

Rozdział V. Organizmy zmodyfikowane genetycznie

1. Kontrola postępowania z organizmami zmodyfikowanymi genetycznie

Inżynieria genetyczna otwiera przed współczesnym światem nieznaną dotąd perspektywę oraz ogromne nadzieje na rozwiązanie licznych problemów z wszechstronnych dziedzin, m.in. medycyny, ochrony zdrowia, ochrony środowiska, a także rolnictwa, produkcji żywności i pośrednio ekonomii¹. Choć trudno kwestionować możliwe korzyści wynikające ze stosowania organizmów zmodyfikowanych genetycznie (dalej jako GMO), to trzeba pamiętać, że ich szerokie wykorzystanie wywołuje również wiele wątpliwości. W ujęciu S. Malepszy „wątpliwości, które są zgłaszane wobec GMO dotyczą właściwie trzech sfer: bezpieczeństwa ekologicznego, bezpieczeństwa żywności i etyki”².

Największe obawy budzą potencjalne skutki uwolnienia GMO do środowiska naturalnego oraz zdrowotne konsekwencje konsumpcji żywności wytworzonej z organizmów zmodyfikowanych. Zastrzeżenia te są o tyle istotne, że kontrolowanie rozprzestrzeniania się raz uwolnionych organizmów transgenicznych w środowisku jest praktycznie niemożliwe. Nie ulega wątpliwości, że z inżynierią genetyczną wiążą się obawy oraz zastrzeżenia, także natury etycznej, wskazujące że życie nie powinno być traktowane jako swoisty produkt chemiczny³. Dwie zasadnicze postawy etyczne dotyczące stosowania GMO, jak zauważa S. Malepszy, są wynikiem:

- 1) „określonej filozofii patrzenia na przyrodę – wprowadzenie daleko idących zmian genetycznych jest traktowane jako nadużywanie dobroci przyrody; dotyczy to w szczególności zwierząt (z różnych powodów bliskich człowiekowi) nabierających nowych właściwości, które czynią je jeszcze bardziej służebnymi i zarazem drastycznie zmieniają ich budowę i zachowanie; do tej pory zawsze poprawiano właściwości organizmów żywych, ale zmiany następowały w długim okresie i były trudniejsze do uświadomienia;
- 2) przekonań o charakterze religijnym – informację genetyczną z trzody chlewnej umieszczono w pomidorze; pojawia się wówczas pytanie, czy z punktu widzenia religii

¹ J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych*, [w:] *Prawo ochrony środowiska*, red. M. Górski, Warszawa 2009, s. 596.

² S. Malepszy, *Bezpieczeństwo korzystania z organizmów modyfikowanych genetycznie*, [w:] *GMO – poznajemy swoje poglądy. Konferencja Instytutu na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 11-12 kwietnia 2003*, red. A. Kędra, Białystok 2003, s. 32.

³ D. Stankiewicz, *GMO – korzyści i zagrożenia*, „Infos” 2007, nr 19, s. 1-4.

spożywanie takich pomidorów jest tożsame ze spożywaniem trzody chlewnej; rozstrzygnięcie takich dylematów należy do każdego z nas”⁴.

Nie ustają zatem dyskusje, czy ingerencja w naturalny materiał genetyczny i manipulacje genowe, w tym przenoszenie genów pomiędzy organizmy należące do różnych jednostek systematycznych, jest zgodna ze wskazaniami etyki, czy jest potrzebne i dopuszczalne w świetle wyznawanych przez społeczeństwo globalne wartości⁵.

Zastosowanie organizmów zmodyfikowanych genetycznie budzi wiele nadziei, liczne są jednak głosy krytyczne i obawy przed skutkami zbyt poważnych ingerencji w kod genetyczny⁶. Wielu naukowców, a wśród nich ekologów, genetycy, producenci żywności i konsumenci przedstawiają wiele różnych, często odmiennych stanowisk w kwestii produkowania i wykorzystywania organizmów poddanych modyfikacjom genetycznym⁷. Pomimo licznych pozytywnych przykładów zastosowania biotechnologii i inżynierii genetycznej, wykorzystanie organizmów zmodyfikowanych genetycznie pozostaje przedmiotem kontrowersji i wciąż żywego zainteresowania społeczności międzynarodowej⁸.

Regulacja prawna dotycząca organizmów genetycznie zmodyfikowanych, jak wskazuje J. Jendrośka i M. Bar, jest obecnie jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin w zakresie ochrony środowiska. „Zaryzykować można twierdzenie, iż o ile kwestie ochrony przed zanieczyszczeniami stanowiły typowy problem ochrony środowiska w XX wieku, to kontrola w zakresie inżynierii genetycznej może stanowić główne wyzwanie ekologiczne obecnego stulecia”⁹. Intensywny rozwój badań naukowych wpływa na konieczność ciągłych zmian prawa dotyczących tworzenia i wykorzystania tych organizmów¹⁰. Taki stan rzeczy potwierdza M. Suski, w którego opinii niezależnie od dominującego aktualnie nastawienia i wynikającego z niego prawodawstwa przepisy dotyczące zastosowań inżynierii genetycznej podlegają ciągłej ewolucji zgodnie ze zmianami opinii społeczeństwa¹¹.

„Zadaniem administracji jest przede wszystkim stworzenie warunków do prowadzenia różnego rodzaju działalności, w tym również działalności, której przedmiotem są organizmy

⁴ S. Malepszy, *op. cit.*, s. 32.

⁵ J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych...*, s. 596.

⁶ D. Stankiewicz, *op. cit.*, s. 1.

⁷ M. Sękowski, B. Gworek, *Genetycznie modyfikowane organizmy w środowisku*, Warszawa 2008, s. 7.

⁸ J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych...*, s. 596.

⁹ J. Jendrośka, M. Bar, *op. cit.*, s. 951.

¹⁰ D. Stankiewicz, *op. cit.*, s. 1.

¹¹ M. Suski, *Odpowiedzialność ustawodawcy za problemy związane z organizmami genetycznie modyfikowanymi*, [w:] *GMO – poznajemy swoje poglądy. Konferencja Instytutu na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 11-12 kwietnia 2003*, red. A. Kędra, Białystok 2003, s. 43.

genetycznie zmodyfikowane. Polega ono między innymi na opracowaniu przepisów prawa, które regulowałyby daną dziedzinę¹². Zdaniem M. Suskiego niewątpliwie genetyczne modyfikowanie organizmów przynosi ogromne korzyści, ale niekontrolowane może stanowić poważne zagrożenie. Rolą władz ustawodawczych jest wobec tego uregulowanie kwestii związanych z badaniami, tworzeniem i stosowaniem GMO¹³.

Problematyka korzystania i postępowania z organizmami modyfikowanymi genetycznie w prawie polskim została uregulowana w ustawie z dnia 22 czerwca 2001 r. o organizmach genetycznie zmodyfikowanych¹⁴ (dalej jako u.o.g.z.). Ustawą tą została dokonana transpozycja do polskiego systemu prawnego rozbudowanego systemu, istniejących w tym zakresie, regulacji unijnych¹⁵. „Przepisy wspólnotowe, odnoszące się do GMO, mają wielowątkowy a zarazem szczegółowy charakter. Można jednak wskazać liczne elementy wspólne dla wszystkich tych regulacji. Najważniejsze to: nacisk na ochronę życia i zdrowia ludzkiego, a także troska o dobro środowiska naturalnego¹⁶. Do podstawowych wspólnotowych aktów prawnych w tej dziedzinie zaliczyć można:

- 1) dyrektywę Rady 90/219/EWG z dnia 23 kwietnia 1990 r. w sprawie zamkniętego użycia genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów, zmienioną dyrektywą Rady 98/81/EWG z dnia 26 października 1998 r.¹⁷,
- 2) dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2001/18/EC z dnia 12 marca 2001 r. uchylającą dyrektywę Rady 90/220/EWG w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów genetycznie zmodyfikowanych¹⁸ (dotyczy ona również wprowadzania produktów GMO do obrotu).

W Polsce bezpośrednio obowiązują także rozporządzenia m.in.:

- 1) rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 1946/2003/WE z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie transgranicznego przemieszczania organizmów genetycznie zmodyfikowanych¹⁹ (jego celem było dostosowanie prawa wspólnotowego do ratyfikowanego przez Wspólnotę Protokołu Kartageńskiego²⁰),

¹² A. Dalbiak, *Polskie regulacje dotyczące organizmów modyfikowanych genetycznie*, [w:] *GMO – poznajemy swoje poglądy. Konferencja Instytutu na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 11-12 kwietnia 2003*, red. A. Kędra, Białystok 2003, s. 26.

¹³ M. Suski, *op. cit.*, s. 41.

¹⁴ Tekst jedn. Dz. U. z 2007 r. Nr 36, poz. 233 z późn. zm.

¹⁵ J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych...*, s. 596.

¹⁶ D. Stankiewicz, *op. cit.*, s. 2.

¹⁷ Dz. Urz. L 117 08/05/1990 P.0001-0014.

¹⁸ Dz. Urz. L 106 17/04/2001 P.0001-0039.

¹⁹ Dz. Urz. L 287 05/11/2003 P.0001-0010.

²⁰ Protokół z Kartagenu o bezpieczeństwie biologicznym dołączony do Konwencji z Rio de Janeiro z 5 czerwca 1992 r. o różnorodności biologicznej; dąży się w nim do zapewnienia odpowiedniego poziomu ochrony

- 2) rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 1892/2003/WE z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i pasz²¹,
- 3) rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 1830/2003/WE 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, zmieniające dyrektywę 2001/18/WE²².

Należy przy tym podkreślić, że przepisy polskiego prawa zawierają regulacje bardziej restrykcyjne w stosunku do przepisów wspólnotowych. U podstaw regulacji wspólnotowych, jak wskazuje D. Stankiewicz, leży zasada przezorności, która wskazuje, że lepiej jest zapobiegać negatywnym zjawiskom, niż podejmować działania naprawcze po ich wystąpieniu²³.

Organizmem zmodyfikowanym genetycznie w rozumieniu art. 3 pkt 2 u.o.g.m., jest „organizm inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych, wskutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji, w szczególności przy zastosowaniu:

- 1) technik rekombinacji DNA z użyciem wektorów, w tym tworzenia materiału genetycznego poprzez włączenia się do wirusa, plazmidu lub każdego innego wektora cząstek DNA wytworzonych poza organizmem i włączenie ich do organizmu biorcy, w którym w warunkach naturalnych nie występują, ale w którym są zdolne do ciągłego powielania,
- 2) technik stosujących bezpośrednio włączenie materiału dziedzicznego przygotowanego poza organizmem, a w szczególności: mikroiniekcji, mikroiniekcji i mikrokapsułkowania, metod niewystępujących w przyrodzie dla połączenia materiału genetycznego co najmniej dwóch różnych komórek, gdzie w wyniku zastosowanej procedury powstaje nowa komórka zdolna do przekazywania swego materiału genetycznego odmiennego od materiału wyjściowego komórkom potomnym”.

Organizmy genetycznie zmodyfikowane zawierają w swoim genomie, czyli zapisie genetycznym, obce geny, które zostały wprowadzone do nich metodami inżynierii genetycznej. „Współczesna nauka pozwala bowiem na wyizolowanie dowolnego genu

w dziedzinie bezpiecznego przemieszczania i wykorzystywania żywych GMO; Polska jest stroną tego Protokołu; J. Jendrośka, M. Bar, *op. cit.*, s. 953.

²¹ Dz. Urz. L 211 11/08/2007 P.0040-0040.

²² Dz. Urz. L 268 18/10/2003 P.0024-0028; J. Jendrośka, M. Bar, *op. cit.*, s. 953; M. Sękowski, B. Gworek, *op. cit.*, s. 36-37.

²³ D. Stankiewicz, *GMO – korzyści i zagrożenia*, „Infos” 2007, nr 19, s. 2.

z dowolnego organizmu i wprowadzenie go do genomu organizmu poddawanego modyfikacji. (...) Przenoszony gen jest określany jako „transgen” i stąd pochodzi określenie GMO jako organizmów transgenicznych”²⁴. Genetycznie Modyfikowane Organizmy (GMO – Genetically Modified Organism), zwane również organizmami transgenicznymi, to zatem organizmy zawierające w swoim genomie (informacji genetycznej organizmu) obce geny, które pochodzą z innego organizmu. Modyfikacja genetyczna jest z kolei ściśle określonym i kontrolowanym działaniem człowieka, polegającym na chemicznej zmianie DNA, czyli przekształcenie jednego lub kilku genów. Sama inżynieria genetyczna polega z kolei na ingerencji w materiał genetyczny organizmu w celu zmiany jego właściwości dziedzicznych przez wprowadzenie do jego genomu nowej informacji genetycznej z określonego odcinka DNA należącego do innego organizmu, w wyniku czego organizm ulega modyfikacji, przybierając cechy zgodne z oczekiwaniami. Zmianom ulegają selektywnie właściwości fizyczne organizmu, np. rozmiar, masa lub cechy fizjologiczne, takie jak np. przebieg procesów wzrostu i starzenia się, czy odporność²⁵.

W u.o.g.m. ustawodawca wymienia aktualnie pięć typów działań związanych z organizmami genetycznie zmodyfikowanymi, których prowadzenie związane jest z koniecznością wypełnienia określonych prawem wymagań, w tym z uzyskaniem odpowiedniej decyzji administracyjnej. Operacje te to:

- 1) zamknięte użycie organizmów genetycznie zmodyfikowanych,
- 2) zamierzone uwalnianie GMO do środowiska w celach innych niż wprowadzanie do obrotu,
- 3) wprowadzanie do obrotu produktów GMO,
- 4) wywóz za granicę i tranzyt produktów GMO,
- 5) właściwość organów administracji rządowej do spraw GMO.

Przepisy u.o.g.m. nie mają natomiast zastosowania do modyfikacji genetycznych genomu ludzkiego, żywności i środków farmaceutycznych²⁶.

Stosownie do art. 3 pkt 3 u.o.g.m. przez zamknięte użycie GMO rozumie się „każde działanie polegające na modyfikacji genetycznej organizmów lub hodowaniu, przechowywaniu, transportowaniu, niszczeniu, usuwaniu lub wykorzystywaniu GMO w jakikolwiek inny sposób, podczas którego są stosowane zabezpieczenia, w szczególności w postaci zamkniętej instalacji, pomieszczenia lub innej fizycznej bariery, w celu

²⁴ D. Stankiewicz, *op. cit.*, s. 2.

²⁵ M. Sękowski, B. Gworek, *op. cit.*, s. 7-14.

²⁶ J. Jendrośka, M. Bar, *op. cit.*, s. 954; zob. J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych...*, s. 595.

efektywnego ograniczenia kontaktu GMO z ludźmi”. Zamknięte użycie ma zatem charakter działań doświadczalnych, prowadzonych w laboratoriach i innych zamkniętych pomieszczeniach czy miejscach, a wykorzystywane w nim organizmy z założenia mają nie mieć kontaktu ze środowiskiem zewnętrznym²⁷.

„W zależności od stopnia zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska wyróżnia się cztery kategorie działań zamkniętego użycia GMO:

- 1) kategoria I – działanie nie powodujące zagrożeń,
- 2) kategoria II – działania o niewielkich zagrożeniach,
- 3) kategoria III – działania o umiarkowanych zagrożeniach,
- 4) kategoria IV – działania niosące duże zagrożenia”²⁸.

Z uwagi na to, do jakiej kategorii dane działanie zostanie zakwalifikowane podmiot dokonujący zamkniętego użycia GMO, zwany użytkownikiem GMO, ma obowiązek stosować odpowiednie dla danego typu zabezpieczenia²⁹.

Ponadto „warunkiem przystąpienia do zamkniętego użycia GMO jest posiadanie przez użytkownika GMO planu postępowania na wypadek awarii powodującej niekontrolowane rozprzestrzenianie się GMO zagrażające zdrowiu ludzi lub środowisku w sposób bezpośredni lub z opóźnieniem”³⁰. Plan taki powinien być zgodny z przypisaną prowadzonym pracom kategorią działania³¹.

Kategorią przeciwstawną do zamkniętego użycia GMO jest, zdefiniowane w art. 3 pkt 4 u.o.g.m., zamierzone uwolnienie GMO do środowiska. Polega ono bowiem na „zamierzonym wprowadzeniu do środowiska GMO albo ich kombinacji, bez zabezpieczeń mających na celu ograniczenie kontaktu GMO z ludźmi i środowiskiem”. Ideą tych działań jest określenie wpływu organizmów genetycznie zmodyfikowanych na zdrowie ludzi i na środowisko. Najczęściej poprzedzają wprowadzenie produktów GMO do obrotu. Zabiegi te jako jedyne umożliwiają również otrzymanie wyników, na podstawie których można orzec

²⁷ J. Jendrośka, M. Bar, *op. cit.*, s. 955.

²⁸ Zgodnie z art. 17 ust. 1 u.o.g.m.z.

²⁹ J. Jendrośka, M. Bar, *op. cit.*, s. 955.

³⁰ Zgodnie z art. 19 ust. 1 u.o.g.z.

³¹ „Prawdopodobieństwo niekontrolowanego przedostania się do środowiska transgenicznych zwierząt jest niewielkie, ponieważ w większości nie są one zdolne do przeżycia i rozmnażania się poza gospodarstwem rolnym czy fermą hodowlaną. Jedyną grupą, której niekontrolowane przedostanie się do środowiska budzi obawy ekologów to ryby. Ich mobilność, możliwość przekrzyżowania się z populacjami wyjściowymi oraz konkurencyjność w środowisku może przyczynić się do łatwiejszego opanowania danych ekosystemów. Dlatego zmodyfikowane genetycznie ryby, które planuje się hodować na szerszą skalę są bezpłodne, aby w razie ucieczki nie mogły krzyżować się z nietrangeniczną formą”; A. Linkiewicz, S. Sowa, *Zwierzęta genetycznie zmodyfikowane*, [w:] *Wzmocnienie systemu informacji o środowisku w szczególności z zakresu bezpieczeństwa biologicznego. Organizmy genetycznie zmodyfikowane*, Poznań 2007, s. 69-70.

o bezpieczeństwie bądź zagrożeniu ze strony danego organizmu genetycznie zmodyfikowanego³².

Zamierzonego uwolnienia do środowiska nie należy mylić z wprowadzaniem produktu GMO do obrotu. Zgodnie z art. 3 pkt 5 u.o.g.m. wprowadzenie do obrotu polega na odpłatnym lub nieodpłatnym dostarczeniu lub udostępnieniu osobom trzecim produktu GMO. Chodzi tu głównie, jak wskazują J. Jendrośka i M. Bar, o wprowadzenie GMO lub wyrobu składającego się z GMO na rynek w celach handlowych³³. Na podmiocie wprowadzającym produkt GMO do obrotu ciąży obowiązek:

- 1) monitorowania obrotu produktami GMO, na które uzyskał zezwolenie,
- 2) odpowiedniego oznakowania produktu GMO,
- 3) pobierania i przechowywania próbek kontrolnych produktów GMO i udostępnianie ich na każde żądanie ministra właściwego do spraw środowiska lub organów kontrolnych,
- 4) zastosowanie dodatkowego opakowania zabezpieczającego przed rozprzestrzenianiem się GMO do środowiska podczas transportu i magazynowania – jeżeli zostanie do tego zobowiązany w wydanym mu zezwoleniu ministra do spraw środowiska³⁴.

J. Miłkowska zaznacza, że podjęcie operacji polegającej na zamkniętym użyciu GMO lub działań prowadzących się do zamierzonego uwolnienia GMO do środowiska, w tym do obrotu produktu GMO, wymaga przeprowadzenia oceny zagrożeń dla zdrowia ludzi i środowiska, oraz zastosowania koniecznych środków w celu uniknięcia tych zagrożeń. Przygotowanie oceny zagrożenia spoczywa na użytkowniku GMO składającym wniosek do ministra właściwego do spraw środowiska, jest to tak zwana dokumentacja dodatkowa, towarzysząca wnioskowi³⁵. „Z uwagi na potencjalne niebezpieczeństwo dla życia i zdrowia ludzi oraz zwierząt szczególne środki bezpieczeństwa są wymagane w odniesieniu do GMO zawierających geny odporności na antybiotyki stosowane w leczeniu ludzi i zwierząt”³⁶.

Zamknięte użycie GMO i zamierzone uwolnienie GMO do środowiska wymaga posiadania przez użytkownika GMO, czyli podmiot prowadzący określone operacje z GMO, wydanej przez właściwy organ zgody. Zgodę na zamknięte użycie GMO lub zamierzone uwolnienie GMO do środowiska w celach innych niż wprowadzenie do obrotu, zgodnie z art. 23 ust. 1 w powiązaniu z art. 36 ust. 1 u.o.g.m., wydaje się na czas określony,

³² <http://gmo.mos.gov.pl/uwolnienie.htm>.

³³ J. Jendrośka, M. Bar, *op. cit.*, s. 959.

³⁴ J. Jendrośka, M. Bar, *ibidem*, s. 958.

³⁵ A. Dalbiak, *op. cit.*, s. 28.

³⁶ J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych...*, s. 598.

nie dłuższy niż 5 lat, po stwierdzeniu, że spełnione zostały wymagane prawem warunki dokonania zamkniętego użycia, czy zamierzonego uwolnienia GMO.

Z kolei na wprowadzanie do obrotu, wywóz za granicę i tranzyt produktów GMO konieczne jest uzyskanie odpowiedniego zezwolenia³⁷. Użytkownik GMO ma obowiązek posiadania ważnego zezwolenia ministra właściwego do spraw środowiska na wprowadzenie do obrotu produktów GMO. Zezwolenie na wprowadzenie produktu GMO do obrotu wydawane jest na czas określony, nie dłuższy niż 10 lat³⁸.

Zgodnie z powyższym również wywóz za granicę i tranzyt przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej produktów GMO wymaga zezwolenia ministra właściwego do spraw środowiska. „W przypadku obejmowania produktów GMO procedurą wywozu za granicę i tranzytu przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej do zgłoszenia celnego należy dołączyć kopię tegoż zezwolenia”³⁹. Zezwolenie na tranzyt produktów GMO przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej może być udzielone, jeżeli spełnione zostaną wymagania bezpieczeństwa określone w u.o.g.m. Ponadto wymagana jest również zgoda właściwych organów państwa, dla którego dany produkt GMO jest przeznaczony, oraz państw, przez których terytoria produkt GMO będzie przewożony⁴⁰.

Organem administracji rządowej właściwym do spraw GMO, stosownie do art. 9 u.o.g.m., jest minister właściwy do spraw środowiska. Do zakresu jego działań należy w szczególności:

- 1) wydawanie zgody na zamierzone uwolnienie GMO do środowiska, bądź zamknięte użycie GMO,
- 2) wydawanie zezwoleń na wprowadzanie do obrotu produktów GMO, a także ich wywóz lub tranzyt,
- 3) koordynacja kontroli i monitorowania działalności regulowanej ustawą,
- 4) koordynacja gromadzenia i wymieniania informacji dotyczących zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i środowiska w zakresie GMO⁴¹.

Zgody i zezwolenia wydawane są przez ministra właściwego do spraw środowiska w drodze decyzji administracyjnej⁴². Uzyskanie takiej zgody czy zezwolenia nie narusza przy tym wymagań wynikających z odrębnych przepisów, zwłaszcza wymagających uzyskania

³⁷ J. Jendrońska, M. Bar, *op. cit.*, s. 954; zob. J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych...*, s. 960.

³⁸ M. Jurkiewicz, *Żywność modyfikowana genetycznie*, http://www.paiz.gov.pl/prawo/sektorowe_regulacje_prawne/biotechnologia.

³⁹ M. Jurkiewicz, *op. cit.*, http://www.paiz.gov.pl/prawo/sektorowe_regulacje_prawne/biotechnologia.

⁴⁰ M. Jurkiewicz, *ibidem.*, http://www.paiz.gov.pl/prawo/sektorowe_regulacje_prawne/biotechnologia.

⁴¹ Zgodnie z art. 10 u.o.g.z.

⁴² J. Jendrońska, M. Bar, *op. cit.*, s. 960.

dalszych decyzji czy też wyłączających możliwość uwalniania (stosowania) GMO. Przykładem mogą tu być wymogi dotyczące ochrony przyrody⁴³. Stąd też również w sprawach dopuszczania do obrotu środków żywienia zwierząt oraz rejestracji odmian roślin transgenicznych wymagana jest dodatkowo decyzja ministra rolnictwa i rozwoju wsi⁴⁴.

Ponadto do zadań ministra właściwego do spraw środowiska należy także opracowywanie projektu Krajowej Strategii Bezpieczeństwa Biologicznego oraz wynikającego z niej programu działań, które następnie są zatwierdzane w drodze uchwały Rady Ministrów. Minister właściwy do spraw środowiska zobligowany jest także do prowadzenia rejestrów: zamkniętego użycia GMO, zamierzonego uwolnienia GMO do środowiska, produktów GMO wprowadzonych do obrotu, wywozu za granicę oraz tranzytu GMO przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, a zawarte w nich dane objęte są powszechnym dostępem do informacji o środowisku⁴⁵.

Jawność postępowania i konieczność informowania społeczeństwa o prowadzonych przez ministra właściwego do spraw środowiska postępowaniach z zakresu genetycznej modyfikacji organizmów ma zapewnić społeczeństwu możliwość udziału w procesie podejmowania decyzji w sprawach dotyczących zamkniętego użycia GMO oraz innych działaniach polegających na zamierzonym uwolnieniu GMO do środowiska, a także wprowadzeniu do obrotu produktu GMO. Utworzone w tym celu rejestry powinny zatem zawierać wszelkie informacje potrzebne społeczeństwu w procesie aktywnego uczestniczenia w postępowaniu dotyczącym GMO. „Społeczeństwo ma możliwość włączenia się w proces decyzyjny w chwili publikacji wniosków. (...) Komentarze mogą dotyczyć oceny zagrożenia danego GMO, gdyż z reguły największe kontrowersje budzi ich oddziaływanie na środowisko oraz na zdrowie człowieka, a w przypadku zamierzonego uwalniania do środowiska – lokalizacja danego eksperymentu”⁴⁶.

Prawodawca w u.o.g.m. sformułował ponadto podstawy prawne do stworzenia systemu kontrolnego sprawującego pieczę nad przestrzeganiem przepisów dotyczących organizmów genetycznie zmodyfikowanych. Kontrolę przestrzegania przepisów u.o.g.m. sprawuje minister właściwy do spraw środowiska. Pełni on funkcję koordynacyjną. Dyspozycja art. 11 ust. 4 u.o.g.m. wprowadziła także zamknięty katalog organów przewidzianych do kontroli przestrzegania jej przepisów, przewidując m.in. kompetencje w tym zakresie nie tylko dla organów administracji celnej w zakresie kontroli legalnego

⁴³ A. Lipiński, *Prawne podstawy...*, s. 224.

⁴⁴ A. Dalbiak, *op. cit.*, s. 28.

⁴⁵ A. Lipiński, *Prawne podstawy...*, s. 225; J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych...*, s. 598.

⁴⁶ A. Dalbiak, *op. cit.*, s. 29.

obrotu GMO, lecz również zgodnie z właściwością rzeczową dla poszczególnych inspekcji administracyjnych, czyli tzw. policji administracyjnych, takich jak np. inspekcja sanitarna, inspekcja ochrony środowiska czy inspekcja weterynaryjna. Organy te przeprowadzają kontrolę z urzędu lub na wniosek ministra właściwego do spraw środowiska⁴⁷. W systemie kontrolnym znajdują się również laboratoria referencyjne, które zostały powołane na mocy art. 15 u.o.g.m. „Są to laboratoria prowadzące badania i wydające na ich podstawie opinie. (...) Laboratoria te mogą dokonywać analiz produktów pochodzenia roślinnego, zwierzęcego, jak również mikroorganizmów”⁴⁸.

Organem opiniodawczo-doradczym ministra właściwego do praw środowiska jest Komisja do spraw GMO⁴⁹. Ciało to skupia w sobie zarówno przedstawiciele administracji, jak również reprezentantów środowisk naukowych i przemysłu. Do zadań Komisji do spraw GMO należy między innymi opiniowanie wpływających do ministra, przewidzianych w art. 10 u.o.g.m., wniosków w sprawach wydania zgód i zezwoleń, ich weryfikowanie, między innymi badanie oceny zagrożenia zdrowia ludzi i środowiska, jak również opiniowanie założeń polityki państwa, która wiąże się z organizmami genetycznie zmodyfikowanymi⁵⁰.

W u.o.g.m. zostały określone również zasady ponoszenia odpowiedzialności za nieprzestrzeganie przepisów o GMO. Przewidziana jest odpowiedzialność administracyjna, cywilna za wyrządzoną w związku z wykorzystaniem GMO szkodę i karna za ujęte w ustawie przestępstwa i wykroczenia. Sankcje administracyjne mogą polegać na cofnięciu posiadanego przez dany podmiot zezwolenia lub zgody dotyczącej operacji z GMO, wstrzymaniu działalności w zakresie zamkniętego użycia GMO nakazanym przez Państwową Inspekcję Sanitarną lub Państwową Inspekcję Pracy, nakazaniu wycofania produktu GMO z obrotu⁵¹.

W przypadku organizmów, komórek i tkanek zwierzęcych problematyka ochronna w płaszczyźnie modyfikacji genetycznej, jak wskazuje J. Boć i E. Samborska-Boć, nie różni się od pozostałej tematyki regulowanej u.o.g.m. i u.o.p.⁵². Zmiany dotyczą jedynie właściwości niektórych organów, jeśli mają związek z przedmiotem decydowania i kontroli⁵³. Zatem regulację u.o.g.m. można odpowiednio odnieść do sfery modyfikacji genetycznej zwierząt.

⁴⁷ J. Stelmasiak, *op. cit.*, s. 161; zob. J. Miłkowska, *Korzystanie z zasobów genowych...*, s. 599.

⁴⁸ A. Dalbiak, *op. cit.*, s. 30.

⁴⁹ Zgodnie z art. 12 u.o.g.z.

⁵⁰ A. Dalbiak, *op. cit.*, s. 28.

⁵¹ J. Jendrońska, M. Bar, *op. cit.*, s. 964.

⁵² Tekst jedn. Dz. U. z 2009 r., Nr 151, poz. 1220.

⁵³ J. Boć, E. Samborska-Boć, *Kontrola postępowania z organizmami zmodyfikowanymi genetycznie*, [w:] *Ochrona środowiska*, J. Boć, K. Nowacki, E. Samborska-Boć, Wrocław 2008, s. 270.

2. Zwierzęta transgeniczne

Hodowcy od zawsze dążyli i nadal dążą do tego, żeby możliwie szybko otrzymać osobniki o pożądanych cechach i to w jak największej ilości. „Od momentu udomowienia pierwszych zwierząt rozpoczęła się świadoma i kierunkowa działalność człowieka mająca na celu uzyskanie pożądanych cech. Dzięki temu obecnie dysponujemy różnymi rasami zwierząt, produkowana jest żywność pochodzenia zwierzęcego odpowiedniej jakości i ilości»⁵⁴. Współcześnie usprawnianie metod hodowlanych opiera się głównie na stosowaniu nowoczesnych procedur pozwalających izolować pojedyncze geny i wprowadzać je do organizmu tego samego lub innego gatunku. Genetyczne modyfikowanie organizmów dotyczy tworzenia organizmów o takich właściwościach, które mają lepiej służyć celom, dla których są wykorzystywane w rolnictwie i przemyśle⁵⁵. Niemniej jednak A. Linkiewicz i S. Sowa podkreślają, że wykorzystanie transgenicznych zwierząt nie tylko ma na celu przyspieszenie klasycznych programów hodowlanych, ale przede wszystkim stanowi podstawę dla ekonomicznej produkcji ratujących życie ludzkie biofarmaceutyków⁵⁶.

W celu uzyskania pożądanych cech hodowlanych, m.in. szybszego wzrostu, większej odporności na choroby, możliwości wykorzystania do produkcji enzymów i białek oraz innych substancji prowadzone są genetyczne modyfikacje zwierząt⁵⁷. Modyfikacje genetyczne zwierząt nie dorównują jednak skali produkcji zmodyfikowanych roślin, głównie ze względu na trudności w samym procesie modyfikacji⁵⁸. Zwierzęta transgeniczne w mniejszym stopniu niż rośliny są pozyskiwane jako baza pokarmowa. Służą one raczej do produkcji określonego typu białka o właściwościach leczniczych. Wykorzystuje się je również do obserwacji funkcjonowania genów lub jako materiał doświadczalny w badaniach nad chorobami człowieka⁵⁹.

D. Stankiewicz akcentuje, że w przypadku zwierząt modyfikacje genetyczne dotyczą zwykle wielu gatunków zwierząt gospodarskich oraz doświadczalnych myszy, niektórych zwierząt domowych, ryb, a także owadów. Najistotniejsze kierunki prac naukowo-badawczych to:

- 1) produkcja ludzkich białek i przeciwciał,

⁵⁴ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 59.

⁵⁵ S. Malepszy, *op. cit.*, s. 31.

⁵⁶ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 59.

⁵⁷ A. Paszewski, *Sukcesy naukowe biologów a problemy etyczne*, [w:] *U progu trzeciego tysiąclecia. Człowiek-nauka-wiara*, red. J. J. Jadacki, A. Białicka, Warszawa 2001, s. 464.

⁵⁸ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 69.

⁵⁹ <http://strefa.org/co-jemy/zywnosc-modyfikowana-genetycznie.html>.

- 2) produkcja antybiotyków i szczepionek,
- 3) wykorzystanie zwierząt jako dostawców organów do przeszczepów dla ludzi,
- 4) poprawa produktywności zwierząt gospodarskich,
- 5) poprawa wartości odżywczej produktów żywnościowych pochodzenia zwierzęcego,
- 6) uzyskiwanie nowych cech u zwierząt domowych,
- 7) modyfikacje owadów w celu uniemożliwienia rozprzestrzeniania przez nie chorób⁶⁰.

Pierwszymi zwierzętami transgenicznymi były wytworzone w 1980 roku myszy. Od tego czasu, z każdym rokiem, jak zauważają A. Linkiewicz i S. Sowa, liczba transgenicznych zwierząt zwiększa się. „Prace nad transgenicznymi zwierzętami prowadzi się w celach naukowych (poznawczych) oraz w celach praktycznych. Główne zadania poznawcze dotyczą kwestii genetycznej kontroli systemów fizjologicznych u zwierząt i człowieka oraz opracowania modeli genetycznych chorób. Cele praktyczne obejmują poprawę cech produkcyjnych zwierząt oraz wykorzystanie biomedyczne produktów zwierząt transgenicznych (zwierzęta jako bioreaktory)”⁶¹.

Mówiąc o naukowym wykorzystaniu zwierząt transgenicznych należy podkreślić, że trwające od ponad 20 lat prace stały się niezbędnym elementem w badaniach biologicznych nad zagadnieniami takimi jak rozwój, zachowanie czy pamięć. Możliwość śledzenia i analizy tych procesów u zwierząt dostarcza wielu informacji na temat analogicznych procesów u człowieka. „W medycynie transgeniczne myszy służą jako modele chorób człowieka, takich jak np. otyłość, karłowatość, przyspieszone starzenie, choroby układu krążenia, cukrzyca, i in. oraz jako obiekty do testowania nowych, obiecujących metod leczenia”⁶².

Natomiast praktyczne wykorzystanie zwierząt transgenicznych sprowadza się do:

- 1) zmian jakościowych produktów zwierzęcych, w tym:
 - a) wydajności i jakości mleka, a co za tym idzie poprawy właściwości produktów nabiałowych (zmiana składu białek mleka umożliwiająca bardziej wydajną produkcję mleka poprzez wprowadzenie dodatkowych kopii genów kodujących proteiny),
 - b) przyrost tuszy i polepszenie jakości mięsa,
 - c) przyrost i jakość wełny,

⁶⁰ D. Stankiewicz, *op. cit.*, s. 3.

⁶¹ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 60.

⁶² *Ibidem*.

- 2) zmian w odporności zwierząt na choroby i pasożyty – kury odporne na wirus ptasiej grypy (prace prowadzone w Chinach), krowy odporne na choroby powodowane przez priony np. BSE zwaną „chorobą szalonych krów”,
- 3) polepszenia trawienia i metabolizmu – lepsze wykorzystanie paszy,
- 4) szybszego lub kontrolowanego rozmnażania,
- 5) wykorzystania zwierząt do celów biomedycznych:
 - a) uzyskiwanie białek o znaczeniu farmaceutycznym,
 - b) wykorzystanie ksenogenicznych komórek i tkanek,
 - c) ksenotransplantacja⁶³ organów⁶⁴.

Do wytwarzania w ich organizmie białek, wykorzystywanych jako leki, modyfikowane są przede wszystkim krowy, kozy i owce. W gruczołach mlecznych tych zwierząt produkowane i wydzielane wraz z mlekiem są użyteczne białka⁶⁵. Zdaniem L. Zwierzchowskiego „gruczoł mlekowy zwierząt transgenicznych jest obecnie i będzie w przyszłości najważniejszym źródłem ludzkich białek o działaniu leczniczym”⁶⁶. Podobny pogląd reprezentują A. Linkiewicz i S. Sowa, według których zastosowanie to ma wiele zalet, również natury ekonomicznej. „Oczekuje się, że bioreaktory będą produkowały białka z dużo większą wydajnością i najmniejszym nakładem kosztów niż ma to miejsce np. przy masowych hodowlach komórek w tradycyjnych bioreaktorach”⁶⁷.

Oddziaływanie współczesnej biotechnologii skierowane na produkcję licznych substancji leczniczych widoczne staje się także na przykładzie królików użytych do wytwarzania m.in. ludzkiego hormonu wzrostu czy białka C biorącego udział w krzepnięciu krwi⁶⁸. Pierwszy transgeniczny królik powstał w 1985 roku. Zmodyfikowane genetycznie króliki mogą produkować białka w ilości zapewniającej ich farmaceutyczne wykorzystanie. Dzięki wielu zaletom ich chowu, jak krótka ciąża, liczne mioty, niewielki odstęp międzypokoleniowy, łatwo jest uzyskać transgeniczne linie. Stężenie białka w mleku królika jest trzy razy większe niż w mleku krowy, dlatego zwierzęta te są źródłem dość dużej ilości zrekombinowanych białek⁶⁹.

⁶³ Ksenotransplantacja to zabieg przeszczepiania tkanek lub organów między osobnikami pochodzącymi z różnych gatunków; J. Jura, R. Słomski, Z. Smorąg, B. Gajda, J. Wieczorek, D. Lipiński, R. Kalak, W. Juzwa, J. Zeyland, *Uzyskiwanie świń wykorzystywanych w ksenotransplantacji*, „Biotechnologia” 2006, nr 1 (72), s. 152.

⁶⁴ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 61.

⁶⁵ M. Sękowski, B. Gworek, *op. cit.*, s. 62.

⁶⁶ L. Zwierzchowski, *Biotechnologiczne wykorzystanie gruczołu mlecznego – perspektywy manipulacji genetycznych białkami mleka*, „Biotechnologia” 1998, nr 2 (41), s. 33.

⁶⁷ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 62.

⁶⁸ M. Sękowski, B. Gworek, *op. cit.*, s. 63.

⁶⁹ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 66.

Dzięki modyfikacji genetycznej możliwe staje się również przyspieszenie wzrostu zwierząt hodowlanych. Osiąga się to przez wprowadzenie genów produkujących hormon wzrostu⁷⁰. Przykładem uzyskania wartościowych zwierząt transgenicznych są rosące w przyspieszonym tempie ryby. Duże nadzieje pokłada się głównie w transgenizacji łososia. Badania z wykorzystaniem genu hormonu wzrostu prowadzono także na królikach, świnia, owcach i innych zwierzętach gospodarskich⁷¹. Wprowadzono m.in. odmiany krów dających więcej mleka oraz mleko ułatwiające produkcję serów⁷².

Kolejnym kierunkiem modyfikacji przeprowadzanych na zwierzętach są prace prowadzone nad stworzeniem genetycznie zmodyfikowanych organów zwierzęcych nadających się na przeszczepy. „Modyfikacje genetyczne ssaków mają na celu zniesienie immunologicznej bariery międzygatunkowej i zapewnienie organów do transplantologii. Od dawna myśli się o przeszczepach narządów wewnętrznych pochodzących od świni, które z racji dużego podobieństwa anatomicznego i fizjologicznego do ludzkich są potencjalnie możliwe do wykorzystania u człowieka”⁷³. Polskim akcentem w tej dziedzinie jest genetycznie zmodyfikowany knurek TG 1154. Został on stworzony w ramach projektu pt. „Wykorzystywanie genetycznie zmodyfikowanych świń dla pozyskiwania organów do transplantacji u człowieka”. Polska transgeniczna świnia posiada wbudowany gen, który może znieść immunologiczną barierę międzygatunkową pomiędzy świnia i człowiekiem⁷⁴.

Pierwszy zmodyfikowany genetycznie knurek TG 1154 urodził się w połowie września 2003 roku w Instytucie Zootechniki w Balicach. Ze względu na dziedziczne przekazywanie cech przez zwierzę, stał się on założycielem linii transgenicznych świń, których organy będą poddawane różnorodnym testom przez specjalistyczne zespoły medyczne transplantologów, immunologów i farmakologów uczestniczących w projekcie. Dojrzałość płciowa, przez transgenicznego knurka, została osiągnięta w maju 2004 roku. Od tego czasu urodziło się już około stu jego transgenicznych potomków⁷⁵.

Brak dawcy organu jest częstym problemem uniemożliwiającym pomoc i leczenie człowieka. Istotnym celem przeprowadzanych prac jest idea, że przeszczepione od świni narządy takie jak np. serce, wątroba czy nerka mogą uratować życie wielu istnieniom ludzkim. Z przeprowadzonych dotychczas badań klinicznych wynika bowiem, że świnia

⁷⁰ M. Sękowski, B. Gworek, *op. cit.*, s. 62.

⁷¹ <http://strefa.org/co-jemy/zywnosc-modyfikowana-genetycznie.html>.

⁷² M. Kawa, *Co to jest GMO? Organizmy transgeniczne?*, <http://biotechnolog.pl/gmo-3.htm>.

⁷³ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 64.

⁷⁴ M. Kawa, *Zwierzęta transgeniczne, GMO – przykłady modyfikacji*, <http://biotechnolog.pl/gmo-5.htm>.

⁷⁵ *Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy – osiągnięcia i perspektywy*; <http://www.izoo.krakow.pl/czasopisma/wiadzoot/2007/1-2/osiagniecie.pdf>.

domowa, a nie jak wcześniej sądzono najbliżej z człowiekiem spokrewnione małpy naczelne, najlepiej spełnia kryteria przydatności organów do ksenotransplantacji. „Wielkość narządów, ich wydolność fizjologiczna jest niemal identyczna z ludzkimi. Za wyborem świni jako potencjalnego dawcy organów do ksenotransplantacji przemawiają również następujące fakty: świnia jest gatunkiem o wysokiej plenności i płodności, tanim i łatwym w utrzymaniu, rośnie szybko, a jej organy w stosunkowo krótkim czasie osiągają pełną wielkość i wydajność fizjologiczną, stosowną do potrzeb ksenotransplantacji. Ponadto, świnia jest gatunkiem u którego, dosyć łatwo można przeprowadzić modyfikacje genowe i jako gatunek jest praktycznie wolna od chorób, które mogłyby być przeniesione wraz z przeszczepianym organem na człowieka”⁷⁶. Do tej pory najistotniejszym problemem w ksenotransplantacji jest odrzucenie niezgodnych tkankowo przeszczepów w wyniku nadostrej reakcji immunologicznej. U człowieka pojawiają się przeciwciała skierowane przeciwko obecnemu u świni antygenowi Gal⁷⁷. „Komórki niezmodyfikowanej świni są po transplantacji do człowieka niszczone przez limfocyty NK ludzkiego układu odpornościowego. Polska transgeniczna świnia ma natomiast wbudowany gen, który może znieść immunologiczną barierę międzygatunkową między świnia i człowiekiem”⁷⁸.

Ingerencja w materiał genetyczny organizmów, w celu zmiany ich właściwości dziedzicznych powoli, lecz systematycznie wkracza więc w coraz szersze dziedziny związane z życiem człowieka. Innymi przykładami modyfikacji organizmów zwierząt są:

- 1) modyfikowanie zwierząt laboratoryjnych – myszy i szczurów – do celów naukowych,
- 2) modyfikowane owce wytwarzające wełnę szkodliwą dla moli oraz taką, która nie kurczy się podczas prania,
- 3) modyfikowane koty, których sierść nie powoduje alergii,
- 4) modyfikowanie rybek akwariowych genami meduzy powodujące fluoryzację rybek w ciemności⁷⁹.

Niemniej jednak transgenizacja zwierząt hodowlanych jest bardzo kosztowna, co stanowi istotny problem. Proces tworzenia nowego organizmu, przy niskiej wydajności, trwa dodatkowo dosyć długo, a transgeniczne zwierzęta często chorują i są niepłodne⁸⁰.

⁷⁶ J. Jura, R. Słomski, Z. Smorań, B. Gajda, J. Wieczorek, D. Lipiński, R. Kalak, W. Juzwa, J. Zeyland, *op. cit.*, s. 152-153.

⁷⁷ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 64-65.

⁷⁸ Instytut Zootechniki Państwowego Instytut Badawczy – osiągnięcia i perspektywy; <http://www.izoo.krakow.pl/czasopisma/wiadzoot/2007/1-2/osiagniecie.pdf>.

⁷⁹ M. Kawa, *Co to jest...*, <http://biotechnolog.pl/gmo-3.htm>.

⁸⁰ <http://strefa.org/co-jemy/zywnosc-modyfikowana-genetycznie.html>.

Złą stroną chowu zwierząt zmodyfikowanych genetycznie są także zmiany, jakie zostają wprowadzane do środowiska. Transgeneza zastosowana do zwierząt hodowlanych powoduje bowiem zwiększenie się liczby zwierząt o identycznym genomie, a to przyczynia się w jakimś stopniu do zmniejszenia bioróżnorodności tych zwierząt⁸¹.

Kolejną kwestią budzącą wątpliwości w ocenie inżynierii genetycznej jest ciągle niska efektywność technik stosowanych w procesach transgenezy. Z problemem tym wiąże się konieczność wykorzystywania większej liczby zwierząt, niż by to było potrzebne przy wyższej efektywności metod. Ponadto, jak zauważają A. Linkiewicz i S. Sowa „niektóre ze stosowanych technik, jak transfer zarodków czy superowulacja, konieczne do uzyskania transgenicznego osobnika mogą powodować ból czy dyskomfort zwierzęcia. Z drugiej strony biotechnologia zwierząt jest wykorzystywana do poprawy takich cech jak odporność na choroby, co może mieć wpływ na obniżenie cierpień zwierząt czy ograniczenie ich śmiertelności”⁸².

Inżynieria genetyczna otwiera przed nami zupełnie nowe perspektywy. Dzięki niej w przyszłości będzie można rozwiązać wiele problemów globalnych, takich jak, na przykład, głód na świecie. Niestety inżynieria genetyczna niesie za sobą także wiele zagrożeń, takich jak np. tworzenie nowych broni biologicznych, mogących być zagładą dla świata. Dzięki inżynierii genetycznej pojawił się szereg wspaniałych możliwości. Nie ulega jednak wątpliwości, że wiele zależy również od tego, w jaki sposób – w miarę zaawansowania prac w tej dziedzinie – rozwiązane będą aspekty etyczne⁸³.

E. Chargaff zauważa, że era nauki „jako niekończącego się poszukiwania prawdy o naturze, poszukiwania, które miało pomóc nam zrozumieć funkcjonowanie świata, skończyła się. Zaczęła się nowa era; nauka jest teraz rzemiosłem, sztuką manipulowania, modyfikowania i ukierunkowania sił natury”⁸⁴. Trzeba przyznać, że A. Paszewskim, że w genetyce i możliwościach jej zastosowania w hodowli i medycynie, w ciągu kilkudziesięciu ostatnich lat dokonała się rewolucja. „Rewolucja ta dała możliwość niezwykle głębokiej ingerencji w wyposażenie genetyczne organizmów”⁸⁵. Tak więc w przypadku genetycznie modyfikowanych zwierząt mamy do czynienia z jakościowo nowymi sytuacjami, które wymagają niewątpliwie refleksji etycznej. Chodzi głównie o sytuacje, gdy zwierzęta mogą uzyskiwać ważne dla człowieka cechy użytkowe, ale kosztem ich cierpień.

⁸¹ A. Linkiewicz, S. Sowa, *op. cit.*, s. 70.

⁸² *Ibidem*.

⁸³ K. Strzeмиńska, *Perspektywy rozwoju genetyki*, <http://www.biolog.pl/content-96.html>.

⁸⁴ E. Chargaff, *Engeneering a molecular nighmare*, „Nature” 1988, nr 327, s. 199-200.

⁸⁵ A. Paszewski, *op. cit.*, s. 464.

„Jako typowy przykład podaje się transgeniczne świnie mające wprowadzony ludzki gen hormonu wzrostu. Świnie te rosły szybciej i miały chude mięso, ale cierpiały na artretyzm i owrzodzenia, były niemal ślepe, a samce były bezpłodne”⁸⁶.

Choć w kwestii modyfikacji genetycznej zauważalne są skrajne poglądy, to sam fakt powstania problemu jest niewątpliwie pozytywny. „Przede wszystkim zwiększa on wrażliwość moralną w traktowaniu zwierząt użytkowanych przez człowieka, stwarza nacisk na ludzkie postępowanie z nimi i być może każe również zrezygnować z pewnych eksperymentów i praktyk hodowlanych”⁸⁷. „Tylko dzięki rzetelnie prowadzonym badaniom naukowym możliwe będzie stwierdzenie, czy niektóre zastosowania GMO okażą się kolejną ślepą uliczką w rozwoju technologicznym naszej cywilizacji”⁸⁸. Postępu jednak nie da się zatrzymać.

⁸⁶ *Ibidem*.

⁸⁷ A. Paszewski, *ibidem*, s. 465.

⁸⁸ D. Stankiewicz, *op. cit.*, s. 4.