

dr hab. inż. Marek DOMORADZKI
Zakład Technologii Żywności, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Uniwersytet Technologiczno – Przyrodniczy w Bydgoszczy

Moda na żywność ekologiczną w Polsce i na Świecie

Streszczenie

Po II wojnie światowej nastąpiła intensyfikacja produkcji rolnej związana ze zwiększeniem zużycia środków chemicznych i nawozów sztucznych służących poprawie warunków upraw. Efektem tych zmian było zachwianie równowagi biologicznej w przyrodzie. W tej sytuacji nastąpiły narodziny, rozwój i rozpowszechnienie się produkcji żywności ekologicznej, praktycznie bez stosowania chemii, zarówno w Europie jak i na świecie. W pracy przedstawiono zasady i metody stosowane w produkcji ekologicznej. Porównano nowoczesne, ściśle kontrolowane rolnictwo, z tradycyjną produkcją rolnictwa ekologicznego, wskazując na zagrożenia wynikające z masowej produkcji ekologicznej. Warto zapamiętać, że należy spożywać dużo warzyw i owoców, niezależnie od tego czy pochodzą z upraw ekologicznych czy klasycznych.

Słowa kluczowe: metody produkcji żywności ekologicznej, rynek i zagrożenia

The organic food trend in Poland and in the World

Summary

Since the Second World War there has been intensification of agricultural production related with the increasing use of chemicals and fertilizers to improve crop conditions. The effect of these changes occurred in the biological nature imbalance. In this situation organic food production which uses no chemistry has appeared, increased and spread both in Europe and worldwide. The paper presents the principles and methods used in organic production. The modern specific controlled conventional agriculture production and the traditional organic farming has been compared with pointing out the risks arising from the mass of organic production. We should remember to eat fruits and vegetables, regardless of whether they come from certified organic or conventional.

Keywords: methods of organic food production, the market and the danger

Wprowadzenie

Rolnictwo tradycyjne

W latach pięćdziesiątych XX w. zwiększona została produkcja rośliny by zaspokoić potrzeby ludzi. Związane było to ze zwiększonym zużyciem środków chemicznych, jak nawozy i środki ochrony roślin. Często ich nadmierne używanie i nieprzestrzeganie okresów karencji przyczyniało się do zachwiania równowagi biologicznej w przyrodzie. Pojawienie się dużej ilości związków chemicznych w środowisku spowodowało także liczebności organizmów pożytecznych (Dąbrowski i in., 2008). Kolejnym problemem wynikającym z wysokiego stosowania chemicznych środków ochrony roślin było uodpornienie się szkodników na ich działanie i w związku z tym poszukiwanie nowych, czasem bardziej agresywnych dla otoczenia substancji (Olszak i in., 2000).

Taka sytuacja wymusiła zmiany w produkcji rolnej. Powstała idea zintegrowanej ochrony roślin. Takie podejście do wytwarzania miało skutkować m.in. obniżeniem liczebności patogenów, szkodników i chwastów w wyniku stosowania metod przyjaznych dla środowiska (Lipa, 1984).

Kolejnym krokiem w kierunku przywrócenia równowagi biologicznej w przyrodzie było powstanie idei rolnictwa zrównoważonego (Joergensen, 2004; Olszak i in., 2000, Wierzbicki, 2004) i równoległe rolnictwa ekologicznego. Głównym założeniem tych idei było ograniczenie nieko-

rzystnego wpływu stosowania środków chemicznych na środowisko (Pruszyński, 2006) z jednoczesnym zachowaniem dużej wydajności upraw i jakości wytwarzanej żywności.

Rolnictwo ekologiczne

Za twórcę idei rolnictwa ekologicznego uznaje się austriackiego filozofa i mistyka Rudolfa Steinera, który sprzeciwiał się wysokowydajnemu rolnictwu opartemu na wykorzystaniu dużej ilości środków chemicznych. Koncepcja Steinerja narodziła się po pierwszej wojnie światowej i nawiązywała do rolnictwa tradycyjnego i naturalnego, które było przez wieki metodą produkcji rolnej. Metoda ta opierała się na nawożeniu upraw obornikiem, kompostowaniem, przeorywaniu nawozów zielonych.

Idea rolnictwa ekologicznego opierała się na założeniu, że glebę i rosnące w niej rośliny trzeba traktować jak jeden organizm. Pewnym odłamem rolnictwa ekologicznego jest rolnictwo biodynamiczne, które zakładało, że na środowisko, jako jeden organizm, działają również siły przyrody przez co uprawy powinny być zharmonizowane z porami dnia i z fazami Księżyca.

W biegu lat irracjonalny strach przed chemią doprowadził do tego, że jesteśmy gotowi płacić więcej za wyprodukowane ekologiczne warzywa, owoce, mleko i mięso. Strach padł na młode matki, które chciałyby uchronić własne dzieci przed

nieznanym chemicznym zagrożeniem, ale także i na dorosłych ludzi, którzy chcą się żywić zdrową żywnością.

Obserwacje tradycyjnych metod produkcji i opinie konsumentów pokazują, że na etapie produkcji rolnej żywność ekologiczna nie zawiera szkodliwej „chemii”, bo jej nie zastosowano i dlatego jest zdrowsza. Obawy o chemię zawartą w żywności nie przeszkadzają w bezkrytycznym codziennym stosowaniu witamin i preparatów farmaceutycznych w tym suplementów diet, które produkuje chemia farmaceutyczna.

Panuje przekonanie, co nie jest do końca prawdą, że produkty ekologiczne tych samych odmian zawierają więcej witamin, mikroelementów, mają większą suchą masę i lepszy smak. Wynika to raczej z powszechnego zastosowania w produkcji ekologicznej starych odmian.

Wymagania rolnictwa ekologicznego

Rolnictwo ekologiczne jest preferowanym przez Unię Europejską systemem produkcji żywności i gospodarowania na wsi, w którym wytwarzanie żywności odbywa się metodami naturalnymi z należytą dbałością o czyste i bezpieczne środowisko.

Stopniowo ustaliły się standardy, które odróżniają gospodarstwa ekologiczne od konwencjonalnych:

- W rolnictwie ekologicznym nie stosuje się chemicznych nawozów sztucznych.

- W rolnictwie ekologicznym nie stosuje się chemicznych środków ochrony roślin do zwalczania chorób, szkodników i chwastów, wykorzystując w tym celu przede wszystkim płodozmian oraz metody agrotechniczne, np. mechaniczne niszczenie chwastów.

- Wymaga się dalszego powstrzymania się od stosowania chemicznych środków ochrony roślin, aby stopniowo polepszyć jakość wody spożywanej przez ludzi, zwierzęta i rośliny.

- Dla utrzymania prawidłowej struktury i żyzności gleby stosuje się nawozy zielone, zwłaszcza z roślin motylkowych, kompost, obornik i wapnowanie. Wykorzystuje się ponadto maszyny, narzędzia i metody chroniące glebę i poprawiające jej strukturę: płytką orkę i głębokie spulchnianie, aby nie niszczyć naturalnej stratyfikacji mikroorganizmów glebowych.

- Dąży się do stworzenia zamkniętego obiegu materii organicznej w gospodarstwie, określanego terminem „równoważona produkcja roślinna i zwierzęca”.

- W terenie uprawnym pozostawia się cieki wodne i buduje nowe zbiorniki.

- W miejsce monokultur wielohektarowych wprowadza się uprawy na małych polach, oddzielonych od siebie uprawami osłonowymi oraz zadrzewieniami poprawiającymi mikroklimat i dającymi schronienie ptakom i owadom niszczącym szkodniki.

- W odżywianiu zwierząt hodowlanych nie stosuje się antybiotyków i hormonów, a pasza musi pochodzić z gospodarstwa ekologicznego, przeważnie własnego. Ponadto zapewnia się humanitarne warunki chowu zwierząt zgodne z ich potrzebami bytowymi.

- W rolnictwie ekologicznym niedozwolone jest stosowanie roślin modyfikowanych genetycznie – GMO.

- Ekologia to także powrót do starych odmian, regionalnych potraw i tradycyjnych wyrobów kulinarnych.

- Przy doborze gatunków, odmian roślin i zwierząt trzeba brać pod uwagę naturalną odporność na choroby, uwzględ-

niając odmiany i rasy lokalne, dostosowane zarówno do klimatu, jak i do środowiska, np. górskiego lub nizinnego.

- Nasiona do produkcji ekologicznej muszą pochodzić z ekologicznych plantacji nasiennych.

Ten ostatni warunek wymaga opracowania technologii przygotowania elit nasiennych do siewu w gospodarstwach ekologicznych i opracowanie metod ochrony upraw nasiennych. Uzyskane plony nasion wymagają stosowania obróbki po zbiorze, w celu uzyskania wysokich parametrów jakościowych oferowanego ekologicznego materiału siewnego. Jakość zbiorów zależy od nasion. Kontrolę nad systemem wytwarzania w rolnictwie ekologicznym oraz w obrocie handlowym sprawuje państwo i jego wyspecjalizowane agendy.

Produkcja nasion i ich ochrona

Poważnym problemem w rolnictwie ekologicznym jest jakość nasion z nasiennych plantacji ekologicznych, które w dużym stopniu są porażone patogenami i stanowią zagrożenie dla produkcji ekologicznej. Według Łabanowskiej-Bury i White'a (2008) nasiona te charakteryzują się słabym wigorem i niską zdolnością kiełkowania, co eliminuje większość nasion z produkcji na dużą skalę. Zgorzel siewek, której sprawcami są *Fusarium*, *Alternaria*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, przenoszona jest przez nasiona. Kiedy nasiona porażone przez patogeny trafią do gleby, choroby mogą rozprzestrzenić się na kolejne uprawy.

Metody biologiczne zwalczania grzybów

Metody biologiczne polegają na wykorzystaniu wirusów oraz mikro- i makro- organizmów do zwalczania grzybów i chwastów (Fiedler i Sosnowska, 2008). Do zwalczania grzybów patogenicznych stosuje się metodę eliminacji, zaszczepiając na nasionach grzyby pożyteczne, takie jak: *Trichoderma viride* (Domoradzki, 2011; Sadowski i in., 2004; 2005; Korpala i in., 2004) *Trichoderma harzianum*, (Taylor i in. 1994), *Phytium oligandrum* (Lutchmeah i Cooke, 1985), *Gliocladium vivens* (Bennett, 1998), które działają na zasadzie antagonizmu w stosunku do grzybów patogenicznych. Obróbka biologiczna z wykorzystaniem grzybów pożytecznych wykazuje, jak dotychczas, węższy zakres działania niż obróbka chemiczna. Preparaty biologiczne powinny cechować bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska oraz brak fitotoksyczności.

Metody biologiczne zwalczania insektów

Biologiczne zwalczanie insektów polega na trwałym zasiedlaniu organizmów antagonistycznych na plonach rolniczych, ochronie organizmów pożytecznych i na okresowym wprowadzaniu agrofaga w uprawach, w których on nie występuje (Kochman i Węgorzek, 1997).

Coraz częściej tworzy się w uprawach rolniczych środowiska zwane refugiami, gdzie obok uprawy głównej wysiewa się rośliny dające duże ilości nektaru i pyłku, co stanowi bogate źródło pokarmu dla pożytecznych owadów. Do najważniejszych owadów pożytecznych należą biedronki, złotooki, drapieżne muchówki, roztocza i pająki (Fidler i Sosnowska, 2008).

Zwalczanie zachwaszczenia w uprawach

Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawach jest podstawowym zabiegiem w ekologicznej uprawie roślin. Metody te są odkrywane na nowo i nazywane często „powrotem do przeszłości”. Sukcesy w tej dziedzinie ma Przemysłowy

Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu, który opracowuje zestawy wielofunkcyjnych narzędzi uprawowo – pielęgnacyjnych i pielników mechanicznych (Zbytek i Talarczyk, 2007a; 2007b; 2008).

W uprawach ekologicznych stosuje się także zagęszczenie łanu, współrzedną uprawę roślin, ściółkowanie, rośliny okrywowe, folie i włókniny czarne (Adamczewski i Dobrzyński, 2008).

Metody fizyczne czyszczenia, stosowane w nasiennictwie - Płukanie i ługowanie nasion

Płukanie ma na celu oczyszczenie powierzchni nasion. Ługowanie usuwa substancje blokujące kiełkowanie z wnętrza nasion. Nasiona mają wbudowane mechanizmy spowalniania procesów kiełkowania, pozwalające na przetrzymanie niesprzyjających warunków klimatycznych i glebowych. Jednym z mechanizmów hamujących kiełkowanie jest obecność inhibitorów kiełkowania w okrywie nasiennej (Grzesiuk i Kulka, 1981; Jankiewicz, 1997). Kiełkowanie nasion buraka wymytych wodą następuje szybciej niż nasion niemytych, poprawia się również ich zdolność kiełkowania (Podlaski, 2000; Domoradzki i Korpala, 2003).

- Odkazanie termiczne

Odkazanie termiczne nasion można przeprowadzić następującymi sposobami: w gorącej wodzie, powietrzem nasyconym parą wodną, w suchym gorącym powietrzu, przez ogrzewanie nawilżonych nasion promieniowaniem mikrofalowym, promieniowaniem mikrofalowym z parą wodną, przez ogrzewanie nasion polem elektromagnetycznym o wysokiej częstotliwości (Ahlers, 2002).

Badania nad termicznym unieszkodliwianiem bakterii gorącą wodą zapoczątkował Walker (1923). Odkazanie gorącą wodą jest stosowane w przypadku dużej ilości bakterii, zwłaszcza, gdy są one na powierzchni nasion. Gorąca woda jest natomiast mniej efektywna, gdy bakterie znajdują się wewnątrz dużych nasion (McIntyre i in., 1978; Grondeau i in., 1992). Gorąca woda odkaża powierzchnię nasion, ale nagrzewając nasiona redukuje też pewną ilość patogenów usytuowanych wewnątrz (Baker, 1962a; 1962b; 1969). Nowe badania operacji termicznego odkazania wykonano w ramach grantów Unii Europejskiej (Ahlers, 2002).

W praktyce przemysłowej odkazanie ekologicznych nasion warzyw realizuje się najczęściej dwiema metodami: w gorącej wodzie i powietrzem nasyconym parą wodną (termoterapia gorącym powietrzem w systemie zamkniętym). Odkazanie nasion suchym gorącym powietrzem jest rzadziej stosowane. Eliminacja bakterii i grzybów w suszarkach przebiega spontanicznie podczas suszenia nasion gorącym powietrzem.

- Otoczkowanie

Otoczkowanie nasion jest procesem polegającym na granulacji aglomeracyjnej pyłów (Capes i Danckwerts, 1965a; 1965b), stosowanym powszechnie w przemyśle farmaceutycznym. Najczęściej wykorzystywane urządzenia do otoczkowania nasion to mieszalniki bębnowe, mieszalniki obrotowe i talerze granulacyjne (Klassien i Griszajew, 1989).

Otoczkowanie nasion miało pierwotnie na celu tylko powiększenie nasion i poprawienie ich właściwości balistycznych dla ułatwienia wysiewu. Problemy wykorzystania w rolnictwie

równomiernego wysiewu nasion warzyw omówili Kowalczyk i Zarajczyk (2006a; 2006b). Z czasem zaczęto do otok dodawać nawozy donasienne, pestycydy, stymulatory wzrostu, generatory tlenu, powłoki wchłaniające wodę lub filtry blokujące dostęp wody do nasion.

Z chwilą powstania rolnictwa ekologicznego proces otoczkowania zastosowano do zabezpieczenia nasion przed atakiem patogenów od strony gleby. Umożliwia on także zamocowanie w otoczce mikroorganizmów pożytecznych. Technika otoczkowania nasion została wyczerpująco opisana przez Domoradzkiego (1978), Domoradzkiego i Błasińskiego (1981), Domoradzkiego i in. (2000; 2001; 2007; 2008a; 2008b), Domoradzkiego i Korpala (2001a; 2001b; 2005) oraz Domoradzkiego i Holcmana (2004). Przy doborze składników otoczki należy uwzględnić niesprzyjające warunki w glebie i w czasie wschodów. W trakcie otoczkowania można dodawać też do nasion substancje naturalne, wpływające korzystnie na kiełkowanie i wzrost siewek (Domoradzki i Holcman, 2004; Domoradzki i Korpala, 2005).

Nasiona otoczkowane przez kilka dni po wysianiu chroni sterylna powłoka i nasiona kiełkujące wewnątrz otoki chronione są przed zakażeniem od strony gleby (Domoradzki i in., 2000; 2001; 2006; Domoradzki i Korpala 2001a; 2001b). Otoczkowanie nasion jest niezbędną metodą zapewniającą osiągnięcie odpowiedniego plonu przez stworzenie wewnątrz otoczki sprzyjających warunków do kiełkowania nasion (Domoradzki i in., 2007; Domoradzki i Dzieńiecki, 2008; Domoradzki i Korpala, 2008).

- Siatki ochraniające uprawy

Zwalczanie szkodników, w tym śmietki, rozwiązano przez zastosowanie siatek ochronnych. Jest to metoda droga i uciążliwa.

- Próżnia

Zastosowanie próżni do niszczenia szkodników w nasionach jest nową techniką magazynowania. Zastosowanie przez dłuższy czas próżni w opakowaniach z nasionami pozwala na zniszczenie – „uduszenie” żywych szkodników nasienych żerujących na nasionach i pod okrywą nasienną.

Hodowla starych odmian roślin odpornych na zakażenia

Autorzy Witek i Chmielowiec (2004) potwierdzają możliwość produkcji w Polsce roślin ekologicznych w oparciu o istniejące odmiany tradycyjne. W minionych czasach były one uprawiane na słabo chronionych chemicznie plantacjach. Autorzy widzą konieczność powrotu do prac hodowlanych w celu podniesienia odporności nowych odmian warzyw na choroby w okresie wegetacji.

Wymaga się od odmian przeznaczonych na ekologiczne plantacje wielkotowarowe, zwiększonej odporności na choroby i niesprzyjające warunki meteorologiczne. Ta praca wymaga wieloletniego trudu hodowców i genetyków oraz znacznych nakładów finansowych (Grzesiuk, 2004). Gatunki i odmiany tradycyjne u nas uprawiane powinny być dostosowane do warunków glebowych, klimatycznych oraz posiadać naturalną odporność na patogeny. Rosną obawy stosowania do odkazania chemicznych organicznych środków ochrony roślin, które są bardzo trudne do utylizacji i nie dają się usuwać z wody, powodując zatrucia roślin, zwierząt, a przede wszystkim ludzi. Zanieczyszcze-

nie chemicznymi środkami ochrony roślin jest trudne do usunięcia w stacjach przerobu wody pitnej. Środki ochrony roślin obwinia się o trucie zwierząt i ludzi i od pewnego czasu posądza się o wpływ na dietność. Corocznie skreśla się ze spisu preparatów dopuszczonych do stosowania w nowoczesnym rolnictwie kolejne pozycje.

Metody odkażania sposobami chemii nieorganicznej

Niezrozumiałym jest niedopuszczenie w rolnictwie ekologicznym do odkażania nasion, sprzętów i narzędzi i roślin nieorganicznych związków chemicznych rozkładających się w 100% w środowisku. Chodzi tutaj o substancje stosowane w konwencjonalnym rolnictwie, głównie do usuwania z nasion wirusów i bakterii, takie jak: kwas solny, kwas siarkowy, podchloryn sodowy i wapniowy, dwutlenek chloru, woda chlorowana i środków silnie utleniających jak woda utleniona (stosowane do odkażania wody pitnej) kwas nadtleniowy i ich sole oraz nadtlenuki alkaliczne, np. nadtlenek wapnia itp. Wymycie resztek tych związków po zakończeniu obróbki odkażania nasion daje czysty chemicznie i mikrobiologicznie materiał siewny. Środki te są coraz częściej stosowane w rolnictwie tradycyjnym do odkażania nasion i roślin kierowanych na zielony rynek. Powstałe w procesach odkażania ścieki są proste do utylizacji z bardzo wysoką skutecznością, nie zanieczyszczają wody i dają w efekcie końcowym substancje powszechnie występujące w środowisku naturalnym.

Nieorganiczne związki chemiczne stosowane do dezynfekcji wody i żywności, obojętne chemicznie dla środowiska, mogłyby być alternatywą dla mało skutecznych preparatów ekologicznych.

Rynek

W krajach o wysokim poziomie gospodarczym liczba gospodarstw ekologicznych dynamicznie wzrasta. Jest to w chwili obecnej najbardziej rozwijający się sektor gospodarki żywnościowej (Szymona, 2008).

Powierzchnia upraw ekologicznych w skali światowej – łącznie w 130 krajach - przekroczyła 30 mln hektarów. Największą powierzchnię upraw odnotowano w Australii – 12,4 mln ha z tym, że są to w większości pastwiska. Drugie miejsce zajmuje Europa z ok. 8 mln ha, co stanowi ok. 1,73% całego arealu gruntów rolniczych. W Europie na pierwszym miejscu są Włochy z uprawami ok. 1 mln ha, co stanowi ok. 9% ziemi rolnictwa włoskiego.

W Polsce w 2000 roku odnotowano 11 tys. ha upraw ekologicznych, co stanowiło tylko 0,06% arealu, a w 2007 r. powierzchnia upraw wzrosła do 286 tys. ha, co stanowi 1,94% użytków rolnych. Jest to już więcej niż średnia europejska (Kuś, 2008). Nakłady na badania rolnictwa ekologicznego w Polsce do niedawna były niewielkie. Wraz ze wzrostem ilości gospodarstw ekologicznych nakłady te powinny się zwiększać i to nie tylko na produkcję rolną i zwierzęcą, ale również na przetwórstwo rolno-spożywcze.

Narastające poważne problemy rolnictwa konwencjonalnego, takie jak zatrucia gleby i wody pitnej środkami ochrony roślin, choroby pszczoł itp. spowodowały, że zaczęto postrzegać rolnictwo ekologiczne jako najlepszą drogę gospodarowania na wsi. Uważa się, że produkcja ta sto-

suje przyjazne dla środowiska praktyki gospodarowania, dając żywność o wysokich walorach odżywczych i smakowych, a przede wszystkim nieskażoną chemicznie.

W porównaniu z rynkiem konwencjonalnym rynek żywności ekologicznej jest jeszcze mały, jednak jego wzrost przebiega bardzo dynamicznie, a sprzedaż produktów ekologicznych rośnie systematycznie, osiągając na świecie w roku 2006 wartość 38,6 mld\$, a w Europie 20 mld\$ (Sahota, 2008). Jak widać z przytoczonych liczb, największe zainteresowanie produktami ekologicznymi jest w Europie. Wynika to też z faktu, że w krajach Unii Europejskiej promuje się produkcję ekologiczną poprzez dofinansowanie rolnictwa i organizację rynku zbytu.

Liderem na rynku europejskim w 2007 r. były Niemcy z 3,3 mld euro rocznego obrotu. We Francji, Wielkiej Brytanii i Włoszech zakupy żywności ekologicznej wynoszą po ok. 1,5 mln euro rocznie. Rynek Belgii, Holandii, Danii, Szwecji Finlandii i Hiszpanii szacuje się na 200 do 400 mln euro. W pozostałych krajach, w tym w Polsce, handel i produkcja żywności ekologicznej znajduje się w fazie rozwoju.

Mamy na rynku coraz niższe ceny wyrobów spożywczych, coraz gorsze produkty w coraz ładniejszym opakowaniu (Vaclavik 2008). Zauważono, że poziom sprzedaży wyrobów ekologicznych jest ściśle związany z nakładami na badania w sektorze rolnictwa ekologicznego. Tam, gdzie te nakłady są wysokie, sprzedaż jest największa. Na badania i wdrożenia wyników badań przeznaczają się w UE ok. 80 mln euro rocznie, z czego 20 mln wydatków ponoszą Niemcy, 13 mln Holandia, 7 mln mała Dania i tyle samo Francja, po 6 mln Szwajcaria i Włochy i 3 mln Wielka Brytania. Badania prowadzone są zarówno w państwowych, jak i prywatnych instytucjach (Szymona, 2008).

Zgodnie z ustawą o rolnictwie ekologicznym (Dz. U. Nr 38 poz. 452 z 16 marca 2001 r.) na terenach, gdzie powstają gospodarstwa ekologiczne, nie może nastąpić przekroczenie dopuszczalnych stężeń szkodliwych substancji zanieczyszczających glebę, wodę i powietrze. Rolnictwo ekologiczne w Polsce na stosunkowo czystych glebach i w nieskażonym środowisku może z powodzeniem konkurować z rolnictwem ekologicznym w krajach wysoko rozwiniętych. Powszechnie uważa się, że Polska ma dużą szansę stać się głównym producentem żywności na rynki Unii Europejskiej. Struktura naszego rolnictwa oraz przeludnienie na wsi sprzyja rozwojowi rolnictwa wymagającego dużych nakładów pracy ręcznej (Kuś 2008). Mimo ochrony własnego rynku przez producentów i odbiorców europejskich 80% polskiej produkcji ekologicznej jest eksportowane do krajów Unii Europejskiej, głównie do Niemiec i Skandynawii.

Zasady rolnictwa ekologicznego w krajach Unii zostały przedstawione w Rozporządzeniu Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych (Dz.U. WE L 189 z 20.07.2007), które reguluje funkcjonowanie rynku żywności ekologicznej, jego kontrolę i znaki towarowe. Podstawą zezwoleń na posługiwanie się znakiem żywności ekologicznej jest certyfikat wydawany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą. Zainteresowanie rolnictwem ekologicznym w Polsce jest zróżnicowane w różnych rejonach kraju. W województwach małopolskim, podkarpackim,

lubelskim i świętokrzyskim było w sumie w 2006 r. 4490 atestowanych gospodarstw ekologicznych, co stanowi 50% ich ogólnej liczby (Kuś 2008). Są to regiony o dużym rozdrobieniu gospodarstw i nadmiarze rąk do pracy na wsi. Średnia wielkość gospodarstwa ekologicznego w kraju wynosi ok. 25 ha (od 10 ha w Małopolsce do 50 ha w Zachodniopomorskim). Większe obszarowo gospodarstwa dominują w Polsce zachodniej. Grunty orne w gospodarstwach ekologicznych stanowiły 47%, a użytki zielone 40%. Zaskakująco wysoki jest udział sadów, bo stanowią ok. 12% areału. Warzywa w 2006 r. uprawiano na powierzchni 2,7 tys. ha, a ich udział w strukturze zasiewów wynosił ok. 3% i był dwukrotnie większy niż średnia krajowa (Kuś 2008). Konsumenci w miastach poszukują warzyw głównie dla małych dzieci.

Zagrożenia

W dobie pogorszenia się jakości masowo produkowanych wyrobów na rynkowych, wynikającej z pogoni za zyskiem, społeczeństwo poszukuje dawnych smaków i tradycyjnych wyrobów, co sprowadza się często do bezkrytycznych zakupów produktów zdrowych, czyli ekologicznych. Telewizyjni kucharze podkreślają, że dobre i zdrowe jedzenie można przygotować wyłącznie z produktów ekologicznych. Nikt tych twierdzeń nie kwestionuje, nie dziwi zatem, że w masowej wyobraźni, żywność ekologiczna to dziś synonim zdrowej żywności.

Wyższość jedzenia ekologicznego starają się dowodzić jego producenci i wspierające ich organizacje np. zielonych, ale również prasa. Idea produktów ekologicznych głosi rozmaite pseudonaukowe koncepcje i rozszerzenia, przesuwając się od żywności na tekstylia, kosmetyki, meble itp.

Zagrożenia dla zdrowotności ludzi

Infekcje grzybowe na plantacji przenoszą się na produkty rolnicze i mogą przyczynić się do zatrucia ludzi i zwierząt metabolitami wytwarzanymi przez patogeny. Jest to poważny problem wymagający podjęcia badań (Korbas i Horoszkiewicz-Janka, 2008). Zatrucie ludzi mikotoksynami znane jest od czasów historycznych a i obecnie medycyna notuje również takie przypadki, jak zatrucie dzieci makaronem w Malezji w 1988 r. (Pittet, 2005). Spożycie przez wygłodniałych zesańców podczas drugiej wojny światowej porośniętego zboża przechowywanego w kopcach w Kazachstanie kończyło się często śmiercią. Aflatoksyny zawarte w paszy były przyczyną pomoru indyków w Anglii oraz zachorowań kaczek i pszczoł (Grajewski, 2006).

Istnieje potencjalne niebezpieczeństwo zatrucia żywnością pochodzącą z produkcji ekologicznej. Wzrost zagrożenia związany jest z obowiązkiem wysiewu nasion ekologicznych z plantacji ekologicznej, która niewystarczająco chroniona, stwarza możliwość rozwoju patogenów wytwarzających mikotoksyny, np. *Fusarium* i tego niebezpieczeństwa nie można wykluczyć (Korbas i Horoszkiewicz-Janka, 2008). Największym problemem są mikotoksyny na ziarnach: kukurydzy, pszenicy, w orzeszkach ziemnych oraz na świeżych owocach i warzywach. Dla uniknięcia rozwoju grzybów na nasionach konieczne jest szybkie suszenie nasion po zbiorze w gospodarstwach ekologicznych, co wymaga zbudowania prostych i tanich w eksploatacji suszarek (Domoradzki i Dzieńciecki, 2008). Bezpieczne prze-

chowywanie materiału siewnego i nasion na cele konsumpcyjne i bez ryzyka zakażeń mikotoksynami wymaga odpowiednich warunków przechowywania: wilgotności nasion poniżej 8% i niskiej temperatury poniżej 15°C oraz wentryzacji silosów (Ryniecki i Szymański, 1999).

Choć produkty ekologiczne uchodzą za zdrowsze i bezpieczniejsze, to w rzeczywistości, jeśli są źle uprawiane lub przechowywane, mogą stanowić śmiertelne zagrożenie, tak jak każdy inny rodzaj żywności. W USA w ciągu ostatnich lat, kilkadziesiąt razy wycofywano z rynku partie ekologicznej żywności stanowiącej zagrożenie dla konsumentów, np. w grudniu 2011 r. zabrano ze sklepów 15,5 ton mielonego mięsa wołowego skażonego bakterią *E. coli*, z półek zniknęły też pomidory koktajlowe czy ziarna selera zawierające salmonellę i zimno tłoczone soki z jadem trupim. Przykładem zagrożenia jest historia z 2011 r., gdy we Francji i w Niemczech doszło do epidemii spowodowanej przez zmutowany, niebezpieczny szczep bakterii *E. coli* wytwarzający groźną toksynę. Z jej powodu zachorowało 3100 osób, w tym 850 ciężko, a 53 zmarły i ok. 400 nerek nie może doczekać się na przeszczep. Źródłem epidemii były ekologiczne kiełki kozieradki wyhodowane z nasion sprowadzonych z Egiptu i skażonych bakteriami pochodzącymi z ludzkich lub zwierzęcych odchodów, prawdopodobnie stosowanych, jako naturalny nawóz w gospodarstwie ekologicznym.

Podsumowanie

Rolnictwo ekologiczne jest szansą dla małych gospodarstw na przeludnionej polskiej wsi. Wytwarzanie żywności tradycyjnymi metodami, pozwala na dotarcie do potencjalnych odbiorców pamiętających dawne nieprzemysłowe smaki. Od żywności ekologicznej praktycznie nie ma odwrotu, powstała w umysłach ludzi, którzy niczego tragicznego jeszcze nie doświadczyli. Należy opracować metody gwarantujące pełne bezpieczeństwo tej żywności. Zapotrzebowanie na zdrową żywność i różnorodność produktów jest coraz większe w dobie rosnącego zainteresowania kuchnią domową i dostępem do literatury kulinarnej.

Wbrew panującej powszechnie opinii, współczesna żywność też jest bezpieczna. Z jednej strony dbają o to służby sanitarne i higieniczne oraz agencje dopuszczające produkty żywnościowe na rynek. Dzięki temu częste jeszcze kilkadziesiąt lat temu zatrucia pokarmowe czy przypadki produktów zawierających insekty czy inne zanieczyszczenia są dziś niezmiernie rzadkie. Bardzo rzadko zdarza się też, aby we współczesnych produktach żywnościowych ujawniano przekroczenia limitów zawartości pestycydów, a owe zalecane limity i tak zawierają bardzo duży margines bezpieczeństwa. Dzięki nowym rygorystycznym przepisom sanitarnym i zdrowotnym współczesna żywność, zarówno ekologiczna jak i tradycyjna, jest coraz bardziej bezpieczna dla zdrowia, jak nigdy dotąd. Warto pamiętać, że należy spożywać dużo warzyw i owoców niezależnie od tego czy pochodzą z upraw ekologicznych czy klasycznych. W codziennych decyzjach konsumenckich należy kierować się zdrowym rozsądkiem.

Bibliografia

Adamczewski, K., Dobrzański, A. (2008). *Znaczenie i możliwości wykorzystania metod agrotechnicznych i nieche-*

- micznych do regulowania zachwaszczenia w ekologicznej uprawie roślin w: *Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. IOR-PB, Poznań, 221-240, ISBN 978-83-89867-31-5.
- Ahlers, D. (2002). Alternatives to chemical seed dressing. *Research & Innovation Agrifuture, Winter/02*, 20-23.
- Bennett, M. (1998). The Use of Biologicals to Enhance Vegetable Seed Quality. *Seed Technology, 20(2)*, 198-208.
- Capes, C.E., Danckwerts, G.C. (1965a). Granule formation by the agglomeration of damp powders. Part 1. The mechanism of granule growth. *Transactions of the Institution of Chemical Engineers, 43*, 116-124.
- Capes, C.E., Danckwerts, G.C. (1965b). Granule formation by the agglomeration of damp powders. Part 2. The distribution of granule sizes. *Transactions of the Institution of Chemical Engineers, 43*, 125-132.
- Dąbrowski, Z., Woźniak, K., Słowiński, A. (2008). *Możliwości wykorzystania preparatów wirusowych i feromonów w ochronie sadów jabłoniowych w Polsce w: Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. IOR-PB, Poznań, 370-375, ISBN 978-83-89867-31-5.
- Domoradzki, M. (1978). *Kinetyka granulacji pyłów w granulatore talerzowym*. Praca doktorska, Politechnika Łódzka.
- Domoradzki, M., Błasiński, H. (1981). Kinetyka granulacji pyłów w granulatore talerzowym. *Inżynieria Chemiczna i Procesowa, 2*, 461-476.
- Domoradzki, M., Holcman, J., Korpala, W. (2000). *Technologia otoczkowania i powlekania nasion*. Warsztaty Nasiennictwa. Katedra Genetyki, Hodowli i Nasiennictwa AR Kraków (materiały szkoleniowe).
- Domoradzki, M., Korpala, W. (2001a). *Badania nad podniesieniem jakości nasion otoczonych w: Materiały Konferencyjne VI Ogólnopolskiego Sympozjum „Granulacja 2001”*. Stan techniki oraz nowe zastosowania procesów i aparatury do granulacji.
- Domoradzki, M., Korpala, W. (2001b). *Technologia otoczkowania i powlekania nasion pietruszki w: Materiały Konferencyjne VI Ogólnopolskiego Sympozjum „Granulacja 2001”*. Stan techniki oraz nowe zastosowania procesów i aparatury do granulacji.
- Domoradzki, M., Korpala, W., Weiner, W. (2001). *Powlekanie i granulacja nasion w: Materiały Konferencyjne VI Ogólnopolskiego Sympozjum „Granulacja 2001”*. Stan techniki oraz nowe zastosowania procesów i aparatury do granulacji.
- Domoradzki, M., Korpala, W. (2003). Ługowanie substancji powstrzymujących kiełkowanie z nasion buraka ćwikłowego. *Inżynieria Rolnicza, 8(50)*, 107-113.
- Domoradzki, M., Holcman, J. (2004). *Zastosowanie i charakterystyka nasion otoczonych w: Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodnich*, Wydawnictwo Sekcji Hodowli Roślin i Nasiennictwa PTNO, Kraków, 179-180, ISBN 83-905196-3-1.
- Domoradzki, M., Korpala, W. (2005). Dobór materiałów do otoczkowania nasion rzodkiewki roztworem dekstryny. *Inżynieria Rolnicza, 11(71)*, 69-78.
- Domoradzki, M., Korpala, W., Sadowski, Cz. (2006). Studies on plant heath in organic protection of vegetable seeds. *Proc. of Euro Joint Organic Congress Organic Farming and European Rural Development*, Odense Denmark, 410-411.
- Domoradzki, M., Korpala, W., Weiner, W. (2007). Technologia przygotowania torfu do otoczkowania nasion. *Inżynieria Rolnicza, 5(93)*, 107-114.
- Domoradzki, M., Dzieńciecki, P. (2008). *Odporność termiczna wybranych nasion warzyw w: Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodnich*, Wydawnictwo Sekcji Hodowli Roślin i Nasiennictwa PTNO, Kraków, 291-306, ISBN 83-905196-3-1.
- Domoradzki, M., Korpala, W. (2008). Mieszanka wody, dekstryny i alkoholu poliwinylowego do otoczkowania nasion. *Chemik, 9*, 456-458.
- Domoradzki, M. (2011). *Doskonalenie technologii pozbiorowej obróbki nasion ekologicznych na przykładzie nasion roślin baldaszkowatych*. Rozprawy Nr 149. UTP Bydgoszcz. ISSN 0209-0597
- Fiedler, Ż., Sosnowska, D. (2008). *Metody biologiczne w rolnictwie ekologicznym w: Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. IOR-PB, Poznań, 167-175, ISBN 978-83-89867-31-5.
- Grajewski, J. (2006). *Mikotoksyny i grzyby pleśniowe zagrożeniem dla człowieka i zwierząt*. Wydawnictwo UKW Bydgoszcz, ISBN 83-7096-596-2.
- Grondeau, C., Ladonne, F., Fourmand, A., Poutier, F., Samsou, R. (1992). Attempt to eradicate *Pseudomonas syringae* pv. *pea* from pea seeds with heat treatments. *Seed Science and Technology, 20*, 515-525.
- Grzesik, M. (2004). *Wybrane zagadnienia z produkcji nasion ekologicznych*. Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodnich, pod red. B. Michalik i W. Weinerja, AR Kraków, 205-213 ISBN 83-905196-3-1.
- Grzesiuk, S., Kulka, K. (1981). *Fizjologia i biochemia nasion*. PWRiL Warszawa. ISBN 83-09-00412-5.
- Jankiewicz, L.S. (1997). *Regulatory wzrostu i rozwoju roślin*. PWN Warszawa, ISBN: 83-01-12187-4.
- Joergensen, H. (2004). Rozwój rolnictwa zrównoważonego. *Inżynieria Rolnicza, 1(56)*, 49-58.
- Kłasiński, P.W., Griszajew, I.G. (1989). *Podstawy techniki granulacji*. WNT Warszawa. ISBN: 8320410525.
- Kochman, J., Węgorzek, W. (1997). *Ochrona roślin*. Plantpress Kraków.
- Korbas, M., Horoszkiewicz-Janka, J. (2008). *Mikotoksyny jako zagrożenie w produktach rolnictwa ekologicznego w: Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. IOR-PB, Poznań, 139-145, ISBN 978-83-89867-31-5.
- Korpala, W., Domoradzka, O., Weiner, W., Sadowski, Cz. (2004). *Otoczkowanie nasion z zarodnikami Trichoderma viride w: Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodnich*, Wydawnictwo Sekcji Hodowli Roślin i Nasiennictwa PTNO, Kraków, 248-251, ISBN 83-905196-3-1.
- Kowalczyk, J., Zarajczyk, J. (2006a). Porównanie jakości siewu nasion marchwi siewnikiem S011 Alex w warunkach laboratoryjnych i polowych. *Inżynieria Rolnicza, 3(78)*, 127-133.
- Kowalczyk, J., Zarajczyk, J. (2006b). Ocena jakości pracy taśmowego zespołu wysiewającego siewnika S011 Alex przy siewie nasion pietruszki. *Inżynieria Rolnicza, 5(80)*, 333-339.
- Kuś, J. (2008). *Ocena organizacyjno-produkcyjna gospodarstw ekologicznych w Polsce w: Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. IOR-PB, Poznań, ISBN 978-83-89867-31-5.

- Lipa, J.J. (1984). *Integrowanie metod zwalczania i sterowania populacjami agrofagów w nowoczesnych programach ochrony roślin*. Materiały XXIV Sesji Naukowej IOR, 31-48.
- Lutchmeah, R.S., Cooke, R.C. (1985). Pelleting of seed with the antagonist *Pythium oligandrum* for biological control of damping-off. *Plant Pathology*, 34, 528-531.
- Łabanowska-Bury, D., White, R. (2008). *Produkcja ekologiczna w Wielkiej Brytanii – sukcesy i ograniczenia. Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw w: Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. IOR-PB, Poznań, 80-85, ISBN 978-83-89867-31-5.
- McIntyre, J.L., Sands, D.C., Taylor, G.S. (1978). Overwintering seed disinfestation and phytogenicity studies of the tobacco hollow stalk pathogen, *Erwinia caratovora* var. *caratovora*. *Phytopathology*, 68, 435-440.
- Olszak, R.W., Pruszyński, S., Lipa, J.J. (2000). Rozwój koncepcji i strategii wykorzystania metod oraz środków ochrony roślin. *Progres in Plant Protection*, 40(1), 40-50.
- Pittet, A. (2005). Naturalne występowanie mikotoksyn w żywności i w paszach – nowe dane (www.naturan.com.pl).
- Podlaski, S. (2000). *Produkcja nasion buraka cukrowego o wysokiej jakości*. Katedra Genetyki, Hodowli i Nasiennictwa AR Kraków.
- Pruszyński, S. (2006). Ochrona upraw w rolnictwie zrównoważonym. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2, 71-80.
- Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych (Dz.U. WE L 189 z 20.07.2007).
- Ryniecki, A., Szymański, P. (1999). *Dobrze przechowane ziarno. Jak suszyć, chłodzić, przewietrzać, czyścić i przechowywać ziarno zbóż, nasiona rzepaku i innych roślin. Poradnik. Pytania i odpowiedzi*. Wydanie II. Towarzystwo Umiejętności Rolniczych Poznań, 4, 14.
- Sadowski, Cz., Korpala, W., Weiner, W. (2004). *Otoczkowanie nasion z zarodnikami Trichoderma viride w: Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodniczych*. Wydawnictwo Sekcji Hodowli Roślin i Nasiennictwa PTNO, Kraków, 248-251, ISBN 83-905196-3-1.
- Sadowski, Cz., Domoradzki, M., Korpala, W. (2005). *Badania nad możliwościami stosowania biopreparatu opartego na Trichoderma viride do otoczkowania nasion warzyw ekologicznych w: Zmienność genetyczna i jej wykorzystanie w hodowli roślin ogrodniczych*. Wydawnictwo Sekcji Hodowli Roślin i Nasiennictwa PTNO, Kraków, ISBN 83-88707-86-8.
- Sahota, A. (2008). *The global Market for Organic Food & Drink*. Biofach www.organicmonitor.com - dostęp 10.09.2016.
- Szymona, J. (2008). *Światowe tendencje w rozwoju rolnictwa ekologicznego w: Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. IOR-PB, Poznań, ISBN 978-83-89867-31-5.
- Taylor, A.G., Herman, G.E., Nielsen, R.A. (1994). Biological seed treatments using *Trichoderma harzianum* for horticultural crops. *HortTechnology*, 4, 105-109.
- Ustawa o rolnictwie ekologicznym, 2001. Dz.U. Nr 93 z 20 kwietnia 2004 r. poz. 879 i 898.
- Vaclavik, T. (2008). *Organic retailing development in Europe*. BioFach Congress, Nuremberg, Germany.
- Walker, J.C. (1923). The hot water treatment of cabbage seed. *Phytopathology*, 13, 251-253.
- Wierzbicki, K. (2004). Kierunki transformacji infrastruktury technicznej obszarów wiejskich zgodnie z tendencjami w UE. *Inżynieria Rolnicza*, 1(56), 5-16.
- Witek, Z., Chmielowiec, P. (2004). *Produkcja nasion do upraw ekologicznych, konieczność, możliwości i aspekty praktyczne w: Wybrane zagadnienia z nasiennictwa roślin ogrodniczych*. Wydawnictwo Sekcji Hodowli Roślin i Nasiennictwa PTNO, Kraków, ISBN 83-905196-3-1.
- Zbytek, Z., Talarczyk, W. (2007a). *Mechaniczna ochrona upraw w wąskich międzyrzędziach. Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie*, T.2, PIMR Poznań.
- Zbytek, Z., Talarczyk, W. (2007b). Nowe wielofunkcyjne narzędzia uprawowo-pielęgnacyjne. *Technika Rolnicza – Ogrodnicza – Leśna*, 2, 20-23.
- Zbytek, Z., Talarczyk, W. (2008). *Nowe rozwiązania proekologicznych narzędzi do mechanicznego zwalczania chwastów w: Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych*. IOR-PB, Poznań, ISBN 978-83-89867-31-5.

dr hab. inż. Marek Domoradzki

Zakład Technologii Żywności. Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Uniwersytet Technologiczno – Przyrodniczy w Bydgoszczy
ul Seminaryjna 3, 85-326 Bydgoszcz