



## Agrobiotechnologia i przemysł rolno-spożywczy: perspektywy i ograniczenia w świetle opinii publicznej

Eliza Lubiatońska-Krysiak<sup>1</sup>, Tomasz Twardowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biochemii i Mikrobiologii, Akademia Ekonomiczna, Poznań

<sup>2</sup>Instytut Chemii Bioorganicznej, Polska Akademia Nauk, Poznań  
i Politechnika Łódzka, Łódź

### Agrobiotechnology and food industry: perspectives and limitations and the public opinion

#### Summary

We try to explain the resistance of Poles (as well as Europeans) towards food biotechnology having in mind three factors: first we have to consider the influence of the media. The second factor influencing opinion of the society is trust in regulatory procedures. The last, third factor, is the role of knowledge in public perceptions. Information about potential benefits does improve consumer acceptance of genetically-modified food. Biotechnology is perceived to have substantial benefits, for example, in health care. Majority of the society is not satisfied with available information.

#### Key words:

agrobiotechnologia, biotechnologia, public opinion, Poland.

#### Adres do korespondencji

Tomasz Twardowski,  
Instytut Chemii  
Bioorganicznej,  
Polska Akademia Nauk,  
ul. Noskowskiego 12/14,  
61-704 Poznań.

### 1. Biogospodarka oparta na wiedzy

Współczesna ekonomia związana jest z rozwojem gospodarczym opartym na wykorzystaniu wiedzy o organizmach żywych dla zaspokajania potrzeb człowieka. Gospodarka oparta na wiedzy (KBBE, ang. *knowledge based bio-economy*) według de-

finicji OECD bazuje na produkcji, dystrybucji oraz praktycznym wykorzystaniu wiedzy i informacji. Gospodarka oparta na wiedzy pomaga wykorzystać nauki przyrodnicze do opracowania technologii bardziej przyjaznych środowisku naturalnemu i wytwarzaniu konkurencyjnych produktów, o nowych cechach jakościowych. Wyzwania stojące przed Unią Europejską związane z procesem globalizacji i rosnącą konkurencją innych gospodarek doprowadziły do opracowania programu gospodarczo-społecznego dla Europy. W 2000 r. przyjęta została Strategia Lizbońska, będąca planem rozwoju dla UE, której głównym celem jest stworzenie najbardziej dynamicznej i konkurencyjnej gospodarki światowej. Strategia ta zakłada rozwój innowacyjności, który jest wynikiem szeroko zakrojonych badań naukowych, przede wszystkim w nowoczesnych dziedzinach wiedzy, w tym biotechnologii.

Biotechnologia dotyczy wielu dziedzin gospodarki, głównie: rolnictwa i przemysłu rolno-żywnościowego, ochrony zdrowia, medycyny, weterynarii, energetyki, ochrony środowiska, biomateriałów oraz przemysłu. Z biotechnologią związane są oczekiwania, ale i ogromne obawy społeczeństwa. Zarówno jedne jak i drugie wpływają na dalszy rozwój tej technologii i jej zastosowanie.

Wynikiem postępu cywilizacyjnego i zastosowania nowych rozwiązań w produkcji rolno-żywnościowej są produkty zmodyfikowane genetycznie. Obecność żywności zmodyfikowanej genetycznie na rynku polskim jest już faktem. Wprowadzenie kolejnych produktów zmodyfikowanych genetycznie jest, jak się wydaje, nieuniknione, ponieważ produkty takie na rynkach światowych są coraz bardziej powszechne. Z chwilą wprowadzenia komercyjnych upraw roślin GM zainicjowana została debata na temat bezpieczeństwa żywności GM, która trwa obecnie. Z GMO związane są ogromne emocje społeczne, wynikające przede wszystkim z faktu niezrozumienia, często sprzecznych, informacji, które docierają do szerokiego kręgu odbiorców z różnych źródeł. Obawy społeczne i oceny biotechnologów były podstawą stworzenia ram prawnych dla istnienia produktów GM, które warunkują zredukowanie zagrożenia związanego z gospodarczym wykorzystaniem GMO.

Największe kontrowersje wzbudza zastosowanie biotechnologii w rolnictwie i gospodarce żywnościowej. Istnieje bowiem silnie utrwalony w społeczeństwie pogląd, że zmiany kodu genetycznego umożliwiło dopiero zastosowanie w hodowli metod inżynierii genetycznej. Sam termin GMO – genetycznie zmodyfikowany organizm (ang. *Genetically Modified Organism*) poddaje myśl, że modyfikacje genetyczne są wynikiem wyłącznie zastosowania nowoczesnych technik. Zapomina się o fakcie, że wprowadzanie modyfikacji genetycznych zapoczątkowano w chwili wyhodowania odmian roślin uprawnych za pomocą klasycznego krzyżowania. Modyfikacje genomu nie są zatem nowością, innowacyjna jest jedynie metoda wprowadzania zmian w kodzie genetycznym<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Anioł A., Bielecki S., Twardowski T., *Genetycznie zmodyfikowane organizmy – szanse i zagrożenia dla Polski*, Nauka, 2008, 1, s. 63-84.

## 2. Globalizacja i integracja w gospodarce światowej

Stała tendencja w umiędzynarodawianiu się życia gospodarczego wpłynęła na pojawienie się terminu gospodarka światowa. Za gospodarkę światową uważa się globalny system elementów powiązanych międzynarodowymi stosunkami gospodarczymi. Nieustanny rozwój wymiany międzynarodowej wiąże gospodarki światowe w jeden wielki organizm gospodarczy. Za początki kształtowania się gospodarki światowej niektórzy przyjmują wiek XVI, będący okresem wielkich podróży morskich, inni wskazują na kapitalizm fabryczny i rozwój masowej produkcji dóbr konsumpcyjnych<sup>2</sup>.

Globalizacja jest zjawiskiem nowym, uwarunkowanym przez rozwój różnych technologii, które umożliwiają szybką i taną współpracę między ludźmi. Globalizacja gospodarki obejmuje różnorodny zbiór procesów i tendencji zachodzących we współczesnym świecie. Proces globalizacji uległ przyspieszeniu w rezultacie postępu technicznego jaki ma miejsce w transporcie i komunikacji, a także w wyniku rozwoju handlu i przepływów kapitałowych. Globalizacja wiąże społeczeństwa w wielu aspektach: gospodarczym, politycznym, technologicznym, kulturalnym i środowiskowym. Globalizacja sprawia, że podmioty gospodarcze muszą konkurować w skali światowej, rośnie internacjonalizacja produkcji, dystrybucji i marketingu dóbr i usług. Dominującym oddziaływaniem na postęp w gospodarkach krajów wysoko rozwiniętych miał rozwój nowych technologii, determinowany wysokimi nakładami na naukę i badania<sup>3,4</sup>.

We współzależności coraz większe znaczenie zyskuje znaczenie handlu produktami najnowszych technologii (ang. *high technology*), które obejmują towary przemysłu komputerowego, elektronicznego, paliw nuklearnych, energii odnawialnej, farmaceutycznego, sprzętu telekomunikacyjnego, sprzętu lotniczego i kosmicznego. Przykładem takich towarów są również produkty i rozwiązania biotechnologiczne.

Za początki integracji Europy uważa się lata pięćdziesiąte XX w. Proces integracji miał charakter gospodarczo-polityczny, trwał wiele lat, a w poszczególnych okresach różne było tempo jego rozwoju. W 1992 r. Traktatem z Maastricht powołana została Unia Europejska. Obszarem działania Wspólnoty stał się m.in. rynek wewnętrzny, unia gospodarcza i walutowa, konkurencyjność w przemyśle, zbliżanie prawa państw unijnych, polityka handlowa, rolna i rybołówstwa oraz transportowa, a także polityka socjalna, ochrona środowiska, badania naukowe i rozwój technologiczny, edukacja, kultura i ochrona konsumenta<sup>5</sup>. Celem stworzenia UE było utworzenie organu silnego ekonomicznie i politycznie. Obecnie jednak zauważalna jest

<sup>2</sup> Milewski R., *Elementarne zagadnienia ekonomii*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003, s. 461.

<sup>3</sup> Piasecki R., *Rozwój gospodarczy a globalizacja*, PWE, Warszawa 2003, s. 72-95.

<sup>4</sup> Skodlarski J., Madera R., *Gospodarka światowa. Geneza i rozwój*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2004, s. 325-330.

<sup>5</sup> Twardowski T., Michalska A., *Biotechnologia w Polsce i na świecie*, w: *Kod. Korzyści, oczekiwania, dylematy biotechnologii*, red. Twardowski T., Michalska A., Agencja Edytor, Poznań 2001, s. 26-27.

tendencja w osłabianiu się pozycji Europy w stosunku do innych gospodarek światowych, wynikająca z mniejszej dynamiki rozwoju. Odpowiedzią na wzrost konkurencji ze strony innych gospodarek światowych stała się Strategia Lizbońska. Jest ona najważniejszym programem UE o charakterze gospodarczo-społecznym, wyznaczającym kierunki rozwoju w dziedzinach mających istotne znaczenie na globalnym rynku. Zakłada m.in. inwestowanie w innowacyjność – budowanie gospodarki opartej na wiedzy oraz rozwój badań i edukacji.

W odpowiedzi na proces globalizacji i Strategię Lizbońską Polska musi posiadać nowoczesną politykę rozwojową, minimalizującą dystans do innych gospodarek państw członkowskich. Opracowano zatem *Strategię Rozwoju Kraju 2007-2015*, która określa cele, priorytety oraz warunki rozwoju społecznego i gospodarczego. Jednym z priorytetów *Strategii* jest wzrost konkurencyjności i innowacyjności gospodarki. W celu zwiększenia konkurencyjności polskiej gospodarki zakłada się znaczące zwiększenie innowacyjności, obejmujące sektor usług, przemysł oraz rolnictwo. Planowane jest zwiększenie nakładów na polski sektor nauki i zwiększenie roli badań naukowych w rozwoju gospodarczym, m.in. poprzez propagowanie współpracy przedsiębiorców z jednostkami naukowymi<sup>6</sup>.

Globalizacja wzmocniła tendencję w stosowaniu produkcji, w której liczy się jakość i specjalizacja. Pod wpływem globalizacji rolnictwo, jako działalność gospodarcza ulega zmianom. Należy przypuszczać, że zwiększy się światowa konkurencja pomiędzy eksporterami produktów rolnych. Aby europejskie rolnictwo było efektywnym działem gospodarki stosowane są mechanizmy Wspólnej Polityki Rolnej (WPR). WPR powstała pod koniec lat pięćdziesiątych XX w. i była odpowiedzią na zniszczenia wojenne. Jej głównym celem było zapewnienie dostaw żywnościowych po przystępnych cenach. W kolejnych latach kształt WPR zmieniał się. Obecnie funkcjonujące mechanizmy WPR zapewniają poprawę konkurencyjności rolnictwa i rozwój obszarów wiejskich w aspekcie ekonomicznym, społecznym i przyrodniczym. WPR jest polityką wspólnotową UE i jednym z filarów europejskiej integracji, w znacznym stopniu wpływającym na funkcjonowanie sektora rolniczego. Podstawowymi instrumentami WPR są wsparcie bezpośrednie dochodów rolniczych (dopłaty bezpośrednie), stabilizacja cen rolnych i programy rozwoju obszarów wiejskich<sup>7</sup>.

Wraz z rozwojem globalizacji charakter międzynarodowy ma nie tylko życie gospodarcze, ale także zagadnienia z nim związane. Najważniejsze problemy globalne to problem wyżywienia (zwiększony popyt na żywność będący wynikiem rosnącej liczby ludności oraz niezdolności rolnictwa do zwiększenia podaży żywności w pewnych krajach), wyczerpywanie się zasobów nieodnawialnych i zagrożenia dla środowiska naturalnego<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> *Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, listopad 2006 r.

<sup>7</sup> *WPR, Nowoczesna polityka rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich*, Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA, Warszawa 2007.

<sup>8</sup> Milewski R., *Podstawy ekonomii*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2001, s. 660-669.

### 3. Biotechnologia jako przykład innowacyjnej technologii XXI w.

#### 3.1. Organizmy zmodyfikowane genetycznie

Prace nad modyfikacjami genomu roślin uprawnych zapoczątkowano na przełomie lat 80. i 90. XX wieku. Pierwszą rośliną transgeniczną, którą udało się zregenerować był tytoń, a następnie petunia. Pierwszym produktem transgenicznym, który wprowadzono na rynek (w Stanach Zjednoczonych) był pomidor o przedłużonej trwałości.

Początkowo prace dotyczyły poprawiania właściwości agronomicznych, związanych z odpornością na herbicydy, owady, choroby wirusowe, grzybowe i bakteryjne oraz odpornością na czynniki abiotyczne. Uprawa tych roślin jest obecnie rozpowszechniona ze względu na łatwiejsze zabiegi agrotechniczne oraz zmniejszenie nakładów na środki ochrony roślin i siłę roboczą. Aktualnie trwają prace nad stworzeniem nowych produktów modyfikowanych genetycznie, które będą posiadały ulepszone cechy jakościowe, przynoszące korzyści bezpośrednio konsumentowi<sup>9</sup>. Dotychczas odmiany transgeniczne obejmowały przede wszystkim rośliny rolnicze (tab. 1). W genomie roślinnym modyfikowano geny warunkujące właściwości związane z technologią uprawy (odporność na herbicydy), technologią uprawy i jakością plonu (odporność na choroby, odporność na szkodniki), jakością plonu (przedłużona trwałość, zmieniony profil kwasów tłuszczowych), sposób wytwarzania nasion (męska sterylność). W większości przypadków w roślinach transgenicznym zmodyfikowano pojedynczą cechę, w niektórych odmianach wprowadzono dwa transgeny warunkujące dwie właściwości, np. odporność na herbicyd i odporność na szkodniki owadzie<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Macewicz J., Zimny J., *Praktyczne osiągnięcia w zakresie transformacji roślin – stan obecny i perspektywy uprawy odmian transgenicznym*, Postępy Nauk Rolniczych, 2003, 6, s. 116-123.

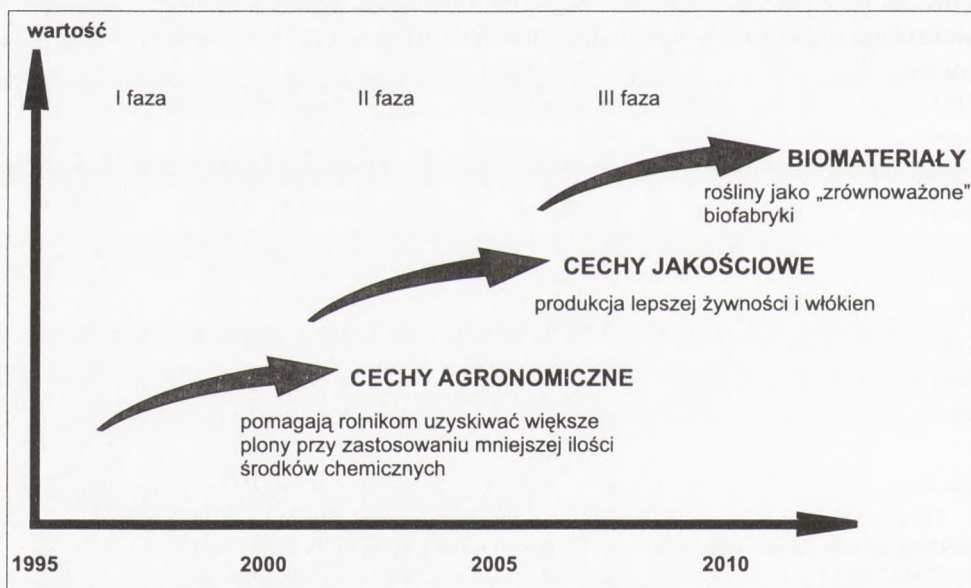
<sup>10</sup> Małepczy S., *Rośliny transgeniczne w rozwoju rolnictwa i przemyśle rolno-spożywym*, w: *Kod. Korzyści, oczekiwania, dylematy biotechnologii*, red. Twardowski T., Michalska A., Agencja Edytor, Poznań 2003, s. 46-75.

Tabela 1

Gatunki roślin transgeniczných o nowych cechach dopuszczonych do uprawy komercyjnej przynajmniej w jednym kraju

Roślina	Cecha
rzepak	odporność na herbicydy, zmieniony profil kwasów tłuszczowych, odporność na herbicyd i męska sterylność
kukurydza	odporność na herbicyd, odporność na owady (np. z rodzaju <i>Lepidoptera</i> – omacnica prosowianka) i <i>Coleoptera</i> – stonka kukurydziana), odporność na herbicyd i męska sterylność
bawełna	odporność na herbicydy, odporność na owady (np. z rodzaju <i>Lepidoptera</i> – motyle)
papaja	odporność na wirus PRSV
ziemniak	odporność na owady (np. z rodzaju <i>Coleoptera</i> – stonka ziemniaczana), odporność na wirusy
soja	odporność na herbicydy, zmieniony profil kwasów tłuszczowych
burak cukrowy	odporność na herbicydy
pomidory	zmienione dojrzewanie, odporność na szkodniki owadzie (np. z rodzaju <i>Coleoptera</i> – motyle)
cykoria	odporność na herbicydy i męska sterylność
cukinia	odporność na wirusy
rzepik	odporność na herbicydy
len	odporność na herbicydy

ródło: wg OECD *BioTrack Product Database*, 2007.



Rys. 1. Fazy rozwoju biotechnologii.

Rozwój agrobiotechnologii można podzielić na trzy fazy rozwojowe: pierwsza – związana z ulepszaniem cech agronomicznych, druga związana z cechami jakościowymi oraz trzecia, przyszłościowa, związana z produkcją biomateriałów (rys. 1).

Termin żywność zmodyfikowana genetycznie oznacza żywność zawierającą, składającą się lub wyprodukowaną z GMO, gdzie termin „wyprodukowane z GMO” oznacza uzyskane w całości lub w części z GMO, ale nie zawierające lub nie składające się z GMO<sup>11</sup>. Żywność genetycznie zmodyfikowana może być wyprodukowana na bazie zmodyfikowanych genetycznie roślin, zwierząt i mikroorganizmów lub wytworzona z ich udziałem. Dla konsumentów dostępne są następujące rodzaje produktów<sup>12</sup>:

- będące genetycznie zmodyfikowanym organizmami – GMO, np. pomidory,
- zawierające przetworzone GMO, np. paszтет sojowy, płatki kukurydziane,
- produkowane z zastosowaniem GMO, np. sery, piwo,
- będące pochodnymi GMO, lecz nie zawierające żadnych składników zmodyfikowanych genetycznie, np. olej z transgenicznego rzepaku.

W doświadczeniach prowadzących do uzyskania żywności zmodyfikowanej genetycznie można wyróżnić trzy kierunki<sup>13</sup>:

- podnoszenie wartości żywieniowej poprzez wzbogacanie żywności w określone składniki,
- eliminacje substancji szkodliwych i niepożądanych,
- ulepszenie cech funkcjonalnych wpływających na procesy przetwórcze.

### 3.2. Stan badań w Polsce

W Polsce przeprowadzono niewielką liczbę doświadczeń polowych z roślinami zmodyfikowanymi genetycznie. W latach 1999-2006 wydano 44 pozwolenia na zamierzone uwolnienie do środowiska odmian transgenicznych. Najwięcej doświadczeń polowych przeprowadzono w latach 1999-2000, w tym okresie wydano 24 zezwolenia na badania polowe. W latach późniejszych liczba badań gwałtownie zmalała, rocznie wydawanych było kilka zezwoleń na zamierzone uwolnienie GMO do środowiska. Badania prowadzone są głównie przez międzynarodowe firmy biotechnologiczne i nasienne (np. Pioneer, Monsanto, Aventis, Novartis) i w mniejszym stopniu przez krajowe jednostki naukowo-badawcze. Wszystkie zezwolenia na przeprowadzanie doświadczeń polowych z roślinami transgenicznymi w Polsce wydane przez ministra środowiska (wcześniej przez resort rolnictwa) umieszczane są w publicznie dostępnym rejestrze zamierzonego uwolnienia do środowiska w celach doświadczalnych (tab. 2).

<sup>11</sup> Rozporządzenie (WE) nr 1829/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z 22 września 2003 r. w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy.

<sup>12</sup> Twardowski T., *Genetycznie modyfikowana*, Sprawy Nauki, 2001, 11, s. 10-11.

<sup>13</sup> Grajek W., *Cechy żywieniowe i sensoryczne*, w: *Biotechnologia roślin*, red. Maleszy S., Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2001, s. 391-418.

Obecnie badaniami polowymi objęte są 3 gatunki roślin uprawnych: kukurydza, ziemniak oraz len. W latach wcześniejszych badania prowadzono również nad transgeniczną sliwą, ogórkiem, burakami cukrowymi oraz rzepakiem jarym i ozimym<sup>14,15</sup>.

W przypadku kukurydzy badania dotyczą przeprowadzania prób polowych z odmianami kukurydzy wyposażonymi w nowe cechy:

- odporność na stosowanie herbicydu opartego na substancji aktywnej – glifosfat,
- odporność na stosowanie herbicydu opartego na substancji aktywnej – glufosynat amonowy,
- odporność na żerowanie omacnicy prosowianki oraz stonki kukurydzianej,
- odporność na żerowanie szkodników owadzych (omacnicy prosowianki, stonki kukurydzianej) i stosowanie herbicydów opartych na glifosacie.

Próby polowe z ziemniakami mają na celu wypracowanie nowych metod oceny czynników ryzyka dla zdrowia ludzi i zwierząt, jakie mogą pojawiać się w zależności od technologii uprawy i przechowywania oraz w zależności od uprawianych odmian (wyhodowanych metodami konwencjonalnymi lub z użyciem transformacji genetycznej), które różnią się szeregiem cech odpornościowych<sup>16</sup>. Inne przeprowadzane prace doświadczalne z transgenicznym ziemniakiem mają na celu ocenę właściwości bulw roślin ze zmienionym stosunkiem cukrów prostych do skrobi w bulwach oraz ze skróconym o około dwa tygodnie okresem wegetacji<sup>17</sup>.

Prace nad transgenicznym lnem prowadzą do uzyskania roślin ze zwiększoną zawartością polihydroksymaślanu, co prowadzi do uzyskania włókien o zmienionych właściwościach termoplastycznych i poprawionej jakości. W przypadku lnu oleistego zwiększona zawartość flawonoidów w roślinach podwyższa trwałość oleju (chroni nienasycone kwasy tłuszczowe przed utlenieniem) oraz zwiększa odporność na infekcje patogenne<sup>18</sup>.

W UE wykonano wiele prac badawczych nad roślinami GM w zakresie biobezpieczeństwa. Badania takie przeprowadzono również w Polsce. W latach 1998-2000 przeprowadzono doświadczenia porównawcze pasz, w których oceniono paszową

<sup>14</sup> Seremak-Bulge J., Hryszko K., Jóźwiak W., Urban R., Raport *Rośliny genetycznie zmodyfikowane, uwarunkowania ekonomiczne i prawne w Polsce*, Izba Gospodarcza Handlowców, Przetwórców Zbóż i Producentów Pasz, Warszawa, marzec 2006., s. 3-34.

<sup>15</sup> Publiczny Rejestr zamierzonego uwolnienia GMO, Ministerstwo Środowiska, [www.gmo.mos.gov.pl](http://www.gmo.mos.gov.pl), data dostępu 25.07.2007 r.

<sup>16</sup> Projekt 02-01/2004, Zamierzone uwolnienie do środowiska transgenicznego ziemniaka (Promoting Food Safety through a New Integrated Risk Analysis Approach for Foods), Publiczny Rejestr zamierzonego uwolnienia GMO, Ministerstwo Środowiska, [www.gmo.mos.gov.pl](http://www.gmo.mos.gov.pl), data dostępu 25.07.2007 r.

<sup>17</sup> Projekt 02-03/2004, Uwolnienie do środowiska roślin transgenicznych ziemniaków w celach eksperymentalnych, Publiczny Rejestr zamierzonego uwolnienia GMO, Ministerstwo Środowiska, [www.gmo.mos.gov.pl](http://www.gmo.mos.gov.pl), dostęp 25.07.2007 r.

<sup>18</sup> Projekt 02-02/2004, Uwolnienie do środowiska roślin transgenicznych lnu w celach eksperymentalnych, Publiczny Rejestr zamierzonego uwolnienia GMO, Ministerstwo Środowiska, [www.gmo.mos.gov.pl](http://www.gmo.mos.gov.pl), dostęp 25.07.2007 r.



przydatność kukurydzy GM (kukurydza odporna na glufosynat amonowy). Na podstawie wyników doświadczeń potwierdzono brak wpływu dodatków ziarna kukurydzy GM w paszy dla szczurów na poziom podstawowych wskaźników wzrostu oraz podstawowych wskaźników morfotycznych krwi. Przeprowadzono również analizę molekularną. Na jej podstawie wykazano pełną deaktywację i degradację białek i kwasów nukleinowych w kiszonce paszowej. Autorzy przeprowadzonego eksperymentu stwierdzili pełną przydatność paszową kukurydzy GM i brak różnic żywieniowych pomiędzy paszą GM a tradycyjną<sup>19</sup>.

Podobnym badaniom, które zakończono identycznymi wnioskami, poddano paszę z zawartością genetycznie zmodyfikowanego pszenżyta (odpornego na glufosynat). Eksperymentalnie stwierdzono brak ujemnego wpływu diety z udziałem rośliny GM na wzrost myszy. Nie stwierdzono również obecności transgenicznego DNA w tkankach zwierząt<sup>20</sup>.

Tabela 2

Publiczny Rejestr zamierzonego uwolnienia GMO w Polsce (stan na dzień 27.08.2008 r.)\*

Roślina	Cecha	Rok zgłoszenia	Wnioskodawca
1	2	3	4
kukurydza	– odporność na herbicyd Roundup Ready	2006	Monsanto Polska
kukurydza	– odporność na szkodniki owadzie (stonka kukurydziana, omacnica prosowianka) – odporność na glifosat	2006	Pioneer Hi-Bred
kukurydza	– odporność na glifosat	2006	Pioneer Hi-Bred
kukurydza	– odporność na szkodniki owadzie – odporność na glufosynat amonowy	2005	Pioneer Hi-Bred
ziemniak	– modyfikacja zawartości cukrów prostych i skrobi	2004	Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Uniwersytet Wrocławski
len	– modyfikacja właściwości włókna – modyfikacja zawartości polihydroksymaślanu (polimer biodegradowalny) i flawonoidów	2004	Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Uniwersytet Wrocławski
ziemniak	– cechy odpornościowe (6 linii transgenicznych)	2004	Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin

<sup>19</sup>Twardowski T., Pruszyński S., Potkański A., Adamczewski K., *Rolnicza przydatność genetycznie zmodyfikowanej (GM) kukurydzy*, Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 2001, 41,1, s. 69-76.

<sup>20</sup>Baranowski A., Rosochacki S., Parada R., Jaszczak K., Zimny J., Połozynowicz J., *The effect of diet containing genetically modified triticale on growth and transgenic DNA fate in selected issues of mice*, Animal Science Papers and Reports, 2006, vol. 24 no 2, s. 129-142.

1	2	3	4
śliwa	– odporność na wirusa ospowatości śliwy (PPV)	2002	Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa
len	– zmienione właściwości włókna – zwiększony poziom polihydroksymaślanu (polimer biodegradowalny)	2002	Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Uniwersytet Wrocławski
ziemniak	– modyfikacja zawartości cukrów prostych i skrobi	2002	Instytut Biochemii i Biologii Molekularnej, Instytut Wrocławski
ogórek	– gen taumatyny	2002	SGGW, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych
kukurydza	– odporność na glufosynat amonowy	2001	Instytut Ochrony Roślin
burak cukrowy	– odporność na herbicyd RoundupReady	2001	Instytut Ochrony Roślin
ziemniak	– zmieniony stosunek cukrów prostych do skrobi	2001	Uniwersytet Wrocławski, Wydział Biotechnologii
rzepak jary	– odporność na wirusa mozaiki rzepy (TuMV)	2001	Instytut Genetyki Roślin PAN
ogórek	– gen taumatyny	2001	SGGW, Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
rzepak ozimy	– odporność na glufosynat amonowy	2000	Aventis CropScience
rzepak ozimy	– zimotrwałość	2000	Aventis CropScience
ziemniak	– zmieniony stosunek cukrów prostych do skrobi	2000	Uniwersytet Wrocławski, Wydział Biotechnologii
kukurydza	– odporność na glufosynat amonowy	2000	Aventis CropScience
burak cukrowy	– odporność na glufosynat amonowy	2000	Aventis CropScience
burak cukrowy	– odporność na herbicyd RoundupReady	2000	Monsanto Polska
ziemniak	– odporność na wirus Y	2000	Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin
burak cukrowy	– odporność na herbicyd RoundupReady	2000	Novartis Seeds International AB.
burak cukrowy	– odporność na glufosynat	2000	KWS Polska Sp. z o.o.
ogórek	– gen taumatyny	2000	SGGW, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
burak cukrowy	– odporność na glufosynat	2000	KWS Polska Sp. z o.o.
kukurydza	– odporność na glufosynat amonowy	1999	Pioneer
rzepak ozimy	– odporność na glufosynat amonowy	1999	AgrEvo (Aventis)
rzepak ozimy	– zimotrwałość	1999	AgrEvo (Aventis)
ziemniak	– zmieniony stosunek cukrów prostych do skrobi – skrócenie okresu wegetacyjnego	1999	Uniwersytet Wrocławski, Wydział Biotechnologii
kukurydza	– odporność na omacnicę prosowiankę	1999	Pioneer
burak cukrowy	– odporność na herbicyd RoundupReady	1999	Novartis Seeds International AB.

1	2	3	4
burak cukrowy	– odporność na herbicyd RoundupReady	1999	Monsanto Polska
burak cukrowy	– odporność na glufosynat amonowy	1999	KWS Polska Sp. z o.o.
burak pastewny	– odporność na herbicyd RoundupReady	1999	Graminex
rzepak jary	– odporność na glufosynat amonowy	1999	AgrEvo (Aventis)
kukurydza	– odporność na glufosynat	1999	AgrEvo (Aventis)
burak cukrowy	– odporność na glufosynat	1999	AgrEvo (Aventis)

ródło: Ministerstwo Środowiska, [www.gmo.mos.gov.pl](http://www.gmo.mos.gov.pl)

\* w zestawieniu nie uwzględniono zgłoszeń z 2007 i 2008 r. dotyczących kukurydzy GM i ogórka GM ze względu na brak wydanej zgody odnośnie do zezwolenia na zamierzone uwolnienie do środowiska.

### 3.3. Rejestr GMO

Wszystkie rodzaje żywności i pasz zmodyfikowanych genetycznie, które mogą być przedmiotem obrotu na rynku UE umieszczone są we Wspólnotowym Rejestrze Żywności i Pasz Zmodyfikowanych Genetycznie. Rejestr obejmuje dane szczegółowe produktu oraz metody pobierania próbek, identyfikacji i wykrywania. Dane inne niż poufne są publicznie dostępne.

W rejestrze wpisanych jest 5 gatunków roślin transgenicznych:

- 12 rodzajów kukurydzy GM,
- 3 rodzaje rzepaku GM,
- 1 rodzaj soi GM,
- 5 rodzajów bawełny GM,
- 1 rodzaj buraka cukrowego.

W rejestrze znajdują się również mikroorganizmy zmodyfikowane genetycznie – bakterie (*bacterial biomass pCABL*) oraz drożdże (*NOVO Yeast Cream*) przeznaczone do użytku paszowego.

Dostępna na rynku UE kukurydza transgeniczna charakteryzuje się cechą odporności na szkodniki owadzie i cechą odporności na herbicydy oraz cechami odporności na szkodniki owadzie i herbicydy równocześnie. Jedna kukurydza GM przeznaczona jest wyłącznie na cele paszowe, a pozostałe wykorzystywać można w produkcji żywności i środków żywienia zwierząt. W UE można uprawiać jedynie kukurydzę GM – MON810 (odporność na szkodniki owadzie), z przeznaczeniem na cele żywnościowe i paszowe.

W obrocie na rynku UE może znajdować się rzepak GM charakteryzujący się odpornością na herbicydy, przeznaczony do produkcji żywności (olej rzepakowy), dodatków żywnościowych oraz środków żywienia zwierząt.

W rejestrze wpisana jest soja GM (odporność na herbicydy) z przeznaczeniem na cele żywnościowe i paszowe oraz bawełna GM charakteryzująca się odpornością na

szkodniki owadzie, herbicydy i równocześnie obiema cechami, przeznaczona do produkcji żywności (olej bawełniany), dodatków żywnościowych i pasz oraz dodatków paszowych.

Na rynku UE może znajdować się burak cukrowy GM z cechą odporności na herbicyd, mogący być wykorzystany w produkcji składników żywnościowych lub paszowych <sup>21</sup> (tab. 3).

Tabela 3

## Wspólnotowy Rejestr Żywności i Pasz Zmodyfikowanych Genetycznie

Zdarzenie transformacyjne	Wprowadzone geny	Cecha	Przeznaczenie	Wnioskodawca
1	2	3	4	5
<b>bawełna</b>				
MON1445	cp4 epsps	odporność na herbicyd (glifosyat)	– żywność (olej) – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
MON15985	cry1Ac, cry2Ab2	odporność na owady	– dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
MON15985xMON1445	cry1Ac, cry2Ab2	odporność na owady	– dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
	cp4 epsps	odporność na herbicyd (glifosyat)		
MON531	cry1A(c)	odporność na owady	– żywność (olej) – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
MON531xMON1445	cry1A(c)	odporność na owady	– dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
	cp4 epsps	odporność na herbicyd (glifosyat)		
<b>kukurydza</b>				
Bt11	cry1A(b)	odporność na owady	– żywność – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Syngenta
	pat	odporność na herbicyd (glufosynat amonowy)		
DAS1507	cry1F	odporność na owady	– żywność – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Pioneer
	pat	odporność na herbicyd (glufosynat amonowy)		
DAS59122	cry34Ab1 i cry35Ab1	odporność na owady	– żywność – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Pioneer
	pat	odporność na herbicyd (glufosynat amonowy)		

<sup>21</sup> Wspólnotowy Rejestr Żywności i Pasz Zmodyfikowanych Genetycznie, Komisja Europejska, [www.ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://www.ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm), dostęp 6 lipca 2008 r.

1	2	3	4	5
DAS1507xMON603	cry1F	odporność na owady	– żywność	Pioneer
	pat cp4 epsps	odporność na herbicydy (glufosynat amonowy i glifosaf)	– dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	
GA21	mepsps	odporność na herbicyd (glifosaf)	– żywność – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
MON810	cry1A(b)	odporność na owady	– żywność – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe – uprawa	Monsanto
MON863	cry3Bb1	odporność na owady	– żywność – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
MON863xNK603	cry3Bb1	odporność na owady	– dodatki żywnościowe	Monsanto
	cp4 epsps	odporność na herbicyd (glifosaf)	– pasze i dodatki paszowe	
MON863xMon810	cry3Bb1, cry3Bb1	odporność na owady	– pasze i dodatki paszowe	Monsanto
NK603	cp4 epsps	odporność na herbicyd (glifosaf)	– żywność – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
NK603xMON810	cp4 epsps	odporność na herbicyd (glifosaf)	– dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
	cry1A(b)	odporność na owady		
T25	pat	odporność na herbicyd (glufosynat amonowy)	– żywność – pasze, dodatki paszowe	Bayer

**rzepak**

GT73	cp4 epsps, goxv247	odporność na herbicyd (glifosaf)	– żywność (olej) – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
MS8,RF3,MS8xRF3	bar(pat)	odporność na herbicyd (glufosynat amonowy)	– żywność (olej) – pasze i dodatki paszowe	Bayer
	barnase, barstar	męskosterylność		
T45	pat	odporność na herbicyd (glufosynat amonowy)	– dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Bayer

**soja**

MON40-3-2	cp4 epsps	odporność na herbicyd (glifosaf)	– żywność – dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	Monsanto
-----------	-----------	----------------------------------	---	----------

1	2	3	4	5
<b>burak cukrowy</b>				
H7-1	cp4 epsps	odporność na herbicyd (glifosat)	– dodatki żywnościowe – pasze i dodatki paszowe	KWS SAAT i Monsanto
<b>mikroorganizmy</b>				
bacterial biomass pCABL		produkcja aminokwasu lizyny przez <i>Brevibacterium lactofermentum</i> (nadprodukcja aminokwasów)	– pasze	Ajinomoto Eurolysine SAS
Yeast biomass pMT742 lub pAK729 –		NOVO Yeast Cream – produkt otrzymany z genetycznie zmodyfikowanych drożdży ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) (przyspieszenie fermentacji)	– pasze	NOVO Nordisk

ródło: Komisja Europejska (stan na 6.11.2007 r.)

W 2007 r. z obrotu wycofano, na wnioski firm zgłaszających, 5 roślin genetycznie zmodyfikowanych<sup>22</sup>:

- kukurydzę Bt176 z cechą odporności na owady i herbicyd,
- kukurydzę GA21xMON810 z cechą odporności na owady i herbicyd,
- rzepak Ms1xRf1 z cechą odporności na herbicyd,
- rzepak Ms1xRf2 z cechą odporności na herbicyd,
- rzepak Topas 19/2 z cechą odporności na herbicyd.

#### 4. Rozwój produkcji roślin genetycznie zmodyfikowanych

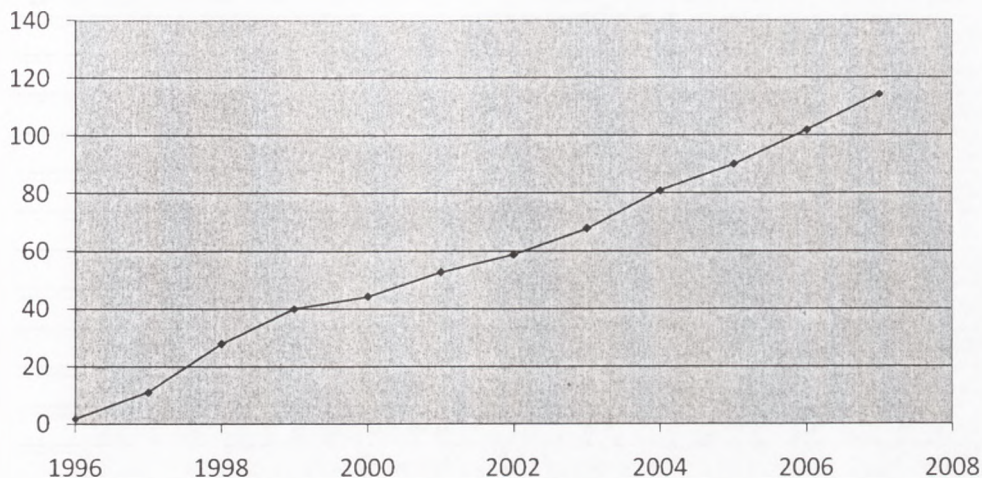
Pierwsze komercyjne uprawy roślin genetycznie zmodyfikowanych prowadzono w 1996 r. w Stanach Zjednoczonych na obszarze 1,7 mln ha<sup>23</sup>. W roku 2007 areal upraw transgenicznych odmian roślin uprawnych wyniósł 114,3 mln ha na całym świecie. Na przestrzeni lat 1996-2007 powierzchnia upraw wzrosła 67-krotnie (wykres 1).

<sup>22</sup> Komisja Europejska, Products subject to Commission Decisions on withdrawal from the market, [www.ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://www.ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm), dostęp 06.07.2008 r.

<sup>23</sup> James C., *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007*, ISAAA Briefs 37-2007.

Wykres 1

Światowy areal roślin transgenicznych w latach 1996-2007 (mln ha)

ródło: James C., *Global Status...*, op. cit.

Produkcja roślin GM na skalę produkcyjną rozpoczęła się w krajach wysoko rozwiniętych. Kraje te nadal dominują w produkcji roślin transgenicznych. Areal upraw GM w krajach rozwijających się obejmuje 43% areалу światowego, jednakże zauważalna jest tendencja do szybszego wzrostu powierzchni gruntów przeznaczonych pod uprawę roślin GM w tych krajach. W dalszym zwiększaniu areálu upraw GM przyczynić się będzie głównie 5 krajów – Indie, Chiny, Argentyna, Brazylia i Republika Południowej Afryki.

Wśród krajów uprawiających rośliny GM pierwsze miejsce zajmują Stany Zjednoczone, mające 50% udział w światowym areale roślin GM. Do czterech największych producentów (Stany Zjednoczone, Argentyna, Brazylia i Kanada) należy 92% światowej powierzchni upraw roślin transgenicznych (tab. 4).

Tabela 4

Uprawy roślin transgenicznych w 2007 r.

Kraj	Powierzchnia upraw (mln ha)	Transgeniczne gatunki uprawiane
1	2	3
Stany Zjednoczone	57,7	soja, kukurydza, bawełna, rzepak, słodkie ziemniaki, papaja, lucerna
Argentyna	19,1	soja, kukurydza, bawełna
Brazylia	15,0	soja, bawełna

1	2	3
Kanada	7,0	rzepak, kukurydza, soja
Indie	6,2	bawełna
Chiny	3,8	bawełna, pomidory, topola, petunia, papaja, papryka
Paragwaj	2,6	soja
Republika Południowej Afryki	1,8	kukurydza, soja, bawełna
Urugwaj	0,5	soja, kukurydza
Filipiny	0,3	kukurydza
Australia	0,1	bawełna
Hiszpania	0,1	kukurydza
Meksyk	0,1	bawełna, soja
Kolumbia	<0,1	bawełna, goździk
Chile	<0,1	kukurydza, soja, rzepak
Francja	<0,1	kukurydza
Honduras	<0,1	kukurydza
Czechy	<0,1	kukurydza
Portugalia	<0,1	kukurydza
Niemcy	<0,1	kukurydza
Słowacja	<0,1	kukurydza
Rumunia	<0,1	kukurydza
Polska*	<0,1	kukurydza

ródło: James C., *Global status...*, op. cit.

\*Wg doniesień szacunkowych Polskiego Związku Hodowców Kukurydzy w 2008 r. w naszym kraju uprawiano kukurydzę GM na ponad 3000 ha.

W 2007 r. w 23 krajach (12 wysoko rozwiniętych i 11 rozwijających się) prowadzono uprawy roślin transgenicznych. Szacuje się, że uprawy roślin genetycznie zmodyfikowanych prowadzone są przez 12 mln rolników. Ponad 90% z nich (11 mln) to farmerzy posiadający małe, o niskich dochodach gospodarstwa w krajach rozwijających się. Większość rolników zajmujących się uprawami transgenicznymi uprawia bawełnę Bt – 7,1 mln farmerów w Chinach, 3,8 mln w Indiach, 100 tys. na Filipinach i kilkadziesiąt tysięcy w Republice Południowej Afryki.

Największą powierzchnię upraw roślin transgenicznych zajmuje soja – 58,6 mln ha, co stanowi 57% wszystkich upraw roślin GM. Kukurydzę uprawia się na powierzchni 35,2 mln ha (25% wszystkich upraw), bawełnę na 15 mln ha (13%) i rzepak na 5,5 ha (5%). Pozostałe gatunki transgeniczne uprawia się na mniejszą skalę (tab. 5).



Tabela 5

## Areal upraw roślin transgenicznych w latach 1996-2006

Lata	Soja	Kukurydza	Bawełna	Rzepak	Całość (mln ha)
1996	0,5	0,3	0,8	0,1	1,7
1997	5,1	3,2	1,4	1,2	11,0
1998	14,5	8,3	2,5	2,4	27,8
1999	21,6	11,1	3,7	3,4	39,9
2000	25,8	10,3	5,3	2,8	44,2
2001	33,3	9,8	6,8	2,7	52,6
2002	36,5	12,4	6,8	3,0	58,7
2003	41,4	15,5	7,2	3,6	67,7
2004	48,4	19,3	9,0	4,3	81,0
2005	54,4	21,2	9,8	4,6	90,0
2006	58,6	25,2	13,4	4,8	102,0
2007	58,6	35,2	15	5,5	114

ródło: James C., *Global status...*, op. cit.

Od początków komercjalizacji upraw roślin transgenicznych w 1996 r. pod względem typu transformacji dominuje cecha odporności na herbicyd (63% upraw). 19% upraw transgenicznych stanowią odmiany charakteryzujące się równocześnie odpornością na herbicyd i odpornością na owady, a 18% upraw to rośliny z wprowadzonym genem odporności na owady błonkoskrzydłe (gen Bt).

W Stanach Zjednoczonych stosowanie roślin zmodyfikowanych genetycznie jest powszechne, w szczególności w odniesieniu do trzech podstawowych upraw jakimi dla rolnictwa amerykańskiego są soja, kukurydza i bawełna. Większość powierzchni upraw soi w roku 2004 zajmowała soja transgeniczna, tj. 86% całkowitego areалу upraw soi. W przypadku kukurydzy prawie 57% upraw w 2004 r. stanowiła kukurydza transgeniczna (34% kukurydza odporna na herbicydy i 23% kukurydza odporna na szkodniki owadzie). Uprawy genetycznie zmodyfikowanej bawełny zajmowały 99% całkowitej powierzchni upraw tej rośliny<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> Seremak-Bulge J., Hryszko K., Józwiak W., Urban R., Raport *Rośliny genetycznie zmodyfikowane...*, op.cit., s. 3-34.

#### 4.1. Produkcja roślin GM w Europie

W Europie jedynym uprawianym gatunkiem transgenicznym jest kukurydza Bt odporna na szkodniki owadzie – omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilans* Hbn.). Kukurydza przeznaczona jest wyłącznie na cele paszowe.

Pierwszymi krajami europejskimi, które w 1998 r. wprowadziły uprawy kukurydzy Bt były Hiszpania oraz Francja. W 1999 r. w Europie wprowadzono moratorium na uprawy roślin GM, które obowiązywało 5 lat. W 2004 r. Komisja Europejska zdecydowała się na dopuszczenie do wysiewu kukurydzy GM. W 2007 r. uprawy kukurydzy GM prowadzono w 7 krajach europejskich na całkowitej powierzchni ponad 110 tys. ha, w porównaniu do 2006 r. odnotowano 77% wzrost (tab. 6).

W Hiszpanii obecnie 25% produkcji stanowi odmiana GM. W 2005 r. areał uprawy kukurydzy Bt wyniósł 53 tys. ha, natomiast w 2007 r. przekroczył wartość 75 tys. ha.

Francja wznowiła uprawy kukurydzy Bt w roku 2005, kukurydzą transgeniczną obsiano 492 ha. W 2007 r. areał upraw kukurydzy GM wyniósł ponad 21 tys. ha.

Czechy po raz pierwszy wprowadziły uprawy GM w 2005 r. na obszarze 150 ha, w 2007 r. powierzchnia upraw kukurydzy Bt wyniosła 5 tys. ha.

W Portugalii w 2005 r. uprawiano kukurydżę transgeniczną na 750 ha, w 2007 r. areał upraw wyniósł 4,5 tys. ha.

W Niemczech pierwsze próby polowe z kukurydzą transgeniczną przeprowadzono w 2004 r., a w 2007 r. kukurydżę Bt obsiano 2,6 tys. ha.

W mniejszym zakresie kukurydżę GM uprawia się na Słowacji (900 ha) i w Rumunii (350 ha).

W Polsce w 2007 r. wg danych Polskiego Związku Producentów Kukurydzy kukurydżę GM obsiano ponad 320 ha (100 ha w 2006 r.)<sup>25,26</sup>; w 2008 r. ponad 3000 ha.

Tabela 6

Zestawienie powierzchni upraw roślin GM w Europie (ha)

Kraj	Powierzchnia upraw roślin GM		
	Lata		
	2005 r.	2006 r.	2007 r.
1	2	3	4
Hiszpania	53,225	53,667	75,148
Francja	492	5,000	21,174
Czechy	150	1,290	5,000
Portugalia	750	1,250	4,500

<sup>25</sup> Commercial GM crop production in five EU Member States, [www.gmo-compass.org](http://www.gmo-compass.org), dostęp 27.06.2008 r.

<sup>26</sup> EuropaBio European Association for Bioindustries, [www.europabio.org](http://www.europabio.org), dostęp 27.06.2008 r.

1	2	3	4
Niemcy	400	950	2,685
Słowacja	–	30	900
Rumunia	110 (soja)	90,000 (soja)	350 (kukurydza)
Polska	–	100	320
Ogółem		62,187	110,077

ródło: EuropaBio..., op.cit.

## 5. Akty prawne regulujące zagadnienie GMO

Obowiązujące w Polsce przepisy dotyczące kwestii związanych z organizmami zmodyfikowanymi genetycznie, regulowane są przez ustawodawstwo polskie, umowy międzynarodowe oraz akty prawne Unii Europejskiej.

### 5.1. Akty prawa międzynarodowego

Najważniejsze międzynarodowe akty prawne dotyczące organizmów zmodyfikowanych genetycznie to podpisana w 1992 r. Konwencja z Rio de Janeiro oraz Protokół z Kartageny, ratyfikowany przez Polskę w 2004 r.

Konwencja z Rio de Janeiro o różnorodności biologicznej została wprowadzona do polskiej legislacji w 2002 r. Celem Konwencji jest „ochrona różnorodności biologicznej, zrównoważone użytkowanie jej elementów oraz uczciwy i sprawiedliwy podział korzyści wynikający z wykorzystania zasobów genowych”. Pod pojęciem różnorodności biologicznej rozumie się zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów z ekosystemów lądowych i wodnych. Zgodnie z Konwencją jej strony zapewniają, że ich działalność nie spowoduje szkody w środowisku innych państw. Państwa są zobowiązane do współpracy na rzecz ochrony różnorodności biologicznej i zrównoważonego jej użytkowania oraz prowadzenia badań w celu ochrony, edukowania i podnoszenia świadomości społecznej<sup>27,28</sup>.

Protokół z Kartageny w polskim porządku prawnym zaczął obowiązywać w 2004 r. Jego celem jest „przyczynienie się do zapewnienia odpowiedniego poziomu ochrony w dziedzinie bezpiecznego przemieszczania, przekazywania i wykorzystania żywych zmodyfikowanych organizmów (LMO, ang. *Living Modified Organism*), stanowiących wynik prac nowoczesnej biotechnologii, które mogą mieć negatywny wpływ na zachowanie i zrównoważone użytkowanie różnorodności biologicznej,

<sup>27</sup> Konwencja o różnorodności biologicznej, Dz.U., 2002, nr 184, poz. 1532.

<sup>28</sup> *Organizmy zmodyfikowane genetycznie*, Materiały szkoleniowe, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań 2007.

z uwzględnieniem również zagrożeń dla ludzkiego zdrowia, i ze szczególnym uwzględnieniem transgranicznych przemieszczeń”. Zakres zastosowania Protokołu obejmuje transgraniczne przemieszczanie i wykorzystanie wszystkich LMO (z wyjątkiem LMO przeznaczonych do celów farmaceutycznych), które mogą mieć negatywny wpływ na zachowanie i zrównoważone użytkowanie różnorodności biologicznej oraz na zdrowie ludzkie. Protokół powołuje do życia System Wymiany Informacji o Bezpieczeństwie Biologicznym (BCH, ang. *Biosafety Clearing House*), będący systemem wymiany informacji prawnych, naukowych i technicznych dotyczących LMO i pomagający wspierać kraje we wprowadzanie Protokołu w życie <sup>29</sup>.

Regulacje prawne z zakresu organizmów genetycznie zmodyfikowanych obowiązują we wszystkich krajach członkowskich UE. Regulacje prawne UE mają charakter rozporządzeń lub dyrektyw. Rozporządzenia stają się automatycznie częścią krajowego systemu prawa i nie wymagają wydania ustawy wprowadzającej je w prawo wewnętrzne. Dyrektywy natomiast stawiają przed krajami członkowskimi cele, jakie powinny być osiągnięte poprzez krajowy porządek prawny.

## 5.2. „Ramowe stanowisko Rządu” dotyczące organizmów genetycznie zmodyfikowanych

3 kwietnia 2006 r. Rząd Polski przyjął ramowe stanowisko dotyczące organizmów zmodyfikowanych genetycznie. Przedstawia się ono następująco:

- poparcie dla prowadzenia prac zamkniętego użycia GMO zgodnie z warunkami określonymi w przepisach prawa,
- niedopuszczenie prowadzenia zamierzonego uwolnienia GMO do środowiska w celach doświadczalnych na terytorium RP,
- niedopuszczenie do wprowadzenia do obrotu produktów GM innych niż żywność i pasze, czyli produktów znajdujących zastosowanie w celach przemysłowych lub jako materiał siewny do uprawy,
- dopuszczenie możliwości importu żywności GM z UE i spoza UE jedynie pod warunkiem jej wyraźnego oznakowania i bez dalszej możliwości jej przetwarzania w Polsce,
- niedopuszczenie wprowadzenia do obrotu pasz GM,
- niedopuszczenie wprowadzenia do upraw genetycznie zmodyfikowanych: kukurydzy, ziemniaka, buraka cukrowego, rzepaku i soi.

„Ramowe stanowisko Rządu” jest deklaracją zamiaru utworzenia Polski strefą wolną od GMO i zapowiedzią użycia wszelkich dostępnych środków, aby zmienić prawo UE w tym zakresie. Jego twórcy deklarują, że Polska jest ewenementem pod względem bogactwa bioróżnorodności, a wprowadzenie GMO do środowiska spowoduje poważne zakłócenie w jego funkcjonowaniu.

<sup>29</sup> Protokół Kartageński o bezpieczeństwie biologicznym, Dz.U., 2004, nr 216, poz. 2201.

Zapis „Ramowego stanowiska Rządu” brzmi następująco: „biorąc pod uwagę z jednej strony konieczność realizacji zobowiązań wynikających z przepisów wspólnotowych dotyczących GMO oraz z drugiej strony uwzględniając wyraźną niechęć społeczeństwa skierowaną przeciwko GMO, Rząd RP użyje wszelkich dostępnych środków, aby zmienić prawo UE w tym zakresie. Jednocześnie w celu zastosowania przesłanek zawartych w niniejszym stanowisku rząd RP deklaruje, że w obowiązujących przepisach prawnych, jak też w przepisach tworzonych, w dostępnych do tego granicach prawa dokona zmian umożliwiających ograniczenia stosowania GMO na terytorium RP. Równolegle podczas procedury dopuszczania do obrotu na terytorium UE nowych produktów GM, Polska będzie każdorazowo głosowała przeciw wprowadzaniu do obrotu takich produktów”<sup>30</sup>.

„Ramowe stanowisko Rządu”, którego jednym uzasadnieniem jest opinia społeczeństwa było podstawą wprowadzenia nowelizacji ustaw o nasiennictwie i paszach oraz opracowania projektu nowej ustawy „Prawo o GMO”.

### 5.3. Ustawa o nasiennictwie

Ustawę z 26 czerwca 2003 r. o nasiennictwie znowelizowano ustawą z 27 kwietnia 2006 r.<sup>31</sup> Zapisy ustawy nowelizującej wprowadzają zmiany w art. 5 ust. 4, który otrzymuje brzmienie „odmian genetycznie zmodyfikowanych nie wpisuje się do krajowego rejestru” oraz w art. 57 ust. 3, który otrzymuje brzmienie „materiał siewny odmian genetycznie zmodyfikowanych nie może być dopuszczony do obrotu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej”. Ustawa nowelizująca ustawę o nasiennictwie wprowadza zakaz rejestracji odmian GM oraz wprowadzania do obrotu nasion roślin GM w Polsce.

### 5.4. Ustawa o paszach

W ustawie o paszach z 22 lipca 2006 r.<sup>32</sup> wprowadzono przepis art. 15 ust. 1 pkt 4 w brzmieniu „zabrania się wytwarzania, wprowadzania do obrotu i stosowania w żywieniu zwierząt pasz genetycznie zmodyfikowanych oraz organizmów genetycznie zmodyfikowanych przeznaczonych do użytku paszowego”. Przepis ten miał obowiązywać od 8 sierpnia 2008 r., jednak 12 maja 2008 r. Rada Ministrów przyjęła projekt propozycji nowelizacji ustawy o paszach (podpisany przez prezydenta Lecha

<sup>30</sup> Ramowe stanowisko Polski dotyczące organizmów genetycznie zmodyfikowanych, gmo.mos.gov.pl/pobierz/GMO\_RAMOWE\_STANOWISKO\_POLSKI.pdf, dostęp 23.06.2008 r.

<sup>31</sup> Ustawa z 27 kwietnia 2007 r. o zmianie ustawy o nasiennictwie oraz ustawy o ochronie roślin, Dz.U., 2006, nr 92 poz. 693.

<sup>32</sup> Ustawa z 22 lipca 2006 r. o paszach, Dz.U., 2006, nr 144 poz. 1045.

Kaczyńskiego 27 lipca 2008 r.): zakaz sprowadzania i używania w żywieniu zwierząt pasz zawierających składniki GM będzie w Polsce obowiązywał od 1 stycznia 2013 r.

### 5.5. Projekt ustawy „Prawo o GMO”

Projekt ustawy „Prawo o GMO” przyjęty przez rząd w 2007 r. został odrzucony przez Komisję Europejską<sup>33</sup>.

Kolejny projekt ustawy „Prawo o organizmach genetycznie zmodyfikowanych” został przedstawiony 28 lipca 2008 r. Projekt ten podtrzymuje założenia „Ramowego stanowiska Rządu wobec GMO”. Projekt został przedstawiony do konsultacji społecznych 1 sierpnia 2008 r. Projekt ten w pracy tej nie będzie omawiany, ze względu na trudny do określenia finał debaty na temat ustawy o GMO\*.

## 6. Aspekty ekonomiczne upraw roślin GM dla europejskich rolników

W 2008 r. Wspólnotowe Centrum Badawcze (JRC, Joint Research Center) przedstawiło raport na temat upraw kukurydzy GM w Hiszpanii, potwierdzający pozytywne aspekty ekonomiczne dla europejskich rolników płynące z uprawy roślin transgenicznych<sup>34</sup>. Hiszpania jest przodującym krajem w UE, prowadzącym największe uprawy kukurydzy GM. Kukurydzę Bt uprawia się na 75 tys. ha, co stanowi 15% całkowitego areалу przeznaczonego pod uprawy kukurydzy. Opublikowany raport jest pierwszą analizą dotyczącą ekonomicznych aspektów uprawy kukurydzy Bt w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Naukowcy z JRC opracowali pierwszy raport na tak dużą skalę, oparty na dowodach empirycznych i doświadczeniach rolników.

Badania zostały zapoczątkowane w 2005 r. Przeprowadzono 400 wywiadów (badania bezpośrednie – ang. *face-to-face*), wśród rolników uprawiających kukurydzę GM w swoich gospodarstwach i rolników prowadzących uprawy konwencjonalne.

W raporcie wykazano, że poziom cen kukurydzy GM i kukurydzy konwencjonalnej w skupie nie różnił się. Kukurydza Bt została przeznaczona na cele przemysłu paszowego. Ogólne wnioski z badania były następujące:

– **Wyższe średnie plony.** Rolnicy uprawiający kukurydzę Bt uzyskali wyższe średnie plony ziarna niż rolnicy uprawiający odmiany konwencjonalne. Największe ko-

<sup>33</sup> Anioł A., Bielecki S., Twardowski T., *Stanowisko Komitetu Biotechnologii przy Prezydium PAN w sprawie GMO – Genetycznie zmodyfikowane organizmy, szanse i zagrożenia dla Polski*, www.pfb.p.lodz.pl, dostęp 1.07.2008 r.

<sup>34</sup> Gómez-Barbero M., Berbel J., Rodriguez-Cerezo E., *Adoption and performance of the first GM crop introduced in UE agriculture: Bt maize in Spain*, JRC European Commission, 2008.

\* Uwzględniono stan prawny obowiązujący do 31.08.2008 r. W tym numerze „Biotechnologii” (#4/2008) zawarte są „stanowiska” ekspertów o nowym projekcie legislacji.

rzyści z upraw kukurydzy Bt (wzrost plonu o 11,8%) odnieśli rolnicy w regionie, w którym występowanie omacnicy prosowianki jest największe.

– **Oszczędność kosztów ochrony roślin.** Rolnicy uprawiający kukurydzę GM uważali zmniejszenie kosztów użycia środków ochrony roślin (pestycydów) w porównaniu do rolników zajmujących się uprawami konwencjonalnymi. Średnia liczba zabiegów na rok w przypadku kukurydzy nie-GM wyniosła 0,86, natomiast dla kukurydzy Bt 0,32. Ponadto jedynie 42% rolników prowadzących uprawę konwencjonalną nie zastosowało żadnych zabiegów z użyciem pestycydów i 70% rolników uprawiających kukurydzę Bt.

– **Wzrost dochodów rolników uprawiających kukurydzę GM.** Dla trzech sezonów wegetacyjnych 2002-2004 w gospodarstwach prowadzących uprawy kukurydzy GM uzyskano wyższy przychód brutto w porównaniu z gospodarstwami stosującymi wyłącznie odmiany konwencjonalne kukurydzy.

Dla rolników najważniejszym powodem wyboru technologii GMO są niższe straty powodowane żerowaniem szkodnika owadziego – omacnicy prosowianki, uzyskanie wyższych plonów, mniejsze ryzyko związane z prowadzeniem tego typu uprawy i wyższa jakość plonów dzięki wyeliminowaniu uszkodzeń zbioru przez szkodniki owadzie (tab. 7).

Mniejszą liczbę wskazań uzyskały takie korzyści jak: ochrona środowiska naturalnego spowodowana użyciem mniejszej ilości środków ochrony roślin, poczucie bycia nowoczesnym, które wynika z wykorzystania najnowszych osiągnięć biotechnologii oraz presja grupowa – „wszyscy rolnicy wokół mnie uprawiają kukurydzę GM”.

Tabela 7

## Czynniki wpływające na wybór uprawy Bt wśród rolników w Hiszpanii

Kolejność wskazań wg ważności	Przyczyny wyboru uprawy kukurydzy Bt	Liczba rolników, którzy wskazali taki czynnik (w %)
1	niższe straty w uprawie spowodowane przez omacnicę prosowiankę	94,8
2	wyższe plony	85,5
3	uczucie bezpieczeństwa – stosowanie kukurydzy Bt gwarantuje podwyższoną ochronę	80,9
4	pewność lepszej jakości plonów	78,5
5	gwarancja wyższego dochodu	74,2
6	ułatwienie pracy, wykorzystanie nowoczesnych technologii sprawia, że uprawa jest znacznie łatwiejsza	65,4
7	oszczędność na środkach ochrony roślin	58,3
8	specjaliści, z którymi się konsultowałem polecieli mi ją	56,6
9	mój stały dystrybutor, u którego nabywam ziarno polecił mi ją	54,2

ródło: opracowanie własne na podstawie: Gómez-Barbero M., Berbel J., Rodríguez-Cerezo E., JRC..., op. cit.

## 7. Opinia społeczna

W Polsce kilkakrotnie przeprowadzano analizę opinii społeczeństwa o biotechnologii i inżynierii genetycznej. Badania przeprowadzał TNS OBOP, Eurobarometer oraz PBS DGA. Badania przeprowadzono w 1999 r., 2000 r., 2003 r., 2005 r., 2006 r. i 2008 r. Z powodu istniejących różnic w narzędziach badawczych oraz faktu przeprowadzania badania przez odrębne podmioty wyniki badań TNS OBOP oraz PBS DGA omówione zostaną kolejno, a nie bezpośrednio obok siebie.

W pracy nie zostaną omówione wyniki badań Eurobarometru ze względu na zbyt ogólne wnioski z niego płynące. Badanie Eurobarometru przeprowadzone w 2005 r. dotyczy opinii społeczeństwa UE na temat biotechnologii. W Polsce badanie przeprowadzono na grupie 1000 mieszkańców, a na podstawie wyników wykazano, że w 2005 r. 73% Polaków deklaruowało znajomość zagadnienia żywności GM, a jedynie 23% wyrażało poparcie dla żywności GM<sup>35</sup>.

### 7.1. Badania „Polacy o biotechnologii i inżynierii genetycznej”

Badania przeprowadzał TNS OBOP na zlecenie Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie. Badania przeprowadzono w lipcu 1999 r., lipcu 2000 r., sierpniu 2001, styczniu 2003 r. i styczniu 2005 r. Badania przeprowadzono na wzór analiz Eurobarometru i – aczkolwiek z pewnym błędem – są to porównywalne dane z poszczególnych lat. Grupę badaną stanowiła losowo reprezentatywna próba ludności Polski w wieku 15 i więcej lat. Zrealizowano odpowiednio 1015, 1055, 1113, 1007 i 1005 wywiadów. Badanie przeprowadzono metodą cyklicznego sondażu wielotematycznego, zrealizowanego techniką bezpośredniego (ang. *face-to-face*) wywiadu kwestionariuszowego, w domach respondentów. Maksymalny statystyczny błąd pomiaru wynosi +/- 3,1% przy wiarygodności oszacowania równej 95%<sup>36,37,38</sup>.

<sup>35</sup> Eurobarometer 64.3, *Europeans and biotechnology in 2005: Patterns and Trends*, Gaskell G., Allansdottir A., Allum N., Corchero C., Fischler C., Hampel J., Jackson J., Kronberger N., Mejlgaard N., Revuelta G., Schreiner C., Stares S., Torgersen H., Wagner W., May 2006.

<sup>36</sup> TNS OBOP, *Opinie Polaków o biotechnologii i inżynierii genetycznej*, luty 2003, <http://www.ihar.edu.pl/gf2716/bioopinia.php>, dostęp 12.02.2008 r.

<sup>37</sup> TNS OBOP, Szczurowska T., *Polacy o biotechnologii i inżynierii genetycznej*, styczeń 2005, <http://www.ihar.edu.pl/gf2716/bioopinia.pdf>, dostęp 12.02.2008 r.

<sup>38</sup> Janik-Janiec B., Twardowska A., Twardowski T., *Stosunek Polaków do biotechnologii – 2003 r.*, *Biotechnologia*, 2003, 3(62), s. 241-259.

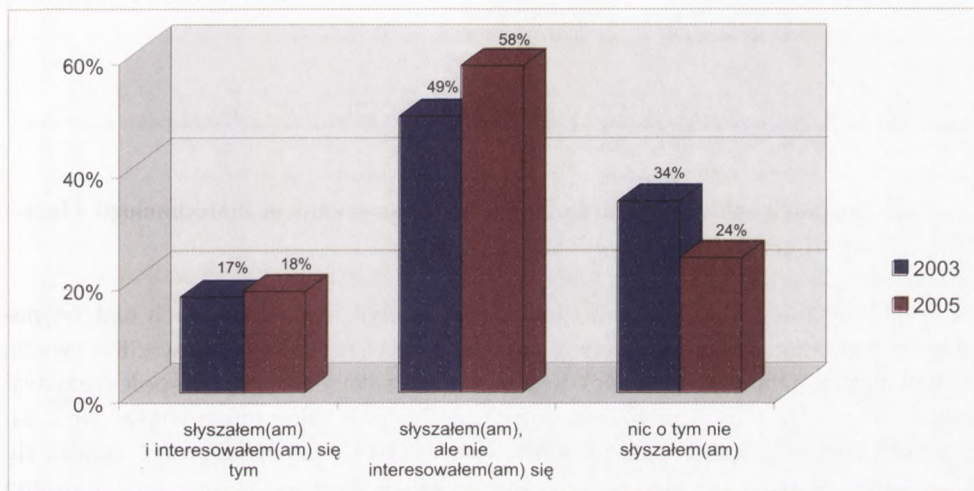


### 7.1.1. Poinformowanie i źródła informacji o genetycznie zmodyfikowanych organizmach

Z badań przeprowadzonych w 2005 r. wynika, że ponad trzy czwarte Polaków słyszało o genetycznie zmodyfikowanych organizmach, chociaż większości tych osób kwestia ta nie zainteresowała (58%). Zainteresowanie GMO deklaruje 18% badanych, natomiast aż 24% społeczeństwa twierdzi, że w ogóle o genetycznie zmodyfikowanych organizmach nie słyszała. Wyniki te podobnie kształtowały się w 2003 r., wzrósł tylko odsetek badanych, którzy zetknęli się z tematem modyfikacji genetycznych. Nie zmieniła się liczba osób w społeczeństwie, którzy interesowali się tym tematem (wykres 2).

Wykres 2

Znajomość zagadnienia organizmów genetycznie zmodyfikowanych, takich jak np. genetycznie zmodyfikowane pomidory, kukurydza, bakterie



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

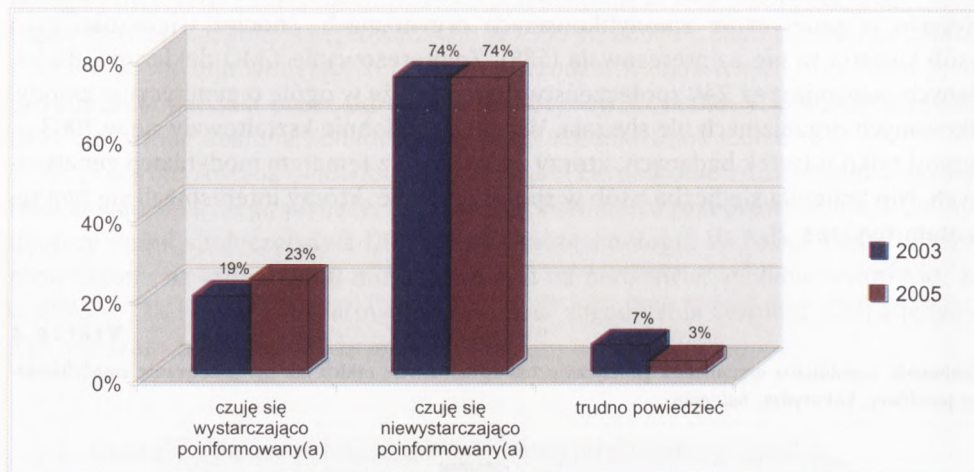
Dla osób, które słyszały o GMO źródłem informacji jest najczęściej telewizja – deklaruje tak 84% respondentów, prasa codzienna (32%) oraz radio (24%). Do mniej znaczących źródeł informacji należą: czasopisma popularnonaukowe, rozmowy z innymi ludźmi, inne czasopisma i internet.

Zarówno w badaniach z 2003 r. jak i 2005 r. trzy czwarte (74%) pytanym osób twierdziło, że czują się niewystarczająco poinformowane na temat organizmów genetycznie zmodyfikowanych. Odsetek badanych mających poczucie dobrze poinformowanych wyniósł zaledwie 19 i 23% (2003 r. i 2005 r.) (wykres 3).

Wykres 3

Badanie opinii publicznej: Czy czuje się Pan(i) wystarczająco poinformowany(a) na temat organizmów genetycznie zmodyfikowanych?

(badanie przeprowadzone wśród osób, które słyszały o organizmach genetycznie zmodyfikowanych)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

### 7.1.2. Stosunek społeczeństwa do badań nad zastosowaniem biotechnologii i inżynierii genetycznej w produkcji żywności

Wykorzystanie biotechnologii i inżynierii genetycznej w badaniach nad żywnością nie budzi znacznego sprzeciwu społecznego: większość Polaków (58%) uważa, że badania te należy prowadzić i popierać, przeciwnych jest 31% społeczeństwa. Jednak większość (65%) jest przekonanych, że badania takie mogą wiązać się z zagrożeniem zdrowia człowieka lub środowiska. Z tym twierdzeniem nie zgadza się 21% społeczeństwa. Niezależnie od rodzaju badań, muszą być one kontrolowane przez rząd i regulowane prawem – za tym opowiada się 87% badanych.

Porównując wyniki badań przeprowadzonych w latach 1999-2005 można stwierdzić, że (wykres 4):

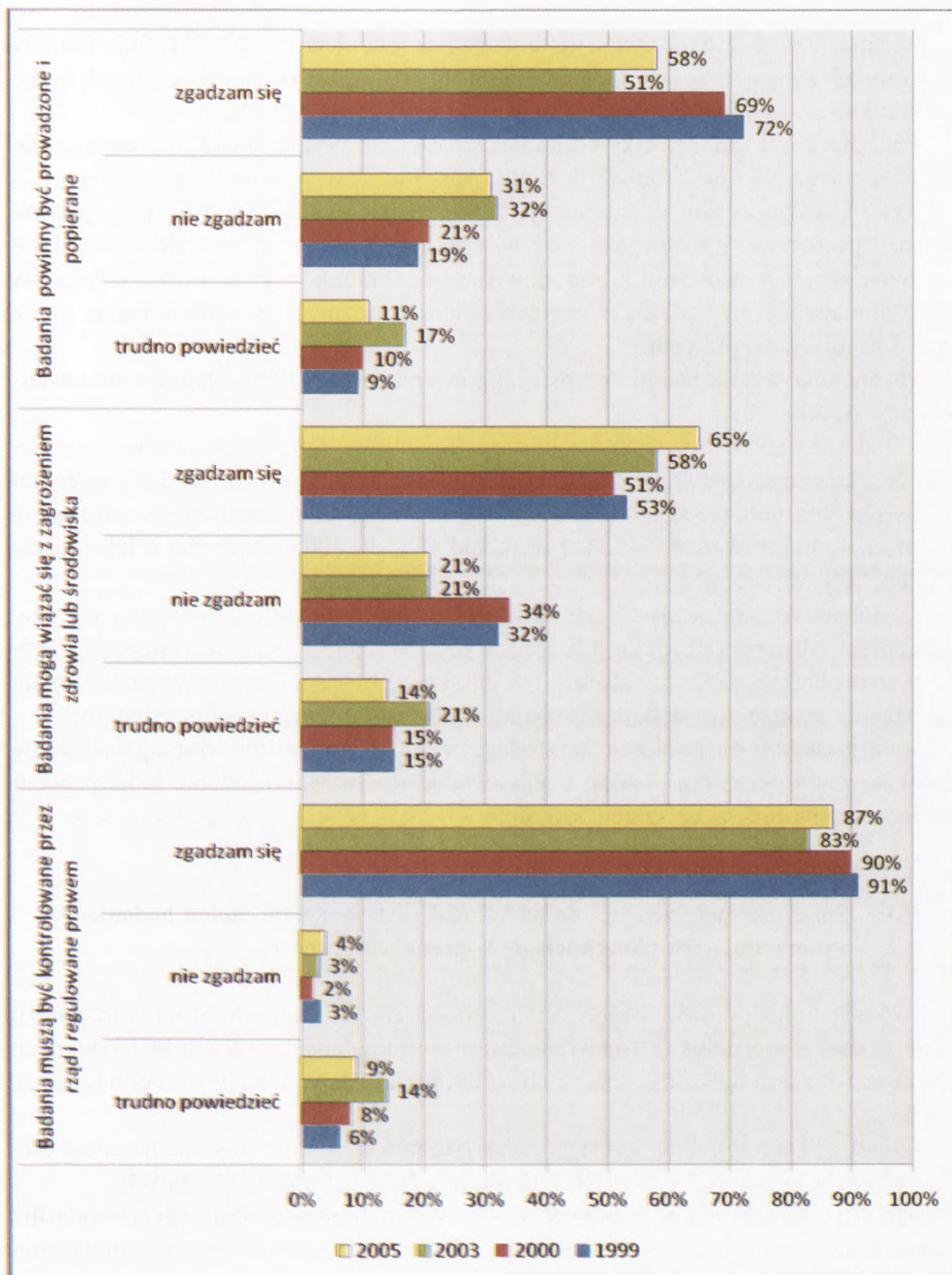
- zmniejszył się odsetek ankietowanych, którzy popierają badania nad żywnością z wykorzystaniem biotechnologii – w 1999 r. 72% społeczeństwa deklarowało się jako zwolennicy takich badań, w roku 2005 zwolenników było 58%. Jednocześnie wzrosła grupa osób nie zgadzających się na badania (w 1999 r. – 19%, w 2005 r. – 31% badanych);

- coraz większa liczba ankietowanych (53% w 1999 r., 65% w 2005 r.) uważa, że badania mogą wiązać się z zagrożeniem zdrowia człowieka lub środowiska;

- Polacy w zdecydowanej większości twierdzą, że niezależnie od rodzaju badań muszą one być kontrolowane przez rząd i regulowane prawem.

Wykres 4

Opinia o badaniach nad zastosowaniem biotechnologii i inżynierii genetycznej w produkcji żywności



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

### **7.1.3. Stosunek społeczeństwa do badań nad zastosowaniem genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów w produkcji żywności**

Badania nad zastosowaniem genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów w produkcji żywności spotykają się z takim samym odbiorem społecznym jak badania nad zastosowaniem biotechnologii i inżynierii genetycznej.

Ponad połowa (58%) polskiego społeczeństwa popiera badania nad zastosowaniem genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów w produkcji żywności. Co trzeci (30%) ankietowany nie zgadza się z tym, że badania takie powinny być prowadzone i popierane. Równocześnie aż 66% badanych w badaniach takich widzi zagrożenie zdrowia człowieka lub środowiska. Niezmiennie wysoki odsetek Polaków (86%) domaga się, by badania, niezależnie od ich rodzaju były kontrolowane przez rząd i regulowane prawem.

Porównując wyniki badań przeprowadzonych w latach 1999-2005 można stwierdzić, że (wykres 5):

- badania nad wykorzystaniem mikroorganizmów w produkcji żywności popierało 79% Polaków w 1999 r. W 2003 r. odsetek ten spadł do wartości 53% i pozostał bez większych zmian (58%) w roku 2005. W 1999 r. liczba respondentów, którzy nie zgadzali się na prowadzenie badań wyniosła 13%, do 2005 r. wzrosła o kilkanaście procent (do wartości 30%);

- zaobserwowano wzrost liczby osób, dla których badania takie wiążą się z zagrożeniem zdrowia człowieka lub środowiska. W 1999 r. 46% procent społeczeństwa wyrażało taką obawę, natomiast w 2005 r. aż 66% społeczeństwa obawiało się zagrożenia związanego z badaniami nad wykorzystaniem mikroorganizmów;

- na jednakowym poziomie pozostaje liczba respondentów domagających się kontrolowania przez rząd badań i regulowanie ich prawem. Jedyne kilka procent społeczeństwa nie widzi takiej potrzeby.

### **7.1.4. Stosunek społeczeństwa do badań nad zastosowaniem metod hodowlanych wykorzystujących biotechnologię w produkcji żywności**

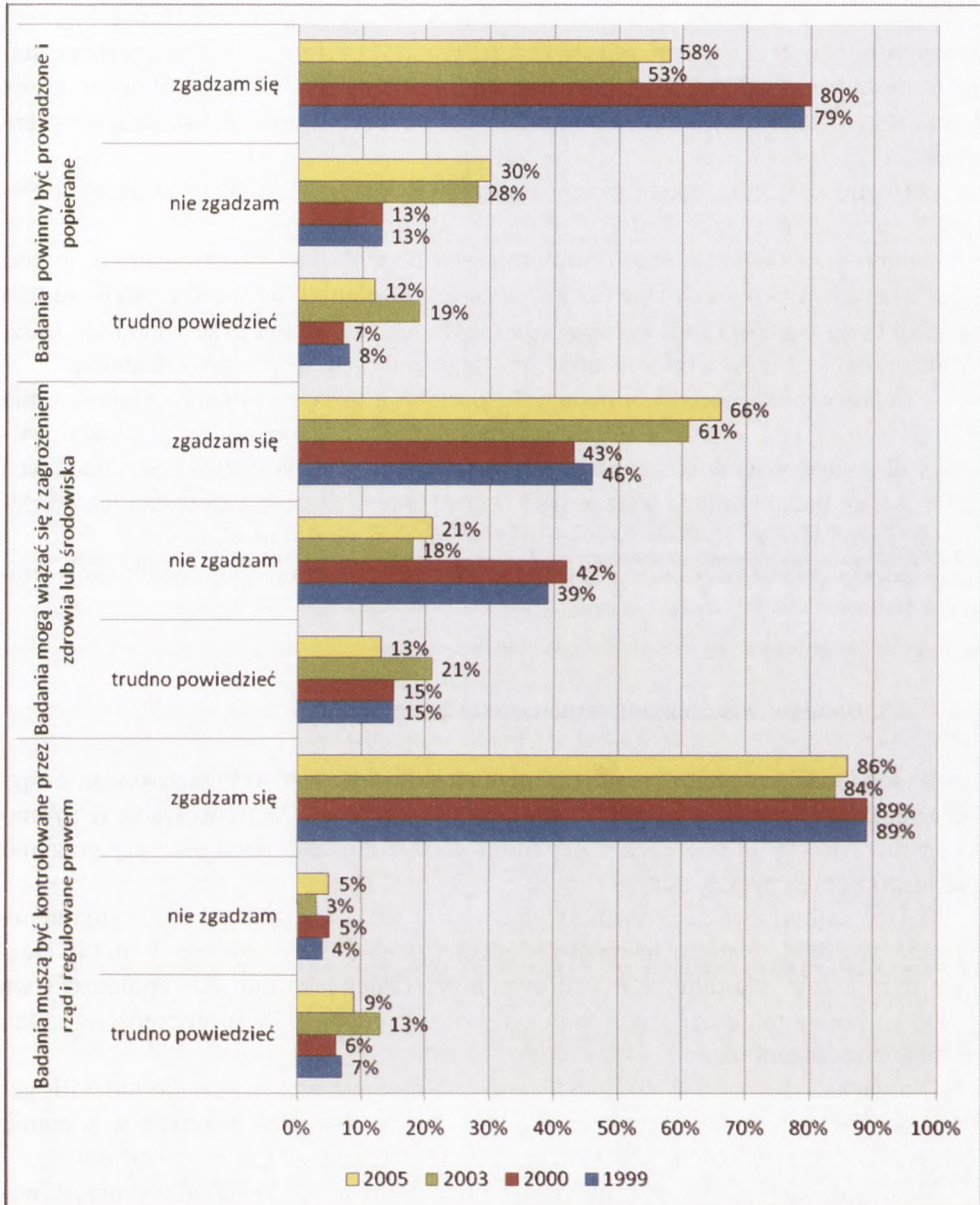
Badania konsumentów objęły analizę poparcia dla biotechnologii i inżynierii genetycznej w kierunku zastosowania metod hodowlanych w produkcji żywności, np. aby zwierzęta były odporne na choroby, lepiej rosły, dawały więcej mięsa czy mleka.

Ponad połowa Polaków (54%) popiera badania nad zastosowaniem metod hodowlanych w produkcji żywności. Jednak aż 37% jest temu przeciwnych.

Badania nad metodami hodowlanymi spotykają się z większym sprzeciwem niż badania nad żywnością z wykorzystaniem biotechnologii i inżynierii genetycznej (przeciwko którym jest 31% Polaków) oraz badania z wykorzystaniem genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów (przeciwnych jest 30% Polaków).

Wykres 5

Opinia o badaniach nad zastosowaniem genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów w produkcji żywności



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

Większość badanych – 67% jest przekonanych o zagrożeniu zdrowia człowieka lub środowiska w związku z prowadzeniem badań nad zastosowaniem metod hodowlanych.

Podobnie jak w przypadku pytań o badania nad wykorzystaniem biotechnologii i inżynierii genetycznej oraz mikroorganizmów GM także badania nad wykorzystaniem metod hodowlanych w opinii respondentów muszą być kontrolowane przez rząd i regulowane prawem. Opinię taką wyraża zdecydowana większość społeczeństwa – 87%.

Porównując wyniki badań przeprowadzonych przez TNS OBOP w latach 1999-2005 można stwierdzić, że (wykres 6):

- zmniejsza się liczba osób popierających badania nad zastosowaniem metod hodowlanych w produkcji żywności – odsetek zwolenników spadł z poziomu 66% w 1999 r. do wartości 54% w 2005 r. Jednocześnie o 11% (na przestrzeni lat 1999-2005) wzrosła liczba ankietowanych nie zgadzających się na takie badania;

- zastosowanie metod hodowlanych, podobnie jak w przypadku zastosowania biotechnologii i genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów w produkcji żywności dla większości społeczeństwa nie jest bezpieczne. W 1999 r. 55% badanych uważało, że badania mogą wiązać się z zagrożeniem zdrowia człowieka lub środowiska, natomiast w 2005 r. odsetek ten wzrósł do poziomu 67%;

- zdecydowana większość Polaków domaga się niezmiennie regulowania prawem badań.

### **7.1.5. Opinia o zastosowaniu współczesnej biotechnologii**

W sondażach zbadano stosunek Polaków do przykładowych zastosowań osiągnięć naukowych w biotechnologii i inżynierii genetycznej. O zastosowania te pytano w wymiarach: czy są użyteczne czy mogą okazać się szkodliwe oraz czy powinno się je popierać czy zakazać.

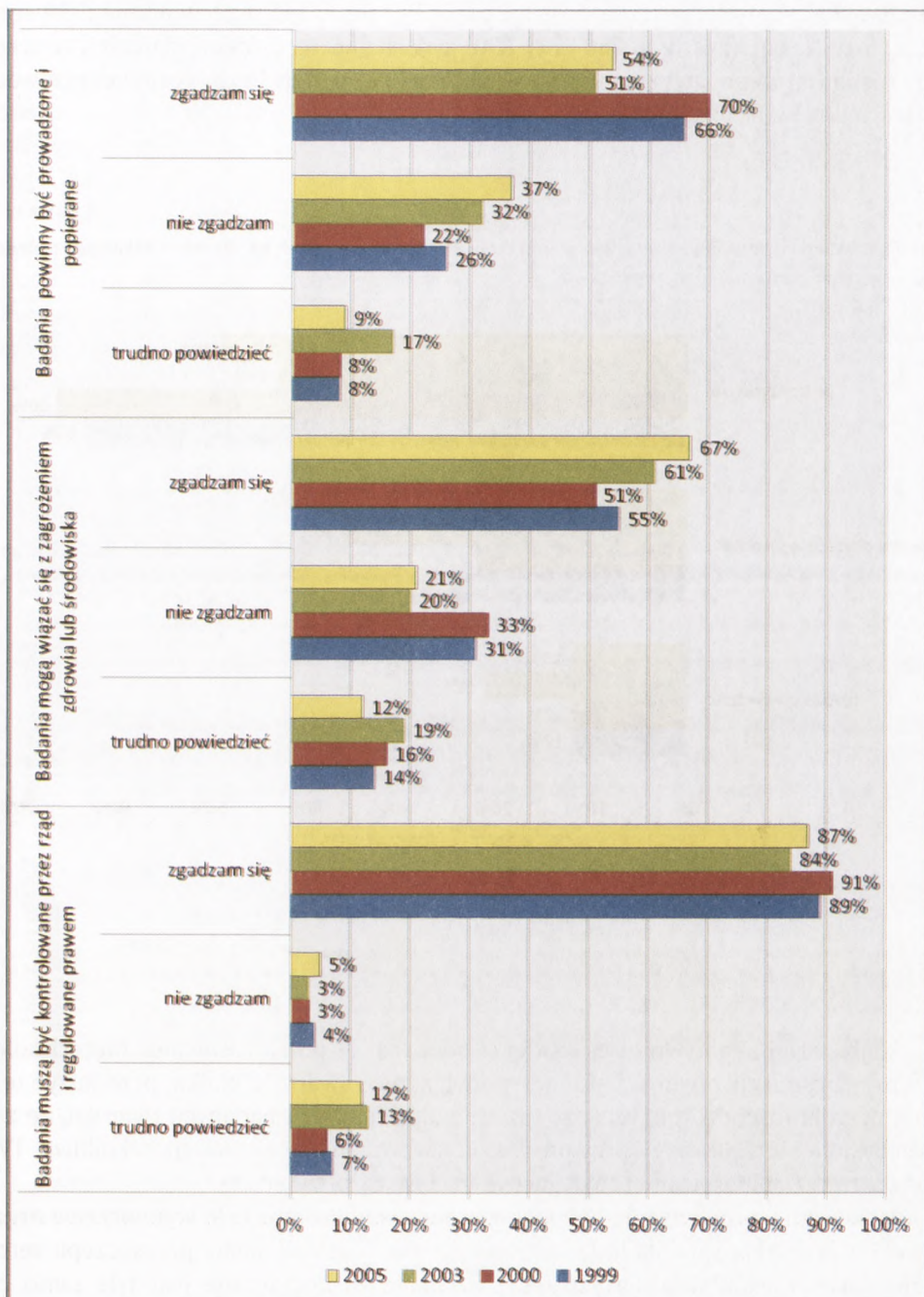
Polacy najbardziej pozytywnie wypowiadają się o kwestii wykorzystania genetycznie zmodyfikowanych bakterii do oczyszczania środowiska, np. z metali ciężkich szczególnie szkodliwych dla zdrowia ludzi, takich jak ołów. 80% społeczeństwa (2005 r.) uważa takie działanie za użyteczne, a jedynie 12% społeczeństwa sądzi, że jest ono szkodliwe.

Dla większości osób (65%) użyteczne jest również wprowadzanie ludzkich genów do bakterii w celu otrzymania leków lub szczepionek cennych w leczeniu człowieka. Co piąty badany (22%) wyraża opinię, że może okazać się to szkodliwe.

W przypadku hodowania genetycznie zmodyfikowanych zwierząt wykorzystywanych do badań laboratoryjnych, np. myszy posiadających geny wywołujące rozwój raka, ponad połowa społeczeństwa (57%) twierdzi, że jest to użyteczne, co trzeci badany (31%) przekonany jest o szkodliwości tego działania.

Wykres 6

Opinia o zastosowaniu metod hodowlanych wykorzystujących biotechnologię w produkcji żywności

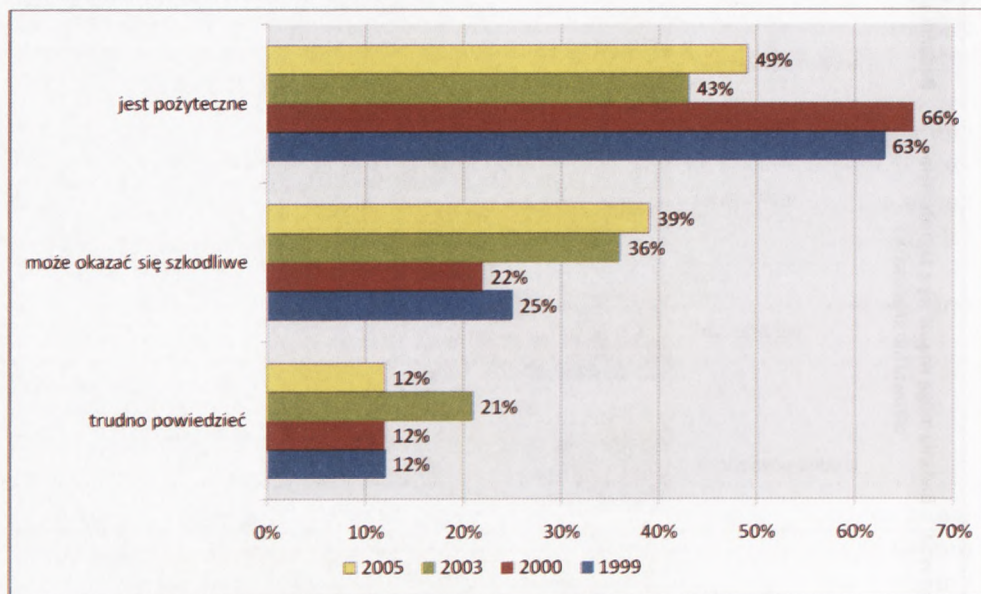


Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

W sprawie wykorzystania biotechnologii do wytwarzania roślin GM odpornych na choroby i szkodniki poprzez wprowadzanie genów z innych organizmów zwiercienników (49% społeczeństwa) jest nieznacznie więcej niż przeciwników (39% społeczeństwa). Na przestrzeni lat 1999-2005 zmalała liczba osób uważających tworzenie roślin GM za pożyteczne, przy równoczesnym wzroście liczby respondentów deklarujących takie działanie za szkodliwe (wykres 7).

Wykres 7

Opinia o wykorzystaniu biotechnologii w wytwarzaniu roślin GM odpornych na choroby i szkodniki poprzez wprowadzenie genów z innych organizmów



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

Najbardziej negatywnie respondenci odnoszą się do zastosowania biotechnologii przy produkcji żywności, np. aby podwyższyć zawartość białka, przedłużyć termin przydatności do spożycia czy też zmienić smak. 61% badanych twierdzi, że zastosowanie biotechnologii przy produkcji żywności może okazać się szkodliwe. Tylko co trzeci ankietowany (29%) uważa, że jest to pożyteczne.

W kwestii wprowadzania ludzkich genów zwierzętom w celu wytworzenia organów do przeszczepów dla ludzi, np. świniom w celu dokonania przeszczepu serca człowiekowi, osób uważających takie działanie za pożyteczne jest tyle samo co przekonanych o szkodliwości (41% badanych).

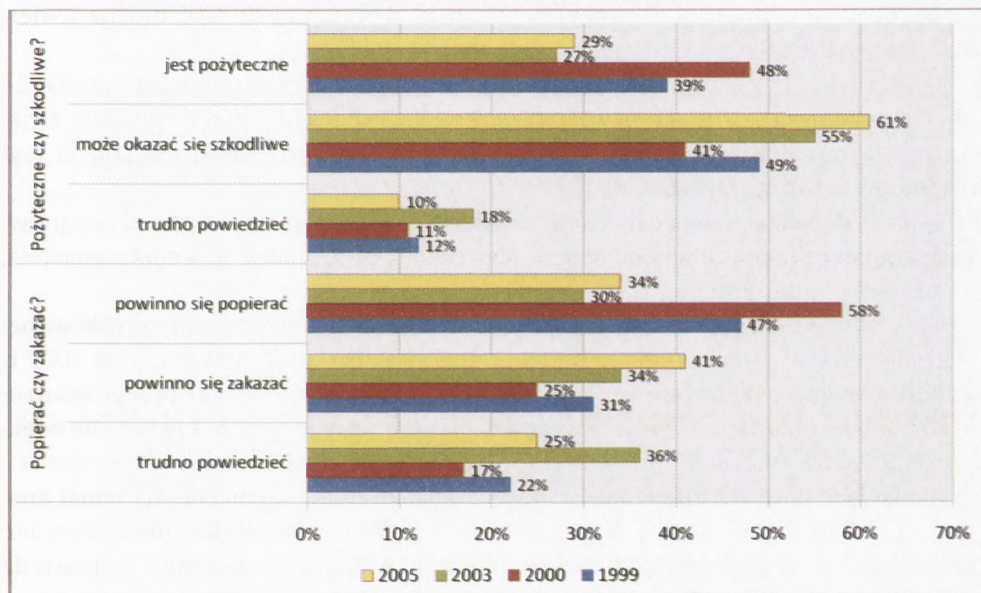


Porównując wyniki badań przeprowadzonych w latach 1999-2005 można stwierdzić, że kwestia wykorzystania biotechnologii przy produkcji żywności wiąże się z większym sprzeciwem niż pozostałe zastosowania biotechnologii. W 2005 r. w porównaniu do 1999 r. odsetek Polaków, którzy uważają to za szkodliwe wzrósł z wartości 49 do 61%. Ponadto zmniejszyła się liczba zwolenników deklarujących, że zastosowanie biotechnologii przy produkcji żywności jest pożyteczne. W 2000 r. aż 48% społeczeństwa wyrażało się pozytywnie o tej sprawie, zaś w 2005 r. jedynie 29% (wykres 8).

Pytanie popierać czy zakazać stosowania współczesnej biotechnologii przy produkcji żywności, np. aby podwyższyć zawartość białka, przedłużyć termin przydatności do spożycia, czy też zmienić smak, nie uzyskało jednoznacznej odpowiedzi. Poparcie dla tego rodzaju działań deklarowało 34% społeczeństwa. 41% badanych twierdziło, że powinno się tego zakazać, 25% nie miało na ten temat zdania. Największe poparcie respondentów dotyczące zastosowania biotechnologii przy produkcji żywności odnotowano w 2000 r. – 58% badanych (wykres 8).

Wykres 8

Opinia o zastosowaniu współczesnej biotechnologii przy produkcji żywności



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

### 7.1.6. Opinia i znajomość regulacji prawnych dotyczących biotechnologii i żywności GM

Polacy uznają konieczność regulacji prawnych i nadzór państwowy nad żywnością GM, co ilustruje kwestia oznaczania produktów GM. Zdecydowana większość Polaków (93%) opowiada się za dodatkowym oznaczaniem żywności genetycznie zmodyfikowanej.

Za niezbędne uważane są konsultacje społeczne przy ustalaniu regulacji prawnych w zakresie biotechnologii – twierdzi tak 77% społeczeństwa. Co drugi badany (51%) przekonany jest, że przy tworzeniu przepisów prawnych powinno się przede wszystkim uwzględnić opinię przedstawicieli przemysłu, którzy biorą udział w produkcji tej żywności. Jednak 30% ankietowanych jest przeciwnych uwzględnianiu opinii przedstawicieli przemysłu.

Dwie trzecie społeczeństwa (68%) nie godzi się na przewożenie przez granicę RP produktów zmodyfikowanych genetycznie bez zezwolenia.

Polacy nie czują się bezpiecznie – prawie połowa badanych (46%) uważa, że obecne przepisy nie są wystarczające by chronić ludzi przed ryzykiem związanym ze współczesną biotechnologią. Ponadto 67% ankietowanych twierdzi, że niezależnie od przepisów prawnych naukowcy (biotechnolodzy, fizycy, energetycy, lekarze) będą robili co zechcą.

Porównując wyniki badań przeprowadzonych w latach 1999-2005 można stwierdzić, że (wykres 9):

- niezmiennie wysoka liczba osób – prawie połowa społeczeństwa, uważa, że obecne przepisy prawne nie są wystarczające by chronić ludzi przed ryzykiem związanym ze współczesną biotechnologią. Dla wielu ankietowanych kwestia ta jest trudna do rozstrzygnięcia;

- wzrosła liczba badanych, którzy twierdzą, że niezależnie do przepisów prawnych naukowcy będą robili co zechcą – w 1999 r. uważało tak 57% społeczeństwa, natomiast w roku 2005 aż 67%;

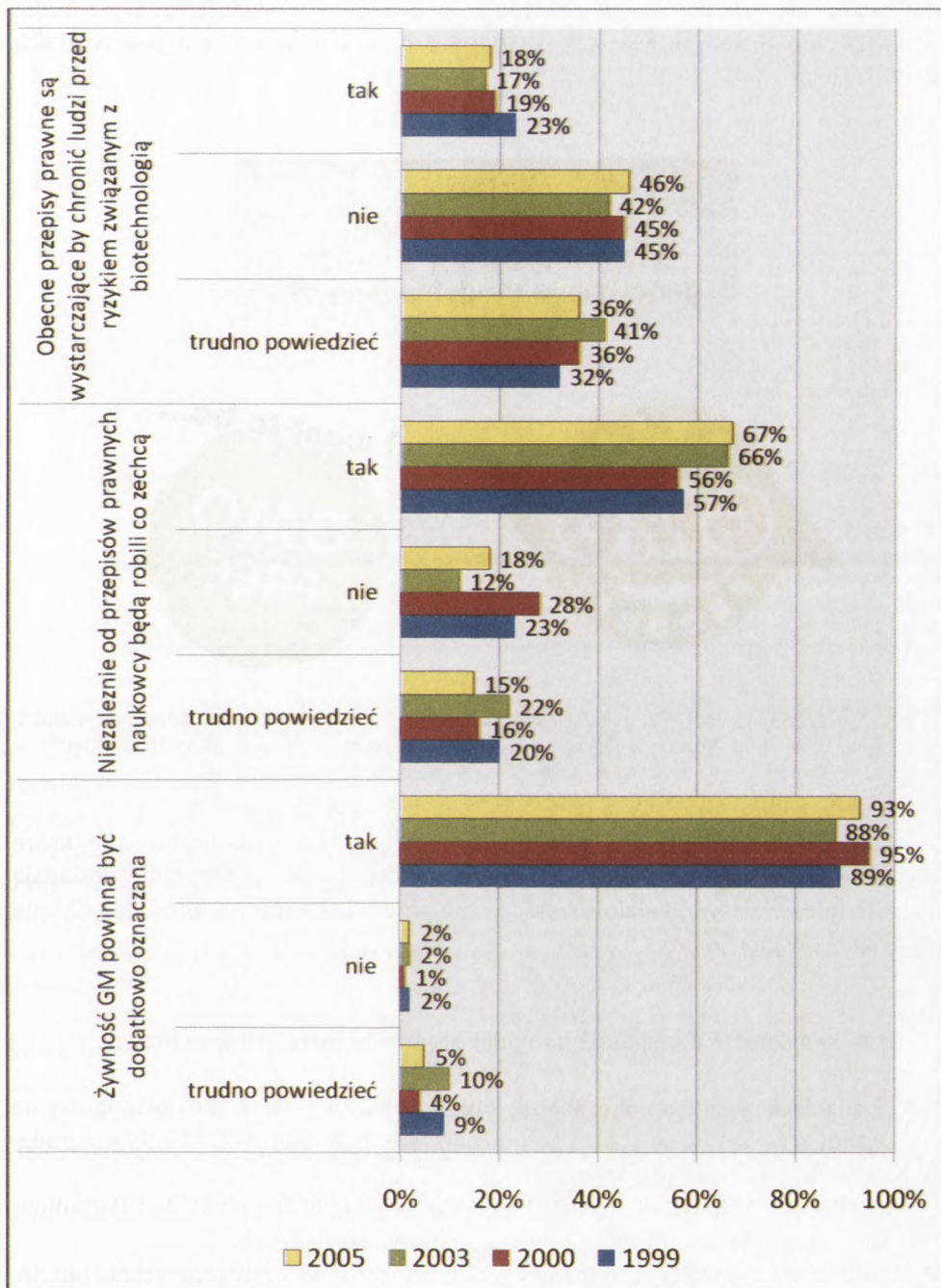
- w sprawie dodatkowego oznaczania żywności genetycznie zmodyfikowanej zdecydowanie przeważają opinie o konieczności takiego postępowania – w 2000 r. aż 95% badanych domagało się dodatkowego oznaczania. Wyniki przeprowadzonych badań są bardzo zbliżone. Kwestia ta, jak się wydaje, jest oczywista dla większości Polaków, niewielki procent respondentów nie miało zdania na ten temat.

Badania TNS OBOP obejmowały również analizę opinii publicznej na temat znajomości przepisów prawnych. Na pytanie czy produkty genetycznie zmodyfikowane znajdujące się na rynku muszą być zgodnie z przepisami oznakowane, odpowiedź twierdzącą udzieliło 80% badanych w 2005 r. (w 2001 r. – 69%).

Liczba osób, którzy uważają, że produkty genetycznie zmodyfikowane nie muszą być oznakowane, pozostaje bez zmian i kształtuje się na poziomie 5% (wykres 10).

Przekonaniu o prawnym wymogu znakowania produktów zmodyfikowanych genetycznie, które znajdują się na rynku nie towarzyszy przeświadczenie, że produkty takie są faktycznie oznakowane.

Opinia o regulacjach prawnych dotyczących biotechnologii



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

Jedynie jedna piąta (19%) ankietowanych uważa, że produkty te są oznakowane. Dwukrotnie więcej osób (39%) jest przekonanych, że obecne na rynku produkty zmodyfikowane genetycznie nie posiadają odpowiedniego oznaczenia. Duża liczba osób (42%) nie potrafi określić czy na produktach są oznakowania o genetycznych modyfikacjach.

a)



b)



Rys. 2. Przykłady nalepek na artykułach spożywczych: a) informacja na oleju jadalnym wyprodukowanym z soi GM; b) informacje (w języku angielskim) na różnych artykułach „wolnych od GMO”.

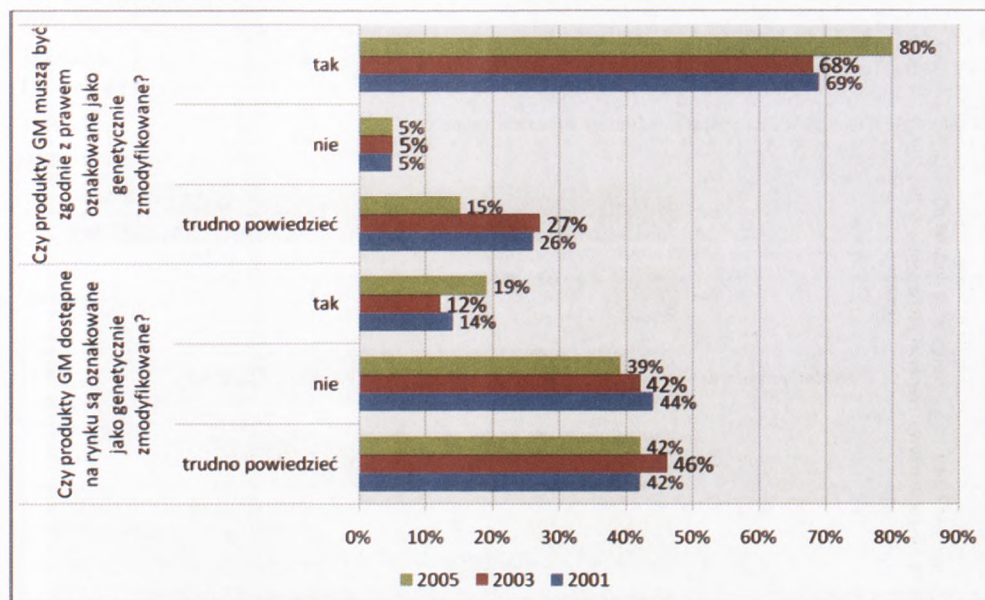
W latach 2001-2005 o kilka punktów procentowych wzrosła liczba osób, które twierdziły, że dostępne na rynku produkty zmodyfikowane genetycznie posiadają odpowiednie etykiety. Zmalało równocześnie przeświadczenie, że produkty GM nie mają oznakowania (wykres 10).

#### 7.1.8. Świadomość dostępności na rynku produktów inżynierii genetycznej

W badaniach uwzględniono analizę opinii publicznej na temat dostępności na rynku produktów otrzymanych za pomocą inżynierii genetycznej. W ankiecie podano następujące rodzaje produktów:

- leki będące produktami inżynierii genetycznej, np. hormony, takie jak insulina;
- świeże warzywa i owoce, jak np. pomidory, szczypiorek;
- dodatki do żywności otrzymane z roślin zmodyfikowanych genetycznie (np. lecytyna w czekoladzie, ekstrakty białka sojowego w kielbasie).

Znajomość przepisów prawnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2001, 2003 i 2005 r.

Ponad połowa Polaków (55%) uważa, że na rynku dostępne są leki otrzymane technikami inżynierii genetycznej. Aż 38% badanych nie potrafi odpowiedzieć na to pytanie.

Pytanie o dostępność świeżych warzyw i owoców GM również dla dużej grupy ankietowanych jest trudne – 40% z nich nie potrafi określić czy na rynku takie produkty są obecne. Równie duża liczba Polaków (40%) błędnie sądzi, że warzywa i owoce uzyskane technikami inżynierii genetycznej są dostępne na rynku dla konsumenta.

O obecności dodatków do żywności otrzymanych z roślin genetycznie zmodyfikowanych przekonanych jest 53% społeczeństwa, a 37% nie potrafi określić czy takie dodatki są stosowane.

Porównując wyniki badań przeprowadzonych w latach 2000-2005 można stwierdzić, że (wykres 11):

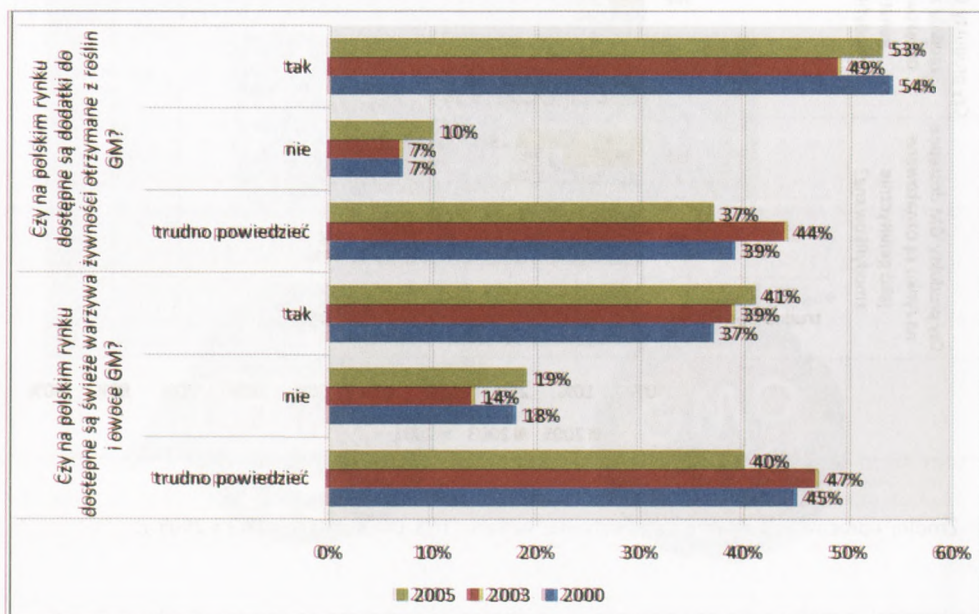
- ponad połowa społeczeństwa jest przekonana o dostępności na rynku dodatków do żywności będących produktami inżynierii genetycznej;

- błędna wiedza na temat obecności na rynku świeżych warzyw i owoców GM kształtuje się na jednakowym poziomie około 40%. Tylko 19% Polaków w 2005 r. (2000 r. – 18%, w 2003 r.– 14%) prawidłowo twierdziło, że świeże warzywa i owoce

nie są dostępne na rynku. Niezmiernie duża część społeczeństwa nie potrafi odpowiedzieć na pytanie o dostępność takich produktów.

Wykres 11

## Świadomość dostępności na rynku produktów inżynierii genetycznej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r.

## 7.1.9. Opinia publiczna w marcu 2008 r.

Badanie przeprowadzała Pracownia Badań Społecznych DGA na zlecenie „Gazety Wyborczej”, w terminie 7-9 marca 2008 r. Badanie objęło reprezentatywną próbę 1128 dorosłych Polaków. Przedstawione wyniki są bardzo ogólne, zaprezentowane zostaną jedynie zagadnienia opublikowane na łamach „Gazety Wyborczej” 12.03.2008 r.

60% Polaków jest przekonanych o szkodliwości spożywania żywności GM. Społeczeństwa nie przekonują argumenty zwolenników GMO, nawet wyrażane przez przedstawicieli środowisk naukowych. Zdecydowana większość Polaków nie wierzy, że żywność GM może być lepsza od produktów tradycyjnych.

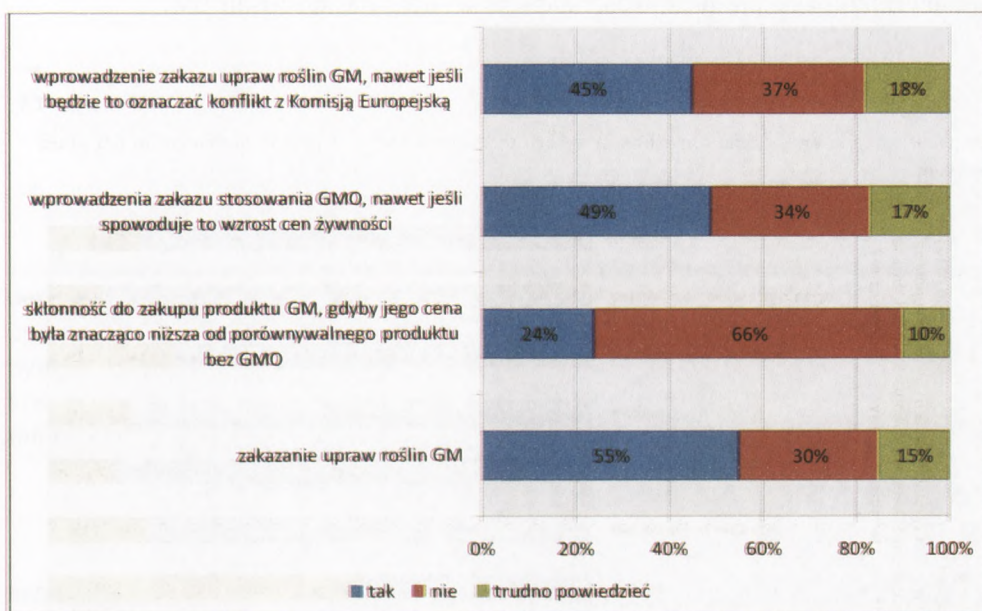
Poparcie społeczne dla żywności GM jest niskie; Polacy również sprzeciwiają się prowadzeniu krajowych upraw GM. 45% społeczeństwa poparłaby zakaz upraw roślin GM, nawet jeśli oznaczałoby to konflikt z Komisją Europejską, ale aż 37% Pola-

ków jest przeciwnego zdania. Opór społeczeństwa byłby nieznacznie mniejszy, w sytuacji gdyby zakaz dla GMO skutkował ogólnym wzrostem cen żywności. Jednak nawet wtedy połowa Polaków (49%) jest za utrzymaniem zakazu, a jedynie jedna trzecia (34%) jest przeciwna wprowadzeniu zakazu.

Aż dwie trzecie społeczeństwa (66%) nie kupiłoby produktu żywnościowego GM, nawet gdyby jego cena była znacząco niższa od porównywalnego produktu konwencjonalnego. Zakup taki preferowałoby jedynie 24% Polaków (wykres 12).

Wykres 12

Stosunek społeczeństwa wobec żywności GM (marzec 2008 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Gazeta Wyborcza” 12.03.2008 r.

### 7.1.10. Opinia producentów żywności – rolników

W 2006 i 2007 r. na zlecenie Polskiej Federacji Biotechnologii przeprowadzono badanie wiedzy i opinii polskich rolników na temat uprawy odmian zmodyfikowanych genetycznie<sup>39</sup>. Badanie przeprowadzono w okresie wrzesień – październik 2006 r. Analiza wyników badania objęła 611 wywiadów. Zastosowano kwotowy dobór próby, kontrolowanej ze względu na województwo oraz wielkość gospodarstwa

<sup>39</sup> Marlin&Jacob, badania opinii publicznej, (grudzień 2006 r. i grudzień 2007 r.), [www.pfb.p.lodz.pl](http://www.pfb.p.lodz.pl), dostęp 01.07.2008 r.

rolnego. Grupą docelową w badaniu byli właściciele lub osoby decyzyjne gospodarstw rolnych o powierzchni powyżej 50 ha.

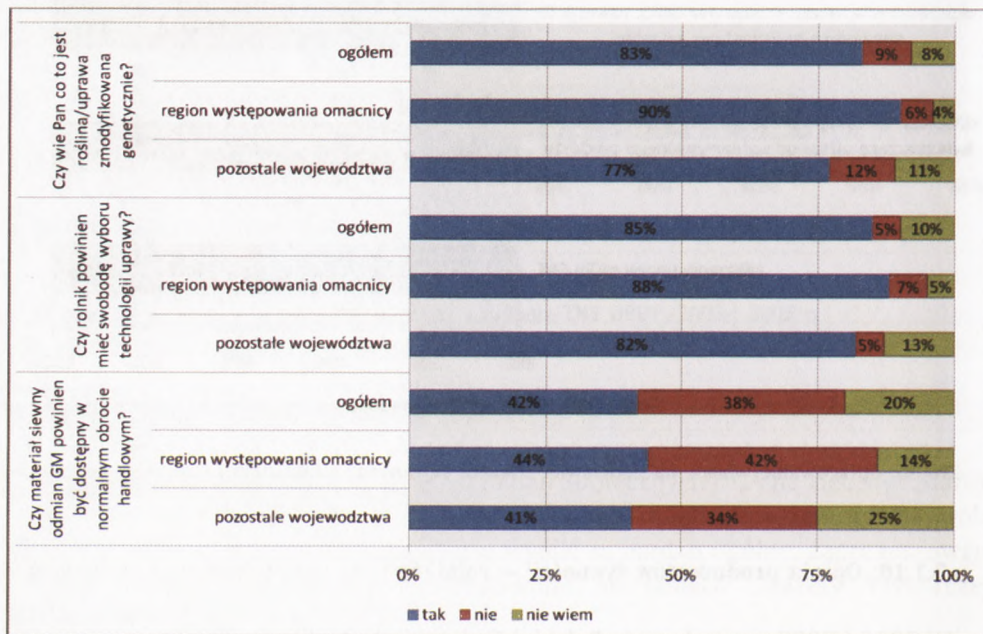
Zdecydowana większość rolników ma wiedzę na temat roślin GM, znajomość pojęcia deklaruje 83% badanych. Na terenie występowania owadziego szkodnika kukurydzy – omacnicy prosowianki rolników znających ten termin jest więcej – 90% badanych, a jedynie 9% nie zna tego pojęcia (wykres 13).

Wiedzy na temat roślin i upraw zmodyfikowanych genetycznie towarzyszy przekonanie, że rolnicy powinni mieć możliwość wyboru pomiędzy uprawą konwencjonalną a uprawą GM – twierdzi tak zdecydowana większość badanych (85%). Jedynie co dwudziesty badany (5%) nie chce mieć swobody wyboru technologii uprawy roślin.

Niemalże połowa rolników – 42% (44% w regionach występowania omacnicy prosowianki) oczekuje możliwości nabycia w kraju nasion roślin GM.

Wykres 13

**Znajomość pojęcia oraz opinia o możliwości wyboru technologii uprawy i zakupu nasion roślin GM przez rolników**



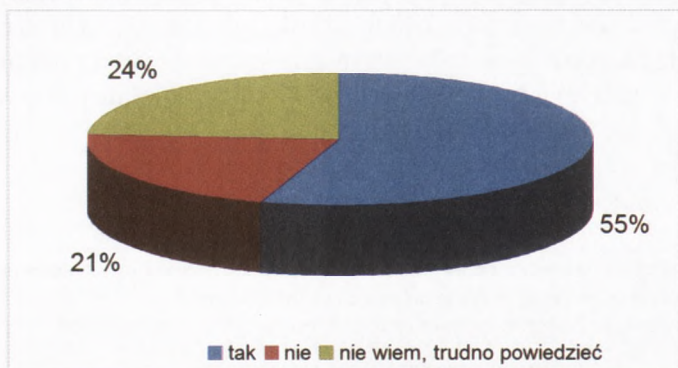
Źródło: opracowanie własne na podstawie: PFB, 2006 r.

Ponad połowa rolników (55%) wyraża pogląd, że dzięki zastosowaniu odmian GM gospodarstwo mogłoby być bardziej opłacalne. Z tym twierdzeniem nie zgadza się co piąty ankietowany (21%) (wykres 14).



Wykres 14

Badanie opinii publicznej: Czy gospodarstwo mogłoby być bardziej opłacalne dzięki zastosowaniu odmian zmodyfikowanych genetycznie?"

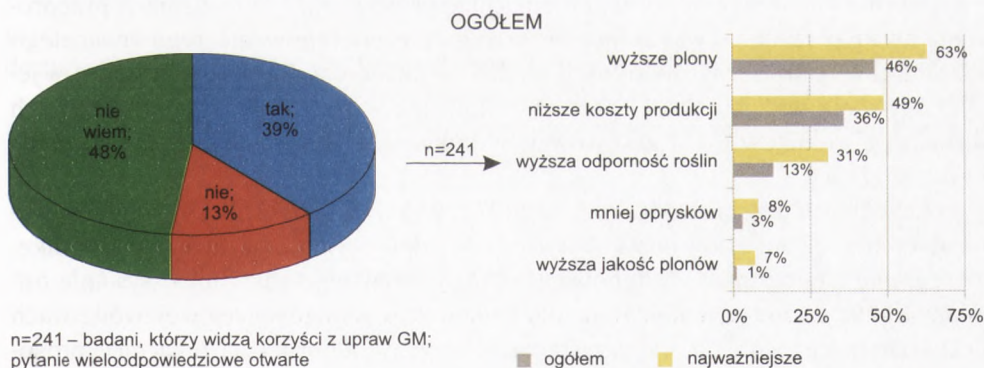


Źródło: PFB, 2006 r.

Korzyści z upraw GM upatruje 39% rolników. Równocześnie, aż połowa respondentów (48%) nie miała wiedzy na temat korzyści związanych z zastosowaniem upraw GM. W opinii rolników widzących korzyści największym aspektem pozytywnym wykorzystywania nowej technologii byłyby wyższe plony roślin (63%), niższe koszty produkcji (49%) oraz w mniejszym stopniu wyższa odporność roślin (31%), mniejsza liczba oprysków (8%) i wyższa jakość plonów (7%) (wykres 15).

Wykres 15

Badanie opinii publicznej: korzyści z upraw roślin GM



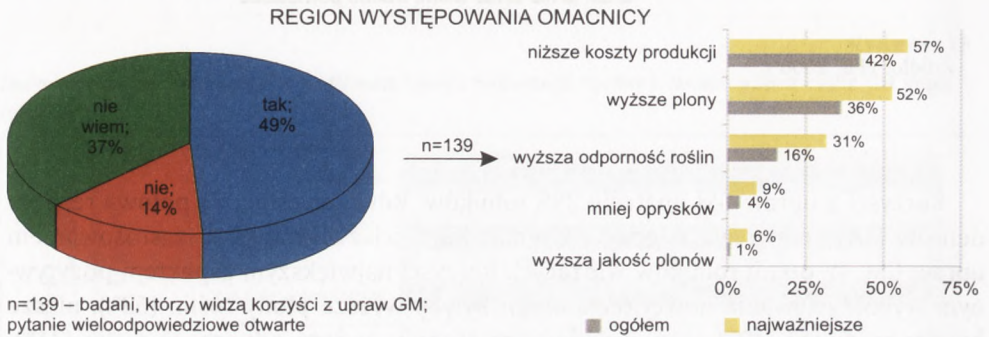
n=241 – badani, którzy widzą korzyści z upraw GM; pytanie wieloodpowiedziowe otwarte

Źródło: PFB, 2006 r.

W regionach występowania omacnicy prosowianki większa liczba rolników jest przekonanych o korzyściach płynących z upraw roślin GM. Połowa respondentów (49%) wskazywała na korzyści, równocześnie mniej producentów rolnych nie było zorientowanych w tym zagadnieniu. Rolnicy wskazują głównie na niższe koszty produkcji (57%) oraz wyższe plony (52%). Pozostałe korzyści (wyższa odporność roślin, mniej oprysków, wyższa jakość plonów) uzyskały zdecydowanie mniej wskazań (wykres 16).

Wykres 16

**Badanie opinii publicznej: korzyści z upraw roślin GM w regionie występowania omacnicy prosowianki**  
**Czy i jakie korzyści płyną z uprawy roślin genetycznie zmodyfikowanych?**  
**Które z wymienionych korzyści byłyby najważniejsze w warunkach Pana gospodarstwa?**



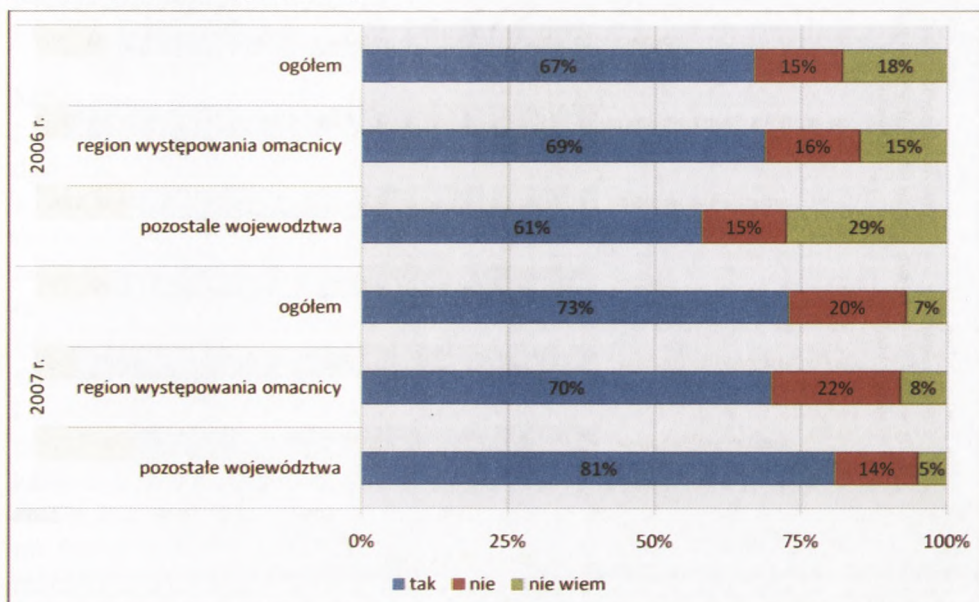
Źródło: PFB, 2006 r.

Rolnicy wyrażają gotowość zastosowania w uprawie odmiany zmodyfikowanej genetycznie kukurydzy odpornej na omacnicę prosowiankę. W badaniach przeprowadzonych w 2006 r. wykazano, że w regionie występowania tego owadziego szkodnika 69% producentów rolnych wysiałoby kukurydzę GM na swoim polu, a jedynie 16% nie widziało takiej potrzeby. Również w pozostałych województwach duża część rolników (61%) zastosowałaby kukurydzę GM we własnych zasiewach (wykres 17).

W badaniach przeprowadzonych w 2007 r. wykazano wzrost liczby rolników wyrażających chęć zastosowania kukurydzy GM odpornej na omacnicę prosowiankę. W regionie zagrożonym występowaniem tego owadziego szkodnika wysianie odmiany GM na swoim polu deklaruje 70% badanych, a w pozostałych województwach liczba chętnych osób do wykorzystania kukurydzy odpornej na omacnicę prosowiankę wzrasta do poziomu 81%.

Wykres 17

Badanie opinii publicznej: „Czy wysiałby Pan na swoim polu odmianę kukurydzy zmodyfikowaną genetycznie odporną na omacnicę prosowiankę?”

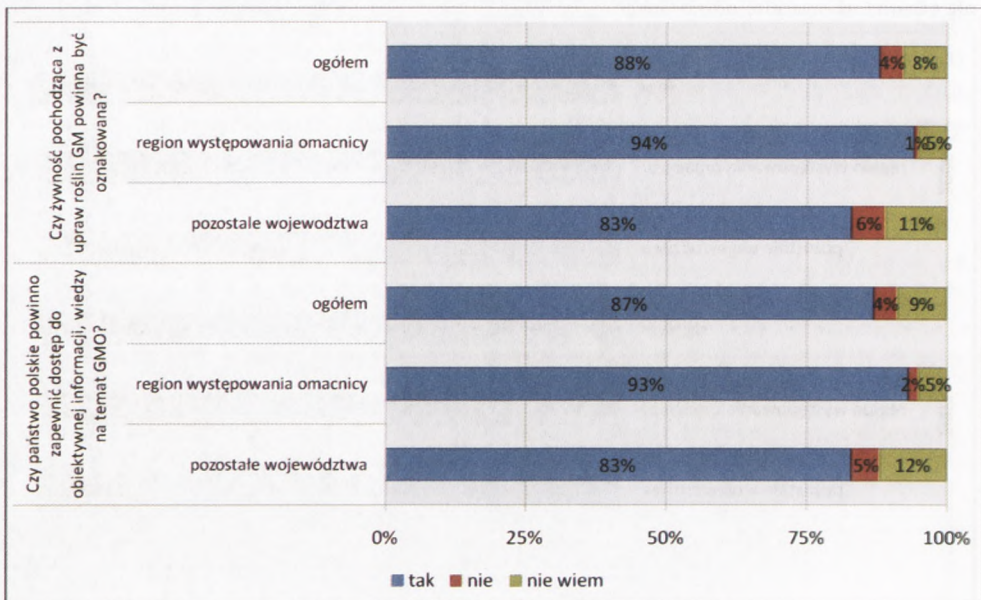


Źródło: opracowanie własne na podstawie: PFB, 2006, 2007 r.

Powszechnie uznawana przez producentów rolnych jest konieczność znakowania produktów żywnościowych zawierających GMO. Zdecydowana większość respondentów (88%) domaga się informacji o zawartości w produktach żywnościowych surowców zmodyfikowanych genetycznie (wykres 18).

Czynnikiem dominującym wśród rolników jest oczekiwanie obiektywnej informacji na temat GMO. Dostępu do informacji, zapewnionej przez państwo polskie domaga się 87% producentów rolnych.

Stosunek do znakowania produktów GM oraz dostępu do informacji na temat GMO



Źródło: opracowanie własne na podstawie: PFB, 2006 r.

## 8. Opinia konsumentów na temat żywności zmodyfikowanej genetycznie w świetle zogniskowanych wywiadów grupowych (ang. *focus group*)

Celem badania było poznanie postawy społeczeństwa wobec żywności genetycznie zmodyfikowanej, a także ich opinia na temat różnych aspektów związanych z tą żywnością.

Uczestnikami badania byli mężczyźni i kobiety w wieku 20-60 lat. Każda osoba była zaangażowana bezpośrednio (osoby dokonujące zakupów w sklepach) w zakup żywności lub pośrednio (mężowie lub żony, którzy nie robią zakupów, ale wpływają na wzory konsumpcji rodziny poprzez sugerowanie co powinno być kupione). Z próby wykluczone zostały osoby powyżej 60 roku życia, ponieważ nie stanowią oni głównej grupy docelowej dla producentów żywności oraz młodzi ludzie żyjący z rodzicami i nie prowadzący własnego gospodarstwa domowego. Do badań zostały zaproszone osoby z wykształceniem średnim lub wyższym, sugerując się tym, że grupa ta bardzo świadomie dokonuje zakupów żywnościowych. Uczestnicy każdej grupy focusowej różnili się wiekiem i płcią, co powodowało wymianę różnorodnych informacji i stymulowało pozytywne interakcje między uczestnikami badania. Rekrutacja uczestników do badania prowadzona była bez użycia kwestionariuszy, z wykorzystaniem pisemnego zaproszenia. Kryterium był fakt podejmowania decy-

zji zakupowych w gospodarstwach domowych. Uczestnicy nie byli informowani przed badaniem, czego dokładnie będzie dotyczyć rozmowa. Przedstawiany był im jedynie ogólny temat – decyzje podejmowane przez konsumentów w trakcie zakupywania produktów znajdujących się na półkach sklepowych.

Każda grupa składała się z 6 uczestników. Całe badanie obejmowało 5 spotkań. Każda grupa uczestniczyła tylko raz w dyskusji. Miejscem przeprowadzania badań był Poznań. Badania prowadzone były przez moderatora. W momencie, gdy prowadził on dyskusję, drugi badacz pełnił rolę obserwatora i wyciągał pierwsze wnioski. Spotkania z poszczególnymi grupami odbywały się w focusowni, czyli specjalnie przygotowanej do tego typu badań sali. Wyposażona jest ona w sprzęt audio i wideo oraz lustro wewnętrzne, które to właśnie umożliwia obserwowanie dyskusji przez drugiego moderatora. Dyskusja w każdej grupie prowadzona była na bazie tego samego scenariusza. Założeniem każdego spotkania było pozyskanie jak największej liczby uzasadnień poszczególnych postaw i przekonań. Rozmowa prowadzona była w sposób naturalny i w przyjaznej atmosferze (tzw. „rozmowa przy kawie lub herbacie”). Zaznaczane były przez moderatora problemy do rozważenia, które stały się następnie początkiem dyskusji. Wykorzystana technika moderowania to umiarkowany stopień ingerencji moderatora, której celem jest uwidocznienie silnych oddziaływań pomiędzy respondentami. Podczas badania, moderator musiał podtrzymywać dyskusję zadając pytania pomocnicze i pogłębiające. Jednocześnie w momencie odchodzenia od tematu lub zdominowania dyskusji przez jednego uczestnika moderator naprowadzał i udzielał głosu pozostałym.

## **8.1. Interpretacja wyników badania**

### **8.1.1. Cechy produktów mające istotne znaczenie przy podejmowaniu decyzji zakupowych**

Najistotniejszymi cechami przy zakupie żywności, które wpływają na wybór produktu są: cena, jakość, skład produktu, termin ważności, preferencje smakowe i opakowanie. Duże znaczenie ma znajomość marki czy producenta, które są wskaźnikiem sprawdzonej jakości i oszczędnością czasu (szybki zakup), ze względu na znajomość składu produktu.

### **8.1.2. Czytanie etykiet produktów przez konsumentów**

Każda osoba podejmująca decyzję o zakupie danego produktu, kieruje się innymi wyznacznikami. Dla jednych istotne są informacje zamieszczone na etykiecie, dzięki którym mogą sprawdzić czy produkt zaspokaja ich potrzeby. Jest to rozpo-

znanie składu, który dla niektórych stanowi bardzo istotny wyróżnik. Szczególnie ważna jest informacja o terminie spożycia. Na etykietach sprawdzane są również informacje o zawartości substancji konserwujących, co jest zgodne z faktem coraz wyższej świadomości konsumentów co do wartości odżywczych produktów i ich wpływie na zdrowie człowieka. Dla konsumentów czytanie etykiet jest metodą zaznajamiania się z nowym produktem. Są to konsumenci zaangażowani w zakup. Inni konsumenci nie czytają etykiet, dokonują zakupów żywnościowych w pośpiechu, kierując się przede wszystkim ceną, jakością i znajomością określonej marki czy producenta. Konsumenci przywiązują się do produktów znanej marki, ze względu na sprawdzoną jakość, nie tracąc czasu na analizowanie informacji zawartych na etykietach. Ponadto twierdzą, że zamieszczone informacje są dla nich niezrozumiałe. Są to konsumenci mało zaangażowani w zakup.

### **8.1.3. Znaczenie faktu, że produkt jest genetycznie zmodyfikowany przy podejmowaniu decyzji nabywczych oraz rola ceny w wyborze produktów\***

Cena jest czynnikiem determinującym wybór produktu w przypadku osób, dla których nie jest istotny jego skład. Decyzja ta jest podjęta bardzo szybko, bez zastanowienia nad przeznaczeniem produktu. Jednak po głębszej analizie etykiet produktów konsumenci zaznaczyli, że droższy olej (zimno tłoczony, z soi nie-GM, kojarzony z wyższą jakością) mógłby być użyty okazjonalnie (np. do sałatek), a tańszy (z soi GM, „produkt z niższej półki”) do codziennego użytku. Świadczy to o tym, że głównym motywem wyboru jest cena, traktowana jako wykładnik jakości, co z kolei wpływa na późniejsze zastosowanie nabytego produktu.

Badani preferujący „produkty z wyższej półki”, są skłonni kupić olej droższy z myślą, że jest on też wyższej jakości.

Dla wszystkich badanych dużą rolę przy wyborze odgrywa ponadto skład, opakowanie i marka, a także pochodzenie produktu (konsumenci są związani z produktami polskimi).

W momencie zauważenia przez konsumentów na etykiecie informacji o zawartości składników GM, można zaobserwować różną reakcję. Część konsumentów nie ma nic przeciwko GMO i bez zawahania podejmą decyzję o nabyciu produktu GM. Jednak zauważalny jest „moment zastanowienia” nad kupnem produktu droższego niezmodyfikowanego genetycznie i w odczuciu badanych nie powiązanego z ryzykiem jego spożywania. Dla innych konsumentów informacja o zawartości GMO w składzie produktu byłaby przyczyną odrzucenia możliwości jego nabycia – „unikam tego jak ognia”. Dla tej grupy konsumentów sam termin – „genetycznie zmodyfikowany” kojarzy się niedobrze i wzbudza niepokój, ma zabarwienie, na które konsument reaguje lękiem.

---

\* opinie badanych po zapoznaniu się z przedstawionymi produktami spożywczymi – olejami sojowymi.

#### 8.1.4. Poszukiwanie i dostrzeganie informacji o GMO na etykietach

Pomimo świadomości istnienia na rynku żywności GM, konsumenci twierdzili, że nigdy nie spotkali się z produktem GM. Badani zakładają jednak, że taka żywność jest obecna na półkach sklepowych, ale poprzez niedokładne czytanie etykiet nie jest przez nich zauważana. Ponadto informacja ta nie jest przez konsumentów poszukiwana. Podyktowane jest to brakiem czasu i pośpiechem w trakcie nabywania żywności. Ponadto badani twierdzili, że oznaczenie produktów GM jest za mało wyraziste. Informacji tej trzeba się doszukiwać, co również może wpłynąć na niezauważenie jej, zwłaszcza gdy konsument jest mało zaangażowany w zakup. Wy tłumaczeniem tego, że konsumenci nie mieli styczności z produktem GM, jest także to, że takich produktów na półkach sklepowych jest w rzeczywistości niewiele i są to głównie oleje, wytworzone z nasion soi GM.

W trakcie badania konsumenci wyrazili opinię, że na rynku polskim obecne są produkty GM. Sugerowano się zawartością skrobi zmodyfikowanej, kojarzonej z surowcem GM. Dowodzi to nieznamomości przez konsumentów terminów surowców zamieszczanych na etykietach, do czego większość badanych się przyznała.

W dyskusji wskazano, również błędnie, że na polskim rynku znajdują się pomidory GM, które były przez uczestników konsumowane. Świadomość ta może wiązać się z podawaną często informacją, że pierwszym produktem GM, który był dostępny dla konsumentów i znalazł się na półkach sklepowych był pomidor GM, o przedłużonej trwałości. Pomidor ten jednak został wycofany ze sprzedaży, a na polskim rynku nigdy nie był obecny.

#### 8.1.5. Odczucia konsumentów w sytuacji, gdy regularnie nabywany produkt żywnościowy okazałby się genetycznie zmodyfikowany

Sytuacja taka wzbudziła dwa skrajne odczucia u konsumentów. Część badanych kierowałaby się jedynie smakiem. Gdyby produkt był tak samo smaczny jak jego konwencjonalny odpowiednik, to nie wpłynęłoby to na odrzucenie produktu. Ponadto oznaczenie o zawartości GMO wzbudziłoby jedynie ciekawość i chęć pogłębienia wiedzy w tym zakresie, natomiast nie spowodowałoby to w nich żadnego niepokoju i lęku. Część osób jednak poczułaby się rozczarowana i oszukana przez producenta, czego konsekwencją mogłoby być odejście od takiego produktu i wybranie odpowiednika konwencjonalnego. Inni badani przekazywali sprzeczne komunikaty. Twierdzili oni, że skłonni byłiby nabyć produkt GM, ale zakupują jedynie produkty znanych producentów i znane marki, ponieważ mają pewność, że nie zawierają one surowców GM.

Głównym jednak odczuciem pojawiającym się u badanych w sytuacji gdy produkt regularnie nabywany i spożywany okazałby się produktem GM jest zastanowienie i niepewność. Dopiero następnie pojawia się lęk, że produkt może zaszkodzić.

Konsument darzy markę zaufaniem, przez co znajdując się w takiej sytuacji czuje się albo oszukany, albo wręcz przeciwnie, nie zastanawia się nad tym faktem, gdyż wie, że jeżeli surowiec GM jest wykorzystywany przez tak wiarygodną markę, to nie może mieć szkodliwego wpływu na zdrowie człowieka. Fakt przywiązania do marki jest wśród konsumentów mimo wszystko tak silny, że gdyby miał się on „rozstać” z produktem, byłaby to przemyślana i uzasadniona decyzja.

#### **8.1.6. Opinia na temat znakowania produktów GM i nie-GM**

Zdaniem badanych, dodatkowe oznakowanie produktów GM jest konieczne, bo jest podstawą dokonania świadomego wyboru konsumenckiego. W trakcie rozmowy zostały przedstawione różne propozycje zamieszczenia informacji o zawartości GMO, w zależności od stopnia posiadanej wiedzy w tym zakresie. Osoby przyznające się do niewiedzy domagały się użycia pełnego terminu „genetycznie zmodyfikowany”, bez wykorzystania skrótu „GMO”. Część badanych zasugerowała zamieszczenie znaku graficznego, o przyjaznym dla konsumenta charakterze, symbolizującego zawartość GMO. Jednak bez względu na stopień posiadanej wiedzy, uczestnicy domagali się znakowania produktu – *„produkt pod każdym względem powinien być oznaczony”*. Brak informacji można powiązać z poczuciem oszukania przez producenta, celowo zatajającego skład produktu. Z jednej strony badani nie chcieli czuć się oszukani i życzyli sobie, aby mieć możliwości wyboru, a z drugiej strony przyznali, że z braku czasu i nieznamości terminów nie czytają etykiet. Ważna zdaje się sama świadomość możliwości dokonania wyboru pomiędzy produktami.

W przypadku znakowania produktów niezmodyfikowanych genetycznie badani mieli różne zdanie. Konsumenty zaangażowani w zakup domagali się dodatkowej informacji o braku zawartości surowców GM, ponieważ chcieli mieć pełną informację o nabywanych produktach. Dla konsumentów niezaangażowanych w zakup dodatkowa informacja byłaby zbędna, ponieważ zakładają oni, że brak informacji o zawartości GMO jest podstawą przypuszczenia, iż surowców GM nie ma w składzie produktu.

#### **8.1.7. Postawa konsumentów wobec żywności GM i wiedza o niej oraz skojarzenia związane z terminem „żywność zmodyfikowana genetycznie” (technika projekcyjna – test niedokończonych zdań)**

a. Odczucia związane z żywnością GM – *„Gdy słyszę termin żywność genetycznie zmodyfikowana to myślę(…)”*

Termin „żywność zmodyfikowana genetycznie” wzbudza u konsumentów różnorodne odczucia. Część osób widzi zalety płynące z żywności GM – *„ulepszona żywność”*, inni natomiast okazują lęk i obawę o swoje zdrowie – *„ta żywność może być szkodliwa”*.



Pomimo niepewności, termin ten kojarzy się pozytywnie – z nową technologią, postępem cywilizacyjnym i rozwojem nauki. Z żywnością GM związane są oczekiwania poprawy jakości życia człowieka. Jednak różne jest podejście badanych do tego zagadnienia, chodzi nie tylko o odczucia, ale również i o motywę. Dla jednych badanych termin ten jest równoznaczny z ulepszeniem produktu w celu podwyższenia jego jakości i wartości odżywczych, powiązany z walką z głodem w biednych regionach świata. Dla innych uczestników żywność GM to niekorzystne zmiany we właściwościach produktów, mogące prowadzić do problemów zdrowotnych osób je spożywających.

b. Pierwsze skojarzenia z żywnością GM – *„Żywność genetycznie zmodyfikowana kojarzy mi się(…)”*

Pierwsze skojarzenie związane z żywnością GM jest raczej negatywne. Pomimo podkreślenia faktu, że produkty GM są wynikiem nowoczesnych technologii, żywność GM utożsamiana jest ze „*sztucznymi produktami*”, powstałymi w laboratorium, przetworzonymi przez naukowców, o niższej jakości w porównaniu z odpowiednikami konwencjonalnymi.

Żywność GM to w świadomości osób badanych przede wszystkim soja i kukurydza; rzeczywiście właśnie te rośliny GM wykorzystywane są w polskim przemyśle spożywczym.

c. Postawa wobec rozwoju nowoczesnej biotechnologii w produkcji żywności – *„Wykorzystanie biotechnologii w produkcji żywności jest(…)”*

Wykorzystanie biotechnologii w produkcji żywności jest dla badanych nieuniknione. Nastawienie wobec rozwoju nowoczesnych technik biotechnologicznych jest pozytywne. Poprawa efektywności produkcji i jakości żywności jest pożądana pod warunkiem jednak, że produkt będzie bezpieczny dla organizmu ludzkiego. Mimo że w rozwoju biotechnologii badani widzą wiele korzyści i traktują to jako naturalny, a nawet wskazany element rozwoju cywilizacyjnego, pojawiają się jednak wątpliwości co do bezpieczeństwa. Postawa taka jest charakterystyczna i naturalna w przypadku każdego rozwiązania innowacyjnego.

d. Okoliczności, w których konsumenci byliby skłonni zakupić żywność GM – *„Żywność genetycznie zmodyfikowaną kupiłbym/kupiłabym, gdyby(…)”*

Część badanych dopuszcza możliwość zakupu produktów GM. Twierdzą oni, że żywność GM jest obecna od kilku lat na polskim rynku i wielu konsumentów ją spożywa, nie będąc tego świadomym. Warunkiem zakupu jest odpowiednia cena (czyli niższa niż produktów konwencjonalnych) oraz dobre walory smakowe. Badany żywność GM kojarzy się z produktami sztucznie wytworzonymi, co może mieć wpływ na wyobrażenie o złym smaku produktów GM. Konsumenci skłonni byliby nabyć produkty GM, ale pod warunkiem pewności co do bezpieczeństwa jego spożywania. Wielu badanych ma obawy o zdrowie swoje i rodziny, co można wytłumaczyć le-

kiem przed nieznanym i ostrożnością przed wykorzystywaniem innowacji. Niewielu uczestników kategoriycznie odmawiało zakupu produktów GM. Zdecydowana większość dopuszczała możliwość spożywania produktów GM pod warunkiem przeprowadzenia badań na szeroką skalę nad bezpieczeństwem stosowania GMO.

e. Postawa wobec żywności GM – *„Spożywanie genetycznie zmodyfikowanej żywności jest(...)”*

Z wypowiedzi konsumentów wynika, że żywność GM traktowana jest jak „niewiedoma” i „zagadka”. Jednocześnie istnieje pogląd, że nie można uniknąć sytuacji, w której żywność GM będzie spożywana, ponieważ istnienie produktów GM na rynku jest już faktem. Postawa wobec niej jest skrajna.

f. Obawy oraz potencjalne zagrożenia, których chcieliby uniknąć konsumenci w związku z żywnością GM – *„Przed wprowadzeniem żywności genetycznie zmodyfikowanej na rynek należy(...)”*

Istniejące obawy i wątpliwości społeczeństwa związane są przede wszystkim z niewiedzą na temat żywności GM lub wiedzą niepełną. Obawy te zmniejszone mogą być jedynie w przypadku przeprowadzenia szeroko zakrojonych badań, o wynikach których konsumenci zostaną rzetelnie poinformowani. Zdaniem badanych, przeprowadzanie takich badań jest warunkiem wprowadzenia na rynek produktów GM. Wypowiedzi badanych świadczą zatem o braku świadomości konsumentów, że przed wprowadzeniem na rynek każdego nowego produktu żywnościowego przeprowadzane są szczegółowe badania nad bezpieczeństwem jego spożywania, a w przypadku żywności GM badania takie zostały wykonane. Z tego względu celowa i wskazana jest realizacja propozycji uczestników o przeprowadzeniu kampanii informacyjnych o szerokim zasięgu na temat wyników badań nad żywnością GM.

g. Opinia na temat konsekwencji płynących z wprowadzenia na rynek żywności GM – *„Żywność genetycznie zmodyfikowana może mieć wpływ na(...)”*

Konsumenci dopatrują się konsekwencji wprowadzenia na rynek żywności GM przede wszystkim w negatywnych skutkach dla zdrowia człowieka. Jednak wskazania badanych przemawiają zdecydowanie na korzyść żywności GM. Pomimo obaw społecznych dotyczących żywności GM, technologia ta kojarzy się pozytywnie, a jej wykorzystanie przez człowieka może być wartościowe w zakresie zaspokojenia potrzeb żywnościowych oraz wpływu na wyższą jakość i niższą cenę produktów.

#### 8.1.7.1. Korzyści i zagrożenia związane z żywnością GM (technika projekcyjna – lista przymiotników)

Przedstawione przez badanych korzyści i zagrożenia płynące z żywności GM są ich przypuszczeniami. Podczas rozmowy konsumenci uzmysłowili sobie, że posia-

dają bardzo niewiele informacji na temat żywności GM, co wpłynęło na pojawienie się trudności w wybraniu i uzasadnieniu poszczególnych cech produktów GM.

Wybrane przymiotniki związane z korzyściami to: wzbogacony, tani, zdrowy, wydajny, niealergenny, pożyteczny, odżywczy, przewidywalny, smaczny i bezpieczny. Wskazane korzyści konsumenci wiążą z procesem produkcji, który w przypadku produktów GM jest bardziej ekonomiczny. Ponadto produkty GM mogą okazać się korzystne dla zdrowia człowieka, ze względu na celowe wzbogacenie w określone składniki lub usunięcie substancji szkodliwych. Produkty GM kojarzą się również jako bezpieczne, jednak wyłącznie w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

Przymiotniki zaszeregowane do kategorii zagrożeń wynikających z wykorzystywania żywności GM to: nieprzewidywalny, szkodliwy, niesmaczny, drogi, alergenny, niezdrowy, monopolistyczny i niebezpieczny. Wyraźnie zaznaczony jest brak wiedzy na temat nowej technologii. Niewiedza wpływa na powstanie obaw co do bezpieczeństwa i skutków zdrowotnych spożywania żywności GM i możliwości pojawienia się w produktach GM substancji szkodliwych (alergeny). Technologia ta wydaje się konsumentom droga, poprzez pryzmat kosztów uzyskania GMO w laboratorium – i co jest z tym związane – monopolistyczna, ponieważ jedynie duże koncerny mają możliwość przeznaczania dużych nakładów finansowych na badania i wytworzenie produktów GM.

#### 8.1.7.2. Skłonność do akceptacji wyższej ceny produktu niezmodyfikowanego genetycznie

Badani konsumenci wyrażali akceptację wyższej ceny dla produktów niezmodyfikowanych genetycznie. Produkty te przyrównywane zostały do „zdrowej, ekologicznej żywności”, o wyższej jakości, której cena jest wyższa w stosunku do produktów konwencjonalnych. Jednak akceptacja wyższej ceny dotyczy niewielkiej różnicy w wysokości ceny produktu niezmodyfikowanego genetycznie i konwencjonalnego. Badani zakładali możliwość zakupu żywności GM (z założenia tańszej), w przypadku gwałtownego wzrostu cen produktów tradycyjnych.

Skłonność nabycia droższych produktów niezmodyfikowanych genetycznie warunkowana jest również dalszym przeznaczeniem nabytego produktu. Wszyscy badani przyznali, że akceptacja wyższej ceny (zatem skłonności do zakupu produktów niezmodyfikowanych) dotyczy przede wszystkim warzyw i owoców, produktów świeżych, nie poddawanych dalszym obróbkom w gospodarstwie domowym. Zauważalne jest, że obawa o szkodliwe skutki spożywania żywności GM wśród konsumentów, jest większa, w przypadku gdy produkt jest spożywany bezpośrednio, bez przetwarzania.

Skłonność do zakupu droższej żywności niezmodyfikowanej genetycznie maleje wraz ze stopniem przetworzenia danego produktu. Obróbka żywnościowa wpływa na poczucie większego bezpieczeństwa jego spożywania. Postawa taka może wynikać stąd, że produkt przetworzony postrzegany jest jako pozbawiony wartości odżywczych, a zatem zawartość GMO nie jest już tak bardzo znacząca.

Najmniejsza akceptacja wyższej ceny produktów niezmodyfikowanych genetycznie dotyczy produktów przetwarzanych po zakupie, konsumowanych nie bezpośrednio i wykorzystywanych w dużych ilościach. W przypadku konieczności nabycia takich produktów konsument kierowałby się przede wszystkim ceną produktu. Zakładając, że produkt GM jest tańszy, w tym przypadku będzie to cecha determinująca podjęcie decyzji o jego nabyciu przez konsumenta.

W trakcie badania wyróżniła się grupa konsumentów, dla których jedynym wyznacznikiem nabycia produktu jest cena. Kwestia składu produktów i zawartości surowców GM nie była istotna.

#### 8.1.7.3. Źródła informacji na temat żywności GM oraz ich charakter (pozytywny, negatywny, neutralny)

Informacje na temat żywności GM nie były przez badanych celowo poszukiwane. Trafiały one do konsumentów w sposób przypadkowy, a nie wynikały z chęci poszerzenia wiadomości na ten temat. Do zaczerpnienia informacji o produkcie GM musiałby skłonić badanych bodziec zewnętrzny, np. informacja na opakowaniu, że jest to produkt GM (o ile zostanie ona zauważona na etykiecie) lub przypadkowo znaleziona informacja (np. w radiu czy telewizji).

Jako główne źródło informacji na temat żywności GM wskazywano, przede wszystkim przez osoby młode, internet. Podawano go jako teraźniejsze i przyszłe źródło, gdyż w odczuciu badanych, jest to szybki sposób pozyskiwania wielu informacji o różnym zabarwieniu. Źródłami informacji są również czasopisma popularnonaukowe, radio, telewizja oraz rozmowy z doświadczonymi w tym zakresie ludźmi. Źródła takie byłyby również wykorzystywane w przyszłości, w przypadku zainteresowania się tematem żywności GM.

Charakter przekazywania informacji ma duże znaczenie. Większość informacji jest niezrozumiała dla przeciętnego odbiorcy. Z tego też powodu powszechnie dostępne kampanie informacyjne w mediach powinny mieć przystępny i przyjazny charakter. Większość informacji, które dotarły do badanych miały charakter neutralny. Przedstawiono w nich wady i zalety, jednak nie opatrzone komentarzem, przez co badany trudno było zająć konkretne stanowisko. Wynika to niewątpliwie również z niepełnego zrozumienia przekazu. Ponadto zauważalny jest brak zaufania do dostępnych informacji. Badani twierdzili, że przekazywane informacje to często walka wielkich koncernów, podyktowana chęcią zysku.

#### 8.1.7.4. Opinia o najbardziej kompetentnych i wiarygodnych źródłach informacji w zakresie GMO\*

Zdecydowanie najbardziej wiarygodnym źródłem informacji na temat GMO i osobą kompetentną w tym zakresie jest przedstawiciel świata nauki. Wśród badanych nie było wątpliwości, że tylko naukowcy mogą wypowiadać się na temat żywności GM ze względu na dużą wiedzę w tym zakresie i dostęp do najnowszych badań dotyczących GMO. Społeczeństwo, jak się wydaje, ma zaufanie do tego rodzaju źródła informacji, popiera rozwój naukowy i sprzeciwia się rezygnacji z nowoczesnych technologii. Jedynym elementem mogącym zniekształcić wiarygodność naukowców–ekspertów jest niecałkowite zrozumienie przekazu, ponieważ język naukowy jest często mało zrozumiały dla przeciętnego konsumenta. Ponadto, wskazywano na możliwość sponsorowania naukowców przez różnego rodzaju koncerny, co również powoduje wśród konsumentów zdystansowanie się do przekazywanych przez naukowców–ekspertów informacji.

Pomimo że pewne argumenty na temat żywności w wypowiedziach ekologów są przekonujące, szczególnie pod względem nieprzewidywalności nowej technologii, to konsumenci (z badań grup fokusowych) nie uważają tego rodzaju źródła informacji jako wiarygodne. W związku z tym zdanie ekologów w dyskusji na temat żywności GM nie jest znaczące, a argumenty tracą na wartości. Bardziej świadoma część społeczeństwa, mająca szerszą wiedzę ogólną, wskazuje na straty polskiej gospodarki, wynikające z rezygnacji w przeszłości ze stosowania nowych technologii, jak np. energii jądrowej.

Przychylna opinia jednego z dostojników Kościoła wobec zagadnienia żywności GM była dla wszystkich badanych zaskoczeniem, zarówno w zakresie przyjętego stanowiska, jak i dziedziny, w której jego przedstawiciel się wypowiadał. Pomimo że wypowiedź została odebrana pozytywnie, to jako źródło informacji nie jest postrzegana jako wiarygodna. Jednakże zasugerowane zostało, że takie stanowisko może mieć pozytywny wydźwięk społeczny.

Najmniej przekonująca okazała się wypowiedź polityka–eksperta, reprezentującą stanowisko świata polityki. Argumenty tego polityka zostały całkowicie odrzucone przez badanych ze względu na brak wiarygodności. W tym przypadku można dopatrzeć się sprzeczności w powszechnej opinii, że politycy obierają stanowisko takie jak wyborcy i reprezentują stanowisko społeczeństwa.

## 9. Wnioski z badań ilościowych i jakościowych opinii publicznej

W określeniu stosunku społeczeństwa do żywności zmodyfikowanej genetycznie wykorzystane zostały badania ilościowe oraz jakościowe. Wyniki badań ilości-

\* uczestnikom badania przedstawiono wypowiedzi przedstawicieli nauki, ekologów, Kościoła i polityków.

wych obejmują analizę danych uzyskanych w latach 1999-2008. Badania przeprowadzone zostały przez różne podmioty, dlatego dokładne ich porównanie nie jest możliwe, ale na ich podstawie można podjąć próbę określenia dynamiki zmian opinii społecznej na temat biotechnologii i inżynierii genetycznej.

Przeprowadzone badania empiryczne (zogniskowane wywiady grupowe) są uzupełnieniem wyników badań ilościowych i stanowią podstawę zrozumienia postawy społeczeństwa wobec żywności GM. Należy jednak podkreślić, że dobór próby w badaniach jakościowych był celowy i obejmował osoby, które podejmują decyzje w wyborze produktów żywnościowych dla gospodarstwa domowego. Osoby te posiadały wykształcenie średnie lub wyższe oraz znały tematykę GMO. Uzasadnienie postaw społecznych na temat żywności GM na podstawie uzyskanych wyników z przeprowadzonych, zogniskowanych wywiadów grupowych obejmuje wyłącznie tę część społeczeństwa, która słyszała o GMO, interesowała się tym tematem lub nie.

W przeprowadzonych badaniach ilościowych wykazano, że większość społeczeństwa słyszała o GMO i wykorzystaniu biotechnologii, ale nadal wiele osób nie zabiera głosu w tej sprawie. Ponadto na wysokim poziomie utrzymuje się procent społeczeństwa, które odczuwa, że jest niewystarczająco poinformowane o zagadnieniu GMO. Na podstawie badań jakościowych wykazano, że konsument zaznajomiony jest z samym terminem „żywność zmodyfikowana genetycznie”, ale nie ma większej wiedzy na jej temat oraz stosowanej nowej technologii do jej otrzymywania. Powodem jest brak rzetelnej informacji, adresowanej do szerokiego kręgu odbiorców, ale także jej niezrozumienie. Ponadto społeczeństwo nie darzy zaufaniem informacji przekazywanych w mediach, ze względu na przypuszczenie sponsorowania osób wypowiadających się w tym zakresie, przez wielkie koncerny, zainteresowane wyłącznie zyskiem.

Na przestrzeni lat 1999-2008 zmniejszyła się liczba osób popierających badania nad zastosowaniem biotechnologii i inżynierii genetycznej w produkcji żywności, przy wzroście liczby przeciwników takich badań. Wzrosły równocześnie obawy społeczne związane z badaniami nad żywnością GM, coraz więcej osób argumentuje, że mogą one wiązać się z zagrożeniem zdrowia lub środowiska naturalnego. Takim samym tendencjom podlega opinia o badaniach nad zastosowaniem genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów w produkcji żywności. W latach 1999-2008 poparcie społeczne dla takich badań zdecydowanie zmalało, przy wzroście liczby osób obawiających się niekorzystnego wpływu prac na zdrowie i środowisko naturalne. W przypadku zastosowania metod hodowlanych opór społeczeństwa jest większy niż sprzeciw w stosunku do badań nad zastosowaniem biotechnologii i mikroorganizmów genetycznie zmodyfikowanych w produkcji żywności.

W latach 1999-2008 na stałym wysokim poziomie pozostaje liczba osób twierdzących, że badania nad żywnością GM powinny być kontrolowane przez rząd i regulowane prawem.

Stosunek Polaków do biotechnologii zależy od jej zastosowania. Najbardziej pozytywnie odbierane jest wykorzystanie bakterii zmodyfikowanych genetycznie do

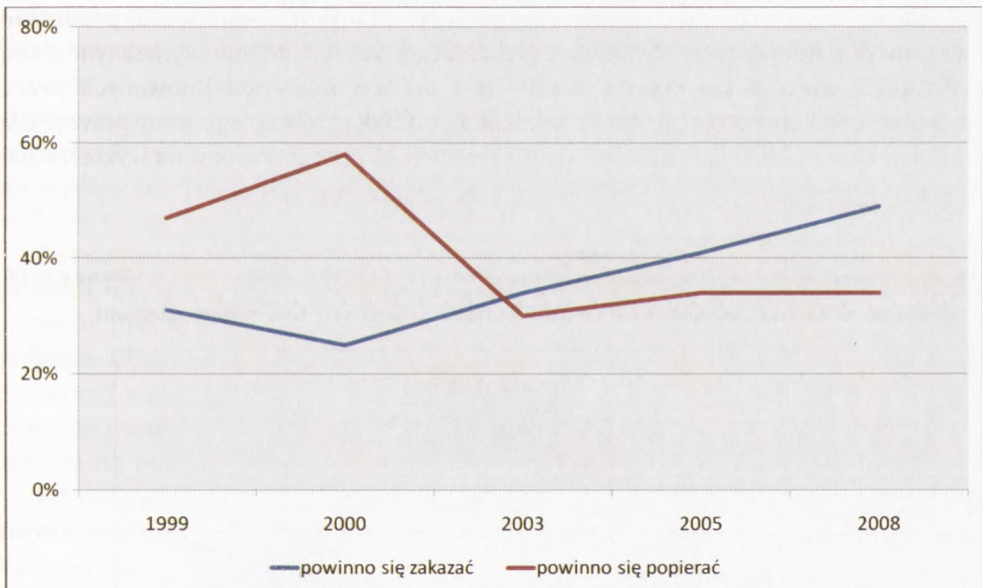
oczyszczania środowiska. Popierane jest także wykorzystanie biotechnologii w farmacji – tworzeniu leków i szczepionek oraz hodowli genetycznie zmodyfikowanych zwierząt do badań laboratoryjnych. Problem ksenotransplantacji dzieli społeczeństwo, taka sama jest liczba zwolenników jak i przeciwników.

Największy sprzeciw i obawy społeczne dotyczą zastosowania współczesnej biotechnologii w produkcji żywności. Na wykresie 19 zestawiono dane na temat liczby zwolenników i przeciwników kwestii wykorzystania biotechnologii przy produkcji żywności.

W latach 1999-2008 spadło poparcie dla zastosowania biotechnologii w produkcji żywności. Największe poparcie odnotowano w 2000 r., które gwałtownie spadło w 2003 r. i utrzymywało się na niskim poziomie do 2008 r. Zdecydowanie wzrosła natomiast liczba osób domagających się zakazania wykorzystania współczesnej biotechnologii w produkcji żywności. Istotne jest zaznaczenie, że dane za 2008 r. dotyczą wprowadzenia zakazu dla GMO, nawet jeśli spowoduje to wzrost cen żywności. Pomimo że niska cena jest dla większości konsumentów głównym determinantem dokonania wyboru to liczba osób domagających się zakazu pozostaje na wysokim poziomie.

Wykres 19

Opinia Polaków o zastosowaniu współczesnej biotechnologii w produkcji żywności



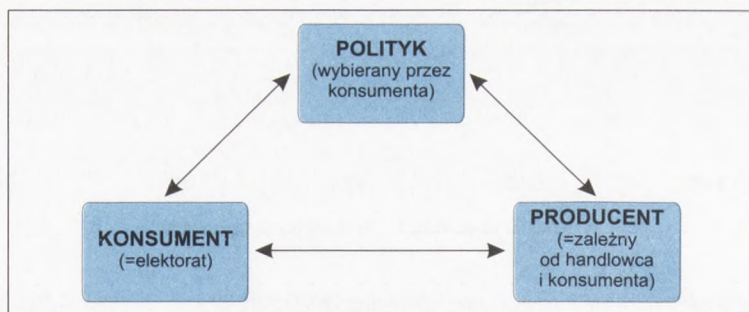
Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r. oraz PBS DGA 2008

Na podstawie wyników badań ilościowych wykazano spadek poparcia dla wykorzystania biotechnologii w produkcji żywności. Z badań jakościowych wynika jednak, że osoby wykształcone wyrażają poparcie dla żywności GM. Można przypuszczać, że wykształcenie determinuje poziom akceptacji dla zastosowania nowoczesnych technologii. Wyniki zogniskowanych wywiadów grupowych świadczą, że dla konsumentów samo sformułowanie „genetycznie zmodyfikowane” ma negatywny wydźwięk, wzbudzający niepewność i obawy. Natomiast stosunek do wykorzystywania biotechnologii w produkcji żywności jest całkiem odmienny. Świadczy to o lęku przed samym terminem. Fakt ten może być sugestią nad zastanowieniem się nad stworzeniem innego, o neutralnym zabarwieniu określenia dla żywności zmodyfikowanej genetycznie. Dla wykształconej części społeczeństwa wykorzystanie biotechnologii w produkcji żywności jest godne poparcia, ponieważ jest wynikiem postępu cywilizacyjnego i dynamicznego rozwoju nauki. Z jednej strony konsument wyraża obawy związane z obecnością żywności genetycznie zmodyfikowanej, a z drugiej akceptuje wykorzystanie nowej technologii w tworzeniu takich produktów. Świadczy to o poparciu społecznym dla rozwoju krajowego przemysłu rolno-żywnościowego wykorzystującego najnowsze technologie. Wyrażana jest bowiem obawa o opóźnienie w rozwoju polskiej gospodarki, w porównaniu do innych krajów, wynikającym z rezygnacji ze stosowania biotechnologii. Poparcie społeczne dla biotechnologii w produkcji żywności stoi zatem w sprzeczności ze zdaniem elit politycznych, aby Polska była krajem wolnym od GMO. W tym przypadku twierdzenie, że politycy odzwierciedlają zdanie wyborców nie jest prawdziwe.

Przyzwolenie na istnienie produktów GM na rynku polskim obrazuje tzw. **trójkąt zależności, czyli wzajemne oddziaływanie decyzji i opinii konsumenta, producenta i polityka**. Konsument, stanowiący elektorat decyduje o zdaniu wyrażanym przez polityka. Producent natomiast, zależny jest od wyborów podejmowanych przez konsumenta i handlowca, ale także od działań polityka tworzącego ramy prawne dla wykorzystania GMO w produkcji. Współzależność tę przedstawiono na wykresie 20.

Wykres 20

Przyzwolenie na istnienie produktów GM na polskim rynku na podstawie tzw. trójkąta zależności





Wśród Polaków powszechna jest opinia o konieczności regulowania prawem i objęcia nadzorem państwowym żywności GM. Społeczeństwo jednak nie czuje się bezpiecznie, niezmiennie na przestrzeni lat 1999-2005 prawie połowa Polaków uważała, że obecne przepisy prawne nie są wystarczające, by chronić ludzi przed ryzykiem związanym z biotechnologią. Spada również zaufanie do środowiska naukowego biotechnologów, większość społeczeństwa twierdzi, że niezależnie od stanu legislacji naukowcy będą robili co zechcą. Z badań jakościowych wynika ponadto, że rozpowszechniony jest w społeczeństwie pogląd o silnych związkach naukowców z koncernami działającymi na rynku rolno-żywnościowym. Fakt ten szczególnie podkreślany jest przez środowisko „zielonych”. W rzeczywistości problemem jest całkowity brak współpracy pomiędzy nauką a przemysłem, co skutkuje trudnościami w praktycznym wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań do przemysłu polskiego.

Zdecydowana większość polskich konsumentów domaga się dodatkowego oznakowania produktów GM, a liczba osób tak twierdzących utrzymuje się na stałym, wysokim poziomie. Społeczeństwo posiada wiedzę, że dodatkowe znakowanie regulowane jest przepisami prawnymi i należy do obowiązków producenta. Świadomość obowiązku znakowania produktów GM wśród konsumentów wzrosła w latach 1999-2005 i jednocześnie zmalała liczba osób, które nie potrafią określić czy oznakowanie jest prawnie wymagane. Wiedza o obowiązku znakowania produktów GM znajdujących się na półkach sklepowych nie jest równoznaczna z przekonaniem, że produkty są faktycznie etykietowane.

Na podstawie otrzymanych wyników z przeprowadzonych, zogniskowanych wywiadów grupowych wykazano, że dobrym pomysłem jest umieszczanie na produktach GM neutralnego znaku graficznego informującego o zawartości surowców GM. Znak ten spełniałby funkcję informacyjną i zaznajamiającą z produktami GM, byłby bardziej widoczny niż zamieszczane małym drukiem informacje na etykietach. Zaskakujące jest to, że pomimo nieczytania i niezwracania uwagi na informacje zamieszczane na etykietach konsumenci domagają się dodatkowego oznaczenia. Ważna wydaje się sama świadomość konsumentów posiadania wyboru i świadomego wpływu na to, co konsumują.

Konsumenty wiedzą, że na rynku polskim dostępne są produkty otrzymane za pomocą inżynierii genetycznej. Wskazują prawidłowo przede wszystkim na stosowanie w przemyśle spożywczym dodatków otrzymanych z roślin GM. Duża grupa Polaków błędnie sądzi, że na polskim rynku istnieje możliwość nabycia świeżych owoców i warzyw GM. W badaniach przeprowadzonych w latach 1999-2005 wykazano, że wiedza społeczeństwa w zakresie dostępności produktów GM w Polsce pozostaje na podobnym poziomie.

Na podstawie badań jakościowych potwierdzono świadomość konsumentów istnienia produktów GM na polskim rynku. Istnieje ponadto przekonanie, że wprowadzenie kolejnych, nowych produktów jest nieuniknione. GMO jest wynikiem postępu i nowych rozwiązań w produkcji żywnościowej. Można przypuszczać, że w przyszłości wzrośnie akceptacja społeczna produktów GM, ze względu na fakt większej

powszechności wykorzystywania surowców GM. GMO będzie zapewne wykorzystywane w coraz szerszym zakresie, dowodem na to jest wzrastający lawinowo areał uprawnych roślin GM w skali światowej.

Akceptacja żywności GM zależy od stopnia przetworzenia produktów. Im wyższy stopień przetworzenia tym wyższa skłonność do zakupu produktu GM. W przypadku produktów świeżych, skłonność do zakupu jest bardzo niewielka. Świadczy to o przekonaniu konsumenta, że domniemana szkodliwość produktu GM spada w trakcie obróbki żywności, a jest największa w przypadku bezpośredniego spożywania produktu. Najważniejszym czynnikiem wpływającym na zakup produktu żywnościowego jest jednak cena. W przypadku gwałtownego wzrostu cen żywności konwencjonalnej, większość badanych skłaniałaby się do nabycia produktu GM, a zatem tańszego.

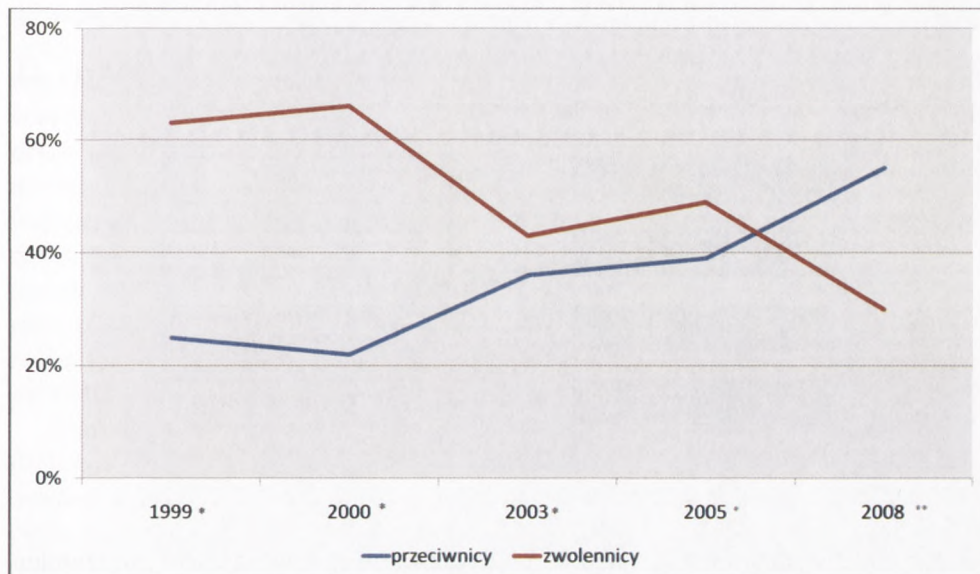
Postawa społeczna wobec produktów GM obecnych na półkach sklepowych, wyrażająca niepewność i niepokój, wynika z niewiedzy, jak sami badani przyznali. Jest to naturalna reakcja człowieka na innowacje. Aby pokonać obawy konieczna jest kampania informacyjna skierowana do przeciętnych konsumentów, w przystępnej formie, zrozumiałej dla każdego. Dobrym rozwiązaniem mogłyby być ulotki wydawane przez kompetentne i wiarygodne jednostki naukowe oraz programy telewizyjne. Charakter przekazywanych informacji powinien być neutralny, przedstawiający korzyści i zagrożenia. Sposób informowania powinien uwzględniać wyniki badań naukowych, a nie potoczne poglądy i dogmaty. Przybliżenie społeczeństwu zagadnienia żywności GM nie może być propagandą, ani *pro* ani *contra*. Informacje powinny zachęcić odbiorcę do przemyślenia tematu, ale nie podsuwając gotowych odpowiedzi.

Podsumowując, można stwierdzić, że idea tworzenia genetycznie zmodyfikowanych organizmów jest przez społeczeństwo odbierana pozytywnie, jednak żywnościowe produkty GM są nadal zbyt innowacyjne, aby były w pełni zaakceptowane przez konsumentów.

Dla upraw roślin GM dynamika zmian poparcia społecznego w latach 1999-2008 kształtuje się podobnie jak w przypadku zastosowania biotechnologii przy produkcji żywności. Wyraźny jest spadek liczby zwolenników upraw transgenicznych wśród społeczeństwa, przy równoczesnym wzroście osób przeciwnych prowadzeniu takich upraw w Polsce (wykres 21).

W badaniach ilościowych przeprowadzonych wśród producentów żywności – rolników wykazano odmienne tendencje w porównaniu do opinii konsumentów na temat uprawy roślin GM. Rolnicy wykazują znajomość zagadnienia upraw roślin GM oraz potrafią wskazać korzyści związane z prowadzeniem takich upraw we własnym gospodarstwie. Rolnicy domagają się możliwości wyboru technologii uprawy, kierując się możliwością zwiększenia opłacalności prowadzenia gospodarstwa rolnego. W badaniach przeprowadzonych w 2006 i 2007 r. wykazano zwiększenie liczby rolników gotowych zastosować odmianę kukurydzy Bt, co jest wynikiem wzrostu zagrożenia występowaniem szkodnika owadziego – omacnicy prosowianki. Jego pojawienie się na plantacji powoduje wysokie straty. Rolnicy, tak jak pozostała część społeczeństwa, domagają się dostępu do informacji na temat GMO oraz znakowania produktów GM.

## Poparcie społeczne dla prowadzenia upraw roślin GM



\* pytanie dotyczyło wykorzystania biotechnologii w wytwarzaniu roślin GM odpornych na choroby i szkodniki owadzie poprzez wprowadzenie genów z innych organizmów,

\*\* pytanie dotyczyło zakazania upraw roślin GM.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: badania TNS OBOP, 2003 i 2005 r. oraz PBS DGA 2008

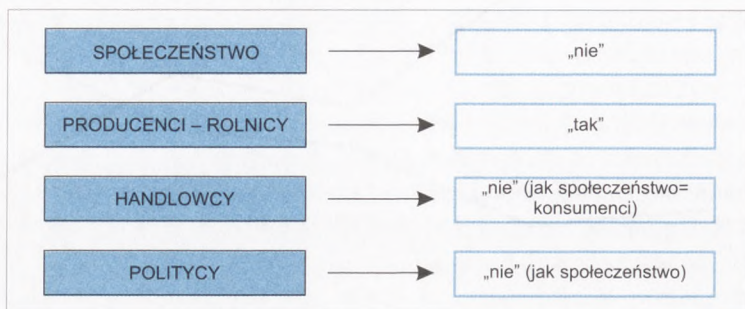
Sumaryczne wnioski z analizy opinii publicznej na temat żywności GM przedstawiono na wykresie 22. Społeczeństwo polskie w zdecydowanej większości niechętnie jest żywności GM, w przeciwieństwie do producentów-rolników, którzy widzą korzyści w zastosowaniu technologii GMO we własnych gospodarstwach. Konsument nie jest zainteresowany GMO ponieważ, w jego odczuciu, z nabyciem i użytkowaniem produktów GM nie wiążą się żadne korzyści. Postawa handlowców odzwierciedla natomiast opinię konsumenta – na półkach sklepowych znajduje się niewiele produktów GM. Politycy natomiast opowiadają się za tym, aby Polska była krajem wolnym od GMO, tłumacząc to faktem nieprzychylniej postawy społeczeństwa wobec tego zagadnienia.

Zaniechanie wykorzystywania najnowszych technologii, takich jak GMO, prowadzi do istotnych skutków w aspekcie społecznym i ekonomicznym. Polska nie będzie producentem określonych wyrobów, wystąpi zatem konieczność importu z krajów, w których nie ma ograniczeń w wytwarzaniu produktów GM. Konsekwencją tego będzie utrata miejsc pracy i brak rozwoju gospodarki narodowej oraz utrata konkurencyjności w stosunku do innych krajów. Straty dla polskiej gospodarki będą

również związane z zaniechaniem własnych prac badawczych i wdrożeniowych oraz rezygnacją z patentowania wynalazków w technologiach innowacyjnych<sup>40</sup>.

Wykres 22

## Opinia publiczna na temat żywności GM (ogólne wnioski)



Postępująca liberalizacja handlu międzynarodowego w ramach porozumień *World Trade Organisation* (WTO) jest głównym czynnikiem determinującym reformy Wspólnej Polityki Rolnej (WPR). Przedstawiane są postulaty państw rozwijających się, które walczą o dostęp do europejskich rynków zbytu o traktowanie rolnictwa na równi z innymi sektorami gospodarki. Wnioskowane jest zaprzestanie wsparcia dochodowego i dotacji do produkcji rolnej oraz wprowadzenia redukcji cel w imporcie produktów rolnych (co będzie skutkowało większym otwarciem rynku europejskiego na import z krajów trzecich)<sup>41</sup>. W obliczu zmian, jakie mają nastąpić po 2013 r., gdy kształt WPR ulegnie zmianie, Polska nie może sobie pozwolić na zaniechanie wykorzystania najnowszych technologii stosowanych w rolnictwie, w tym technologii GMO. Do 2013 r. rolnictwo będzie silnie wspomagane środkami finansowymi UE, a rynek unijny jest częściowo chroniony przed zmianami cenowymi na rynkach światowych. Obecnie WPR zabezpiecza produkcję unijnych gospodarstw rolnych nie korzystających z upraw roślin GM. Po 2013 r. przewidywana jest zmiana w finansowaniu sektora rolnego i po tym okresie wysoce prawdopodobne jest, że polscy producenci rolni będą prowadzić działalność w nowych warunkach ekonomicznych.

W najbliższej przyszłości należy spodziewać się pojawienia się wzmożonej konkurencji. W jej obliczu szczególnie cenne stanie się wykorzystanie postępu biologicznego, pozwalającego na wzrost wydajności produkcji bez powiększania areалу.

<sup>40</sup> Twardowski T., *Spoleczne i prawne aspekty rozwoju biotechnologii*, w: Raport *Perspektywy i kierunki rozwoju biotechnologii w Polsce do 2013 r.*, Biotechnologia, 2006, 3, s. 16-24.

<sup>41</sup> WPR, *Nowoczesna polityka rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich*, Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA, Warszawa 2007.

Osiągnięcia nowoczesnej biotechnologii stwarzają możliwości zwiększania uzyskanego plonu z upraw roślin transgenicznych, w wyniku zminimalizowania szkodliwego wpływu chorób, szkodników i zachwaszczenia. Intensywny rozwój światowych upraw roślin GM jest dowodem na wysoką opłacalność związaną z prowadzeniem tego rodzaju upraw. W pracy przedstawiono konkluzje z opublikowanych raportów, w których wskazuje się na duży potencjał związany z wykorzystaniem GMO oraz dodatni wynik inwestycji w tę nowoczesną technologię. Efektywność ekonomiczna upraw GM jest faktem. Prowadzenie upraw GM obniża koszty produkcji rolnej, nawet przy ponoszeniu kosztów związanych z opłatą technologiczną (zakup nasion roślin GM). Obniżone koszty gwarantują przewagę konkurencyjną w stosunku do upraw roślin konwencjonalnych. Na podstawie przedstawionych w pracy wyników raportów wskazuje się, że producenci rolni wykorzystujący możliwość stosowania roślin GM odnieśli korzyści w stosunku do producentów rezygnujących z technologii GMO.

Konkurencyjność polskich producentów żywności można określić jako zdolność do lokowania się na rynkach zagranicznych – zarówno na rynku unijnym jak i światowym – oraz możliwości rozwijania efektywnego eksportu. Przewaga konkurencyjna polskiego rolnictwa i przemysłu spożywczego dotyczy głównie przewagi cenowej. Jej źródłem jest przede wszystkim niższa opłata pracy rolników i pracowników przetwórstwa. Przewagi cenowe dotyczą większości produktów rolnych oraz produktów przemysłu spożywczego<sup>42</sup>. Dla konkurencyjności polskiej gospodarki niezwykle istotne jest utrzymanie przewag cenowych, czemu sprzyjać może wykorzystanie tańszych produktów GM (przykładowo w produkcji pasz) i stosowanie opłacalnych technologii w rolnictwie. Konkurencyjność opiera się nie tylko na przewagach cenowych. Do czynników konkurencyjności można zaliczyć następujące elementy<sup>43</sup>:

- zasoby ludzkie (ich dostępność, jakość, intensywność wykorzystania),
- zasoby kapitałowe (poziom inwestycji, dynamika inwestycji, źródła finansowania),
- technologie (tempo postępu technologicznego, tworzenie nowych technologii),
- regulacje i instytucje (polityka gospodarcza, regulacja rynków).

W coraz większym stopniu o konkurencyjności decydują czynniki związane z postępowaniem technologicznym i innowacjami. Innowacja przestaje być wyborem, a staje się koniecznością.

Konkurencyjność międzynarodowa polskiej gospodarki oceniana jest negatywnie. Decydują o tym m.in. czynniki utrudniające i ograniczające inwestycje zagraniczne oraz niewielkie nakłady finansowe na naukę i edukację, a szczególnie na badania i rozwój. Zgodnie ze Strategią Lizbońską rozwój gospodarczy w dużej mierze

<sup>42</sup> S z c z e p a n i a k I., *Konkurencyjność polskich producentów żywności*, Przemysł Spożywczy, 2006, 8, s. 28-32.

<sup>43</sup> R a d l o M. J., *Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki. Uwagi na temat definicji, czynników i miar*, Instytut Gospodarki Światowej, Wyższa Szkoła Handlowa, Warszawa 2008, [www.radlo.org/mkg.pdf](http://www.radlo.org/mkg.pdf), dostęp 18.08.2008 r.

zależy od postępu technicznego i wykorzystania osiągnięć naukowych. Istotne znaczenie dla polskiej gospodarki ma stworzenie ram dla wytwarzania GMO, tak by uniknąć sytuacji, w której Polska będzie jedynie rynkiem konsumentów produktów GM. Podsumowując:

1. Wytwarzanie i spożywanie żywnościowych produktów GM limitowane jest niechęcią społeczną wynikającą ze zbyt małej wiedzy w zakresie GMO. Istnieje natomiast duża podaż i popyt na paszowe surowce GM.

2. Wybór produktów GM przez producentów warunkowany jest niższą ceną surowca. Dla części konsumentów fakt, że produkty GM są tańsze może być istotnym czynnikiem w decyzjach nabywczych. Jakość produktów GM nie jest wartością wpływającą na ich wybór, ponieważ produkty GM i konwencjonalne są identyczne pod względem jakościowym.

3. Producenci rynku rolno-żywnościowego są zainteresowani GMO ze względu na większą opłacalność produkcji, wynikającą z niższej ceny surowców GM.

Aktualny stan społeczny i prawny silnie ogranicza wytwarzanie i spożywanie produktów GM w Polsce. Zaniechanie wykorzystania GMO i utworzenie z Polski „strefy wolnej od GMO” niekorzystnie wpłynie na stan polskiej gospodarki. Działanie to będzie skutkowało również kosztami dla administracji państwowej. Spowoduje to także duże sformalizowanie systemu nadzoru i kontroli rynku rolno-żywnościowego. Znaczne rozszerzenie takiego systemu przełoży się na wzrost zatrudnienia w sferze biurokratyczno-kontrolnej, a nie w sektorze polskiej nauki i przemysłu. Polskie rolnictwo ma istotne znaczenie społeczno-gospodarcze i należy przypuszczać, że ważnym składnikiem polityki gospodarczej w tym sektorze będzie rozwój gospodarki opartej na wiedzy. Najważniejszym zadaniem rolnictwa jest produkcja żywności o wysokich parametrach jakościowych. Obecnie coraz większego znaczenia nabierają również czynniki produktywności. Czynniki materialne produkcji (gleba i woda) stają się mniej istotne od czynników niematerialnych, do których należą badania, planowanie, organizacja i zarządzanie. Pozwalają one znacznie zwiększyć efektywność produkcji, bez równoczesnego zwiększania powierzchni gruntów przeznaczonych pod uprawy. W długiej perspektywie najbardziej istotne dla polskiego rolnictwa jest utworzenie warunków do wzrostu konkurencyjności gospodarstw towarowych. Priorytetem staje się konieczność zmian strukturalnych i technologicznych w produkcji rolnej oraz inwestowanie w przedsiębiorstwa przemysłu rolno-żywnościowego. Obecne rolnictwo staje się innowacyjną częścią gospodarki, a agrobiotechnologia jest przykładem realizowanych w UE założeń rozwijania gospodarki opartej na wiedzy<sup>44,45</sup>.

Publikacja ta jest fragmentem rozprawy doktorskiej E. Lubiatońskiej-Krysiak – „Determinanty wytwarzania i spożycia produktów GM (żywność i pasze) w Polsce”.

Badania częściowo sfinansowane w ramach grantu Unii Europejskiej “Consumerchoice” #518435.

<sup>44</sup> Malepszy S., *Rozwój agrobiotechnologii*, w: *Raport Perspektywy i kierunki...*, op. cit., s. 70-89.

<sup>45</sup> WPR, *Nowoczesna polityka rozwoju...*, op. cit.

## Literatura

1. Anioł A., Bielecki S., Twardowski T., (2008), *Nauka*, 1, 63-84.
2. Milewski R., (2003), *Elementarne zagadnienia ekonomii*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
3. Piasecki R., (2003), *Rozwój gospodarczy a globalizacja*, PWE, Warszawa.
4. Skodlarski J., Matera R., (2004), *Gospodarka światowa. Geneza i rozwój*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
5. *Kod. Korzyści, oczekiwania, dylematy biotechnologii*, (2001), red. Twardowski T., Michalska A., Agencja Edytor, Poznań.
6. *Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015*, (2006), Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
7. *WPR, Nowoczesna polityka rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich*, (2007), Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA, Warszawa.
8. Milewski R., (2001), *Podstawy ekonomii*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
9. Macewicz J., Zimny J., (2003), *Postępy Nauk Rolniczych*, 6, 116-123.
10. Malepszy S., (2003), *Rośliny transgeniczne w rozwoju rolnictwa i przemyśle rolno-spożywcym*, w: *Kod. Korzyści, oczekiwania, dylematy biotechnologii*, red. Twardowski T., Michalska A., Agencja Edytor, Poznań.
11. Rozporządzenie (WE) nr 1829/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z 22 września 2003 r. w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy.
12. Twardowski T., (2001), *Sprawy Nauki*, 11, 10-11.
13. Grajek W., (2001), *Cechy żywieniowe i sensoryczne*, w: *Biotechnologia roślin*, red. Maleszy S., Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
14. Seremak-Bulge J., Hryszko K., Józwiak W., Urban R., *Raport Rośliny genetycznie zmodyfikowane, uwarunkowania ekonomiczne i prawne w Polsce*, Izba Gospodarcza Handlowców, Przetwórców Zbóż i Producentów Pasz, Warszawa.
15. Publiczny Rejestr zamierzonego uwolnienia GMO, Ministerstwo Środowiska, [www.gmo.mos.gov.pl](http://www.gmo.mos.gov.pl)
16. Twardowski T., Pruszyński S., Potkański A., Adamczewski K., (2001), *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 41,1.
17. Baranowski A., Rosochacki S., Parada R., Jaszczak K., Zimny J., Poloszyłowicz J., (2006), *Animal Science Papers and Reports*, 24,2.
18. Wspólnotowy Rejestr Żywności i Pasz Zmodyfikowanych Genetycznie, Komisja Europejska, [www.ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://www.ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm)
19. James C., (2007), *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, ISAAA Briefs 37.
20. Commercial GM crop production in five EU Member States, [www.gmo-compass.org](http://www.gmo-compass.org)
21. EuropaBio European Association for Bioindustries, [www.europabio.org](http://www.europabio.org)
22. Konwencja o różnorodności biologicznej, Dz.U., 2002, nr 184, poz. 1532.
23. *Organizmy zmodyfikowane genetycznie*, (2007), Materiały szkoleniowe, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań.
24. Protokół Kartageński o bezpieczeństwie biologicznym, Dz.U., 2004, nr 216, poz. 2201.
25. Ramowe stanowisko Polski dotyczące organizmów genetycznie zmodyfikowanych, (2008), [gmo.mos.gov.pl/pobierz/GMO\\_RAMOWE\\_STANOWISKO\\_POLSKI.pdf](http://gmo.mos.gov.pl/pobierz/GMO_RAMOWE_STANOWISKO_POLSKI.pdf)
26. Ustawa z 27 kwietnia 2007 r. o zmianie ustawy o nasiennictwie oraz ustawy o ochronie roślin, Dz.U., 2006, nr 92 poz. 693.
27. Ustawa z 22 lipca 2006 r. o paszach, Dz.U., 2006, nr 144, poz. 1045.
28. Anioł A., Bielecki S., Twardowski T., (2008), Stanowisko Komitetu Biotechnologii przy Prezydium PAN w sprawie GMO – Genetycznie zmodyfikowane organizmy, szanse i zagrożenia dla Polski, [www.pfb.p.lodz.pl](http://www.pfb.p.lodz.pl)
29. Gómez-Barbero M., Berbel J., Rodriguez-Cerezo E., (2008), JRC European Commission.
30. Eurobarometer 64.3, Europeans and biotechnology (2006), Gaskell G., Allansdottir A., Allum N., Corchero C., Fischler C., Hampel J., Jackson J., Kronberger N., Mejilgaard N., Revuelta G., Schreiner C., Stares S., Torgersen H., Wagner W., (May).
31. TNS OBOP, *Opinie Polaków o biotechnologii i inżynierii genetycznej*, (luty 2003), <http://www.ihar.edu.pl/gf2716/bioopinia.pdf>

32. TNS OBOP, Teresa Szczurowska, Polacy o biotechnologii i inżynierii genetycznej, (styczeń 2005), <http://www.ihar.edu.pl/gf2716/bioopinia.pdf>
33. Janik-Janiec B., Twardowska A., Twardowski T., (2003), *Biotechnologia*, 3(62), 241-259.
34. Marlin & Jacob, badania opinii publicznej, (grudzień 2006 r. i grudzień 2007 r.), [www.pfb.p.lodz.pl](http://www.pfb.p.lodz.pl)
35. Twardowski T., (2006), *Biotechnologia monografie*, 3, 16-24.
36. Szczepaniak I., (2006), *Przemysł Spożywczy*, 8, 28-32.
37. Radło M. J., (2008), Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki. Uwagi na temat definicji, czynników i miar, Instytut Gospodarki Światowej, Wyższa Szkoła Handlowa, Warszawa, [www.radlo.org/mkg.pdf](http://www.radlo.org/mkg.pdf)
38. Malepszy S., (2006), *Biotechnologia monografie*, 3, 70-89.