

Stefan Pruszyński

Institut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu

STAN OBECNY I PRZEWIDYWANE KIERUNKI ZMIAN
W OCHRONIE ROŚLIN DO ROKU 2020

Wstęp

Ochrona upraw przed szkodnikami, chorobami i chwastami towarzyszyła człowiekowi od początku jego rolniczej działalności, a potwierdzenie tego znajdujemy w najstarszych dostępnych materiałach piśmiennych (6). W sposób bardzo prymitywny, wykorzystując dostępne surowce (popiół, wino, ziemię okrzemkową), rolnik starał się chronić uprawy i zebrane plony, a brak wiedzy często doprowadzał do traktowania pojawu chorób i szkodników jako „kary Bożej”. Jeszcze w XX wieku inż. A. Kuryło, kierownik Stacji Ochrony Roślin Wielkopolskiej Izby Rolniczej, w sprawozdaniu z działalności Stacji za rok 1926 pisał, że parę przesyłek do Stacji wpłynęło od rolników małopolskich, którzy do niedawna przyjmowali choroby roślin jako „dopust Boży, któremu przeciwdziałać nie tylko nie wypadało, ale i na nic by się nie zdało”. Nad organizmami szkodliwymi odbywały się też sądy i zapadały wyroki (83).

Dynamiczny rozwój ochrony roślin miał miejsce dopiero w drugiej połowie XIX w., a było to wynikiem zarówno odkryć naukowych, jak i masowego wystąpienia chorób roślin (zaraza ziemniaka w Irlandii, choroby zbóż w Niemczech), co doprowadziło do masowej emigracji z Europy do Ameryki Północnej oraz śmierci głodowej tysięcy osób. Równolegle rozwijały się metoda chemiczna (odkryta wtedy ciecz bordowska jest stosowana do chwili obecnej), biologiczna (introdukcja owadów pożytecznych w ślad za zawleczonymi szkodnikami), a także kwarantanna. Rozpoczęto też zbiór danych o występowaniu i nasileniu występowania najważniejszych chorób i szkodników.

Pierwsza połowa XX wieku to bardzo intensywny rozwój badań w zakresie ochrony roślin oraz rozwój służby ochrony roślin, organizującej i nadzorującej akcje zwalczania organizmów szkodliwych, w tej liczbie kwarantannowych, prowadzącej obserwacje nad występowaniem chorób i szkodników, a także doradztwo i upowszechnianie wiedzy. W tym okresie wydawane są też akty prawne stanowiące podstawę działań w ochronie roślin. Prawdziwym przełomem w ochronie roślin stały się lata po II Wojnie Światowej, kiedy to po stwierdzeniu owadobójczych właściwości DDT i syntezie kilku innych substancji aktywnych rozpoczęła się masowa produkcja chemicznych środków ochrony roślin.

Stwierdzenie ubocznych, ujemnych skutków masowego stosowania chemicznych środków ochrony roślin wywołało nie tylko ostrą krytykę, ale przede wszystkim stało się podstawą do tworzenia systemów kontrolnych i wzrostu wymagań w stosunku do tych środków.

Najważniejsze organizacje międzynarodowe, takie jak: Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa ONZ (FAO), Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), Międzynarodowa Organizacja Handlu (WTO), Międzynarodowa Organizacja Zdrowia (WHO), Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin (EPPO) i Unia Europejska zajęły się określeniem wymagań w stosunku do ochrony roślin, a szczególnie jej metody chemicznej. Ustalono zasady dopuszczania środków ochrony roślin do obrotu i stosowania, najwyższe poziomy pozostałości substancji aktywnych tych środków w produktach spożywczych, glebie i wodzie, warunki ich stosowania, prowadzenia badań, a także zasady ustalania list organizmów kwarantannowych. Rozpoczął się proces wycofywania substancji stanowiących największe zagrożenie dla człowieka i środowiska oraz charakteryzujących się długim zaleganiem w środowisku i zastępowania ich nowymi związkami.

Nadprodukcja i dostępność produktów spożywczych w krajach rozwiniętych, a także degradacja środowiska rolniczego oraz rozwój międzynarodowych działań na rzecz ochrony środowiska naturalnego spowodowały kolejny wzrost wymagań w stosunku do ochrony roślin i technologii produkcji roślinnych w ogóle. Jednym z przejawów takiego podejścia było przyjęcie w Unii Europejskiej Dyrektywy 91/414 narzucającej wymóg przeprowadzania ponownego przeglądu wszystkich stosowanych na terenie Unii Europejskiej substancji aktywnych według nowej, znacznie zaostrzonej procedury.

Nauka już w latach 60. ubiegłego wieku odpowiedziała na rosnące problemy opracowaniem założeń integrowanej ochrony, uwzględniającej wykorzystanie wszystkich dostępnych metod ograniczania liczebności organizmów szkodliwych przy minimalnym i uzasadnionym aktualną sytuacją fitosanitarną stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin. Pod koniec XX wieku koncepcja integracji została rozbudowana do integrowanych technologii produkcji rolniczej (7, 15). Opracowane i wydane zostały: Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej (14), Zasady Dobrej Praktyki Ochrony Roślin (62) oraz Zasady Dobrej Praktyki Laboratoryjnej i Dobrej Praktyki Eksperymentalnej.

Omówione starania i osiągnięcia jakkolwiek spowodowały całkowitą zmianę wcześniej zalecanych programów ochrony roślin, to jednak ochrona roślin nadal pozostaje pod silną presją ze strony odbiorców, co wymusza podejmowanie kolejnych działań. Są to trudne zadania, ale ich rozwiązanie jest konieczne dla zabezpieczenia produkcji żywności dla rosnącej ludzkiej populacji.

Aktualny stan ochrony roślin na świecie

Ochrona upraw przed chorobami, szkodnikami i chwastami jest obecnie stałym elementem technologii upraw rolniczych oraz ogrodniczych i jest podstawą stabilizacji i uzyskiwania wysokich i dobrej jakości plonów. Za takim stwierdzeniem przemawiają

dane zawarte w tabeli 1, z których wynika, że bez ochrony roślin zbierano by zaledwie od 17 (burak cukrowy) do 52% (jęczmień) potencjalnych plonów poszczególnych gatunków roślin uprawnych (45). Ochrona roślin pozwala na znaczne ograniczenie strat, jednakże nadal wynoszą one od 26% w uprawach buraka cukrowego i jęczmienia do 29, 30 i 38%, odpowiednio w uprawach pszenicy, kukurydzy i ziemniaka. Jest przy tym znamienne, iż pomimo olbrzymiego postępu w hodowli roślin, konstrukcji maszyn rolniczych, uprawie i samej ochronie roślin wielkość strat nie uległa wyraźnemu obniżeniu na przestrzeni ostatnich 10 lat (46). Występują natomiast bardzo znaczne różnice w wielkości notowanych strat plonów na różnych kontynentach i w różnych rejonach świata. W ochronie pszenicy aktualne straty wynoszą od 14% w Płd.-Zach. Europie do 35% i powyżej w Centralnej Afryce, Płd.-Wsch. Azji i Oceanii.

W tabeli 2 zestawiono wartości stanowiące podsumowanie zebranych danych dotyczących strat ponoszonych przez produkcję rolniczą, a powodowanych przez choroby, szkodniki i chwasty. Potwierdzają one stałe i bardzo wysokie zagrożenie dla roślin uprawnych ze strony organizmów szkodliwych (67,4%) oraz znaczny udział ochrony roślin w ograniczaniu tych strat do 32%.

Tabela 1

Udział ochrony roślin w ograniczeniu strat w plonach podstawowych upraw rolniczych na świecie

Czynnik sprawczy	Uprawa									
	pszenica		kukurydza		jęczmień		ziemniak		burak cukrowy	
	bez ochr.	z ochr.	bez ochr.	z ochr.	bez ochr.	z ochr.	bez ochr.	z ochr.	bez ochr.	z ochr.
Choroby grzybowe i bakteryjne	16	10	11	10	15	9	22	13	14	8
Choroby wirusowe	3	2	3		3	3	8	7	7	6
Szkodniki	9	8	15	10	7	6	18	10	12	6
Chwasty	23	9	37	10	23	8	23	8	50	6
Razem straty (%)	61	29	66	30	48	26	71	38	83	26

Źródło: Oerre i Dehne, 2004 (45).

Tabela 2

Potencjalne i aktualne straty powodowane przez organizmy szkodliwe i skuteczność ochrony roślin w uprawach pszenicy, ryżu, kukurydzy, jęczmienia, ziemniaka, buraka cukrowego i bawełny w latach 1996–1998

Wyszczególnienie	Grupa organizmów szkodliwych				
	choroby grzybowe i bakteryjne	choroby wirusowe	szkodniki	chwasty	razem
Potencjalne straty (%)	14,9	3,1	17,6	31,8	67,4
Straty rzeczywiste (%)	9,9	2,7	10,1	9,4	32,0
Efektywność ochrony (%)*	33,8	12,9	42,4	70,6	52,5

* jako procent ograniczonych strat

Źródło: Oerre i Denne, 2004 (45).

Brak jest szczegółowych danych co do strat ponoszonych przez polskie rolnictwo i ogrodnictwo, ale można zakładać, że w wartościach względnych są one zbliżone do występujących w innych krajach. Dowodem przemawiającym za takim stwierdzeniem są dane dotyczące plonowania roślin uprawnych w Polsce po II Wojnie Światowej przedstawione przez Krasowicza (27).

Spadek zużycia nawozów mineralnych oraz środków ochrony roślin na przełomie lat 90. spowodował znaczną obniżkę produkcji rolniczej w naszym kraju. Potwierdzeniem zagrożenia są również wykonane w Polsce badania dotyczące rolnictwa ekologicznego (28, 44). Nawet nieodstąpienie, a jedynie ograniczenie ochrony do metody agrotechnicznej i środków dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym powodowało obniżkę plonowania o ok. 30%. Natomiast Krasiński i Rogalińska (26) na podstawie analizy cen środków ochrony roślin oraz cen płodów rolnych obowiązujących w latach 2003–2005 stwierdzili, że pomimo wysokich kosztów zabiegów chemicznych w uprawach pszenicy ozimej, jęczmienia jarego, kukurydzy, rzepaku ozimego, buraka cukrowego i ziemniaka ochrona roślin w Polsce jest opłacalna i przynosi wymierne korzyści.

Współczesna ochrona roślin w ok. 90-95% opiera się na stosowaniu środków chemicznych. Obecnie jest to jedyna metoda, która pozwala na szybkie i radykalne ograniczenie liczebności czy nasilenia organizmów szkodliwych i zabezpieczenia upraw przed stratami. Od początku lat 60. ubiegłego wieku metodzie tej towarzyszy krytyka i silna presja ze strony środowisk ekologicznych i konsumentów, a dotyczy ona ubocznego wpływu chemicznych środków ochrony roślin na środowisko oraz obaw co do oddziaływania pozostałości tych środków na człowieka.

Wymienione spostrzeżenia spowodowały z jednej strony wzmożoną aktywność przemysłu fitofarmaceutycznego w poszukiwaniu nowych, stanowiących mniejsze zagrożenie dla ludzi i środowiska substancji aktywnych środków ochrony roślin, a z drugiej strony zaangażowanie organizacji międzynarodowych (FAO, WHO, OECD, WTO, Unii Europejskiej) w stworzenie podstaw prawnych w celu kontroli dopuszczania środków ochrony roślin do obrotu i stosowania (rejestracji) oraz kontroli ich jakości i pozostałości.

Aktami prawnymi w zakresie rejestracji środków ochrony roślin w Unii Europejskiej, którym jako członek podporządkowuje się Polska, są: Dyrektywa 91/414/EEC dotycząca wprowadzania na rynek środków ochrony roślin oraz Dyrektywa 79/117/EEC zakazująca wprowadzania na rynek środków zawierających określone substancje aktywne. Celem Dyrektywy 91/414 było wprowadzenie nowych warunków oceny wszystkich stosowanych na terenie Unii substancji aktywnych (s.a.), przy czym dokonano podziału na s.a. znajdujące się na rynku przed 1 lipca 1993 roku i nakazano dokonania ich przeglądu do roku 2008 oraz nowe s.a., których rejestracja przebiegała już według nowych zasad.

Nadrzędnym celem dokonania przeglądu i wprowadzenia nowych wymagań rejestracyjnych było wyeliminowanie ze stosowania w ochronie roślin s.a. charakteryzujących się wysoką toksycznością i stanowiących zagrożenie dla zdrowia ludzi i dla

środowiska. Ideę tę najlepiej oddaje preambuła Dyrektywy 91/414, która mówi: „Ochrona zdrowia ludzi i zwierząt, jak również środowiska ma pierwszeństwo przed poprawą produkcji rolniczej”.

Jakkolwiek przegląd s.a. jeszcze się nie zakończył, to już teraz widoczne są i odczuwalne jego skutki. W tabeli 3 zaprezentowano dane dotyczące stanu przeglądu s.a. w październiku 2007 roku. Jest to ważny moment, ponieważ zakończono wtedy przegląd s.a. zaliczonych do pierwszych dwóch etapów przeglądu, a z etapów 3 i 4 nie wpisano jeszcze do załącznika I żadnej substancji aktywnej. Analiza danych wskazuje, że na 852 podlegające przeglądowi s.a. do aneksu I wpisano zaledwie 90, a w trakcie oceny pozostaje nadal 272, zaś 490 s.a. zostało zabronionych lub wycofanych z obrotu.

W tabeli 4 te same dane uzupełniono o nowe rejestracje s.a. zgłoszonych po roku 1993. Ogółem 57,2% nie zostało włączonych do aneksu I, 27,6% jest nadal w trakcie przeglądu, a tylko 15,2% ocenianych s.a. zostało wpisanych do aneksu I. W okresie od wejścia w życie Dyrektywy 91/414 do aneksu I wpisano 74 substancje aktywne zgłoszone po roku 1993, a 55 substancji znajduje się nadal w trakcie oceny.

Oceniając na tym etapie skutki wprowadzenia w życie Dyrektywy 91/414 należy podkreślić, że tylko w pewnym zakresie spełnia ona swój cel. Podstawowym powodem wycofywania s.a. nie jest bowiem zagrożenie jakie stanowiły one dla człowieka

Tabela 3

Przeгляд substancji aktywnych prowadzony zgodnie z Dyrektywą 91/414
(stan na październik 2007 r.)

Etap przeglądu	Liczba analizowanych substancji aktywnych	Wpisanych do Aneksu I	W trakcie oceny	Zabronione lub wycofane
Pierwszy	90	59	-	31
Drugi	148	31	-	117
Trzeci	389	-	138	251
Czwarty	225	-	134	91
Razem	852	90	272	490

Źródło: Di Tullio, 2007 (13).

Tabela 4

Rejestracja substancji aktywnych w Unii Europejskiej (stan na dzień 13 grudnia 2007 r.)

Wyszczególnienie	Liczba	Udział (%)
Włączone do Aneksu I *	167	15,2
Niewłączone do Aneksu I	629	57,2
Pozostające w trakcie przeglądu **	304	27,6
Razem	1101	100,00

* w tej liczbie 74 s.a. zgłoszone po roku 1993

** w tej liczbie 55 s.a. zgłoszonych po roku 1993

Źródło: Di Tullio, 2007 (13).

i środowiska, ale bardzo wysokie koszty przygotowania wymaganej dokumentacji. Producenci, którzy nie widzieli ekonomicznego uzasadnienia (koszt zgłoszenia do oceny znacznie przekraczał zyski płynące ze sprzedaży) rezygnowali z obrony swoich substancji aktywnych. Jako przykład może tu posłużyć bensultap – s.a. stosowanego powszechnie w Polsce (m.in. w zwalczaniu stonki ziemniaczanej) insektycydu Bancol, w stosunku do której japoński producent nie podjął decyzji o obronie i ten bardzo przydatny środek został już wycofany z rynku.

Jest rzeczą zrozumiałą, że z obrony rezygnowali przede wszystkim producenci substancji aktywnych środków stosowanych na małych arealach oraz o ograniczonym spektrum działania. Zrodził się problem ochrony tzw. upraw małoobszarowych, w których liczba dopuszczonych środków dramatycznie zmalała. Ochrona tych upraw jest jednym z najpoważniejszych problemów ochrony roślin w Polsce i Europie (1).

Problem ten narasta również z powodu braku zainteresowania firm-producentów środków ochrony roślin badaniami i rejestracją dopuszczonych do obrotu i stosowania środków w uprawach małoobszarowych i w zwalczaniu organizmów szkodliwych występujących na ograniczonym areale (36, 37).

W Polsce konsekwencją opisanych wyżej działań jest brak zaleceń ochrony niektórych upraw przed organizmami szkodliwymi. Reakcją niektórych krajów na krytyczny stosunek do chemicznej ochrony roślin było opracowanie programów redukcji stosowania chemicznych środków ochrony roślin (33).

W tabeli 5 podano wyniki tych działań, które wskazują, że redukcja stosowania środków ochrony roślin jest w większym stopniu rezultatem stosowania niższych dawek i lepszego systemu oceny pojawu organizmów szkodliwych niż krajowych planów redukcji.

Potwierdzeniem potrzeby ochrony roślin i stosowania środków chemicznych ochrony roślin jest pozostający na zmieniającym się tylko w niewielkim zakresie światowy rynek środków ochrony roślin (tab. 6).

Na zmiany w wartości rynku środków ochrony roślin miało wpływ szerokie wprowadzenie do uprawy odmian modyfikowanych genetycznie (GMO), a także warunki klimatyczne (susze w niektórych rejonach świata) lub pojaw nowych zagrożeń (np. rdza soi).

Tabela 5

Redukcja stosowania środków ochrony roślin od roku 1991 do roku 1995 (%; dane z 1991 r. = 100%)

Kraje bez narodowego planu redukcji	Redukcja zużycia pestycydów (%)	Kraje z narodowym planem redukcji	Redukcja zużycia pestycydów (%)
Anglia	16,4	Dania	14,2
Austria	15,5	Holandia	39,6
Belgia	38,4	Szwecja	22,6
Francja	18,8		
Hiszpania	46,7		
Niemcy	32,6		
Włochy	17,1		

Źródło: Lipa, 1996 (33).

Tabela 6

Przewidywana wartość światowego rynku środków ochrony roślin w 2008 r. (w mln USD)

Rejon świata	Lata			
	2002	2003	2008 ^x	Zmiany (%) 2002 do 2008
Ameryka Północna	7,613	7,679	7,275	-4,4
Ameryka Łacińska	3,589	4,134	4,346	+21,1
Europa Zachodnia	5,648	6,307	6,458	+14,3
Europa Wschodnia	0,888	0,938	1,087	+22,4
Daleki Wschód	6,936	6,761	6,645	-4,2
Reszta świata	1,887	2,002	1,962	+4,6
Razem	26,561	27,821	27,773	+4,6

^x – prognoza

Źródło: Pruszyński, 2004 (56) i obliczenia własne.

Według Europejskiego Stowarzyszenia Ochrony Roślin (58) w Europie w latach 2000–2004 odnotowano największy na świecie wzrost rynku środków ochrony roślin, który obecnie wynosi 29% światowej sprzedaży. Dla porównania udział Ameryki Płn. i regionu Azja-Pacyfik wynosi po 25%. Natomiast według BASF (58) w nowych krajach członkowskich Unii nastąpił wzrost zużycia chemicznych środków ochrony roślin o 36%, natomiast w 15 „starych” krajach członkowskich spadł o 12%.

W tabeli 7 przedstawiono wartość rynku środków ochrony roślin w krajach Europy Centralnej i Wschodniej. Przedstawione dane wskazują na stałe zwiększanie wymagań w stosunku do środków ochrony roślin, prowadzące do zagrożenia (braku możliwości) ochrony niektórych upraw. Tendencja ta w pracach legislacyjnych Unii Europejskiej utrzymuje się nadal. Ma miejsce bardzo znaczne ograniczenie liczby dostęp-

Tabela 7

Wartość rynku środków ochrony roślin w krajach Europy Wschodniej (w mln euro)

Kraj	Herbicydy	Insektycydy	Fungicydy	Pozostałe środki	Razem
Republika Czeska	77,6	12,9	50,1	4,1	144,8
Estonia*	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	7,5
Węgry	113,1	31,2	63,3	9,0	216,6
Łotwa*	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	14,0
Litwa	20,0	1,6	11,9	1,7	35,2
Polska	210,9	35,9	114,9	27,5	389,1
Republika Słowacka	26,0	4,0	12,0	6,0	48,0
Słowenia	8,1	2,3	9,0	0,6	20
Razem	-	-	-	-	875,2

* Estonia i Łotwa dane z 2002 r., pozostałe kraje dane z 2005 r.,

b.d. – brak danych

Źródło: Pruszyński, 2007 (58).

nych środków ochrony i to zarówno w wyniku przeglądu prowadzonego zgodnie z Dyrektywą 91/414, jak i zmniejszającej się liczby nowych zgłoszeń.

Występuje też potrzeba stałej ochrony roślin uprawnych opartej na stosowaniu metody chemicznej, wyrażająca się zbliżoną wartością (na przestrzeni ostatnich lat) rynku środków ochrony roślin. Charakterystyczny jest wzrost zużycia środków ochrony roślin w krajach Europy Centralnej i Wschodniej, będący dowodem na to, że dla konkurencji z produkcją rolniczą „starych” krajów członkowskich Unii wymagana jest intensyfikacja produkcji rolnej, polegająca m.in. na prawidłowej ochronie roślin.

Działalność w zakresie ochrony roślin regulowana jest wieloma aktami prawnymi. O liczbie przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej może świadczyć fakt, że uchwalona w sierpniu 2006 roku ustawa o bezpiecznej żywności i żywieniu uwzględnia wymagania 25 rozporządzeń i jednocześnie dokonuje transpozycji 57 dyrektyw Unii Europejskiej. Obszar prawa UE dotyczący ochrony środowiska obejmuje 70 dyrektyw zmienianych i uzupełnianych kilkakrotnie dyrektywami „siostrami” oraz 21 rozporządzeń (37). Ustawa o zmianie ustawy o ochronie roślin (81) implementuje do polskiego ustawodawstwa ponad 40 Dyrektyw Unijnych.

Obecnie intencją działania organizacji międzynarodowych jest dążenie do ujednoczenia przepisów. Ważną rolę spełnia tu Sekretariat Międzynarodowej Konwencji Ochrony Roślin przy FAO w Rzymie. Przepisy dotyczące organizmów kwarantannowych ustaliła Międzynarodowa Organizacja Handlu oraz Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin, a w zakresie najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin połączona Komisja FAO i WHO. Inicjatywą EPPO było opracowanie zasad Dobrej Praktyki Ochrony Roślin, natomiast grupa ekspertów powołana przez Międzynarodową Organizację Biologicznego Zwalczenia opracowała przewodniki i zalecenia dla Integrowanych Technologii Produkcji Rolniczej (7, 15).

Dalszy rozwój ustawodawstwa w zakresie szeroko rozumianej ochrony roślin będzie na pewno związany z bezpieczeństwem ludzi i środowiska oraz bezpieczeństwem żywności, podporządkowaniem się konwencjom dotyczącym chemicznych środków ochrony roślin jako substancji chemicznych (POP, PIC), czy tworzeniem podstaw dla rozwoju i funkcjonowania różnych technologii produkcji rolniczej. W ramach zabiegów ochrony roślin wprowadza się do środowiska tysiące ton substancji chemicznych tam niewystępujących; obowiązujące przepisy powinny skutecznie ograniczać i zapobiegać występowaniu ubocznych skutków tych zabiegów.

Z drugiej strony ochrona roślin jest gwarantem uzyskiwania wysokich i dobrej jakości plonów, co jest niezwykle ważne przy rosnącej liczbie ludności na świecie. Dlatego też ustawodawstwo w zakresie ochrony roślin nie może być jednostronne, ale musi uwzględniać te dwa aspekty.

Omawiając stan ochrony roślin na świecie skoncentrowano się na metodzie chemicznej, natomiast stan aktualny, możliwości i wykorzystanie metody biologicznej i hodowlanej przedstawiono w części dotyczącej dalszego rozwoju tych metod.

Aktualny stan ochrony roślin w Polsce

Nalot na terytorium Polski w okresie po II Wojnie Światowej stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) spowodował rozpoczęcie przez Zakłady Azotowe w Jaworznie produkcji DDT i wzrost produkcji środków ochrony roślin; w 1955 r. produkcja wynosiła 2000 t substancji aktywnych, a w roku 1970 aż 12 tys. ton s.a. (60).

Był to też jedyny okres w naszym kraju, w którym w ochronie roślin stosowano duże ilości środków chemicznych. Światowa krytyka masowego stosowania chemicznych środków ochrony roślin, stwierdzenie obecności DDT i DDE w tkance tłuszczowej badanych Polaków (22), a także wykształcenie przez stonkę odporności na DDT (29) doprowadziły do podjęcia przez Polski Rząd Uchwały Nr 64/70 z dnia 18 maja 1970 roku w sprawie organizacji badań w zakresie toksykologii i bezpiecznego stosowania pestycydów oraz kontroli ich pozostałości w żywności i środowisku życia człowieka. Uchwała ta stworzyła podstawy do organizacji i rozpoczęcia systematycznych badań pozostałości pestycydów na terenie całego kraju, organizacji systemu badań dla celów rejestracji środków ochrony roślin oraz opracowania nowych, skutecznych i bezpieczniejszych dla człowieka i środowiska programów ochrony roślin (19). Negatywnym skutkiem realizacji postanowień omawianej uchwały była budowa tzw. mogilników, w których złożono tysiące ton wycofanych z obrotu środków ochrony roślin. Kolejne decyzje Rządu nie były jednak korzystne dla rozwoju produkcji chemicznych środków ochrony roślin w Polsce, a stworzone uwarunkowania ekonomiczne skłaniały do zakupu licencji i gotowych środków lub koncentratów technicznych. Ważne natomiast było to, że polski rolnik miał łatwy dostęp do tanich nowoczesnych środków ochrony roślin, co nie spowodowało jednak wzrostu ich zużycia (60).

Dla dalszego rozwoju ochrony roślin w Polsce ważny okazał się początek lat 90. i wprowadzenie zasad wolnego rynku. Z jednej strony nastąpiła pozytywna zmiana i odejście od centralnego systemu zakupów i dystrybucji środków ochrony roślin, z drugiej jednak strony nastąpił gwałtowny wzrost cen tych środków i drastyczny spadek ich zużycia (tab. 8), aż do poziomu około 0,5 kg s.a./ha (61). Odbiło się to na wielkości uzyskiwanych plonów i poziomie produkcji rolniczej w Polsce (27).

Tabela 8

Zmiana relacji cen środków ochrony roślin w Polsce w latach 1989–2001 w odniesieniu do cen produktów rolnych

Środek ochrony roślin	Chronione uprawy	Ilość produktu (dt) przeznaczonego na zakup środka (kg lub l)		
		1989	1991	2001
Chwastox DF	pszenica	0,05	0,71	0,30
Decis 2,5 EC	pszenica	0,26	1,70	1,29
Siarkol K 85 WP	pszenica	0,016	0,23	0,14
Decis 2,5 EC	rzepak ozimy	0,25	1,06	0,94
Fusilade Super 125 EC	burak ćwikłowy	0,78	8,00	3,77

Źródło: obliczenia własne.

W kolejnych latach, przy trudnej sytuacji ekonomicznej rolnictwa, zużycie to pozostawało nadal na niskim poziomie i dopiero w ostatnim okresie nastąpił wzrost do około 1,8 kg substancji aktywnej na ha (72, 73, 74). Jest to nadal zużycie niskie w porównaniu z występującym w krajach o rozwiniętym rolnictwie, jednakże w opinii wielu ekspertów w nowych krajach członkowskich Unii Europejskiej następuje najbardziej dynamiczny wzrost zużycia chemicznych środków ochrony roślin i tendencja ta ma się utrzymać. Wartość rynku środków ochrony roślin ocenia się w Polsce na 389 mln \$ USA (58).

W latach 70. i 80. ubiegłego wieku nastąpił w Polsce dynamiczny rozwój badań i zastosowania metody biologicznej w ochronie roślin. Dwa zakłady (Wałcz i Pabianice) podjęły produkcję polskich biopreparatów opartych na bakterii *Bacillus thuringiensis*, a w szklarniach udanie wdrożono biologiczne zwalczanie szkodników stosując drapieżcę *Phytoseiulus persimilis* A.H. oraz pasożyta *Encarsia formosa* Gan. Podjęta została masowa hodowla obydwu gatunków. Rozpoczęto produkcję środków na bazie czosnku (Albareb, Bioczos), biopreparatu (Owinema) zawierającego nicienia *Steinernema feltiae*, a także biopreparatów stosowanych w leśnictwie (5, 35, 54, 84).

Przemiany występujące na początku lat 90. wpłynęły niekorzystnie na zakres stosowania metody biologicznej. Nadal szeroko stosowane jest biologiczne zwalczanie szkodników szklarniowych, z tym jednak, że rozwiązane zostały polskie hodowle, a gatunki pożyteczne sprowadzane są z zagranicy. Zrezygnowały z produkcji biopreparatów zakłady w Wałczu i Pabianicach, a także ze względu na małe zainteresowanie wycofany został z rynku biopreparat Novodor, zalecany m.in. do biologicznego zwalczania stonki ziemniaczanej. Nastąpił natomiast znaczny wzrost liczby regulatorów wzrostu, biostymulatorów, feromonów, atraktantów i repelentów. Aktualnie dopuszczonych jest ponad 60 środków z tych grup.

Niekorzystne zmiany miały miejsce w zakresie wykorzystania w ochronie roślin metody agrotechnicznej. Ugorowanie dużych powierzchni pól, brak wymiany materiału rozmnożeniowego, ponad 60% udział zbóż w zmianowaniu oraz uproszczenia agrotechniczne doprowadziły do pogorszenia stanu fitosanitarnego upraw i licznego pojawu szkodników glebowych (wcześniej występujących w niewielkim nasileniu, np.: łożak garbatek). Na terenie Polski wystąpił i obecnie rozprzestrzenia się groźny szkodnik kukurydzy – zachodnia stonka korzeniowa (*Diabrotica virgivera*). Podolska (51) przewiduje, że ze względów ekonomicznych i środowiskowych uproszczenia w uprawie roli pod rośliny zbożowe będą coraz bardziej powszechne. Autorka stwierdza jednocześnie, że stosując uproszczenia należy liczyć się z większym nasileniem patogenów oraz silniejszym wpływem czynników klimatycznych na plon ziarna. Istnieje potrzeba podjęcia szczegółowych badań nad wpływem uproszczeń w uprawie roli na stan fitosanitarny upraw i opracowania dostosowanych do systemu uprawy zaleceń ochrony roślin.

Zgodnie z tendencjami światowymi rozwijała się w Polsce hodowla odpornościowa, chociaż ze względów prawnych brak jest prac prowadzonych z wykorzystaniem metod inżynierii genetycznej.

Ostatnie lata przyniosły w Polsce wzrost zainteresowania rozwojem rolnictwa ekologicznego oraz integrowanych technologii produkcji. Zasady prowadzenia gospodarstwa ekologicznego reguluje ustawa o rolnictwie ekologicznym (80), natomiast produkcji integrowanej Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (65). Zakres i perspektywy rozwoju rolnictwa ekologicznego i integrowanych technologii produkcji zostaną omówione w drugiej części opracowania, ale już należy podkreślić bardzo wczesne podjęcie badań i wdrożeń w zakresie integrowanej produkcji upraw sadowniczych (42, 43).

Działania w ochronie roślin regulowane są w Polsce przez odpowiednie przepisy prawne, stan których odpowiada przepisom międzynarodowym i dobrze zabezpiecza funkcjonowanie ochrony roślin. Podstawowe znaczenie miała tu ustawa o ochronie roślin uprawnych z 1995 roku (78), na podstawie której powołano Państwową Inspekcję Ochrony Roślin oraz wprowadzono obowiązek przeglądów technicznych opryskiwaczy, a także szkolenia użytkowników sprzętu ochrony roślin i osób związanych z ich dystrybucją. Kolejna ustawa z 2003 roku (79) implementowała do polskiego ustawodawstwa Dyrektywy Unii Europejskiej, ale także przekazała nadzór nad integrowanymi technologiami produkcji Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Ustawa reguluje również zasady dopuszczania środków ochrony roślin do obrotu i stosowania zgodnie z Dyrektywą 91/414 EWG, wprowadza podstawy importu równoległego oraz określa zasady prowadzenia badań środków, w tym dla celów rejestracji.

Konsekwencją członkostwa Polski w Unii Europejskiej i podporządkowania się wynikom przeglądu substancji aktywnych jest stałe zmniejszanie się liczby środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu i stosowania w kraju. Według rejestru prowadzonego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na dzień 24.02.2009 dopuszczonych było do stosowania w Polsce 805 środków ochrony roślin. Od tej liczby należy odjąć środki, które już utraciły rejestrację i pozostają na rynku do czasu wyprzedaży remanentów lub utraty terminu ważności, nie dłużej jednak niż 18 miesięcy. Po odjęciu tej grupy środków pozostanie jeszcze około 630 i jest nieco ponad 50% ilości środków dopuszczonych do stosowania Polsce w latach 2002–2003 (odpowiednio 1134 i 1141).

Zmiany jakie mają miejsce w ochronie roślin w ostatnich latach wymuszają potrzebę dokonania dalszych zmian w obecnym ustawodawstwie, w tym, w związku ze Zrównoważonym Stosowaniem Środków Ochrony Roślin przyjętym przez Komisję Europejską 12 lipca 2006 r.

Nie wchodząc w szczegóły sytuacji polskiej nauki w zakresie ochrony roślin należy tu podkreślić, że pomimo trudnej sytuacji finansowej polscy rolnicy i ogrodnicy otrzymywali zalecenia ochrony roślin uwzględniające najnowsze wyniki, tendencje światowe i dostępne środki ochrony roślin. Na podkreślenie zasługują osiągnięcia naukowe wielu pracowników i ich udział w międzynarodowych programach badawczych, a także uzyskanie wyników o dużym znaczeniu poznawczym.

Analizując sytuację nauki w zakresie ochrony roślin i jej obecny stan należy podkreślić:

- brak koordynacji badań;
- niedostosowaną do założeń i obowiązków statutowych instytutów resortowych ocenę parametryczną prowadzoną przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego;
- bardzo niskie nakłady na naukę. Jest to szczególnie niekorzystna sytuacja dla nauk rolniczych, które mają rozproszonego odbiorcę (w większości krajów świata są finansowane w całości z budżetu państwa). Sytuację w Polsce pogarsza fakt braku silnych finansowo zakładów produkujących na rzecz rolnictwa, zakładów przetwórczych lub zrzeszeń producentów, które byłyby zainteresowane zlecaniem badań. Wprowadzenie programów wieloletnich jest bardzo zasadne i potrzebne, ale należy pamiętać, że w ramach tych programów nie są finansowane badania podstawowe, a tylko w bardzo ograniczonym zakresie badania stosowane.

Słabą stroną obecnej ochrony roślin w Polsce jest doradztwo z tego zakresu. Do roku 1995 roku funkcje doradcze w zakresie ochrony roślin pełnili pracownicy Wojewódzkich Stacji Kwarantanny i Ochrony Roślin, natomiast Ośrodki Doradztwa Rolniczego tradycyjnie związane z Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa były bardziej zaangażowane w zwalczanie chwastów, a w bardzo małym stopniu w ochronę upraw przed chorobami i szkodnikami.

Powołanie Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin – w skład której weszli pracownicy Stacji Kwarantanny i Ochrony Roślin – spowodowało, że podjęli oni nowe formy działalności, głównie kontrolnej. Działalności doradczej nie przejęły Ośrodki Doradztwa Rolniczego ze względu na brak przygotowania, trudny okres ekonomiczny oraz konieczność pomocy rolnikom w ich dostosowaniu się do przepisów Unii Europejskiej. Tylko w niektórych województwach, w tym w wielkopolskim, Ośrodki Doradztwa Rolniczego podjęły inicjatywę dodatkowego przeszkolenia swych pracowników w tematyce ochrony roślin. Pewną nadzieję należy wiązać z nowo wprowadzonym systemem dopłat za doradztwo, co może skutkować rozwojem nowych form doradztwa, np. prywatnego.

Nowy system dystrybucji środków ochrony roślin spowodował znaczne zwiększenie aktywności (w tym doradczej) producentów środków ochrony roślin. Organizowane Dni Pola, doświadczenia demonstracyjne i szkolenia są bardzo ważnym elementem doradztwa i upowszechnienia wiedzy z zakresu ochrony roślin i nowoczesnych technologii produkcji, jednakże w większym stopniu dotyczą one produktów konkretnej firmy. Szerzej sytuację w doradztwie z zakresu ochrony roślin omówił Pruszyński (59), określając miejsce i znaczenie poszczególnych jednostek w tym procesie.

Przewidywany rozwój metody biologicznej

Wykorzystanie w ograniczaniu liczebności agrofagów (szkodników, chorób i chwastów) ich wrogów naturalnych, antagonistów i mikroorganizmów chorobotwórczych znalazło w ochronie upraw swoje trwałe miejsce, a podejmowane działania określane są jako metoda biologiczna. Prawdziwy rozkwit wykorzystania metody biologicznej nastąpił na przełomie XIX i XX wieku, kiedy to w ślad za szkodnikami zawleczonymi na nowe terytoria i rozmnażającymi się tam w olbrzymiej liczebności zaczęto wprowadzać, czyli sprowadzać, ich wrogów naturalnych. Symbolem biologicznego zwalczania stała się biedronka (*Rodolia cardinalis* Muls.) introdukowana do USA, a później do wielu innych krajów w celu zwalczania czerwca (*Icerya purchasi* Mask.), zagrażającego pełnym zniszczeniem sadom cytrusowym. W Europie jednym z przykładów udanej introdukcji jest osiec korówkowy (*Aphelines mali* Hald) skutecznie ograniczający liczebność mszycy i bawełnicy korówki (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). Liczba introdukcji, szczególnie w zwalczaniu zawleczonych szkodników i chwastów, była dotychczas duża i w wielu przypadkach udana. Należy również odnotować niepowodzenia, chociażby w odniesieniu do stonki ziemniaczanej, gdzie próby sprowadzenia do Europy jej wrogów naturalnych z USA i Kanady nie przyniosły pozytywnego rezultatu.

W połowie ubiegłego wieku, po bardzo szybkim rozwoju przemysłu chemicznego środków ochrony roślin, zainteresowanie metodą biologiczną znacznie osłabło, ale już na początku lat sześćdziesiątych – po stwierdzeniu negatywnych skutków stosowania chemicznych środków ochrony roślin – bardzo wzrosło. Wzrosło do tego stopnia, że apelowano o całkowite odejście od stosowania środków chemicznych i zastąpienia ich metodą biologiczną.

Było to jednak niemożliwe, ponieważ metoda biologiczna nie dysponowała wystarczającą ilością opracowanych skutecznych metod ochrony upraw, a zakres jej stosowania nie przekraczał 1% powierzchni upraw (50).

Również obecnie, pomimo trwającego już blisko 50 lat bardzo silnego poparcia dla rozwoju metody biologicznej, zakres jej wykorzystania nie odpowiada ani oczekiwaniom, ani możliwościom tej metody. Według prof. dr J. van Lenteren'a, byłego Prezydenta Międzynarodowej Organizacji Biologicznego Zwalczania, światowe zastosowanie metody biologicznej ogranicza się do powierzchni około 17 mln ha. Zwraca uwagę fakt, że z tych 17 aż 10 mln ha przypada na Rosję. Należy tu jednak przypomnieć, że jeszcze przed niewielu laty metodą biologiczną w Związku Radzieckim stosowano na areale ponad 35 mln ha (54).

W 2008 r. metodą biologiczną zastosowano w Federacji Rosyjskiej na powierzchni 836,4 tys. ha upraw polowych i 8,4 tys. ha upraw szklarniowych (8). Dla porównania, w Ameryce Północnej stosuje się metodą biologiczną tylko na 0,07 mln ha, w Ameryce Łacińskiej na 4,4 mln ha, w Płn. Wsch. Azji na 0,3 mln ha, w Chinach na 2,2 mln ha, a w Europie tylko na 0,1 mln ha.

Rozważając przyczyny ograniczonego dotychczas wykorzystania metody biologicznej w praktyce ochrony roślin należy na pierwszy plan wysunąć potrzebę znaczą-

nego podniesienia przygotowania zawodowego doradców i rolników. Wykorzystanie czynników biologicznego zwalczania wymaga najczęściej znacznie dokładniejszego monitoringu pojawu i oceny nasilenia agrofagów, a najczęściej bardzo precyzyjnego ustalenia terminu zabiegu.

Metoda biologiczna jest na pewno najbardziej bezpieczną, opłacalną ekonomicznie i skuteczną metodą ochrony upraw, ale wymaga też większego zaangażowania stosujących ją rolników. Może zresztą sami pracownicy zaangażowani w badania i upowszechnianie metody biologicznej są często zbyt krytyczni i ostrożni w stosunku do zalecanych rozwiązań. Na pewno jednak dla rolnika łatwiejsze i bardziej praktyczne jest wykonanie opryskiwania środkiem chemicznym niż szczegółowe śledzenie sytuacji w uprawach roślin i wybór optymalnego terminu dla zastosowania środka biologicznego. Ważny jest też czynnik psychologiczny. Efekt zastosowania środka chemicznego jest widoczny po kilku minutach lub godzinach, zaś na efekt działania środka biologicznego należy czekać nieraz kilka dni. Często też zastosowanie środka biologicznego wymaga wykonania większej liczby zabiegów, stałego monitoringu uprawy oraz jest droższe w porównaniu z metodą chemiczną. Bardzo jaskrawym przykładem jest tu preparat Novodor 02 SC oparty na bakterii *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* zarejestrowany do zwalczania stonki ziemniaczanej w Polsce. Przy braku zainteresowania ze strony producentów ziemniaka i bardzo małej sprzedaży firma wycofała się z rejestracji tego biopreparatu. Dobrą wiadomością jest to, że ponownie w ostatnich latach podjęto badania z tym środkiem. Pełnego przeglądu polskich badań i uzyskanych wyników dokonał Więckowski (84).

Obecna wartość rynku chemicznych środków ochrony roślin to 25-30 mld dolarów, a nowo wyprodukowane s.a. są zalecane do stosowania na mln ha upraw, podczas gdy wartość rynku biologicznych środków ochrony roślin określa się na 40 mln dolarów (dane z 1996 r.), a środki biologiczne są zwykle specyficzne i zalecane często na małym areale. Przyczyną może też być tu fakt, że koszty badań nowych s.a. (zresztą bardzo wysokie) pokrywają sami producenci, natomiast pracownicy zajmujący się metodą biologiczną stoją w długich kolejkach po środki budżetowe. Metoda biologiczna nie zawsze jest też konkurencyjna cenowo. Przyczyn może być wiele, ale jest też kilka aspektów przemawiających za zwiększeniem udziału metody biologicznej.

Pierwszy to coraz bardziej powszechne ukierunkowanie produkcji rolniczej na integrowane i ekologiczne technologie produkcji. Nadprodukcja rolnicza i degradacja środowiska rolniczego wymuszają odejście od intensywnego, opartego na chemizacji rolnictwa (nawet kosztem niższych plonów) i ograniczenia w stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin. W tej sytuacji tworzy się miejsce dla metody biologicznej.

Drugi czynnik to bardzo silnie podkreślana i realizowana ochrona środowiska rolniczego wraz ze zrozumieniem, że metoda biologiczna to nie tylko czynnik zastosowany bezpośrednio, ale także, a często przede wszystkim, wykorzystanie zjawiska samoregulacji występującej w środowisku. Należy też uwzględnić propagowanie „użytków ekologicznych” (zadrzewień, miedz, oczek wodnych) i ukierunkowanie działalności na zachowanie bioróżnorodności.

Jako **trzeci czynnik** należy wymienić dotychczasowe sukcesy metody biologicznej, np. biologiczną ochronę upraw szklarniowych, czy dostępność biopreparatów zalecanych do zwalczania wielu agrofagów.

Czwarty element to stale rosnąca liczba biologicznych środków ochrony roślin. Już nie tylko *Bacillus thuringiensis*, ale są również biopreparaty zawierające grzyby, wirusy i nicienie zalecane do zwalczania wielu gatunków szkodników i chorób, a także do zaprawiania nasion oraz dłuższa lista dostępnych w handlu pasożytów i drapieżców znajdujących praktyczne zastosowanie w ochronie roślin.

W Zaleceniach Ochrony Roślin na lata 2008/2009 (86) wymienionych jest 57 biologicznych i biotechnicznych środków, których dostępność się zwiększa.

Oceniając sytuację w Polsce, do korzystnych uwarunkowań dla rozwoju i stosowania metody biologicznej w ochronie roślin należy zaliczyć:

- bogate środowisko rolnicze,
- stosunkowo niskie zużycie chemicznych środków ochrony roślin,
- dobrze przygotowaną kadrę pracowników naukowych i wykładowców,
- bardzo dobre wyniki wcześniejszych badań i wdrożeń,
- obowiązkowe szkolenia wykonawców zabiegów i przeglądy techniczne opryskiwaczy,
- ustawowo uregulowane upowszechnianie integrowanych technologii produkcji i rolnictwa ekologicznego.

Natomiast jako uwarunkowania negatywne należy wymienić:

- bardzo niskie nakłady na naukę i praktycznie brak koordynacji badań,
- niskie nakłady na doradztwo rolnicze i brak dobrze przygotowanej kadry w zakresie biologicznego zwalczania,
- trudną sytuację ekonomiczną polskiego rolnictwa i dostosowanie produkcji do okresowych zmian na rynku.

Patrząc w przyszłość, dla metody biologicznej w ochronie roślin należałoby przewidywać szybki rozwój. Presja konsumentów i środowisk ekologicznych na ograniczenie zużycia chemicznych środków ochrony roślin zapala zielone światło dla niechemicznych metod ochrony, a w tym metody biologicznej. Niezrozumiałe jest przy tym to, że przy tendencji ograniczania stosowania chemicznych środków ochrony roślin nie ma wyraźnego poparcia finansowego, prawnego i reklamowego dla metody biologicznej. Szeroki zakres szkoleń, dotacje do stosowania czynników biologicznych i wreszcie stworzenie łatwiejszych procedur do dopuszczenia środków biologicznych do obrotu i stosowania (76) byłyby bardzo znacznym bodźcem do podejmowania produkcji i stosowania biopreparatów.

Jaronski (21) w referacie wygłoszonym w czasie obrad XXIII Międzynarodowego Kongresu Entomologicznego przedstawił kalkulację, z której wynikało, że koszt dopuszczenia do rejestracji nowego biopreparatu w USA wynosi około 2 mln dolarów, a spodziewany roczny zysk netto przy optymalnym powierzchniowo jego zastosowaniu około 200 tys. dolarów. Tak więc producent musi czekać 10 lat na zwrot poniesionych nakładów, podejmując ryzyko, że w najbliższym czasie nie zostaną wprowadzone środki ograniczające stosowanie jego produktu. Potwierdzeniem potrzeby ułatwie-

nia procedur rejestracyjnych dla środków biologicznych jest działalność Inżynierijno-Technologicznego Instytutu „Biotechnika” w Odessie na Ukrainie (68). Działając na podstawie bezpośrednich umów z producentami rolnymi i ogrodnikami w Instytucie i jego Zakładach Doświadczalnych hodowane są owady pożyteczne oraz produkowane środki biologicznego zwalczania, pozwalające na zabezpieczenie pełnej ochrony wielu upraw rolniczych i ogrodniczych. W opinii Dyrektora Instytutu „Biotechnika” (Starczewski – informacja ustna) do roku 2015 udział metody biologicznej w ochronie upraw na Ukrainie może wzrosnąć do 25% chronionych powierzchni.

Metoda biologiczna dysponuje coraz większą liczbą wyników badań wskazujących na możliwość praktycznego stosowania dużej liczby entomofagów i czynników biologicznych, więc tylko od stworzenia praktycznych warunków do ich wykorzystania będzie zależało tempo rozwoju tej metody (70). Należy zakładać, że nastąpi dawno oczekiwany dynamiczny wzrost stosowania metody biologicznej w ochronie roślin.

Przewidywany rozwój metody chemicznej

Metoda chemiczna jest obecnie podstawą ochrony upraw przed organizmami szkodliwymi i nie należy zakładać, że sytuacja ta zmieni się radykalnie w najbliższych 15 latach. Za takim stwierdzeniem przemawiają bardzo ważne fakty.

Pierwszy to obniżenie plonów w przypadku rezygnacji ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Przykładem są tu doświadczenia rolnictwa ekologicznego, gdzie przy rezygnacji ze stosowania syntetycznych środków ochrony roślin następuje wyraźna, około 30%, obniżka plonów (28, 44).

Fakt **drug** to brak obecnie możliwości zastąpienia metody chemicznej innymi metodami stosowanymi w ochronie roślin. Pomimo niezaprzeczalnych wartości, olbrzymiego potencjału oraz poparcia społecznego nie może to być metoda biologiczna, bowiem zakres jej stosowania nie przekracza na świecie 1-5% chronionych upraw.

Wreszcie fakt **trzeci** to potrzeba wieloletnich badań nad określeniem zależności zachodzących w środowisku rolniczym i otaczających je zbiorowiskach roślinnych w celu opracowania podstaw umiejętnego sterowania zachodzącymi w nich zmianami i niedopuszczeniem do rozwoju organizmów szkodliwych w ilości zagrażającej plonom roślin uprawnych.

Wyniki dotychczasowych badań, chociaż w wielu przypadkach niezwykle obiecujące, nie dają podstaw do konkretnych zaleceń pozwalających na całkowitą zmianę aktualnie realizowanych programów ochrony. Należy też podkreślić, że badania takie wymagają szerokiej współpracy, koordynacji i wysokich nakładów finansowych, co, przynajmniej w warunkach naszego kraju, jest aktualnie bardzo trudne do osiągnięcia.

Biorąc pod uwagę opisany stan chemicznej ochrony roślin należy stwierdzić, że na jej dalsze ukierunkowanie (szczególnie w krajach członkowskich Unii Europejskiej) wpłyną trzy przygotowywane i dyskutowane obecnie akty prawne, tj.:

- strategia tematyczna w sprawie zrównoważonego stosowania pestycydów,
- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz osiągnięcia zrównoważonego stosowania pestycydów,

- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin.

Poniżej omówione zostaną wymienione akty prawne wraz z uwagami dotyczącymi realizacji ich postanowień w warunkach Polski.

Strategia tematyczna w sprawie zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin

Podstawowym dokumentem strategicznym w zakresie ochrony środowiska jest 6 EAP – Szósty Program Działań na Rzecz Środowiska. Konsekwencją przyjęcia tego programu przez Parlament Europejski i Radę, a w szczególności jego trzeciego priorytetu „Środowisko naturalne i zdrowie”, jest opracowanie Strategii Tematycznej (TS). Strategia Tematyczna w Sprawie Zrównoważonego Stosowania Pestycydów – Dokument COM(2006)372 z dnia 12. 07. 2006 r. – za główny cel uznaje zwiększenie poziomu ochrony środowiska naturalnego i zdrowia ludzi przez minimalizację ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin. Strategia podaje cele szczegółowe, które mają umożliwić osiągnięcie celu głównego. Są to:

- zminimalizowanie niebezpieczeństw i zagrożeń dla zdrowia i środowiska naturalnego wynikających ze stosowania pestycydów;
- poprawa kontroli stosowania i dystrybucji pestycydów;
- zmniejszenie poziomów szkodliwych substancji aktywnych, łącznie z zastąpieniem najgroźniejszych przez bezpieczniejsze (również niechemiczne) środki alternatywne;
- zachęcanie do stosowania niskich dawek lub upraw wolnych od pestycydów, między innymi przez zwiększenie świadomości użytkowników, wspieranie stosowania kodeksów dobrych praktyk i rozważania możliwego zastosowania instrumentów finansowych;
- stworzenie przejrzystego systemu sprawozdawczości i monitorowania postępu osiągniętego podczas realizacji celów strategii, łącznie z opracowaniem odpowiednich wskaźników.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz osiągnięcia zrównoważonego stosowania pestycydów

Celem Dyrektywy jest wdrożenie Strategii Tematycznej w Sprawie Zrównoważonego Stosowania Pestycydów. Dotyczy ona w szczególności tych części Strategii, których wprowadzenie będzie wymagało stworzenia w państwach członkowskich nowych uregulowań prawnych. Dyrektywa zawiera 22 artykuły, z czego artykuły tematyczne od 4 do 14 są w większości zbieżne z punktami Strategii Tematycznej, m.in.:. Krajowe Plany Działania, szkolenia, wymogi związane ze sprzedażą pestycydów, kontrola sprzętu, opryski z powietrza, ochrona środowiska wodnego i inne.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin – ocena wymogów

Rozporządzenie to jest obszernym podstawowym dokumentem mającym zastąpić Dyrektywę 91/414/EWG w sprawie wprowadzania środków ochrony roślin do obrotu. Główny cel tego dokumentu to umocnienie wysokiego poziomu ochrony zdrowia ludzi i środowiska. Pozostałe cele proponowanej reformy obowiązującego dotychczas prawodawstwa sformułowane są w uzasadnieniu rozporządzenia i obejmują:

- umocnienie wysokiego poziomu ochrony zdrowia ludzi oraz środowiska,
- poprawę funkcjonowania rynku wewnętrznego,
- utrzymanie i ulepszenie konkurencyjności przemysłu chemicznego UE,
- zharmonizowanie dostępności środków ochrony roślin dla rolników w różnych państwach członkowskich,
- zwiększenie przejrzystości,
- unikanie powtarzania badań na zwierzętach,
- aktualizację procedur, w szczególności w celu uwzględnienia utworzenia Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności,
- określenie roli Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności.

Wymienione akty prawne są nadal w trakcie uzgodnień, ale ich zatwierdzenia należy oczekiwać jeszcze w bieżącym roku. Spowoduje to konieczność podjęcia działań legislacyjnych w Polsce, m.in., powołania Krajowego Planu Działania, a także podjęcia kroków organizacyjnych umożliwiających wywiązanie się z nałożonych tymi aktami obowiązków. Można tu z satysfakcją napisać, że w wielu fragmentach Polska jest dobrze przygotowana do realizacji takich zadań, jak np.: szkolenia, analizy pozostałości środków ochrony roślin, przeglądy techniczne sprzętu ochrony roślin, a niektóre działania (np. utworzenie krajowego Planu Działania) muszą być podjęte. Wiele niepokoju budzą natomiast zapisy rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady, które w opinii wielu specjalistów mogą grozić wycofaniem z rynku kolejnych grup substancji aktywnych.

Według ekspertyzy „European protection of the future: the role of plant protection products (PPPs)”, przygotowanej przez pracowników niezależnego włoskiego Instytutu Ekonomiczno-Badawczego Nomisma (2007), wdrożenie rozporządzenia i dalsze ograniczanie liczby stosowanych substancji aktywnych może wpłynąć na zmniejszenie produkcji pszenicy o 29%, ziemniaka o 33%, wina o 10% oraz innych zbóż o 20%. W wyniku zaistniałych zmian kraje Unii Europejskiej utracą samowystarczalność w produkcji żywności. Inne konsekwencje to wzrost cen produktów spożywczych, ograniczenie produkcji wysokiej jakości żywności, utrata konkurencyjności, zmniejszenie udziału w eksporcie żywności oraz utrata możliwości wejścia na nowe rynki.

Widocznym wynikiem wzrostu wymagań w stosunku do środków ochrony roślin jest zmniejszenie w latach 1980–2006 liczby zgłaszanych i pozostających w badaniach nowych substancji aktywnych (tab. 9).

Tabela 9

Rejestracja nowych substancji aktywnych oraz pozostających w badaniach w latach 1980–2006

Grupa środków	1980–1989	1990–1999	2000–2006	W badaniach
Herbicydy	51	57	25	15
Insektycydy	29	37	16	15
Fungicydy	36	29	24	19
Inne	7	3	4	0
Razem	123	126	69	49

Źródło: Di Tullio, 2007 (13).

Widoczne jest bardzo wyraźne zmniejszenie liczby wprowadzonych do ochrony roślin substancji aktywnych, co przy radykalnym zmniejszeniu liczby tych substancji w wyniku realizacji Dyrektywy 91/414 znacznie ogranicza możliwości stosowania metody chemicznej.

Podsumowując działania Unii Europejskiej skierowane na dbałość o zdrowie ludzi i ochronę środowiska stwierdza się, że już doprowadziły one do znacznego ograniczenia rozwoju i stosowania chemicznych środków ochrony roślin i proces ten będzie trwał nadal. Jednocześnie działania te prowadzą do znacznych ograniczeń w produkcji rolniczej, co stanowi zagrożenie dla zabezpieczenia samowystarczalności w produkcji żywności. Natomiast znalezienie rozsądnego rozwiązania jest jednym z najważniejszych i najtrudniejszych problemów obecnej i przyszłej ochrony roślin.

Przewidywany rozwój metody hodowlanej

Metoda hodowlana oznacza uzyskiwanie w procesie hodowli roślin odmian odpornych na organizmy szkodliwe, względnie wobec nich bardziej tolerancyjnych; jest najtańszą i najbardziej polecaną metodą w ochronie roślin. Odmiany odporne czy o zwiększonej tolerancji są powszechnie zalecane, szczególnie w ekologicznych i integrowanych technologiach produkcji (17). Oceniając natomiast praktyczne wykorzystanie informacji o stopniu odporności odmian na poszczególne organizmy szkodliwe odnosi się wrażenie o zbyt małym propagowaniu cech odpornościowych poszczególnych odmian i ograniczonym zakresie spożytkowania osiągnięć hodowców (18).

Należy zakładać, że ukierunkowanie hodowli na zwiększenie odporności lub tolerancyjności odmian na organizmy szkodliwe będzie się sukcesywnie zwiększać. Zakładając rozwój hodowli odpornościowej należy zwrócić uwagę na nowy kierunek jakim jest wykorzystanie w hodowli odmian metod inżynierii genetycznej (2). Uzyskane tą drogą odmiany, zwane powszechnie jako Genetycznie Modyfikowane Odmiany (GMO), są uprawiane obecnie w ponad 20 krajach na świecie, a areał uprawy przekroczył 120 mln ha (12).

Dla ochrony roślin niezwykle ważne jest, że praktycznie cały ten areał dotyczy odmian odpornych na szkodniki, dzięki wprowadzeniu do rośliny genu z bakterii *Bacillus thuringiensis*, odpowiedzialnego za produkcję toksycznego dla szkodników biał-

ka, względnie tolerancyjnych na glifosat i glyfosynat sodowy – substancję aktywnych herbicydów, bezpiecznych środowiskowo, chociaż całkowicie niszczących opryskiwane nimi rośliny zielone. Jakkolwiek wprowadzenie do produkcji odmian GMO jest przez wielu pracowników nauki traktowane jako element metody biologicznej i programów integrowanych, to wprowadzeniu tych odmian do szerokiej uprawy w krajach członkowskich Unii Europejskiej towarzyszą burzliwe dyskusje, które nie ominęły również środowisk naukowych, społecznych i politycznych w Polsce (77).

Należy podkreślić, że zgodnie z decyzją Komisji Unii Europejskiej na terenie krajów unijnych dopuszczona jest uprawa ograniczonej liczby odmian kukurydzy i rzepaku; w 2007 r. w Polsce odmiana kukurydzy MON 810 uprawiana była na powierzchni ponad 300 ha, a w roku 2008 już na powierzchni około 3000 ha. Odmiana ta w warunkach Polski okazała się całkowicie odporna na żerowanie omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis*); (82).

Nie ulega natomiast wątpliwości potrzeba monitorowania uprawy odmian GMO i reagowania na jakiegokolwiek zmiany zachodzące w środowisku czy w odniesieniu do człowieka. Jako komentarz do toczącej się dyskusji na temat GMO można zacytować wypowiedź prof. dr hab. Andrzeja Legockiego (30) o nieustannym przysparzaniu przez naukę nowych odkryć i o tym, że niektóre z nich oddalają wcześniejsze wątpliwości, który napisał (cytat): „Czyż bowiem można sobie wyobrazić, że ktokolwiek za pięćdziesiąt lat będzie poważnie traktował dzisiejsze obiekcje wobec powszechnego wykorzystania komórek macierzystych w terapii lub zakwestionuje szeroki dostęp konsumentów do GMO?”.

Rozwój programów integrowanych

Opracowanie założeń integracji w ochronie roślin było następstwem krytycznego stosunku do jednostronnego stosowania chemii w ochronie roślin i chęci zwiększenia udziału w programach ochrony metody biologicznej. Dlatego też w pierwszym okresie pojęcie integracji było często sprowadzane do potrzeby łączenia metody chemicznej z metodą biologiczną. Przede wszystkim koncepcja integracji zrodziła się z przekonania, że żadna z proponowanych w ochronie roślin metod stosowana oddzielnie nie może w pełni zabezpieczyć wszystkich potrzeb ochrony roślin (32). Nie może to być metoda chemiczna i to nie tylko ze względu na potencjalne zagrożenie, ale przede wszystkim na jej niedoskonałości, takie jak odporność agrofagów, czy rosnące koszty, ale również zadania tego nie spełni metoda biologiczna, niedysponująca wystarczającą liczbą opracowań i środków (50, 55). Jeszcze mniejszym zakresem możliwości dysponują inne metody (34). Integracja w swym założeniu nie eliminuje żadnej z metod, a na odwrót, opiera się na ich równoległym wykorzystaniu.

Ważnym, wręcz podstawowym założeniem integracji jest wykorzystanie w jak największym stopniu naturalnych procesów ograniczania liczebności agrofaga. Stworzone ekologiczne założenia integracji wskazują wyraźnie na potrzebę wnikliwego śledzenia rozwoju populacji każdego szkodliwego gatunku i określenia potrzeby zabiegu

nie tylko na podstawie liczebności szkodnika, ale również obecności jego wrogów naturalnych, zdrowotności populacji itp. (67). Integrowana ochrona roślin obejmuje w swojej koncepcji aspekty ekologiczne równorzędnie z ekonomicznymi i społecznymi, aby zapewnić produkcję rolniczą na podstawach ekologicznych, gwarantujących długotrwałość działania. Kolejnym bardzo ważnym założeniem integracji jest całkowite odejście od programów ochrony upraw, a oparcia decyzji o wykonaniu zabiegu na podstawie aktualnej sytuacji, z uwzględnieniem progów ekonomicznej szkodliwości i spodziewanego rozwoju populacji agrofaga. Integracja nie zakłada potrzeby zwalczania agrofaga w 100%, stwarzając dzięki temu możliwość przeżycia i rozwoju jego wrogów naturalnych. W koncepcji integrowanej ochrony roślin pierwszeństwo mają zabiegi profilaktyczne przed zabiegami zwalczania.

Obecną definicję integracji można przedstawić jako wykorzystanie wszystkich dostępnych metod i sposobów zwalczania agrofagów, włączając w to agrotechnikę, odmiany odporne, opór środowiska oraz metody biologiczne i chemiczne w celu skutecznego, bezpiecznego i opłacalnego ograniczenia liczebności agrofaga do poziomu, poniżej którego nie wyrządza on szkód gospodarczych (47).

Koncepcja integracji rozwinięta została dalej, aż do pojęcia sterowania populacjami agrofagów (32), kiedy to dążyć się będzie do niedopuszczenia do rozwoju populacji agrofaga powyżej progu szkodliwości. Rozważając przyszłość ochrony roślin i kierunki jej rozwoju bez większego ryzyka można przewidzieć, że przyszłość oparta będzie na opracowywanych i wdrażanych do praktyki programach integrowanych. Za takim stwierdzeniem przemawia uniwersalność koncepcji integracji, stwarzającej możliwość najbardziej racjonalnego i zgodnego z wymogami ekologii wykorzystania wszystkich dostępnych w danym momencie metod, przy zachowaniu maksymalnego bezpieczeństwa dla środowiska i człowieka, a także zapis rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczącego wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin, ustalający 01.01.2014 jako ostateczny termin pełnego wprowadzenia do praktyki integrowanych programów ochrony.

Konieczny dla stworzenia programu integrowanego zasób wiedzy, w tym spodziewany szeroki udział czynnika biologicznego, spowodował, że programy takie zostały w pierwszej kolejności opracowane i były stosowane w sadownictwie (42) i uprawach szklarniowych, natomiast od kilku lat również zalecane są w uprawach rolniczych (20, 49, 52).

Samersov (66) podkreślając rolę profilaktyki, jednocześnie jako niezbędne dla opracowania integrowanych programów ochrony wymienia między innymi:

- opracowanie płodozmianów dostosowanych do warunków klimatyczno-glebowych każdego rejonu z uwzględnieniem zapotrzebowania społecznego, bezpieczeństwa ekologicznego i efektywności ekonomicznej,
- ustalenie znaczenia zabiegów agrotechnicznych dla rozwoju organizmów szkodliwych,
- wprowadzenie odmian roślin z cechami odporności i tolerancyjności,
- opracowanie systemów zwiększających aktywność kompleksu wrogów naturalnych,

- danie pierwszeństwa metodom alternatywnym w stosunku do chemicznych środków ochrony roślin,
- opracowanie ekologiczno-ekonomicznych progów stosowania zabiegów ochrony roślin, uwzględniając m.in. zdrowotność populacji organizmu szkodliwego i obecność jego wrogów naturalnych.

Podstawą wdrażania i upowszechniania integrowanych programów ochrony upraw jest też wcześniejsze wprowadzenie systemu rejestracji i prognozowania pojawu organizmów szkodliwych, określenie minimum potrzeb w stosowaniu zabiegów, badanie pozostałości środków ochrony roślin, a także przeszkolenie producentów w zakresie przestrzegania zasad Dobrej Praktyki Ochrony Roślin (62).

Te wysokie i wielokierunkowe wymagania w odniesieniu do opracowania i wdrażania integrowanych programów ochrony roślin sprawiają, że integracja jest realizowana na trzech poziomach (34), obejmujących:

- opracowanie programu integrowanego zwalczania jednego gatunku organizmu szkodliwego lub ich kompleksu,
- opracowanie programu dla pojedynczego pola, plantacji lub rejonu,
- wdrożenie programu na poziomie regionu lub całego kraju.

Według Lipy (34) w USA szacuje się, że poziom pierwszy, a więc obejmujący strategię zwalczania określonych gatunków agrofagów w różnych roślinach uprawnych, stosowany jest w zakresie 40-70%. Drugi poziom obejmujący integrowaną strategię kompleksu organizmów szkodliwych i taktyczne metody ich zwalczania został wdrożony na poziomie 0,1-10%. Najtrudniejszy do osiągnięcia jest poziom trzeci, który dotyczy integrowanej ochrony w systemach roślin uprawnych – został dotychczas wdrożony tylko w skali 0,01%.

Wdrożenie integrowanych programów ochrony upraw wymaga zaangażowania się w proces różnych instytucji i daleko odbiega od prostych zaleceń bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin, co jest różnie postrzegane w krajach o różnym poziomie rolnictwa (11).

W krajach Unii Europejskiej bądź w USA oczekuje się, że wdrożenie integrowanej ochrony pozwoli zarówno na ograniczenie zużycia chemicznych środków ochrony roślin, jak i na ograniczenie ich ewentualnego szkodliwego wpływu na człowieka i środowisko.

Programy integrowane powinny przynieść producentom następujące korzyści (10):

- zmniejszenie kosztów stosowania środków ochrony roślin,
- zwiększenie plonów przez ograniczenie dzięki optymalnym systemom ochrony występujących strat,
- dalszą stabilizację dochodów rolnika,
- zwiększenie możliwości sprzedaży (produkty o wyższej jakości),
- poprawę stanu zdrowia wykonawców zabiegów.

Natomiast korzyści całego społeczeństwa wynikać będą z dostępności taniej żywności i wzrostu jej jakości oraz poprawienia stanu środowiska i jego ochrony.

Według Dąbrowskiego (10) wdrożenie integrowanych programów ochrony roślin, w tym poprzez integrowane technologie produkcji, pomimo początkowych trudności,

przyjmuje się wśród producentów, a osiągnięty zysk oblicza się w mln dolarów.

Odmierna jest sytuacja w krajach, w których stosowanie środków ochrony roślin jest na niskim poziomie, w tym również w Polsce, gdzie istnieje potrzeba nie tyle ograniczenia, ile zwiększenia stosowania tych środków. Przed tymi krajami stoi niezwykle ważne zadanie, aby wcześniej przygotować doradców i producentów do wdrażania integrowanych programów ochrony, a następnie już z zachowaniem zasad integracji zwiększać stosowanie chemicznych środków ochrony roślin.

Przyjęcie takiego scenariusza jest optymalnym przyszłościowym rozwiązaniem ochrony upraw. Rozważając natomiast przyczyny niepowodzeń we wdrażaniu integrowanych programów ochrony Dąbrowski (10) wymienia następujące uwarunkowania:

- zalecane programy dotyczą często jednego gatunku (przedstawiony wcześniej, pierwszy poziom), co nie satysfakcjonuje producenta, który oczekuje pełnych zaleceń ochrony roślin;
- opracowane programy często opierają się na wynikach badań uzyskanych w warunkach laboratoryjnych, co nie znajduje przeniesienia na warunki polowe; wyniki wielu badań potwierdziły, że rolę wrogów naturalnych należy określić w warunkach produkcyjnych;
- pracownicy naukowcy zaangażowali się w opracowanie i ulepszanie integrowanych programów ochrony roślin, co jest czasochłonne i trudne do uzyskania, zamiast w kontakcie z producentami sukcesywnie w warunkach produkcyjnych wzbogacać te programy o nowe elementy;
- stosowanie programów integrowanych musi uwzględniać warunki lokalne (glebowe, klimatyczne, występowanie organizmów szkodliwych) z pewną swobodą decyzji podejmowanych w trakcie uprawy, a nie może być zbiorem sztywnych zasad obowiązujących na terenie całego kraju czy regionu;
- zdarzały się przypadki, że opracowane niezależnie integrowane programy zwalczania poszczególnych agrofagów wykluczały się wzajemnie, co okazywało się nie do pogodzenia w warunkach produkcyjnych;
- wprowadzenie integrowanego programu ochrony powinno przynosić producentowi wymierne korzyści finansowe poza świadomością korzyści dla konsumenta i środowiska. Badania wykonane w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu, a dotyczące integrowanej ochrony pszenicy ozimej (20), wykazały, że wprowadzenie droższych selektywnych środków ochrony roślin może spowodować, iż przy jednakowej cenie ziarna program integrowany będzie mniej korzystny od konwencjonalnego;
- wprowadzenie integrowanej ochrony wymaga też przełamania pewnej bariery psychologicznej wynikającej z wiedzy wyniesionej w czasie nauki oraz wieloletniej praktyki; zalecenia dotyczące integrowanego zwalczania są często sprzeczne z wcześniej zalecanymi i stosowanymi;
- doradca i producent muszą być znacznie lepiej przygotowani i posiadać wiedzę dotyczącą zjawisk zachodzących w agrocenozach;

- integracja wymaga wiedzy i zrozumienia zjawisk zachodzących pod wpływem stosowania zabiegów chemicznych, wykorzystania wartości progów szkodliwości oraz stosowania czynników biologicznych;
- integrowana ochrona roślin wymaga większego zdyscyplinowania i dokładności ustalania terminów zabiegów oraz prowadzenia obserwacji i notatek;
- prowadzenie ochrony upraw na zasadach integracji wymaga często wprowadzenia większej grupy producentów;
- dla sukcesu integrowanej ochrony roślin niezwykle ważne jest stworzenie rynku dla uzyskanych produktów i ich odpowiedniej reklamy;
- we wdrażaniu integrowanej ochrony powinni uczestniczyć producenci środków ochrony roślin, których preparaty są wykorzystywane w tej ochronie.

Szerokie przedstawienie założeń i uwarunkowań integrowanej ochrony roślin jest o tyle zasadne, że właśnie w dążeniu do opracowania i szerokiego wdrażania integrowanej ochrony należy widzieć przyszłość ochrony roślin. Koncepcja integracji zakładająca maksymalne ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin i oparcie ochrony upraw na wykorzystaniu zjawiska samoregulacji w największym stopniu odpowiada nie tylko przyszłemu zagwarantowaniu produkcji wysokiej jakości żywności, ale także założeniom zrównoważonego rozwoju.

Rozwój technologii produkcji a ochrona roślin

Jednym z czynników wpływających na dalszy rozwój i ukierunkowanie działań w ochronie roślin będzie konieczność dostosowywania się ochrony do rozwoju technologii produkcji rolniczej. Należy tu jednak oddzielić dwa różne momenty.

Pierwszy to dostosowanie programów ochrony do wymagań odbiorców płodów rolnych. Przykładem jest tu produkcja odżywek dla dzieci, gdzie bezwzględna potrzeba uzyskania produktów gwarantujących wysokie bezpieczeństwo ogranicza możliwość stosowania niektórych środków ochrony roślin. Z koniecznością zastosowania określonego programu ochrony mamy też coraz częściej do czynienia przy zamawianiu produktów przez przemysł spożywczy lub sieci supermarketów. Omówione programy ochrony i wymagania odbiorców mieszczą się jednak w ogólnych zaleceniach i nie mają jednoznacznego wpływu na rozwój ochrony roślin.

Drugim kierunkiem jest konieczność dostosowania programów ochrony do rozwijających się technologii produkcji rolniczej, różniących się swymi założeniami i wymaganiami co do stosowanych metod ochrony.

Przyjmując z pewnym uproszczeniem, że obecnie funkcjonują równoległe trzy technologie produkcji roślinnej, dla których przyjęto określenia: konwencjonalne, integrowane i ekologiczne, to ochrona roślin w każdej z tych technologii jest postrzegana inaczej (58).

W produkcji konwencjonalnej korzysta się ze wszystkich zdobyczy nauki, jak również z elementów innych technologii, np.: progów szkodliwości, prognozy i rejestracja, Dobra Praktyka Ochrony Roślin, ale założeniem jest możliwość stosowania wszystkich dostępnych środków ochrony roślin.

W produkcji integrowanej znacznie więcej uwagi poświęca się profilaktyce, wykonywaniu innych (poza chemiczną) metod ochrony, a także doborowi środków ochrony roślin, zalecając te mniej toksyczne i selektywne w odniesieniu do owadów pożytecznych (53).

W rolnictwie ekologicznym w ogóle nie zaleca się stosowania syntetycznych środków ochrony roślin, a ochrona oparta jest na doborze odmian, płodozmianie, tworzeniu możliwości dla rozwoju organizmów pożytecznych oraz stosowaniu biopreparatów i środków pochodzenia naturalnego (25, 75).

Dla dwóch rodzajów technologii produkcji, a więc integrowanej i ekologicznej opracowane i uchwalone zostały akty prawne (65, 79, 80), które dokładnie precyzują wymagania, zasady prowadzenia oraz nadzór nad gospodarstwami stosującymi te technologie (64). Patrząc na wpływ tych technologii, na rozwój ochrony roślin należy przede wszystkim uwzględnić, że zakres stosowania ich w praktyce rolniczej będzie się sukcesywnie zwiększał, chociaż w Polsce jest nadal niewielki. Zgodnie z wypowiedzią dr. G. Gorzały z Głównego Inspektoratu Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w czasie 49 Sesji Naukowej IOR-PIB w roku 2008 wydano 1174 certyfikaty potwierdzające integrowaną produkcję na ogólnej powierzchni 7479 ha. Natomiast według danych Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych w 2007 r. w Polsce areał upraw ekologicznych (z certyfikatem) wynosił 143087 ha oraz dalszych 142791 ha było w trakcie przestawiania produkcji na ekologiczną. Obydwie technologie powinny pozytywnie wpływać na przyszły rozwój ochrony roślin, głównie poprzez sukcesywne ograniczanie stosowania chemicznych środków ochrony roślin i zwiększanie zakresu wykorzystania innych metod.

Technologie integrowane powinny być oparte na integrowanej ochronie roślin, a potwierdzeniem tego są opracowane instrukcje integrowanej technologii produkcji rzepaku (41), integrowanej ochrony pszenicy (24) oraz kukurydzy (23), w których duży nacisk położony jest na profilaktykę i eliminację z programów ochrony najbardziej toksycznych środków ochrony roślin (53). Z drugiej jednak strony w dążeniu do stworzenia podstaw integrowanej produkcji dla wielu upraw opracowane są instrukcje i metodyki w niewielkim stopniu lub w ogóle nieróżniące się od przyjętych standardowych zaleceń ochrony (53). Trudno to określić jako działanie prawidłowe i należy oczekiwać, że wdrażanie i upowszechnianie integrowanych technologii produkcji wpłynie na rozwój integrowanych programów ochrony roślin.

Rozwój rolnictwa ekologicznego powinien również wywrzeć znaczący wpływ na rozwój ochrony roślin. Należy oczekiwać, że rozwój tej technologii produkcji wymusi wprowadzenie na rynek biopreparatów i środków pochodzenia naturalnego. Również uzyskanie w rolnictwie ekologicznym pozytywnych wyników ochrony upraw, bez konieczności stosowania chemicznych środków ochrony roślin, będzie bardzo ważnym momentem w przełamaniu pewnych przyzwyczajzeń i przekonań o bezwzględnej potrzebie stosowania chemicznych środków ochrony roślin.

Tak więc obydwie omawiane technologie, tj. integrowana produkcja i rolnictwo ekologiczne, powinny korzystnie wpłynąć i stymulować prawidłowe ukierunkowanie rozwoju ochrony roślin w następnych latach.

Spojrzenie w przyszłość – zakończenie

Lata po II Wojnie Światowej określane są w ochronie roślin jako wiek pestycydów (38), w którym od ery optymizmu, pod wpływem krytyki i narastających zagrożeń dla środowiska, nastąpiło przejście do ery integracji metod i integrowanych technologii produkcji.

W ochronie roślin następowały sukcesywne takie dokonania, jak:

- zmiana asortymentu środków ochrony roślin, a także zmiana form użytkowych i opakowań;
- bardzo silnie rozwinięte zostały systemy kontrolne, rozpoczynając od procedury rejestracji, czyli dopuszczenia środka do obrotu i stosowania oraz analizie jakości pozostałości środków ochrony roślin;
- znaczny postęp osiągnięto w technice stosowania środków; uzyskuje się lepsze pokrycie roślin przy mniejszym zużyciu cieczy użytkowej. Opracowano i wdrożono Kodeksy Dobrej Praktyki Rolniczej i Dobrej Praktyki Ochrony Roślin oraz zgodnie z ustawą prowadzone są szkolenia dla wszystkich użytkowników ochrony roślin;
- nastąpił bardzo znaczny rozwój metod diagnostycznych, odejście od „programowego stosowania zabiegów”, a oparcie decyzji o znajomość progów szkodliwości i aktualną sytuację fitosanitarną uprawy;
- rozbudowane zostały systemy szybkiej wymiany informacji.

Wymienione zmiany i osiągnięcia, jakkolwiek doprowadziły do zupełnego odejścia od krytykowanych w latach 60. i 70. ubiegłego wieku systemów ochrony roślin, wymagają jednak dalszego rozwoju i postępu.

Wysoki (85) jako główne przyczyny dalszych poszukiwań i wprowadzania metod alternatywnych w stosunku do metody chemicznej w ochronie roślin wymienia:

- nie zawsze dokładnie poznane oddziaływanie pozostałości środków ochrony roślin,
- coraz wyższy koszt ochrony chemicznej,
- brak selektywności wielu chemicznych środków i możliwy ujemny wpływ na środowisko oraz organizmy pożyteczne,
- rozwój odporności u agrofagów,
- pojawianie się nowych gatunków agrofagów,
- coraz wyższy koszt uzyskania nowych substancji aktywnych,
- zagrożenia występujące w czasie produkcji i transporcie oraz stosowaniu środków chemicznych,
- wysoka cena produktów spożywczych uzyskiwanych w technologiach ekologicznych,
- antypestycydowe ustawodawstwo i wprowadzane zakazy eliminujące niektóre efektywne substancje aktywne, a także presję polityczną i czynnik psychologiczny.

Natomiast prof. G. F. Backhaus (3) w referacie wygłoszonym w czasie XLVI Sesji Naukowej IOR stwierdził, że dalszy rozwój ochrony roślin, a szczególnie jej metody chemicznej, będzie w istocie zależał od następujących czynników:

- uwarunkowań politycznych (Unia Europejska, wymagania krajowe),
- zachowania konsumentów,
- dostępności metod alternatywnych dla chemicznej ochrony roślin,
- uwarunkowań społecznych (presji opinii publicznej, presji w zakładach produkcyjnych).

Charakterystyczne jest, że z wymienionych czynników tylko jeden dotyczy bezpośrednio ochrony roślin (metody alternatywne), natomiast pozostałe odnoszą się do działań administracyjnych oraz odbioru ochrony roślin przez opinię publiczną i konsumentów.

Przy dostępności artykułów spożywczych ochrona roślin nie potrafiła w sposób przystępny dla odbiorcy wykazać swego znaczenia w technologiach produkcji i zabezpieczeniu wysokich i dobrej jakości plonów; od lat 60. ubiegłego wieku pozostaje postrzegana bardziej jako zagrożenie niż gwarant samowystarczalności żywienia. F. Schmider – Dyrektor Europejskiego Stowarzyszenia Ochrony Roślin – w krótkim artykule (69) pisze, że politycy w Brukseli ignorują znaczenie pestycydów w zrównoważonej i stałej produkcji świeżej żywności. W wyniku obowiązujących i wprowadzanych przepisów rolnictwo może stracić do 80% środków ochrony roślin i do 85% insektycydów. Konsekwencje tej sytuacji zostały omówione wcześniej.

Odbierając rolnikowi możliwość ochrony upraw nie tylko nie wpłyniemy korzystnie na stan środowiska, ale przeciwnie, przez nadmierny rozwój szkodników, chorób i chwastów stworzymy dla tego środowiska większe zagrożenie. Autor stawia też pytanie „czy przy tworzeniu zmian legislacyjnych politycy byli świadomi tego, że kluczowe uprawy mogą zniknąć z europejskich rynków?”. Schmider (69) kończy stwierdzeniem, że „ostateczna decyzja nie powinna jednak utrudniać dostępu do środków, które zabezpieczą przyszłość produkcji żywności”.

Ochrona roślin znalazła się obecnie w bardzo trudnej sytuacji. Nieuwzględniane jest bowiem jej znaczenie jako stabilizatora wysokich i dobrej jakości plonów, ale przeciwnie, pod wpływem presji konsumentów i środowisk ekologicznych tworzone są przepisy podważające możliwość racjonalnej ochrony upraw. Można postawić pytanie: czy restrykcyjna Unia Europejska nie doprowadzi do obniżenia poziomu produkcji rolniczej na swoim terenie i poprzez wyższe koszty produkcji do utraty konkurencyjności dla unijnych produktów na rynkach światowych? Zastanawiając się nad przyczynami zaistniałej sytuacji ponownie wymienić należy brak działań skierowanych na uzasadnienie społeczeństwu znaczenia ochrony roślin dla produkcji żywności oraz zbyt łatwe operowanie przez przeciwników metody chemicznej przekonaniem dostępności metody biologicznej i innych metod alternatywnych.

W ślad za decyzjami prowadzącymi do ograniczenia liczby dostępnych substancji aktywnych zabrakło decyzji o zwiększeniu nakładów na opracowanie innych metod ochrony. Politycy i pracownicy administracji unijnej nie wykazali tu zdolności przewidywania następstw swoich decyzji. Niestety, stan ten nie tylko nie uległ zahamowaniu, ale poprzez nowe akty prawne jeszcze się pogłębia. Zakładając z dużym prawdopodobieństwem, że przyszłość będzie należała do ochrony roślin opartej na koncepcji integracji zabrakło kompleksowych działań w celu opracowania integrowanych progra-

mów ochrony i uzyskania dzięki temu większego bezpieczeństwa ochrony roślin bez nakazów administracyjnych.

Patrząc w przyszłość ochrony roślin należy założyć, że na jej rozwój będą miały wpływ następujące czynniki:

- konieczność dostosowania się ochrony roślin do technologii produkcji i wymagań konsumenta, może nie tak szybko jak tego oczekiwano, ale następuje stała modernizacja technologii uprawy poszczególnych gatunków roślin, aż do integrowanych technologii i zgodnych z założeniami zrównoważonego rozwoju; obecnie przemysł spożywczy i konsumenci oczekują od rolnictwa produktów uzyskiwanych zgodnie z ich życzeniem (określone środki ochrony roślin, określone nawożenie), a więc ochrona roślin będzie zmuszona dostosowywać się do tych wymagań;
- wytwarzanie odporności przez czynniki chorobotwórcze, szkodniki i chwasty na stosowane środki ochrony roślin. Jest to jeden z najpoważniejszych problemów ochrony roślin, którego znaczenie rośnie. Będzie istniała potrzeba szczegółowego poznania mechanizmów powstawania odporności, organizacji i prowadzenia monitoringu odporności poszczególnych gatunków agrofagów, sukcesywnych zmian metod i środków ochrony roślin oraz rozwijania hodowli odpornościowej;
- odkrycia naukowe. Może w tej chwili trudne do przewidzenia, ale w ochronie roślin mamy do czynienia z wprowadzaniem do stosowania nowych grup środków ochrony roślin, nowych technik aplikacji, czy na przykład w ostatnich latach, wykorzystania inżynierii genetycznej w przyspieszaniu procesu otrzymywania odmian odpornych. Należy brać też pod uwagę pogłębianie wiedzy biologicznej, umożliwiającej lepsze poznanie gatunku, jego zachowań, rozwoju i reakcji;
- rozwój integrowanych programów ochrony. Opracowanie w pełni zintegrowanych programów ochrony poszczególnych upraw jest niezwykle czasochłonne i wymaga najczęściej wieloletnich obserwacji. Wraz z upływem czasu programy te będą się stawać coraz bardziej bogate w elementy biologiczne i będą stanowić podstawę ochrony roślin;
- rozwój systemów kontrolnych. Świadomość zagrożenia ze strony ochrony roślin będzie wymuszać stałe doskonalenie i uzupełnianie badań wymaganych w procesie dopuszczania środka ochrony roślin do obrotu i stosowania (rejestracja), śledzenia jego pozostałości oraz kontrolowania jego jakości;
- ekonomika stosowania. Polityka ekonomiczna państw może odegrać bardzo poważną rolę w zakresie stosowania zabiegów ochrony roślin. Nadprodukcja żywności w krajach Unii Europejskiej doprowadziła do silnej tendencji ograniczenia chemizacji rolnictwa, w tym stosowania zabiegów ochrony roślin. Urynkowanie produkcji w krajach Europy Centralnej i związany z tym procesem gwałtowny wzrost cen środków produkcji, a w ich liczbie środków ochrony roślin, spowodował spadek zużycia tych ostatnich o 2/3;

- przepisy i zalecenia międzynarodowe. Ochrona roślin jest obecnie w coraz większym zakresie kontrolowana przez przepisy międzynarodowe. Dotyczą one zaleceń fitosanitarnych kwarantannowych, handlu i dystrybucji środków ochrony roślin, maksymalnych dopuszczalnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin oraz rejestracji środków ochrony roślin;
- dostępność żywności. W krajach Ameryki Płn. i Unii Europejskiej ma miejsce nadprodukcja żywności, relatywny spadek jej cen oraz wzrost wymagań konsumentów. W tym samym czasie miliony ludzi na świecie cierpią głód lub niedojadają. Zabezpieczenie potrzeb rosnącej populacji ludzkiej będzie odgrywać istotną rolę w ustalaniu i realizowaniu programów ochrony roślin.

Natomiast jako najważniejsze zadania w zakresie rozwoju ochrony roślin w najbliższych latach należy wymienić:

- wprowadzenie do ochrony roślin środków charakteryzujących się niską toksycznością dla człowieka i różnych elementów środowiska naturalnego, a także niepowodujących u agrofagów wytwarzania odporności (4, 47);
- zwiększenie udziału wykorzystania metody biologicznej i innych niechemicznych metod ochrony roślin;
- poprzez lepsze poznanie szkodliwości poszczególnych agrofagów, ich biologii i wrogów naturalnych oraz wpływu warunków klimatycznych na rozwój i wzrost nasilenia ustalenie nowych wartości progów szkodliwości i ograniczenie liczby zabiegów chemicznych;
- poprzez lepsze poznanie agrocenoz takie ich kształtowanie, aby nie dopuszczać do zagrażających uprawom pojawów agrofagów;
- wykorzystanie metod hodowlanych, w tym inżynierii genetycznej, w uzyskiwaniu odmian odpornych na poszczególne agrofagi oraz niekorzystne warunki, takie jak susza lub zasolenie;
- podniesienie skuteczności zabiegów i ich bezpieczeństwa poprzez podniesienie poziomu techniki ochrony roślin;
- upowszechnienie zasad dobrej praktyki ochrony roślin;
- opracowywanie i wdrażanie integrowanych programów zwalczania poszczególnych agrofagów oraz ochrony poszczególnych upraw;
- wykorzystanie różnego typu substancji nietoksycznych w celu indukcji odporności roślin na agrofagi;
- lepsze poznanie wzajemnego oddziaływania pomiędzy środkami ochrony roślin, roślinami i agrofagami;
- podniesienie poziomu przygotowania służb doradczych i wiedzy rolników w celu maksymalnego wykorzystania wyników badań naukowych;
- podniesienie poziomu wiedzy ekologicznej zarówno producentów, jak i odbiorców płodów rolnych.

Przechodząc do omówienia sytuacji w Polsce należy podkreślić, że znaleźliśmy się w dogodnej i łatwiejszej sytuacji. Jak zaznaczono wcześniej, poza krótkim okresem zwalczania stonki ziemniaczanej, w Polsce nigdy nie miało miejsca masowe stosowanie pestycydów, a odwrotnie ich zużycie zawsze pozostawało na niskim poziomie.

Stan ten upoważnił do umieszczenia w „Strategii rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa na lata 2007–2013” zapisu: „Z uwagi na tradycyjne metody produkcji i niskie zużycie środków chemicznych Polska może z dużym powodzeniem produkować „żywność wysokiej jakości”, na którą będzie wzrastał popyt zarówno wśród konsumentów unijnych, jak i polskich (40). Do zbliżonego wniosku dochodzi Michna (39), wiceprzewodniczący Rady Monitoringu Jakości Gleb, Roślin, Produktów Rolniczych i Spożywczych, który w notatce do Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi napisał: „Wykonane w latach 1991–1993 oraz 1995–2001 badania polskich surowców rolnych stworzyły podstawę do przekonującego stwierdzenia globalnego, iż żywność wytworzona przez polskie rolnictwo jest bezpieczna”.

Ważnym atutem polskiej ochrony roślin jest dobrze przygotowana i sprawnie działająca Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz działający już system technicznych przeglądów opryskiwaczy oraz szkolenia użytkowników środków i sprzętu ochrony roślin. Funkcjonuje ogólnokrajowy monitoring jakości i pozostałości środków ochrony roślin oraz odpowiadający unijnym wymogom system dopuszczania środków ochrony roślin do obrotu i stosowania (rejestracji). Prawne umocowanie posiada rolnictwo ekologiczne oraz produkcje integrowane. Polska nadal posiada bogate i zróżnicowane regionalnie środowisko rolnicze. Polskie rolnictwo posiada też silne zaplecze naukowe skupione w instytutach nadzorowanych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, szkolnictwie wyższym oraz instytutach PAN i innych resortów.

Do słabych stron należy natomiast zaliczyć strukturę polskiego rolnictwa ze zbyt dużą liczbą bardzo zróżnicowanych gospodarstw, potęgający się problem ochrony upraw małoobszarowych, szczególnie rozproszonych w naszym kraju, brak dobrze przygotowanych służb doradczych, nie w pełni ustabilizowaną sytuację ekonomiczną oraz częste zmiany w profilach produkcji i wreszcie niskie nakłady na naukę i brak koordynacji badań.

Do najważniejszych i najpilniejszych do podjęcia zadań w zakresie ochrony roślin w Polsce należy zaliczyć:

- dalsze dostosowywanie polskiego ustawodawstwa do dyrektyw i rozporządzeń unijnych wraz z zabezpieczeniem wdrożenia Strategii Tematycznej Zrównoważonego Stosowania Pesticydów;
- podjęcie skoordynowanych badań nad opracowaniem alternatywnych programów ochrony upraw małoobszarowych, energetycznych i innych;
- zabezpieczenie opłacalności rozwoju rolnictwa ekologicznego i integrowanego wraz z organizacją rynku dla produktów pochodzących z tych gospodarstw;
- rozwój badań nad Systemami Wspomagania Decyzji, diagnostyką, mechanizmami odporności, gatunkami kwarantannowymi oraz biologicznymi i innymi niechemicznymi metodami ochrony;
- podjęcie badań nad ustaleniem minimalnych ilości środków ochrony roślin wymaganych do ochrony upraw;
- zwiększenie opłacalności stosowania zabiegów ochrony roślin (w Polsce koszty ochrony roślin stanowią zbyt wysoki udział w kosztach produkcji);

- przygotowanie rolników do zwiększenia stosowania środków ochrony roślin;
- znalezienie możliwości wsparcia przy stosowaniu biologicznych i innych niechemicznych metod ochrony.

Ochrona roślin, w tym głównie stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, pozostanie w najbliższych latach gwarantem uzyskiwania wysokich i dobrej jakości plonów. Będzie też gwarantem zabezpieczenia samowystarczalności w produkcji żywności oraz wzrostu produkcji dla rosnącej populacji ludzkiej.

Przedstawione w opracowaniu działania administracyjne podejmowane przez Unię Europejską, jakkolwiek słuszne w samym założeniu, doprowadziły już do znacznych utrudnień w zabezpieczeniu ochrony upraw, głównie małoobszarowych, przed organizmami szkodliwymi. Dalsze działania będą tylko ten proces pogłębiać. Istnieje bardzo pilna potrzeba zmiany polityki Unii wobec chemicznej ochrony roślin i opracowania strategii przejścia do ochrony opartej na ograniczonym stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin, przy jednoczesnym ich zastąpieniu innymi metodami. Zmiany te powinny zachodzić w momencie, kiedy te pozostałe metody będą opracowane i sprawdzane w praktyce. Pozostawienie rolnika bez możliwości ochrony upraw jest założeniem krótkowzrocznym i na przyszłość niebezpiecznym.

Sytuacja polskiego rolnictwa i ochrony roślin nie odbiega od przedstawionej w pozostałych krajach unijnych, chociaż w niektórych przypadkach wydaje się być trudniejsza. Dotyczy to przede wszystkim upraw małoobszarowych, których produkcja w Polsce nie tylko jest rozproszona, ale stanowi często zabezpieczenie socjalne dla małych gospodarstw rolnych i ogrodniczych.

Uprawa wielu gatunków warzyw, owoców czy ziół prowadzona jest na niewielkich powierzchniowo plantacjach w wielu gospodarstwach. Brak możliwości ochrony tych upraw to strata nie tylko produkcyjna, ale także ograniczenie dochodu dla dużej liczby rodzin rolniczych.

Bogate środowisko rolnicze, a także dobre rozwiązania legislacyjne i realizacja zadań w zakresie bezpieczeństwa ochrony roślin dają natomiast polskiemu rolnictwu olbrzymią szansę na szybsze dojście do zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin i prowadzenia ochrony na zasadach integracji. Polskie rolnictwo nie popełniło błędów polegających na zbytnej chemizacji, a nawet odwrotnie – dla zabezpieczenia prawidłowej ochrony upraw powinno w wielu przypadkach zwiększyć zużycie środków ochrony roślin.

Ważnym zadaniem staje się, aby poprzez realizację wymaganych badań stworzyć podstawy do wdrożenia programów ochrony roślin opartych na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, przy jednoczesnym ograniczeniu do minimum metody chemicznej, a więc na programach integrowanych. Istnieje potrzeba przygotowania służb doradczych i samych rolników do nowego podejścia do ochrony upraw, ale również znalezienie możliwości finansowego wsparcia takich działań. Należy pamiętać, że we wdrażaniu integracji muszą być zaangażowane wszystkie odpowiadające za rozwój ochrony roślin grupy zawodowe, a więc administracja państwowa i samorządowa, a także organizacje rolnicze (9, 10, 11). Bardzo ważna wydaje się dobrze zorganizowa-

wana promocja polskich produktów rolniczych i zdobycie dla nich rynków unijnych i w innych krajach.

Polskie rolnictwo zużywa znacznie mniej środków ochrony roślin niż inne kraje, ale trzeba to udowodnić poprzez szerokie wdrożenie integrowanych technologii produkcji i ich usankcjonowanie w kraju i za granicą. Na określonych obszarach powinien następować rozwój rolnictwa ekologicznego.

Spełniając międzynarodowe wymogi i rozwijając ochronę roślin zgodnie ze światowymi i unijnymi tendencjami polskie rolnictwo ma olbrzymie szanse wyprzedzenia innych krajów w realizacji rozwoju zrównoważonego i szansę tę należy bezwzględnie wykorzystać.

Literatura

1. Adamczewski K., Gusiowski B., Matyaszczyk E.: Małoobszarowe uprawy rolnicze a chemiczna ochrona roślin. 2006 Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl., 2007, **46(1)**: 55-62.
2. Anioł A., Pruszyński S., Twardowski T.: Zielona biotechnologia – korzyści i obawy. Polska Federacja Biotechnologii, Łódź, 2007.
3. Backhaus G. F.: Dokąd zmierzasz ochrono roślin? XLVI Sesja Nauk. Inst. Ochr. Roślin. Streszczenia, Poznań, 2006, 54-58.
4. Beyer Jr. E. M.: Crop protection – meeting the challenge. The Bawden Memorial Lectures, 1973–1998. B.C.P.C. Farnham, 1999, 207-226.
5. Boczek J., Lipa J. J. (red.): Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin. PWN Warszawa, 1978, 594 str.
6. Boczek J.: Owady i ludzie. PWN Warszawa, 1990.
7. Boller E. F., Avila I., Joerg E., Malavolta C., Wijnands F.G., Esbjerg P.: Integrated production. Principles and technical guidelines. 3rd Edition. 10 BC /WPRS Bull., 1990, **27(2)**: 49.
8. Cekmarev P. A.: Rasteniiovodstvo: vpered i god naprazhennoj raboty. Zaščita i karantin rastenij. 2009, **1**: 3-5.
9. Dąbrowski Z. T.: Znaczenie partnerskich powiązań przy opracowywaniu i wdrażaniu integrowanych programów ochrony roślin. Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl., 1999, **39(1)**: 190-200.
10. Dąbrowski Z. T.: Konieczność zmian metod w opracowywaniu i wdrażaniu integrowanych metod ochrony roślin. Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl., 2000, **40(1)**: 334-342.
11. Dąbrowski Z. T.: Od nauki do praktyki integrowanej ochrony roślin. Ochrona Roślin, 2000, **8**: 3-5.
12. Dąbrowski Z. T.: Dlaczego rolnicy tak chętnie akceptują uprawę odmian genetycznie zmodyfikowanych (GM) odpornych na szkodniki. Wieś Jutra, 2008, **1**: 28-32.
13. Di Tullio E. (red.): European agriculture of the future. The role of plant protection products. Nomisma, Bologna, 2007.
14. Duer I., Fotyma M., Madej A. (red.): Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. MRiRW, MŚ, FAPA, Warszawa, 2002.
15. El-Titi A., Boller E. F., Gendrier I. P. (red.): Integrated production. Principles and technical guidelines. 10BC WPRS Bull., 1993, **16(1)**: 5-38.
16. Filipov M. A.: The present state and future outlook of biological control in the USSR. Acta Entomol. Fen., 1989, **53**: 11-18.
17. Gacek E. S.: Odmiany roślin uprawnych do integrowanej produkcji roślin. W: Integrowana produkcja drogą do żywności bezpiecznej i o wysokiej jakości. Wyd. „Wieś Jutra”, Warszawa, 2005, 27-49.

18. Gacek E. S., Behnke M.: Wdrażanie postępu biologicznego do praktyki rolniczej w warunkach gospodarki rynkowej. *Biul. IHAR*, 2006, 83-89.
19. Głogowski K.: Zadania Instytutu Ochrony Roślin w świetle Uchwały Rady Ministrów Nr 64/70 z dnia 18 maja 1970 r. w sprawie organizacji badań w zakresie toksykologii i bezpiecznego stosowania pestycydów oraz kontrola ich pozostałości w żywności i środowisku życia człowieka. *Biul. IOR*, 1971, **50**: 455-462.
20. Jańczak C., Bubniewicz P., Pruszyński S.: Uwarunkowania wdrożenia integrowanej ochrony pszenicy ozimej. *Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 2003, **43(1)**: 146-150.
21. Jaronski S. The challenge of commercializing microbial pest control agents in the U.S. XXIII Inter. Congress of Entomol., Durban 6-12 July, 2008, Proc. C.D.: 3534.
22. Jończyk H., Bójnowska A.: Oznaczenie węglowodorów chlorowanych w tłuszczu ludzi nie stykających się zawodowo z pestycydami. *Biul. IOR*, 1968, **41**: 51-58.
23. Kaniuczak Z., Pruszyński S. (red.): *Integrowana produkcja kukurydzy*. IOR Poznań, 2007.
24. Korbas M., Pruszyński S. (red.): *Integrowana ochrona pszenicy*. Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań, 2008, 118 str.
25. Kowalska J., Pruszyński S. (red.): *Metody i środki proponowane do ochrony roślin w uprawach ekologicznych*. IOR Poznań, 2007.
26. Krasinski T., Rogalińska M.: Oplacalność zabiegów ochrony roślin dla podstawowych upraw rolniczych przed i po wejściu Polski do Unii Europejskiej. XLVI Sesja Nauk. Inst. Ochr. Roślin. Streszczenia, Poznań, 2006.
27. Krasowicz S.: Produkcja roślinna na ziemiach polskich w XIX i XX wieku – rys historyczny. *Pam. Puł.*, 2002, **130/I**: 11-32.
28. Kuś J., Mróz A.: Nasilenie chorób i plonowanie pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym i konwencjonalnym. *Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 2001, **41(2)**: 740-744.
29. Łakocy A.: Rozwój odporności na DDT chrząszczy stonki ziemniaczanej w Polsce. *Prace Nauk. IOR*, 1968, **10(2)**: 77-85.
30. Legocki A. B.: Miejsce człowieka we współczesnym świecie. Rozważania na temat nowej filozofii przyrody. *Nauka*, 2008, **1**: 19-25.
31. Lipa J. J.: Integracja biologicznego i chemicznego zwalczania w ochronie roślin. *Post. Nauk Rol.*, 1964, **45**: 7-14.
32. Lipa J. J.: Integrowanie metod zwalczania i sterowanie populacjami agrofagów w nowoczesnych programach ochrony roślin. *Mat. XXIV Sesji Nauk. IOR Poznań*, 1984, **cz. I**: 31-48.
33. Lipa J. J.: Światowy rynek środków ochrony roślin (1945–2001). *Pestycydy*, 1996, **4**: 43-66.
34. Lipa J. J.: Integrowanie metod ochrony roślin. *Ochr. Rośl.*, 2000, **8**: 2-3.
35. Lipa J. J., Pruszyński S.: Biologiczna ochrona roślin w ubiegłych 25 latach i jej tendencje rozwojowe w latach przyszłych. *Mat. XXX Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin, Poznań*, 1985, 41-62.
36. Matyaszyk E.: Wpływ przystąpienia do Unii Europejskiej na wybrane aspekty polskiego rynku środków ochrony roślin. *Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 2007, **47(1)**: 72-78.
37. Matyaszyk E.: Zmiany na rynku środków ochrony roślin w trzecim roku członkostwa Polski w Unii Europejskiej. *Ochr. Rośl.*, 2008, **nr str.**
38. Metcalf R. L.: Changing role of insecticides in crops protection. *Ann. Rev. Entomol.*, 1980, **25**: 219-256.
39. Michna W.: Notatka informacyjna dla Kierownictwa Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa, 2002.
40. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi Strategia rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa na lata 2007–2013 (z elementami prognozy do roku 2020). Warszawa, 2005.
41. Mróz W., Pruszyński S. (red.): *Integrowana produkcja rzepaku*. IOR Poznań, 2006.
42. Niemczyk E.: Integrowane metody w sadownictwie. *Mat. XX Sesji Nauk. IOR*, 1980, **cz. I**: 20-26.

43. Niemczyk E.: Jedenaście lat integrowanej produkcji owoców w Polsce. *Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 2002, **41(2)**: 33-38.
44. Nowacki W.: Porównanie efektywności stosowania systemu ekologicznego i integrowanego w uprawie ziemniaka. XLVIII Sesja Nauk. IOR, Streszczenia, Poznań, 2008, 81-82.
45. Oerre E. C., Denne H. W.: Safeguarding production – losses in major crops and the role of crop protection. *Crop Protection*, 2004, **23**: 275-285.
46. Oerke E. C., Denne H. W., Schonbeck F., Weber A.: Crop production and crop protection – estimated losses in major food and cash crops. Elsevier Sci., Amsterdam, 1994.
47. Olszak R. W., Pruszyński S., Lipa J. J., Dąbrowski Z. T.: Rozwój koncepcji i strategii wykorzystania metod oraz środków ochrony roślin. *Prog. Plant. Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 2000, **40(1)**: 40-50.
48. Olszak R. W., Pruszyński S., Nawrot J.: Chemiczna ochrona roślin a ochrona środowiska – stan obecny i przyszłość. *Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 2003, **43(1)**: 304-310.
49. Pałosz T., Mrówczyński M., Muśnicki C.: Podstawy integrowanej ochrony rzepaku ozimego przed agrofagami. *Mat. XXXIV Sesji Nauk. IOR Poznań*, 1994, **cz. I**: 111-116.
50. Pimental D.: Diversification of biological control strategies in agriculture. *Crop Protection*, 1991, **10**: 243.
51. Podolska G.: Uproszczenia w uprawie roli pod pszenicę ozimą. *AgroSerwis*, 2007, **11**: 18-19.
52. Pokacka Z.: Integrowane programy ochrony w badaniach Instytutu Ochrony Roślin na przykładzie uprawy zbóż. *Mat. XXXII Sesji Nauk. IOR Poznań*, 1992, **cz. I**: 21-27.
53. Pruszyński G.: Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. *Prog. Plant. Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 2007, **47(1)**: 103-107.
54. Pruszyński S.: Practical application of biological method in plant protection in several countries of Central-Eastern Europe. In: *Proc. Symposium „Effectiveness and practical application of biological control in plant protection”*. Skierniewice, 1997, 9-16.
55. Pruszyński S.: Znaczenie ochrony roślin w rozwoju rolniczych technologii produkcji. *Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 1997, **37(1)**: 19-26.
56. Pruszyński S.: Europa Centralna i Wschodnia w ocenie zachodnich ekspertów. *Ochrona Roślin*, 2004, **7/8**: 9-11.
57. Pruszyński S.: Ochrona upraw w rolnictwie zrównoważonym. *Probl. Inż. Rol.*, 2006, **2(52)**: 71-80.
58. Pruszyński S.: Ochrona roślin w Polsce i nowych krajach członkowskich Unii Europejskiej. *Ochrona Roślin*, 2007, **2**: 3-5.
59. Pruszyński S.: Do kogo po poradę? *Ochrona Roślin*, 2008, **5**: 8-10.
60. Pruszyński S., Moszczyński W. (red.): *Produkcja i dystrybucja środków ochrony roślin*. IOR Poznań, 1992.
61. Pruszyński S., Kowalewski E.: Poziom zużycia środków ochrony roślin w krajach Europy Zachodniej i w Polsce, stan i prognoza. *Wieś Jutra*, 2004, **10**: 14-17.
62. Pruszyński S., Wolny S.: *Przewodnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin*. IOR Poznań, 2007.
63. Pruszyński S., Skrzypczak G.: Ochrona roślin w zrównoważonym rolnictwie. *Fragm. Agron.*, 2007, **4**: 127-138.
64. Pruszyński S., Zych A., Nawrot J.: Prawne i praktyczne aspekty integrowanych technologii produkcji upraw rolniczych w Polsce. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl.*, 2004, **44(1)**: 300-305.
65. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lipca 2004 r. w sprawie integrowanej produkcji (Dz. U. Nr. 178, poz. 183).
66. Samersov V. F.: Zasady opracowania systemów ochrony roślin w integrowanej produkcji roślinnej. *Mat. XXXIV Sesji Nauk. IOR Poznań*, 1994, **cz. I**: 79-81.
67. Samersov V. F., Trepasko L. I.: Ekologiczne i ekonomiczne podstawy doskonalenia integrowanych systemów ochrony roślin. *Mat. XXII Sesji Nauk. IOR*, 1993, **cz. I**: 20-26.
68. Samojlov Y. K.: Zwiększenie udziału metody biologicznej w technologii produkcji rzepaku. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl.*, 2007, **47(4)**: 197-200.

69. S c h m i d e r F.: Stop ochronie roślin w UE? Top Agrar Polska, 2008, **7/8**: 162.
70. S o s n o w s k a D. (red.): Organizmy pożyteczne, występowanie, identyfikacja oraz wykorzystanie w integrowanej produkcji w Polsce. PIORi N, IOR Poznań, 2007.
71. S t e r n V.M., S m i t h R.F., V a n d e n B o s c h R., H a g e n K. S.: 1959. The integrated control concept. *Hilgardia*, 29, 2007, 81-101.
72. S t o b i e c k i S., B e r e n t - K o w a l s k a G., P r u g a r K., L e d n i c k i B., Ś l i w i Ń s k i W.: Pilotażowe badania zużycia środków ochrony roślin w uprawie pszenicy ozimej w ramach międzynarodowego projektu Eurostatu. XLVIII Sesja Inst. Ochr. Roślin, Streszczenia, 2008, 59-60.
73. S u r a w s k a M., K o ł o d z i e j c z y k R.: Zużycie środków ochrony roślin w Polsce. *Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Rośl.*, 2006, **46(1)**: 470-483.
74. S u r a w s k a M., K o ł o d z i e j c z y k R.: Zużycie środków ochrony roślin w Polsce. Cz. II. Rok 2005. *Ochrona Roślin*, 2006, **4**: 3-5.
75. T o m a l a k M., L i p a J. J., K r a w c z y k R., K o r b a s M.: Uwarunkowania stosowania środków ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym. Regionalne Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Radom, 2004.
76. T o m a l a k M.: Rejestracja biologicznych środków ochrony roślin w Europie – nowe perspektywy. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl.*, 2007, **47(4)**: 233-240.
77. T w a r d o w s k i T.: Opinia publiczna a GMO. *Biotechnologia*, 2007, **3(78)**: 45-65.
78. Ustawa z dnia 12 lipca 1995 r. o ochronie roślin uprawnych (Dz. U. Nr 90, poz. 446).
79. Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Dz. U. Nr 11, poz. 94).
80. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o rolnictwie ekologicznym (Dz. U. Nr 93, poz. 698).
81. Ustawa z dnia 30 marca 2007 r. o zmianie ustawy o ochronie roślin oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 80, poz. 541).
82. W a r z e c h a R., B e r e ś P. K.: Wzrastające zagrożenie upraw kukurydzy przez omacnicę prosowiankę i możliwości jej zwalczania metodami nie chemicznymi – zagadnienia ekonomiczne. *Więś Jutra*, 2008, **1**: 43-45.
83. W ę g o r e k W., D ę b y W. M.: Od guseł i zabobonów do integrowanej metody ochrony roślin. *Biul. Inst. Ochr. Roślin*, 1969, **44**: 5-17.
84. W i ą c k o w s k i S. K.: Biologiczne metody ochrony roślin w Polsce, historia sukcesy niepowodzenia, perspektywy. Kielce, 2006.
85. W y s o k i M.: Problems and trend of agricultural entomology at the end of 2nd Milenium. *Proc. XX Inter. Congress of Entomol., Firenze, XXXIX-XLIV*, 1996.
86. Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2008/2009). Instytut Ochrony Roślin, Poznań, 2008.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Stefan Pruszyński
Instytut Ochrony Roślin - PIB
ul. W. Węgorka 20
60-318 Poznań
tel: (0-61) 864-90-00
e-mail: S.Pruszynski@ior.poznan.pl

