

Chemical plant protection product in integrated pest management

Środek chemiczny w integrowanej ochronie roślin

Grzegorz Pruszyński

Summary

The integrated pest management relies on using all available plant protection methods, including chemical treatments. The chemical plant protection products authorized and placed on the market should meet specific requirements, among the others, their selectivity to beneficial entomofauna is regarded as the most important criterion. The criticism of mass using of chemical plant protection products has led to the need for a development of new active substances, less toxic and more environmentally friendly. As a consequence of plant protection law regulations, all substances hazardous to human health and the environment have to be withdrawn. According to the Directive 2009/128/EC all member countries of the European Union are obligated to introduce and use integrated pest management programmes by 2014. Thus, there is an urgent need to incorporate properly, the chemical plant protection products to integrated programmes.

Key words: chemical plant protection products, integrated pest management, plant protection law regulations

Streszczenie

Integrowana ochrona roślin zakłada wykorzystanie w ochronie upraw rolniczych wszystkich dostępnych metod ochrony, w tym metody chemicznej. Przed chemicznym środkiem ochrony roślin od początku stawiano konkretne wymagania, wśród których na pierwszym miejscu wymieniono selektywność w stosunku do entomofauny pożytecznej. Krytyka masowego stosowania chemicznych środków ochrony roślin wymusiła potrzebę poszukiwania nowych, mniej toksycznych i bardziej bezpiecznych dla środowiska substancji aktywnych. Uchwalone i wprowadzone akty prawne spowodowały wycofanie substancji zagrażających zdrowiu człowieka, zwierząt i otaczającego środowiska. Od 1 stycznia 2014 r. wejdzie w życie obowiązek prowadzenia ochrony roślin według zasad integrowanej ochrony. W związku z powyższym istnieje konieczność przygotowania założeń i zaleceń prawidłowego włączania chemicznych środków ochrony roślin do programów integrowanych. Niezależnie od działań koniecznych do podjęcia przez naukę, edukację, administrację rządową i samorządową oraz służby doradcze centralną postacią prawidłowego doboru i stosowania chemicznych środków ochrony roślin pozostanie producent, od wiedzy i decyzji którego zależeć będzie umiejętny dobór środków i metod ochrony, a także wykorzystanie chemicznych środków ochrony roślin tak, aby było to zgodne z zasadami integrowanej ochrony roślin.

Słowa kluczowe: chemiczne środki ochrony roślin, integrowana ochrona roślin, uwarunkowania prawne

Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
g.pruszyński@iorpib.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Uniwersalność i olbrzymia przydatność integrowanej ochrony, obok wykorzystania czynnika biologicznego, wynika z założenia, że skuteczną i bezpieczną ochronę upraw można zapewnić tylko przez umiejętne wykorzystanie wszystkich dostępnych metod ochrony w tym metody chemicznej.

Już w podanej w 1965 roku przez Picket'ta i Mc Phee (Pickett i Mc Phee 1965) definicji czytamy: „integrowana ochrona roślin jest to program kierowania populacją stawonogów w sposób utrzymujący populację szkodników poniżej poziomu ekonomicznej tolerancji przez wzmocnienie oporu środowiska przeciwko ich nadmiernemu rozmnażaniu się i zastępowanie tego oporu przez użycie selektywnych pestycydów, tylko w przypadku, gdy poziom ekonomicznej tolerancji jest zagrożony” (tłumaczenie Łęski 1967).

Również w załączniku III do Dyrektywy 2009/128/WE (Załącznik 2009) omawiającym „Ogólne zasady integrowanej ochrony roślin” zakłada się stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, chociaż jest to uwarunkowane sytuacją fitosanitarną na chronionej uprawie oraz możliwością zastosowania innych metod ochrony w tym biologicznej z tym, że zapewniających skuteczną ochronę.

W obecnej sytuacji możliwość bezpośredniego zastosowania metod alternatywnych jest jednak ograniczona. Analiza danych zawartych w tabeli 1. wskazuje na zmniejszającą się liczbę środków biologicznych i innych niechemicznych, a sytuacja ekonomiczna rolnictwa doprowadziła do odejścia od zalecanych płodozmianów, wymiany materiału rozmnożeniowego oraz uproszczeń w uprawie. W tej sytuacji, zakładając nawet ukierunkowane, pozytywne zmiany w technologiach uprawy, podjęcie szerszych badań nad wykorzystaniem oporu środowiska,

a także większą dostępność metod alternatywnych chemiczny środek ochrony roślin pozostanie w najbliższych latach podstawą w ograniczeniu strat powodowanych przez choroby, szkodniki i chwasty i szczególną uwagę należy zwrócić na opracowanie zasad stosowania tych środków zgodnie z wymogami integrowanej ochrony.

Należy przy tym zaznaczyć, że nie ma opracowanych i obowiązujących szczegółowych czy specjalnych wymagań w odniesieniu do stosowania chemicznych środków w integrowanej ochronie i wszystkie zarejestrowane w dniu 1 stycznia 2014 roku środki będą mogły być włączone do integrowanych programów ochrony poszczególnych upraw. Tym bardziej konieczne jest przygotowanie wszystkich osób biorących udział w produkcji, dystrybucji i stosowaniu środków ochrony roślin do ich prawidłowego umiejscowienia w planowanych i realizowanych programach ochrony.

Ewolucja zmian w badaniach i produkcji chemicznych środków ochrony roślin Evolution of changes in research and production of chemical plant protection products

Bardzo ostra krytyka masowego stosowania chemicznych środków ochrony roślin, jaka miała miejsce w latach 60. ubiegłego wieku, a podstawą której było stwierdzenie ubocznych, negatywnych skutków zabiegów ochroniarskich, a także potrzeba poszukiwania substancji aktywnych spełniających wymagania integrowanej ochrony roślin, wymusiła podjęcie badań nad poszukiwaniem nowych chemicznych środków ochrony roślin.

Postawiono przy tym cel, którym było dążenie do wyprodukowania środka ochrony roślin najbardziej w swym działaniu zbliżonego do określonych wymagań

Tabela 1. Liczba zalecanych do stosowania w Polsce biologicznych, biotechnicznych i innych niechemicznych środków ochrony roślin (na podstawie Zaleceń Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu)

Table 1. Number of recommended biological, biotechnical and others non-chemical plant protection products in Poland (based on „Zalecenia Ochrony Roślin”(Recommendations in Plant Protection) published by the Institute of Plant Protection – NRI in Poznań)

Grupa środków – Products	Zalecenia Ochrony Roślin na lata Recommendations in Plant Protection for years			
	2006/2007	2008/2009	2010/2011	2012/2013
Regulatory wzrostu i rozwoju roślin Regulators of plant growth and development	62	53	48	51
Stymulatory odporności roślin Plant resistant stimulators	8	9	7	–
Atraktanty i repelenty Attractants and repellents	24	24	12	7
Feromony Pheromons	17	16	11	–
Środki biologiczne i biotechniczne Biological and biotechnical products	64	57	39	25*
Razem – Total	175	159	117	83

*dwa środki: Biochicol K AL (stymulator odporności roślin) oraz Ekodiem – CPVPC (feromon) zostały włączone do środków biologicznych i biotechnicznych – two products: Biochicol K AL (stimulator of plant resistance) and Ekodiem – CPVPC (pheromon) have been included to biological and biotechnical products

Tabela 2. Dawki substancji aktywnych na ha zalecane w zwalczaniu szkodników
Table 2. Doses of active substances recommended per one ha for pest control

Grupy chemiczne – Chemical groups	Dawka– Dose [kg/ha]
Węglowodory chloroorganiczne – Chlorinated hydrocarbons	1,2
Fosfoorganiczne – Organic phosphates	0,3–0,2
Karbaminiany – Carbamates	0,125–0,5
Pyretroidy – Synthetic pyrethroids	0,01–0,06
Neonikotynoidy – Neonicotinoids	0,016–0,005
Fenylopirazole – Phenylpyrazoles	0,02

stawianych w zakresie ochrony człowieka i środowiska. Beyer (1991) tak charakteryzował „idealny” środek ochrony roślin:

- ekonomiczny, łatwy w użyciu, niezawodny,
- bezpieczny dla uprawy, środowiska, użytkownika i konsumenta,
- stosowany w niskich dawkach,
- niepozostawiający szkodliwych pozostałości,
- trwałe w roślinie i glebie,
- wysoce specyficzny w odniesieniu do zwalczanego obiektu,
- łatwy do włączenia do programów integrowanych,
- niepowodujący skutków ubocznych,
- niepowodujący wytwarzania przez organizmy szkodliwe odporności.

Bardziej szczegółową charakterystykę wymagań w odniesieniu do cech chemicznego środka przedstawił Flodrops (Flodrops 2011). Według tego autora chemiczny środek ochrony roślin powinien spełniać następujące warunki.

W zakresie skuteczności:

- wysoką i pewną skuteczność biologiczną,
- wysoką selektywność,
- szybki efekt po zastosowaniu,
- optymalny okres działania,
- tolerancję w stosunku do rośliny,
- przemieszczanie się w roślinie,
- małe ryzyko wytwarzania odporności.

W zakresie oddziaływania na środowisko:

- niską toksyczność dla gatunków pożytecznych,
- szybki rozpad w środowisku,
- ograniczone przemieszczanie w glebie,
- niepozostawiający pozostałości w żywności i paszach.

W zakresie bezpieczeństwa dla stosujących:

- niskie zalecane dawki,
- niską toksyczność ostrą,
- niską toksyczność chroniczną,
- bezpieczną formułację,
- bezpieczne opakowania,
- łatwość w stosowaniu,
- długi okres gwarancji.

W zakresie ekonomiki stosowania:

- tani, aby zapewnić zysk przy stosowaniu,
- przydatny do integrowanych programów ochrony,
- o szerokim spektrum działania,
- innowacyjny i perspektywiczny,
- dostosowany do technologii produkcji,
- chroniony patentem.

To dążenie do poszukiwania i produkowania nowych bardziej bezpiecznych substancji aktywnych było wymuszone z jednej strony wycofywaniem ze stosowania środków stanowiących największe zagrożenie, a z drugiej strony wzrostem wymagań w procesie dopuszczania środków ochrony roślin (rejestracji) do obrotu i stosowania.

W Polsce przykładem takich działań była Uchwała Rady Ministrów Nr 64/70 z dnia 18 maja 1970 roku w sprawie organizacji badań w zakresie toksykologii i bezpiecznego stosowania pestycydów oraz kontrola ich pozostałości w żywności i środowisku życia człowieka. W wyniku realizacji tej Uchwały został stworzony ogólnopolski system monitoringu pozostałości środków ochrony roślin, ale także wycofano ze stosowania najbardziej toksyczne i zalegające w środowisku środki ochrony roślin.

Podstawą wszczęcia procedury rejestracji środków ochrony roślin była w Polsce Ustawa o ochronie roślin uprawnych z 1961 roku i towarzyszące jej Rozporządzenie Ministra Rolnictwa. W roku 1965 została opublikowana pierwsza lista środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w naszym kraju. Lista ta obejmowała wykaz 190 środków ochrony roślin, a dowodem zmian, jakie następowały w następnych latach może być fakt, że obecnie z listy tej pozostało w stosowaniu zaledwie 6 środków (Matyjaszczyk 2011).

W tabeli 2. przedstawiono postęp, jaki osiągnięto w ograniczaniu substancji czynnych wprowadzanych do środowiska w czasie zabiegów ochroniarskich. Zejście z dawek powyżej 1 kg/ha do 0,02 kg/ha jest olbrzymim osiągnięciem nauki i producentów środków ochrony roślin.

Jakkolwiek trudno jest już obecnie mówić o spełnieniu przez produkowane obecnie chemiczne środki ochrony roślin przedstawionych wcześniej wymagań, to jednak nastąpił w ciągu ostatnich 50 lat bardzo duży postęp i obecnej chemicznej ochrony roślin nie można porównywać z tą będącą przedmiotem ostrej i zasadnej krytyki.

Rejestracja środków ochrony roślin jako ważny element uznania ich przydatności do stosowania w integrowanej ochronie roślin / Registration of plant protection products as an important element recognition of their suitability for use in integrated plant protection

W Unii Europejskiej za przełomowy moment należy uznać uchwalenie Dyrektywy 91/414 regulującej zasady

i wymagania w procesie rejestracji środków ochrony roślin. Według nowych przedstawionych w tej Dyrektywie zasad dokonano rejestracji wszystkich obecnych na rynku unijnych substancji czynnych oraz wprowadzono te same procedury w odniesieniu do nowo zgłaszanych wniosków. Nadrzędny cel Dyrektywy był sformatowany w jej preambule i stanowił: „ochrona ludzi, zwierząt i środowiska ma pierwszeństwo przed poprawą poziomu produkcji roślinnej”. W wyniku zakończonego już przeglądu z rynku usuniętych zostało 74% stosowanych wcześniej i zgłoszonych do wprowadzenia Dyrektywy substancji czynnych. Realizacja postanowień Dyrektywy obok niezaprzeczalnych korzyści dotyczących wycofania substancji zagrażających ludziom i środowisku ze względu na zbyt wysokie koszty przygotowania dokumentacji wpłynęła na zmniejszenie liczby środków biologicznych i biotechnicznych oraz na ograniczenie możliwości ochrony wielu upraw, w tym głównie małoobszarowych.

Obecnie Dyrektywa 91/414 została zastąpiona przez Rozporządzenie 1107/2009/WE.

W polskim ustawodawstwie większość postanowień Dyrektywy 91/414 została implementowana w zapisach Ustawy o ochronie roślin uprawnych z 1995 roku (Ustawa 1995), Ustawie o ochronie roślin z 2003 roku (Ustawa 2003) oraz towarzyszących tym Ustawom Rozporządzeniach. Wobec braku uchwalenia będący w trakcie uzgodnień nowej ustawy o środkach ochrony roślin, poniżej podane są wybrane zapisy z Ustawy z 2003 r.

Mając na uwadze wymagania, jakie powinien spełniać środek ochrony roślin, to już w art. 1. ustawy określono: „ustawa reguluje sprawy zapobiegania zagrożeniom dla zdrowia człowieka, zwierząt oraz środowiska, które mogą powstać w wyniku obrotu i stosowania środków ochrony roślin.”

W dalszej części Ustawy czytamy:

Art. 37.1. „Do obrotu mogą być dopuszczone tylko te środki ochrony roślin, które przy prawidłowym stosowaniu, zgodnie z ich przeznaczeniem nie stanowią zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.”

Art. 38.1. „Zezwolenie na dopuszczenie środka ochrony roślin do obrotu wydaje się, jeżeli:

- e) jest stosowany zgodnie z przeznaczeniem:
 - nie wykazuje zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska, a w szczególności wód powierzchniowych, podskórnych i wody przeznaczonej do picia, przy uwzględnieniu jego zachowania i rozkładu w środowisku,
 - nie wykazuje niepożądanego działania na organizmy, które nie są zwalczane”.

W etykietach-instrukcji stosowania zawarte są często uwagi istotne dla spełnienia wymogów integrowanej ochrony, np.:

- na plantacjach kwitnących roślin, a także w bliskim ich sąsiedztwie zabieg wykonywać przed wieczorem po zakończeniu dziennego lotu pszczoł,
- środek jest nieszkodliwy dla biedronek, złotooków oraz drapieżnych roztoczy i można go zalecać w programach integrowanej ochrony roślin.

Ważne znaczenie dla upowszechniania integrowanej ochrony mają zapisy dotyczące obowiązkowego szkolenia

wykonawców zabiegów oraz obowiązku przeglądu opryskiwaczy.

Ustawa w sposób jednoznaczny ukierunkowuje rozwój ochrony roślin w Polsce. W art. 68 czytamy:

„2. Zabiegi środkami ochrony roślin wykonuje się z uwzględnieniem stosowania w pierwszej kolejności metod biologicznych, agrotechnicznych, hodowlanych lub integrowanej ochrony roślin.”

Artykuł 5 wprowadza urzędowo potwierdzoną integrowaną technologię produkcji, a oddzielnym aktem prawnym uregulowane są zasady prowadzenia rolnictwa ekologicznego.

W towarzyszących Ustawom Rozporządzeniach szczegółowo wymienione są obowiązkowo do wykonania testy ekotoksykologiczne, wyniki których, obok skuteczności biologicznej są podstawą dopuszczenia środka do obrotu i stosowania. Spełnienie obowiązujących w procedurze rejestracji wymagań i końcowa treść etykiety-instrukcji stosowania powinny potwierdzać przydatność środka do jego zalecania w integrowanej ochronie.

Ekonomika stosowania / Economics of apply

Ekonomiczny efekt zastosowania może w praktyce wpłynąć na ograniczenie upowszechnienia stosowania najbardziej przydatnych do integrowanej ochrony środków.

W wykonanych w Instytucie Ochrony Roślin badaniach (Jańczak i wsp. 2004) nad porównaniem przydatności konwencjonalnych i integrowanych programów ochrony pszenicy ozimej przed chorobami i szkodnikami końcowy wynik ekonomiczny był różny w różnych latach. Zastosowanie w programie integrowanym selektywnego, ale droższego cenowo insektycydu oraz wykonanie dodatkowego, uzasadnionego nasileniem choroby zabiegu spowodowało, że wynik finansowy w uprawie konwencjonalnej był w jednym z lat badań lepszy w porównaniu z integrowaną ochroną.

W strategii zrównoważonego stosowania pestycydów przewiduje się możliwość ewentualnego dofinansowania działań podejmowanych na rzecz upowszechnienia integrowanej ochrony roślin. Poparta dotacją finansową promocja stosowania biologicznych i innych niechemicznych metod, a także selektywnych środków ochrony roślin wydaje się być bardzo zasadna.

Selektywność chemicznych środków ochrony roślin / Selectivity of chemical plant protection products

Selektywność, a więc działanie ukierunkowane na ograniczenie liczebności zwalczanego gatunku organizmu szkodliwego bez wpływu na pozostałe elementy środowiska, w tym jego wrogów naturalnych, jest podstawową cechą, jaką powinien charakteryzować się środek ochrony roślin przy jego kwalifikowaniu do stosowania w integrowanej ochronie roślin (Olszak 1997).

Problem braku selektywności z całą ostrością wystąpił już w pierwszych latach stosowania środków chlorowcowych pochodnych w sadach. Nieskuteczne w zwalczaniu prze-

dziorków środki z tej grupy chemicznej były jednocześnie bardzo toksyczne dla wrogów naturalnych tych szkodników. Brak czynnika biologicznego regulującego liczebność przedziorków doprowadzał często do ich masowych pojawów.

Również pierwsze koncepcje integrowanej ochrony roślin zakładały wykorzystanie w programach ochrony selektywnych insektycydów.

Biorąc to pod uwagę zrozumiałym jest, że ocena selektywności poszczególnych środków w stosunku do owadów pożytecznych stała się obowiązującym elementem badań przy opracowywaniu biologicznych i integrowanych programów ochrony.

Badania takie prowadzono szczególnie w odniesieniu do gatunków pożytecznych wykorzystywanych bezpośrednio w biologicznej ochronie upraw szklarniowych (Pruszyński i wsp. 1986; Kowalska i wsp. 1989) oraz entomofauny pożytecznej występujących w sadach (Olszak 1997).

Z czasem nastąpiło rozszerzenie badań, w których uwzględniano wpływ zabiegów ochrony roślin na grupy drapieżców i pasożytów (Sokołowski i Nijak 2001) oraz środowisko rolnicze (Węgorek i wsp. 1990).

Potwierdzeniem znaczenia i powszechności badań nad selektywnością środków ochrony roślin było powołanie przy Zachodniopalearktycznej Regionalnej Sekcji Międzynarodowej Organizacji Biologicznego Zwalczania Grupy Roboczej: „Pestycydy i organizmy pożyteczne” (Hassan 1994) oraz ustalenie przez Międzynarodową Organizację kategorii toksyczności środków ochrony roślin w stosunku do drapieżców i parazytoidów.

Ocena toksyczności środków ochrony roślin dla entomofauny pożytecznej pozostaje nadal ważnym kierunkiem badań w opracowywaniu programów integrowanej ochrony roślin.

Podsumowanie / Summation

Przedstawione w niniejszym referacie dane, a więc całkowita zmiana doboru środków ochrony roślin, bardzo rozbudowane wymagania rejestracyjne, prowadzone od wielu lat badania, a także przykłady udanego włączenia chemicznych środków ochrony roślin do integrowanych programów ochrony mogłyby wskazywać na fakt łatwego połączenia chemicznej ochrony z innymi stosowanymi w integrowanej ochronie metodami.

Takie podejście i rozumienie stosowania chemicznych środków ochrony roślin w integrowanej ochronie roślin

byłaby bardzo znacznym uproszczeniem (Pruszyński 2007).

Dla prawidłowego i zgodnego z zasadami integrowanej ochrony stosowania chemicznych środków ochrony roślin wymagane jest podjęcie wielu działań.

Ze strony nauki należy oczekiwać zintensyfikowania badań nad określeniem selektywności środków ochrony roślin dla różnych grup pożytecznej entomofauny w poszczególnych uprawach wraz z ustaleniem optymalnych terminów stosowania oraz możliwości obniżenia dawek. Uszczegółowienia wymagają wartości progów szkodliwości z uwzględnieniem obecności entomofauny pożytecznej, zdrowotności populacji organizmów szkodliwych oraz warunków klimatycznych. Informacje te mogą pozwolić na ograniczenie liczby zabiegów oraz ilości substancji czynnej wprowadzanej do środowiska.

Wielkie zadanie stoi przed wszystkimi poziomami edukacji rolniczej, których obowiązkiem będzie przygotowanie służb doradczych oraz samych rolników do upowszechnienia integrowanej ochrony roślin i tym samym umiejętnego wykorzystania chemicznych środków ochrony roślin (Stanowisko Komitetu Ochrony Roślin 2011). Dużym wyzwaniem będzie organizacja i przeprowadzenie masowych szkoleń dla wszystkich producentów rolnych i ogrodniczych. W porównaniu do prowadzonych obecnie szkolenia te muszą obejmować tematykę związaną z integrowaną ochroną roślin, a więc w ich wyniku rolnik czy ogrodnik powinien całościowo spojrzeć na swoje gospodarstwo jako nierozzerwalny element otaczającego go środowiska. Jest to niezwykle ważne, ponieważ to właśnie rolnik i ogrodnik będą decydować o doborze środków ochrony roślin, które będą stosować w ochronie upraw, a także o potrzebie wykonania zabiegu, jego terminu i dawkach środka. Bez przesady można powiedzieć, że to właśnie wiedza i przygotowanie zawodowe rolnika i ogrodnika będą decydować o zastosowaniu najbardziej w danej sytuacji przydatnych środków ochrony roślin oraz o sukcesie upowszechnienia integrowanej ochrony.

Poważny obowiązek spoczywa na Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz innych jednostkach administracji centralnej i samorządowej. Dotyczy to przede wszystkim zabezpieczenia środków na prowadzenie wymaganych badań, przygotowanie i przeprowadzenie szkoleń oraz dofinansowanie w uzasadnionych przypadkach stosowania metod biologicznych i niechemicznych droższych od metody chemicznej. Bez wymaganego wsparcia finansowego trudno będzie mówić o stworzeniu możliwości dla wprowadzenia od 1 stycznia 2014 roku integrowanej ochrony roślin.

Literatura / References

- Beyer E.M. Jr. 1991. Crop protection – meeting the challenge. The BCPC Conference – Weeds 1: 3–22.
- Fłodrops B. 2011. Kampania edukacyjno-informacyjna „Grunt to bezpieczeństwo”. Konferencja „Prawidłowa ochrona roślin, bezpieczeństwo rolnika i bezpieczna żywność”. SGGW, Warszawa, 29 listopada 2011 r., OD.
- Hassan S.A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS working group „pesticides and beneficial organisms”. IOBC/WPRS Bull. 17 (10): 1–5.
- Jańczak C., Bubniewicz P., Pruszyński S. 2004. Conventiemel or integrated protection of winter wheat against fungal diseases and pests. J. Plant Prot. Res. 44 (3): 199–220.
- Kowalska T., Szczepańska K., Łukowicz A. 1989. Toksyczne działanie pestycydów na pasożyta mączlika szklarniowego *Encarsia formosa* Gah. (Hymenoptera, Aphelinidae). Materiały 29. Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin, cz. 1: 185–198.
- Łęski R. 1967. Integralne metody ochrony roślin w sadach. Biul. Inst. Ochr. Roślin 36: 269–290.

- Matyjaszczyk E. 2011. Analiza zmian ustawodawstwa z zakresu ochrony roślin pod kątem bezpieczeństwa żywności ludzi i środowiska. Raporty Naukowe Inst. Ochr. Roślin – PIB 26, 130 ss.
- Olszak R.W. 1997. Selektywność pestycydów – ważny element racjonalnej ochrony roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 37 (1): 144–150.
- Pickett A.D., Mac Phee A.W. 1965. Twenty years experience with integrated control programmes in Nova Scotia apple and pear orchards. Proc. 12th Int. Congr. Entomol, London 1964, p. 597.
- Pruszyński S., Piątkowski J., Piątkowska E. 1986. Toksyczność nowych preparatów dla przędziorka chmielowca (*Tetranychus curticae* Koch.) i dobroczynka szklarniowego (*Phytoseiulus persimilis* A. – H). Materiały 26. Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin, cz. 2: 248–250.
- Pruszyński G. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (1): 103–107.
- Sokołowski A., Nijak K. 2001. Wpływ ochrony roślin okopowych na drapieżne stawonogi naziemne. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 41 (2): 517–519.
- Stanowisko Komitetu Ochrony Roślin Polskiej Akademii Nauk dotyczące przygotowania zasobów ludzkich do wdrażania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/ WE z dnia 21.11.2009 r. ustalającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. Warszawa 2011 r., 2 ss.
- Ustawa z dnia 12 lipca 1995 r. o ochronie roślin uprawnych (Dz. U. Nr 90 poz. 446).
- Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Dz. U. Nr 11 poz. 94).
- Węgorzek W., Trojanowski H., Dąbrowski J., Rudny R. 1990. Wpływ intensywnego stosowania pestycydów na płony i wybrane elementy środowiska rolniczego. Cz. II. Badania ubocznego wpływu pestycydów na chronione uprawy oraz wybrane elementy środowiska rolniczego. Prace Nauk. Inst. Ochr. Roślin 32 (1/2): 117–128.
- Załącznik III Dyrektywy 2009/128/WE. Ogólne zasady integrowanej ochrony roślin. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej – 24.11.2009 r., L 309/85.