

## IS IT POSSIBLE CO-EXISTENCE OF ORGANIC FARMING AND GMO IN POTATO PRODUCTION?

### Summary

*The views of science, business, and farmers on the operation of organic farming and GMOs in plants and animals are often extreme. Shots are pros and cons of co-existence of such systems of production. The study is based on knowledge that could come close positions of the parties in the discussion and used for this purpose the species *Solanum tuberosum*. Due to the vegetative mode of propagation of potato, the coexistence of organic, conventional and GMO use in cultivation systems is possible. Provided that there is compliance with the principles of coexistence and preservation of food and feed safety.*

**Key words:** potatoes; GMO; cultivation; ecological system; conventional system; production; food; feed; analysis

## CZY MOŻLIWA JEST KOEGZYSTENCJA UPRAW EKOLOGICZNYCH I GMO W PRODUKCJI ZIEMNIAKA?

### Streszczenie

*Poglądy nauki, biznesu oraz rolników-producentów żywności i pasz dotyczące funkcjonowania rolnictwa ekologicznego i wykorzystującego GMO w świecie roślin i zwierząt są często skrajne. Padają argumenty za i przeciw współistnienia takich systemów produkcji. Opracowanie niniejsze jest oparte na wiedzy mogącej zbliżyć stanowiska stron w dyskusji, a wykorzystano do tego celu gatunek *Solanum tuberosum*. Ze względu na wegetatywny sposób rozmnażania ziemniaka, istnieje po spełnieniu pewnych ograniczeń możliwa na danym obszarze koegzystencja upraw ekologicznych, konwencjonalnych i wykorzystujących GMO ziemniaka. Warunkiem istnienia takiej koegzystencji jest zachowanie bezpieczeństwa żywności i paszy.*

**Słowa kluczowe:** ziemniaki; GMO; uprawa; system ekologiczny; system konwencjonalny; produkcja; żywność; pasza; analiza

### 1. Wstęp

Współczesne rolnictwo charakteryzuje się między innymi coraz częstszym stosowaniem wielu różnych alternatywnych systemów produkcji, których. W produkcji ziemniaka wyodrębnić można aktualnie następujące systemy produkcji (uprawy, przechowalnictwa i przetwórstwa): konwencjonalny intensywny, konwencjonalny ekstensywny, certyfikowany integrowany (integrowana produkcja - IP), certyfikowany ekologiczny, certyfikowane dobrowolne standardy jakościowe, certyfikowany system produkcji wykorzystujący organizmy modyfikowane genetycznie GMO (ang. *Genetically Modified Organisms*).

Prawo do prowadzenia swobodnej działalności jednego rolnika wyrażającej się wyborem określonego systemu produkcji nie może jednak ograniczać stosowania innego alternatywnego systemu produkcji przez innego rolnika. Wynika to z zachowania prawa konkurencyjności w każdej działalności gospodarczej w tym także rolniczej. Każdy jednak stosowany system produkcji musi gwarantować uzyskiwanie produktów bezpiecznych dla zdrowia ludzi i zwierząt a także nie prowadzić do destrukcji naturalnego środowiska przyrodniczego. Stosowane współcześnie systemy produkcji różnią się istotnie w zakresie intensywności aplikacji różnych środków produkcji takich jak: materiał nasienny, nawozy i stymulatory wzrostu oraz środki ochrony roślin [5].

Dotychczas nie wskazywano na konieczność opracowania zasad koegzystencji pomiędzy stosowanymi systemami produkcji ziemniaka w Polsce. Nie ma dotychczas w Polsce praktycznie żadnych regulacji prawnych w tym zakresie. Jedynie opracowany przez IUNG-PIB w Puławach Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej [4] określa wytyczne w zakresie

ochrony środowiska w tym ochrony gruntów rolnych, wód i powietrza, w których osadzone są wszystkie stosowane systemy produkcji. Systemy certyfikowane posiadają szczegółowe instrukcje (zalecenia obligatoryjne i fakultatywne) oraz poddane są procedurom kontrolnym.

W praktyce pewne relacje i współzależności pomiędzy systemami produkcji są dostrzegane przez producentów rolnych. Wyspowy charakter upraw ekologicznych sąsiadujących z uprawami konwencjonalnymi nie pozwala osiągnąć większej równowagi pomiędzy agrofagami i organizmami pożytecznymi w lokalnych agrocenozach. Stosowanie syntetycznych środków ochrony roślin w systemach konwencjonalnych zakłóca osiągnięcie stanu równowagi w naturalnych środowiskach, co ma wpływ na efektywność stosowania systemu ekologicznego i integrowanego. Stosowanie środków ochrony roślin przyczyniło się także do przełamania genetycznej odporności dla wielu chorób i szkodników ziemniaka (*Phytophthora infestans*, *Leptotarsa decemlineata*, itp.). Bardzo wiele wyników badań udowodniło negatywny wpływ stosowania pestycydów na faunę środowiska przyrodniczego, a mimo to niedoskonałe środki ochrony roślin są podstawą nowoczesnego rolnictwa. Są jednak sukcesywnie udoskonalane a najgroźniejsze o najwyższej klasie toksyczności i szerokim spektrum działania wycofywane z obrotu. Z kolei zachowanie bioróżnorodności w systemach ekologicznych przyczyniać się może do wzrastającego zachwaszczania upraw konwencjonalnych, ale równocześnie stosowanie herbicydów w tych ostatnich systemach spowodowało w wielu przypadkach kompensację niektórych gatunków chwastów w uprawach polowych. Nieumiejętne stosowanie nawożenia w uprawach konwencjonalnych powoduje zanieczyszczenia wód

gruntowych i naturalnych zlewni, z których korzystają uprawy ekologiczne i integrowane. Wyższe dawki nawożenia wpływają także na zmiany spektrum chwastów w uprawach polowych. Podane powyżej tylko niektóre przykłady świadczą, że systemy produkcji stosowane dotychczas wpływają na kształtowanie i zmiany środowiska rolniczego a pośrednio zakłócają w pewnym sensie współistnienie różnych systemów produkcji.

## 2. Metodyka badań

Na podstawie danych statystycznych o produkcji ziemniaka w Polsce oraz w oparciu o dane literaturowe przedmiotu dotyczącego biologii ziemniaka dokonano analizy czynników zagrażających i sprzyjających współistnieniu upraw wykorzystujących odmiany genetycznie modyfikowane z innymi systemami uprawy tego gatunku.

## 3. Wyniki badań i dyskusja

### 3.1. Czynniki decydujące o koegzystencji upraw ziemniaka odmian genetycznie zmodyfikowanych, konwencjonalnych i ekologicznych

#### 3.1.1. Biologia rośliny

Odmiana ziemniaka jest klonem, tj. zbiorem osobników powstałych w drodze wegetatywnego rozmnażania z jednej rośliny-siewki, przy czym siewka może pochodzić z przekrzyżowania lub samozapylenia. Badania wielu autorów prowadzą do wniosku, że samopylnność ziemniaka jest cechą dominującą [3]. Wiatr nie odgrywa prawie żadnej roli w przenoszeniu bardzo ciężkiego pyłku nawet na mniejszych odległościach. Może także dojść do przepylecia obcym pyłkiem roślin poprzez owady (trzmiele), jednakże w praktyce powyższa możliwość krzyżowego zapylenia jest znikoma. Ziemniak w powszechnej praktyce jest rozmnażany wegetatywnie, więc stabilność odmiany nie zależy od tego czy osobnik wyjściowy klonu jest homo- czy heterozygotą. Zmienność w obrębie odmiany ma charakter zmienności modyfikacyjnej lub ontogenetycznej. Nie zachodzi zatem prawie żadne ryzyko w produkcji towarowej przepylecia pomiędzy roślinami ziemniaka nawet w obrębie tej samej plantacji a tym bardziej pomiędzy plantacjami. Ziemniak jest rośliną wykształcającą bulwy, będące organami wegetatywnego rozmnażania i w uprawie polowej rozmnażany jest wyłącznie wegetatywnie. Nasiona ziemniaka (TPS) pozyskuje się tylko dla celów hodowli nowych odmian lub uzyskania materiałów wyjściowych dla hodowli nowych odmian albo dla potrzeb rozmnażania w ekstremalnie niekorzystnych warunkach uprawy ziemniaka. Dodatkową trudnością w wykorzystaniu nasion ziemniaka do reprodukcji w naturalnych warunkach jest to, że posiadają one bardzo długi okres spoczynku przekraczający okres 1 roku. Nasiona ziemniaka są także bardzo drobne a wyrastające z nich siewki bardzo delikatne i szybko zagłuszane i niszczone w naturalnych warunkach przez gatunki konkurencyjne.

Identyfikacja odmian ziemniaka na podstawie wyglądu rośliny czy bulw jest co prawda możliwa, ale bardzo trudna w powszechnej praktyce. Odmiany różnią się bardzo wieloma cechami, ale pełna identyfikacja odmiany może być przeprowadzona tylko laboratoryjnie [7].

#### 3.1.2. Struktura krajowych upraw ziemniaka

Uprawą ziemniaka w Polsce zajmuje się według danych GUS ponad 0,7 mln gospodarstw rolnych. Wielkość planta-

cji w pojedynczym gospodarstwie waha się od kilku arów do kilkuset hektarów. W ponad 0,6 mln gospodarstw uprawa ziemniaka ma charakter socjalny a zbiory są przeznaczone na samo zaopatrzenie [1]. Duże rozproszenie uprawy ziemniaka oraz wysoka polaryzacja skali produkcji nie są sprzyjające koegzystencji różnych systemów produkcji tego gatunku a szczególnie wprowadzenia odmian GMO. Wynika to z niekontrolowanego systemu zaopatrywania się rolników w sadzeniaki niewiadomego pochodzenia. Plantacji nasiennych jest ok. 5,5 tys. ha a produkcja kwalifikowanych sadzoniaków nie przekracza 100 tys. ton rocznie, co stanowi tylko 10% wszystkich wysadzanych w kraju sadzoniaków [6]. Rolnicy na mniejszych plantacjach sadzą własny materiał sadzoniakowy niekwalifikowany lub pochodzący z wymiany międzysąsiedzkiej, lub z zakupu na targowisku.

#### 3.1.3. Koncentracja upraw ziemniaka w kraju

Ziemniak jest uprawiany we wszystkich województwach kraju, ale o zróżnicowanym regionalnie udziale w strukturze zasiewów [2].

Rynek ziemniaka jadalnego wynosi około 2 mln ton na zaopatrzenie sklepów, targowisk i innych odbiorców rynkowych a samozaopatrzenie rolników w ziemniaki jadalne można szacować dodatkowo na 2 mln ton a więc razem potrzebnych jest w kraju około 4 mln ton ziemniaków jadalnych. Rynkowa produkcja ziemniaka jadalnego jest w kraju bardzo rozproszona, ale podlega ostatnio silnej koncentracji w większych gospodarstwach specjalizujących się w tym kierunku i współpracujących z centrami przechowalniczo-obróbczymi (Mazowsze, Kujawy, Ziemia Kaliska i Sieradzka). Produkcja ziemniaka jadalnego na wczesny zbiór koncentruje się w kraju w woj. Łódzkim (region Sieradza) oraz w woj. dolnośląskim, na Podkarpaciu i Ziemi Sandomierskiej oraz w otulinie większych aglomeracji miejskich, np. Warszawa.

Przemysł skrobiowy zużywa rocznie około 0,7 mln ton ziemniaków. Do obszarów surowcowych ziemniaka skrobiowego należy zaliczyć woj. wielkopolskie, podlaskie, kujawsko-pomorskie, mazowieckie, lubelskie i warmińsko-mazurskie. Zakłady krochmalnicze mają swe siedziby w miejscowościach: Łomża, Luboń, Trzemeszno, Łobez, Piła, Iława, Niechlów, Bronisław, Wronki, Kąty Wrocławskie, Radomice, Parczew, Namysłów. Szacować można, że gospodarstw uprawiających ziemniaki skrobiowe jest w kraju około 10 tys.

Produkcja nasienna dominuje w północnej części kraju (woj. zachodniopomorskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie). Jednak w pozostałych województwach są także plantacje nasienne ziemniaka.

Przetwórstwo spożywcze produkujące frytki, chipsy i susze – potrzebuje rocznie około 950 tys. ton ziemniaka. Zaplecze surowcowe przetwórstwa spożywczego koncentruje się wokół zakładów: McCain Poland w Strzelinie (Dolnośląskie), Farm Frites Poland w Lęborku, Frito Lay Poland w Grodzisku Mazowieckim oraz w okolicach Oławy i Nisy [6].

#### 3.1.4. Czynniki powodujące mechaniczne zamieszanie bulw ziemniaka

Jest wiele etapów w technologii produkcji ziemniaka, gdzie może dojść do nieumyślnego zamieszania bulw róż-

nych odmian (także GM) ziemniaka. Może to być proces wysadzania w pole, podczas zbioru plonu na plantacji, w czasie transportu, podczas po-zbiorowej obróbki bulw i w czasie przechowywania zbiorów. Generalnie należy jednak uznać, że ze względu na wielkość bulw ziemniaka, można dokonać skutecznie czyszczenia użytego sprzętu technologicznego z innych odmian, aby nie doprowadzić do ich niekontrolowanego rozprzestrzeniania się w obrębie gospodarstwa jak i pomiędzy gospodarstwami podczas sadzenia, zbioru, transportu i przechowywania.

### **3.2. Zasady koegzystencji upraw ziemniaka odmian genetycznie modyfikowanych, konwencjonalnych i ekologicznych**

Kontrola rozprzestrzeniania się materiału genetycznego odmian ziemniaka powinna obejmować obszar upraw tego gatunku prowadzonych w różnych systemach gospodarowania w tym samym gospodarstwie, ale także pomiędzy różnymi gospodarstwami uprawiającymi ziemniaka. Wydaje się zasadne kontrolowanie także rozprzestrzeniania się materiału genetycznego wszystkich gatunków roślin uprawnych w tym także ziemniaka w całych łańcuchach pokarmowych. Tylko wtedy można być pewnym konsekwencji stosowania GMO czy produktów ekologicznych lub konwencjonalnych jako żywności lub jako paszy.

Ponieważ w uprawie ziemniaka stosuje się wyłącznie wegetatywny sposób rozmnażania, jedyną drogą niekontrolowanego rozprzestrzeniania się materiału genetycznego ziemniaka jest bulwa jako materiał sadzeniakowy (kwalifikowany i niekwalifikowany). Aby wyeliminować niekontrolowany obrót materiałem sadzeniakowym konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Uprawa ziemniaka odmian GM w gospodarstwach rolnych powinna być poddana certyfikacji a więc monitorowaniu i kontroli przez specjalne służby do tego celu powołane, np. PIORiN,
- Gospodarstwo, które zgłasza chęć prowadzenia upraw GM odmian ziemniaka powinno uzyskać pozwolenie od jednostki certyfikującej na zakup materiału sadzeniakowego w ilości odpowiadającej do zgłoszonej, planowanej powierzchni uprawy lub na podstawie przedstawionej umowy produkcji i odbioru zbiorów przez podmiot rynkowy (zakład przetwórczy, hurtownia, eksporter, itp.),
- Sadzeniaki ziemniaka odmian GM, które pozostały po posadzeniu plantacji powinny być zniszczone (zakopane) a większe ilości zwrócone firmie nasiennej, od której zostały zakupione,
- Plantacja ziemniaka obsadzona odmianą GM ziemniaka powinna być w sposób czytelny oznakowana w polu tablicą informującą o uprawie GMO,
- Należy zachować minimalną odległość upraw GMO ziemniaka od innych plantacji towarowych ziemniaka wynoszącą nie mniej niż 5-10 m. Dla plantacji nasiennych odległość pomiędzy uprawami ziemniaka jest regulowana wytycznymi z zakresu nasiennictwa ziemniaka,
- Obowiązkiem producenta jest zgłaszanie do jednostki certyfikującej wszelkich szkód zaistniałych na plantacji obsadzonej GMO (zniszczone zasadzone bulwy, wykopane bulwy potomne),
- Sprzedaż zebranego plonu bulw ziemniaka powinien się odbywać pod nadzorem jednostki certyfikującej. Plon handlowy powinien być przed wprowadzeniem do obrotu właściwie oznakowany a plon uboczny (odpadowy) powinien

być zagospodarowany wewnątrz gospodarstwa lub sprzedany, ale także jako GMO. Zabrania się rolnikowi prowadzącego plantację GMO jakiegokolwiek samowolnego udostępniania lub sprzedaży materiału sadzeniakowego innym producentom pod groźbą kary administracyjnej,

– Zabrania się jednoczesnego produkowania w tym samym gospodarstwie odmian ziemniaka GMO i innych odmian pochodzących z hodowli konwencjonalnych. Dopuszcza się współistnienie upraw ziemniaka GMO i nie GMO w tym samym gospodarstwie pod warunkiem wyodrębnienia procesów technologicznych tak, aby nie dochodziło do zamieszania bulw z różnych systemów upraw ziemniaka pod warunkiem powiadomienia o tym jednostki certyfikującej,

– Sprzęt użyty w procesie uprawy, pielęgnacji, zbioru, obróbki i przechowywania ziemniaków odmian GM powinien być po zakończeniu prac wyczyszczony w takim stopniu, aby zapobiec przeniesieniu bulw w sferę produkcji konwencjonalnej (w innym gospodarstwie, w wydzielonej linii technologicznej do uprawy konwencjonalnej, itp.).

– Odmiany GM ziemniaka o specjalistycznym przeznaczeniu powinny być dopuszczone do uprawy tylko w tych rejonach i gospodarstwach, które stanowią zaplecze surowcowe dla zakładów przetwórczych. Wydanie pozwolenia przez jednostkę certyfikującą na uprawę odmian GM ziemniaka powinno wynikać wówczas z zawartej umowy pomiędzy rolnikiem i zakładem przetwórczym na dostawę surowca. Zakład przetwórczy powinien odebrać od rolnika cały uzyskany zbiór ziemniaka GMO,

– Zabrania się uprawy w monokulturze ziemniaka odmian konwencjonalnych bezpośrednio na polu, na którym w roku poprzednim uprawiano odmiany ziemniaka GM,

– Zbiór bulw ziemniaka odmian GM powinien być wykonany z największą starannością, aby zapobiec w maksymalny sposób pozostawieniu bulw w glebie,

– Samosiewy roślin ziemniaka pochodzące z upraw GMO ziemniaka powinny być w następnym roku zniszczone w zasiewach innych gatunków uprawianych roślin przed terminem wydania plonu potomnego,

– Jeśli na danym obszarze administracyjnym (sołectwo, gmina, powiat, województwo) rolnicy opowiedzą się w większości za zakazem stosowania jakiegoś systemu produkcji w tym także z użyciem GMO, teren ten uznaje się jako wolny od takiego systemu,

– W przechowalnicach ziemniaka, które magazynują różne partie ziemniaka pochodzące z różnych systemów produkcji lub różne odmiany powinny być wydzielone odpowiednie miejsca ich wyodrębnionego składowania oraz odpowiednio oznakowane,

– Najwłaściwszym sposobem składowania różnych partii ziemniaka w tym także odmian GM w większych obiektach przechowalniczych powinny być palety skrzyniowe lub inne opakowania jednostkowe zestawiane w większe partie. Aby wykluczyć zamieszanie bulw pochodzących z różnych partii wskazane jest stosowanie osiatkowania palet,

– Linie technologiczne służące obróbce bulw (konfekcjonowaniu) danej partii powinny być dokładnie oczyszczone z zalegających w trudno dostępnych miejscach bulw,

– Środki transportu, którymi przewożono wcześniej partie ziemniaka GM, powinny być po zakończeniu pracy oczyszczone z pozostałych bulw,

– Zwierzyńkę łowną, która wyrządziła szkody w obsadzonej plantacji lub w uzyskanym plonie ziemniaków odmian

GM uznać się powinno jako karmioną paszą GMO. Stawiać to może w przyszłości poważne konsekwencje dla gospodarki łowieckiej każdego kraju,

– Produkty uzyskane po zastosowaniu w żywieniu zwierząt paszowego ziemniaka GM powinny być oznakowane także jako produkty karmione paszą GMO. Taka zasada powinna obowiązywać po wykorzystaniu w produkcji zwierzęcej, także soi GMO.

#### 4. Wnioski

1. Negatywna ocena środowiska związanego z produkcją ekologiczną aktualnie proponowanych rozwiązań inżynierii genetycznej z zakresu GMO nie powinna przesądzać o przyszłej w wielu dziedzinach możliwości zastosowania koegzystencji różnych systemów produkcji rolniczej.

2. W oparciu o wiedzę z zakresu biologii o możliwości rozprzestrzeniania się odmian GM poszczególnych gatunków roślin uprawnych powinny być opracowane zasady koegzystencji stosowania różnych systemów gospodarowania i technologii w rolnictwie.

3. Ziemniak jest przykładem gatunku, który może być uprawiany w różnych systemach gospodarowania obok siebie, także z użyciem odmian GM pod warunkiem prze-

strzegania pewnych zasad przeciwdziałających zamieszczeniu wysadzanych bulw i zbieranego plonu.

#### 5. Bibliografia

- [1] GUS 2011a: Uprawy rolne i wybrane elementy metod produkcji roślinnej. Powszechny Spis Rolny 2010, Warszawa, 2011, 151.
- [2] GUS 2011b: Użytkowanie gruntów. Powszechny Spis Rolny 2010, Warszawa, 2011, 86.
- [3] Hausbrand L., Golinowski W.: Wybrane zagadnienia z anatomii i cytologii ziemniaka. Biologia ziemniaka. Praca zbiorowa pod red. W. Gabriela. PWN, Warszawa, 1985, s. 15-35.
- [4] Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. IUNG Puławy, 1999, s. 74.
- [5] Nowacki W.: Zmiany w technologii produkcji ziemniaka w Polsce i ich skutki. Mat. z konferencji „Perspektywy produkcji i rynku ziemniaka w Polsce”. Kołobrzeg 20-21 październik 2005, s. 66-69.
- [6] Nowacki W.: Stan aktualny i perspektywy produkcji ziemniaka w Polsce do 2020 roku. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2009, Zeszyt 14, s. 71-94.
- [7] Werner E.: Ziemniak uprawny i jego odmiany rolnicze. Biologia ziemniaka. Praca zbiorowa pod red. W. Gabriela. PWN, Warszawa, 1985, s. 227-234.