Arkadiusz Piwowar[1]
Katedra Ekonomiki i Organizacji Gospodarki Żywnościowej
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Postęp w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w Polsce i jego determinanty

Progress in the field of chemical plant protection in Poland and its determinants

Synopsis. Chemiczna ochrona roślin jest podstawowym elementem procesów produkcji współczesnego rolnictwa. Znaczenie chemicznych środków ochrony roślin w rolnictwie wynika z faktu, że ich stosowanie jest bardzo skutecznym czynnikiem plonochronnym. W wyniku postępu w dziedzinie chemicznych środków ochrony roślin nastąpił dynamiczny rozwój produkcji rolniczej, wzrost plonów z jednostki powierzchni oraz poprawa jakości produktów i surowców rolniczych. Przedmiotem studiów niniejszej pracy jest wyodrębnienie składowych postępu w badanej dziedzinie. Szczegółowej analizie poddano postęp techniczny w zakresie środków ochrony roślin i sprzętu do ich aplikacji oraz postęp organizacyjny w gospodarstwach rolnych. W pracy przedstawiono ponadto determinanty postępu w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w Polsce. Znajomość istniejącego stanu w analizowanych w pracy zakresach może być wykorzystywana w poszukiwaniu nowych rozwiązań, kreowania postępu i innowacyjności w krajowym rolnictwie.

Słowa kluczowe: środki ochrony roślin, innowacje, postęp.

Abstract. Chemical plant protection is a basic element of modern agricultural production processes. The importance of chemical pesticides in agricultural production results from the fact that their use is a very effective crop protection factor. As a result of progress in the field of chemical plant protection products, a rapid increase in agricultural production through higher yields took place, together with an improvement of agricultural products and raw materials quality. The research aim of this of this work is to isolate the components of progress in the studied area. A detailed analysis was made on technical progress in the area of plant protection products, equipment for their application and organizational progress in agriculture. The work also presents the determinants of progress in the field of chemical plant protection in Poland. The knowledge of current state of the art analyzed in the work can be used in search of new solutions, creating progress and innovation in the domestic agriculture.

Key words: plant protection products, innovation, progress.

Wprowadzenie

Przemysł chemiczny oferuje szeroki asortyment produktów wykorzystywanych jako środki produkcji rolnej, których właściwe wykorzystanie jest istotnym warunkiem poprawy efektywności gospodarowania w rolnictwie. Do najważniejszych chemicznych środków w produkcji roślinnej zaliczyć należy nawozy mineralne i środki ochrony roślin, a w produkcji zwierzęcej leki weterynaryjne oraz chemiczne składniki pasz.

W niniejszej pracy uwagę skoncentrowano na chemicznych środkach ochrony roślin, które są najbardziej skutecznymi środkami produkcji rolnej zapobiegającymi zagrożeniom

[1] Dr inż., e-mail: arkadiusz.piwowar@ue.wroc.pl.

plonowania roślin, powodowanym przez szkodliwe czynniki pochodzenia biotycznego [Banaszkiewicz 2003]. Chemiczne środki ochrony roślin umożliwiają zwiększenie produkcji płodów rolnych przez niszczenie chwastów i szkodników, w następstwie czego zwiększa się efektywność innych nakładów. Oprócz korzystnego wpływu na produkcję roślinną, chemiczne środki ochrony roślin mogą powodować groźne działania uboczne. Podstawową właściwością chemicznych środków ochrony roślin jest ich toksyczność, z czym wiąże się zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz stanu środowiska przyrodniczego. Nieracjonalne ich stosowanie wywiera bowiem negatywny wpływ na środowisko i człowieka oraz jest przyczyną wielu chorób i zatruć (rolników i konsumentów produktów spożywczych) [Makles i Domański 2008; Walesiuk i in. 2010].

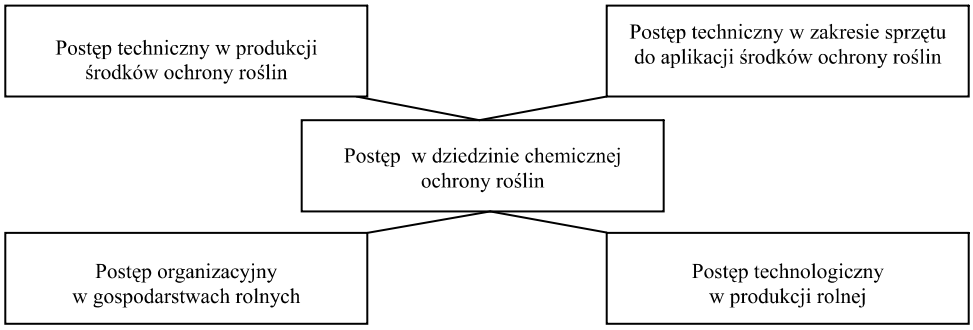
Omawiana w niniejszej pracy problematyka dotyczy postępu w dziedzinie chemicznej ochrony roślin uprawnych i odnosi się do postępu w rolnictwie. Pojęcie, zakres i rodzaje postępu w rolnictwie są w literaturze przedmiotu dokładnie opisane [Michałek i Kowalski 1993]. Postęp w rolnictwie można rozpatrywać wielokierunkowo i wyróżniać poszczególne jego rodzaje: biologiczny, techniczny, organizacyjny, technologiczny, społeczno-ekonomiczny [Urban 1984; Runowski 1997]. W ramach postępu technicznego możemy wyróżnić poszczególne kategorie, m.in. postęp chemiczny, którego celem jest zwiększenie ilości i jakości produkcji roślinnej oraz zwierzęcej poprzez stosowanie chemicznych środków produkcji rolnej. Warto w tym miejscu odnotować, że postęp w omawianej w pracy dziedzinie nie dotyczy jedynie kategorii postępu technicznego. Postęp w dziedzinie chemicznej ochrony roślin jest zjawiskiem złożonym, które należy rozpatrywać w wielu aspektach, głównie w ramach postępu chemicznego, mechanizacyjnego, technologicznego oraz organizacyjnego. Pomiędzy poszczególnymi rodzajami postępu w ramach badanej dziedziny występują istotne powiązania.

Głównym celem niniejszego artykułu jest przedstawienie uwarunkowań wprowadzenia postępu w zakresie chemicznej ochrony roślin w Polsce. W opracowaniu opisano także główne ośrodki kreowania i wdrażania postępu w badanym zakresie. Artykuł ma charakter przeglądowy, stanowi próbę syntetycznego ujęcia zmian w badanej dziedzinie. Dokonana w pracy retrospekcja dokonanych działań prezentowana jest na tle aktualnie prowadzonych badań naukowych i wdrożeń przepisów prawnych. Dla realizacji celu pracy przeprowadzono studia literatury z zakresu m.in. ekonomii, prawa, rolnictwa i chemii. Podstawą opracowania są również obserwacje rynku środków ochrony roślin w kraju oraz badania własne autora przeprowadzone w 2009 r. wśród 24 przedsiębiorstw posiadających w ofercie handlowej agrochemikalia. Badania własne dostarczyły informacji dotyczących rynku chemicznych środków ochrony roślin w Polsce.

Rodzaje i znaczenie postępu w dziedzinie chemicznych środków ochrony roślin w rolnictwie

Zagadnienia postępu naukowo-technicznego w polskim rolnictwie są tematem bieżących dyskusji przedstawicieli środowisk naukowych. Powszechnie mówi się o konieczności rekonstrukcji technicznej i technologicznej działów produkcyjnych rolnictwa, w celu zapewnienia ich konkurencyjności na rynku UE-27 [Piwowar 2011]. Bardzo ważne w tym względzie jest wykorzystywanie nowoczesnych środków produkcji rolnej, które przyczynią się do kreowania postępu produkcyjno-ekonomicznego w polskim rolnictwie.

Jak wspomniano na wstępie pracy, postęp w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w ujęciu rodzajowym to nie tylko postęp techniczny środków ochrony roślin i urządzeń do ich aplikacji (chemizacyjny i mechaniczny), ale również postęp technologiczny w produkcji roślinnej i organizacyjny w gospodarstwach rolnych (rys. 1).



Rys. 1. Składowe w dziedzinie postępu chemicznej ochrony roślin

Fig. 1. Components of the progress in the field of chemical plant protection

Źródło: opracowanie własne.

Postęp techniczny w produkcji środków ochrony roślin

W ostatnich latach dokonał się znaczny postęp w zakresie produkcji chemicznych środków ochrony roślin. Aktualnie stosowane w uprawach rolniczych pestycydy zawierają mniej groźne dla zdrowia ludzi i zwierząt substancje aktywne. Wśród nowych środków ochrony roślin stosowanych w Polsce można wymienić m.in. fungicyd Signum 33 WG. Zaletą tego środka ochrony roślin są dwie nowe substancje aktywne (piraklostrobina oraz boskalid), które dzięki odmiennym mechanizmom działania zmniejszają prawdopodobieństwo wystąpienia odporności organizmów zwalczanych. Ponadto wymieniony pestycyd ma krótką karencję i jest bezpieczny dla pszczół [Łozowicka i Kaczyński 2008]. Postęp w zakresie produkcji chemicznych środków ochrony roślin sprawił, że stosowane obecnie pestycydy nie stwarzają istotnych zagrożeń związanych z zagospodarowaniem odpadów. W dalszym ciągu w Polsce problem stanowią natomiast odpady pestycydów stosowanych do lat 80-tych ubiegłego wieku, zawierające tzw. trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO) [Waleczek i Stobiecki 2011]. Postęp w zakresie chemicznych środków ochrony roślin jako produktów rynkowych nie tylko dotyczy właściwości chemicznych zawartych w nich substancji aktywnych, ale także poprawy bezpieczeństwa stosowania danego środka. Postęp techniczny w badanej dziedzinie dotyczy także opakowań środków ochrony roślin. Na rynek środków produkcji rolnej wprowadzane są chemiczne środki ochrony roślin, które charakteryzują się podwyższonym bezpieczeństwem i wygodą użytkowania. W 2011 r. przedsiębiorstwo BASF, jeden z czołowych producentów agrochemikaliów w Europie, wprowadziło na polski rynek nowe opakowania środków ochrony roślin, które ułatwiają dozowanie środka i ograniczają rozpryskiwanie się cieczy (ograniczają przy tym nie tylko straty, ale również zapobiegają

zagrożeniu środowiska przyrodniczego). Planowane są także zmiany w opakowaniach środków ochrony roślin innych producentów. W 2012 r. przedsiębiorstwo Bayer CropScience wprowadzi na polski rynek nową linię opakowań o nazwie smartline. Nowe cechy użytkowe tych opakowań to m.in. zwiększona sztywność, co wpływa na wyższą stabilność podczas przechowywania oraz ergonomiczny kształt opakowania i poszczególnych jego elementów (np. zakrętki), który ułatwia magazynowanie i przenoszenie produktu oraz ułatwia otwieranie i zamykanie opakowania. Do produkcji opakowań nowych środków ochrony roślin zużywa się także mniej materiałów, co jest ważne z punktu widzenia potrzeb ich utylizacji.

Na rynku środków ochrony roślin obserwuje się znaczne zmiany w oferowanym asortymencie. Wycofywane z produkcji i sprzedaży są preparaty starszej generacji (bardziej niebezpieczne) i zastępowane przez środki bardziej nowoczesne. Nie bez znaczenia w tym względzie są bardziej restrykcyjne przepisy prawne, które nakładają na producentów środków ochrony roślin (lub dystrybutorów) obowiązek wykonywania i przedstawiania szeregu badań w celu rejestracji danego środka. Ujednolicone na obszarze Unii Europejskiej zasady rejestracji środków ochrony roślin wykorzystują najnowszą wiedzę z zakresu toksykologii i oceny ryzyka [Noworyta-Głowacka i in. 2010]. Aktualnie istnieje duża liczba regulacji prawnych dotyczących pozostałości środków ochrony roślin w różnych elementach środowiska oraz w żywności. Można w tym miejscu wymienić m.in. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 16 maja 2007 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów, które mogą znajdować się w środkach spożywczych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchniach [Rozporządzenie… 2007]. Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej znacznie wpłynęło na krajowy rynek środków ochrony roślin i wiązało się z przyjęciem unijnych regulacji prawnych w tym zakresie. Jak podkreśla Matyjaszczyk [2007], wpływ przyjęcia przez Polskę przepisów unijnych należy oceniać korzystnie, biorąc pod uwagę aspekty ekologiczne oraz znaczenie dla stanu środowiska naturalnego. Wdrożenie postanowień dyrektyw i rozporządzeń Unii Europejskiej w zakresie ochrony roślin jest podstawą zagwarantowania bezpieczeństwa produkowanej żywności w Polsce. Obowiązkiem wynikającym bezpośrednio z członkostwa w Unii Europejskiej jest prowadzenie w Polsce programów monitoringu pozostałości pestycydów i urzędowej kontroli żywności, zgodnie z najwyższymi dopuszczalnymi poziomami pozostałości [Beyer i Biziuk 2008].

Postęp techniczny w zakresie sprzętu do aplikacji środków ochrony roślin

Postęp techniczny w produkcji środków ochrony roślin to nie jedyny aspekt postępu w dziedzinie chemicznej ochrony roślin. Ważny dla zapewnienia bezpieczeństwa i efektywności stosowanych pestycydów jest wykorzystywany w gospodarstwach rolnych sprzęt do aplikacji tych środków. W praktyce rolniczej do przeprowadzania zabiegów chemicznej ochrony roślin wykorzystuje się głównie opryskiwacze polowe zawieszane, przyczepiane oraz samojezdne. Ze względu na ważność zagadnienia bezpieczeństwa osoby, wykonującej zabieg ochrony roślin, oraz środowiska przyrodniczego, kwestie wymagań stawianych środkom technicznym stosowanym do ochrony roślin zostały uregulowane prawnie. Warto w tym miejscu nadmienić, że opryskiwacze są jedynymi maszynami wykorzystywanymi w produkcji rolnej, które na mocy przepisów prawnych podlegają

obowiązkowym badaniom atestacyjnym [Czerwińska 2006]. Jak wskazują Wachowiak i Kierzek [2010], nowoczesna ochrona roślin stawia wysokie wymagania technice ochrony roślin, w tym przede wszystkim precyzyjnej i przyjaznej środowisku technice opryskiwania. Postęp w konstrukcji opryskiwaczy odbywa się w wielu kierunkach i dotyczy zapewnienia możliwie maksymalnej efektywności i precyzji nanoszenia środka na chronione obszary przy zachowaniu gwarancji, że dany środek nie zostanie przeniesiony poza teren przeznaczony do przeprowadzenia zabiegu. Biorąc pod uwagę aspekty techniczne opryskiwaczy wyżej wymienione cele osiąga się m.in. przez poprawę stabilizacji poprzecznej i podłużnej belki polowej oraz zapewnienie stałego stężenia cieczy przez precyzyjne systemy przygotowania roztworu i ciągłego mieszania. Nowością na rynku opryskiwaczy są także urządzenia wyposażone w systemy precyzyjnego dozowania środków ochrony roślin (również nawozów płynnych i innych komponentów) do cieczy użytkowej oraz opryskiwacze z pomocniczym strumieniem powietrza. Znaczny postęp odnotowano także w dziedzinie konstrukcji rozpylaczy, które mają bezpośredni wpływ na efektywność zabiegu ochrony [Wachowiak i Kierzek 2010].

Bardzo ważne w ramach prowadzonych rozważań są także innowacje produktowe i technologiczne wprowadzane na rynek przez producentów i dystrybutorów sprzętu do aplikacji środków ochrony roślin. Wprowadzane nowości na rynek maszyn i urządzeń, w tym opisane wcześniej, pozwalają producentom rolnym na lepsze przeprowadzanie zabiegów ochronnych. Ogranicza się przy tym do minimum skażenie środowiska, a także zwiększa bezpieczeństwo osób bezpośrednio użytkujących tego typu sprzęt. Bardzo ważny w tym kontekście jest postęp, jaki dokonał się w ostatnim okresie w technologiach dla rolnictwa precyzyjnego. Warto zaznaczyć, że w zakresie technik i technologii rolnictwa precyzyjnego tkwi bardzo duży potencjał kreowania postępu w omawianej dziedzinie. Jak wskazuje Doruchowski [2008], jednym z istotnych zadań do rozwiązania, dla nauki i praktyki, jest zróżnicowane stosowanie środków ochrony roślin do lokalnego i selektywnego zwalczania chwastów, chorób i szkodników.

Postęp technologiczny w produkcji rolnej

Z postępem technicznym w zakresie sprzętu do aplikacji środków ochrony roślin ściśle wiąże się postęp technologiczny i organizacyjny w gospodarstwach rolnych. Współczesne rolnictwo musi spełniać rosnące wymagania jakościowe i co za tym idzie, wdrażać technologie, techniki i programy, które nie tylko zwiększą efektywność ekonomiczną produkcji rolnej, ale także zabezpieczą środowisko naturalne i zapewnią zrównoważony rozwój. Należy zatem wdrażać zasady integrowanej produkcji w rolnictwie, które są podstawą efektywnego gospodarowania. Integrowana produkcja jest to system prowadzenia gospodarstw rolnych, który, przez wykorzystanie zasobów naturalnych i mechanizmów regulujących w miejsce środków stanowiących zagrożenie, zabezpiecza produkcję wysokiej jakości płodów rolnych [Pruszyński i in. 2008]. Zasady integracji mają szczególne znaczenie w przypadku chemicznych środków ochrony roślin, które są produktami potencjalnie niebezpiecznymi dla środowiska przyrodniczego. Należy podkreślić, że ochrona roślin jest jednym z najważniejszych elementów w integrowanych technologiach produkcji rolnej. Dla rozwoju integrowanych technologii produkcji w Polsce za bardzo ważne należy uznać uchwalenie przez Sejm RP ustawy o ochronie roślin [Ustawa… 2003] oraz rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lipca 2004 r. w sprawie

integrowanej produkcji [Rozporządzenie… 2004]. Na podstawie wyżej wymienionej ustawy nadzór nad wdrażaniem i certyfikacją produkcji integrowanej w Polsce przejęła Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN). Wdrożenie zasad integrowanej produkcji pociąga za sobą konsekwencje w dziedzinie ochrony roślin. Pozwala na ograniczenie liczby zabiegów do niezbędnych i uzasadnionych liczebnością szkodników lub nasileniem chorób oraz znacznie ogranicza zagrożenie środowiska w wyniku nadmiernego stosowania chemicznych środków ochrony roślin przez wykorzystanie innych metod ochrony (mechanicznych i biologicznych). Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r., w której ustanowiono ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów, wprowadza od 1 stycznia 2014 r. obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin w krajach Unii Europejskiej [Dyrektywa… 2009].

Postęp organizacyjny w gospodarstwach rolnych

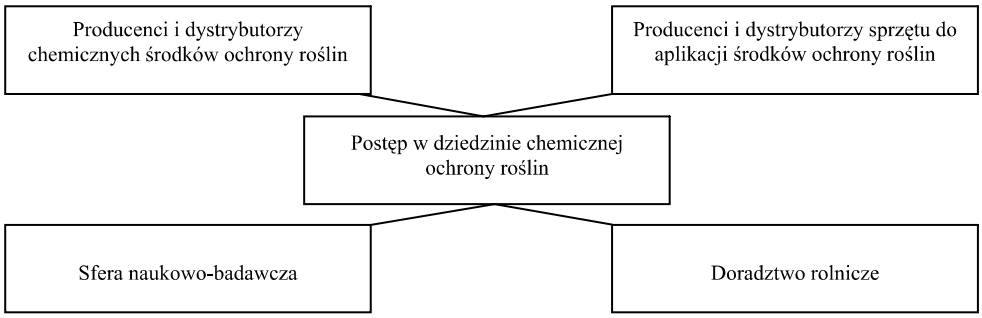
Postęp w dziedzinie ochrony roślin na poziomie gospodarstwa rolnego może być również realizowany przy wykorzystaniu metod i technik zarządzania produkcją. Można w tym przypadku wymienić np. zastosowanie zmian w zarządzaniu gospodarstwem rolnym przez uwzględnianie rachunku kosztów w podejmowaniu decyzji z zakresu ochrony roślin. Istnieje ponadto wiele innych nośników postępu organizacyjnego w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w gospodarstwach rolnych. Ważne w tym zakresie jest m.in. wykorzystanie nowych technik i technologii informatycznych w rolnictwie. W gospodarstwach rolnych jest wiele możliwości ich wykorzystania zarówno w sferze produkcji, jak i sprzedaży oraz marketingu. Istnieją także komputerowe systemy wspomagania decyzji rolników w zakresie ochrony roślin. Systemy umożliwiają m.in. dobór właściwego środka ochrony roślin oraz terminu stosowania. Przykładem jest przedsięwzięcie Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego (IOR-PIB), który stworzył internetowy systemem wspomagania decyzji w ochronie ziemniaka. Opracowana aplikacja internetowa umożliwia m.in. przekazywanie aktualnych informacji o zaawansowaniu rozwoju objawów chorobowych, które zostały odnotowane na monitorowanych plantacjach ziemniaka [Wójtowicz i in. 2008]. Producenci rolni prowadzący uprawę ziemniaków, przez wykorzystanie informacji nt. rozwoju objawów chorobowych umieszczonych na stronie internetowej Instytutu Ochrony Roślin, mogą prowadzić skuteczniejszą ochronę tej rośliny. Należy podkreślić, że wraz ze zwiększaniem dostępności Internetu dla mieszkańców obszarów wiejskich nowoczesne technologie informatyczne będą coraz częściej wykorzystywane w gospodarstwach rolnych.

Główne ośrodki kreowania i wdrażania postępu w dziedzinie chemicznych środków ochrony roślin w Polsce

Ważne z punktu widzenia prowadzonych rozważań są czynniki i współzależności w kreowaniu postępu w dziedzinie chemicznej ochrony roślin. Główne ośrodki postępu w badanej dziedzinie przedstawiono na rys. 2.

Nie ulega wątpliwości, że znaczny udział w kreowaniu i wdrażaniu postępu w badanej dziedzinie mają producenci i dystrybutorzy środków ochrony roślin. Znaczna część rynku

chemicznych środków ochrony roślin w Polsce zagospodarowana jest przez producentów z zagranicy. Jak wynika z badań rynkowych, w latach 2005-2009 w Polsce udział środków ochrony roślin pochodzących z importu wzrósł o 2,8% i wyniósł 64,7% w 2009 r. [Rynek… 2011]. W dostawach środków ochrony roślin na polski rynek najważniejszą rolę odgrywa import gotowych produktów oraz preparatów wykonanych przez zakłady chemiczne w formie usługowej na zlecenie firm zagranicznych [Zalewski 2007]. Na krajowym rynku dostępne są pestycydy produkowane przez największe na świecie wytwórnie, m.in. Syngenta, Bayer, BASF, Monsanto, DuPont, Makhteshim. Kreowanie postępu w dużej mierze jest efektem przeprowadzonych prac badawczych przez międzynarodowe koncerny. Postęp w badanej dziedzinie odbywa się także przy udziale krajowego przemysłu chemicznego. Wprowadzanie zmian umożliwiają również pozyskane środki finansowe z Unii Europejskiej, w tym z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Przykładem nowej inwestycji w przemyśle wytwarzającym środki ochrony roślin w Polsce jest realizowany projekt pn. „Budowa innowacyjnej instalacji produkcyjnej substancji MCPA i MCPP-P". Inwestycja realizowana jest przez Zakłady Chemiczne "Organika-Sarzyna" S.A. Zastosowanie innowacyjnej technologii produkcji pozwoli na wytwarzanie substancji aktywnych, które stanowić będą podstawę produkcji nowej generacji środków ochrony roślin (o obniżonej ilości substancji aktywnej koniecznej do ochrony upraw w przeliczeniu na 1 ha).



Rys. 2. Główne ośrodki kreowania i wdrażania postępu w dziedzinie chemicznych środków ochrony roślin

Fig. 2. The main centers of progress creation and implementation in the field of chemical plant protection

Źródło: opracowanie własne.

Ważnym ośrodkiem wdrażania postępu w badanej dziedzinie są przedsiębiorstwa handlowe na rynkach środków ochrony roślin i maszyn rolniczych. Szczególne zadania w upowszechnianiu postępu przypisywać należy pracownikom działu sprzedaży firm handlowych. Mając bezpośredni kontakt z klientem (producentem rolnym) mogą wpływać na wybór konkretnego środka ochrony roślin oraz przekazywać bezpośrednio odpowiednie zalecenia. Istotnym zadaniem zarówno producentów chemicznych środków ochrony roślin, jak i pośredników rynkowych, jest transfer wiedzy w dziedzinie chemicznej ochrony roślin. Od pracowników przedsiębiorstw handlowych, szczególnie w działach sprzedaży bezpośredniej, wymaga się specjalistycznej wiedzy z zakresu ochrony roślin. Transfer wiedzy jest bardzo ważnym zadaniem personelu przedsiębiorstw na rynku wszystkich środków produkcji rolnej, w tym m.in. nawozów mineralnych [Piwowar 2008]. Nie tylko producenci i dystrybutorzy chemicznych środków ochrony roślin mają wpływ na kreowanie

postępu w badanej dziedzinie. Bardzo ważne są także innowacje produktowe i technologiczne wprowadzane na rynek przez producentów i dystrybutorów sprzętu do aplikacji środków ochrony roślin.

Postęp, który dokonał się w dziedzinie chemicznych środków ochrony roślin, wynika również z prac wielu ośrodków badawczych i badawczo-naukowych. Bardzo ważnym ośrodkiem w Polsce jest Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu, który w 2011 r. świętował jubileusz 60-lecia[2]. Wkład Instytutu Ochrony Roślin w rozwój ochrony upraw w Polsce jest bezdyskusyjny. W Instytucie opracowano naukowe i praktyczne podstawy ochrony upraw rolniczych w Polsce. Warto podkreślić również działalność upowszechnieniową Instytutu, w tym opracowanie wielu instrukcji wdrożeniowych i zaleceń [Pruszyński 2011]. Postęp w dziedzinie chemicznych środków ochrony roślin jest kreowany także przy znaczącym udziale wielu placówek szkolnictwa wyższego. Równolegle z wprowadzaniem nowych środków ochrony i sprzętu technicznego na rynek, konieczne jest bowiem prowadzenie badań, m.in. nad wpływem agrochemikaliów na środowisko czy też wydajności i efektywności innowacyjnych środków ochrony roślin i sprzętu technicznego do ich aplikacji. W Polsce przeprowadza się szereg badań terenowych dotyczących plonowania oraz porażenia roślin uprawnych przez choroby i szkodniki w warunkach zróżnicowanej chemicznej ochrony roślin [Rychcik 2006]. Wiele badań dotyczy także łącznego stosowania agrochemikaliów w produkcji roślinnej, np. środków ochrony roślin i nawozów mineralnych [Idziak i in. 2006]. Na uwagę zwraca fakt konieczności uwzględniania w badaniach także aspektu ekonomicznego w ochronie roślin. Również w tym zakresie można doszukiwać się źródeł postępu kreowanego w sferze naukowo-badawczej. Niesie to za sobą konieczność prowadzenia prac badawczych przez zespoły specjalistów z różnych specjalności, m.in. agroinżynierii i ekonomiki rolnictwa. Nabywanie i stosowanie nowych środków technicznych powinno być bowiem zgodne z potrzebami gospodarstwa oraz ekonomicznie uzasadnione. Łączenie dorobku różnych dyscyplin naukowych w dziedzinie chemicznej ochrony roślin przyśpieszy rozwój nie tylko rolnictwa, ale całego agrobiznesu w Polsce.

Ważnym ośrodkiem upowszechniania postępu w dziedzinie chemicznych środków ochrony roślin w Polsce jest także doradztwo rolnicze. Istotną rolę doradczą w badanym zakresie pełnią Ośrodki Doradztwa Rolniczego, doradcy firm agrochemicznych oraz pracownicy rolniczych instytutów naukowych i inspektorzy PIORiN. Służby doradcze, w tym Ośrodki Doradztwa Rolniczego, prowadzą aktywną działalność dotyczącą ochrony roślin, która przejawia się m.in. w prowadzeniu szkoleń, pokazów i demonstracji dla rolników. Zgodnie z ustawą o ochronie roślin z dnia 18 grudnia 2003 r. zabiegi przy użyciu środków ochrony roślin w produkcji rolnej mogą być wykonywane przez osoby, które ukończyły odpowiednie szkolenie w zakresie ich stosowania [Ustawa… 2003]. Ukończenie szkolenia przez rolników wymagane jest przy korzystaniu z dopłat w ramach PROW 2007-2013 (Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich) oraz przy wprowadzaniu zasady wzajemnej zgodności cross-compliance.

Doradztwo w zakresie chemicznej ochrony roślin obejmuje dostarczanie wiedzy oraz identyfikację i rozwiązywanie indywidualnych problemów. Doradcy z zakresu ochrony roślin powinni posiadać wiedzę na temat diagnostyki chorób i szkodników, a także umiejętności ekonomicznego uzasadnienia ochrony roślin. Doradcy, podobnie jak personel

[2] Instytut został powołany do życia w dniu 24 stycznia 1951 r. Pierwszą siedzibą Instytutu były Puławy, natomiast do Poznania Instytut został przeniesiony w 1955 r.

sprzedaży w firmach handlowych działających na badanym rynku, nie tylko powinni być wysoko wyspecjalizowani, ale przede wszystkim posiadać umiejętności przekazywania wiedzy w sposób zrozumiały. Bardzo ważnym zadaniem dla doradztwa rolniczego jest upowszechnianie postępu w dziedzinie ochrony roślin. W celu wprowadzania do poradnictwa i praktyki rolniczej najnowszych osiągnięć badawczych należy zatem zintensyfikować współpracę Ośrodków Doradztwa Rolniczego z uczelniami wyższymi i pozauczelnianymi jednostkami naukowo-badawczymi. Warto również podkreślić, że działalność doradcza prowadzona w Ośrodkach Doradztwa Rolniczego nie jest skierowana wyłącznie do producentów rolnych. Ośrodki te organizują również kursy i szkolenia dla przedsiębiorstw zainteresowanych prowadzeniem działalności w zakresie obrotu i konfekcjonowania środków ochrony roślin.

Podsumowanie

Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, oprócz korzystnego wpływu na produkcję roślinną, może bezpośrednio i pośrednio powodować zagrożenia dla człowieka i środowiska przyrodniczego. Z drugiej strony odnotowuje się ogromny postęp w dziedzinie chemicznej ochrony roślin, którego wynikiem jest zmniejszanie negatywnego wpływu stosowania agrochemikaliów.

Postęp w dziedzinie chemicznych środków ochrony roślin jest wynikiem nie tylko wprowadzania nowych środków ochrony roślin, ale również środków technicznych do ich aplikacji. Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin nieodłącznie wiąże się bowiem z technicznym sprzętem wykorzystywanym przy zabiegach ochrony roślin w gospodarstwach rolnych. Ważna jest przy tym zarówno jakość wykorzystywanych urządzeń technicznych, jak też prawidłowe ich użytkowanie. Ważnym czynnikiem jest także postęp technologiczny w zakresie ochrony roślin, m.in. wprowadzanie nowoczesnych metod i technik w oparciu o koncepcje rolnictwa zrównoważonego. Poszukuje się także nowych rozwiązań z zakresu rolnictwa precyzyjnego w celu ograniczenia szkodliwych aspektów oddziaływania chemicznych środków ochrony roślin na środowisko. Postęp, jaki dokonuje się w wyniku wprowadzania innowacji technicznej, jest z jednej strony odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie praktyki rolniczej, z drugiej zaś dostosowaniem do coraz bardziej rygorystycznych przepisów prawnych w zakresie bezpieczeństwa dla ludzi, zwierząt i środowiska naturalnego. Postęp w badanej dziedzinie odnosi się również do aspektów zarządzania w gospodarstwach rolnych. Ważne są przy tym wprowadzane innowacje organizacyjne (np. rachunek kosztów przy podejmowaniu decyzji o ochronie roślin). Podjęcie przez rolnika decyzji o wykonaniu zabiegu ochrony roślin w odpowiednim terminie oraz właściwy dobór środka chemicznego mogą być wspomagane przez specjalistyczne programy komputerowe. Postęp w dziedzinie chemicznej ochrony roślin należy więc rozpatrywać wielokierunkowo i w różnych płaszczyznach.

Ogromny postęp, który dokonał się w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w Polsce, jest wynikiem prac badawczych przedsiębiorstw produkujących środki ochrony roślin i sprzęt do ich aplikacji, jak również wielu jednostek sfery naukowo-badawczej. Postęp naukowy w zakresie badania i wdrożenia chemicznej ochrony roślin ma w naszym kraju wieloletnią i bogatą tradycję. Nie sposób nie wspomnieć chociażby o działalności Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu. Postęp we wszystkich dziedzinach chemicznej ochrony roślin w ostatnich latach przyczynił się do rozwoju badań, m.in. nad skutecznością środków

ochrony roślin czy też bezpieczeństwem i efektywnością technik ochrony roślin. Ważne są również prowadzone badania dotyczące racjonalności i efektywności innowacyjnych rozwiązań w zakresie chemicznej ochrony roślin.

Poza wymienionymi ośrodkami kreowania i wdrażania postępu w badanej dziedzinie, należy jeszcze uwzględnić doradztwo rolnicze w zakresie ochrony roślin. Rozwijana koncepcja rozwoju zrównoważonego i wprowadzanie do praktyki zasad integrowanej ochrony roślin powoduje konieczność zintensyfikowania działań szkoleniowych dla rolników. Również stosowanie zaawansowanej technologii przez producentów rolnych wymaga odpowiedniej wiedzy i ciągłego jej wzbogacania. Zaangażowanie służb doradczych nie jest jedynym czynnikiem sukcesu wdrożenia postępu w dziedzinie chemicznej ochrony roślin w polskim rolnictwie. Wymaga to wysiłku i współpracy wielu ośrodków naukowych oraz rozwoju oświaty rolniczej. Jest to niezmiernie istotne, gdyż wdrożenie integrowanej ochrony roślin w gospodarstwach rolnych w Polsce wymaga wzrostu wiedzy i świadomości rolników w zakresie m.in. biologii roślin i agrofagów, wzajemnych powiązań w biocenozie (w tym agrocenozie) oraz wielu aspektów agrotechnicznych.

Literatura

Banaszkiewicz T. [2003]: Chemiczne środki ochrony roślin. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.

Beyer A., Biziuk M. [2008]: Polskie regulacje prawne na tle przepisów Unii Europejskiej, dotyczące zawartości pestycydów w produktach żywnościowych. *Ecological Chemistry and Engineering S* tom 15, nr 1, ss. 29-43.

Czerwińska M. [2006]: Stan opryskiwaczy używanych do ochrony roślin w województwie lubelskim na podstawie badań empirycznych. *Postępy w Ochronie Roślin* nr 46, s. 55.

Doruchowski G. [2008]: Postęp i nowe koncepcje w rolnictwie precyzyjnym. *Inżynieria Rolnicza* nr 9, ss. 19-31.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/We z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. [2009]. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* L 309/71.

Idziak R., Woźnica A., Waniorek W. [2006]: Skuteczność chwastobójcza herbicydu Maister 310 WG stosowanego z adiuwantami i nawozem mineralnym. *Postępy w Ochronie Roślin* nr 46, ss. 226-228.

Łozowicka B., Kaczyński P. [2008]: Oznaczanie pozostałości fungicydu nowej generacji w owocach i warzywach. *Postępy w Ochronie Roślin* nr 48, s. 1211.

Makles Z., Domański W. [2008]: Ślady pestycydów – niebezpieczne dla człowieka i środowiska. *Bezpieczeństwo Pracy* nr 1, s. 5.

Matyjaszczyk E. [2007]: Wpływ przystąpienia do Unii Europejskiej na wybrane aspekty polskiego rynku środków ochrony roślin. *Postępy w Ochronie Roślin* nr 47, ss. 72-78.

Michałek R., Kowalski J. [1993]: Metodyczne aspekty określanie postępu naukowo-technicznego w rolnictwie. Cz. I i II. *Roczniki Nauk Rolniczych* t. 79.

Noworyta-Głowacka J., Bańkowski R., Wiadrowska B., Ludwicki J. [2010]: Ocena toksykologiczna środków ochrony roślin w procesie rejestracyjnym UE. *Roczniki PZH* tom 61, nr 1, ss. 1-6.

Piwowar A. [2008]: Transfer wiedzy w zakresie nawozów mineralnych. *Studia i Materiały PSZW* tom 14, ss. 44--50.

Piwowar A. [2011]: Innowacje w zakresie nawożenia mineralnego i ich praktyczne zastosowanie. *Postępy Nauk Rolniczych* nr 3, ss. 47-56.

Pruszyński S. [2011]: Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy – historia i osiągnięcia. *Postępy w Ochronie Roślin* nr 51, ss. 97-112.

Pruszyński S., Mrówczyński M., Pruszyński G. [2008]: Ochrona roślin w integrowanej technologii produkcji rolniczej. *Problemy Inżynierii Rolniczej* nr 1, ss. 87-97.

Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lipca 2004 r. w sprawie integrowanej produkcji. [2004]. *Dz. U.* nr 178, poz. 1834, z późn. zm..

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 maja 2007 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów, które mogą znajdować się w środkach spożywczych lub na ich powierzchni. [2007]. *Dz. U.* nr 119, poz. 817).

Runowski H. [1997]: Postęp biologiczny w rolnictwie. Wyd. SGGW, Warszawa.

Rychcik B. [2006]: Wpływ herbicydów i następstwa roślin na zachwaszczenie kukurydzy. *Postępy w Ochronie Roślin* nr 46, ss. 170-173.

Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. [2007]. *Analizy Rynkowe* nr 32, ss. 10-11.

Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. [2008]. *Analizy Rynkowe* nr 34, ss. 10-12.

Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. [2011]. *Analizy Rynkowe* 38, ss. 16-18.

Urban S. [2006]: Wykład doktora honoris causa Akademii Rolniczej w Krakowie prof. dr hab. Stanisława Urbana. *Biuletyn informacyjny AR w Krakowie im. Hugona Kołłątaja* nr 2, s. 5.

Urban S. [1984]: Wynalazczość w rolnictwie. Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa.

Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin. [2004]. *Dz. U.* nr 11 z dnia 27 stycznia 2004 r., poz. 94.

Wachowiak M., Kierzek R. [2010]: Tendencje w rozwoju techniki ochrony roślin – wybrane zagadnienia. *Postępy w Ochronie Roślin* nr 50, ss. 1661-1670.

Waleczek K., Stobiecki T. [2011]: Uwolnienie Polski od problemu odpadów pestycydowych. *Chemia-Zdrowie-Środowisko* nr 2, ss. 9-11.

Walesiuk A., Wojewódzka-Żelazniakowicz M., Halim N., Łukasik-Głęboska M., Czaban S., Myćko G., Pazio L., Ładny J. [2010]: Zatrucia środkami ochrony roślin. *Postępy Nauk Medycznych* nr 9, ss. 729-735.

Wójtowicz A., Krasiński T., Łepkowski M. [2008]: Internetowy system wspomagania decyzji w ochronie ziemniaka przed sprawcą zarazy ziemniaka. *Postępy w Ochronie Roślin* nr 48, ss. 1552-1555.

Zalewski A. [2007]: Ewolucja zużycia środków ochrony roślin w Polsce. *Roczniki Naukowe SERiA* t. IX, z. 1, ss. 567-569.