

Aleksandra Kurek
Zakład Gospodarki Żywnościowej
Wydział Ekonomiczny
UMCS w Lublinie

ROLNICTWO EKOLOGICZNE CZY INŻYNIERIA GENETYCZNA?

Referat wygłoszony na V Lubelskim Festiwalu nauki 23 września 2008 r.
o godz. 10.00 w sali B4 na Wydziale UMCS w Lublinie

Warunki produkcji ekologicznej określone są w prawodawstwie Unii Europejskiej w tym zakresie. Zgodnie z rozporządzeniem unijnym rolnictwo ekologiczne jest ogólnym systemem zarządzania gospodarstwem i produkcji żywności łączącym:

- najkorzystniejsze dla środowiska praktyki,
- wysoki stopień różnorodności biologicznej,
- ochronę zasobów naturalnych,
- dbałość o dobrostan zwierząt,
- spełnianie wymagań niektórych konsumentów preferujących wyroby wytwarzane przy użyciu substancji naturalnych i naturalnych procesów.

Jedną z zasad rolnictwa ekologicznego jest zakaz wykorzystywania **organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO)** w procesie produkcji. W rolnictwie ekologicznym nie można stosować również **nawozów sztucznych**. Ta metoda produkcji opiera się na nawozach organicznych, czyli np. oborniku, gnojowicy, kompoście czy nawozach zielonych. Dlatego też wskazane jest, aby w gospodarstwie rolnym prowadzona była zarówno produkcja roślinna, jak i zwierzęca. Idealem jest prowadzenie produkcji w cyklu zamkniętym: gleba-roślina-zwierzę. W aspekcie środowiskowym idealne gospodarstwo jest samowystarczalne. Produkuje we własnym zakresie pasze dla zwierząt, nawozy organiczne i środki ochrony roślin.

W praktyce ekologiczny system produkcji rolnej nie jest aż tak restrykcyjny. Rolnicy mogą stosować nawozy mineralne, ale:

- tylko te, które znajdują się na liście nawozów dozwolonych w rolnictwie ekologicznym publikowanej przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG),
- i tylko wtedy, gdy w glebie występuje niedobór określonego pierwiastka (rolnicy muszą uzasadnić użycie nawozów mineralnych analizą gleby).

Zasady dotyczące nawożenia w rolnictwie ekologicznym wpływają na wynik ekonomiczny tych gospodarstw. Badania, które prowadziłam wykazały, że roczne wydatki na zakup nawozów na 1 ha były średnio trzykrotnie niższe w gospodarstwach ekologicznych niż w gospodarstwach konwencjonalnych.

W rolnictwie ekologicznym zabronione jest stosowanie **herbicydów**, czyli chemicznych środków służących do zwalczania chwastów. W gospodarstwach ekologicznych więcej uwagi poświęca się **profilaktyce**, starając się usunąć przyczyny inwazji chwastów, chorób czy szkodników. Dopiero jeśli działania profilaktyczne nie odniosą skutku stosuje się bezpośrednio zwalczanie.

Wśród działań profilaktycznych stosuje się przede wszystkim płodozmian, czyli odpowiednie następstwo roślin. Poprzez płodozmian rolnik próbuje odbudować naturalne zespoły, który panowały w danym siedlisku. Stara się tak dobrać rośliny uprawne, by zastąpiły one podobne do nich rośliny dzikie, rosnące poprzednio w ekosystemie, zanim wszedł tam człowiek. Ważną cechą płodozmianu ekologicznego jest utrzymanie pokrycia gleby roślinami uprawnymi przez cały okres wegetacyjny, po to, aby chwasty nie znalazły luki, którą zazwyczaj skwapliwie wykorzystują. Dobrze ułożony płodozmian powinien skutkować zatem mniejszym zachwaszczeniem, ale także wyższymi plonami, lepszą zdrowotnością roślin i zwiększeniem żyzności gleby.

Działania zapobiegawcze nie dają najczęściej stuprocentowych rezultatów. Trzeba zająć się zatem odchwaszczaniem. W gospodarstwach ekologicznych odchwaszczanie wykonuje się wyłącznie mechanicznie. Stosuje się uprawki mechaniczne, odchwaszczanie płomieniowe i ręczne wyrywanie chwastów. Zakaz stosowania herbicydów zwiększa zatem pracochłonność ekologicznych metod produkcji rolnej i podnosi koszty wynajmu siły roboczej oraz zakupu paliwa.

Jeśli chodzi o **inne środki ochrony roślin**, służące do zwalczania chorób i szkodników to podobnie jak nawozy mogą być one stosowane tylko wtedy, gdy:

- znajdują się na liście preparatów dozwolonych w rolnictwie ekologicznym publikowanej przez Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu,
- gdy zawodzą inne metody,
- i tylko w ilościach określonych w odpowiednim rozporządzeniu unijnym w sprawie produkcji ekologicznej.

Najpierw jednak zapobiega się rozprzestrzenianiu chorób i szkodników! Jednym z działań profilaktycznych jest stałe utrzymywanie populacji organizmów pożytecznych na zawyżonym poziomie. Są to np. jeże, nietoperze, sikory, pliszki, dzięcioły, drapieżne myszołowy i sowy. Niszczą one mnóstwo szkodliwych owadów, larw i gryzoni polnych. Rolnik ma za zadanie zapewnić tym dzikim pożytecznym zwierzętom dobrych warunków, podobnych do ich warunków naturalnych. W gospodarstwie powinny się więc znaleźć skupiska drzew, krzewów i żywopłoty, które mogą być wykorzystane do uformowania miejsc dla gniazd ptaków, miejsc lęgowskich, schronienia i odpoczynku. Drzewa owocowe mają regularnie prześwietlane korony, co ogranicza możliwość gniazdowania ptaków, nie ma drzew owocowych z dziuplami, niskopienne nie dają możliwości budowania gniazd. Pożądane są też nasadzenia roślin zapewniających pokarm zastępczy w postaci owoców bądź nasion. Kolejną metodą jest dobór odmian roślin uprawnych odpornych

na choroby i szkodniki oraz dobór terminów siewu i zabiegów pielęgnacyjnych niekorzystnych dla rozwoju chorób i szkodników.

Jeśli działania zapobiegawcze nie odniosą rezultatu stosuje się organiczne środki ochrony roślin, jak np. wyciągi i gnojówki z roślin rosnących w gospodarstwie lub dziko rosnących. Wykorzystuje się do tego łuski cebuli, pokrzywę, skrzyp polny i wiele innych roślin, w tym roślin ozdobnych i ziół.

Jeśli i te metody zawiodą, można w ograniczonym zakresie zastosować mineralne środki ochrony roślin.

Specyficzne podejście do ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym powoduje, że w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym koszty związane z zakupem środków ochrony roślin są znacznie niższe (z moich badań wynika, że są one aż jedenastokrotnie niższe).

Niższe koszty zakupu nawozów i środków ochrony roślin to tylko jedna strona medalu. Z drugiej strony metoda produkcji powoduje, że plony w rolnictwie ekologicznym są na ogół niższe niż w rolnictwie konwencjonalnym. Niższe plony rekompensuje jednak cena. Ceny skupu ekologicznych surowców rolnych są co najmniej o 30% wyższe niż ceny skupu konwencjonalnych płodów rolnych, a w praktyce różnica ta jest często jeszcze większa.

Suma sumarum z moich badań wynika, że dochody w gospodarstwach ekologicznych są nieco wyższe niż dochody uzyskiwane przez producentów stosujących konwencjonalne metody produkcji rolnej.

Koncentrowałam się dotychczas na ekologicznej produkcji roślinnej, gdyż jest ona dominująca u nas w Polsce. Przyczyną jest większe zapotrzebowanie na ekologiczne produkty roślinne niż zwierzęce przez ostatnich kilka lat, w tym zwłaszcza na owoce miękkie. Dominujące uprawy ekologiczne w **województwie lubelskim** to maliny, truskawki i porzeczki, przede wszystkim czarne. Warto przy tym wspomnieć, że województwo lubelskie znajduje się w czołówce wśród wszystkich województw w kraju pod względem liczby gospodarstw ekologicznych oraz przetwórci ekologicznych. Mamy obecnie około 1400 gospodarstw ekologicznych i 28 przetwórci ekologicznych. W Polsce znajduje się natomiast około 12 000 takich gospodarstw i ponad 200 przetwórci.

Wspomnę jeszcze o **chowcie zwierząt w rolnictwie ekologicznym**. System rolnictwa ekologicznego wymaga przestrzegania wysokich standardów dotyczących dobrostanu zwierząt, a w szczególności zaspokojenia charakterystycznych dla danego gatunku potrzeb behawioralnych. Należy stosować takie metody chowu, które ograniczą interwencje weterynarzy.

- W rolnictwie ekologicznym niedozwolona jest bezglebowa koncepcja produkcji zwierzęcej, czyli fermowa, bez bazy paszowej.
- Zwierzęta muszą mieć dostęp do wybiegów oraz odpowiednio dużą powierzchnię pomieszczeń inwentarskich.

- Karmienie zwierząt powinno być w zgodzie z naturą – zakazane jest wymuszone karmienie zwierząt. Pasze powinny pochodzić z produkcji ekologicznej.
- Chorobom zapobiega się m.in. poprzez zapewnienie odpowiedniej paszy, wybiegu, ruchu i właściwej obsady.
- Zakazane jest stosowanie stymulatorów wzrostu lub produkcji, w tym hormonów i antybiotyków.

Aby odnieść sukces prowadząc gospodarstwo ekologiczne **trzeba wiele się nauczyć i ciągle pogłębiać swoją wiedzę**. Przystawienie gospodarstwa na produkcję metodami ekologicznymi wymaga zmiany myślenia oraz szerokiej wiedzy z zakresu technologii produkcji i rynku żywności ekologicznej, a także cierpliwości i zaangażowania. Początkowo spadek plonu jest duży. Gleba domaga się chemii rolnej. Aby powrócić do swojej naturalnej żyzności potrzebuje od 7 do 10 lat. Rolnik metodą prób i błędów uczy się jak najlepiej poprowadzić swoje „stare-nowe” gospodarstwo.

Na podstawie wizyt, które złożyłam w kilkudziesięciu gospodarstwach, twierdząc, że rolnicy prowadzący gospodarstwa ekologiczne na Lubelszczyźnie ciągle pogłębiają swoją wiedzę uczestnicząc w szkoleniach, czytając literaturę fachową i współpracując ze sobą. Większość z nich nie ma wyższego wykształcenia, a są oni światli, otwarci na innowacje i przedsiębiorczy.

Bowiem rolnictwo ekologiczne to nie powrót do tradycyjnych technologii. Przeciwnie, jest to **metoda produkcji oparta na nowoczesnej technologii**.

Przykładem nowej technologii stosowanej w rolnictwie ekologicznym jest strategia „Odpychaj i przyciągaj”, po angielsku „Push-and-Pull”, opracowana przez Międzynarodowy Instytut Badawczy w Kenii wraz z miejscowymi rolnikami. Jest to strategia chroniąca kukurydzę w Afryce przed gąsienicami z rodziny omacniowatych, które są tam najgroźniejszymi szkodnikami. W połączeniu z chwastami z rodzaju Stringa mogą zniszczyć całe plony.

Strategia „Odpychaj i przyciągaj” polega na tym, że wokół pola kukurydzy wysiewa się trzy rzędy trawy słoniowej. Trawa ta zawiera substancje chemiczne wabiące larwy omacniowatych z pola kukurydzy. Większość z nich ginie w lepkiem soku trawy słoniowej. Między rzędami kukurydzy rolnicy sieją manayupę – roślinę, która z kolei wydziela substancję odstrasżającą gąsienice. Poza tym manayupa hamuje rozwój chwastów z gatunku Stringa. Strategia ta zapewnia zdrową kukurydzę, więcej żywności i ochronę gleby.

Innym podejściem do ochrony przed gąsienicami jest zmodyfikowana genetycznie kukurydza Bt. Ta kukurydza zawiera geny pewnej bakterii glebowej i wytwarza toksynę zwalczającą omacniowate. Pewien międzynarodowy koncern ze Szwajcarii we współpracy z jednym z kenijskich instytutów rozpoczął projekt dotyczący kukurydzy Bt w Kenii. Powstaje jednak pytanie czy ma sens inwestowanie w niezbadaną do końca i ryzykowną technologię?

Kolejnym ważnym aspektem jest **certyfikacja** procesu produkcji w rolnictwie ekologicznym. Proces certyfikacji rozpoczyna się od zgłoszenia działalności w rolnictwie ekologicznym, poprzez wejście w tak zwany okres przestawiania po uzyskaniu certyfikatu zgodności. Okres przestawiania trwa minimum dwa lata. Jest on potrzebny do wykonania przejść siewnych, w celu wprowadzenia płodozmianu ekologicznego na gruntach ornych, zmiany rodzaju nawożenia i ochrony roślin itp.. Jakość żywności ekologicznej jest potwierdzona certyfikatem zgodności, który jest wydawany na podstawie kontroli bezpośrednio w gospodarstwie na jeden rok. W Polsce funkcjonuje kilka akredytowanych jednostek certyfikujących, z których największą jest EKOGRWARANCJA PTRE z siedzibą w Lublinie.

Rolnik ma prawo do umieszczania na swoich wyrobach informacji, że są to produkty jakości ekologicznej po uzyskaniu certyfikatu zgodności. Każde gospodarstwo ekologiczne podlega corocznej kontroli prowadzonej przez jednostkę certyfikującą w celu wystawienia kolejnego certyfikatu (lub cofnięcia go).

Certyfikat jest gwarancją dla konsumenta, że produkt został wytworzony zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego, czyli jest bezpieczny zdrowotnie, jego produkcja miała pozytywny wpływ na środowisko naturalne, a zwierzęta gospodarskie powinny być dobrze traktowane.

W stosunku do żywności zamiennie stosuje się terminy ekologiczny, biologiczny i organiczny. Jednak zgodnie z zasadami znakowania żywności ekologicznej ustanowionymi w prawodawstwie unijnym terminy te mogą być użyte jedynie wtedy, gdy produkty zostały wytworzone i przygotowane do sprzedaży w gospodarstwach i przetwórnictwach ekologicznych zgodnie z wymaganiami. W przeciwnym razie użycie tych terminów jest nieuprawnione i podlega ściganiu z mocy prawa. Bowiem oznakowanie „produkt rolnictwa ekologicznego” wskazuje na wartość dodatkową, jaką wnosi metoda produkcji. Tą wartość tworzy przede wszystkim jakość tej żywności.

Założeniem rolnictwa ekologicznego jest, że zdrowie człowieka jest bezpośrednio związane z jakością żywności, którą spożywa i w konsekwencji ze zdrowiem gleby.

Wyniki badań prowadzonych w ramach VI Programu Ramowego Unii Europejskiej w latach 2002-2006 wykazały, że żywność ekologiczna ma większą **wartość odżywczą i zdrowotną** niż żywność konwencjonalna.

Przykładowo mleko ekologiczne zawiera o 60% więcej kwasów tłuszczowych omega-3 niż mleko produkowane konwencjonalnie. Kwasy te zmniejszają ryzyko chorób układu krążenia i ograniczają tycie. Mleko to zawiera również o 20% więcej antyoksydantów ograniczających występowanie chorób serca i raka niż mleko konwencjonalne. Jest również bogatsze w witaminy, a szczególnie w witaminę E.

Zarówno polskie, jak i zagraniczne badania wykazują, że żywność ekologiczną w porównaniu z żywnością konwencjonalną charakteryzuje:

- **wysoka jakość zdrowotna i odżywcza**, o której decydują:
 - niska zawartość azotanów i azotynów (np. w marchwi)

Zawartość azotanów w żywności wynika w dużej mierze ze stosowania nawozów azotowych. Azotany i azotyny działają toksycznie na organizm człowieka, podnoszą np. ryzyko zachorowania na raka żołądka. Niekorzystnie wpływają też na zastosowanie białek, węglowodanów, tłuszczu i witamin zawartych w pożywieniu. Toksyczność azotanów i azotynów jest szczególnie odczuwalna dla grup podwyższonego ryzyka: niemowląt, małych dzieci i osób starszych.

- jedynie śladowe pozostałości pestycydów (na ogół pochodzące z opryskiwań na sąsiednich polach)
- niska zawartość metali ciężkich (np. kadmu w zbożu, ziemniakach)

Kadm działa toksycznie na organizm człowieka. Obniżyć zawartość kadmu w pożywieniu można m.in. poprzez odpowiednie przygotowanie potraw. Największa zawartość kadmu jest tuż pod skórką, należy zatem warzywa obierać. Ponadto proces gotowania rozpoczynający się od zimnej wody usuwa znacznie więcej w kadmu niż gotowanie poprzedzone zalaniem warzyw wrzącą wodą.

- większa zawartość suchej masy i składników mineralnych (np. w sałacie)
- witamin (np. witaminy C w kapuście)
- węglowodanów (wyższy poziom cukru odnotowano np. w wiśniach i porzeczkach)
- oraz korzystniejszy skład aminokwasowy białka (np. w ziemniakach)
- **często wyższa jakość sensoryczna**, na którą składają się m.in. smak, zapach i wygląd (lepszy smak, zapach i elastyczność mięszu stwierdzono np. dla chleba upieczonego z ekologicznego ziarna),
- **wysoka jakość przechowalnicza**, czyli odporność na procesy gnicia i rozkładu, co prowadzi do ubytku masy (a tym samym większa trwałość), np. ziemniaków, marchwi, buraków ćwikłowych i kalarepy.

Konsument nie jest w stanie ocenić jaką metodą został wytworzony produkt żywnościowy, czy spożycie go jest dla niego bezpieczne, jakie składniki odżywcze posiada czy substancje dodatkowe nieobojętne dla zdrowia człowieka. Dlatego certyfikat jest tak ważny, jest swego rodzaju deklaracją producenta, że przestrzegają zasad rolnictwa ekologicznego.

Myślę, że największą barierą rozwoju rynku żywności ekologicznej jest cena tych produktów. Polskie społeczeństwo nie jest wystarczająco zamożne, aby regularnie kupować tego typu żywność. Dlatego też większość ekologicznych surowców rolnych z Polski trafia na rynki Europy Zachodniej i do Stanów Zjednoczonych.

Rolnictwo ekologiczne i inżynieria genetyczna to dwa przeciwstawne światopoglądy, dwie odmienne opcje dla przyszłości. Rolnictwo ekologiczne szuka ogólnej równowagi, podchodzi do produkcji żywności w sposób kompleksowy. Inżynieria genetyczna wyodrębnia pojedynczy problem, dla którego próbuje znaleźć technologiczne rozwiązanie.

Słowo inżynieria oznacza, że dochodzi do stworzenia czegoś nowego. W przypadku inżynierii genetycznej naukowcy wykorzystują części żywych organizmów – ich geny, jako materiał budulcowy do stworzenia nowych organizmów lub zmian w organizmach już istniejących. Geny stanowią część składniową DNA żywych organizmów. Każdy gen zawiera pewną informację o zachowaniach organizmu, a cały zestaw genów determinuje wszystkie cechy organizmu. Można powiedzieć, że DNA zawiera instrukcje wszystkich działań żywej komórki.

W inżynierii genetycznej naukowcy rozrywają struktury DNA, wycinają geny jednego gatunku i wklejają je do drugiego. Wszczepiane są nawet geny ludzkie do roślin i zwierząt służących do produkcji żywności. Jest to możliwe dzięki uniwersalnemu „językowi genów” – tak zwanemu kodowi genetycznemu, który jest taki sam dla wszystkich istot żywych – zwierząt, roślin i mikroorganizmów.

Dla przykładu geny z ryby mogą zostać przeniesione do pomidora. Robi się to po to, aby uzyskać odmiany pomidorów odpornych na mróz. Tak zmienione pomidory są genetycznie zmuszane do produkcji antymrozowej substancji, która w naturze jest produkowana przez ryby po to, aby mogły przeżyć w lodowato zimnej wodzie.

Co więcej zmodyfikowane organizmy przenoszą swoje zmienione geny potomstwu w drodze klasycznego dziedziczenia.

Naukowcy są zatem w stanie sprawować kontrolę nad życiem. Dzięki inżynierii genetycznej mogą **przełamywać naturalne bariery między różnymi gatunkami**. W zasadzie **kontrolę nad życiem** przejmuje przemysł genetyczny, który finansuje badania naukowe w tym zakresie. Mówi się, że inżynieria genetyczna jest **technologią wielkich korporacji**, gdyż zaledwie pięć międzynarodowych koncernów zdominowało biotechnologię rolniczą.

Koncerty te coraz bardziej **uzależniają rolników od siebie domagając się opłat za opatentowane transgeniczne rośliny i nasiona oraz za środki ochrony roślin i nawozy stosowane na uprawach roślin GMO**. Rolnicy muszą wносить opłaty licencyjne za każde opatentowane ziarno, za każdą opatentowaną kurę i wszystkie kolejne pokolenia kurze przez 20 lat. Rolnikowi uprawiającymi transgeniczne rośliny nie wolno zachowywać tegorocznych zbiorów do zasiewów w kolejnym sezonie. Wraz z patentowaniem ziarna, rolnikom odbiera się kontrolę nad uprawą i przenosi ją w ręce międzynarodowych koncernów.

Dawniej nikomu nie przychodziło do głowy by patentować geny i komórki roślin, zwierząt czy ludzi. Nie były one postrzegane w kategoriach „wynałzków” czy „własności intelektualnej”. Teraz, w czasach rozwoju inżynierii genetycznej przemysł rozszerzył system patentowania z przedmiotów nieożywionych na istoty żywe. Robi to by ochronić swoje inwestycje w inżynierię genetyczną, co jest zrozumiałe. Czy jednak jest to zgodne z naturą by w taki sam sposób traktować pomidora i nowy model odkurzacza? Jeżeli traktujemy je równo to znaczy, że nie istnieje różnica między istotą żywą a rzeczą martwą. Czy nie zaburzy to naszego stosunku do roślin, zwierząt i ludzi?

Modyfikacje genetyczne mają m.in. na celu:

- **zwiększenie odporności roślin uprawnych na szkodniki i choroby**, dzięki czemu rolnik może uzyskać większe plony z jednostki powierzchni.

Powinno to pozytywnie wpłynąć na jego dochody. Jednocześnie oznacza to, że rolnicy nie będą musieli w przyszłości zajmować coraz większych obszarów pod uprawy, czyli zmieniać kolejnych partii naturalnych ekosystemów. Wyższe plony powinny oznaczać też zapewnienie wyżywienia większej grupie ludzi. Zużycie chemicznych środków ochrony roślin zwalczających owady i choroby zmniejszy się, co powinno pozytywnie wpłynąć na zdrowie człowieka i stan środowiska naturalnego. Ale czy na pewno?

Uprawy roślin modyfikowanych genetycznie mogą osiągać wyższe plony również dzięki większej odporności na mróz, suszę, nadmierne gorąco, nadmierne opady atmosferyczne itp..

- Zastosowanie GMO oznacza najczęściej **zwiększoną odporność roślin na herbicydy**. Rolnicy mogą więc stosować większe ilości tych środków ochrony roślin, gdyż rośliny z poprawionym kodem genetycznym nie giną od nich.
- Dzięki GMO **zwierzęta gospodarskie** mogą być bardziej odporne na choroby, mogą być niejako „zaprogramowane” do produkcji większej ilości mleka lub chudego mięsa.
- Przez wstawienie odpowiednich genów można **zwiększyć wartość odżywczą żywności** np. ryżu. Genetycznie modyfikowany ryż wytwarzający prowitaminę A jest oferowany krajom Trzeciego Świata jako panaceum na powszechne niedobory tej witaminy, powodujące problemy ze wzrokiem, zwłaszcza u dzieci.

Jest jednak pewien problem, dorosły człowiek musiałby zjeść aż 9 kg takiego gotowanego ryżu, aby zaspokoić dzienne zapotrzebowanie na witaminę A. Zamiast tego wystarczyłoby zjeść dwie marchewki. Zwolennicy rolnictwa ekologicznego, a jednocześnie przeciwnicy GMO twierdzą, że przyczyną niedoboru witaminy A i wielu innych chorób jest całkowicie niezbilansowana dieta, czyli odżywianie się praktycznie tylko ryżem. Ryż stanowi podstawę jadłospisu ponad połowy mieszkańców ziemi. Wyzwaniem jest zatem zmiana nawyków żywieniowych w tych krajach. Ważne jest zachęcanie do prowadzenia małych ogródków z warzywami liściowymi, do jedzenia owoców, liści roślin dziko rosnących, suszonych plasterów mango, suszonych liści baobabu, słodkich ziemniaków... Powrót do uprawy lokalnych odmian roślin i konserwowania warzyw i owoców bogatych w witaminę A to tani i efektywny sposób na zmniejszenie problemu dzieci zagrożonych awitaminozą.

- Dzięki modyfikacjom genetycznym można też **zwiększyć trwałość owoców lub warzyw**, mogą stać się one bardziej odporne na mięknięcie czy na trudne warunki transportu lub przechowywania.

Wiele kontrowersji budzi **eksperymentowanie naukowców z genami ludzkimi**. Jest to bardzo drażliwe etycznie. Efektem takich prac jest np. otrzymanie krowy produkującej mleko o składzie podobnym do mleka kobiecego. Geny ludzkie

wszczepia się też do innych organizmów służących do produkcji żywności. Nie każdy godzi się na spożywanie genów ludzkich, może postrzegać to nawet jako swego rodzaju kanibalizm.

Dlatego też w niektórych krajach zaleca się wyraźne **oznakowanie żywności modyfikowanej genetycznie**

- zawierającej genetyczny materiał ludzki, a także:
- zawierającej materiał genetyczny pochodzący od zwierząt, których spożywanie jest w różnych religiach zakazane (np. wieprzowiny w islamie, czy wołowiny w hinduizmie),
- zawierającej materiał roślinny otrzymany przy wykorzystaniu genów zwierząt (może mieć to znaczenie dla wegetarian).

Tak jest np. w Wielkiej Brytanii.

Wykorzystanie inżynierii genetycznej w produkcji żywności ma swoje pozytywne i negatywne skutki.

Argumenty ZA inżynierią genetyczną:

Dzięki obcym genom w roślinach uprawnych i zwierzętach hodowlanych rolnicy mogą uzyskać wyższe plony z ha, tuczniki o chudszy mięsie i krowy dające więcej mleka.

Koszty produkcji surowców rolnych mogą obniżyć się.

Modyfikowana genetycznie żywność może zawierać więcej składników odżywczych np. beta karotenu w ryżu (mówi się o nim „złoty ryż” czyli Golden rice), białka w zbożu, nienasyconych kwasów tłuszczowych w rzepaku.

Nowa żywność może też charakteryzować się lepszym smakiem, zapachem itp.

Żywność taka może charakteryzować się większą trwałością.

Rośliny i zwierzęta mogą być bardziej odporne na tzw. „stres”, czyli np. choroby, szkodniki, herbicydy, mróz, zimno, gorąco, suszę czy nadmierne opady.

Mówi się, że te wszystkie cechy surowców żywnościowych powinny przyczynić się do wyżywienia ludzi głodujących na świecie. Ale czy na pewno?

Genetycznie zmodyfikowane rośliny mogą też służyć do produkcji tanich biopaliw oraz leków i szczepionek.

Argumenty PRZECIW inżynierii genetycznej:

Z drugiej strony inżynieria genetyczna **zaburza naturalny ład w przyrodzie**, który ukształtowały miliony lat ewolucji.

Inżynieria genetyczna rozwiązuje pojedynczy problem, podczas gdy wszystkie zagadnienia środowiskowe i przyrodnicze są wielopłaszczyznowe. Przykładowo kukurydza Bt wydziela toksynę, która zabija szkodniki, ale jednocześnie zabija inne pożyteczne owady. Zaburza zatem ogólną równowagę w przyrodzie.

Ponadto, inżynieria genetyczna **zachęca do tworzenia monokultur, które są szczególnie podatne na choroby i szkodniki**. Co się stanie jeśli szkodniki uodpornią się na toksynę Bt z transgenicznych roślin. Opryski preparatami zawierającymi

bakterię Bt staną się bezużyteczne, a są one nawet stosowane w rolnictwie ekologicznym ze względu na swój naturalny charakter. Co się stanie wtedy z plonami? Czy to jest zatem droga rozwiązania kwestii głodu na świecie?

Co się stanie jeśli organizmy modyfikowane genetycznie wydostaną się spod kontroli? **Może wtedy dojść do nieplanowanych krzyżówek, mutacji.** A jest to bardzo łatwe.

Na polu pyłki roślin GMO są przenoszone przez wiatr i owady na sąsiednie uprawy (pszczoły mogą przenosić pyłek na odległość 3 km). Możliwe jest zanieczyszczenie nasion i sadzonek pyłkiem z roślin transgenicznych podczas produkcji nasion. Produkty niemodyfikowane genetycznie mogą zostać zanieczyszczone zbiorami GMO podczas przechowywania, transportu i przetwórstwa.

Modyfikowane genetycznie ryby mogą uciec z gospodarstw hodowlanych. Rosną one szybciej i są większe niż ryby żyjące w warunkach naturalnych. Mogą zatem wygrać konkurencję z rybami naturalnymi i doprowadzić do ich wyginięcia.

Kolejnym pytaniem jest czy modyfikowana genetycznie żywność może **wpływać negatywnie na nasze zdrowie?**

Po pierwsze technologia ta jest stosunkowo nowa (ma około 25 lat) i nie zbadano jeszcze do końca jej wpływu na zdrowie człowieka. Trudno tym bardziej mówić o efektach długofalowych jedzenia żywności transgenicznej. Mówi się przede wszystkim o zagrożeniu alergią. Organizm ludzki nie jest bowiem przyzwyczajony do jedzenia białek bakterii w kukurydzy, białek ryby w pomidorach (dokładnie flądry) czy białek wirusa w ziemniakach. Przy czym alergią zagrożone są przede wszystkim dzieci. Nie wiadomo też jak jedzenie żywności transgenicznej wpłynie na dzieci, które są w łonie matki. Potomstwo może być zdrowsze lub mieć z tego tytułu problemy zdrowotne. Trudno powiedzieć.

Istnieją obawy, że jedzenie żywności modyfikowanej genetycznie spowoduje **uodpornienie się ludzi na antybiotyki**, zwłaszcza ampicylinę – jeden z najważniejszych antybiotyków. Czym więc będziemy się leczyć?

Aby zacząć stosować daną technologię poza laboratorium należy najpierw **wypróbować ją na pacjentach.** Istnieją przy tym obawy wykorzystania do takich doświadczeń ludzi biednych, bezdomnych czy chorych psychicznie.

Inżynieria genetyczna może mieć też **groźne skutki uboczne dla zwierząt gospodarskich.** Podawanie hormonów wzrostu u świń powoduje np. niekorzystne zmiany w kośćcu i stawach, przez co kuleją. Mają też słabszą koordynację ruchów i wzrok. Podawanie hormonów pobudzających wzrost runa u owiec powoduje, że stają się one mało odporne na zmiany temperatur. Czy zatem człowiek ma prawo tak manipulować genami, że w efekcie istoty żywe doznają cierpień?

Inżynieria genetyczna stwarza też **zagrożenia militarne.** Może zacząć być produkowana broń genetyczna. Jeśli trafi ona w niepowołane ręce, np. w ręce terrorystów to świat stanie przed wielkim problemem. Wojsko może też wykorzystać inżynierię genetyczną, w tym klonowanie do produkcji super-żołnierzy.

W Unii Europejskiej stosowanie produktów GMO w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym jest regulowane przez wiele aktów w prawnych w ramach Systemu Bezpieczeństwa Żywności. Podobnie jak w innych dziedzinach istnieją pewne luki w tym prawie, zwłaszcza w zakresie znakowania żywności modyfikowanej genetycznie.

Inżynieria genetyczna miała swój początek w 1973 roku, w 86 r. powstała pierwsza genetycznie modyfikowana roślina, był to tytoń. W roku 94 powstaje pierwsza genetycznie modyfikowana żywność, był to pomidor.

Inżynieria genetyczna dynamicznie się rozwija i szybko wzrasta areał upraw modyfikowanych genetycznie na świecie. Przez ostatnie 10 lat wzrósł on ponad 10-krotnie (w 2007 r. wynosił 114,3 mln ha).

Najwięcej mamy upraw genetycznie modyfikowanej soi, kukurydzy, bawełny i rzepaku. Uprawa genetycznie modyfikowanej soi jest znacznie tańsza niż produkcja konwencjonalna. Trzoda chlewna, również w Polsce żywiona jest zatem głównie śrutą sojową z modyfikowanej genetycznie soi.

W Europie niewiele mamy upraw GMO. Najwięcej jest ich w USA (około połowy globalnego areału), Argentynie, Brazylii, Kanadzie, Indiach, Chinach, Paragwaju i RPA. W Polsce zakazana jest uprawa roślin GMO i handlu modyfikowanymi genetycznie nasionami.

Opinię Europejczyków na temat GMO od lat bada Eurobarometr, specjalny sondaż realizowany na zlecenie Komisji Europejskiej na reprezentatywnej próbie ponad 20 tys. osób. Badana te wykazują, że poparcie dla żywności modyfikowanej genetycznie systematycznie spada w całej Europie. W ciągu ostatnich 10 lat odsetek Holendrów skłonnych zaakceptować GMO spadł z 78 do 48%. Wśród Austriaków odsetek ten spadł z 31 do 25%. Podobnie stało się we Francji, Luksemburgu, Niemczech i Belgii. Są jednak kraje, gdzie zwolennicy żywności transgenicznej przeważają nad przeciwnikami. Są to m.in. Hiszpania, Portugalia, Irlandia, Czechy i Litwa.

W Polsce 66% społeczeństwa jest przeciwna modyfikacjom genetycznym w żywności. Ogólnie 56% mieszkańców UE nie kupowałoby żywności modyfikowanej genetycznie, nawet jeśli byłaby ona wyraźnie tańsza.

Najważniejsze, aby każdy z nas miał **wybór**. Aby żywność była odpowiednio oznakowana i dostępna na rynku. Dostępna zarówno pod względem fizycznym, jak i ekonomicznym. Czyli, aby nasze dochody pozwalały na zaspokojenie naszych potrzeb żywnościowych.

Ja wybieram ekologię, życzę też Państwu wolnych wyborów dotyczących zakupów żywnościowych.

Aleksandra Kurek