

Joanna Michalczyk

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: joanna.michalczyk@ue.wroc.pl

**MIĘDZYNARODOWE ZNACZENIE ŻYWNOSCI
GENETYCZNIE MODYFIKOWANEJ I JEJ ROLA
W ROZWIĄZYWANIU EKONOMICZNO-
-SPOŁECZNYCH PROBLEMÓW ŚWIATA**

**INTERNATIONAL SIGNIFICANCE OF GENETICALLY
MODIFIED FOOD AND ITS ROLE IN SOLVING
SOCIO-ECONOMIC PROBLEMS OF THE WORLD**

DOI: 10.15611/e.21.2016.1.06

JEL Classification: L66, Q18

Streszczenie: Żywność genetycznie zmodyfikowana jest jednym z najbardziej problematycznych obszarów współpracy między krajami. Liczne kontrowersje towarzyszące jej uprawom i wprowadzaniu do obrotu na poszczególnych rynkach skłoniły autorkę do refleksji nad tym zagadnieniem. Celem publikacji jest identyfikacja istoty żywności genetycznie modyfikowanej i wskazanie zakresu jej wykorzystania w dzisiejszej gospodarce światowej. W związku z tym przeanalizowano regulacje prawne dotyczące genetycznie zmodyfikowanych organizmów w poszczególnych państwach, ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Ponadto wskazano przesłanki wykorzystywania genetycznie modyfikowanych organizmów (GMO) w produkcji żywności oraz zagrożenia z tym związane. W opracowaniu wykorzystano metodę opisową oraz analizę literatury. Jak można zauważyć, powszechna niechęć wielu społeczeństw, w tym polskiego, do spożywania żywności genetycznie zmodyfikowanej jest podsycana ogólnoświatowymi ruchami antyglobalistycznymi, których tłem jest przede wszystkim krytyka decyzji podejmowanych przez korporacje transnarodowe (KTN). Można sądzić, że potencjalne korzyści, jakie może przynieść nowoczesna technologia z zastosowaniem GMO dla działalności człowieka, oraz narastające problemy natury globalnej, a w ostatnich latach zwłaszcza problem zachowania bezpieczeństwa żywnościowego, są czynnikami przesądzającymi o konieczności pogłębiania wiedzy o wykorzystaniu GMO w różnych sferach życia, w tym w szczególności w produkcji żywności. O strategicznym znaczeniu GMO wydaje się świadczyć rosnące zainteresowanie biotechnologią rolniczą w Chinach oraz w samej Unii Europejskiej (choć udział tej ostatniej w całości światowych upraw jest marginalny), które sukcesywnie podążają w kierunku tworzenia biogospodarki opartej na szerzeniu innowacji, także w sektorze rolno-spożywczym.

Słowa kluczowe: żywność genetycznie modyfikowana, GMO, problemy globalne.

Summary: Genetically modified food is one of the most problematic areas of cooperation among countries. The numerous controversies associated with its cultivation and introduction on different markets prompted the author to reflect on this issue. The aim of the publication is to identify the essence of genetically modified food and to indicate the extent of its use in today's world economy. Therefore, legal regulations on genetically modified organisms in individual countries were analysed, with particular emphasis on Poland. In addition, the reasons of the use of genetically modified organisms (GMOs) in food production were indicated, as well as the risks associated with it. The descriptive method and the analysis of the literature were used during the preparation of the study. As one can notice, the widespread reluctance of many societies, including Polish one, towards consuming genetically modified food is fuelled by world anti-globalisation movements, which background is primarily constituted by the criticism of decisions taken by transnational corporations (TNC). It can be assumed that potential benefits for human activity which can be brought by modern, GMOs-using technology and growing problems of global nature – in recent years especially the problem of maintaining food security – are factors determining the necessity of deepening knowledge on the utilisation of GMOs in various spheres of life, in food production particularly. The strategic significance of GMOs seems to be indicated by the growing interest in agricultural biotechnology of China and of the European Union itself (although the share of the latter in the whole world crops is marginal). They gradually move in the direction of creating bioeconomy based on spreading innovations, also in the agri-food sector.

Keywords: genetically modified food, GMO, global problems.

1. Wstęp

Jednym z niebywałych osiągnięć współczesnego rolnictwa jest hodowla roślin genetycznie modyfikowanych. Pierwotnie podstawową przesłanką ich zastosowania była potrzeba zwiększenia wydajności produkcji rolnej. Jednak w kontekście dokonyjących się we współczesnej gospodarce światowej przemian ich znaczenie stało się ważne dla takich powstających lub nasilających się zjawisk, jak np. znaczny przyrost populacji ludzi, degradacja środowiska, problem głodu i niedożywienia, wieloletni wzrost cen żywności i energii czy coraz trudniejsze warunki pogodowe dla upraw. Warto zaznaczyć, że efekty badań nad genetycznie modyfikowanymi mikroorganizmami mają zastosowanie w wielu obszarach gospodarki, tj. nie tylko w rolnictwie, ale również w przemyśle spożywczym, paszowym, farmaceutycznym czy odzieżowym. Ponadto ich przeprowadzanie ma walory pozagospodarcze, tj. wnosi wkład w rozwój poznawczy świata i praw rządzących nim. Modyfikacje genetyczne stosuje się w przypadku zarówno roślin, jak i zwierząt. Te drugie są jednak znacznie droższe, bardziej skomplikowane i kontrowersyjne, obciążone większym ryzykiem niepowodzenia, a przez to też rzadsze w stosunku do tych dokonywanych na roślinach. Przedmiotem niniejszego opracowania są wybrane modyfikowane genetycznie uprawy roślinne, mające duże znaczenie gospodarcze, zwłaszcza w zakresie produkcji żywności.

Celem artykułu jest identyfikacja istoty żywności genetycznie modyfikowanej i wskazanie zakresu jej wykorzystania we współczesnej gospodarce światowej. Aby go zrealizować, autorka przedstawi regulacje prawne dotyczące genetycznie zmodyfikowanych organizmów w poszczególnych krajach, ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Ponadto wskaże przesłanki wykorzystywania GMO w produkcji żywności oraz zagrożenia z tym związane. W opracowaniu wykorzystano metodę opisową oraz analizę literatury. Za okres badawczy, uwzględniający dostępność danych, przyjęto lata 1996-2015.

2. Żywność genetycznie zmodyfikowana – istota i geneza

Dokonujący się postęp naukowo-techniczny przyczynił się do istotnego przełomu w rozwijanej przez człowieka już przez wiele tysięcy lat technologii z zastosowaniem procesów biologicznych. Sprawił on, że można dokonać wyraźnego rozróżnienia między „starą” biotechnologią – opartą na technikach fermentacji, m.in. w browarnictwie, piekarnictwie i gorzelnictwie, a „nową” – z przełomu lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku, skupiającą się m.in. na manipulacjach genetycznych. W literaturze przedmiotu można wyróżnić różne rodzaje biotechnologii, opierając się na kryterium przedmiotowym. Są to w szczególności: tzw. biała, czerwona, niebieska, fioletowa, niebieska i zielona. Ta ostatnia, związana z rolnictwem i przemysłem rolno-spożywczym, obejmuje modyfikacje genetyczne przeprowadzane na roślinach i zwierzętach [Twardowski 2007; Szkarłat 2011].

Jedną z technik wykorzystywanych we współczesnej biotechnologii jest inżynieria genetyczna. Pozwala ona na dokonywanie pewnych zmian w kodzie genetycznym, prowadzących do powstawania właśnie organizmów genetycznie modyfikowanych (zwanych także transgenicznymi). Zatem żywność genetycznie zmodyfikowana to taka, która powstała z roślin lub zwierząt poddanych manipulacjom genetycznym lub została wyprodukowana przy ich wykorzystaniu. Warto zaznaczyć, iż pomimo że w definicji ujęte są również zwierzęta, ich znaczenie w niniejszym opracowaniu zostanie pominięte. Wynika to z faktu, że badania w przypadku hodowli zwierząt transgenicznych są pracochłonne, kosztowne, charakteryzują się długim czasem oczekiwania na rezultaty i obarczone są licznymi trudnościami natury technicznej, jak np. duże odstępstwa międzypokoleniowe czy mała liczba potomstwa wydawanego na świat przez osobniki. Stąd przez pojęcie żywności genetycznie zmodyfikowanej rozumie się tylko wybrane rośliny uprawne – które przeszły cały cykl produkcyjny i zostały dopuszczone w wybranych krajach do komercjalizacji [Szkarłat 2011].

Istnieje wiele podziałów żywności genetycznie zmodyfikowanej. Jeden z nich wyróżnia trzy generacje [Szkarłat 2011]. Pierwsza grupa produktów skupia transgeniczne rośliny rolnicze, którym poprawiono walory uprawne, a w związku z tym powstały organizmy odporne na herbicydy oraz na choroby powodowane przez grzyby, wirusy i bakterie. Zalicza się tu również rośliny o poprawionych walorach estetycz-

nych oraz niepodatne na szkodniki i na niekorzystne warunki środowiskowe [Wal-kowski 2009]. Drugą grupę stanowią rośliny mające zmienione cechy jakościowe, np. w postaci zmiany proporcji cukrów czy składu kwasów tłuszczowych. Ostatnia generacja żywności to tzw. żywność funkcjonalna, która ma udowodniony pozytywny wpływ na zdrowie człowieka, wynikający z jej dodatkowych właściwości. Ze względu na skład można tu wyróżnić żywność wzbogaconą, niskoenergetyczną, wysokobłonnikową, probiotyczną itp. Natomiast pod kątem kryterium zaspokajania określonych potrzeb u człowieka można wskazać np. taką, która przeciwdziała chorobom układu krążenia, nowotworom czy otyłości, oraz przeznaczoną dla osób o określonych preferencjach fizjologicznych, tj. dla sportowców, niemowląt, kobiet w ciąży itd. [Górecka 2007; Szkarłat 2011; Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa 2015].

Historia postępującej komercjalizacji upraw roślin transgenicznych na potrzeby konsumpcyjne jest dość krótka. Pierwsze tego typu uprawy rozpoczęto w roku 1994 i dotyczyły one pomidorów dopuszczonych do sprzedaży na rynku amerykańskim. W kolejnych latach rozszerzono je o inne rośliny, a największą ich różnorodność można było zaobserwować w USA – w kraju najbardziej przychylnym zielonej biotechnologii. Pionierami hodowli roślin transgenicznych, obok Stanów Zjednoczonych, uprawiających w latach dziewięćdziesiątych na szeroką skalę soję, kukurydzę, bawełnę oraz rzepak, są także: Argentyna, rozwijająca w początkowych latach głównie produkcję soi i bawełny, Brazylia i Rumunia, hodująca w tym okresie jedynie soję, Kanada (rzepak), Hiszpania (kukurydza) oraz Australia, Chiny i Indie (bawełna). Ponadto do grona tych państw w 2001 roku dołączyła Republika Południowej Afryki – jedno z niewielu państw Czarnej Łądy, które wdrożyło uprawy genetyczne. Dotyczyły one soi i bawełny, a od 2003 r. – kukurydzy. W kolejnych latach do producentów GMO tego kontynentu dołączyły Burkina Faso oraz Egipt [Szkarłat 2011]. W następnych latach lista państw zajmujących się hodowlą roślin GMO na świecie sukcesywnie się poszerzała.

Według danych organizacji biotechnologicznej International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), w 2014 roku w uprawy roślin transgenicznych było zaangażowanych 28 państw. Wprawdzie liczba krajów zajmujących się omawianymi uprawami w ostatnich latach nie zmienia się istotnie, jednak powierzchnia zajmowana przez nie sukcesywnie rośnie i w 2014 r. wyniosła ona 181,5 mln ha. Dla przykładu w 2010 r. była ona równa 148 mln ha, natomiast w 2013 r. – 175,2 mln ha. Od lat głównymi producentami roślin transgenicznych pozostają te same kraje. Wśród nich na pierwszym miejscu są USA, na terenie których zarejestrowano w 2014 r. nieco ponad 73 mln ha upraw. Za nimi uplasowały się: Brazylia (ponad 42 mln ha), Argentyna (ponad 24 mln ha), Indie i Kanada (po prawie 12 mln ha). Łączna powierzchnia upraw w tych gospodarkach wyniosła prawie 153 mln ha, co odpowiada blisko 85% ich udziału w całości państw zaangażowanych w hodowlę roślin transgenicznych. Pozostałe kraje, w większości rozwijające się, mają zdecydowanie niższe lub znikome wkłady w produkcję tego typu. Obok dominują-

cego zaangażowania państw rozwijających się w hodowlę roślin GMO, warto także zwrócić uwagę na udział krajów naszego kontynentu, który jest z kolei marginalny. Jednym z powodów tego zjawiska jest ustanowienie przez organy Unii Europejskiej dość restrykcyjnych przepisów dotyczących żywności transgenicznej. W 2014 r. tylko pięciu członków Wspólnoty zajmowało się uprawami tego typu, na powierzchni o łącznej wielkości 143 tys. ha. Głównym krajem była tu Hiszpania, skupiająca ponad 90% areалу produkcji transgenicznej [Instytut Spraw Obywatelskich 2015].

Warto dodać, że wprawdzie na rozwój badań i komercjalizację upraw GMO miały wpływ różne grupy podmiotów, w szczególności państwa, organizacje międzynarodowe, instytucje pozarządowe, jednak to przede wszystkim korporacje transnarodowe – dysponujące kapitałem, technologią, wysokim potencjałem naukowo-badawczym i dużo bardziej skłonne do ryzyka niż pozostałe podmioty – istotnie przyczyniły się do rozpowszechnienia produkcji żywności genetycznie modyfikowanej na świecie. Wśród globalnych graczy w tym zakresie warto wymienić takie koncerny amerykańskie, jak np. Monsanto czy Dupont Pioneer (Pioneer Hi-Bred), a także wywodzące się z innych krajów, jak np. BASF (Niemcy) czy Syngenta (Szwajcaria).

Stosunkowo późne początki komercjalizacji efektów zielonej biotechnologii były związane z brakiem korzystnych dla nich regulacji – na poziomie krajowym i międzynarodowym – w zakresie możliwości objęcia ochroną patentową osiągnięć naukowych w rolnictwie. Znaczący wkład w upowszechnianie produkcji roślin transgenicznych wniosły dopiero dokonywane pomiędzy korporacjami a małymi lokalnymi firmami o dużym potencjale (głównie z tzw. rynków wschodzących) transakcje fuzji i przejęć. Transakcje te realizowano także pomiędzy dużymi korporacjami w układzie międzybranżowym, przy włączeniu się przedstawicieli m.in. gałęzi farmaceutycznej, agrochemicznej i nasiennej. Praktykowane były strategiczne koalicje oraz współpraca typu *joint venture*. Motorem przemian w rozwoju zielonej biotechnologii stała się w dużej mierze współpraca między głównymi koncernami oparta na realizacji wspólnych projektów badawczych. Dzięki niej można było przeprowadzać prace rozwojowe nie tylko w zakresie wspomnianych roślin transgenicznych pierwszej generacji, ale co ważne, angażować się w te bardziej skomplikowane i ryzykowne, tj. dotyczące odmian generacji drugiej [Szkarlał 2011]. Na szczególną uwagę zasługuje także nasilająca się równolegle współpraca z państwami rozwijającymi, której charakter miał sprzyjać poprawie wizerunku globalnych koncernów, uważanych przez różnorodne gremia społeczne za nastawione wyłącznie na pomnażanie zysków i niosące światu wiele zagrożeń. W związku z tym korporacje zaangażowały się w tych krajach w kooperację z partnerami zarówno publicznymi, jak i prywatnymi, najczęściej tworząc spółki *joint venture* oraz realizując programy partnerstwa publiczno-prywatnego. Tego typu działania są realizowane w wielu krajach, w tym na kontynencie afrykańskim, np. w Kenii, w Ugandzie, w Nigerii, w Burkina Faso i w Ghanie [Szkarlał 2011].

Pomimo wielu kontrowersji skupiających się wokół hodowli roślin GMO, głównie natury moralnej, przyrodniczej i ekonomicznej, oraz sprzeciwu zdecydowanej większości państw Unii Europejskiej, potencjalne korzyści z upraw GMO nie zniechęciły korporacji do kontynuacji działań w tym obszarze. Przejawem tego jest odnotowywany co roku wzrost powierzchni upraw [Rotkiewicz 2012b] oraz włączanie do nich coraz to nowych odmian roślin transgenicznych (obecnie jest ich 29 [International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications 2015]). Poszerzanie listy gatunków genetycznie modyfikowanych roślin dotychczas nie zmieniło strategicznego znaczenia czterech grup roślin – soi, kukurydzy, bawełny oraz rzepaku – w omawianych uprawach [Niemirowicz-Szczytt K. (red.) 2012]. W 2013 r. ich udziały w całości upraw GMO wyniosły odpowiednio: 48,2%, 32,8%, 13,6% i 4,7%. Udział pozostałych gatunków roślin nie przekroczył 1% całości upraw [International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications 2015; Instytut Spraw Obywatelskich 2015].

3. Międzynarodowe regulacje dotyczące GMO

Produkcja i handel żywnością genetycznie modyfikowaną są przedmiotem obrad prowadzonych nie tylko na szczeblu rządowym poszczególnych państw, ale również ponadnarodowym, gdzie zajmują się nimi m.in. takie organizacje, jak FAO, WHO, WTO, UE czy OECD. Nie bez znaczenia są również inne grupy podmiotów współuczestniczące w kształtowaniu przepisów dotyczących żywności genetycznie zmodyfikowanej – korporacje transnarodowe, organizacje pozarządowe, stowarzyszenia czy fundacje. Wyjątkowa złożoność omawianej problematyki sprawia, że można spotkać się w tym obszarze ze skrajnie różnymi rozwiązaniami legislacyjnymi. Ze względu na ograniczenia objętościowe publikacji przytoczone zostaną przepisy stosowane w USA – jest to największy producent tego typu żywności, cechujący się liberalnym podejściem do ich upraw i komercjalizacji – oraz w Unii Europejskiej – zasadniczo skupiającej państwa powściągliwe w kwestii rozpowszechniania rozwiązań zielonej biotechnologii. Wprawdzie udział państw Wspólnoty w globalnych uprawach, jak już wspomniano, jest marginalny, to jednak ich siła oddziaływania na międzynarodowe stosunki gospodarcze, w tym handlowe, jest ogromna, co wydaje się ważną przesłanką do przeanalizowania wdrożonych przez nie rozwiązań instytucjonalno-organizacyjnych.

Jeśli chodzi o Stany Zjednoczone, to funkcjonujące w nich przepisy są wzorem dla tworzenia podstaw prawnych w wielu innych państwach, takich jak np. Kanada czy Argentyna. Znajdują one aprobatę wśród niektórych organizacji międzynarodowych, takich jak WTO i FAO, ze względu na dostateczny stopień kontroli nad wdrażaniem nowatorskich rozwiązań technologicznych i ciągły postęp technologiczny, który daje nadzieję na poprawę warunków bytowych człowieka. Ustalanie porządku prawnego w obszarze żywności genetycznie modyfikowanej ma swój początek w federalnych regulacjach dotyczących bezpieczeństwa żywności i leków oraz stan-

dardów w odniesieniu do inspekcji mięsa i produktów mięsnych, ustalonych jeszcze na początku XX wieku, a także w przepisach dotyczących ochrony środowiska naturalnego wprowadzonych dopiero w roku 1970. Obok instytucji funkcjonujących na poziomie federalnym, takich jak United States Environmental Protection Agency (EPA), Food and Drug Agency (FDA) czy United States Department of Agriculture (USDA), można wyróżnić także inne podmioty, działające już na poziomie stanowym i lokalnym, pełniące funkcję wspomagającą, jak również samych producentów żywności, których podstawową rolą w dużej mierze jest implementacja regulacji ustanowionych w zakresie systemu bezpieczeństwa żywności [Szkarlał 2011].

Najistotniejszą cechą porządku prawnego USA wydaje się brak rozgraniczenia produktów żywnościowych na wytworzone w warunkach konwencjonalnych i na te poddane manipulacjom genetycznym. W wyniku tego w amerykańskim prawie nie ma podstaw do przymusowego oznakowywania żywności genetycznie modyfikowanej. Spośród wielu dokumentów poświęconych tematyce zachowania bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska naturalnego szczególną uwagę warto zwrócić na dokument pt. *Coordinated Framework for the Regulation of Biotechnology* [White House Office of Science and Technology Policy 1986], który jako jeden z pierwszych skupił się na zagadnieniach z zakresu biotechnologii rolniczej i w którym określono kompetencje poszczególnych instytucji federalnych. Jeśli chodzi o FDA, to uczyniono ją odpowiedzialną za komercyjny obrót żywnością genetycznie modyfikowaną, dodatkami do żywności, półproduktami, produktami medycznymi wytworzonymi przy wykorzystaniu nowoczesnej biotechnologii oraz za znakowanie żywności (z wyłączeniem mięsa i produktów drobiarskich). Z kolei USDA powierzono regulowanie procedur dotyczących upraw transgenicznych, a w polu zadań EPA znalazła się kontrola wpływu roślin genetycznie zmienionych, odpornych na pestycydy, na środowisko naturalne [Szkarlał 2011]. W ciągu minionych lat FDA opracowała wiele istotnych wytycznych dotyczących żywności genetycznie modyfikowanej. Były to w szczególności: wydane w 1992 r. *Statement of Policy on Genetically Modified Food* [Just, Alston, Zilberman (red.) 2006; Princen 2002], wdrożone w 1994 r. uproszczone zasady dotyczące dopuszczania do obrotu żywności transgenicznej oraz opublikowane w 1997 r. zalecenia w sprawie dobrowolnych badań w kierunku oceny bezpieczeństwa nowego produktu (co ciekawe, pomimo ich fakultatywnego charakteru, przedsiębiorstwa je wdrożyły). Natomiast w 2001 r. sformułowano wytyczne dotyczące dobrowolnego oznakowania żywności, zgodności opisu z produktem i niewprowadzania konsumenta w błąd, np. poprzez zamieszczanie sformułowania typu „wolne od GMO”. Jeśli chodzi o uregulowania w zakresie uwalniania do środowiska nowych gatunków roślin, to warto przytoczyć sformułowaną w 2000 roku ustawę o ochronie roślin. Zajmujący się tą kwestią USDA, a dokładnie podlegający mu Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), określił wymogi bezpieczeństwa dla hodowców tego typu roślin, gdyż część z nich działa antagonistycznie na otaczającą faunę i florę [Szkarlał 2011]. Z kolei EPA na podstawie trzech federalnych aktów prawnych – o insektycydach,

fungicydach i rodentycydach; o żywności, lekach i kosmetykach oraz o ochronie jakości żywności – nie tylko została zobligowana, jak już wspomniano, do regulowania kwestii roślin genetycznie zmodyfikowanych odpornych na pestycydy, ale także zajmuje się m.in. rejestracją środków ochronnych stosowanych w rolnictwie i ustalaniem dopuszczalnych norm pozostałości pestycydów w żywności [Szkarlał 2011]. Warto dodać, że zgodnie z amerykańskim prawem producenci żywności genetycznie zmodyfikowanej, którzy wyrządzili szkodę lub spowodowali zagrożenie w związku z wprowadzeniem jej do obrotu, są sądzeni na podstawie odpowiedzialności deliktowej kodeksu cywilnego. Ma to ułatwić konsumentom dochodzenie swoich roszczeń i jednocześnie uwrażliwić hodowców roślin i producentów żywności na zachowanie bezpieczeństwa [Szkarlał 2011].

Rozwiązania prawne Wspólnoty Europejskiej w zakresie genetycznie modyfikowanej żywności są zdecydowanie odmienne w stosunku do amerykańskich i wynikają z powszechnie obowiązującego zakazu stosowania GMO. Stworzone po to, aby chronić zdrowie ludzkie i środowisko naturalne przed potencjalnymi zagrożeniami, odznaczają się wysoką ostrożnością w podejściu do komercjalizacji produktów nowej technologii. Warto także dodać, że są one inspiracją dla tworzenia porządku prawnego niektórych państw trzecich, np. Brazylii, czy wybranych państw Afryki, dla których UE jest głównym partnerem handlowym [Szkarlał 2011].

Regulacje prawne państw Wspólnoty w badanym obszarze dotyczą opracowania procedur i warunków wprowadzania żywności i pasz genetycznie modyfikowanych do handlu, uprawiania roślin transgenicznych oraz monitorowania obrotu GMO. Ustanowione zostały zasady oceny bezpieczeństwa, oznakowania i detekcji organizmów genetycznie modyfikowanych [Niemirowicz-Szczytt (red.) 2012]. Ponadto przyjęty w zakresie GMO porządek prawny opiera się na powszechnie obowiązujących zasadach przezorności, indywidualnego podejścia do każdego przypadku użycia organizmów tego typu oraz poszanowania praw konsumenta [Niemirowicz-Szczytt (red.) 2012]. Rozwiązania prawne dotyczące żywności transgenicznej, będące jednocześnie częścią prawa żywnościowego Wspólnoty, mają swoje początki już w unormowaniach traktatowych. Jednak bezpośrednio odniesienia do kwestii GMO pojawiły się dopiero w regulacjach prawa wtórnego. Za najważniejsze można uznać dyrektywę z 2001 r., która podaje definicję prawną GMO i reguluje kwestię zamierzonego uwolnienia do środowiska oraz wprowadzania GMO do obrotu [Dyrektywa 2001/18/WE], oraz dwa rozporządzenia z 2003 r. – jedno dotyczące wykorzystania GMO w żywności i paszach [Rozporządzenie nr 1829/2003], a drugie – etykietowania i monitoringu obiegu organizmów genetycznie zmodyfikowanych, w tym pasz i żywności uzyskanych z nich [Rozporządzenie nr 1830/2003]. Warto dodać, że o ile uzyskanie zezwolenia na zamierzone uwolnienie do środowiska GMO jest stosunkowo proste, o tyle otrzymanie go na wprowadzenie GMO do obrotu jest dużo bardziej skomplikowane i może dotyczyć okresu maksymalnie dziesięciu lat. Co istotne, przytoczona dyrektywa zapewnia państwom członkowskim swobodę w implementacji prawa wspólnotowego ze wskazaniem na konieczność

osiągnięcia przez nie wytyczonego przez organy Unii rezultatu, dając jednocześnie im możliwość wprowadzenia zakazu stosowania GMO w dowiedzionych naukowo przypadkach szkodliwości tych organizmów dla zdrowia lub środowiska [Niemirówicz-Szczytt (red.) 2012; Szkarłat 2011]. Z kolei w przytoczonych rozporządzeniach za żywność lub paszę GMO uznaje się trzy kategorie produktów, tj. zawierające GMO, składające się z nich oraz z nich wyprodukowane [Błaszkiwicz 2012]. Warto zaznaczyć, że zakres przedmiotowy tych dokumentów nie uwzględnia żywności lub paszy, która została wyprodukowana z użyciem GMO jako środka wspomagającego. Podobnie jak w przypadku wspomnianej dyrektywy procedura ubiegania się o uzyskanie zezwolenia na obrót rozpoczyna się od złożenia wniosku we właściwym organie kraju członkowskiego, który kieruje sprawę do Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA). Po wnikliwej, zazwyczaj wielomiesięcznej ocenie, EFSA może wydać zezwolenie na dokonywanie obrotu produktami na maksymalnie dziesięć lat. Z obowiązku nakreślonego w rozporządzeniu w sprawie etykietowania i monitoringu obiegu organizmów genetycznie zmodyfikowanych wyłączone są produkty żywnościowe mające w składzie nie więcej niż 0,9% GMO wprowadzonych przypadkowo bądź w sposób technicznie nieunikniony [Błaszkiwicz 2012].

Rozwiązania prawne Wspólnoty dotyczące GMO są ważne nie tylko ze względu na fakt, że obejmują bardzo liczną grupę państw. Są także wzorem do ich adaptacji, jak już wspomniano, przez niektóre państwa trzecie. Stanowią też wykładnię dla polskiego prawa, które musiało zostać dostosowane do przyjętych rozwiązań z racji członkostwa w strukturach europejskich. Pomimo że unijne prawo należy do jednych z najbardziej restrykcyjnych na świecie, to w opinii rządu polskiego i społeczeństwa przyjęte przez Wspólnotę rozwiązania są niewystarczające, aby zagwarantować bezpieczeństwo we wszystkich sferach życia człowieka. Najważniejszym aktem prawnym regulującym GMO w Polsce jest Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych, w kolejnych latach nowelizowana. Zawiera ona definicję prawną GMO, spójną z definicją określoną w unijnej dyrektywie, oraz reguluje wiele kwestii związanych z nimi.

Zasady dotyczące zastosowania organizmów transgenicznych w farmaceutykach, żywności, paszach i nasionach określone zostały dodatkowo w odrębnych ustawach. Obrót żywnością genetycznie zmodyfikowaną na terenie Polski reguluje Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia, zgodna z treścią przytaczanych wcześniej rozporządzeń unijnych. Natomiast w Ustawie z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach wprowadzono kontrowersyjny zapis o zakazie wytwarzania, wprowadzania do obrotu i stosowania w hodowli zwierząt pasz genetycznie modyfikowanych. Co istotne, zapis ten jest sprzeczny ze stanowiskiem Wspólnoty i miał pierwotnie obowiązywać od sierpnia 2008 r. W toku prac parlamentarnych wprowadzono moratorium na zakaz stosowania pasz GMO – najpierw do stycznia 2013 roku, a później czas jego obowiązywania przedłużono do stycznia 2017 roku [Rotkiwicz 2012a]. Ostatnim ważnym aktem prawnym regulującym

kwestie genetycznie modyfikowanych organizmów jest ustawa o nasiennictwie. Została ona znowelizowana w kwietniu 2006 roku, a wprowadzone wówczas zmiany dotyczyły zakazu rejestracji i obrotu materiałem siewnym roślin genetycznie modyfikowanych [Ustawa z dnia 26 czerwca 2003 r.]. W 2012 r. ustawę spisano na nowo [Ustawa z dnia 9 listopada 2012 r.], a w styczniu 2013 r. wydano do niej rozporządzenia w sprawie zakazu upraw w kraju dwóch roślin genetycznie zmodyfikowanych, tj. ziemniaka Amfora i kukurydzy MON 810 [Rozporządzenie z dnia 2 stycznia 2013 r. w sprawie kukurydzy; Rozporządzenie z dnia 2 stycznia 2013 r. w sprawie ziemniaka; Rotkiewicz 2013]. Co istotne, w związku z przeprowadzonym przed Europejskim Trybunałem Sprawiedliwości postępowaniem przywrócono zgodę na obrót nasionami GMO oraz na ich rejestrację na terenie kraju.

Oprócz przytoczonych ważniejszych ustaw warto wspomnieć także o toczących się pracach nad wprowadzeniem nowej ustawy o nazwie Prawo o organizmach genetycznie zmodyfikowanych. Ma ona stanowić ujednoczone podejście polskiego i unijnego prawa do kwestii GMO oraz w sposób syntetyczny ujmować wszystkie kwestie dotyczące zastosowania organizmów genetycznie zmodyfikowanych. Dotychczas opublikowano dwa *Ramowe stanowiska rządu polskiego dotyczące stosowania GMO* – pierwsze 4 kwietnia 2006 r., a kolejne 18 listopada 2008 roku. W drugim przypadku rząd opowiedział się za tym, aby Polska była wolna od GMO i jednocześnie, aby było to zgodne z unijnym prawem.

Pomimo członkostwa w strukturach europejskich, podejście polskiego społeczeństwa i władzy do kwestii genetycznie modyfikowanych organizmów cechuje się wyraźną ostrożnością, licznymi obawami o ryzyko wystąpienia nieodwracalnych szkód w środowisku naturalnym, a co z tego wynika – niechęcią do ich komercjalizacji. Z drugiej strony jednak, ciężące na kraju zobowiązania wynikające z postanowień prawa wspólnotowego wymuszają potrzebę wypracowania kompromisu w tym obszarze i głębszego otwarcia na zastosowanie organizmów transgenicznych w życiu człowieka. Warto również wspomnieć, że kontrowersje wokół GMO oraz potrzeba harmonizacji prawa w tym zakresie są przedmiotem obrad na poziomie nie tylko regionalnym (tj. Wspólnoty), ale również ponadregionalnym, zwłaszcza negocjacji między państwami Unii i USA. Fakt ten podkreśla potrzebę większego zrozumienia dla złożoności problematyki i prowadzenia w tym zakresie intensywnych debat na szeroką skalę.

4. Kontrowersje wokół wykorzystania żywności genetycznie modyfikowanej

Istnieje wiele przesłanek wskazujących na potrzebę rozwoju upraw roślin genetycznie zmodyfikowanych. Można je wskazać przez pryzmat wyzwań różnej natury, dotyczących społeczności całego globu. Są to w szczególności wyzwania natury

demograficznej, ale także ekonomicznej, społeczno-kulturowej, technologicznej, energetycznej i przyrodniczej.

Przyrost ludności na świecie skłania do poszukiwania coraz to bardziej wydajnych technik produkcji żywności, a ta z wykorzystaniem modyfikacji genetycznych w opinii wielu naukowców jest bardzo efektywna. Mogłaby ona być sposobem na zaspokojenie szczególnie szybkiego wzrostu popytu na żywność w krajach o populacji zwiększającej się w tempie ponad 3% rocznie – tj. w wielu krajach Afryki, np. w Ugandzie, Nigrze, Burkina Faso, a także w państwach Bliskiego i Dalekiego Wschodu. Nierzadko utrzymującemu się wysoce dodatniemu przyrostowi ludności towarzyszy nasilający się problem niedożywienia, a nawet głodu. Są to zjawiska, z którymi świat zmaga się od wielu lat. Obecnie około 800 mln ludzi odczuwa głód lub chroniczne niedożywienie [FAO 2015]. Liczba ta wprawdzie w ciągu ostatnich dziesięciu lat zmalała o ok. 170 milionów, jednak prognozowany na 2050 rok stan populacji bliski 10 miliardów osób rodzi dalsze obawy co do ograniczonych możliwości wykarmienia ludzkości [ONZ 2015]. W dużej mierze niedożywienie i głód spowodowane są nierównomiernym rozłożeniem zdolności produkcyjnych żywności na świecie, co w konsekwencji uwypukliło zjawisko braku pokrywania się szczególnie zaludnionych regionów świata z rejonami, gdzie żywności produkuje się najwięcej. Szansą w tym przypadku stają się uprawy roślin transgenicznych na potrzeby żywieniowe nie tylko ludzi, ale także zwierząt – hodowanych dla mięsa, mleka, jaj i innych produktów. Zastosowanie tego typu roślin mogłoby zatem nie tylko wspomóc regiony dotychczas nieprzystosowane do upraw i hodowli zwierząt, ale również odciążyć wysoce zurbanizowane rejony świata, coraz częściej borykające się z nadmiernym zanieczyszczeniem środowiska, jednocześnie zachęcając ludzi do zajmowania miejsc mniej skolonizowanych.

Warto dodać, że obok trudności w stworzeniu infrastruktury zapewniającej dostawę żywności do miejsc na świecie cierpiących na jej niedostatki, poważnym i destabilizującym sytuację na globalnym rynku rolnym czynnikiem stał się kryzys żywnościowy. Objawił się on w drugiej połowie pierwszej dekady XXI wieku i cechował wieloletnim trendem wzrostu cen produktów rolnych. Wśród wielu przesłanek jego wystąpienia warto wskazać m.in. droższą ropę naftową i jej produkty oraz ekspansję wyrobu biopaliw. Została ona wszczęta z myślą o ochronie środowiska i poprawie bezpieczeństwa energetycznego państw. Jednak prowadzona na powierzchni także przeznaczonej dla produkcji żywności ograniczyła jej podaż i w konsekwencji podwyższyła ceny. W takiej sytuacji rozwijanie upraw transgenicznych na terenach dotychczas niewykorzystywanych ze względu na niesprzyjający klimat mogłoby częściowo złagodzić problem wzrostu cen żywności i jej konkurencji z uprawami na cele nieżywnościowe.

Innym ważnym czynnikiem sprzyjającym hodowli roślin transgenicznych, zwłaszcza nowej generacji (rozumianej jako żywność funkcjonalna), są zmieniające się trendy w konsumpcji żywności. Są one spowodowane poprawą warunków bytowych w wielu krajach i bogaceniem się społeczeństw, co można zaobserwować

m.in. w Chinach czy Indiach. Ponadto postępująca urbanizacja, i – co się z tym wiąże – przejmowanie miejskiego stylu życia istotnie wpłynęły na rozwój przetwórstwa żywności. Temu ostatniemu zjawisku sprzyja obecny bezprecedensowo szybki postęp naukowo-techniczny i postępująca świadomość „zdrowego odżywiania”, a także nasilająca się migracja ludności, z którą wiąże się poznawanie nowej kultury i nawyków, w tym żywieniowych. Powyższe zjawiska przyczyniły się do wykształcenia różnych kategorii żywności. Uwzględniając różne kryteria jej podziału, można wyróżnić m.in. żywność regionalną i tradycyjną, wygodną, ekologiczną, funkcjonalną czy tzw. nową żywność. Pierwotnie żywność genetycznie zmodyfikowana była częścią właśnie tej tzw. nowej żywności. Jednak kolejne uregulowania prawne Wspólnoty nadały jej status odrębnej kategorii. Ponadto ze względu na możliwy jej korzystny wpływ na zdrowie człowieka poprzez wzbogacenie jej witaminami, związkami mineralnymi, nienasyconymi kwasami tłuszczowymi czy usunięcie substancji alergizujących można ją zaliczyć do żywności funkcjonalnej [Taczanowski 2009].

Kolejnym ważnym bodźcem do szerzenia się upraw GMO na świecie jest postępująca internacjonalizacja działalności gospodarczej i rozwój handlu międzynarodowego. Upowszechniły one hodowlę roślin transgenicznych, np. przez zakupy licencji czy współpracę, także na warunkach niekomercyjnych, z zagranicznymi podmiotami w zakresie wdrażania nowoczesnych osiągnięć zielonej biotechnologii oraz poprzez dostawy żywności GMO do miejsc najbardziej odległych.

Fundamentalną przesłankę do rozszerzania produkcji żywności transgenicznej na kolejne państwa stanowią ponadto dowiedzione korzyści ekonomiczne w krajach specjalizujących się w jej wytwarzaniu. Wśród wielu z nich warto wskazać przede wszystkim korzyści płynące ze zwiększonej odporności na herbicydy, na choroby powodowane przez grzyby, wirusy i bakterie, na owady oraz na niekorzystne warunki pogodowe.

Następnym istotnym powodem wspierania upraw roślin genetycznie modyfikowanych jest postępująca degradacja środowiska naturalnego. Według doniesień części naukowców, rośliny te mogą przyczynić się do wielu korzystnych z punktu widzenia ochrony środowiska zjawisk, wspierając tym samym dążenia państw UE, i to nie tylko w kierunku zachowania zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. Jeśliby mimo rozbieżności stanowisk pominąć ewentualny negatywny wpływ GMO na zachowanie bioróżnorodności, na znaczeniu zyskuje mniejsza uciążliwość, a więc wyższa czaso- i energooszczędność uprawy roślin transgenicznych. Wynika to z faktu, że mają one cechy odporności na rozmaite czynniki zewnętrzne (w tym na suszę, dzięki czemu możliwe jest racjonalne gospodarowanie zasobami wody) oraz wykazują podwyższoną tolerancję na działanie chemicznych środków ochrony roślin. Omawiane uprawy nie wymagają tak częstych zabiegów z użyciem pestycydów w porównaniu z tradycyjnymi roślinami, a niektóre gatunki transgeniczne potrafią samodzielnie zwalczać atakujące je szkodniki. Rośliny tego typu mogą ponadto przyczyniać się do oczyszczania środowiska, np. przez kumula-

cję metali ciężkich pochodzących z gleby. Inną korzyścią, poprawiającą stan środowiska naturalnego, jest bezorkowy system upraw roślin genetycznie modyfikowanych, który pozwala zachować glebę w lepszej kondycji i z którym wiąże się także ograniczenie emisji spalin i dwutlenku węgla do atmosfery. Dodatkowo tego typu system upraw pozwala zachować bioróżnorodność poprzez niewielką ingerencję w głąb gleby i ograniczenie częstotliwości stosowania herbicydów [Szkarlał 2011].

Obok wielu potencjalnych pożytków, skądinąd o ostatecznych skutkach dla rolnictwa, środowiska i zdrowia człowieka jeszcze nie do końca poznanych, naukowcy i inne grupy podmiotów, w tym zwłaszcza organizacje ekologiczne, wskazują na wiele różnej natury zagrożeń. W grupie niekorzyści o charakterze ekonomicznym można spodziewać się wysokich kosztów użytkowania technologii czy wydatków ponoszonych w związku z zachowaniem odpowiednich warunków koegzystencji upraw genetycznych i konwencjonalnych, o które szczególnie zabiega Unia Europejska. Ponadto zagrożeniem jest ryzyko uzależnienia się od dostawców materiału siewnego czy koncentracja sektora agrobiotechnologicznego i nasiennego. Ryzyko to jest już dość wysokie, czego dowodem jest chociażby przykład koncernu najbardziej napiętnowanego przez media ze względu na praktyki monopolistyczne – Monsanto. Do grupy niekorzyści ekonomicznych należy również zaliczyć prawdopodobieństwo szerzenia się monokulturowych upraw, które nie tylko zaburzają równowagę ekologiczną, ale mogą w sytuacji skrajnie niekorzystnych warunków pogodowych czy szerzenia się szkodników upraw ograniczyć dochody producentów oraz samowystarczalność państwa przez zaniechanie innych specjalizacji w krajowym rolnictwie [Szkarlał 2011].

Wśród zagrożeń ekologicznych oponenti zielonej biotechnologii wymieniają zanieczyszczenia genetyczne upraw w związku z niekontrolowanym przepływem genów pomiędzy różnymi gatunkami roślin i ryzyko pogorszenia w konsekwencji ich cech. Nie bez znaczenia jest też możliwość nabycia przez chwasty odporności na herbicydy przy prowadzeniu upraw GMO odpornych na chemiczne środki ochrony roślin – choć z drugiej strony, zjawisko uodparniania się chwastów na chemiczne środki ochrony roślin nastąpiło, jeszcze zanim upowszechniono transgeniczne uprawy. Niebezpieczeństwem jest także homogenizacja genetyczna, polegająca na wspomnianym już wcześniej upowszechnianiu się monokultur rolnych [Szkarlał 2011].

Wśród problemów natury społecznej warto wskazać m.in. kwestię niecałkowicie poznanego wpływu żywności GMO na zdrowie człowieka. Istnieje niezwyfikowane do końca prawdopodobieństwo wywoływania przez nią alergii. Ponadto są doniesienia o tym, że żywność tego typu jest niepełnowartościowa, a nawet wywołuje zmiany nowotworowe. Ostatnią ważną płaszczyzną konfliktu między zwolennikami i przeciwnikami rozwoju biotechnologii rolniczej są kwestie natury etycznej, gdzie mając na uwadze postępujące przekraczanie przez człowieka granic międzygatunkowych, próbuje się ustalić dopuszczalną granicę jego ingerencji w środowisko naturalne [Szkarlał 2011].

5. Zakończenie

Niewątpliwie koncepcja zastosowania GMO w żywności jest wyzwaniem zarówno dla dzisiejszej ludzkości, jak i przyszłych pokoleń. Stosunkowo krótki czas, jaki upłynął od pierwszego wykorzystania GMO w produkcji spożywczej, oraz ciągle modyfikacje w zakresie zielonej biotechnologii i – co się z tym wiąże – pojawiające się luki w wiedzy w tym obszarze nie pozwalają jednoznacznie ocenić wpływu żywności transgenicznej na życie człowieka. Niechęć wielu społeczeństw, w tym polskiego, do spożywania produktów genetycznie zmodyfikowanych jest podsycana ogólnoiwotowymi ruchami antyglobalistycznymi, których tłem jest przede wszystkim szkodliwa działalność korporacji transnarodowych. Niemniej jednak potencjalne korzyści, jakie może przynieść nowoczesna technologia z zastosowaniem GMO w działalności człowieka oraz narastające problemy natury globalnej, a w ostatnich latach zwłaszcza problem zachowania bezpieczeństwa żywnościowego, są czynnikami przesądzającymi o konieczności pogłębiania wiedzy nad wykorzystaniem GMO w różnych sferach życia, w tym szczególnie w produkcji żywności. O strategicznym znaczeniu GMO wydaje się świadczyć istotne zainteresowanie biotechnologią rolniczą w Chinach – kraju, który przebudował swoją gospodarkę, bazując na nowoczesnych rozwiązaniach. Państwo to, podążając ścieżką rozwoju opartą na innowacjach, próbuje rozwiązać problem bezpieczeństwa żywnościowego, wdrażając rozwiązania z zakresu inżynierii genetycznej, oferujące plony na wyższym poziomie. Obok Chin istnieje wiele innych krajów dążących do szerzenia upraw genetycznie zmodyfikowanych roślin. Są to, poza USA i Kanadą, państwa rozwijające się, głównie z Afryki i Azji, borykające się z przeludnieniem i problemami z tym związanymi. Polska wykazuje skrajną ostrożność i podobnie jak wiele państw UE wydaje się wyraźnie odcinać od wykorzystywania GMO w pośredniej (pasze) i bezpośredniej produkcji żywności. Trudno jest jednoznacznie ocenić takie podejście. Z pewnością nie sprzyja ono rozwojowi szerzonej w Europie koncepcji biogospodarki. Jest ona oparta na wdrażaniu innowacji wspierających równowagony rozwój, w związku z potrzebą stawienia czoła wielu wyzwaniom, którymi są m.in. wspomniane już zachowanie bezpieczeństwa żywnościowego, ograniczoność zasobów naturalnych czy umiejętność łagodzenia zmian klimatycznych i przystosowywania się do nich.

Jak można zauważyć, na kierunek toczących się debat nad zasadnością użycia GMO wpływ mają obecność lub brak silnego lobby w rządzie, różnego rodzaju organizacje pozarządowe, w tym zwłaszcza ekologiczne, oraz podejście samego społeczeństwa, które nierzadko wywiera istotną presję na ostateczną decyzję. W przypadku Polski można sądzić, że wprowadzane czy też przedłużane moratoria na obowiązujące w kraju zakazy dotyczące GMO pełnią jedynie funkcję odroczenia konieczności zaakceptowania przez rodzime społeczeństwo szerszego zastosowania ich w produkcji. W tym czasie instytucje państwowe i ponadpaństwowe powinny

rzetelnie przygotować się do jej monitoringu i wdrażania w razie potrzeby szybkich i skutecznych działań zaradczych.

Literatura

- Błaszkiwicz I., 2012, *GMO w Unii Europejskiej*, Przemysł Spożywczy, nr 4.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/18/WE z dnia 12 marca 2001 r. w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie i uchylająca dyrektywę Rady 90/220/EWG, Dz. U., L 106, 17.04.2001 z późn. zm.
- FAO, 2015, *The State of Food Insecurity in the World 2015*, <http://www.fao.org/hunger/key-messages/en> (31.10.2015).
- Górecka D., 2007, *Nowe kierunki produkcji żywności funkcjonalnej i instrumenty jej promocji*, Przemysł Spożywczy, nr 6.
- Instytut Spraw Obywatelskich, 2015, *181,5 mln hektarów upraw GM w 2014 roku – raport ISAAA*, <http://chciewiedziec.pl/1815-mln-hektarow-upraw-gm-w-2014-roku-raport-isaaa> (31.10.2015).
- International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, 2015, *GM Approval Database*, <http://www.isaaa.org/gmaprovaldatabase/default.asp> (31.10.2015).
- Just R.E., Alston J.M., Zilberman D. (red.), 2006, *Regulating Agricultural Biotechnology: Economics and Policy*, Springer Science & Business Media.
- Niemirówicz-Szczytt K. (red.), 2012, *GMO w świetle najnowszych badań*, SGGW, Warszawa.
- ONZ, 2015, *2015 Revision of World Population Prospects*, <http://esa.un.org/unpd/wpp> (31.10.2015).
- Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, 2015, *Organizmy genetycznie modyfikowane. Podstawowe informacje*, <http://piorin.gov.pl/files/userfiles/giorin/wn/gmo/broszury/1.pdf>, (31.10.2015).
- Princen S., 2002, *EU Regulation and Transatlantic Trade*, Kluwer Law International.
- Rotkiewicz M., 2012a, *Najzabawniejsza ustawa świata*, Polityka, nr 36.
- Rotkiewicz M., 2012b, *Szatańskie uprawy*, Polityka, nr 25.
- Rotkiewicz M., 2013, *Genetyczny bubel*, Polityka, nr 5.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2013 r. w sprawie zakazu stosowania materiału siewnego odmian kukurydzy MON 810, Dz. U., poz. 39.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2013 r. w sprawie zakazu stosowania materiału siewnego ziemniaka odmiany Amflora, Dz. U., poz. 27.
- Rozporządzenie (WE) nr 1829/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 września 2003 r. w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy, Dz. U., L 268, 18.10.2003 z późn. zm.
- Rozporządzenie (WE) nr 1830/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 września 2003 r. dotyczące możliwości śledzenia i etykietowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz możliwości śledzenia żywności i produktów paszowych wyprodukowanych z organizmów zmodyfikowanych genetycznie i zmieniające dyrektywę 2001/18/WE, Dz. U., L 268, 18.10.2003 z późn. zm.
- Szkarłat M., 2011, *Żywność genetycznie zmodyfikowana w stosunkach międzynarodowych*, Wyd. UMCS, Lublin.
- Taczanowski M., 2009, *Prawo żywnościowe w warunkach członkostwa Polski w Unii Europejskiej*, Wyd. Wolters Kluwer Polska, Warszawa.
- Twardowski T., 2007, *Różne kolory biotechnologii i biogospodarka*, Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych, tom 56, nr 3-4.
- Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych, Dz. U., nr 76, poz. 811 z późn. zm.

Ustawa z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach, Dz. U., nr 144, poz. 1045.

Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia, Dz. U., nr 171, poz. 1225.

Ustawa z dnia 26 czerwca 2003 r. o nasiennictwie, Dz. U., nr 137, poz. 1299 z późn. zm.

Ustawa z dnia 9 listopada 2012 r. o nasiennictwie, Dz. U., poz. 1512 z późn. zm.

Walkowski M., 2009, *Kontrowersje wobec produkcji i sprzedaży żywności modyfikowanej genetycznie (GMO). Stanowisko Unii Europejskiej i Polski*, [w:] J. Rymarczyk, B. Skulska, W. Michalczyk (red.), *Regionalizacja globalizacji*, UE, Wrocław, s. 517-529.

White House Office of Science and Technology Policy, 1986, *Coordinated Framework for the Regulation of Biotechnology*, http://www.aphis.usda.gov/brs/fedregister/coordinated_framework.pdf (31.10.2015).