

Zagrożenia zdrowotne związane z genetycznie modyfikowaną żywnością (GMF)

Anna Jurkiewicz¹, Franciszek Bujak¹

¹ Instytut Medycyny Wsi, Zakład Zdrowia Publicznego, Lublin

Jurkiewicz A, Bujak F. Zagrożenia zdrowotne związane z genetycznie modyfikowaną żywnością (GMF). *Med Og Nauk Zdr.* 2015; 21(1): 62–64. doi: 10.5604/20834543.1142361

Streszczenie

Od czasu kiedy produkcja żywności modyfikowanej genetycznie stała się faktem, coraz więcej uwagi przywiązuje się do oceny bezpieczeństwa i potencjalnych zagrożeń związanych z rozpowszechnieniem się GMO. Szczególnie dużo uwagi przywiązuje się do oceny bezpośredniego wpływu żywności modyfikowanej genetycznie na zdrowie człowieka. Celem prezentowanej pracy jest przedstawienie potencjalnych i realnych zagrożeń dla zdrowia ze strony GMO.

Słowa kluczowe

zagrożenie, zdrowie, żywność, GM

WPROWADZENIE

Genetyczne modyfikacje organizmów i żywność modyfikowana genetycznie to zagadnienia wzbudzające wiele emocji i kontrowersji. Problematyka dotycząca genetycznych modyfikacji ma bardzo szeroki zakres, odnosi się do wielu aspektów życia człowieka jako jednostki, a także całego społeczeństwa, wpływa na gospodarkę państwową i ma oddźwięk na całym świecie. Jednak w tym wszystkim okazuje się, że najważniejsze jest życie i zdrowie człowieka.

Zdrowie jest jednym z podstawowych czynników dobrostanu narodu, rodziny i poszczególnych ludzi. Zdrowie, według WHO, to dobrostan psychiczny, fizyczny i społeczny, a nie tylko brak choroby czy kalectwa. Podstawą zdrowia człowieka jest harmonijna równowaga, korzystne oddziaływanie człowieka na świat, który go otacza ze wszystkich stron oraz odwrotnie – oddziaływanie świata zewnętrznego na człowieka [9, 28].

Głównymi czynnikami warunkującymi zdrowie jest styl życia, środowisko, czynniki genetyczne oraz dostęp do opieki zdrowotnej [28].

Ryzyko zdrowotne może się zwiększyć na skutek: konsumpcyjnego stylu życia, braku wiedzy na temat zdrowotnych skutków czynników środowiskowych oraz mało aktywnej postawy społeczeństwa [9, 28].

W dzisiejszych czasach dynamiczny rozwój biotechnologii jest wynikiem odkryć genetycznych i rozwoju nanotechniki, które przyczyniły się do powstania tzw. współczesnej biotechnologii. Wykorzystuje ona metody inżynierii genetycznej pozwalające na uzyskiwanie genetycznie zmodyfikowanych organizmów [3, 6, 19].

Genetycznie zmodyfikowane organizmy to organizmy, których geny zostały zmienione przez człowieka w sposób nienaturalny. Genetyczna modyfikacja oznacza sztuczne wstawianie obcych genów do materiału genetycznego danego organizmu. Geny przenosi się przekraczając granice między gatunkami, np. geny roślin do genotypu zwierząt czy geny zwierząt do genotypu roślin [10, 11, 22].

Zgodnie z *Ustawą z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych* (Dz. U. z 2001 roku Nr 76 poz.

811) organizm zmodyfikowany genetycznie to “organizm inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych, wskutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji” [5, 23].

Człowiek od zawsze był zależny od roślin, które wykorzystywał nie tylko jako pokarm, ale także źródło leków, energii, materiałów budulcowych i innych materiałów przemysłowych. Można powiedzieć, że wszystkie uprawiane dziś rośliny są GM, ponieważ ich cechy zmieniane były przez tysiące lat w celu polepszenia ich właściwości użytkowych [12, 17].

Modyfikacje genetyczne organizmów żywych wydają się być największym eksperymentem w dziejach nauki, którego efekty są trudne do przewidzenia, a którego skutki poznamy za wiele lat. Największy wpływ na produkcję żywności mają modyfikacje stosowane w roślinach uprawnych [7].

Modyfikacje roślin mają na celu: zwiększenie odporności na herbicydy, zwiększenie odporności na szkodniki roślinne, zwiększenie odporności na choroby bakteryjne, wirusowe, grzybicze, zwiększenie odporności na niekorzystne warunki klimatyczno-glebowe oraz zwiększenie cech użytkowych roślin [4, 5, 13, 16, 17, 19].

Na świecie najczęściej modyfikowanymi roślinami są: kukurydza, pomidory, soja, ziemniaki, bawełna, melony. W Europie wśród roślin dominują: kukurydza, rzepak, buraki cukrowe oraz ziemniaki [19, 25].

Postęp, jaki dokonał się w biotechnologii i technikach rekombinacji DNA na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat, umożliwił rozwinięcie prac, które doprowadziły do otrzymania transgenicznych zwierząt [7, 14].

W przypadku zwierząt modyfikacje polegają na zwiększeniu ilości tkanki mięsnej, a obniżeniu ilości tkanki tłuszczowej, polepszeniu trawienia i metabolizmu, zwiększeniu wydajności mlecznej, uodpornieniu na choroby i pasożyty. Wśród zwierząt zmodyfikowanych genetycznie dominują: króliki, świny, owce, kozy, bydło oraz ryby [7, 14].

Z przeglądu piśmiennictwa wynika, że istnieje wiele różnych prób definiowania żywności transgenicznej. Jedną z najczęściej stosowanych i przywoływanych jest ta określająca żywność GM jako powstałą ze zmienionych genetycznie roślin lub zwierząt. Składają się na nią nie tylko same organizmy, lecz także produkty zawierające fragment lub kombinację organizmu transgenicznego [1, 11, 24].

Adres do korespondencji: Anna Jurkiewicz, Instytut Medycyny Wsi, Zakład Zdrowia Publicznego w Lublinie, ul. Jaczewskiego 2
E-mail: annajurkiewicz@op.pl

Nadesłano: 23 września 2014 roku; Zaakceptowano do druku: 20 listopada 2014 roku

Transgeniczne rośliny są źródłem żywności, która jest określana mianem „**nowa żywność**”. Pojęcie to obejmuje następujące grupy:

- żywność będącą organizmem zmodyfikowanym genetycznie (GMO) lub zawierającą genetycznie zmodyfikowane składniki;
- żywność i jej składniki produkowane przez organizmy zmodyfikowane genetycznie, lecz niezawierające GMO;
- żywność i jej składniki zawierające nową i celowo zmodyfikowaną podstawową strukturę molekularną;
- żywność i jej składniki składające się bądź izolowane z roślin lub zwierząt hodowlanych rozmnażanych nietradycyjnymi metodami, a jednocześnie nieposiadające własnej historii ich bezpiecznego stosowania dla celów spożywczych [11, 24].

Od czasu, kiedy produkcja żywności genetycznie modyfikowanej stała się faktem, coraz więcej uwagi przywiązuje się do oceny bezpieczeństwa żywności i potencjalnych zagrożeń związanych z rozpowszechnieniem się GMO. Szczególnie dużo uwagi przywiązuje się do oceny bezpośredniego wpływu żywności modyfikowanej genetycznie na zdrowie człowieka.

Produkty GM mogą stanowić zagrożenie żywieniowe związane ze zmniejszeniem ich wartości odżywczej, strawności oraz biodostępności składników. Wprowadzenie nowych genów wiąże się z procesem tworzenia nowych białek, w tym również toksyn i alergenów, które są zagrożeniem dla człowieka [20].

O potencjalnych zagrożeniach ze strony GMO mogą świadczyć następujące fakty epidemiologiczne:

1. **Wzrost zachorowań na alergię**, spowodowany obecnością w żywności modyfikowanej genetycznie obcych protein. Choroby alergiczne należą dzisiaj do najbardziej rozpowszechnionych i charakteryzują się tendencją wzrostową. Są one szczególnym zagrożeniem dla ludzi w okresie dziecięcym, jak i w okresie dojrzewania. Nowe alergeny mogą pojawić się w żywności zarówno pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego. Po wprowadzeniu do roślin nowych genów GMO mogą wytwarzać kombinacje białek wcześniej nieznanymi i wywołujących nieprzewidziane efekty. Reakcje alergiczne organizmu mogą się pojawiać z różnym nasileniem, począwszy od alergii skórnych, poprzez reakcje ze strony układu oddechowego, sercowo – naczyniowego czy w postaci wstrząsu anafilaktycznego [27].

Przykładem roślin wywołujących alergię jest transgeniczna soja, która posiada gen pochodzący od orzecha brazylijskiego kodującego białko zawierające metioninę. Badania pokazały, że osoby z alergią na orzechy mają jednocześnie alergię na genetycznie zmodyfikowaną soję [7]. Fakty świadczące o reakcjach alergicznych:

- w ciągu 5 lat od wprowadzenia GM soi na rynek amerykański liczba uczuleń na orzeszki ziemne podwoiła się;
- w Wielkiej Brytanii w ciągu zaledwie jednego roku, od zapoczątkowania importu GM soi, liczba przypadków alergii wzrosła o 50%;
- w Szwecji udokumentowano 61 przypadków reakcji niepożądanych na żywność, z czego aż 45 było następstwem uczulenia na orzechy i soję; pięcioro dzieci uczulonych zmarło, w tym 4 w związku ze spożyciem niewielkiej ilości soi (1–10g) [7, 20, 21].

Niestety, jak doskonale wiadomo, soja jest bardzo częstym składnikiem produktów spożywczych.

Kolejne istotne miejsce w historii medycyny zajmuje alergia na kukurydzę StarLink z wkomponowanym genem Bt. Fakty świadczące o reakcjach alergicznych to m. in. raport Food and Drug Administration (FDA- Amerykański Urząd ds. Żywności i Leków), który dotyczył 210 konsumentów, u których spożycie kukurydzy spowodowało reakcje alergiczne, w 74 przypadkach wymagające interwencji lekarza, a w 20 ratowania życia [26, 27].

2. **Wzrost odporności na antybiotyki**; wzrastająca odporność na antybiotyki została uznana przez WHO za jedno z największych zagrożeń dla zdrowia człowieka. Istotną przyczyną narastania problemu lekooporności jest nadużywanie antybiotyków w medycynie i hodowli zwierząt. Niewłaściwe stosowanie antybiotyków u zwierząt hodowlanych, poprzez spożycie żywności od nich pozyskiwanych, powoduje wzrost niebezpieczeństwa zarażenia ludzi opornymi drobnoustrojami. Nawet niewielka ilość antybiotyków spożywanych przez człowieka w produktach odzwierzęcych może przyczynić się do powstawania w organizmie ludzkim lekoopornych szczepów bakteryjnych. Fakty:

- w UE w wyniku zakażeń przez bakterie odporne na kilka rodzajów antybiotyków rocznie umiera ponad 25000 pacjentów [8, 18].

3. **Wzrost zachorowań na nowotwory**; ziemniaki odporne na Roundup gromadzą jeden ze składników Roundupu, który podczas obróbki termicznej (gotowania, smażenia) przekształca się w rakotwórczy, neurotoksyczny akrylamid. Fakty:

- w Argentynie, gdzie uprawia się ogromne ilości soi i masowo stosuje się Roundup; lawinowo wzrasta liczba nowotworów;
- szczury karmione GM kukurydzą, nawet bez dodatku Roundupu, pod koniec trzymiesięcznego okresu zaczęły wykazywać negatywne zmiany, a pod koniec 4. miesiąca uaktywniły się u nich guzy nowotworowe [19].

4. **Wzrost chorób układu trawiennego**; z uwagi na długi czas przechowywania żywności stwarzającej pozory świeżej.

5. **Wzrost zaburzeń hormonalnych i płodności**; szczególną uwagę należy zwrócić na soję GM; genetycznie modyfikowana soja osłabia zdolność prokreacyjną u mężczyzn;

6. Otyłość

7. Zaburzenia układu odpornościowego;

- u szczurów karmionych GM kukurydzą zauważono podwyższoną liczbę krwinek białych, częstsze zaburzenia pracy nerek oraz znaczący wzrost poziomu cukru we krwi;
- u szczurów karmionych GM ziemniakami zauważono rozwój potencjalnie rakotwórczych komórek w układzie pokarmowym, zahamowanie rozwoju mózgu, żołądka, jąder, częściowy zanik wątroby, powiększenie trzustki, jelita, załamanie systemu immunologicznego [2, 7, 15].

Ponadto jedzenie GM żywności przez ciężarne matki może szkodzić potomstwu. Rozwój embrionu może być zmieniony nawet przez znikome ilości GM substancji w diecie matki.

Dieta taka może hamować rozwój genów u dziecka, co może być dziedziczone w następnych generacjach [15].

PODSUMOWANIE

Każdy z nas powinien mieć możliwość wyboru pomiędzy produktami modyfikowanymi, a konwencjonalnymi. Najpewniejszą metodą unikania GMF jest rezygnacja z produktów wysoko przetworzonych, należy kupować żywność z certyfikatem ekologicznym oraz należy zwracać uwagę na skład i oznaczenia znajdujące się na produktach. Produkt powinien być specjalnie oznaczony, gdy zawartość GM składnika jest powyżej 0,9% [7].

Dla dalszego rozwoju biotechnologii duże znaczenie ma opinia publiczna. Analiza odbioru społecznego odgrywa istotną rolę w prognozowaniu perspektyw tej dziedziny nauki, a także jej funkcji w gospodarce. Obawy przed żywnością modyfikowaną genetycznie uzasadnione są brakiem rzetelnych informacji na temat długofalowego wpływu GMO na środowisko naturalne, a zwłaszcza na zdrowie człowieka.

Edukacja oraz wynikająca z niej wiedza o faktach powinny być najważniejszymi czynnikami wpływającymi na światopogląd jednostki. Tylko one umożliwiają logiczną, uzasadnioną i w konsekwencji świadomą ocenę rzeczywistości.

Jeśli nie podejmiemy zdecydowanych działań, to w nadchodzących latach triumf odniosą ponadnarodowe korporacje. Zależą one nasze rynki niechcianą, szkodliwą dla zdrowia i środowiska żywnością GM.

PIŚMIENNICTWO

1. Azevedo JL, Arauno W L. Genetically modified crops: environmental and human health concerns. *Mutation Res.* 2003; 544: 223–233.
2. Barnett A. <http://www.guardian.co.uk/lifeandstyle/2004/nov/07/foodanddrink.features7> (dostęp: 2014.09.05).
3. Bednarski W, Reys A. *Biotechnologia żywności*. Warszawa: WNT; 2003.
4. Buchowicz J. *Biotechnologia molekularna. Modyfikacje genetyczne, postępy, problemy*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN; 2009.
5. Colborn T, Dumanowski D, Myers J P. *Nasza skradziona przyszłość*. Warszawa: Aluber; 1996.
6. Convention of Biological Diversity (with annexes). Concluded at Rio de Janeiro on 5 June 1992. United Nations Treaty. <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf> (dostęp: 2014.09.05).
7. Hałat Z. Alergeny organizmów genetycznie modyfikowanych. *Alergia* 2004; 2–6.
8. Join Opinion an antimicrobial resistance (AMR) focused on zoonotic infections, EFSA. *Journal* 2009; 7(11): 1372–1378.
9. Kulik TB, Latański M. *Zdrowie publiczne*. Lublin, 2002; 28.
10. Klaczyński H. GMO, <http://www.racjonalista.pl> (dostęp: 2014.09.05).
11. Kosicka-Gębska M, Gębski J. Żywność zmodyfikowana genetycznie – bariery i możliwości rozwoju w opinii respondentów. *Roczniki Naukowe SGGW* 2009; 10(1): 182–185.
12. Klein M. Transformowanie roślin. Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin. Red. B Michalik Drukrol s. c. Kraków 1996; 9: 139–155.
13. Korzyści ekonomiczne upraw z GMO, Wspólnotowy Serwis Informacyjny Badań i Rozwoju, CORDIS, <http://cordis.europa.eu.int> (dostęp: 2012.12.07).
14. Kowalczyk K, Gruszecka D. Możliwości wykorzystania GMO – nadzieje i obawy. *Wydawnictwo Ekolubelszczyzna XXI w. Lublin – Toruń* 2009; 45–66.
15. Kosierdzka I. Krajowe doświadczenia in vivo w ocenie wartości odżywczej i dietetycznej wybranych roślin transgenicznych. *Postępy Nauk Rolniczych* 2009; 3–4: 71–82.
16. Lisowska K. Blaski i cienie modyfikacji genetycznych w rolnictwie <http://www.wiadomosci24.pl> (dostęp: 2014.09.05).
17. Malepszy S. *Biotechnologia roślin*. Warszawa: PWN; 2001.
18. Posyńiak A. Występowanie antybiotyków w żywności – aspekty prawne i analityczne kontroli pozostałości. *Życie Weterynaryjne* 2011; 86(9).
19. Sowa S, Linkiewicz A. *Rośliny genetycznie zmodyfikowane. Organizmy genetycznie zmodyfikowane*, Poznań, 2007.
20. Stankiewicz D. *Organizmy zmodyfikowane genetycznie*. Kancelaria Sejmu, Biuro Studiów i Ekspertyz. Wydział Analiz Ekonomicznych i Społecznych, Warszawa, 2000: 750.
21. Townsend M. Why soya is a hidden destroyer. *Daily Express (London)*, March 2001: 12.
22. Ustawa z dnia 21.05.2003 roku o zmianie ustawy o organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz ustawy o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia, Dz. U. 2003 z 24.07. 2003, Nr 130, poz. 1187.
23. Ustawa z dnia 22.06.2001 o organizmach genetycznie zmodyfikowanych, Dz. U. 2001 z 25.07.2001, Nr 76, poz. 811 z. p. zm.
24. Ustawa z dnia 11.05.2001 roku o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia, Dz. U. Nr 63 poz. 634 z. p. zm.
25. Winter P C, Mickey G J, Fletcher H L. *Krótkie wykłady. Genetyka*. Warszawa: Wydawnictwo PWN; 2001.
26. wikipedia.org/wiki/StarLink_corn_recall (dostęp: 2014.09.14)
27. Wiąckowski S. *Genetycznie Modyfikowane Organizmy – obietnice i fakty*. Ekonomia i środowisko 2008: 98.
28. Wojtczak A. *Zdrowie publiczne wyzwaniem dla systemu zdrowia w XXI wieku*, Warszawa: PZWL; 2009; 3(4): 78–79.

Health risks associated with genetically modified food (GMF)

Abstract

Since the production of genetically modified food has become a reality, more and more attention is being paid to assess the safety and potential risks associated with the introduction of GMOs. Particular attention is paid to the assessment of the direct impact of genetically modified food outlet on human health.

The objective of this paper is to present the potential and real threats to health from GMOs.

Key words

risk, health, food, GM