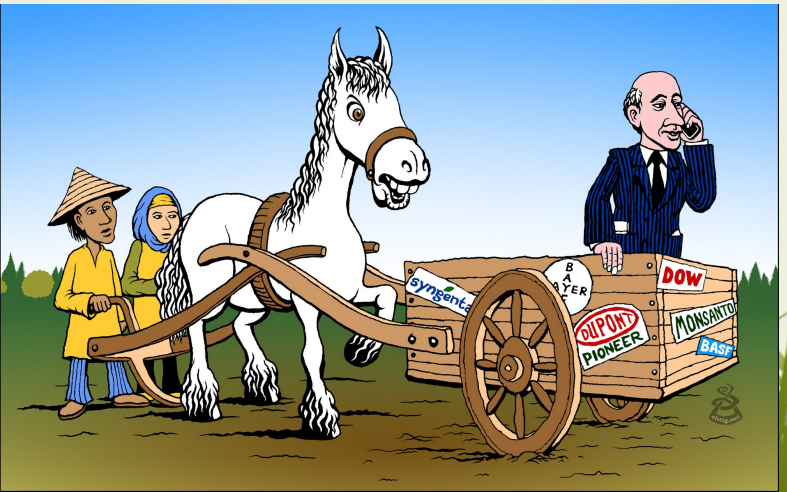
GMO obietnice i rzeczywistość

Prof. dr hab. Tadeusz P. Żarski



Wiara w to, że biotechnologia i kierujące się zyskiem korporacje przyczynią się do odbudowy i utrzymania zdrowia na naszej planecie, jest głęboką naiwnością.

fppt.com

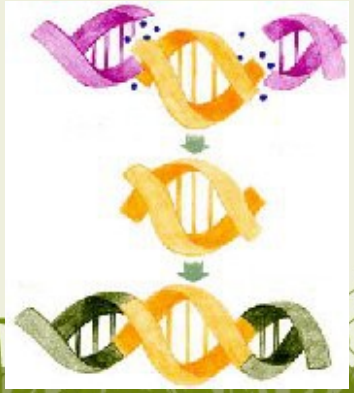
Co to jest organizm transgeniczny?

- **Organizm modyfikowany genetycznie to organizm inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób nie zachodzący w warunkach naturalnych wskutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji, w szczególności przy zastosowaniu:**
- - **technik rekombinacji DNA z użyciem wektorów**, w tym tworzenia materiału genetycznego poprzez włączenie do wirusa, plazmidu lub każdego innego wektora cząsteczek DNA wytworzonych poza organizmem i włączenie ich do organizmu biorcy, w którym w warunkach naturalnych nie występują, ale w którym są zdolne do ciągłego powielania,
- - **technik stosujących bezpośrednie włączenie materiału dziedzicznego przygotowanego poza organizmem**, a w **szczególności:mikroiniekcji, makroiniekcji mikrokapsułkowania**

fppt.com

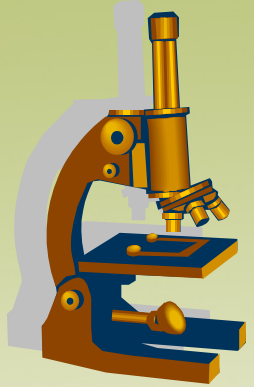
Co to jest organizm transgeniczny?

- **Aby otrzymany organizm był transgeniczny, należy do niego wprowadzić element DNA (transgen), który pochodzi od obcego organizmu. Może on zostać wycięty z większego fragmentu DNA, przy użyciu enzymów restrykcyjnych.**
- **Tak przygotowany materiał jest wprowadzany do genomu bakterii, rośliny bądź zwierzęcia. Samo wprowadzenie materiału genetycznego nie jest łatwe, a technika zależy od tego jaki organizm jest modyfikowany**



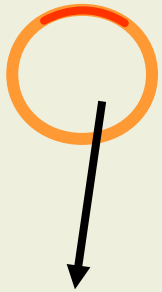
fppt.com

Modyfikacja bakterii:



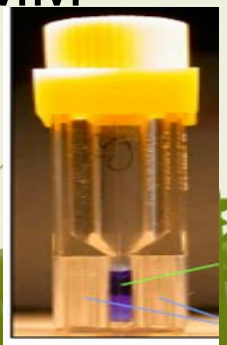
- Izolacja DNA z organizmu - dawcy, (enzymy restrykcyjne)

- Wstawienie DNA do wektora (np. plazmidu)



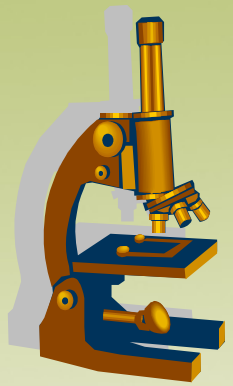
- Wstawienie plazmidu do komórek bakteryjnych z użyciem roztworu $CaCl_2$ lub metodą elektroporacji

plazmid + komórka bakteryjna = GMM



fppt.com

Zastosowanie genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów w medycynie

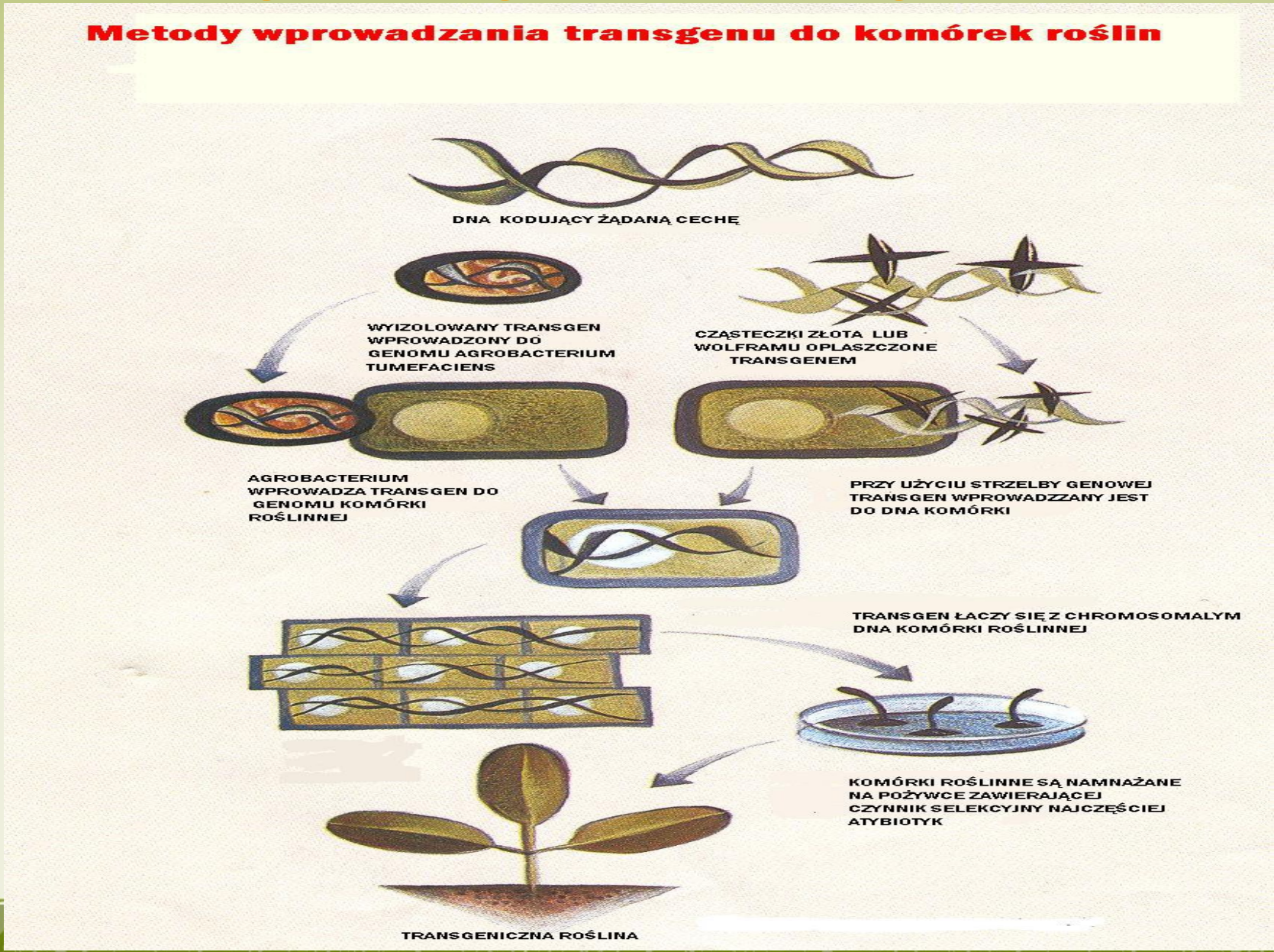


- **Zrekombinowane ludzkie białka wykorzystywane jako leki**

Białko	Stosowane w terapii
α 1-antytrypsyna	mukowiscydozy, astmy, pochp
kalcytonina	chorób tkanki kostnej
gonadotropina kosmówkowa	niepłodności
erytropoetyna	niedokrwistości
czynnik VIII	hemofilii
insulina	cukrzycy
interferony (μ, β, γ)	infekcji wirusowych, nowotworów
interleukiny	nowotworów
tkankowy aktywator plazminogenu	zakrzepów naczyniowych
hormon wzrostu	zahamowania wzrostu

fppt.com

Rośliny Genetycznie Zmodyfikowane



fppt.com

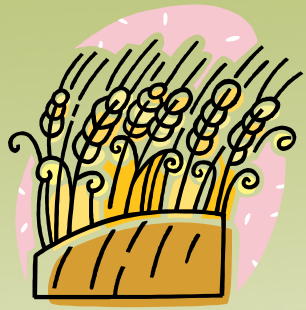
Rośliny zmodyfikowane genetycznie zastosowania

Zastosowania praktyczne

- **tolerancja na herbicydy**
- **odporność na patogeny, owady, wirusy, bakterie**
- **tolerancja stresów abiotycznych**
- **produkcja białek i innych substancji stosowanych w medycynie i przemyśle**

fppt.com

Pierwszy transgeniczny produkt roślinny dopuszczony do obrotu



1994r. USA, pomidor „Flavr Savr”. zmniejszenie aktywności genu odpowiedzialnego za rozkład ścian komórkowych - wolniejsze dojrzewanie i mięknięcie, łatwiejszy transport. Sprzedaż zakończono w 1998r w atmosferze skandalu. W momencie dopuszczenia pomidora „Flavr Savr” na rynek FDA wprowadziła **zasadę równoważności składnikowej**

fppt.com

Tolerancja na herbicydy

Roundup
Roundup Ready - soja, bawełna, rzepak, kukurydza, burak
Basta.
Soja, rzepak, kukurydza, burak

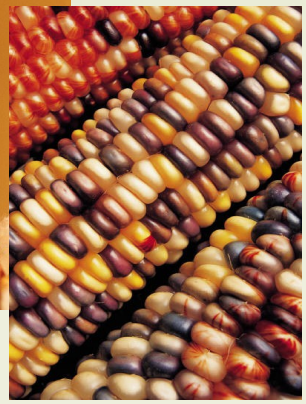
Korzyści dla

firmy: sprzedaż materiału siewnego + herbicydu

fppt.com

Odporność na szkodniki

Geny warunkujące powstawanie białek toksycznych dla owadów pochodzące z *Bacillus thuringensis* - tzw toksyny Cry



- przeciwko motylom
- przeciwko muchówkom
- przeciwko chrząszczom

toksyny Bt stosowane były wcześniej jako bioinsektycyd

Omacnica prosowianka *Ostrinia nubilalis*,
Zachodnia stonka kukurydziana *Diabrotica virgifera*

fppt.com

Genetycznie zmodyfikowany łosoś z genem hormonu wzrostu rośnie szybciej.
fot. Greenpeace

Zwierzęta Transgeniczne

ta

fppt.com

Metody transgenezy

- Mikroiniekcja DNA do zygoty
- Transfer DNA za pomocą wirusów
- Modyfikacja pierwotnych komórek zarodkowych ESC (*Embriotic Stem Cells)*
- Transplantacja jąder komórkowych

fppt.com

Zwierzęta Transgeniczne

- Zwierzęta transgeniczne służą przede wszystkim do obserwacji funkcjonowania genów lub jako modele do badania chorób człowieka Transgeniczne krowy, owce i kozy wykorzystuje się do produkcji zrekombinowanych białek wydzielanych w mleku.
- Innym przykładem transgenicznych zwierząt są szybko rosnące ryby (pstrągi, łososie) itp.

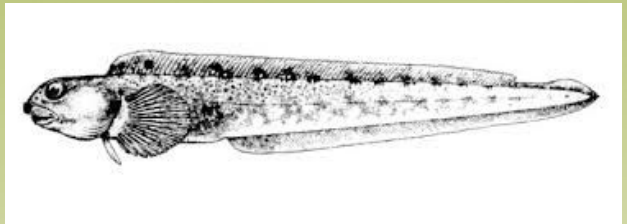
Firma z USA Aqua Bounty uzyskała w 2015 roku zgodę na komercjalizację w USA atlantyckiego łososia (*Salmo salar*) z genem hormonu wzrostu. 18-miesięczna ryba jest wyraźnie większa od ryby nietransgenicznej w tym samym wieku.

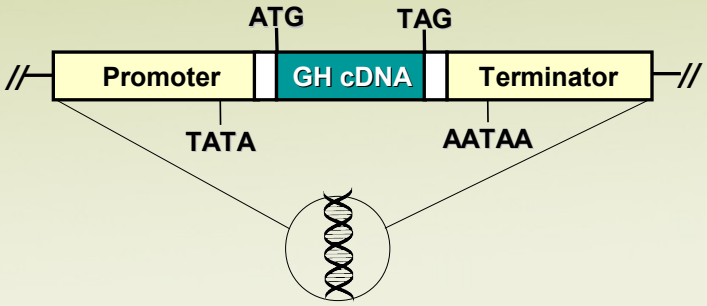
Genetycznie zmodyfikowany łosoś z genem hormonu wzrostu rośnie szybciej.
fot. Greenpeace

fppt.com

- **FDA w USA dała zielone światło dla hodowli genetycznie zmodyfikowanego łososia, co czyni go pierwszym GM zwierzęciem przeznaczonym do spożycia przez ludzi.**

fppt.com





Transgene DNA Microinjection

Milt

Selection

Transgenic Founder

Fertilized Microinjected Eggs

Non-transgenic Progeny

fppt.com

- Przedstawiciele Food and Drug Administration stwierdzili, że zgoda została wydana na podstawie rezultatów przedstawionych przez firmę Aqua Bounty Technologies badań ,z których wynika , że "żywność z tych ryb jest bezpieczna tak jak żywność naturalna
- Przeciwnicy twierdzą, że konsumenci nie chcą jeść genetycznie modyfikowanych owoców morza.
- Ekolodzy wyrażają także zaniepokojenie, że łosoś ten może stanowić zagrożenie dla innych ryb, gdyby udało mu się uciec się do naturalnych zbiorników wodnych.
- Według zaleceń FDA łosoś ma być trzymany w zbiornikach na lądzie w dwóch zakładach w Kanadzie i Panamie. Nie będzie on hodowany i wychowany w Stanach Zjednoczonych.
- Ryby, są sterylne, aby zapobiec krzyżowaniu z dzikimi rybami "w bardzo mało prawdopodobnym przypadku ucieczki".
- Transgeniczny łosoś to rodzaj łososia atlantyckiego któremu wprowadzono gen hormonu wzrostu łososia pacyficznego i gen sumika amerykańskiego . Konstrukt ten pozwala na ciągłą a nie sezonową sekrecję hormonu wzrostu

fppt.com

- Jednak dr Joe Perry, były przewodniczący Europejskiego Urzędu Bezpieczeństwa Żywności EFSA Panelu GMO, powiedział, że jeśli złożono by wniosek na hodowlę i stosownie GM łososia jako żywność w Europie ocena ryzyka wymagałoby znacznie więcej danych eksperymentalnych.
- Wg niego "Nadal istnieją uzasadnione obawy co do możliwych konsekwencji ekologicznych, jeśli GM łosoś wydostałby się na do wolność i zaczął krzyżować się z innymi rybami łososiowatymi, pomimo zapewnień FDA o bezpieczeństwie żywnościowym i sterylności, z których żadne nie może być zagwarantowane".
- AquaBounty przyznaje, że procedura sterylizacji nie jest w 100 procentach skuteczna. Nawet jeśli jej awaryjność jest niska, i wynosi 0,1 procent, to gdy mówimy o ogromnych farmach to nie jest niczym niezwykłym, że duża liczba płodnych ryb może uciec i krzyżować się z łososiem atlantyckim i innymi łososiowatymi, grożąc ich przetrwaniu
- Genetycznie modyfikowane w kierunku przyśpieszonego wzrostu, ryby mogą spowodować szkody w dzikich populacjach ryb i całego środowiska wodnego. Czołowi ichtiolodzy wyrazili poważne zastrzeżenia i ostrzegli, że nawet niewielka liczba GM ryb wypuszczonych do środowiska może mieć katastrofalne skutki. Naukowcy z Uniwersytetu Purdue w Indianie, USA, szacują, że 60 płodnych ryb GM wprowadzonych do naturalnej populacji 60.000 osobników może zniszczyć naturalną populację na okres 20-30 lat

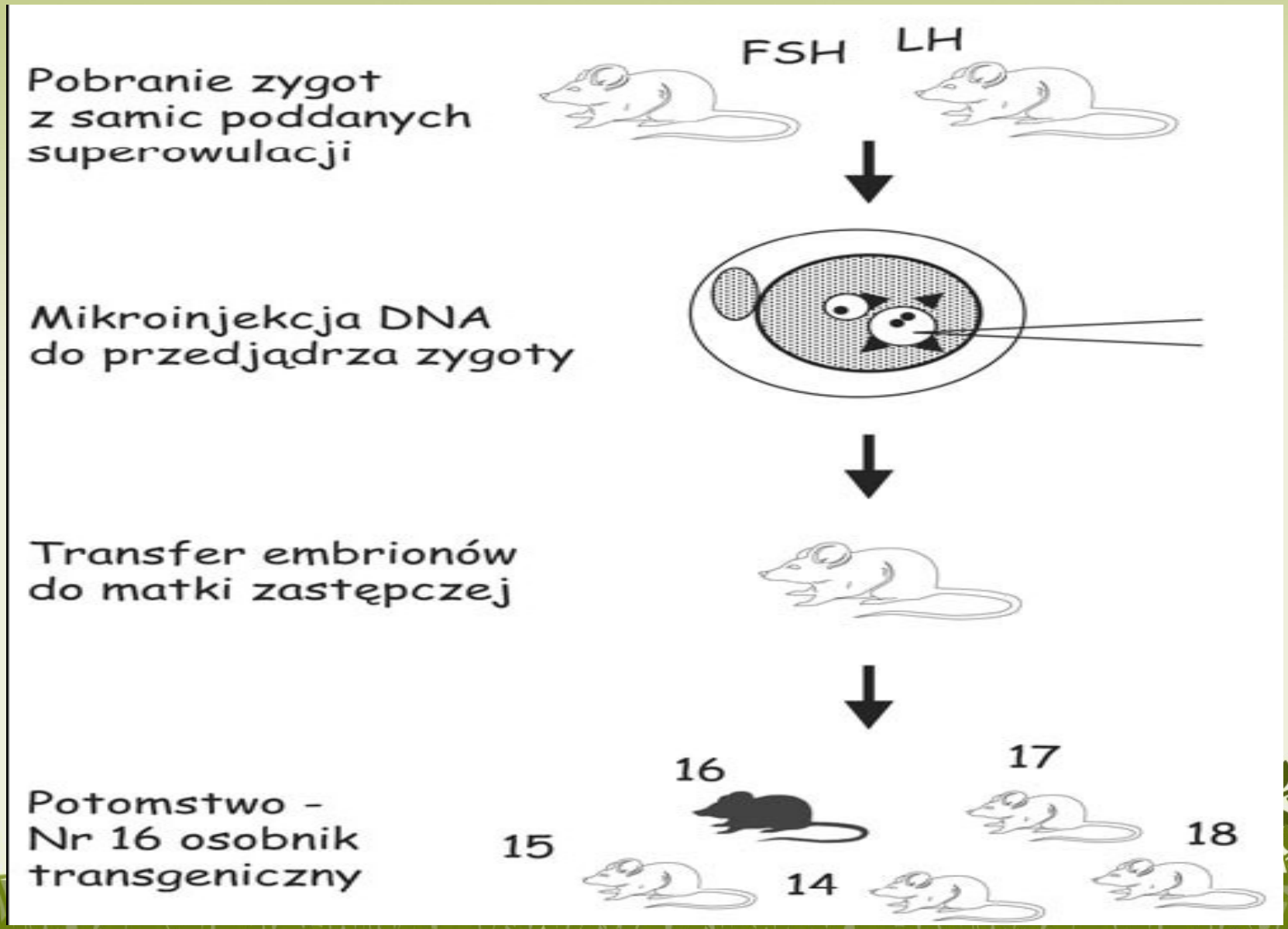
fppt.com

- Stany Zjednoczone mają nadal problem podobny z karpiem azjatyckim. Azjatycki karp (jak w USA potocznie nazywa się dwa gatunki bighead i silver) to olbrzym. Rośnie do 120 cm i waży nawet 45 kg. Do tego codziennie zjada ok. 20 kg planktonu. Według szacunków Amerykańskiej Agencji ds. Ochrony Środowiska EPA już setki tysięcy takich ryb buszują po dnie rzeki Missisipi i zabierają pożywienie innym, mniejszym gatunkom które zaczynają masowo zdychać z głodu.
- Kiedy jednak hodowcy sumów sprowadzili karpie w latach 70. z Chin, nikomu nawet przez myśl nie przeszło, że to bomba biologiczna z opóźnionym zapłonem. Miały być po prostu tanim **sposobem** na brudną robotę. Żarłoki oczyszczały stawy z alg. I być może nigdy nie trafiłyby na czołówki amerykańskich gazet, gdyby nie powódź z lat 90. Wtedy ze stawów ryby trafiły do Missisipi. - tłumaczy Hamilton. Okazało się, że środowisko jest nie tylko podobne do naturalnego, ale nawet przyjaźniejsze.

fppt.com

JasonLindsey.com

Mikroiniekcja DNA do zygoty

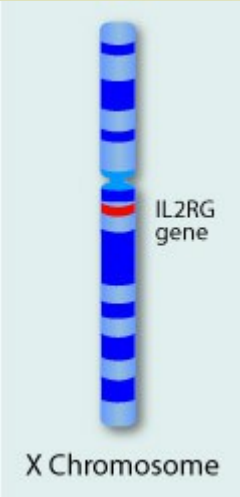


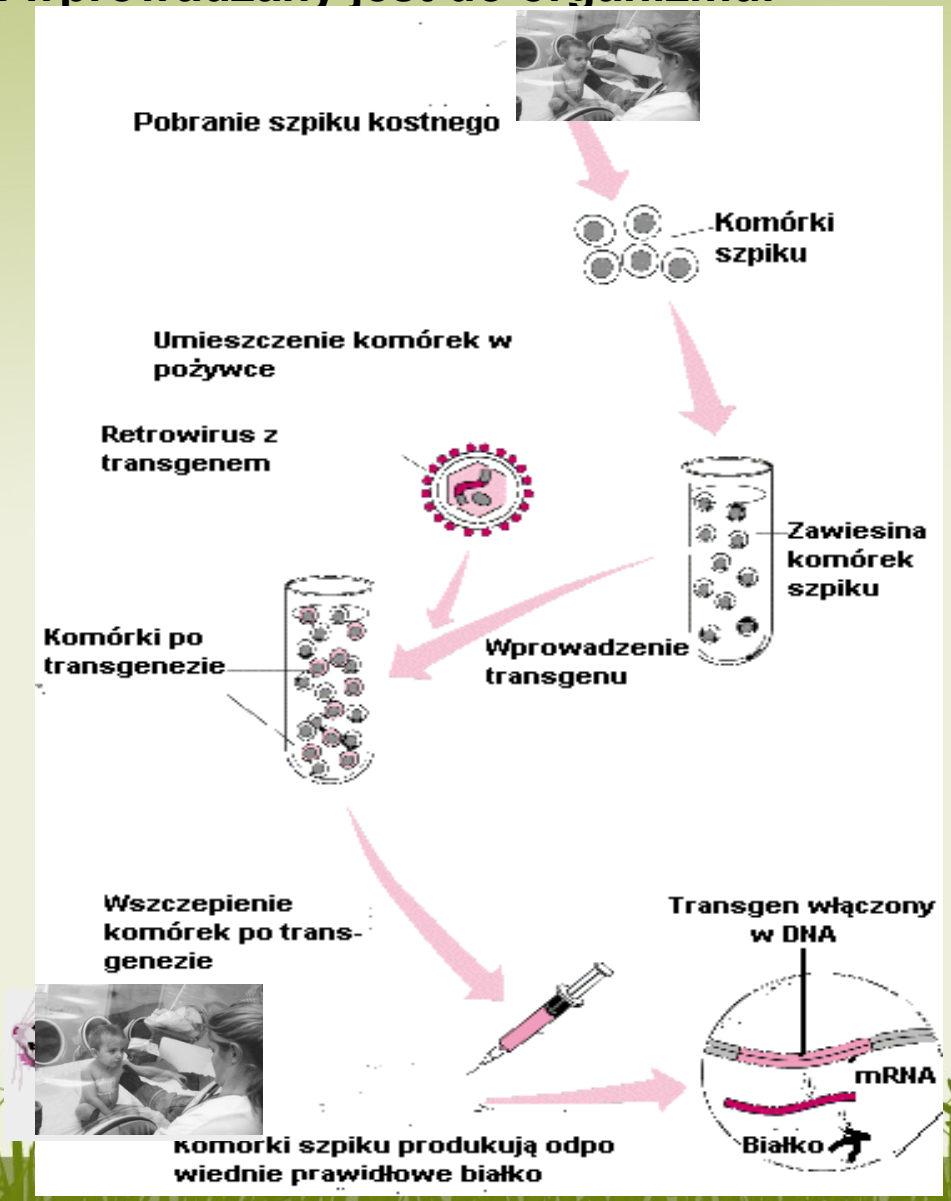
fppt.com

Białka terapeutyczne w mleku transgenicznych zwierząt gospodarskich

BIAŁKO	GATUNEK	FUNKCJA FIZJOLOGICZNA- ZASTOSOWANIE W TERAPII	KONCENTRACJA W MLEKU
α1-antytrypsyna	Owca	Hamowanie aktywności elastazy; zapobieganie uszkodzeniom tkanek przez tą proteazę; mukowiscydoza, pochp	35-60 g/l
Antytrombina III (ATryn)	Koza	ludzki czynnik hamujący krzepliwość krwi, kontrola powstawania zakrzepów	2-10 g/l
Czynnik VIII Czynnik IX	Owca Koza Świnia Królik	Czynniki krzepnięcia krwi; leczenie hemofilii typu A i B	0,25 mg/l 53 mg/l
Tkankowy aktywator plazminogenu	Królik Koza	Proteaza przekształcająca plazminogen w plazminę; rozpuszczanie zakrzepów	50μg/l 3 μg/l
Interleukina-2	Królik	Stymulacja proliferacji komórek T; powstawanie odpowiedzi immunologicznej	430 μg/l
IGF-I	Królik	Wzrost i różnicowanie komórek i tkanek; wzrost organizmu	1 g/l 300 mg/l
GH hormon wzrostu	Królik Koza	Wzrost i różnicowanie komórek; regulacja wzrostu organizmu; karłowatość i starzenie	50 mg/l 12-60 mg/l
Laktoferyna	Krowa	Naturalny czynnik bakteriobójczy wykorzystywany przy operacjach , poprawia absorpcję żelaza	do 3,5 g/l
Białko nici pajęczej (Biosteel)	Koza	Produkcja ultra wytrzymałych i cienkich materiałów dla medycyny i przemysłu	b.d

Terapia genowa przy Zespole SCID: do genomu komórek szpiku kostnego wprowadza się odpowiednie geny, po czym zmieniony szpik wprowadzany jest do organizmu.





fppt.com

Enviropig™

- Program Enviropig™ prowadzony na Uniwersytecie Stanowym Guelph od 1990 roku został wstrzymany w 2012 roku, w wyniku zaprzestania finansowania przez Związek Rolników, którzy uznali, że transgeniczna wieprzowina mogłaby nie znaleźć zbytu na rynku oraz ze względu, że jest alternatywa w postaci preparatów fitazy bakteryjnej dostępnej na rynku
- Roczne koszy prowadzenia programu to 1,2 -1,3 mln $

fppt.com

GMO Fakty

- Genetycznie modyfikowane organizmy (GMO) są bardzo rozległym obszarem badawczej i gospodarczej działalności człowieka, obejmującym zarówno mikroorganizmy, rośliny jak i zwierzęta
- Wiele współczesnych produktów będących w powszechnym użyciu pochodzi z GMO, głównie mikroorganizmów i roślin.
- Osiągnięcia biotechnologii zwłaszcza uzyskane na mikroorganizmach są niepodważalne i godne rozwijania.
- Dlaczego więc na świecie i w Polsce toczy się tak zażarta dyskusja na temat dopuszczenia do upraw modyfikowanych roślin i do chowu zwierząt?

fppt.com

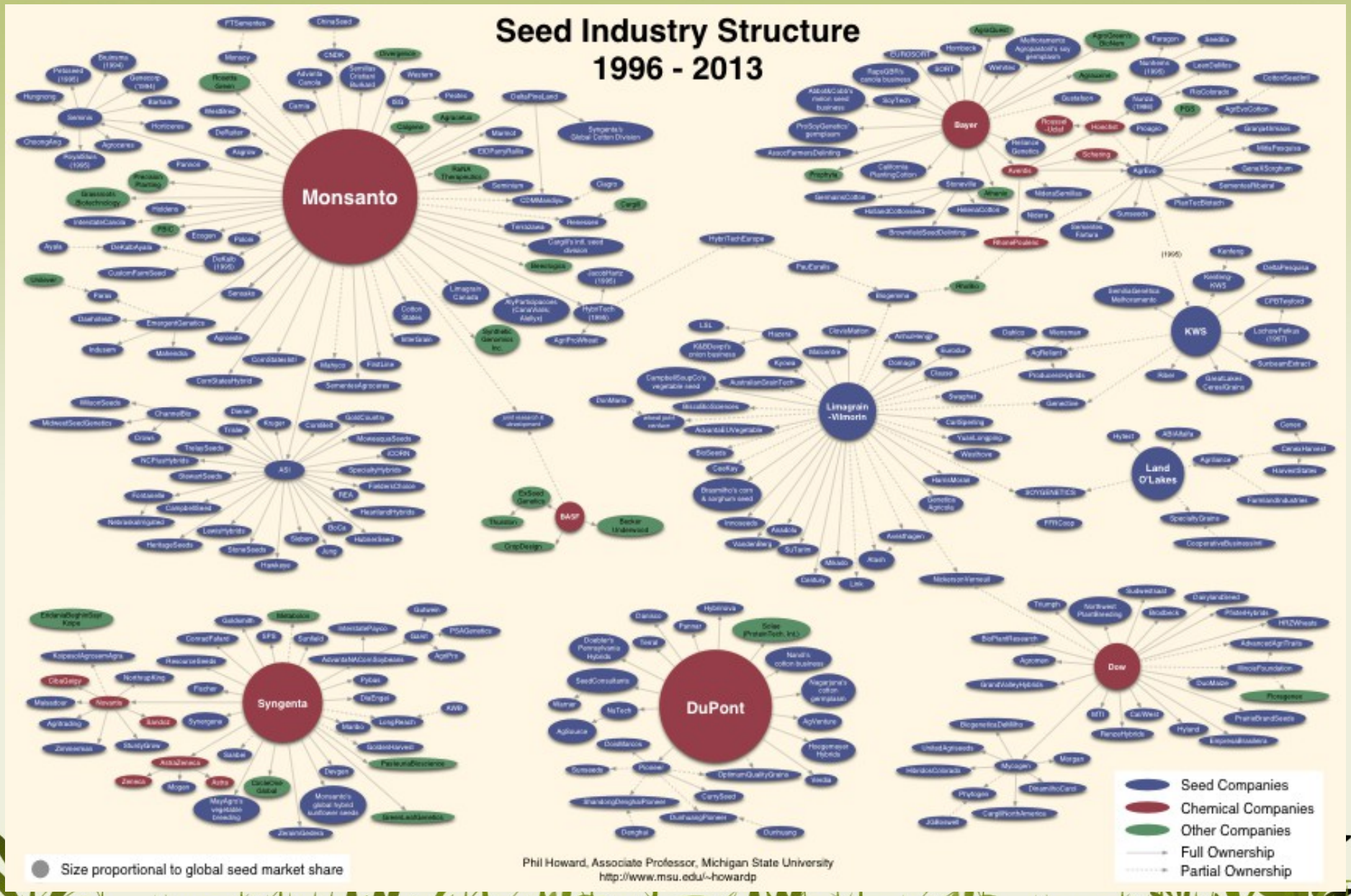
GMO Fakty

Wydaje się, że jądrem problemu GMO jest wielka naukowa i gospodarcza ekspansja kilku światowych gigantów agrobiznesu Monsanto, Syngenta, Pioneer, Dupont czy Bayer, producentów roślin GM, mających:

- **główną pulę patentów na metody modyfikacji roślin**
- **nieograniczone wpływy na obrót produktami takimi jak ziarno GM,**
- **a także wytwarzanych przez te same koncerny środków dla ochrony roślin i produkcji rolnej.**

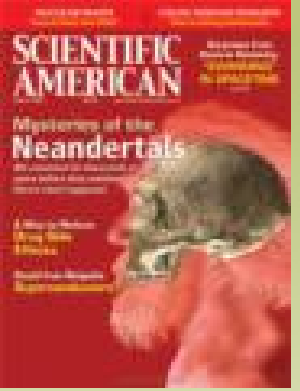
fppt.com

Seed Industry Structure
1996 - 2013



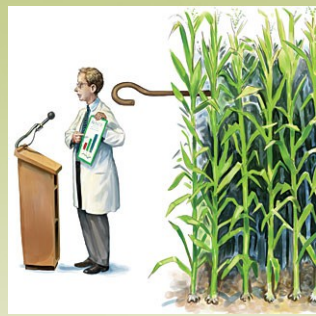
Phil Howard, Associate Professor, Michigan State University
http://www.msu.edu/~howardp

fppt.com



Scientific American Magazine - August 13, 2009

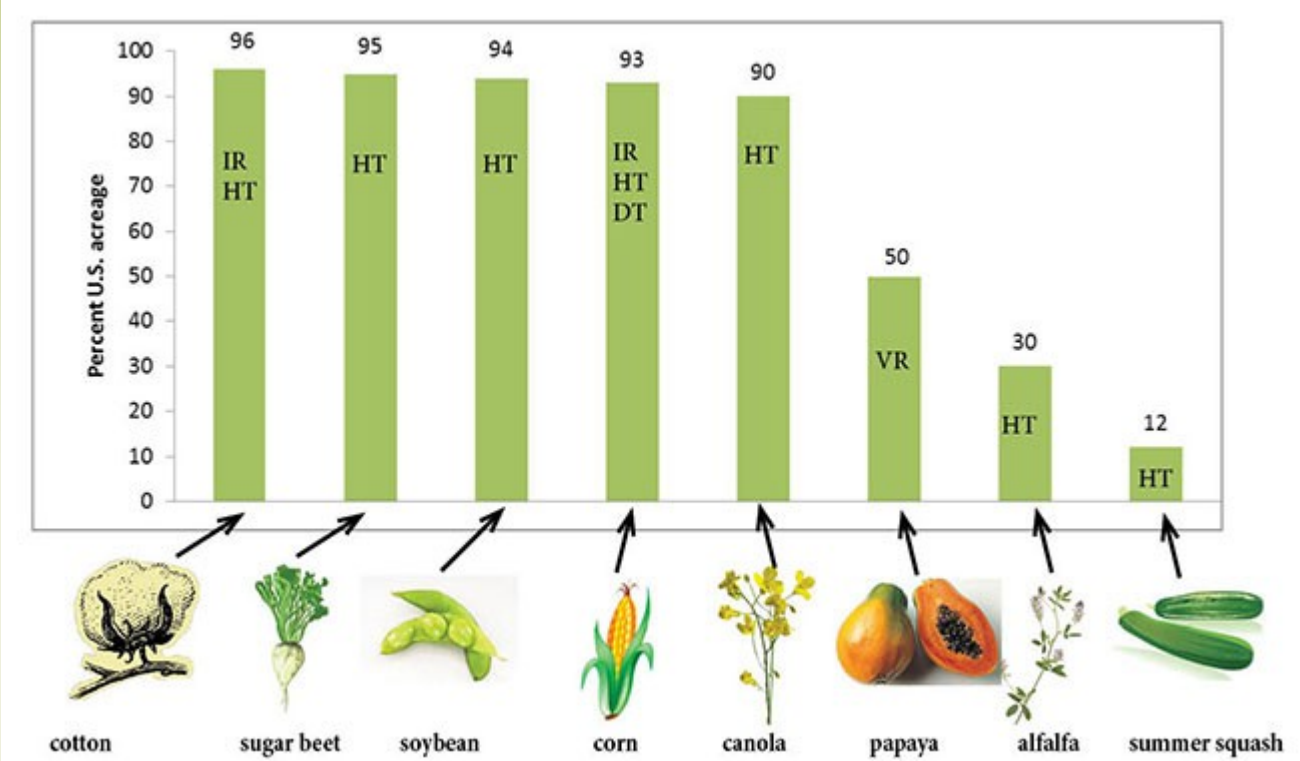
Do Seed Companies Control GM Crop Research?



- „Zgodnie z zapewnieniami biotechnologii, modyfikacja genetyczna czyni uprawy bardziej wydajne niż kiedykolwiek w przeszłości. Rolnicy nakarmią więcej ludzi z mniejszego obszaru upraw. Oni są w stanie zużyć mniej pestycydów i zmniejszyć ryzyko erozji gleb. Niestety niemożliwe jest zweryfikowanie tych stwierdzeń. Ponieważ przedsiębiorstwa agrotechnologiczne dały sobie prawo weta w stosunku do prac niezależnych pracowników naukowych.
- Przedsiębiorstwa takie jak Monsanto, Pioneer i Syngenta jawnie zabroniły użycia nasion do jakiegokolwiek niezależnego badania. Pod groźbą sprawy sądowej, naukowcy nie mogą testować nasion, by zbadać inne warunki, w jakich uprawy te udają się lub zawodzą. Oni nie mogą porównać nasion jednego koncernu stosunku do innego. I może najważniejsze, oni nie mogą zbadać, czy genetycznie zmodyfikowane uprawy prowadzą do niezamierzonych środowiskowych skutków ubocznych”.
- *Komentarz Wydawcy do listu Elson J. Shields,entomologa z Cornell University, wysłanego do Environmental Protection Agency w imieniu 24 naukowców zajmujących się populacją owadów w uprawach kukurydzy GM*

fppt.com

Rośliny GM uprawiane na Świecie

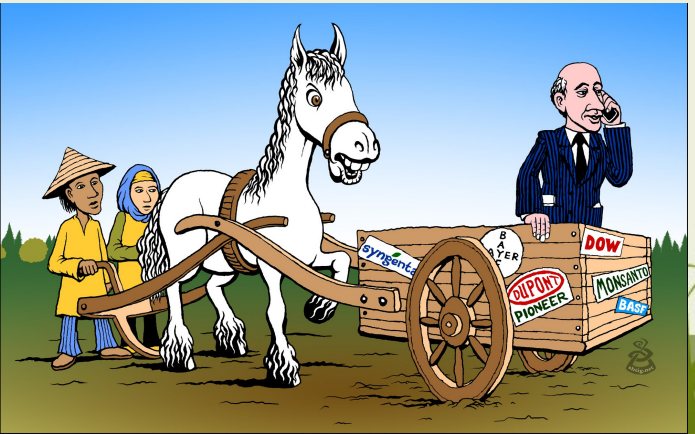


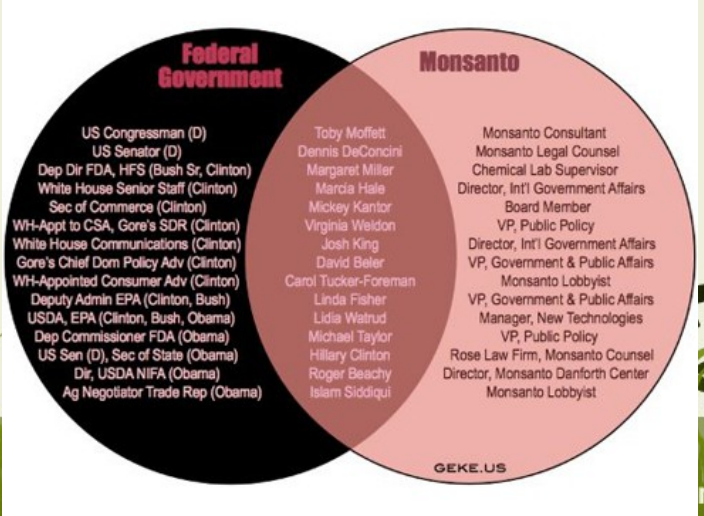
fppt.com

GMO Fakty

- Korporacje biotechnologizne mając mocne poparcie środowisk politycznych i niektórych międzynarodowych organizacji coraz aktywniej podporządkowują sobie wielkie obszary ziemi ornej a zatem i produkcji żywności.
- Miliony hektarów powierzchni obsiewanych roślinami transgenicznymi to potężna broń w rękach wielkich producentów.

Kto ma w ręku żywność ten rządzi światem.





GMO - Obietnice

Narody są przy tym karmione nie tylko żywnością pochodzącą z roślin modyfikowanych genetycznie ale i nośnymi hasłami humanitarnymi

- poprzez uprawę roślin GM uzyskamy wyższe plony
- zwiększenie plonów zlikwiduje głód na świecie
- zmniejszając zużycie pestycydów uzyskamy czystą zdrową żywność
- zwiększy się zysk rolnika a jednocześnie spadną ceny żywności
- wprowadzenie upraw GM roślin doprowadzi do zmniejszenia presji i degradacji ekosystemów
- złoty ryż wyleczy chore na ślepotę zmierzchową i kseroftalmię dzieci w III świecie
- żywność pochodzącą z roślin modyfikowanych genetycznie jest przebadana i w pełni bezpieczna

fppt.com

1. **Czy dzięki inżynierii genetycznej roślin uprawnych uzyskamy wzrost plonów?**

Genetycznie zmodyfikowane (GM) uprawy nie zwiększają plonów , a czasami je zmniejszają. Mimo, że plony głównych upraw wzrosły w ciągu ostatnich dziesięcioleci, to jest to zasługa konwencjonalnej hodowli, a nie modyfikacji genetycznych.

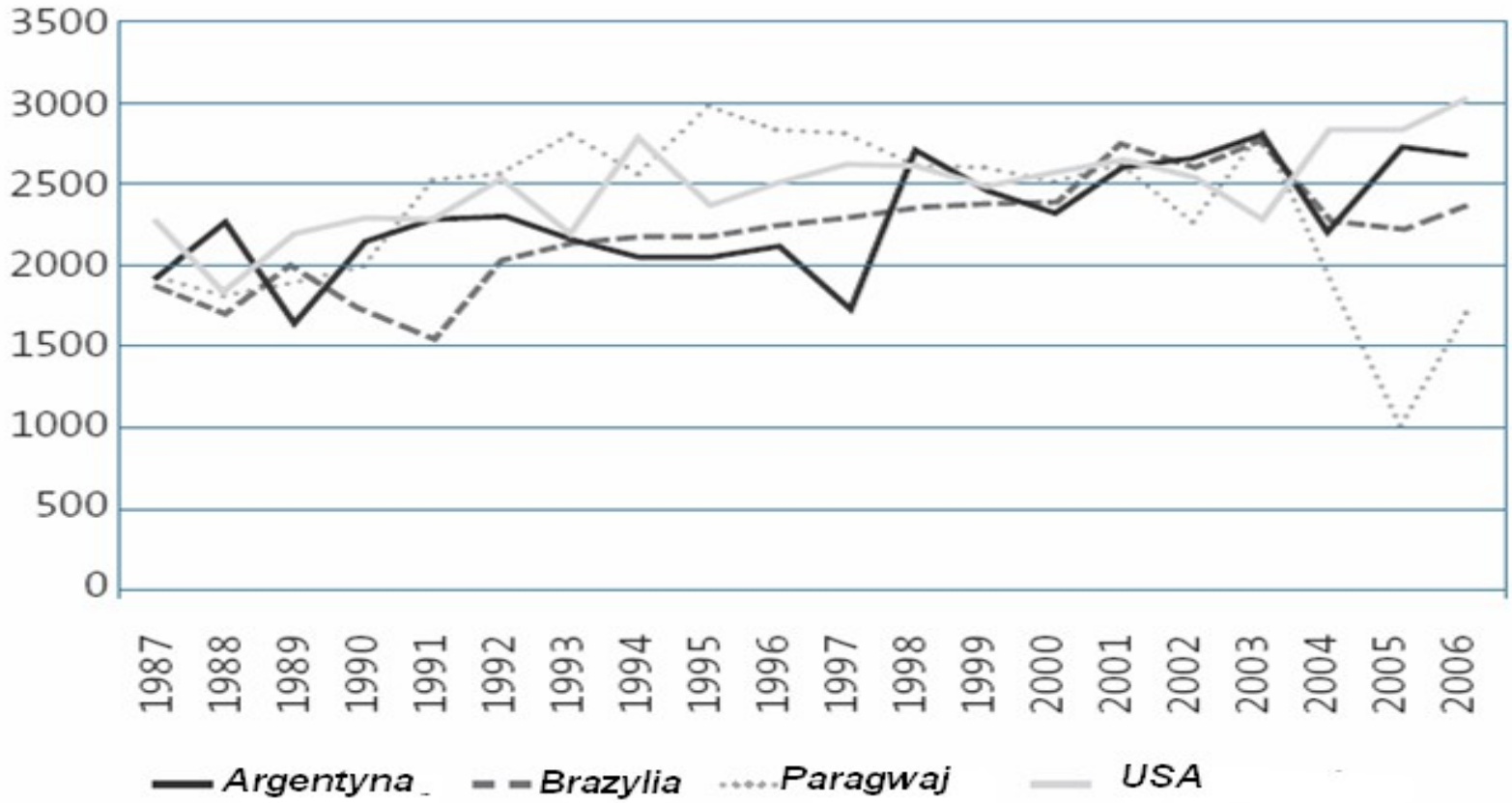
Wysoka wydajność jest złożoną cechą genetyczną zależną od wielu współdziałających genów w sposób nie w pełni rozeznany przez naukę.

Dobre metody uprawy, takie jak utrzymanie żyzności gleby, są równie lub bardziej istotne dla maksymalizacji plonów niż modyfikacje genetyczne.

Badania porównawcze wydajność w produkcji rolnej w Stanach Zjednoczonych i Europie obejmujące ostatnie 50 lat, koncentrujące się na uprawach kukurydzy , rzepaku, oraz pszenicy, wykazały, że w większości przypadków uprawy GM w USA spowodowały obniżenie plonów i zwiększenie stosowania pestycydów w porównaniu do upraw non-GM w Europie

fppt.com

Wydajość z ha w uprawie soi w krajach głównych producentów tej rośliny



Źródło: Friends of the Earth International, 2007. Based on FAO data.

fppt.com

2.Czy uprawy GM przyczynią się do zmniejszenia stosowania pestycydów?

Rośliny odporne na herbicydy GM są tak zmodyfikowane, aby przetrwać spryskanie herbicydami, najczęściej zawierającymi glifosat, takimi jak Roundup.

Po oprysku wszystkie rośliny obumierają z wyjątkiem tolerujących herbicyd GM. Ponad 80% wszystkich roślin GM uprawianych na świecie jest oporna na jeden lub więcej herbicydów. Około 98% z komercyjnych upraw roślin GM jest oporna na herbicydy lub produkuje owadobójcze toksyny Bt.

Uprawa roślin GM odpornych na herbicydy doprowadziła do olbrzymiego wzrostu stosowania tych pestycydów.

Dane Departamentu Rolnictwa Stanów Zjednoczonych wykazują, że uprawa GM rośliny tolerujących herbicydy doprowadziła do wzrostu zużycia herbicydów USA na przestrzeni lat 1996-2011 o 239000000 kg (527 mln funtów)

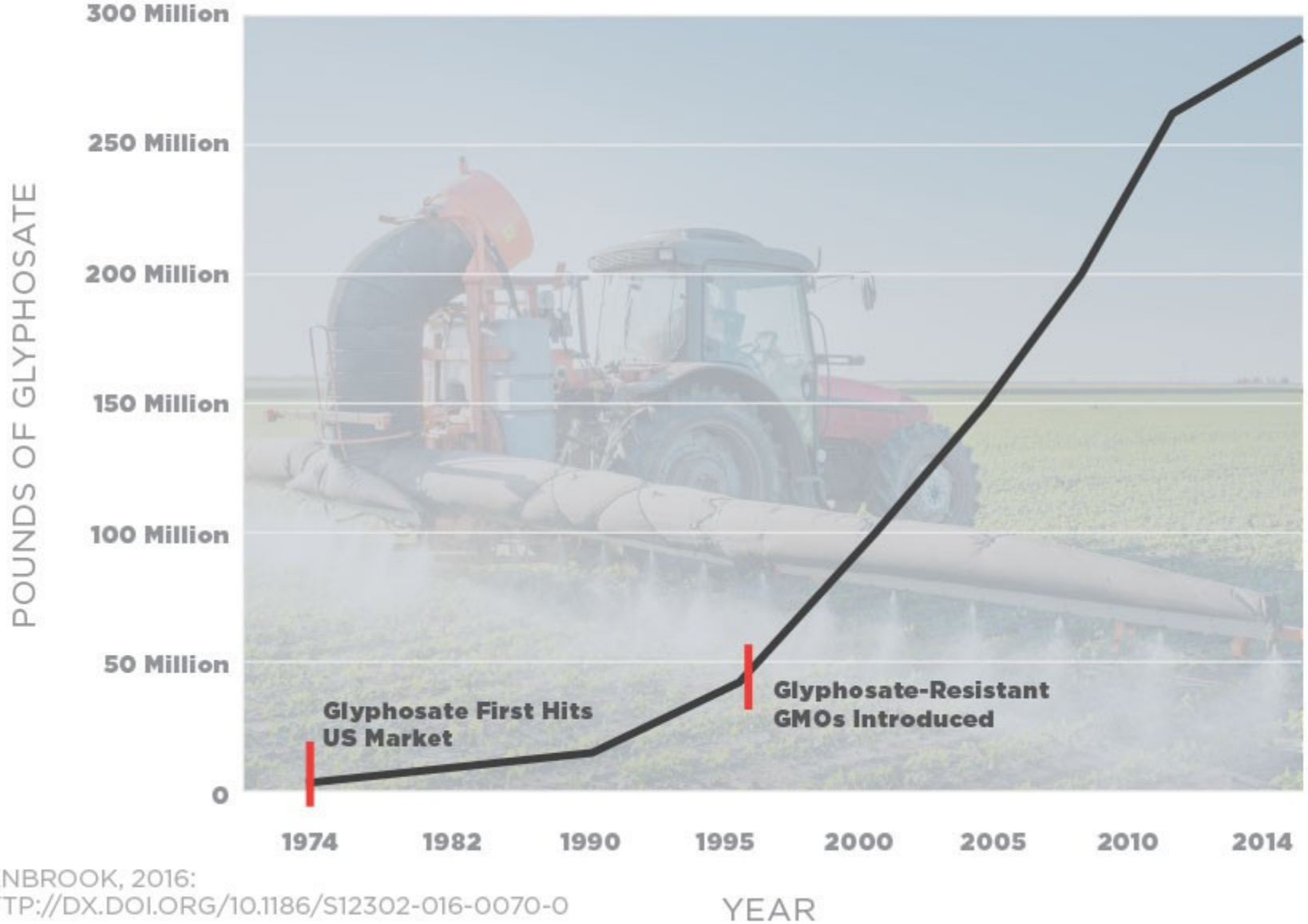
fppt.com

Porównanie zużycia glyfosatu w stosunku do udziału upraw roślin GM opornych na ten herbicyd w Stanach Zjednoczonych Ameryki

Lata	Soja		Kukurydza		Bawełna		Razem	Uwagi
	Zużycie glyfosatu	% = HT	Zużycie glyfosatu	% = HT	Zużycie glyfosatu	% = HT	Zużycie glyfosatu Roundup	
1994	4,896,000	0%	2,248,000	0%	789,189	0%	7,933,189	Pierwsza soja RR wprowadzona do uprawy w 1995
2002	67,413,000	75%	5,088,000	11%	n.a.	74%[3]	n.a.	
2003	n.a.	81%	13,696,000	15%	14,817,000		n.a.	
2005	75,743,000	87%	26,304,000	26%	17,024,000		119,071,000	Ponad 15 krotny wzrost zużycia glyfosatu w uprawach soi, kukurydzy i bawełny od 1995 do 2005 roku
2006	96,725,000	89%	n.a.	36%	n.a.	86%[4]	n.a.	Blisko 19 krotny wzrost zużycia glyfosatu od 1994 do 2006 w uprawach soi, aktualnie głownie RR
2007	n.a.	91%	n.a.	52%	n.a.	n.a.	n.a.	

Zródło. Center for Food Safety, 2007. Figures represent pounds of glyphosate applied. Based on USDA data.

2.4 BILLION POUNDS OF GLYPHOSATE HAS BEEN SPRAYED ON US FARMLAND IN PAST DECADE



BENBROOK, 2016:
HTTP://DX.DOI.ORG/10.1186/S12302-016-0070-0

Zużycie podstawowych herbicydów innych niż glyfosat w uprawach soi i kukurydzy w USA w latach 2002 do 2006 r

Roślina:	Soja	Kukurydza				
Substancja czynna	2,4-D	Atrazine	Acetachlor	Metalachlor/ S-metalachlor	Suma glownych herbicydów w uprawach kukurydzy	
2002	1,389,000	55,018,000	34,702,000	25,875,000	115,595,000	
2003	n.a.	60,480,000	39,203,000	27,535,000	127,218,000	
2005	1,729,000	61,710,000	32,045,000	27,511,000	121,266,000	Od 2002 do 2005 roku zyżycie atrazyny wzrosło o 12 % Czterech podstawowych herbicydów blisko 5%. przy jednoczesnym 5 KROTNYM WZROŚCIE ZUŻYCIA GLYFOSATU W UPRAWACH KUKURYDZY (tabela poprzednia) Czy to na pewno zmniejsza zużycie pestycydów w uprawach roślin GM ?
2006	3,673,000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Zużycie 2,4-D w uprawach soi wzrosło a tym okresie 2,6 krotnie gdy jednocześnie zużycie glyfosatu wzrosło o 43 %. Czy na pewno jest to zdrowsza pasza czy żywność ?

Źródło *Center for Food Safety, 2007. Figures represent pounds* *Based on USDA data.*

Czy uprawy GM przyczynią się do zmniejszenia stosowania pestycydów?

Uprawy roślin GM spowodowały niewielką redukcję stosowania chemicznych środków owadobójczych

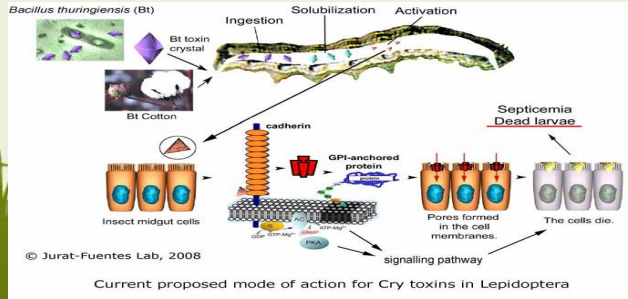
- Ogólnie zużycie pestycydów wzrosło o 183 mln kg (404 milionów funtów), czyli o około 7%, w porównaniu z ilością, która zostałaby zastosowana gdyby te same obszary upraw zostały obsadzone roślinami niezmodyfikowanymi genetycznie.
- Rośliny GM Bt nie są skutecznym sposobem na zmniejszenie wykorzystania środków owadobójczych w rolnictwie. W przeciwieństwie z niewielkim zmniejszeniem chemicznych środków owadobójczych ze względu na uprawy roślin GM z genem Bt, w USA we Francji zmniejszono w 2007 roku zarówno stosowanie herbicydów (do 94% poziomu z 1995 r) i chemicznych środków owadobójczych (do 24% poziomu z 1995 r). W roku 2009 wykorzystanie herbicyd spadło do 82%, a wykorzystanie insektycydów spadło do 12% poziomu z 1995 r.
- Podobne tendencje wystąpiły w Niemczech i Szwajcarii. Zostało to osiągnięte bez użycia roślin genetycznie zmodyfikowanych.

fppt.com

Czy uprawy GM przyczynią się do zmniejszenia stosowania pestycydów?

- **Toksyny Bt wytworzone za pomocą inżynierii genetycznej różnią się znacznie od biopestycydów, które były stosowane w rolnictwie ekologicznym od 50lat. Powierzchniowo rozpylony pestycyd Bt musi być przyswojony przez owada oraz wejść w reakcje z enzymami i kwasami trawiennymi, aby stał się toksyczny. Pozostawiony na roślinach, degraduje pod wpływem promieni UV w ciągu kilku dni.**

- **Natomiast toksyna Cry z genetycznie modyfikowanych roślin jest aktywną substancją znajdującą się w każdej komórce zmodyfikowanej rośliny. Jej toksyczność nie zależy już od enzymów i kwasów trawiennych i nie ulega degradacji pod wpływem UV.**



Current proposed mode of action for Cry toxins in Lepidoptera

Czy uprawy GM przyczynią się do zmniejszenia stosowania pestycydów?

- Toksyna Cry 1Ab stwierdzana była przez ponad 180 dni po zbiorze w korzeniach i strefie okołokorzeniowej i wykazywała efekt owadobójczy a w miarę obniżania aktywności może być czynnikiem selekcji owadów opornych na tą toksynę [Saxena 2001].
- Stwierdzono obecność toksyny Cry w wodach rzek i sedymentach w pobliżu pól uprawy kukurydzy w ilościach, które w warunkach doświadczalnych hamowały wzrost dżdżownic w glebie. [Gagné i wsp.2001]
- W badaniach na wioślarkach (Daphnia magna) podawanie GM kukurydzy z toksyną Cry 1Ab stwierdzono wyższą śmiertelność i zaburzenia w rozrodzie [Bohn T i wsp. 2007]
- Pyłek genetycznie modyfikowanej kukurydzy oraz resztki pożniwne obecne w ciekach przy uprawach polowych zawierające toksynę Bt działają niekorzystnie na organizmy wodne, co może doprowadzić do zaburzeń w łańcuchu troficznym ekosystemów wodnych [Rosi-Marshall i wsp.2007]

fppt.com

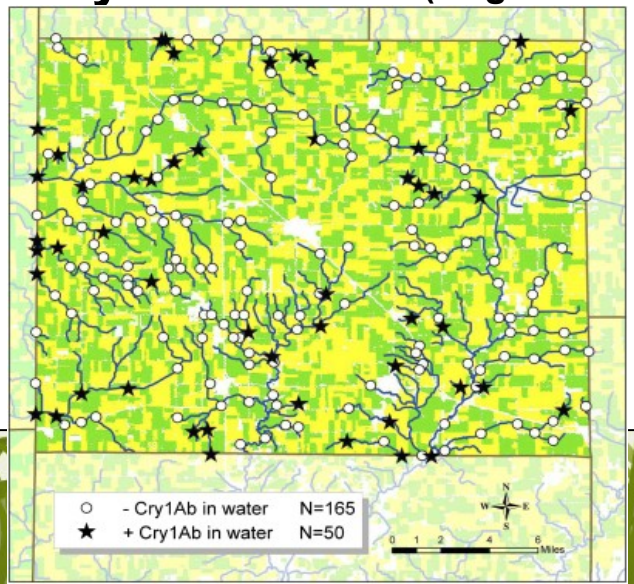
Czy uprawy GM przyczynią się do zmniejszenia stosowania pestycydów?

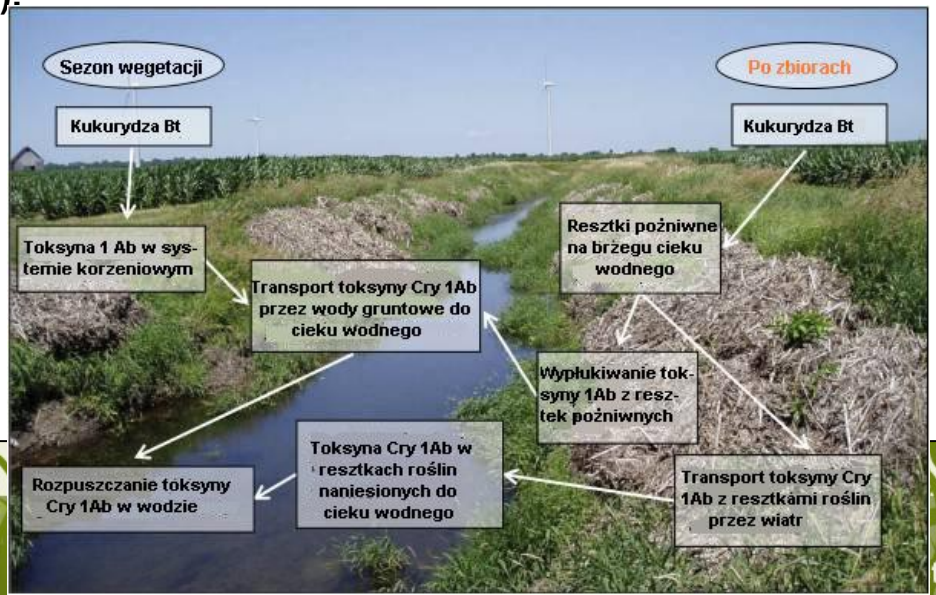
- Rozwija się także oporność szkodników w uprawach roślin GM zawierających gen toksyny Cry, a owady pożyteczne spożywające zatrute szkodniki lub przypadkowo żerujące na pyłkach takich roślin giną. Tak powstają zaburzenia naturalnych łańcuchów pokarmowych

Czy uprawy GM przyczynią się do zmniejszenia stosowania pestycydów?

Przykłady szkodliwości środowiskowej upraw GMO:

- **Pyłek oraz resztki pożniwne kukurydzy Bt są obecne w ciekach przy uprawach polowych i działają niekorzystnie na organizmy wodne (chruścikowate), co może prowadzić do zaburzeń w łańcuchu troficznym ekosystemów wodnych (E. J. Rosi-Marshall et al.. PNAS, October 9, 2007 vol. 104 no. 41)**
- **Stwierdzono występowanie toksyny Bt w wodach rzek i sedymentach w pobliżu pól GM kukurydzy, w stężeniu, które w warunkach doświadczalnych powodowało zahamowanie przyrostu masy dżdżownic (Gagné et al. 2001).**





Czy uprawy GM przyczynią się do zmniejszenia stosowania pestycydów?

- **W populacji występującego w Australii szkodnika bawełny motyla słonecznicy orężówki, *Helicoverpa armigera* –którego istnienie stanowi poważny problem w uprawach bawełny nie tylko w Australii ale także w Chinach, Indiach i w Afryce stwierdzono wytworzenie oporności na toksynę- Cry1Ac pozwalająca na tolerowanie 275-krotnie wyższej dawki tej toksyny, która zabija larwy motyli nieodpornych. Ponad 70 procent osobników tej populacji przeżywała na bawełnie Bt wytwarzającej toksynę Cry1Ac**

Motyl słonecznica orężówka (Helicoverpa armigera) i larwa żerująca na bawełnie, pomidorach i kukurydzy wg http://pl.wikipedia.org.i http://www.viarural.com.ar

fppt.com

Czy uprawy GM przyczynią się do zmniejszenia stosowania pestycydów?

Ilość białka Cry syntetyzowana przez odmiany GM kukurydzy

Nazwa odmiany	Rodzaj toksyny	Ilość toksyny w $kg \cdot ha^{-1}$
MON 810	Cry1Ab	0,133
MON 88017	Cry3Bb1	1,497
MON 89034	Cry1A.105	0,272
MON 89034	Cry2Ab2	0,399
TC 1507	Cry1F	0,108
DAS 59122	Cry34Ab1	2,294
DAS 59122	Cry35Ab1	0,505
SmartStax Corn	6 toksyn Cry	4,191

fppt.com

3.Czy GM rośliny stanowią trwałe i skuteczne rozwiązanie problemu zachwaszczenia upraw?

Główną przyczyną wzrostu zużycia herbicydów w uprawach GM jest szybkie rozprzestrzenianie się odpornych na glifosat superchwastów.

Nadmierne korzystanie z Roundupu i innych opartych na bazie glifosatu herbicydów w uprawach GM roślin odpornych spowodowało presję selekcyjną, co oznacza, że chwasty oporne na herbicyd przeżyją opryski i przekażą geny oporności następnemu pokoleniu chwastów.

Rolnicy muszą rozpylać więcej herbicydów lub mieszaniny herbicydów, w celu likwidacji chwastów.

Obszar USA zaatakowany przez chwasty odporne na glifosat powiększył się w 2012 roku o 61,2 mln akrów, Prawie 50% rolników USA w 2012 roku, sygnalizowała obecność chwastów odpornych na glifosat w swoich gospodarstwach w porównaniu z 34% w roku 2011.

Badania wykazały, że tempo, w jakim przybywa chwastów odpornych na glifosat nabiera szybkości.

fppt.com

Czy GM rośliny stanowią trwałe i skuteczne rozwiązanie problemu zachwaszczenia upraw?

Rozwój oporności roślin na glyfosat (Roundup) w USA w latach 1998-2007

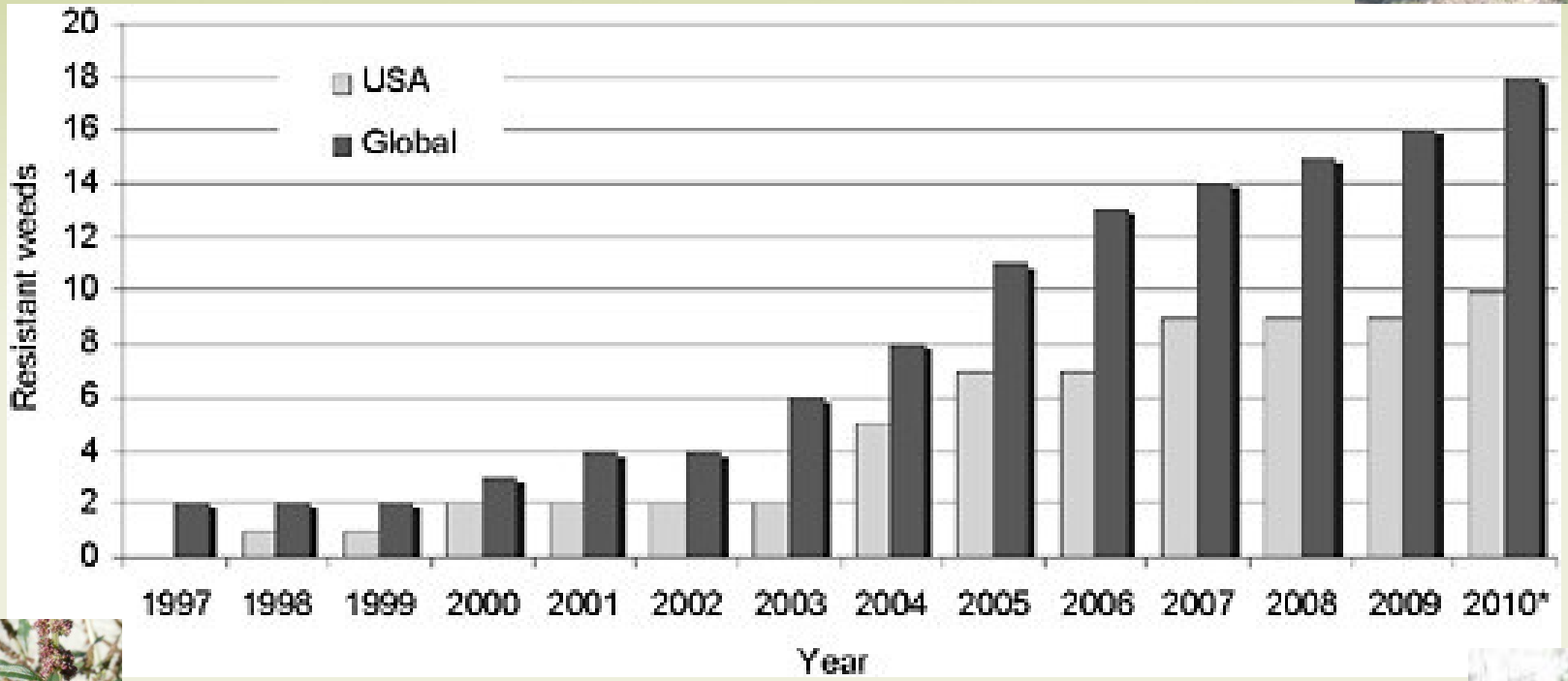
Gatunek	Rok Stan w USA
Amaranthus palmeri *Szarłat Pamera*	2005 - USA (Georgia) 2006 - USA (Arkansas) 2006 - USA (Tennessee)
Amaranthus rudis *Szarłat ogoniasty*	2005 - USA (Missouri), includes weeds resistant to glyphosate and one or 2 other herbicides 2006 - USA (Illinois) includes weeds resistant to glyphosate and one other herbicide 2006 - USA (Kansas) 2006 - USA (Kansas)
Ambrosia trifida Giant Ragweed *Ambrozja trójdzielna*	2004 - USA (Ohio) 2005 - USA (Indiana) 2006 - USA (Kansas)
Ambrosia artemisiifolia Common Ragweed *Ambrozja bylicolistna*	2004 - USA (Arkansas) 2004 - USA (Missouri) 2007 - USA (Kansas)
Conyza bonariensis Hairy Fleabane *Przymiotno buenosaryjskie*	2007 - USA (California)
Conyza canadensis Horseweed *Przymiotno kandyjskie*	2001 - USA (Tennessee) 2002 - USA (Indiana) 2002 - USA (Maryland) 2002 - USA (Missouri) 2002 - USA (New Jersey) 2002 - USA (Ohio) 2003 - USA (Arkansas) 2003 - USA (Mississippi) 2003 - USA (North Carolina) 2003 - USA (Ohio) 2003 - USA (Pennsylvania) 2005 - USA (California) 2005 - USA (Illinois) 2005 - USA (Kansas) 2007 - USA (Michigan)
Lolium multiflorum Italian Ryegrass *Życica wielokwiatowa*	2004 - USA (Oregon)
Lolium rigidum Rigid Ryegrass *Życica trwała*	1998 - USA (California)

Źródło *Weedscience. 2007. Glycines resistant weeds by species and country. http://www.weedscience.org/Summary/UspeciesMOA.asp?lstMOAID=12&FmHRACGroup=Go*

Czy GM rośliny stanowią trwałe i skuteczne rozwiązanie problemu zachwaszczenia upraw?

Amaranthus Palmeri

Kochia scoparia

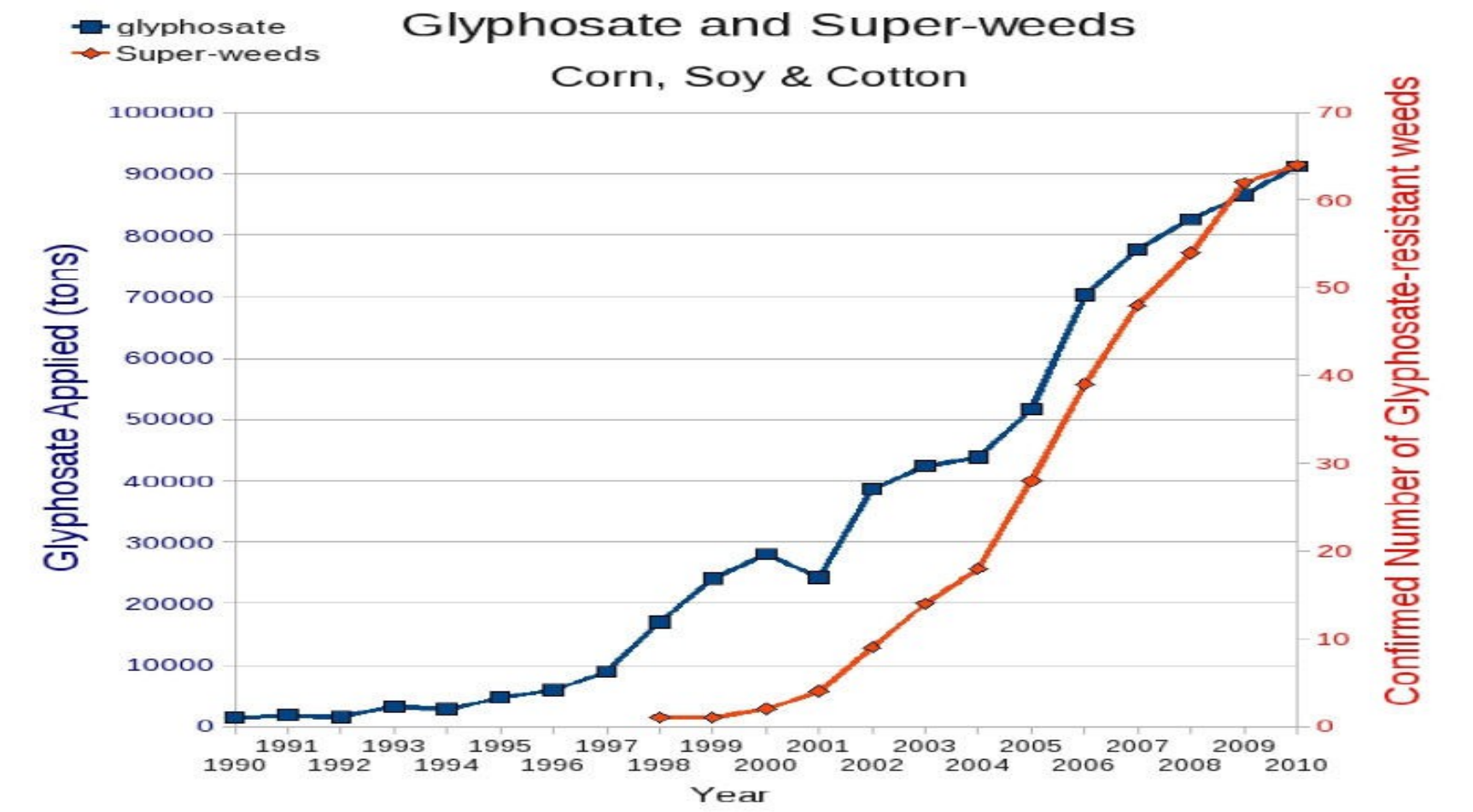


Rys. Liczba chwastów odpornych na glifosat.
ŹRÓDŁO: HEAP, 2010.

(*Amaranthus tuberculatus*

Ambrosia trifida

Czy GM rośliny stanowią trwałe i skuteczne rozwiązanie problemu zachwaszczenia upraw?



fppt.com

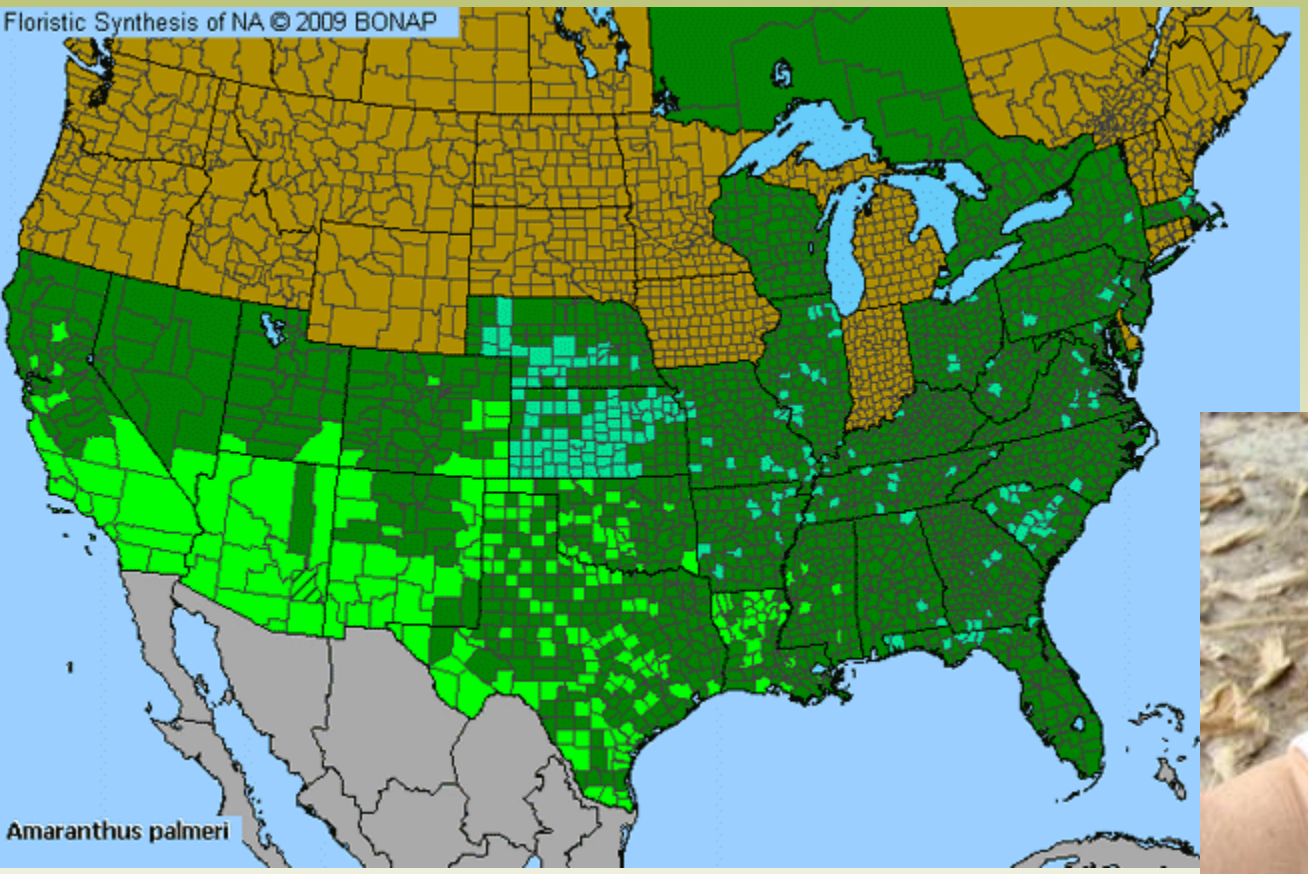
Czy GM rośliny stanowią trwałe i skuteczne rozwiązanie problemu zachwaszczenia upraw?

Kiedy po raz pierwszy pojawiają się chwasty odporne rolnicy używają więcej Roundupu aby je zlikwidować Ale w miarę upływu czasu, glifosat przestaje być efektywny.

Rolnicy są zmuszeni uciekać się do potencjalnie bardziej toksycznych herbicydów i mieszaniny herbicydów, w tym 2,4-D (składnik defoliantów Agent Orange) i dicamba. Niektórzy wracają do bardziej pracochłonnych metod jak orki a nawet usuwania chwastów ręcznie.

W Georgii w 2007 roku, 10.000 akrów ziemi porzucono po opanowaniu ich przez odporny na glifosat szarłat

fppt.com



LABORSOLO® Laboratórios
Help us preserve the soil

Mato Grosso declara guerra à Amaranthus palmeri

fppt.com

4. **Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?**

- Badania żywieniowe na zwierzętach laboratoryjnych i zwierzętach gospodarskich wykazały, że niektóre produkty GMO, w tym te, które są już skomercjalizowane, mają działanie toksyczne i alergizujące.
- Efekty, które mogą wyniknąć z modyfikacji genetycznych lub z pozostałości pestycydów obejmują: toksyczne uszkodzenie wątroby i nerek, zakłócenia funkcji układu pokarmowego i zmiany w strukturze komórek wątroby i trzustki, zmiany w składzie flory jelitowej, zaburzenia immunologiczne , różnica masy narządów, która jest objawem zatrucia lub choroby. W najbardziej szczegółowym badaniu żywieniowym jakie kiedykolwiek przeprowadzono na żywność GM, stwierdzono ciężkie zmiany wątroby, nerek i przysadki mózgowej u szczurów karmionych GM kukurydzą i niewielkimi ilościami herbicydu Roundup.
-
-

fppt.com

Wyniki badań przedstawionych przez Monsanto, uznanych przez EFSA i KE, zinterpretowane *de novo* przez niezależnych badaczy

- A comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health. de Vendômois JS i wsp. *Int J Biol Sci 2009; 5:706-726*
- Wyniki na nowo zinterpretowanych metodą analizy czynnikowej (PCA) badań toksyczności ostrej i przewlekłej z uwzględnieniem wpływu takich czynników jak: płeć, czas karmienia, wpływ diety, dawki i grupy, wyraźnie wskazują, że wszystkie trzy GM odmiany kukurydzy (NK 603, MON 810, MON 863) wykazują negatywne działanie uboczne zależne od płci i wielkości dawki oraz czasu stosowania diety z tymi odmianami GM kukurydzy.
- Działanie toksyczne dotyczyło nerek i wątroby ,które są głównymi narządami uczestniczącymi w procesach detoksykacji trucizn pokarmowych. Inne negatywne efekty dotyczyły serca, nadnerczy, śledziony i procesu hematopoezy.
- Autorzy stwierdzają, że działanie nefro- i hepatotoksyczne spowodowane jest obecnością białek o właściwościach nowych pestycydów charakterystycznych dla każdej odmiany GM kukurydzy.
- Nie można w oparciu o analizę powyższych wyników wykluczyć występowania niezamierzonych bezpośrednich lub pośrednich zaburzeń metabolicznych będących konsekwencją genetycznej modyfikacji.

fppt.com

. Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?

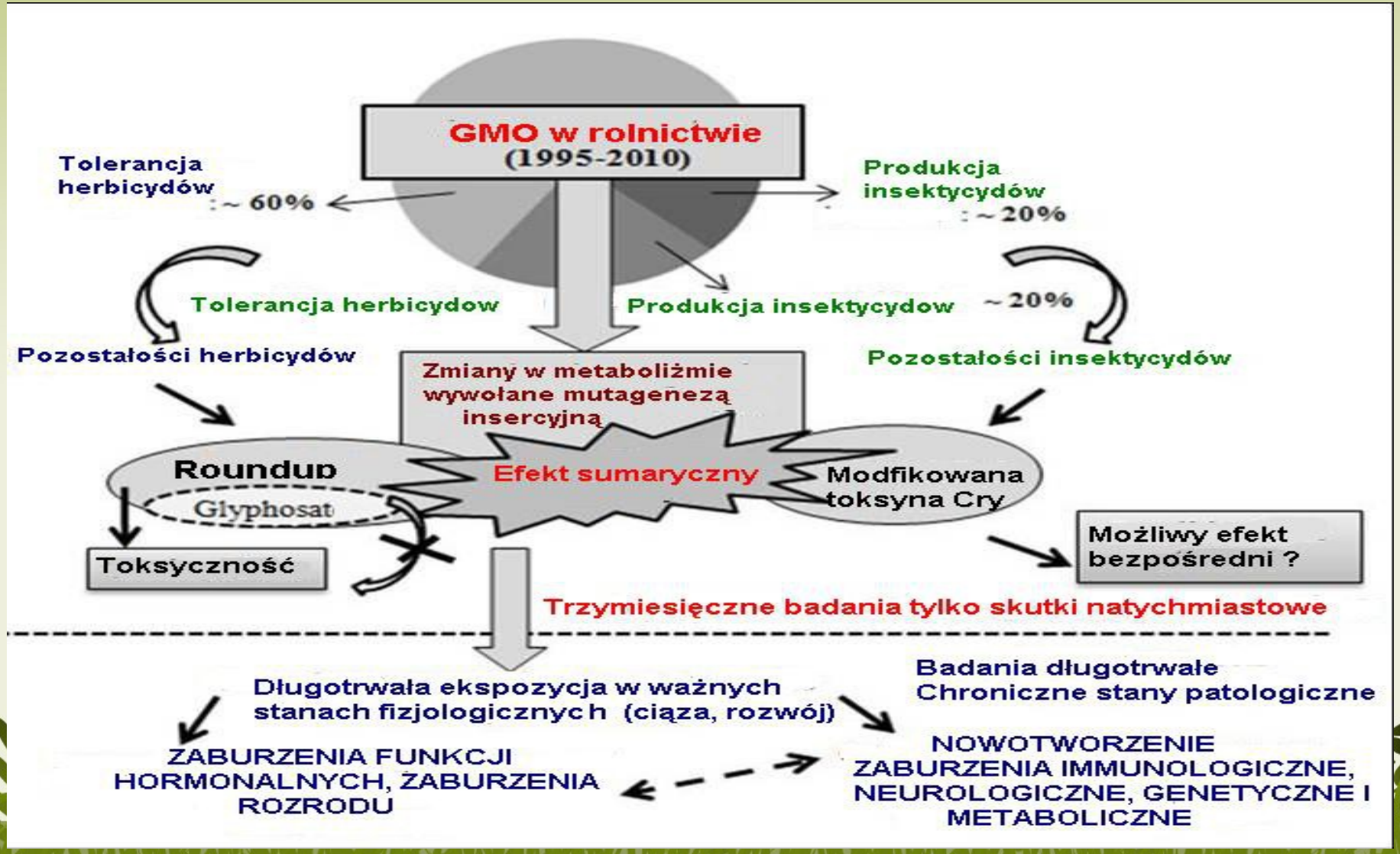
W powszechnej opinii najwięcej obaw budzi kwestia czy żywność pochodząca z roślin GM jest zdrowa i czy nie zagraża przyszłym pokoleniom. W chwili obecnej mamy stosunkowo niewiele udokumentowanych doniesień o zagrożeniach dla zdrowia. Warto jednak pamiętać, że w USA, gdzie żywność ta najdłużej jest obecna na rynku (pierwszy transgeniczny produkt, pomidor Flavr Savr dopuszczony na rynek w 1994 r.), nigdy nie była ona znakowana.

Dlatego nie ma możliwości przeprowadzenia jakichkolwiek badań epidemiologicznych. Jeżeli zaś chodzi o badania laboratoryjne, to stosowane dziś schematy doświadczalne w ocenie ryzyka, nie pozwalają wykryć odległych skutków stosowania takiej diety.

Większą uwagę powinno się więc zwracać na potencjalne ryzyko chorób hormono-zależnych oraz wczesne symptomy toksyczności, a schematy doświadczalne powinny zostać odpowiednio zmodyfikowane i dostosowane do detekcji efektów chronicznej ekspozycji oraz wpływu na następne pokolenia(Séralini et al. 2009).

fppt.com

. **Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?**



fppt.com

- **Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?**

Potencjalne ryzyko zdrowotne obejmuje zarówno następstwa manipulacji genetycznych jak i efekty samej technologii upraw GMO (opryski herbicydem w uprawach HR, obecność toksyny Cry w odmianach Bt):

Wykazano, że śladowe ilości glifosatu oraz produkty jego rozkładu i dodatkowe substancje Roundupu wywołują hamowanie procesów podziału komórek zarodka, uszkodzenie komórek łożyska a także zaburzenia syntezy hormonów sterydowych, co może powodować zaburzenia rozrodu (Walsh et al. 2000).

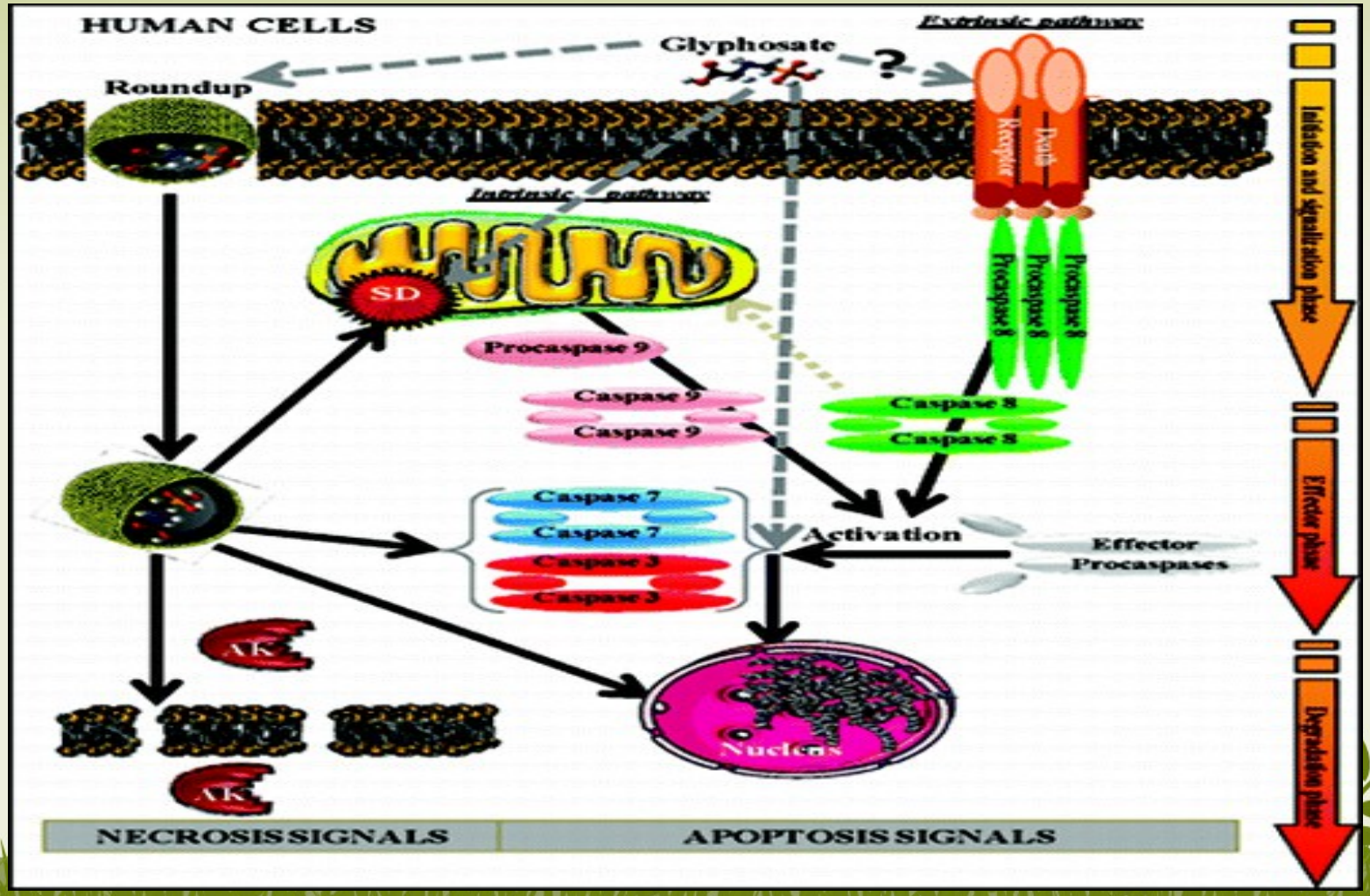
Oceniono toksyczność czterech komercyjnych preparatów glifosatu w rozcieńczeniu 1:100 000, które jest daleko niższe od stosowanych w rolnictwie i odpowiada śladowym ilościom obecnym w żywności lub paszy. Preparaty handlowe porównano z czystym glifosatem oraz z jego głównym metabolitem, AMPA (kwas aminometylo fosforowy) oraz z jednym z dodatków technologicznych POEA (polietoksylo-tallowaminą). Wszystkie preparaty Roundupu powodowały śmierć nekrotyczną i apoptotyczną ludzkich komórek pępowinowych, łożyskowych i zarodkowych w ciągu 24 godzin w hodowli *in vitro*. AMPA i POEA wykazywały działanie synergistyczne nasilając toksyczność glifosatu Potwierdza to charakterystyczny rozpad DNA, kurczenie jąder (pyknosis), i rozpad jąder (karyorrhexis) (Benachour, Séralini 2009).

fppt.com

Nora Benachour and Gilles-Eric Séralini*

Chem. Res. Toxicol. , 2009 , 22 (1), pp 97 – 105

Glyphosate Formulations Induce Apoptosis and Necrosis in Human Umbilical, Embryonic, and Placental Cells

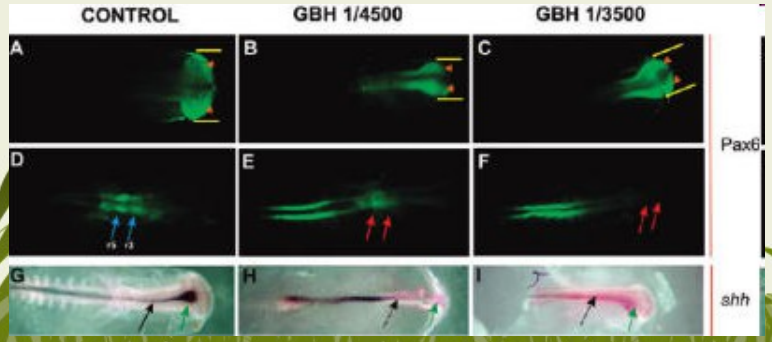


fppt.com

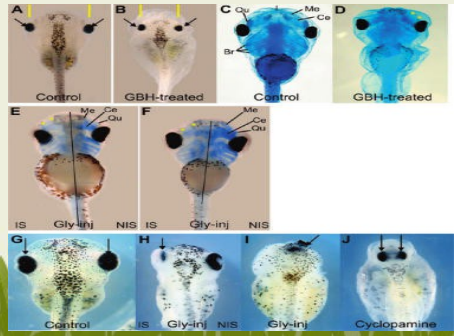
. Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?

Paganelli A, Gnazzo V, Acosta H, López SL, Carrasco AE. Glyphosate-Based Herbicides Produce Teratogenic Effects on Vertebrates by Impairing Retinoic Acid

- W Ameryce Południowej, gdzie w ostatnich latach gwałtownie wzrosło zużycie herbicydów na bazie glifosatu (GBH), zaczynają pojawiać się sygnały o szkodliwym wpływie tego środka na zdrowie ludzi. Są doniesienia, że u kobiet narażonych podczas ciąży na kontakt z herbicydami wzrasta odsetek urodzin dzieci z zaburzeniami rozwojowymi takimi jak mikrocefalia, acefalia czy nieprawidłowości w budowie czaszki. Zespól naukowców z Uniwersytetu w Buenos Aries w badaniach na zarodkach żaby (*Xenopus laevis*) i kurzych potwierdził teratogenne działanie glifosatu na zarodki płazów, u których występowały deformacje głowy i osrodkowego układu nerwowego. Glifosat w rozcieńczeniach 1:5 000 preparatow handlowych powoduje uszkodzenia zarodków *Xenopus laevis* i kurzych. W zjawisko to zaangażowana jest ścieżka sygnałowa kwasu retinowego



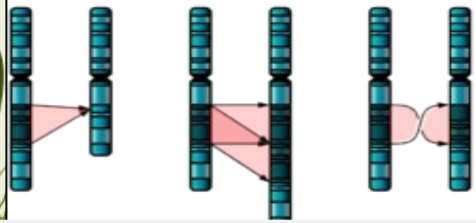
Wpływ GBH na rozwój zarodków żaby (*Xenopus laevis*) i kurzych



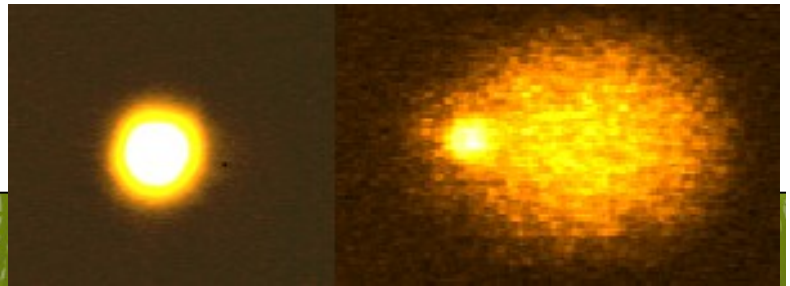
fppt.com

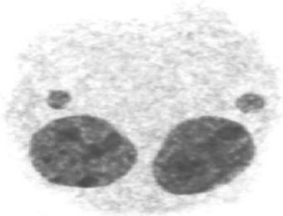
. Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?

- **Manas F. i wsp. Genotoksyczność AMPA, metabolitu glifosatu, oceniana za pomocą testu kometkowego i badań cytogenetycznych. Ecotoxicol.Environ.Safety 2009, 72 (3) :834-7.**
- **Celem tych badań była ocena w genotoksyczności AMPA *in vitro* z zastosowaniem testu kometowego w komórkach HEp-2 po 4 h inkubacji i aberracji chromosomowych (CA) badanych w ludzkich limfocytach, po 48 godzinach od ekspozycji.**
- **W teście kometowym, poziom uszkodzeń DNA w komórkach eksponowanych na AMPA wykazał znaczny wzrost w porównaniu do grupy kontrolnej.**
- **W ludzkich limfocytach stwierdzono statystycznie znaczącą liczbę klastogenów AMPA w porównaniu z grupą kontrolną.**
- **In vivo, test mikrojądrowy wykazał istotny statystyczny wzrost uszkodzeń chromosomów po podaniu AMPA**
- **Wszystkie trzy testy wykazały genotoksyczności AMPA**



Trzy główne rodzaje mutacji chromosomalnych; delecja (1), duplikacja (2) i inwersja (3)



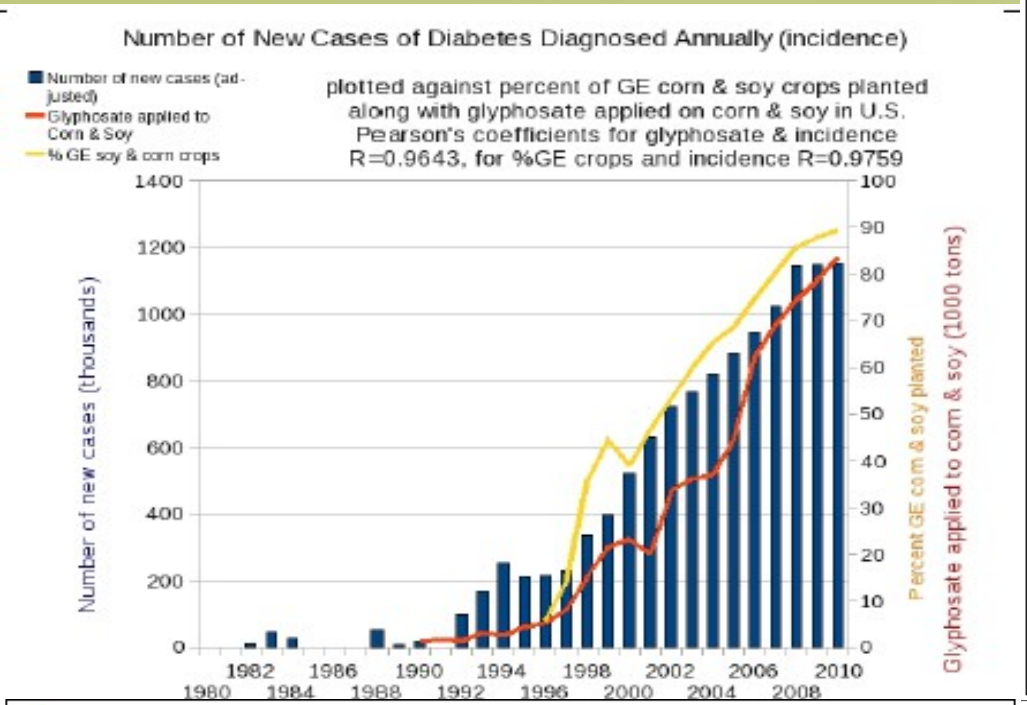


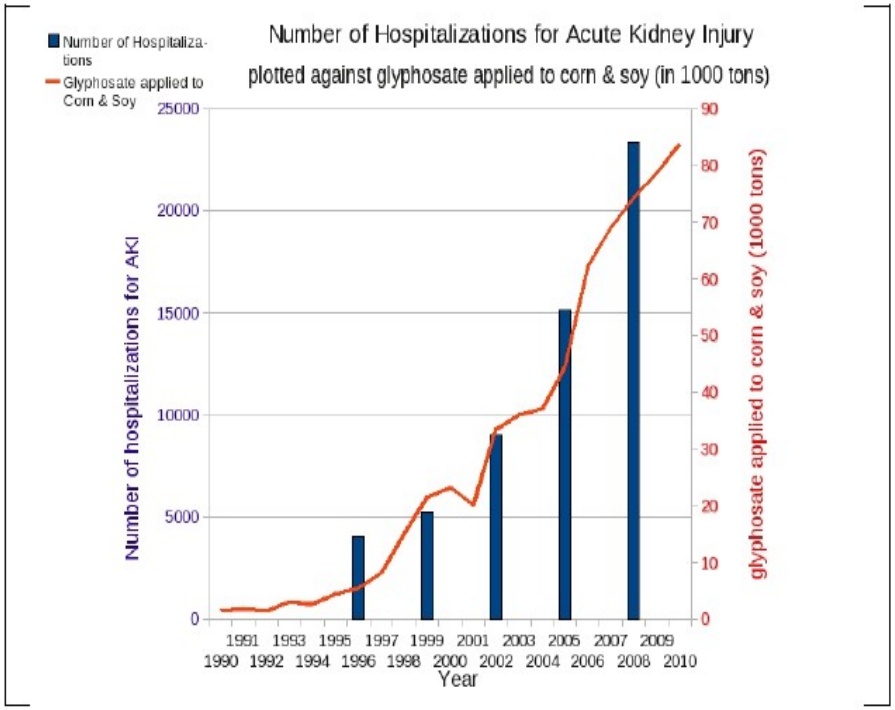
- **Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?**

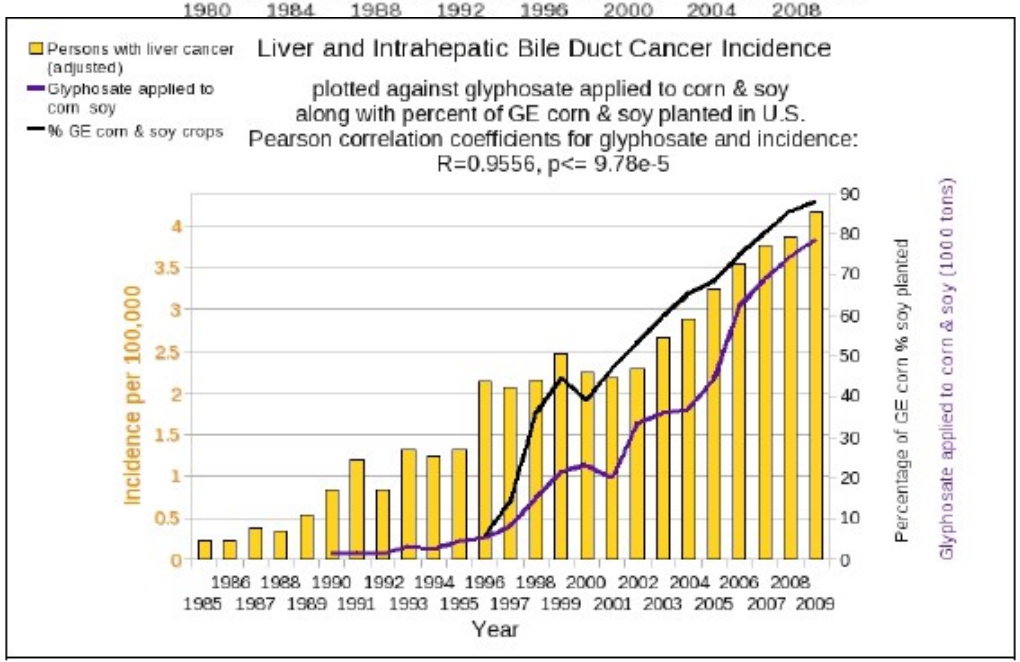
- **Konsekwencją może być większość chorób tzw cywilizacyjnych związanych z dietą. Należą do nich przewlekłe stany zapalne układu pokarmowego, otyłość, cukrzyca, choroby serca, depresje, autyzm, niepłodność, nowotwory złośliwe i choroba Alzheimera.**
- **Autorzy w sposób dokładny w oparciu o dokumentację naukową wykazują, że toksyczne efekty glifosatu i jego zdolność, do stymulowania różnych stanów chorobowych jest "podręcznikowym przykładem" zakłócenia homeostazy przez ekotoksyny.**
- **Najbardziej groźne według nich są oleje pozyskiwane z roślin GM tj.: olej rzepakowy, sojowy, kukurydziany i olej z nasion bawełny, jak również białko sojowe, cukier buraczany cukrowego i syrop fruktozowy z kukurydzy – składniki te są obecne w przetworach spożywczych . Glifosat jest także prawdopodobnie obecny w mięsie, jajkach, serze i innym nabiale pozyskanym ze zwierząt karmionych zanieczyszczoną na glifosatem paszą.**
- **Samsel A., Seneff S.: Glyphosate's suppression of Cytochrome P450 enzymes and amino acid biosynthesis by the gut microbiome: Pathways to modern diseases, Entropy (2013), 15, 1416-1463;**
- **Rosemary Mason Glyphosate: destructor of human health and biodiversity 2013**

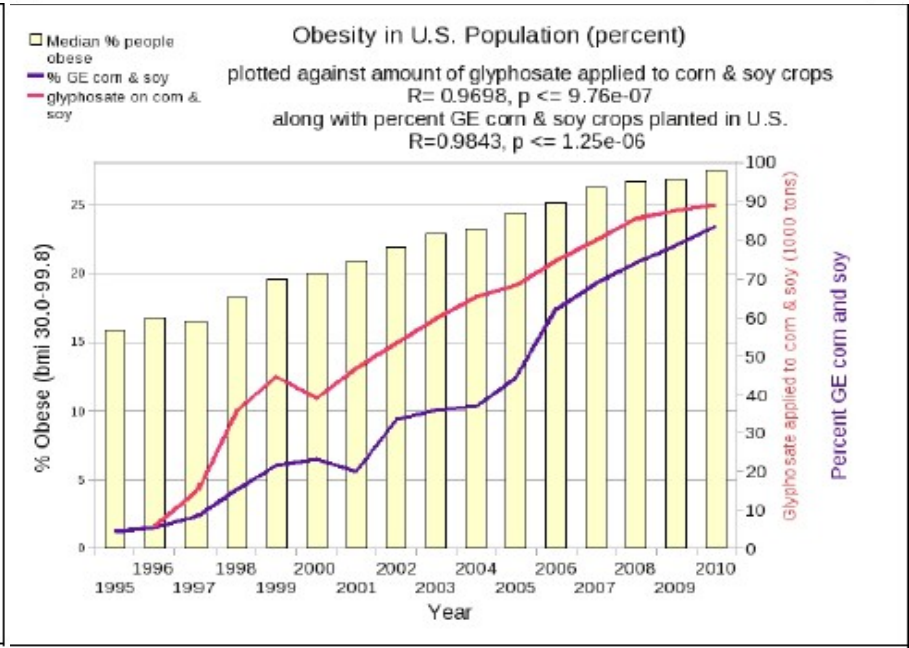
fppt.com

Rosemary Mason GLYPHOSATE: DESTRUCTOR OF HUMAN HEALTH AND BIODIVERSITY 2013









Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?

- Wyniki długoterminowych badań Seraliniego i wsp. nad toksycznością GMO i Roundupu opublikowano we wrześniu 2012 w Food and Chemical Toxicology: Dwuletnie obserwacje wykazały, że zarówno karma GMO jak i dodatek Roundupu powodowały zaburzenia hormonalne, uszkodzenia wątroby i nerek, zwiększoną zachorowalność na nowotwory oraz większą śmiertelność zwierząt.
- **Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. Food Chem Toxicol. 2012 Nov ; 50(11):4221-31. doi: 10.1016/j.fct.2012.08.005. Epub 2012 Sep 19 .**

fppt.com

. Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?.

- U samic karmionych GMO występowało więcej przypadków guzów w gruczołach sutkowych i guzy te rozwijały się wcześniej niż w grupie kontrolnej.
- Drugim organem pod względem częstości obserwowanych patologii była przysadka mózgowa.
- U szczurów karmionych GMO, a także u szczurów, na których testowano domieszkę herbicydu Roundup w wodzie pitnej, występowały zaburzenia równowagi w sekrecji hormonów płciowych.

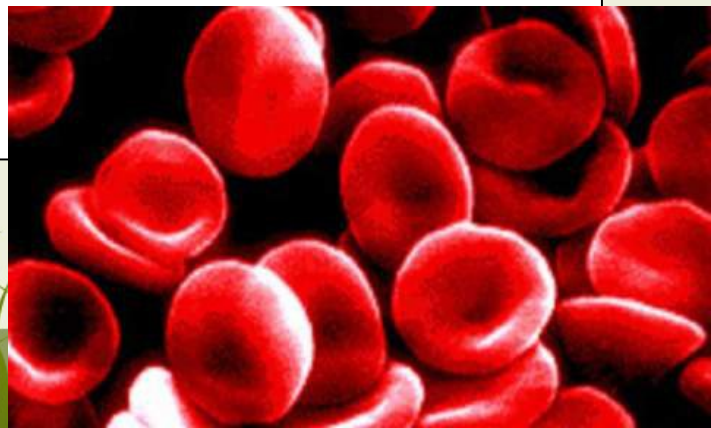
fppt.com

- **U samców karmionych GMO przekrwienie wątroby i zmiany martwicze występowały 2,5 – 5,5 razy częściej niż u samców z grupy kontrolnej. Te patologie potwierdzono w badaniach z użyciem mikroskopu optycznego oraz w mikroskopii elektronowej.**
- **Obserwowano także wyższy odsetek (1,3 – 2,3 razy więcej) przypadków ciężkiej nefropatii nerkowej.**
- **U samców karmionych GMO występowało 4 razy więcej dużych guzów nowotworowych niż u samców kontrolnych, zmiany te pojawiały się też znacznie wcześniej (nawet do 600 dni wcześniej).**
- **Wyniki analiz biochemicznych potwierdziły występowanie znacznego, chronicznego upośledzenia nerek u zwierząt obu płci, zarówno karmionych GMO jak i dodatkiem Roundupu (76% wszystkich odstępstw od normy dotyczyło parametrów pracy nerek).**
- **Opisane schorzenia można interpretować jako efekt zaburzeń hormonalnych wywołanych przez Roundup, a także jako skutek aktywności transgenu i wywołanych przez niego zmian w metabolizmie genetycznie zmodyfikowanej kukurydzy**

fppt.com

Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?

- Mezzomo i wsp.(2013) opublikowali wyniki badań wykonanych na myszach, których przedmiotem była ocena wpływu toksyn Bt na wskaźniki hematologiczne i genotoksyczność. Badano wpływ toksyny Cry podawanej na różnych poziomach od 27 mg·kg-1, 136 mg·kg- i 270 mg·kg- 1 w ciągu jednego do siedmiu dni.
- Toksyny Cry wykazywały działanie hematotoksyczne szczególnie na układ czerwonokrwinkowy nawet przy najniższym poziomie 27 mg·kg-1 toksyny Cry podanej jednorazowo. Ilość i wielkość erytrocytów a także poziom hemoglobiny były znacząco zredukowane
- Toksyna Cry1Ab (białko występujące w kukurydzy i soi GM) wywołało niedokrwistość mikrocytarną niedobarwliwą u badanych myszy, nawet w najniższej testowanej dawce 27 mg·kg-1
- Warto przypomnieć, że ta toksyna została wykryta we krwi kobiet i kobiet ciężarnych oraz u noworodków w Kanadzie, przypuszczalnie pochodząca z diety .



. Czy tryliony posiłków GMO, które zostały zjedzone w USA, pozwalają postawić tezę, że żywność GM nie ma działania toksycznego lub alergennego?

- Argument, że biliony posiłków GM zostały zjedzone bez skutków ubocznych jest chybiony Żadne badania epidemiologiczne nie zostały przeprowadzone w celu śledzenia spożywania żywności GM i oceny, czy istnieją objawy chorobowe, które korelują ze spożywaniem tej żywności.
- Co więcej, badania te są niemożliwe, bowiem na kontynencie gdzie większość posiłków stanowi żywność GM - Ameryka Północna - żywność GM jest nie była oznaczona .
- O ile spożycie jej spowodowało by ostrą reakcję to byłoby oczywiste, że jest skutek spożycia żywności GM. W przypadku zwiększenia częstości chorób przewlekłych takich jak nowotwory, alergie, uszkodzenie nerek lub wątroby jest to trudne lub niemożliwe do powiązania z dietą z żywności GM.

fppt.com

5. Czy roślinyGM i non-GM mogą "współistnieć"?

- Transgeny z roślin GM geny nie mogą być kontrolowane,. Po uwolnieniu do środowiska, mogą utrzymywać się i być przekazywane przez zapylenie krzyżowe i samowysiew.
- Ponadto, ziarno zmodyfikowanych genetycznie roślin może się mieszać z niemodyfikowanym w trakcie zbioru, w magazynach lub w transporcie.
- Z tych powodów "współistnienie" roślin GM z niezmodyfikowanymi genetycznie i uprawami ekologicznymi jest niemożliwe
- W wyniku skażenia niezmodyfikowanych genetycznie roślin i upraw organicznych, uniemożliwia się możliwość wyboru roślin tradycyjnych przez rolników i konsumentów, zmuszając wszystkich do uprawy i konsumpcji roślin GM..
- Incydenty skażenia kosztowały rolnictwo i przemysł spożywczy miliony dolarów utraconych rynków, szkody prawne i odszkodowania

fppt.com

5. Czy roślinyGM i non-GM mogą "współistnieć"?

W 2011 niedopuszczona do obrotu odmiana ryżu GM BT63, została znaleziona w żywności dla dzieci i makaronie ryżowym w Chinach.

Zanieczyszczone produkty ryżowe stwierdzono również w Niemczech, Szwecji i Nowej Zelandii.

Eksport ryżu z USA spadł o 20% w stosunku do poprzedniego roku w wyniku skażenia GMO

W 2011 roku firma, która opracowała ryż GM, Bayer, zgodził się zapłacić 750 mln $ w wyniku pozwów wniesionych przez 11.000 amerykańskich rolników których uprawy ryżu zanieczyszczone.

Sąd nakazał również Bayerowi zapłacić 137 mln $ na rzecz Riceland, firmy eksportującej ryż, z uwagi na spadek sprzedaży do UE.

W Kanadzie, zanieczyszczenie rzepaku przez odmiany transgeniczne stało się tak powszechne że praktycznie niemożliwa jest uprawa ekologiczna rzepaku non-GM

Produkcja kukurydzy ekologicznej w Hiszpanii spadła do minimum ze względu na krzyżowe przepylenie z odmianami kukurydzy GM.

fppt.com

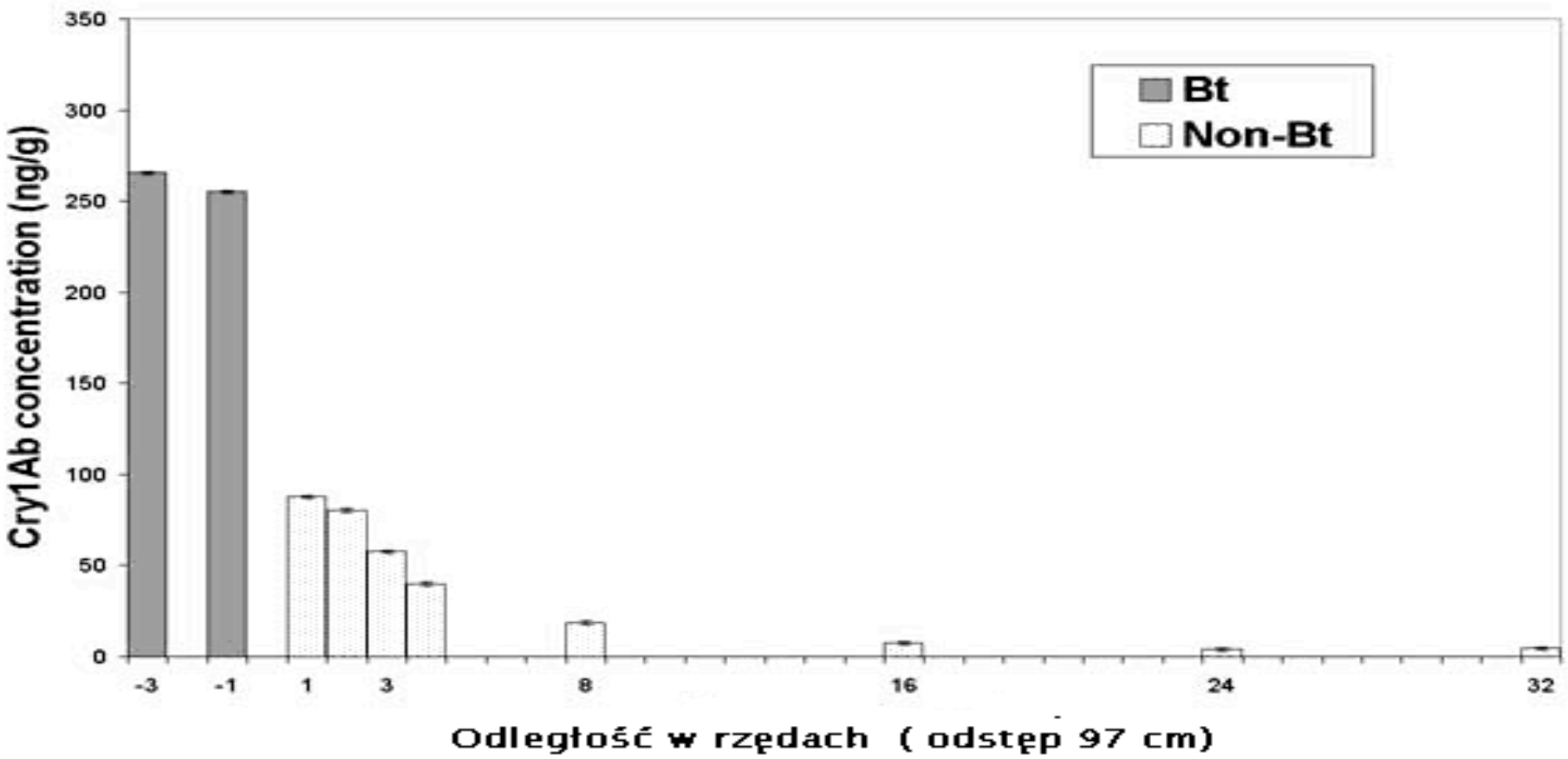
5. Czy rośliny GM i non-GM mogą "współistnieć"? Przeniesienie cech z GMO na spokrewnione gatunki dzikie

- **Hybrydyzacja między GM rzepakiem (*Brassica napus*), a rzepą (*Brassica rapa*). Hybrydy są zwykle w około 60% płodne. Zdziczałe formy rosną na polach uprawnych jako chwasty, na miedzach, przydrożach, rowach ułatwiając w ten sposób rozprzestrzenianie się cechy odporności na herbicyd. w wielu gatunków chwastów (Warwick et al., 2003; Owen i Zelaya York, 2005; et al, 2005,. Warwick et al, 2008).**
- **Wykazano przepływ genów z buraków cukrowych do rosnących w USA jako chwasty buraków dzikich, *B. macrocarpa* i *B. vulgaris* sp. *maritima* (Andersen et al., 2005).**
- **Odporna na glifosat mietlica rozłogowa była badana na polach w stanie Oregon w 2003 roku, obecność transgenu w naturalnych zarośniętych populacjach wykryto w znacznej odległości od miejsc testowych (Mallory-Smith et al, 2005, Reichman 2006) , Przeniesienie tej cechy może być istotne w przypadku stosowania glifosatu do likwidacji dziko rosnącej trawy.**
- **W badaniach nad pszenicą HR w Stanach Zjednoczonych, wykazano możliwość introgresji cechy GE na populację spokrewnionych chwastów (Ellstrand et al, 1999,.. Morrison et al, 2002a, 2002b;. Stewart et al, 2003).**

fppt.com

5. Czy rośliny GM i non-GM mogą "współistnieć"? Przeniesienie transgenów na gatunki uprawne

Średnia koncentracja toksyny Bt Cry1Ab w ziarnie kukurydzy Bt i tradycyjnej posianej w sąsiedztwie kukurydzy Bt



fppt.com

5. Czy rośliny GM i non-GM mogą "współistnieć"? GMO – Przeniesienie transgenów na gatunki uprawne

- Stwierdzono obecność transgenicznych konstruktów DNA w natywnych odmianach kukurydzy w górach w Oaxaca i w centralnej części Meksyku, Quist D, Chapela I (2001) Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. Nature, 414, 541–543
- Transgeniczna kukurydza rozprzestrzenia się samoczynnie w środowisku narażając na skażenie genetyczne odmiany natywne w Meksyku. Pineyro-Nelson A. i wsp.(2009) Transgenes in Mexican maize. Molecular Ecology. 18,750-761.
- Rzepak transgeniczny został znaleziony w pięciu z sześciu głównych portów w Japonii i wzdłuż dwóch z czterech poboczy drogi. Transgeniczny rzepak nie jest uprawiany w Japonii, co sugeruje, że prawdopodobnie pochodził z importowanych transgenicznych nasion, które zostały rozsypane podczas transportu do zakładów olejarskich. Jest to pierwszy przypadek obecności, transgenicznej populacji gatunku występującego w kraju, gdzie nie jest on uprawiany. Saji H i wsp. Environ Biosafety Res. 2005 Oct-Dec;4(4):217-222
- Transgeniczny rzepak (Brassica napus) został wykryty wzdłuż poboczy drogi w centralnej Japonii a także zjawisko krzyżowania się z transgenicznego B. napus ze zdziczałymi populacjami jego blisko spokrewnionych gatunków (B. rapa i B. juncea) Aono M. i wsp. Environ Biosafety Res. 2006 Apr-Jun; 5(2):77-87
- Transgeniczny rzepak został wykryty wzdłuż drogi w porcie Vancouver w Kandzie Environ Biosafety Res. 2006, 5, 67-75

fppt.com

6. Czy rośliny GM są potrzebne do poprawy jakości żywności?

- Zwolennicy GMO od dawna twierdzą, że inżynieria genetyczna stworzy zdrowsze i bardziej pożywne "biofortyfikowane" produkty spożywcze. Niektóre produkty, GM okazały się mniej pożywne od ich niezmodyfikowanych odpowiedników ze względu na nieoczekiwane skutki procesu inżynierii genetycznej
- Najbardziej znaną próbą poprawy jakości produktów żywnościowych metodami inżynierii genetycznej jest wzbogacony w beta-karoten GM "złoty ryż". Beta-karoten, może być przekształcony przez ludzki organizm w witaminę A

- Ryż ten jest przeznaczony do stosowania w krajach ubogich Globalnego Południa, gdzie niedobór witaminy A powoduje ślepotę, choroby i śmierć.
- Jednak pomimo trwającej ponad dekadę propagandy traktującej złoty ryż w kategoriach cudu nadal nie jest on dostępny na rynku.
- Zwolennicy GM winą z ten fakt obciążają działaczy anty-GM oraz rygorystyczne przepisy i regulacje opóźniające komercjalizację złotego ryżu.

fppt.com

6. Czy rośliny GM są potrzebne do poprawy jakości żywności? Złoty ryż nie wyleczy chorych na ślepotę zmierzchową i kseroftalmię dzieci w III świecie

- Złoty ryż, czyli produkt wyposażony w beta-karoten (prowitaminę A) według reklam przemysłu inżynierii genetycznej, pomoże uchronić tysiące dzieci od ślepoty i miliony głodujących od innych chorób wynikających z niedoborów witaminy A.
- Jednak proste wyliczenie w oparciu o dane producenta pokazuje, że dorosła osoba musiałaby zjeść przynajmniej 12 porcji normalnej – 300-gramowej racji ryżu, żeby zaspokoić zalecaną ilość prowitaminy A, co równa około 3,6 kg ryżu, którego waga po ugotowaniu wyniesie 9 kg. Oznacza to, że standardowa dzienna racja 300 gram ryżu w najlepszym razie dostarczyłaby 8% dziennego zapotrzebowania na witaminę A
- W rezultacie opracowano nowe odmiany ryżu GM z wyższą zawartością beta-karotenu pokrywającego zapotrzebowanie w standardowej porcji dziennej

fppt.com

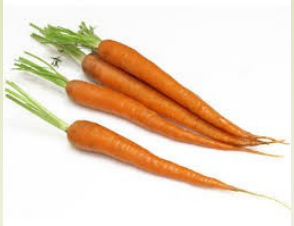
6. Czy rośliny GM są potrzebne do poprawy jakości żywności?

- Na początku 2014 roku Międzynarodowy Instytut Badań Ryżu (IRRI), organ odpowiedzialny za komercjalizacje GM złotego ryżu, wydał oświadczenie , z którego wynika ,ze trudno ustalić czy i kiedy złoty ryż będzie dostępny, gdyż badania w warunkach polowych na Filipinach wykazały, że GM złoty ryż nie daje plonów i wydajności upraw niezbędnych do akceptacji przez rolników
- IRRI zauważył, że "średni plon [GM] złotego ryżu jest niestety niższy od porównywalnych lokalnych odmian uprawianych przez rolników

fppt.com

6. Czy rośliny GM są potrzebne do poprawy jakości żywności? Złoty ryż nie wyleczy chorych na ślepotę zmierzchową i kseroftalmię dzieci w III świecie

- **W kontraście z problematycznym Złotym Ryżem, niedrogimi i efektywnymi metodami zwalczania niedoboru witaminy A ,byłyby programy zachęcania matek do karmienia piersią i uczenie ludzi, jak wyhodować marchewkę czy inne liściaste warzywa w przydomowych ogródkach – są to dwa niedrogie, a bardzo efektywne i ogólnie dostępne rozwiązania.**



Poprzez programy wykorzystujące suplementację wit A i podejście edukacyjne już udało się rozwiązać problem VAD (Vitamin A Deficiency) na Filipinach, kraju przeznaczonym do wprowadzenia GM złotego ryżu. Jeszcze dziesięć lat temu, ludność Filipin była poważnie narażona na VAD. Dane zapadalności na VAD u dzieci poniżej 5 roku życia w 1993 r, 1998 r i 2003 wynosiły odpowiednio 35%, 38% i 40,1%. Jednak badania dotyczące poziomów VAD w 2008 r wykazały niezwykły spadek. Dzieci w wieku pięciu lub młodszych, tylko 15,2% miało VAD, natomiast kobiety w ciąży i karmiące były zagrożone odpowiednio w 9,5% i 6,4%. Dane te pokazują, że poprzez podstawowe programy zdrowia publicznego udało się uzyskać znaczącą poprawę, podczas gdy GM złoty ryż, nie jest jeszcze dostępny..

fppt.com

6. Czy rośliny GM są potrzebne do poprawy jakości żywności?

Wiosek jest taki, że ludzie chorują i umierają z powodu VAD nie dla tego, że z odmawia się im GM złotego ryż, ale dlatego, że nie ma pieniędzy na podstawowe działania profilaktyczne

Jeżeli pieniądze , które zostały wydane na modyfikację Złotego Ryżu w tworzenie, którego włączyła się również Fundacja Rockefellera zostałyby przeznaczone do realizacji takich prostych programów, tysiące dzieci i dorosłych mogłyby zostać uratowane przed ślepotą i kseroftalmią.

Nie mówiąc już o fakcie, że w wielu krajach gdzie występuje VAD nie uprawia się i powszechnie nie spożywa się ryżu

- Jeśli rośliny biofortyfikowane są za potrzebne, to non-GM pomarańczowa kukurydza wzbogacona w beta- karoten jest już dostępna

Po ponad 20 latach i wydanymi milionami dolarów, GM ‘Złoty Ryż pozostaje iluzją. To jest po prostu projekt badań z dobrymi public relations

fppt.com

7. Czy uprawy roślin GM mogą wyżywić świat?

- Pogląd, że uprawy roślin GM są niezbędne by wyżywić rosnącą populację ludzi na świecie jest powtarzany wszędzie. Ale trudno jest się z tym zgodzić, gdyż nie wiadomo jak rośliny GM mogą się przyczynić do rozwiązania problemu głodu na świecie, skoro uprawy GM nie dają wyższych plonów.
- Nie istnieją też żadne rośliny GM, które lepiej plonują niż uprawy niezmodyfikowanych genetycznie roślin. Jest tak, ponieważ, wysoka wydajność, tolerancja na słabe gleby i ekstremalne warunki pogodowe to złożone genetyczne cechy obejmujące wiele genów współpracujących ze sobą w sposób, nie w pełni rozpoznany.
- Złożone cechy takie jak te nie mogą być przy aktualnym stanie wiedzy biotechnologicznej zaprogramowane przez modyfikowanie roślin.

fppt.com

7. Czy uprawy roślin GM mogą wyżywić świat?

Praktycznie wszystkie obecnie dostępne do uprawy rośliny GM są zmodyfikowane na cechę tolerancji herbicydu lub produkcje białka Cry będącego insektycydem ,lub obu tych cech łącznie.

Dwie główne uprawy roślin GM, to soja i kukurydza, przeznaczone przede wszystkim jako komponenty pasz dla zwierząt hodowlanych, oraz wytwarzania produktów żywnościowych dla ludzi w bogatych krajach. Nie ma to nic wspólnego z zaspokajaniem podstawowych potrzeb żywnościowych ludzi biednych i głodnych.

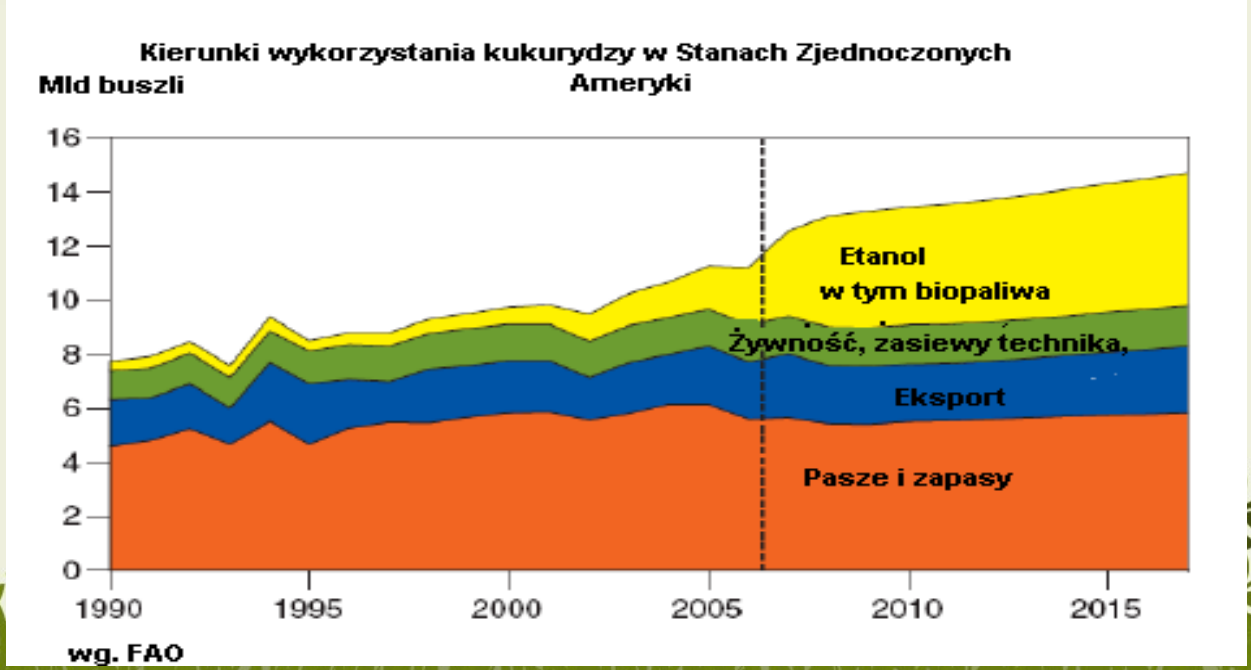
Korporacje posiadające patenty na ziarno GM są odpowiedzialne wobec swoich akcjonariuszy, za dochody na rynkach towarowych, a nie za wykarmienie świata.

fppt.com

7. Czy uprawy roślin GM mogą wyżywić świat?

Żywność GM nie jest odpowiedzią na światowy kryzys żywnościowy

Główną przyczyną głodu nie jest brak żywności, ale brak dostępu do żywności. Biedni nie mają pieniędzy na zakup żywności i coraz częściej, ziemi do jej wytwarzania. Głód jest zasadniczo zagadnieniem społecznym, politycznym i ekonomicznym, którego nie rozwiąże technologia GM. Ostatnie doniesienia Banku Światowego i Organizacji ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) zidentyfikowały gwałtowny rozwój rynku biopaliw jako główną przyczynę obecnego kryzysu żywnościowego.

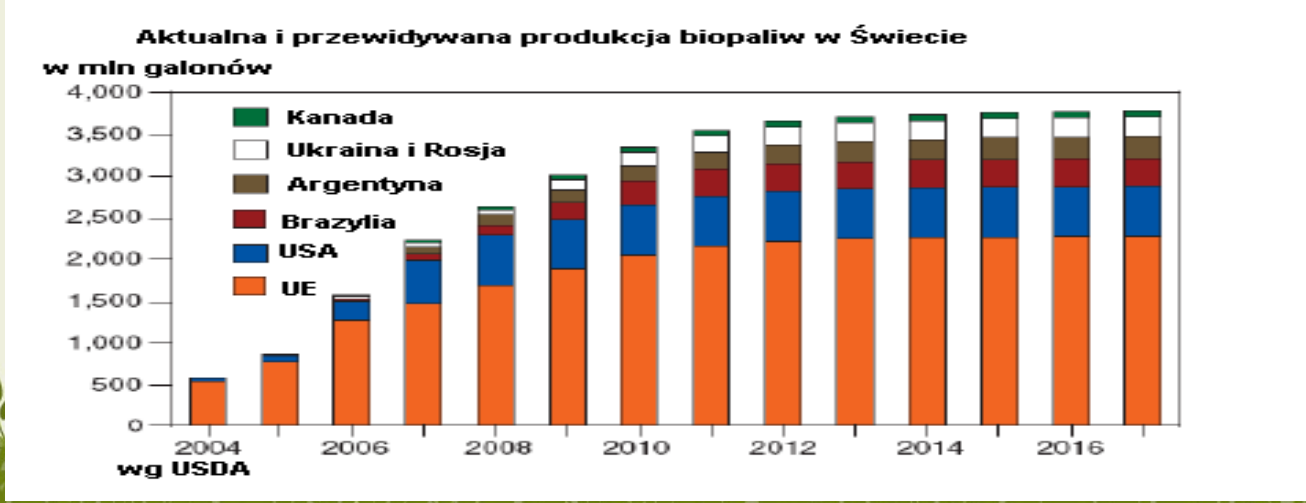


fppt.com

7. Czy uprawy roślin GM mogą wyżywić świat?

Żywność GM nie jest odpowiedzią na światowy kryzys żywnościowy

Producenci roślin GM i dystrybutorzy ziarna nadal silnie wspierają rozwój rynku biopaliw. To pokazuje, że ich priorytetem jest osiąganie zysków, a nie, wyżywienie głodujących. Firmy biotechnologiczne koncentrują się na produkcji ziarna na pasze dla zwierząt i biopaliw dla zamożnych krajów a nie, żywności dla głodujących ludzi. Uprawy GM przyczyniają się do rozwoju rolnictwa przemysłowego i upadku drobnych gospodarstw rolnych na całym świecie. Jest to poważny problem bowiem istnieją liczne dowody, że małe gospodarstwa są bardziej wydajne niż , wielkoobszarowe dając większą produkcję z hektara gruntów

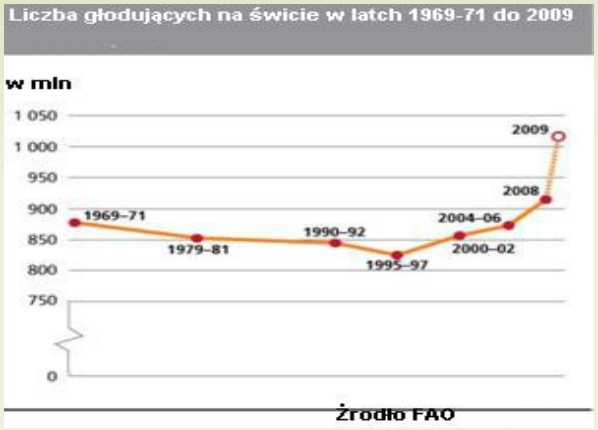


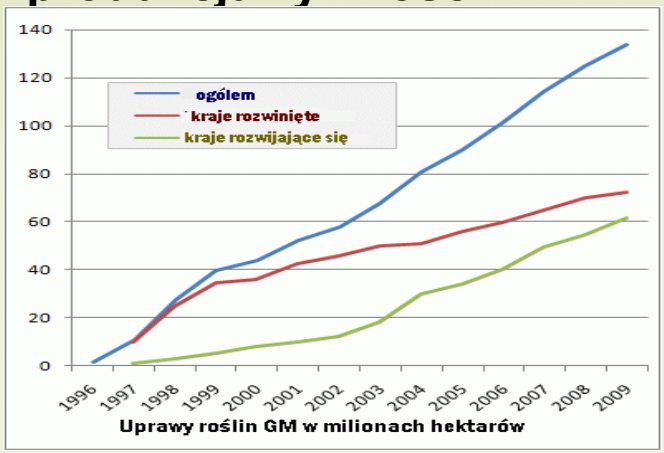
fppt.com

7. Czy uprawy roślin GM mogą wyżywić świat?

Żywność GM nie są odpowiedzią na światowy kryzys żywnościowy

Aktualny model agrobiznesu nakierowany na produkcję dużej masy towaru w tym również zbóż przynosi głównie korzyść bogatym gospodarkom lub rosnącym średnim klasom rozwijającego się świata, bardziej niż służy bezpośrednio do nakarmienia biednych. Wiele aktualnych i planowanych działań w praktyce zarządzania ziemią idzie w kierunku przeznaczania produktywnej rolniczej ziemi na inne cele niż produkcja żywności





Na pewno rośliny transgeniczne nie są lekarstwem na likwidację klęski głodu na naszej planecie. Wystarczy porównać wyżej przytoczone wykresy, które jednoznacznie pokazują, że dynamika wzrostu obszarów przeznaczonych pod uprawy roślin GM w żaden sposób nie przekłada się na zmniejszenie liczby głodujący a wprost przeciwnie liczba ta zastraszająco rośnie.

fppt.com

7. Czy uprawy roślin GM mogą wyżywić świat?

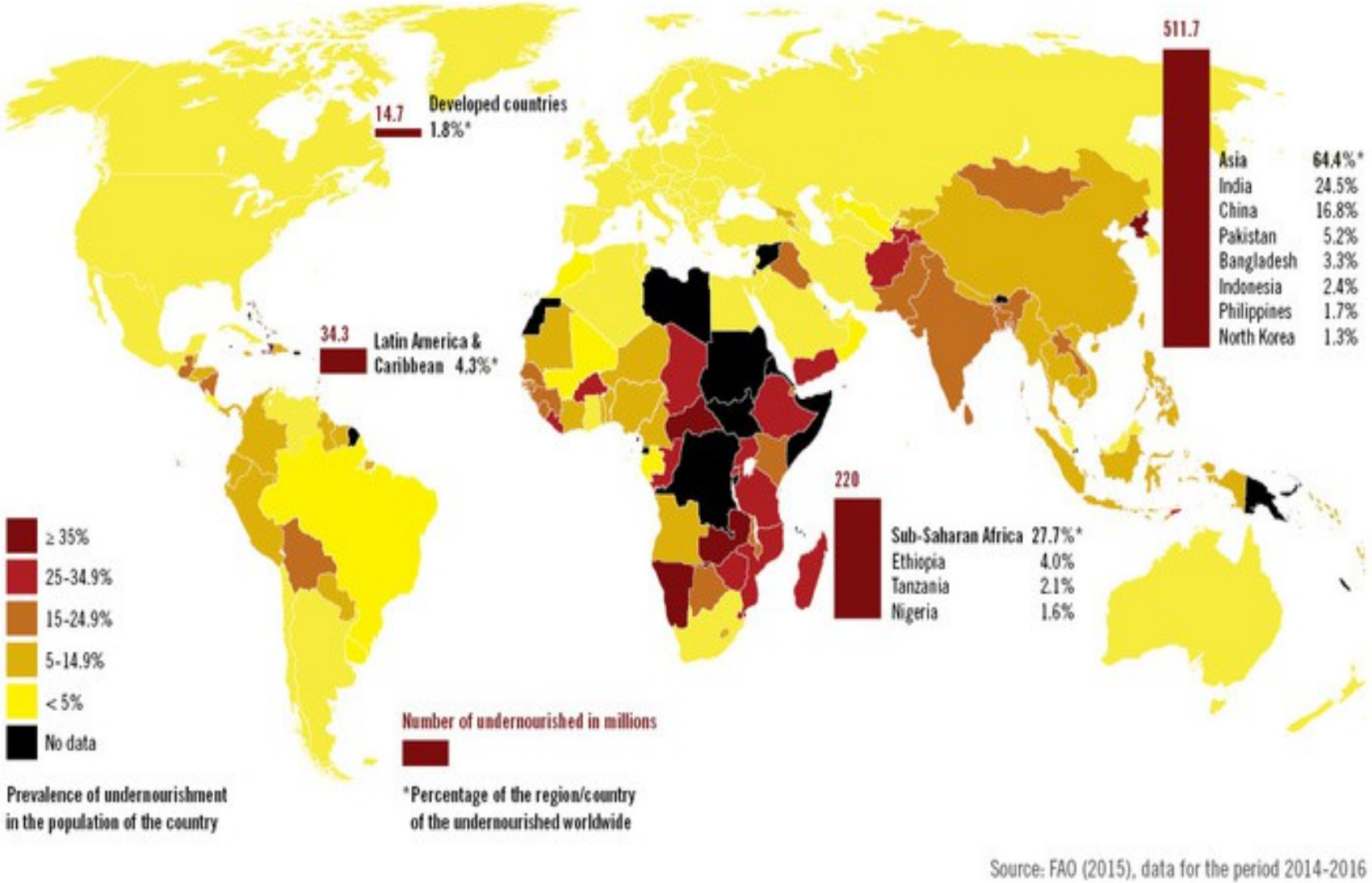
Żywność GM nie jest odpowiedzią na światowy kryzys żywnościowy

Według danych FAO od 2007 roku liczba głodujących wzrosła o 40 milionów, a od lat 2003-2005 - o 115 milionów

- Co roku umiera z głodu 15 milionów dzieci.
- **Niedożywienie powoduje 55% wszystkich zgonów dzieci na świecie - proporcja, jakiej nie osiągnęła żadna choroba zakaźna od czasów zarazy morowej.**
- Ok. 183 milionów dzieci waży mniej, niż powinny w swoim wieku.
- **Niedożywienie dotyka połowę dzieci poniżej piątego roku życia w Azji południowej i 1/3 dzieci w Afryce Subsaharyjskiej.**

fppt.com

The world map of undernourishment



Source: FAO (2015), data for the period 2014-2016

fppt.com

7. Czy uprawy roślin GM mogą wyżywić świat?

- Cel wyznaczony w 1996 roku przez Światowy Szczyt Żywnościowy zakładał zmniejszenie o połowę liczby osób niedożywionych do 2015 w stosunku do lat 1990-92.
- Od 1990-92, do 2015 roku liczba głodujących ludzi w rozwijających się regionach spadła o ponad 200 mln z 991 mln do 790.7 milionów. Jednak celem było 495 milionów co oznacza, że cel nie został osiągnięty.
- Dzieci są najbardziej widoczne ofiary niedożywienia. Szacuje się, że niedożywienie jest przyczyną 3,1 milionów zgonów rocznie tj. 45% wszystkich zgonów dzieci w 2011 roku
- Niedożywienie potęguje przebieg każdej choroby, w tym odry i malarii.

fppt.com

8. Co jest lepsze do tworzenia roślin o przydatnych cechach - Konwencjonalna hodowla czy GM?

- Konwencjonalna hodowla roślin nadal wyprzedza GM w produkcji roślin o użytecznych cechach, takich jak tolerancja na ekstremalne warunki pogodowe i ubogie gleby, lepsze wykorzystanie składników odżywczych, odporność na choroby, poprawa wartości odżywczej plonu (biofortyfikacja).
- Wielu ludzi czytając o wysokoplonujących, odpornych na szkodniki, choroby i suszę, wzbogaconych odżywczo super-plonach, myśli, są one genetycznie modyfikowane. W rzeczywistości są to wszystko produkty konwencjonalnej uprawy roli, która w dalszym ciągu przewyższa GM w produkcji takich plonów

fppt.com

8. Co jest lepsze do tworzenia roślin o przydatnych cechach - Konwencjonalna hodowla czy GM?

Wykorzystanie markerów molekularnych do selekcji genotypowej (MAS — marker assisted selection), istotnie wspomaga selekcję fenotypową i usprawnia cykl hodowlany. Jest gałęzią biotechnologii i jest popierane przez organiczne i zrównoważone rolnictwo na całym świecie. Ale nie można go utożsamiać z modyfikacja genetyczna, jak to czynią GMO entuzjaści.

Rozmnażanie i hodowla roślin *in vitro* pozwala na otrzymanie dużej ilości genetycznie identycznych roślin w stosunkowo krótkim czasie ale też nie jest modyfikacją genetyczną

- Biotechnologia jest wyrazem workiem, w którym mieści się wiele naturalnych procesów tj.: fermentacja, MAS, kultury tkankowe *in vitro*, w rolnictwie produkcja kompostu i kiszonki i <u>również modyfikacje genetyczne.</u>

fppt.com

8. Co jest lepsze w produkcji roślin z przydatnych cech - Konwencjonalna hodowla czy GM?

- Oto tylko kilka przykładów upraw tradycyjnych z cechami, które jak twierdzą zwolennicy GMO mogą być osiągnięte jedynie poprzez inżynierię genetyczną Wiele z nich jest już dostępne w handlu:
- Wysoko plenne odmiany kukurydzy przeznaczone do uprawy w Azji
- Sorgo, ryż, kukurydza, odporne na pasożytniczą roślinę z rodzaju *Striga,* tolerująca suszę i ubogie w azot gleby dla rolnictwa afrykańskiego
- Bogata w β-karoten pomarańczowa kukurydza, przeznaczona dla osób cierpiących na niedobór witaminy A.
- Odmiany ryżu, które tolerują zasolone gleby
- Fioletowe ziemniaki zawierające wysoki poziom antocyjanów w profilaktyce nowotworów,
- Papaje, odporne na wirusa pierścieniowej plamistości
- Ziemniaki, odporne na zarazę i inne choroby itp

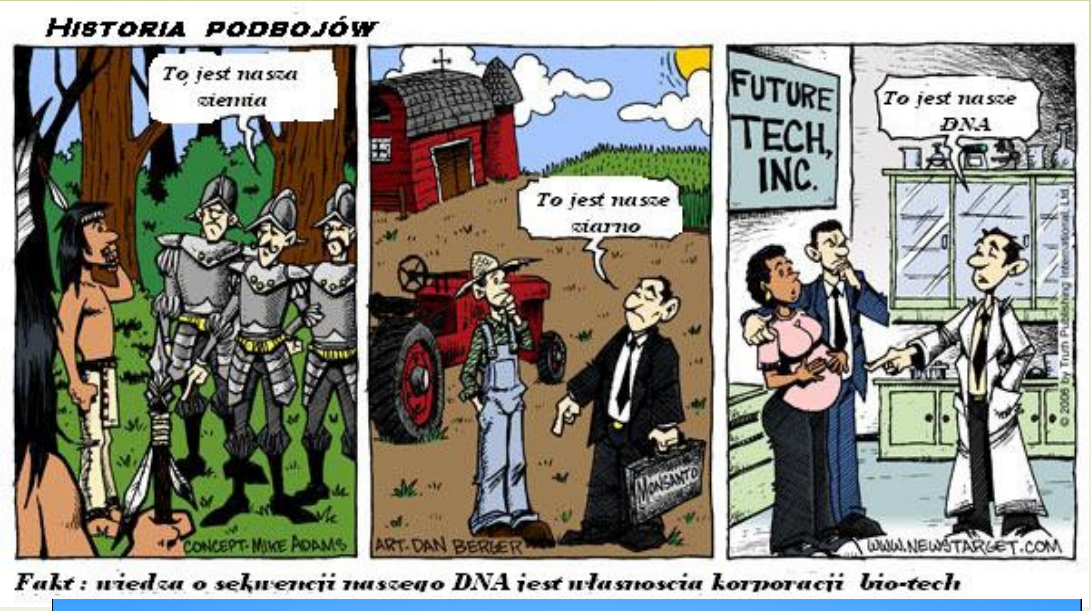
Patenty, korporacje, konsolidacja rynku nasion

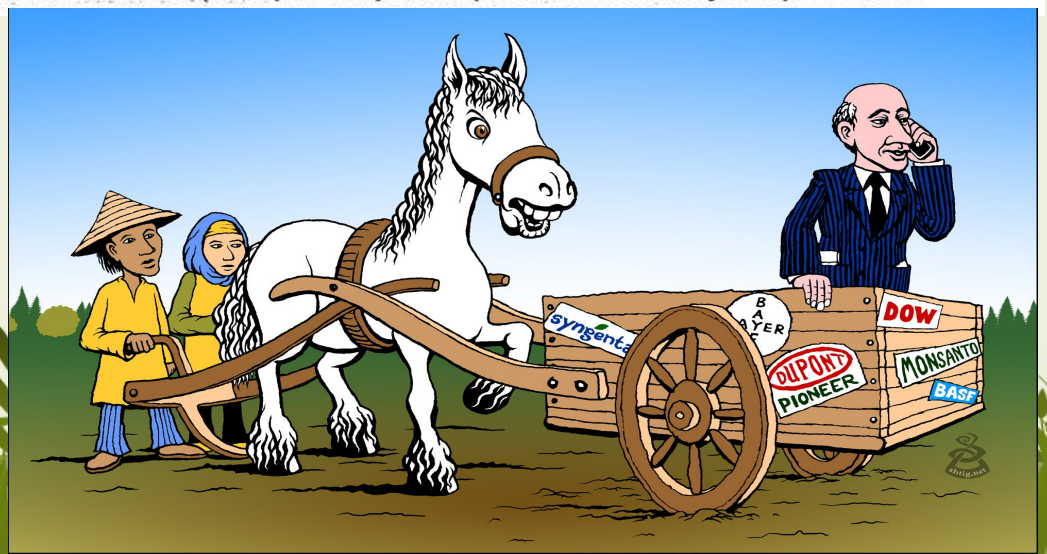
- W dyskusji nad uprawami GMO nie można zapomnieć, że GM nasiona są przedmiotem ścisłej ochrony patentowej. Powstaje pytanie, czy przemysł biotechnologiczny powinien mieć prawo patentowania organizmów żywych? Są one przecież wytworem ewolucji, a nie człowieka; powinny zatem pozostawać dobrem wspólnym. przesądza sprawę: prawo patentowe USA umożliwia patentowanie genomów, genów, sekwencji o funkcjach regulacyjnych, a także segmentów DNA o nieznanej dotychczas funkcji i znaczeniu. GM rośliny są własnością kilku wielkich światowych korporacji, produkujących zarówno nasiona jak i dedykowane do ich uprawy środki ochrony rośli(np. Roundup). Ustawia to plantatorów roślin GM oraz producentów żywności w pozycji podmiotów uzależnionych od właścicieli patentów.

fppt.com

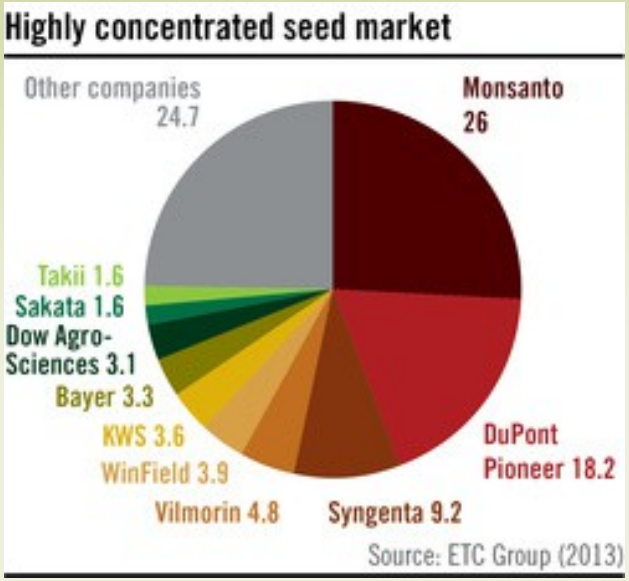
Patenty, korporacje, konsolidacja rynku nasion

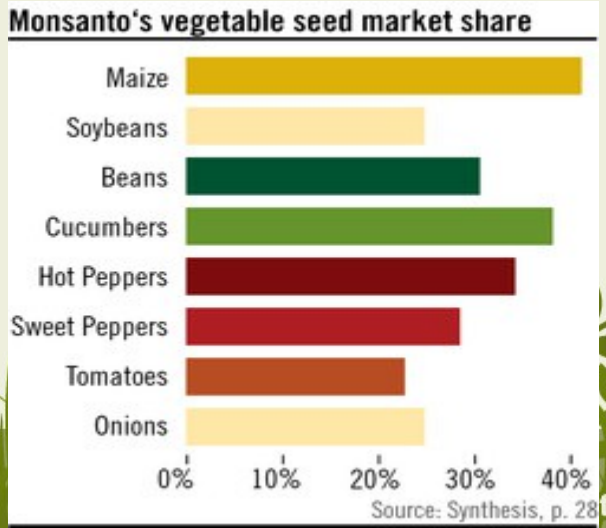
Seeds and Patents on Life





Large international companies dominate the seed market





Patenty, korporacje, konsolidacja rynku nasion

- Kolejnym problemem jest koncentracja światowego rynku nasion w rękach kilku potężnych koncernów. Monsanto dostarcza dziś rocznie ok. 90% ziarna GM na całym świecie. Równocześnie nasila się proces przejmowania firm nasiennych przez kilka korporacji, a w niektórych krajach gwałtownie maleje dostępność konwencjonalnego ziarna siewnego (Howard 2009) Warto też pamiętać, że koncerny są w posiadaniu patentu„ terminator technology" (na szczęście jeszcze niestosowanego), pozwalającego produkować zboża, które plonują dając sterylne ziarno, niezdolne do kiełkowania. Rodzi się więc pytanie o suwerenność żywnościową społeczeństw w świecie, w którym dominującą rolę zaczynają odgrywać międzynarodowe koncerny

fppt.com

Podsumowanie

- **Produkty rolne GM promowane są na podstawie ambitnych założeń: że są bezpieczne do spożywania, korzystne dla środowiska, zwiększają plony, ograniczają zużycie pestycydów i mogą rozwiązać problem głodu na świecie. Mam nadzieję, że przedstawione dane stanowią pewną weryfikację dowodów dotyczących tej technologii z punktu widzenia nauki. Zaprezentowane badania naukowe wykazują, że genetycznie modyfikowane rośliny mają szkodliwe działanie w eksperymentach żywieniowych, a także na środowisko podczas ich uprawy. Spowodowały one wzrost zużycia pestycydów i nie dały zwiększonych plonów. Istnieją bezpieczniejsze i bardziej skuteczne rozwiązania dla sprostania wymogom żywnościowym na ziemi.**

fppt.com

Podsumowanie

- **Już sama możliwość negatywnych skutków dla ludzi i zwierząt przemawia za niedopuszczeniem w najbliższych latach ryzykownej innowacji jaką są pasze i żywność GM oraz powstrzymaniem się od niepotrzebnego traktowania Polski jako laboratorium a Polaków jako królików doświadczalnych. Polska nie ma żadnego powodu by sięgać po GMO mając nadprodukcję własnej cieszącej się dobrą marką i renomą żywności. Wprowadzenie do obrotu i uprawy roślin GMO na teren Polski zagraża głównym priorytetom w rozwoju polskiego rolnictwa i strategii eksportu naszych produktów rolnych. Tradycyjne gatunki i stare odmiany roślin to nasze bogactwo biologiczne, które Polska wniosła do zubożonej przyrodniczo, poprzez masowe stosowanie chemizacji rolnictwa, zachodniej Europy.**

fppt.com

Podsumowanie

- Konkurentom zagranicznym może zależeć na wymuszeniu na Polsce zgody na uprawy GMO, aby podważyć nasz atut czystej ekologicznie i genetycznie żywności
- Troska o zachowanie dziedzictwa naturalnego i idea zrównoważonego rozwoju jest wielkim wyzwaniem dla współczesnego człowieka. Jest to też intuicyjna obrona i sprzeciw na agresywny nurt w ekonomii głoszący tylko jedną maksymę i mający tylko jeden cel, który ma przyświecać każdemu człowiekowi: maksymalizacja zysku.
- Czy człowiek psując wszystko dokoła w imię tego celu nie zostanie strasznie oszukany, a na odwrót będzie za próżno?

fppt.com

Dziękuję za cierpliwość

Mam nadzieję, ze nie ma w tym jedzeniu nic modyfikowanego genetycznie