wpływ toksyn Bt na różnorodność organizmów w glebie. Obecność roślin Bt powodowała większe pojawy nicieni i glist oraz pierwotniaków (ameby) (Griffiths B. S., 2006), ale błędem tych badań było porównywanie wpływu na gleby roślin GMO z wpływem upraw roślin konwencjonalnych ze stosowaniem insektycydu zawierającego pyretroidy (deltametryny), działanie którego powodowało koncentracje toksyn Bt w glebie i zmieniło strukturę występowania nicieni. Brak porównania wpływu Bt na niezdegradowaną glebę organiczną. Toksyna Bt uwalniana do środowiska z korzeni roślin zmodyfikowanych Bt może działać niekorzystnie na procesy mikrobiologiczne i rozwój organizmów glebowych biorących udział w rozkładzie materii organicznej. Kukurydza transgeniczna pozostawiając dużo toksyn Bt w glebie powoduje wyginięcie dżdżownic, utratę struktury gleby i erozję (Nowotny, 2002). Uprawa kukurydzy Bt odpornej na glufosynat amonowy (Bt-176) wymagała stosowania toksycznego herbicydu atrazyny, (TWN, 2003) którego stosowanie zostało zabronione przez Komisję po 30 czerwca 2007 roku Decyzją Komisji 2004/248/WE.

Rośliny RR

Roundup, zawiera glyfosat, który jest silnie sorbowany w glebie, w większości gleb. ([Goldsborough and Brown, 1993](#)). Stwierdzono wzrost ubytku (mineralizacji) węgla w glebie wraz ze wzrostem dawek glyfosatu. Po dwóch dniach stosowania glyfosatu następowało silne uwalnianie dwutlenku węgla. ([Haney i wsp., 2000](#)). Herbicyd Roundup degraduje biologicznie gleby, niszczy mikoryzę

2

*Są dwa główne typy modyfikacji roślin: rośliny odporne na herbicyd Roundup (np. sojaRR, rzepak RR), i rośliny z modyfikacją Bt z wprowadzonymi do niej genami z bakterii *Bacillus thuringiensis*, których produkty- białka Cry - są źródłem odporności na owady (kukurydza, bawełna, ziemniaki, pomidory).*

korzeniową (Chakravarty, P., and L. Chatarpaul. 1990), ograniczył także wzrost korzeni soi (Reddy i wsp., 2000). Roundup jest szkodliwy dla bakterii Rhizobium, dżdżownic, aktywności mikrobiologicznej gleb do 6 miesięcy, po wypłukaniu z gleby jest toksyczny dla płazów i ryb (GENTECH archive 8.96-97). Glyphosat (substancja czynna herbicydu Roundup) działa toksycznie na mikroorganizmy glebowe (Busse i wsp., 2001) i na żyzność gleby. Potencjalny wpływ upraw roślin GMO na biologię i mikrobiologię gleb obejmuje zmiany aktywności mikrobiologicznej będące skutkiem bezpośredniego działania glyphosatu, zmiany ilości i składu wydzielin korzeniowych w uprawach GMO w porównaniu z roślinami konwencjonalnymi nie-GMO, zmian funkcji mikroorganizmów wynikających z transferu genów z roślin GMO, i zmian w mikrobiologii wynikających z innego sposobu uprawy roślin GMO, takich jak stosowanie herbicydu i uprawy roli (Dunfield and Germida, 2004). Glyphosat jest szczególnie trwały w glebie i silnie toksyczny dla płazów (Hoffman K., 2005). Uprawa roślin transgenicznych spowodowała uodpornienie się 3 gatunków chwastów na glyphosat (RR). Transgeny odporności na glyphosat wykryto w uprawach rzepaku niemodyfikowanego. Może to stwarzać duże problemy w naturalnych ekosystemach (Cerdeira A. L., 2006), również dlatego, że do zwalczania tych RR chwastów konieczne staje się stosowanie bardzo silnych środków chemicznych, herbicydów, które działają wybitnie niszcząco na biologię i mikrobiologię gleb i ich strukturę. Zalecane jest wprowadzanie barier skutecznie zatrzymujących te przepylecia transgenami (Cerdeira A. L., 2006).

WPLYW GMO NA RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNĄ I PSZCZOŁY

Rośliny transgeniczne zagrażają bardzo poważnie ochronie różnorodności biologicznej i trwałemu rolnictwu. Kraje, które mają zachowaną dużą bioróżnorodność są szczególnie wrażliwe. (Garcia M.A., Altieri M.A., 2005). Polska jest takim krajem.

Niemiecki apidolog Walter Haefeker, wice-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.

Nieuznanie w 2005 roku przez komitet ekspertów EFSA Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Żywności za istotne badań rządu Grecji, które wskazywały, że "w konsekwencji podawania pszczołom pyłku Bt spożywały one dużo mniej pokarmu od pozostałych" nie rozwiązało problemu. Prof. dr Klaus-Dieter Jany dokonał w 2007 roku przeglądu badań nad wpływem roślin zmodyfikowanych genetycznie na pszczoły. Duża część badaczy wskazuje, że, potrzeba dalszych pogłębionych i poszerzonych badań, ponieważ metodyka dotychczasowych badań nie była doskonała a zakres badań nie pozwalał na pełną ocenę ryzyka. Jedną piątą badań wykryła istotny niekorzystny wpływ roślin GMO na pszczoły:

Profesor Hans-Hinrich Kaatz z Uniwersytetu w Halle, który w latach 2001-2004 kierował badaniami nad wpływem kukurydzy Bt na pszczoły na Uniwersytecie w Jenie, 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. Badania polowe nad wpływem kukurydzy Bt na pszczoły wykonane na Uniwersytecie w Jenie w 2001 roku na osobnikach porażonych przez przez pasożyty (mikrospory) wykazały większą śmiertelność pszczół porażonych, którym podawano pyłek Bt. W kolejnym doświadczeniu na zdrowych pszczołach, które traktowano wcześniej profilaktycznie antybiotykami, jedynie w ciągu pierwszych 4 tygodni umarło więcej dorosłych pszczół którym podawano pyłek Bt niż w próbie kontrolnej pszczół, którym nie podawano pyłku Bt (Jena University, 2004). Badania wykonane w 2000 roku nad transferem genów z rzepaku do mikroorganizmów w oblecinach pszczelich, zostały poddane ostrej krytyce, chociaż przypuszcza się, że mogą one stać się kluczem do wyjaśnienia zagadki masowego giniecia pszczół, tzw. choroby CCD.

Białko Bt Cry1Ab zauważalnie wpłynęło na zdolność pszczół do zdobywania pożytków (Ramirez-Romero R, i wsp., 2005). W doświadczeniu w którym pszczoły miały również dostęp do pyłku z innych niemodyfikowanych roślin, pszczoły zaspokoły tylko 5% swoich potrzeb białkiem Bt

(Babendreier i wsp. 2004, 2006);

W 3 doświadczeniach wykazano, że poletka z roślinami GM odpornymi na herbicyd miały mniej kwitnących kwiatów pod koniec sezonu wegetacyjnego i mniejszą bioróżnorodność w porównaniu z poletkami konwencjonalnymi (Haughton i wsp. 2003, Bohan i wsp. 2005, Morandin i Winston 2005), co wskazuje na mniejszą aktywność owadów na tych obszarach.

Przedstawione w 2005 roku wyniki największych badań ekologicznych wykonanych w kilkuset gospodarstwach w Wielkiej Brytanii wskazywały, że uprawa genetycznie zmodyfikowanych buraków cukrowych i jarego rzepaku niskierybkiego (canola) RR spowodowały względny ubytek roślin dwuliściennych, które stanowią główne pożytki owadów i ptaków, na rzecz roślin jednoliściennych. Na polach z roślinami transgenicznymi przetrwało 3 razy mniej roślin dwuliściennych, efekt ten utrzymywał się jeszcze przez 2 następne lata, a odmiany rzepaku transgenicznego odporne na Roundup spowodowały wyginiecie 2/3 populacji motyli i połowy pszczół (Bohan i wsp., 2005).

Aby poznać wpływ roślin transgenicznych na populacje pszczół dziko żyjących i zapylenie roślin uprawnych w Kanadzie porównano w doświadczeniu polowym deficyt zapylenia rzepaku (różnica między potencjalnym a aktualnym zapyleniem) na północy Stanu Alberta w 3 rodzajach upraw: organicznych, konwencjonalnych i uprawie rzepaku GM RR (Brassica napus and B. Rapa) Deficyt zapylenia nie wystąpił na polach z uprawami organicznymi, był umiarkowany w uprawach konwencjonalnymi a największy na poletkach GM rzepaku RR (canola). Największe bogactwo pszczół dzikich było na poletkach organicznych a najmniejsze na poletkach GM rzepaku. Morandin, LA; Winston, ML; 2005

Profesor Cummins sądzi się, że “jeśli GMO nie ma bezpośrednio toksycznego wpływu na pszczoły to może mieć subletalny wpływ, ponieważ stosuje się herbicydy systemiczne na bazie glyfosatu, glufosinatu, lub toksyny Bt Cry. Toksyczność tych substancji nie powoduje śmierci pszczół, ale bardziej szkodzi ćmom i chrząszczom, w niektórych przypadkach powodując stany letalne lub zmiany behawioralne. Aktualnie prowadzone badania nad wpływem białek Bt na pszczoły niesłusznie pomijają efekty subletalne” (Cummins J. 2007).

Zdaniem wielu 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, jaja i czerw, oraz wpływ dawek subletalnych na zachowanie pszczół (Schubert, D. , 2005).

Podstawowy błąd w badaniach wpływu GMO na środowisko i pszczoły polega na porównywaniu zwykle tylko wpływów upraw roślin GMO i roślin konwencjonalnych.

Transgeniczne rośliny mogą przynieść poważne szkody, ich wpływ na środowisko powinien być gruntownie analizowany i porównywany także z wpływem upraw ekologicznych (organicznych), aby poznać skalę niekorzystnych zmian w środowisku. Takich kompleksowych badań jednak do tej pory nie wymagano w Unii Europejskiej, a pszczelarze powinni się ich domagać.

Należy dowartościować niezastępowalny wpływ owadów zapyłających na utrzymanie i odbudowę różnorodności biologicznej i żyzność gleb i siedlisk. Wprowadzanie roślin GMO uniemożliwia naturalny proces ewolucji gatunków dostosowujących się do zmieniającego się klimatu.

WPŁYW GMO NA KLIMAT

Obserwacje meteorologiczne w regionach w których wprowadzono uprawy GMO i w sąsiedztwie tych regionów wskazują na działanie nowych „wektorów zmian klimatu”.

Od kilku lat w Kanadzie i w centralnych stanach USA obserwuje się „wtargnięcia z północy jeziorów zimnego powietrza”. Należy przypomnieć, że fizyczne właściwości gleb (porowatość, właściwości termiczne i wodne) ulegają zniszczeniu w wyniku zaniku aktywności biologicznej gleb pod uprawami monokultur. Wpływ GMO nie zwiększa aktywności biologicznej gleb.

Wpływ roślin transgenicznych może być, jak niektórzy naukowcy sądzą, porównywany z wpływem radionuklidów. Po napromieniowaniu roślin po katastrofie w Czarnobylu zaobserwowano większą

ilość pyłków generatywnych roślin i więcej uwalnianego pyłku do atmosfery. Analogicznie, rośliny GMO, które nie czują się najprawdopodobniej bezpiecznie w środowisku, wytwarzają dużo więcej pyłku, który może pochodzić nie tylko z upraw rolniczych, ale także z lasów GMO (Chiny, Ameryka Południowa). Z tego powodu, aby zapobiec rozprzestrzenianiu pyłku GMO naukowcy zaproponowali wprowadzenie do drzew genu kokluszu. Czy tylko chodzi o alergię? Naukowcy postawili również hipotezy, że wzrost ilości pyłku w atmosferze może przyspieszać zjawiska powodujące zmiany klimatu, tj. topnienie lodowców (zmiana albedo), czy częstsze występowanie nawalnych deszczów. Faktem jest, że od strony Ameryki Południowej góry lodowe Antarktydy topnieją najszybciej, a nad rejonami lasów GMO występują nawalne ulewy powodujące erozję gleb i dewastację całych agroekosystemów. Ale lasy GMO mają również wpływ na gospodarkę wodną. Bulwersujące wieści docierają z Ameryki Południowej, gdzie sztuczne nasadzenia monokultur szybko rosnących lasów transgenicznych spowodowały katastrofalne wysychanie rzek i potoków. W związku z nowymi odkryciami naukowymi należy wyjaśnić jaki wpływ na formowanie się chmur i opady deszczu ma wzrost ilości pyłków roślin GMO w atmosferze. Nowe światło na funkcjonowanie globalnego ekosystemu dają badania wykonane przez zespół naukowców z Uniwersytetu w Innsbrucku i Politechniki Wiedeńskiej pod kierunkiem Dr Birgit Sattler stwierdzające, że „chmury żyją”, a mikroorganizmy bytujące w atmosferze rozmnażają się i przemieszczają. Daniel Jacob z Uniwersytetu Harvard sądzi, że „bakterie mogą mieć wpływ na produkcję ozonu w atmosferze” (New Scientist Magazine, August 24, 2000). „Aktywność bakterii chmurach może wpływać na klimat poprzez regulowanie produkcją i stratami alkoholu, kwasów organicznych i innych substancji, na przykład powstawania kwaśnego deszczu.”

<http://www.weathernotebook.org/transcripts/2000/10/31.html>

Przemysłowy chów zwierząt, w którym stosuje się nieodłącznie pasze GMO, i gnojowicę, będącą nieodłącznym jego atrybutem, w przeciwieństwie do kompostu i obornika z upraw ekologicznych i konwencjonalnych, uwalnia do atmosfery olbrzymie ilości gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla i metanu) i odchodów zanieczyszczonych pozostałościami hormonów, antybiotyków i pasz GMO działających niekorzystnie na środowisko glebowe i różnorodność biologiczną.

Szpeciallynie nawóz świński pochodzący z dużych ferm zawiera wiele substancji mających udowodniony szkodliwy wpływ na środowisko glebowe, jego stosowanie może doprowadzić nie tylko do zatrucia zbiorników wodnych i wód podziemnych, zniszczenia bioróżnorodności, ale nawet do wypalenia roślinności i degradacji gleb. Długotrwałe stosowanie gnojowicy powoduje zakwaszenie gleby i wahadłowe procesy oxydo-redukcyjne prowadzące do zanieczyszczenia wód żelazem i manganem, oraz degradacji glebowych minerałów ilastych w procesie ferrolizy. Gleby stają się mniej odporne na susze czy ulewne deszcze powodujące spływy powierzchniowe wód i erozję gleb. Degradacja środowiska wiejskiego uniemożliwia rozwój rolnictwa proekologicznego.

TEZA 1

Uprawa roślin modyfikowanych genetycznie przyczynia się do szybszej utraty różnorodności biologicznej nie tylko za sprawą wprowadzania monokultur powodujących degradację środowiska i gleb, ale także za sprawą presji na owady zapylające, które są podstawą utrzymywania tejże bio różnorodności.

TEZA 2

Wprowadzanie upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie powoduje nietrwały wzrost ilości surowej materii organicznej, (niezhumifikowanej) w glebie, który nie prowadzi do trwałej sekwestracji węgla w glebie, ponieważ utrata różnorodności biologicznej, która następuje również w glebie pod uprawami GMO, uniemożliwia procesy transformacji materii organicznej i humifikacji.

TEZA 3

Ponieważ uprawa roślin modyfikowanych genetycznie ma zasięg globalny jest wysoce prawdopodobnym, że jest ona współodpowiedzialna za przyspieszenie zmian klimatu w 21 wieku w

efekcie: utraty różnorodności biologicznej, degradacji środowiska, wylesień pod uprawy GMO, degradacji gleb, oraz zahamowania i uniemożliwienia naturalnych procesów prowadzących do sekwestracji węgla w glebie.

MICKIEWICZ MIAŁ RACJĘ

„Konieczność, rzekli, wedle ślepej woli
Panuje światu, jako księżyc morzu.
A drudzy rzekli: Przypadek swawoli
W ludziach, jako wiatry w nadziemskim przestworzu”.
(Z utworu Adama Mickiewicza: „Rozum i Wiara”).

WNIOSEK 1

Uprawa GMO, rzekomo w celu sekwestracji węgla i ograniczenia zmian klimatu, jest kierunkiem bardzo ryzykownym, ponieważ GMO niszczy czynniki tej sekwestracji. Jest to raczej próba wykreowania kierunku dostosowawczego, który okazuje się również degradującym dla agroekosystemów.

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

WNIOSEK 3

Zakres badań należy jako uznać za niezbędny dla ochrony środowiska 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.

WNIOSEK 4

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 środków finansowych na ich prowadzenie na odpowiednio wysokim poziomie przez zespoły niezależnych ekspertów.

Źródła:

Altieri M.A., 2005, The Myth of Coexistence: Why transgenic crops are not compatible with agroecologically based systems of production, Bulletin of Science, Technology & Society, 25, 4, 2005, pp.361-371

Babendreier D, i wsp. 2004, Pollen consumption in honey bee larvae: a step forward in the risk assessment of transgenic plants. Apidologie 35:293-300.

Babendreier D, I wsp., 2006, Neue Erkenntnisse zu möglichen Auswirkungen von transgenem Bt-Mais auf Bienen. Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Schweiz.

Bock i wsp., 2002, Scenarios for coexistence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture. Www.Europarl.eu.int/stoa/ta/biotechnology/science/coexistence(ipts)

Bohan DA, I wsp. 2005, Effects on weed and invertebrate abundance and diversity of herbicide management in genetically modified herbicide-tolerant winter-sown oilseed rape. Proceedings of

the Royal Society B-Biological Sciences 272:463-474.

Busse, M.D., i wsp. 2001, Glyphosate toxicity and the effects of long-term vegetation control on soil microbial communities. *Soil Biol. Biochem.* 33:1777-1789

Cerdeira A. L., 2006, The Current Status and Environmental Impacts of Glyphosate-Resistant Crops , A Review, *J Environ Qual* 35:1633-1658.

Chakravarty, P., and L. Chatarpaul. 1990. Non-target effect of herbicides: I. Effect of glyphosate and hexazinone on soil microbial activity. Microbial population, and in-vitro growth of ectomycorrhizal fungi. *Pestic. Sci.* 28:233-241.

Crecchio, C., and G. Stotzky. 1998. Insecticidal activity and biodegradation of the toxin from *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* bound to humic acids from soil. *Soil Biol. Biochem.* 30:463-470.

Crecchio, C., and G. Stotzky. 2001. Biodegradation and insecticidal activity of the toxin from *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* bound on complexes of montmorillonite-humic acids-Al hydroxyolymers. *Soil Biol. Biochem.* 33:573-581

Cummins J. 2007, The mysterious disappearance of honey bees, [www: Re: \[Biofuel\] vanishing honey bees.](http://www.researchgate.net/publication/11151111)

Dunfield, K.E., and J.J. Germida. 2004. Impact of genetically modified crops on soil- and plant-associated microbial communities. *J. Environ. Qual.* 33:806-815.

ECCP, 2006, The Second European Climate Change Programme Final Report, Working Group ECCP Review – Topic Group Agriculture and Forestry.

Garcia M.A., Altieri M.A., 2005, Transgenic Crops: Implications of biodiversity and sustainable agriculture, *Bulletin of Science, Technology & Society*, 25, 4, 335-353

GENTECH arch 8.96-97, Roundup toxicity, <http://www.gene.ch/gentech/1997/Jun/msg00014.html>

Goldsborough, L.G., and D.J. Brown. 1993, Dissipation of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in water and sediments of boreal forest. *Environ. Toxicol. Chem.* 12:1139-1147.

Griffiths B. S. , 2006, Soil Microbial and Faunal Community Responses to Bt Maize and Insecticide in Two Soils , *J Environ Qual* 35:734-741.

Haney, R.L., I wsp. 2000. Effect of glyphosate on soil microbial activity and biomass. *Weed Sci.* 48:89-93.

Haughton A.J., i wsp. 2003. Invertebrate responses to the management of genetically modified herbicide-tolerant and conventional spring crops. II. Within-field epigeal and aerial arthropods. *Philosophical Transactions of The Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 358: 1863-1877.

(Hoffman K., 2005, Roundup highly lethal to amphibians, finds University of Pittsburgh researcher, Public release 1 April 2005, [University of Pittsburgh Medical Center](http://www.pitt.edu/~newsroom/2005/04/01/010405_01.htm))

Hole i wsp., 2005, Does organic benefit biodiversity?, *Biological Conservation*, 122, 113-130.

IPPC, 2007, Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers.*

Motavalli, P.P. i wsp., 2004, Impact of genetically modified crops and their management on soil microbially mediated plant nutrient transformations. *Journal Environmental Quality.* 33(3):816-824.

Morandin LA, Winston ML 2003. Effects of novel pesticides on bumble bee (*Hymenoptera* : *Apidae*) colony health and foraging ability. *Environmental Entomology* 32 (3): 555-563.

Morandin, LA; Winston, ML; 2005, Wild bee abundance and seed production in conventional, organic, and genetically modified canola. *Ecological Applications* . Vol. 15, no. 3, pp. 871-881.

Nowotny E., 2002, REPORT FOR THE CHARDON LL HEARING, THE WHEEL OF HEALTH Presented by Scientists for Global Responsibility, Report prepared by Dr Eva Novotny, May 2002.

Patzek T.W., 2006, The real biofuel cycles, w: Facts, Analysis and Policies, International Conference, Ravello 29.06 – 2.07. 2006, International Consortium on Agricultural Biotechnology Research.

Ramirez-Romero R, i wsp., 2005. Effects of Cry1Ab protoxin, deltamethrin and imidacloprid on the foraging activity and the learning performances of the honeybee *Apis mellifera*, a comparative approach. *Apidologie* 36:601-611.

Reddy, K.N., and R.M. Zablotowicz. 2003., Glyphosate-resistant soybean response to various salts of glyphosate and glyphosate accumulation in soybean nodules. *Weed Sci.* 51:496–502.

Saxena, D., S. i wsp., 2002, Bt toxin is released in root exudates from 12 transgenic corn hybrids representing three transformation events. *Soil Biol. Biochem.* 34:133–137.

Schubert, D., 2005, Regulatory regimes for transgenic crops, *Nature Biotechnology* 23, 785-787.

Tapp, H., L. i wsp., 1994. Adsorption and binding of the insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* and subsp. *tenebrionis* on clay minerals. *Soil Biol. Biochem.* 26:663–679

TWN, 2003, Independent scientific report highlights risks of GM crops **THIRD WORD NETWORK** <http://www.twinside.org.sg/title/mop1e.htm>

COM(2002)179 , Komisja Wspólnot Europejskich, Komunikat Komisji Europejskiej do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów: W kierunku tematycznej strategii w dziedzinie ochrony gleby, Bruksela, 16.04.2002.

COM(2006)231 , Komisja Wspólnot Europejskich, Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów: Strategia tematyczna w dziedzinie ochrony gleby, Bruksela, 22.09.2006

SEC(2006)1165, Komisja Wspólnot Europejskich, Streszczenie oceny wpływu: Dokument towarzyszący dokumentowi COM(2006)231 z dnia 22.09.2006: Strategia tematyczna w dziedzinie ochrony gleby.

COM(2006)232 , Komisja Wspólnot Europejskich, Wniosek dotyczący Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającej ramy dla ochrony gleby oraz zmieniającej dyrektywę 2004/35/WE, Bruksela 22.09.2006.

2004/248/WE; Decyzja Komisji z dnia 10 marca 2004 r. dotycząca niewłączenia atrazyny do załącznika I do dyrektywy Rady 91/414/EWG oraz cofnięcia zezwoleń na środki ochrony roślin zawierające tę substancję czynną

AD VOCEM DO DYSKUSJI

Ponieważ w dyskusji 5 marca padały głosy stwierdzające niedostatek badań wskazujących niekorzystny wpływ żywności GM na zdrowie proponuję zapoznanie się z wynikami badań Dr Anderson z Belfastu.

Dr Lorraine Anderson, z Królewskiego Szpitala Położniczego w Belfaście, stwierdziła, że podawanie diety sojowej z żywności transgenicznej, np. dziecku w tzw. „soja formuła”(substancja dietetyczna do wykorzystania medycznego) daje efekt równoznaczny z dawką estrogenów zawartą w pięciu pigułkach antykoncepcyjnych. Jest to niebezpieczne szczególnie dla chłopców, ponieważ, może zakłócić ich rozwój umysłowy a nawet spowodować ukryte wady rozwojowe u małych dzieci. Dieta bogata w fito-estrogeny nie jest również zalecana dorosłym mężczyznom ponieważ mogą pojawić się problemy hormonalne i z jakością nasienia (prędkością poruszania), które mogą zadecydować o niepłodności. Profesor McClure, brytyjski ekspert płodności, zaleca wszystkim małżonkom mającym problemy z poczęciem dziecka ograniczenie spożycia soi w diecie. (Barnett Anthony, 2004, They hailed it as a wonderful, *The Observer*, Sunday November 7, 2004).

Rośliny GMO odporne na Roundup, po jego zastosowaniu wytwarzały więcej substancji o działaniu estrogennym. Zaobserwowano taki efekt w soi transgenicznej, która zawiera podwyższone poziomy fitoestrogenów w porównaniu z soją naturalną.

Warszawa, 10.03.2008r.