



CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE

ODDZIAŁ W POZNANIU

Stefan Pruszyński
Janusz Bartkowski
Grzegorz Pruszyński

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN W ZARYSIE



POZNAŃ 2012

**CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE
ODDZIAŁ W POZNANIU**

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN W ZARYSIE

Autorzy:

Stefan Pruszyński
Janusz Bartkowski
Grzegorz Pruszyński

Poznań 2012

**Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Poznaniu**

ISBN 978-83-60232-39-2

Opracowanie graficzne i projekt okładki:
Alicja Zygmanska

Zdjęcia na okładce:
Landbrugsfoto oraz z zasobów archiwalnych
Centrum Doradztwa Rolniczego
w Brwinowie Oddział w Poznaniu i Oddział w Radomiu

Wydawca:
Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Poznaniu
61-659 Poznań, ul. Winogrody 63
tel.: 61 823 20 81
www.cdr.gov.pl
e-mail: poznan@cdr.gov.pl

Druk: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Poznaniu
Zlecenie druku nr 3/2012, nakład 1500 egz.

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Zasady integrowanej ochrony roślin zalecane przez Dyrektywę 2009/128/WE	6
3. Rozwój koncepcji integrowanej ochrony roślin	11
4. Integrowana ochrona roślin w Polsce	13
5. Podstawy integrowanej ochrony roślin	15
5.1. Zapobieganie występowania i namnażania się organizmów szkodliwych	15
5.2. Prowadzenie obserwacji upraw i podejmowanie decyzji	21
5.2.1. Rozwój rejestracji i sygnalizacji pojawu agrofagów na terenach polskich	22
5.2.2. Znaczenie ogólnokrajowego monitoringu agrofagów i jego podstaw	25
5.2.3. Progi szkodliwości	30
5.3. Prowadzenie dokumentacji i gromadzenie informacji o zabiegach ochrony roślin	36
6. Interwencyjne metody w integrowanej ochronie roślin	38
6.1. Metoda agrotechniczna i fizyczna	38
6.2. Metoda biologiczna	39
6.3. Metoda chemiczna	47
7. Podsumowanie	54
8. Literatura uzupełniająca	56

1. Wstęp

Nadprodukcja żywności, zagrożenie degradacją środowiska rolniczego, a także naciski ze strony konsumentów oraz przedstawiciele środowisk ekologicznych, doprowadziły do zmiany polityki rolnej w krajach Unii Europejskiej i dążenia do ograniczenia chemizacji rolnictwa i zwrócenia uwagi na bezpieczeństwo produkcji rolnej.

Szczególną uwagę poświęcono chemicznej ochronie roślin, w ramach której do środowiska rolniczego wprowadzanych jest wiele tysięcy ton chemicznych substancji aktywnych, mogących stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska. Uchwalona została Dyrektywa 91/414 EWG zalecająca ponowny przegląd wszystkich stosowanych na terenie Unii substancji aktywnych środków ochrony roślin i rejestrację nowych, na nowych bardziej zaostrzonych zasadach. W wyniku tego przeglądu z ochrony roślin wycofanych zostało przeszło 70% stosowanych wcześniej substancji aktywnych.

Dalsze działania w Unii Europejskiej w aspekcie stosowania środków ochrony roślin, określa Szósty Wspólnotowy Program Działań w Zakresie Środowiska Naturalnego. Do najważniejszych działań dokument ten zalicza wprowadzenie tzw. Strategii Tematycznej w Sprawie Zrównoważonego Stosowania Pestycydów. W 2009 roku opublikowano akty prawne będące ustawowymi zapisami celów Strategii Tematycznej:

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Europy (WE) Nr 1107/2009 dotyczące wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin;
- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2009/128/WE ustanawiającą ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów.

Celem wymienionych aktów prawnych jest:

- zminimalizowanie niebezpieczeństw i zagrożeń dla zdrowia i środowiska naturalnego, wynikających ze stosowania pestycydów,
- poprawienie kontroli stosowania i dystrybucji pestycydów,
- ograniczenie stosowania szkodliwych substancji aktywnych przez ich zastąpienie bezpieczniejszymi lub metodami niechemicznymi,
- wspieranie stosowania niskich dawek lub prowadzenia upraw bez chemicznej ochrony,
- wzrost świadomości producentów rolnych i promowanie stosowania Kodeksów Dobrej Praktyki Rolniczej i Dobrej Praktyki Ochrony Roślin,
- rozważenie zastosowania instrumentów finansowych dla producentów realizujących w/w zalecenia.

Zgodnie z art.14 Dyrektywy 2009/128/WE wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej są zobowiązane do wdrożenia do dnia 1 stycznia 2014 roku ogólnych zasad integrowanej ochrony roślin.

Ust. 2 Art. 14 stanowi, że państwa ustanawiają lub wspierają ustanowienie wszystkich warunków niezbędnych do wdrożenia integrowanej ochrony roślin. W szczególności zapewniają one, aby użytkownicy profesjonalni mieli do dyspozycji informacje i narzędzia do monitorowania organizmów szkodliwych i podejmowania odpowiednich decyzji, jak również usługi doradcze w zakresie integrowanej ochrony roślin.

Opracowanie, wdrożenie i upowszechnienie integrowanych programów ochrony wszystkich upraw na terenie całego kraju będzie wymagało podjęcia wielokierunkowych działań, do których należy zaliczyć: zmianę programów nauczania na wszystkich poziomach edukacji (technika rolnicza, szkolnictwo wyższe), przygotowanie służb doradczych do propagowania i nadzorowania integrowanej ochrony, przeprowadzenie masowych szkoleń producentów rolnych i w wielu przypadkach doprowadzenie do zmiany sposobu ich podejścia do ochrony roślin i środowiska rolniczego, przygotowanie przez naukę programów integrowanej ochrony, a także zaangażowania administracji rządowej i samorządowej wraz z zabezpieczeniem środków m.in. na szkolenia czy różne formy dopłat.

Oparcie ochrony roślin o zasady integracji będzie miało wielkie znaczenie dla przyszłości rolnictwa, jego bezpieczeństwa dla środowiska i przyszłego konsumenta, a także uwiarygodnienia produkcji rolnej dla jej odbiorców. Rzecz jest nie tylko w spełnieniu wymagań narzuconych przez Unię Europejską, ale przede wszystkim w budowaniu nowoczesnego, opartego na głębokiej wiedzy i znajomości środowiska rolnictwa, które ma zabezpieczyć produkcję wysokiej jakości żywności. To również ważny krok w kierunku ochrony bioróżnorodności oraz dążenia do zrównoważonego rolnictwa. Wbrew pozorom, czasu pozostało niewiele i podjęcia wymaganych działań należy oczekiwać w każdej chwili.

2. Zasady integrowanej ochrony roślin zalecane przez Dyrektywę 2009/128/WE

Zalecenie obowiązkowego wprowadzania od dnia 1 stycznia 2014 roku w krajach Unii Europejskiej integrowanej ochrony roślin zostało poparte opracowaniem załącznika III do Dyrektywy 2009/128/WE, ustalającego ogólne zasady integrowanej ochrony roślin.

Załącznik ten będzie regulował wprowadzenie integrowanej ochrony roślin w naszym kraju w formie Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

ZAŁĄCZNIK III

Ogólne zasady integrowanej ochrony roślin

1. Zapobieganie występowaniu organizmów szkodliwych lub minimalizowanie ich negatywnego wpływu na rośliny uprawne należy osiągać lub wspierać między innymi przez:

- płodozmian,
 - stosowanie właściwych technik uprawy (np. zwalczanie chwastów przed siewem lub sadzeniem roślin, termin i norma wysiewu, stosowanie wsiewek, uprawa bezorkowa, cięcie i siew bezpośredni),
 - w odpowiednich przypadkach stosowanie odmian odpornych/tolerancyjnych i materiału siewnego i nasadzeniowego kategorii standard/kwalifikowany,
 - stosowanie zrównoważonego nawożenia, wapnowania i nawadniania/odwadniania,
 - stosowanie środków higieny (np. regularne czyszczenie maszyn i sprzętu), by zapobiec rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych,
 - ochrona i stwarzanie warunków dla występowania ważnych organizmów pożytecznych, np. poprzez stosowanie odpowiednich metod ochrony roślin lub wykorzystywanie ekologicznych struktur w miejscu produkcji i poza nim.
2. Organizmy szkodliwe muszą być monitorowane przy zastosowaniu odpowiednich metod i narzędzi, jeśli są one dostępne. Wśród takich narzędzi powinny znaleźć się monitoring pól oraz systemy ostrzegania, prognozowania i wczesnego diagnozowania oparte na solidnych podstawach naukowych, tam gdzie możliwe jest ich zastosowanie, a także doradztwo osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych.
 3. Na podstawie wyników działań monitorujących użytkownik profesjonalny musi zdecydować, czy stosować metody ochrony roślin i kiedy je stosować. Podstawowymi czynnikami wpływającymi na podejmowanie decyzji są pewne i oparte na solidnych podstawach naukowych progi szkodliwości występowania organizmów szkodliwych. Jeśli jest to wykonalne, przed zabiegiem ochrony roślin należy wziąć pod uwagę wartości progów szkodliwości dla danego regionu, konkretnego obszaru, uprawy i konkretnych warunków pogodowych.
 4. Nad metody chemiczne przedkładać należy zrównoważone metody biologiczne, fizyczne i inne metody niechemiczne, jeżeli zapewniają one zadowalającą ochronę przed organizmami szkodliwymi.
 5. Stosowane pestycydy muszą być jak najbardziej ukierunkowane na osiągnięcie danego celu i powodować jak najmniej skutków ubocznych dla zdrowia ludzi, dla organizmów niebędących celem zwalczania i dla środowiska.
 6. Użytkownik profesjonalny powinien ograniczać stosowanie pestycydów i inne formy interwencji do niezbędnego poziomu, np. poprzez zredukowanie dawek, ograniczenie ilości wykonywanych zabiegów lub stosowanie dawek dzielonych, biorąc pod uwagę, czy można zaakceptować dany poziom zagrożenia roślin i czy interwencje te nie zwiększają ryzyka rozwoju odporności organizmów szkodliwych.

7. Jeśli wiadomo, że istnieje ryzyko powstania odporności na dany preparat, a nasilenie występowania organizmów szkodliwych wymaga wielokrotnego stosowania pestycydów w danych uprawach, należy zastosować dostępne strategie przeciwdziałające rozwojowi odporności, by zachować skuteczność tych produktów. Może to obejmować stosowanie wielu pestycydów o różnych mechanizmach działania.
8. Użytkownik profesjonalny powinien sprawdzać efekty zastosowanych metod ochrony roślin przy pomocy zapisów o przeprowadzonych zastosowaniach pestycydów oraz działań monitorujących występowanie organizmów szkodliwych. PL 24.11.2009 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 309/85.

Analiza treści Załącznika

Pobieżne zapoznanie się z treścią Załącznika III może napawać optymizmem. Wystarczy spełnić zalecenia Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej i Dobrej Praktyki Ochrony Roślin oraz pogłębić nieco wiedzę z zakresem środowiska rolniczego i będzie można mówić o spełnieniu zasad integrowanej ochrony roślin.

Szczegółowa analiza poszczególnych punktów i znajomość obecnego stanu polskiego rolnictwa na taki optymizm jednak nie pozwalają.

Już bowiem w pierwszym punkcie dotyczącym zapobiegania występowaniu organizmów szkodliwych lub minimalizowaniu ich negatywnego wpływu na rośliny uprawne trafiamy na wymagania, sprostanie którym będzie wymagało podjęcia wielu decyzji i stworzenia podstaw naukowych.

Płodozmian -. jeden z podstawowych warunków gwarantujących utrzymanie gleby w wysokiej kulturze, prawidłowy wzrost roślin oraz ograniczenie występowania organizmów szkodliwych. I tu rodzi się pytanie: jak spełnić ten warunek w sytuacji, gdy w polskim rolnictwie 60-70% areału obsiewanych jest zbożami? Niewystarczająca jest też nasza wiedza na temat konsekwencji uproszczeń w uprawie oraz wprowadzania nowych technologii uprawy.

Porejstrowe Doświadczalnictwo Odmianowe stworzyło dobre podstawy do opracowania list odmian zalecanych w danym rejonie kraju, ale już wymiana materiału siewnego i rozmnożeniowego budzi wiele obaw. Zarówno areał produkcji kwalifikowanego materiału rozmnożeniowego, jak i zainteresowanie rolników nabywaniem tego materiału jest absolutnie niewystarczające.

Zrównoważone nawożenie, wapnowanie oraz nawadnianie lub odwadnianie. Kolejne trudne do zrealizowania zalecenia. Wzrasta kwasowość gleb i przy biernej postawie jednostek odpowiedzialnych stan ten będzie się pogarszał. O gospodarce wodnej lepiej nie wspominać.

Łatwiejsze do zalecenia jest utrzymanie maszyn i narzędzi w dobrym stanie i ich regularne czyszczenie. Natomiast wiele badań, szkoleń i działalności upowszechnieniowej będzie wymagało stworzenia warunków dla zwiększenia liczby wy-

stępujących gatunków pożytecznych i ich ochrona. Tworzenie i utrzymanie tzw. użytków ekologicznych, a więc zadrzewień, kęp krzewów, oczek wodnych, czy terenów nieużytkowanych rolniczo wymaga określenia doboru gatunków roślin, zasad pielęgnacji, odpowiedniej lokalizacji i dbałości. Wymaga też zrozumienia ze strony producenta rolnego potrzeby podejmowania takich działań.

Punkt drugi dotyczący monitoringu organizmów szkodliwych został szerzej omówiony w dalszej części opracowania.

Wiele kwestii wymaga tu jednak dalszych decyzji i zabezpieczenia ich realizacji. Pierwszym bardzo ważnym pytaniem jest, kto będzie prowadził rejestrację pojawu i sygnalizację agrofagów. Czy tak jak dotychczas Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, czy też obowiązek ten zostanie przerzucony na Doradztwo Rolnicze. Jeżeli tak, to już teraz trzeba zadbać o przeprowadzenie wymaganych szkoleń oraz wyposażenie Ośrodków Doradztwa Rolniczego w wymagany sprzęt i aparaturę, w tym automatyczne stacje meteorologiczne. W ślad za tym powinny być podjęte masowe szkolenia dla producentów rolnych, od których będzie się przecież wymagać prowadzenia obserwacji na prowadzonych uprawach. Doradca rolniczy nie dotrze na każde pole i często sam rolnik w oparciu o własne obserwacje, próg szkodliwości i inne uwarunkowania będzie podejmował decyzję o konieczności zabiegu.

Wreszcie nauka. Zmieniają się sukcesywnie metody oceny wystąpienia i zagrożenia ze strony poszczególnych organizmów szkodliwych i coraz częściej opracowywane są modele z wykorzystaniem techniki komputerowej i elektroniki.

Systemy Wspomagania Decyzji wymagają często wielu lat badań i choć mamy wzory opracowane w innych krajach, to ich adoptowanie do polskich warunków będzie wymagało przeprowadzenia dodatkowych badań.

Koncepcja integrowanej ochrony roślin jest jedna, ale wykonawstwo musi być traktowane indywidualnie do każdej uprawy, czy pola.

Należy więc zabezpieczyć środki na powyższe działania, jak też należy pamiętać o potrzebie opracowania i wydania broszur i opracowań ułatwiających przygotowanie się doradców i producentów do zrealizowania tego zadania.

W wielu przypadkach weryfikacji i ponownego opracowania wymagają wartości progów szkodliwości.

Od 1995 roku w polskiej ustawie o ochronie roślin ujęty jest artykuł, który zaleca pierwszeństwo w ochronie roślin metodzie biologicznej i innym metodom niechemicznym. Nie zmienia to jednak faktu, że dostępność tych metod jest obecnie bardzo ograniczona i bez dodatkowych badań i upowszechnienia ich wyników czwarty punkt załącznika pozostanie tylko zapisem formalnym.

Znacznie więcej uwagi należy poświęcić profilaktyce, a więc niedopuszczeniu do rozwoju organizmów szkodliwych, głównie poprzez prawidłowy płodozmian, wykorzystanie metody agrotechnicznej, czy stwarzanie warunków do rozwoju

i ochrony gatunków pożytecznych. W większym stopniu należy wykorzystywać wiedzę o odporności odmian na poszczególne gatunki agrofagów.

Punkt piąty dotyczy bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i w tym przypadku odpowiedzialność za wypełnienie tego zalecenia spada na wykonawców zabiegów ochroniarskich. Obowiązująca obecnie procedura dopuszczania środków ochrony roślin do obrotu i stosowania, zwana powszechnie rejestracją, sprawia, że producent środka musi wykonać wiele badań potwierdzających skuteczność środka, ale również jego bezpieczeństwo dla człowieka i środowiska. Dopuszczenie nowego środka do rejestracji to setki mln dolarów wydanych na poszczególnych etapach badań, a ostateczna decyzja o zakresie stosowania, dawkach i przeciwwskazaniach jest podejmowana na podstawie oceny i raportów przygotowywanych przez wybitnych krajowych specjalistów. Nie ma przesady w stwierdzeniu, że rejestracja środka ochrony roślin w wielu przypadkach przewyższa wymagania stawiane w procesie dopuszczania do obrotu leków. Dlatego też jak napisano wcześniej główną odpowiedzialność za bezpieczeństwo stosowania pestycydów ponosi wykonawca zabiegów, który musi mieć świadomość, że dany mu do ręki środek zastosowany niezgodnie z etykietą – instrukcją stosowania może stanowić zagrożenie dla środowiska, ludzi i dla niego samego.

Spełnienie wymogów punktu szóstego stawia szczególne wymagania przed wszystkimi jednostkami zaangażowanymi w proces przygotowania i upowszechnienia integrowanej ochrony roślin. Zadaniem nauki będzie przygotowanie zaleceń i warunków stosowania niższych dawek, dawek dzielonych, łącznego stosowania oraz rezygnowanie z zabiegów ochroniarskich. Zadaniem nauki i szkolnictwa wyższego będzie też przygotowanie programów nauczania i prowadzenie szkoleń dla doradców rolniczych, pracowników Inspekcji, służb plantatorskich i samych producentów.

Władze Centralne powinny zagwarantować środki na szkolenia i to traktowane jako przygotowanie rolnictwa do oparcia ochrony na zasadach integracji. Jest zrozumiałym, że program szkoleń obejmie wszystkie aspekty integrowanej ochrony, a więc również monitoring agrofagów, ochronę gatunków pożytecznych, udział różnych metod, progi szkodliwości, profilaktykę, itd.

Pisząc o stosowaniu niższych dawek i innych odstępstwach od etykiety – instrukcji stosowania, np.: nieujęte w etykiecie dawki dzielone, czy stosowanie adiutantów, to pamiętać należy, że za skuteczność zabiegów odpowiedzialność ponosi sam stosujący. Odpowiedzialność producenta środka dotyczy tylko zastosowań podanych w etykiecie – instrukcji stosowania. Dlatego też każda decyzja o zmianie dawki, nigdy nie wolno stosować dawek wyższych, musi być oparta o wyniki badań naukowych, sytuację fitosanitarną uprawy oraz konsultacje z doradcą. Przygotowanie doradcy i rolnika odgrywa tu podstawową rolę.

Zrealizowanie strategii zapobiegania wytwarzaniu przez agrofagi odporności na stosowane środki, punkt siódmy, jest możliwe poprzez podporządkowanie się

zaleceniom przygotowanym przez instytuty naukowe. Od wielu już lat zaleca się przemienne stosowanie środków z różnych grup chemicznych, co zwiększa skuteczność zabiegów i jednocześnie zapobiega selekcji ras odpornych.

Problemem może tu być jednak ograniczona w niektórych przypadkach liczba środków dopuszczonych do danego zastosowania oraz ceny tych środków. Pamiętaj jednak należy, że zgodnie z cytowanymi we wstępie unijnymi aktami prawnymi państwa członkowskie powinny rozważyć zastosowanie instrumentów finansowych dla producentów wprowadzających droższe, ale zgodne z zasadami integrowanej ochrony działania. Dotyczyć to może również stosowania metody biologicznej.

Punkt ósmy należy traktować jako obowiązek producenta rolnego, ale prawidłowe i szczegółowe prowadzenie notatek może dać ważne wskazówki co do dalszego bardziej skutecznego i uzasadnionego ekonomicznie stosowania integrowanej ochrony.

Przedstawiony komentarz do Załącznika III ma ostrzec przed zbyt formalnym traktowaniem poszczególnych zapisów, a jednocześnie ma uzmysłowić odpowiedzialnym za realizację integrowanej ochrony instytucjom i jednostkom zakres działań, jakie powinny być podjęte dla zabezpieczenia upowszechnienia integrowanej ochrony roślin.

3. Rozwój koncepcji integrowanej ochrony roślin

Pojęcie integracji pojawiło się w ochronie roślin w 1959 roku i było odpowiedzią nauki na rosnącą falę krytyki masowego stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Należy pamiętać, że po II Wojnie Światowej rozpoczęto masową produkcję DDT i innych środków z grupy chlorowcopochodnych, a także odkryto insektobójcze właściwości środków fosforoorganicznych oraz rozwinęła się produkcja herbicydów.

Początkowy entuzjazm związany z wiarą, iż metoda chemiczna pozwoli rozwiązać wszystkie problemy ochrony roślin ustąpił miejsca fali krytyki, gdy ujawniły się negatywne skutki stosowania chemicznych środków ochrony roślin wyrażające się m.in. negatywnym wpływem na człowieka i środowisko, brakiem selektywności stosowanych środków oraz uodpornieniem się organizmów szkodliwych na stosowane substancje aktywne. Nie bez znaczenia była też ekonomia ochrony roślin. Zwiększająca się liczba zabiegów wpływała na podwyższenie kosztów produkcji i tym samym obniżenie dochodów. W tej sytuacji przedstawienie koncepcji integracji, na 3 lata przed ukazaniem się książki „Milcząca wiosna” R. Carlson, było niezwykle ważną propozycją i nowym podejściem do ograniczania strat powodowanych przez organizmy szkodliwe.

Początkowo, koncepcja integracji zakładała równoległe wykorzystanie w ochronie przed organizmami szkodliwymi metody chemicznej i biologicznej. Z biegiem lat następował rozwój integrowanej ochrony obejmującej równoległe wykorzystanie w ograniczeniu liczebności organizmów szkodliwych, wszystkich dostępnych metod ochrony roślin oraz opracowanie integrowanych programów ochrony przeciwko wszystkim grupom agrofagów tj. szkodnikom, chorobom i chwastom.

Koncepcja integracji w 1976 roku na Światowym Kongresie Entomologicznym została przyjęta jako przyszłościowy kierunek badań i działań praktycznych w ochronie roślin, a spojrzenie na integrację zostało rozbudowane do sterowania populacjami agrofagów (Lipa 1984), a więc do celowego wykorzystania dostępnych metod w celu niedopuszczenia do rozwoju nasilenia agrofagów, które mogłyby zagrozić wysokości plonowania roślin uprawnych.

Rozbudowie uległa też definicja integrowanej ochrony, która z pierwszej koncepcji łączenia metody chemicznej i biologicznej objęła wykorzystanie wszystkich dostępnych metod oraz uwzględnienie czynnika ekonomicznego i ochrony środowiska. Według Organizacji d.s. Rolnictwa i Wyżywienia ONZ (FAO) integrowana ochrona to: „**wykorzystanie wszystkich dostępnych metod i technik z zachowaniem ochrony środowiska w celu utrzymania populacji agrofaga na poziomie, który nie zagraża spowodowaniu nieakceptowanych ekonomicznie uszkodzeń lub strat**”. Natomiast według Międzynarodowej Organizacji Biologicznego Zwalczenia (IOBC) integrowana ochrona to: „**zwalczanie agrofagów przy użyciu wszystkich dostępnych metod zgodnie z wymaganiami ekonomicznymi, ekologicznymi i toksykologicznymi, które dają pierwszeństwo naturalnym czynnikom ograniczającym i ekonomicznym progom zagrożenia**”.

Obie definicje bardzo wyraźnie wskazują na podstawowy cel integrowanej ochrony roślin, jakim jest kompleksowe wykorzystanie wszystkich dostępnych metod ze szczególnym uwzględnieniem metod niechemicznych oraz zabezpieczenie dochodowości produkcji. Metodę chemiczną można stosować tylko w przypadku zagrożenia plonu.

Analizując rozwój integrowanej ochrony roślin i jej coraz szerszy zakres wykorzystania na całym świecie, należy podkreślić uniwersalność tych programów. W ochronie integrowanej przyjęto bowiem założenie, że żadna z metod ochrony roślin nie jest w stanie sama zabezpieczyć ochrony upraw i stąd zalecane jest wykorzystanie wszystkich metod, w tym metody chemicznej. Z dotychczasowej praktyki wdrażania i upowszechniania integrowanej ochrony wynika, że najważniejszym elementem tego procesu jest sam producent rolny czy ogrodnicy. To jego przygotowanie zawodowe i wiedza pozwalają mu na optymalne wykorzystanie metod, środków i techniki ochrony roślin z uwzględnieniem takich czynników jak plon, dochód, zrównoważony rozwój, ryzyko oraz bezpieczeństwo konsumenta, jego samego i środowiska.

Dlatego też w planowaniu wprowadzenia na szeroką skalę integrowanej ochrony roślin na pierwszy plan wysuwa się przygotowanie producenta rolnego i towarzyszącego mu doradcy rolnego.

Bardzo ważnym osiągnięciem integrowanych programów ochrony było wprowadzenie pojęcia progów ekonomicznej szkodliwości, czyli takiej liczebności szkodników lub chwastów, względnie nasilenia choroby, przy której wartość spodziewanych strat przewyższa wartość zabiegów. Odpowiednio zinterpretowana wartość progu szkodliwości jest obecnie coraz częściej podstawą do podejmowania decyzji o potrzebie wykonania zabiegu. Integracja pozwoliła na odejście od z góry ustalonych programów zabiegów i ich ograniczenie do sytuacji stanowiących realne zagrożenie. Wdrożenie integrowanego programu ochrony musi się opierać na szczegółowej znajomości biologii agrofaga, jego wrogów naturalnych, metod rejestracji i oceny nasilenia, progu szkodliwości, możliwych do zastosowania metod ochrony i wiedzy koniecznej dla podjęcia decyzji o wyborze metody i dlatego opracowanie integrowanego programu ochrony wymaga przeprowadzenia wielostronnych i często wieloletnich badań.

Jako ciekawostkę, ale świadczącą jednocześnie o głębokiej wiedzy i prawidłowym spojrzeniu na ochronę roślin, można zacytować napisane przez dr J. Ruszkowskiego zalecenia zwalczania szkodników opublikowane w komunikacie Państwowej Szkoły Ogrodnictwa w Poznaniu w 1927 roku. „Zwalczanie ważniejszych chorób i szkodników roślin zwykle się wielokrotnie opłaca pod warunkiem, że ogrodnik:

- wie, z jakim szkodnikiem lub chorobą zamierza walczyć,
- czyni wszystko, co w danym wypadku należy w odpowiednim czasie i dokładnie,
- nie trzyma się rutyny, lecz znając zwyczaje swoich wrogów przystosowuje swoje czynności do nie dających się ująć w szablon czynników, wywierających wpływ w danym razie – jak właściwości danego klimatu, gleby, odmiany i stanu zdrowotności roślin, pogody, specyficznych warunków gospodarczych” itd.

Można postawić pytanie: czy to nie pierwsze zalecenie integrowanej ochrony roślin?

4. Integrowana ochrona w Polsce

W Polsce poprzez masowe stosowanie DDT w zwalczaniu stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) istniało realne zagrożenie wystąpienia negatywnych skutków szerokiego stosowania metody chemicznej. Dlatego też, Polscy uczeni, ze szczególną uwagą śledzili zmiany w światowych tendencjach rozwoju ochrony roślin.

Już w 1964 roku ukazało się pierwsze opracowanie przedstawiające zasady integrowanej ochrony roślin, a w 1967 roku na Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin przedstawione zostały referaty omawiające m.in. integrowaną ochronę roślin w sadach i w roślinach warzywnych.

W następnych latach bardzo pomyślnie rozwinęły się badania nad opracowaniem, najpierw biologicznego, a później integrowanego zwalczania szkodników w szklarniach. Dowodem zainteresowania programami integrowanymi w ochronie roślin było poświęcenie tej tematyce podwójnego numeru miesięcznika „Ochrona Roślin” (nr 11/12 1984).

Lata 90. XX wieku oraz pierwsza dekada XXI wieku, przyniosły dalszy wzrost zainteresowania integrowaną ochroną. Była to konsekwencja wspomnianej wcześniej nadprodukcji żywności w krajach Unii Europejskiej, degradacji środowiska rolniczego oraz silnej presji grup konsumenckich oraz ekologów na ograniczenie chemizacji rolnictwa. Wprowadzono pojęcie integrowanych technologii produkcji, których podstawowym elementem powinna być integrowana ochrona roślin i które szybko znalazły sobie stałe miejsce w produkcji rolniczej i ogrodniczej.

W Polsce, dzięki badaniom i działaniom praktycznym pracowników Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa, już na początku lat 90. wdrożono do praktyki sadowniczej Integrowaną Produkcję Jabłek, a następnie kolejnych upraw. Należy podkreślić, że opracowanie integrowanych programów ochrony upraw sadowniczych, ze względu na dużą liczbą organizmów szkodliwych oraz przeznaczenie owoców w stanie świeżym do konsumpcji, zawsze traktowane było w sposób szczególny. Natomiast już w połowie lat 70-tych ubiegłego wieku po udanej introdukcji drapieżnego roztocza *Phytoseiulus persimilis* oraz pasożytniczej błonkówki *Encarsia formosa* w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu opracowana najpierw podstawy biologicznego zwalczania szkodników w szklarniach, a następnie integrowane programy ochrony wielu upraw szklarniowych. Biologiczne i integrowane zwalczanie szkodników w szklarniach pozostaje jednym z najbardziej udanych przykładów wykorzystania metody biologicznej w praktyce ochrony roślin.

Również w uprawach rolniczych, największe zaangażowanie w opracowaniu integrowanych programów ochrony roślin wykazał Instytut Ochrony Roślin, zarówno przez prowadzenie własnych badań jak i koordynację trzech Problemów Węzłowych oraz Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego. Po wcześniejszym opracowaniu integrowanego zwalczania szkodników w szklarniach w 1992 roku przedstawiono wyniki badań nad opracowaniem integrowanej ochrony upraw zbóż, a w 1994 roku podstawy integrowanej ochrony rzepaku. Przy braku opracowanych i możliwych do zastosowania środków biologicznych, podstawą zalecanych programów stało się wykorzystanie metody agrotechnicznej (prawidłowy płodozmian, zabiegi uprawowe, zdrowy materiał siewny, optymalny termin siewu), hodowlanej (dobór odmian) oraz chemicznej (dobór selektywnych środków ochrony roślin i ich stosowanie we właściwym terminie i dawkach oraz po przekroczeniu przez agrofaga progu szkodliwości). Uwagę zwrócono także na potrzebę prowadzenia rejestracji pojawu i nasilenia agrofagów, a także na właściwe przygotowanie sprzętu do wykonywania zabiegów ochrony roślin.

Kolejnym ważnym krokiem dla potrzeby opracowania integrowanych programów ochrony roślin stało się uchwalenie przez Sejm nowej ustawy o ochronie roślin (Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 roku), która ustalała nadzór Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa nad integrowanymi technologiami produkcji oraz oficjalne certyfikowanie przez Inspekcję tej technologii. Podstawą prowadzenia upraw wg integrowanej technologii stały się opracowane w instytutach naukowych i zatwierdzone przez Główny Inspektorat metodyki, oddzielne dla każdej uprawy.

Bardzo ważnym elementem metodyk są zalecenia ochrony roślin, które powinny być oparte na założeniach integrowanej ochrony i chociaż nie we wszystkich przypadkach warunek ten został spełniony, to na pewno był to postęp w porównaniu do wcześniejszych programów ochrony. Charakterystyczny dla zalecanych w metodykach programów ochrony jest bardzo ograniczony, a często całkowity brak metody biologicznej oraz wykorzystania wrogów naturalnych i procesów regulacji zachodzących w środowisku rolniczym.

5. Podstawy integrowanej ochrony roślin

Integrowana ochrona roślin jest podejściem, które pozwala rozwiązywać problem występowania organizmów szkodliwych skutecznie i bezpiecznie przy pomocy najnowszych dostępnych technologii. Wymaga zastosowania najlepszych kombinacji metod agrotechnicznych, biologicznych i w określonych sytuacjach metody chemicznej. W integrowanej ochronie uznaje się biotechnologię roślin jako odpowiednią do zastosowania. Jednocześnie należy oceniać potencjalne koszty zastosowanych metod, zarówno ekonomiczne jak i społeczne.

Strategia integrowanej ochrony roślin opiera się na trzech podstawowych elementach:

1. Zapobieganiu występowania i namnażania się organizmów szkodliwych.
2. Prowadzeniu obserwacji upraw i podejmowaniu decyzji.
3. Interwencji, gdy środki bezpośredniego zwalczania są konieczne.

5.1. Zapobieganie występowania i namnażania się organizmów szkodliwych

Zapobieganie to stworzenie optymalnych warunków dla rozwoju roślin uprawnych i maksymalne zwiększenie oporu środowiska przed organizmami szkodliwymi. Zdrowe i dobrze wykształcone rośliny są mniej podatne na porażanie przez czynniki chorobotwórcze i łatwiej regenerują ewentualne uszkodzenia, a chwasty są dla nich mniej konkurencyjne. Elementami prewencji są:

- lokalizacja pola,
- zmianowanie,

- uprawa roli,
- zdrowy materiał siewny i nasadzeniowy,
- dobór odmian,
- termin i normy wysiewu,
- zbalansowana żyzność i stosunki wodne gleby,
- higiena w polu,
- zbiór i przechowywanie plonów,
- ochrona i zwiększanie populacji organizmów pożytecznych,
- znajomość chorób, szkodników i chwastów.

Lokalizacja pola

Rozmieszczenie pól z poszczególnymi uprawami, zwłaszcza w dużych gospodarstwach rolnych, może wpływać na ich podatność na występowanie organizmów szkodliwych. Wiele czynników chorobotwórczych, czy szkodników ma gospodarzy alternatywnych. Unikanie uprawy takich roślin w pobliżu siebie ogranicza ich przemieszczanie. Należy zachować izolację przestrzenną.

Dla poszczególnych gatunków roślin należy wybierać też pola o w miarę jak najlepszych warunkach glebowych.

Z drugiej strony można brać pod uwagę uprawy w pobliżu roślin, które przywabiają organizmy pożyteczne.

Zmianowanie

Jest to jeden z podstawowych elementów zwiększania żyzności gleb, stworzenia korzystnych warunków wzrostu roślin i prewencji występowania wielu organizmów szkodliwych. Płodozmian był stosowany przez rolników od stuleci, ale niestety od wprowadzenia rolnictwa wysoce intensywnego ten element ochrony roślin jest niedoceniany. Uprawa po sobie roślin z różnych rodzin, będących gospodarzami dla różnych organizmów szkodliwych, zapobiega ich nagromadzeniu się, co ma miejsce gdy ten sam gatunek jest uprawiany wielokrotnie po sobie. Zmianowanie jest szczególnie efektywne w zapobieganiu występowania chorób pochodzenia glebowego i gdy przetrwalnikowy czynnik chorobowy jest na resztkach poźniwnych, oraz w zapobieganiu uszkodzeń roślin przez organizmy glebowe słabo rozprzestrzeniające się, np. nicienie. W wielu przypadkach kilkuletnie przerwy w uprawie tego samego gatunku rośliny uprawnej na tym samym polu są podstawowym sposobem unikania występowania na nich niektórych chorób. Na przykład na polu gdzie wystąpiła kiła kapusty nie można uprawiać roślin z rodziny kapustowatych, a więc również rzepaku, przez co najmniej 6 lat. Innym przykładem jest rzepak ozimy, którego częsta uprawa na tym samym polu i brak izolacji przestrzennej prowadzą do licznych wystąpień niektórych szkodników, m.in. chowacza brukwiaczka.

Uprawa roli

Zabiegi uprawowe przez polepszenie właściwości fizyko-chemicznych i stosunków wodnych w glebie mają na celu stworzenie optymalnych warunków dla rozwoju roślin uprawnych, a jednocześnie pogorszyć warunki przeżycia i rozwoju organizmów szkodliwych.

Zagospodarowanie ściernisk bezpośrednio po zbiorach przy pomocy pługa podorywkowego, kultywatora ścierniskowego lub talerzówki przerywa nadmierne parowanie wody, mechanicznie niszczy chwasty, przykrywa osypane nasiona chwastów i pobudza je do kiełkowania. Kolejne uprawki, jak na przykład kilkukrotne bronowanie, niszczy kiełkujące chwasty jak i samosiewy zbóż czy rzepaku, które mogą być również roślinami żywicielskimi dla szkodników i czynników chorobotwórczych.

Głęboka orka umożliwia dokładne i głębokie przykrycie resztek poźniwnych i występujących na nich czynników chorobotwórczych i szkodników, co ma znaczenie w ich rozprzestrzenianiu się. Głęboka orka niszczy również szkodniki glebowe przez ich wyorywanie na powierzchnię lub głębokie przyoranie. Staranne przyorywanie ścierniska i resztek poźniwnych ogranicza występowanie chorób w wielu uprawach, przykładowo w pszenicy mączniaka prawdziwego zbóż, brunatną plamistość liści, rdze, septoriozę paskowaną liści, septoriozę plew, łamliwość źdźbła i zgorzel podstawy źdźbła. Z drugiej jednak strony odwracanie skiby podczas orki powoduje przemieszczenie nasion chwastów do warstwy gdzie ułatwione jest ich kiełkowanie. Zredukowanie uprawy gleby zmniejsza zagrożenie zachwaszczeniem większością gatunków chwastów dwuliściennych ale zwiększa możliwość występowania chorób i niektórych szkodników. Tradycyjna uprawa płuzna ma również inne wady, zwiększa ryzyko erozji gleby, powoduje powstawanie podeszwy płuznej i obniża aktywność mikroorganizmów glebowych w przeoranej warstwie. Dlatego też ostatnio często pług zastępuje się narzędziami spulchniającymi bez odwracania gleby.

Zdrowy materiał siewny i nasadzeniowy

Materiał siewny musi być wolny od zanieczyszczenia nasionami chwastów, zwłaszcza gdy rolnik używa swoich nasion. Wiele chorób przenoszonych jest z nasionami i materiałem rozmnożeniowym. Należy stosować kwalifikowany materiał siewny, a materiał rozmnażany wegetatywnie powinien pochodzić z licencjonowanych źródeł. Ostatnie lata doprowadziły niestety do znacznego ograniczenia powierzchni upraw nasiennych i stosowania kwalifikowanego materiału rozmnożeniowego, i w świetle upowszechniania integrowanej ochrony roślin sytuacja ta powinna ulec radykalnej zmianie.

Dobór odmian

Odmiany roślin uprawnych powinny być dostosowane do warunków klimatycznych i glebowych występujących w danym rejonie uprawy. Uprawa odmian od-

pornych lub tolerancyjnych jest jednym z najczęściej podawanych zalecanych elementów w integrowanej ochronie roślin i mówi się nawet o metodzie hodowlanej w ochronie roślin. Poszczególne odmiany roślin są najczęściej odporne w różnym stopniu na poszczególne organizmy szkodliwe. Dlatego też przy wyborze odmiany należy uwzględnić czy jest ona odporna lub tolerancyjna na organizm szkodliwy powodujący najczęściej i największe zagrożenie na konkretnym obszarze uprawy.

Inną metodą obniżenia ilości zabiegów zwalczania, zwłaszcza chorób w zbożach, jest siew mieszanek odmian o różnej odporności. Zwykle ich porażenie przez choroby grzybowe nie powoduje wysokich strat w plonie. Taka metoda uprawy dotyczy produkcji ziarna przeznaczonego na paszę.

Inną formą wykorzystania odmian roślin o różnej odporności jest obsiewanie pól z odmianą produkcyjną pasem roślin odmiany podatnej na organizm szkodliwy, skoncentrowanie ich tam i tylko na tych pasach przeprowadzenie zabiegu zwalczania pestycydami.

Termin i normy wysiewu

Termin siewu jest jednym z głównych elementów uprawy wpływających na plon. Wczesny siew ozimin umożliwia silny rozwój roślin przed zimą i zalecany jest w ochronie pszenicy przed uszkodzeniami ze strony szkodników. Przy zbyt wczesnym siewie rośliny będą jednak zagęszczone i mogą być narażone na porażenie przez wiele chorób. Natomiast zbyt późny siew nie pozwala roślinom na wzrost wystarczający do dobrego przezimowania. Optymalne terminy siewu różnią się w zależności od regionu ze względu na długość okresu wegetacyjnego i poziomu średnich temperatur. Dotyczy to również roślin jarych, gdzie za wczesny lub za późny wysiew naraża rośliny na wystąpienie określonych czynników chorobotwórczych i szkodników.

Optymalna obsada roślin na polu ma wpływ na kondycję roślin, ich zdrowotność, a więc i na plon. Zbyt gęste zasiewy powodują wzajemną konkurencję roślin o wodę i składniki pokarmowe. Odległość między roślinami w łanie wpływa na cyrkulację powietrza i penetrację światła. Osłabione rośliny przy zwiększonej wilgotności w łanie są narażone na rozwój wielu chorób. Jednakże zmniejszenie obsady roślin poniżej zalecanego optimum agronomicznego może obniżyć plon, jak również zwiększyć zachwaszczenie.

Każdy gatunek rośliny uprawnej wymaga odpowiedniej głębokości siewu. Nie przestrzeganie tych norm odbija się na kondycji siewek i naraża je na większe porażenie przez choroby odglebowe.

Zbalansowana żywność i stosunki wodne gleby

Dostęp roślin do składników pokarmowych odgrywa podstawową rolę w ich produkcji. Gleby ze zbalansowaną żywnością dają szybki przyrost zdrowych roślin.

Szybki wzrost roślin zmniejsza możliwość ich porażenia przez organizmy szkodliwe atakujące w określonych stadiach rozwojowych roślin. Również rośliny dobrze rosnące mogą zrekompensować powstałe uszkodzenia.

Jednostronne przenawożenie roślin, zwłaszcza azotem w stosunku do potasu, fosforu i innych elementów, powoduje wybujałe i wydielakowane rośliny częściej narażone na organizmy szkodliwe. Rośliny niedożywione są obiektem porażenia przez organizmy preferujące osłabione rośliny. Niedobory makro i mikroelementów są przyczyną osłabienia roślin często z charakterystycznymi objawami nazywanymi chorobami fizjologicznymi roślin.

Zbalansowana żyzność gleb polega na znajomości jej zawartości składników pokarmowych w oparciu o regularne badania, a ich niedobory muszą być uzupełniane w zależności od wymagań poszczególnych gatunków roślin uprawnych i w zależności od oczekiwanego plonu.

Żyzność gleb zależy też w dużym stopniu od prawidłowego odczynu i związanej z tym zawartości wapnia. Każdy gatunek rośliny uprawnej wymaga optymalnego pH gleby. Odchylenia od optimum źle wpływają na kondycję roślin i na większe narażenie na porażenie, zwłaszcza przez choroby. Odczyny skrajne powodują choroby fizjologiczne.

Zbalansowana żyzność gleb zależy w dużej mierze od zawartości próchnicy ułatwiającej roślinom pobór wody i składników pokarmowych. Dlatego też gleba powinna być wzbogacana w substancję organiczną pochodzącą z różnych źródeł. Najkorzystniejszy jest obornik, gnojowica i kompost, bo oprócz masy organicznej i składników pokarmowych wzbogacają glebę w mikroorganizmy, które wytwarzają w niej odpowiednią mikroflorę, antagonistyczną dla wielu chorób odglebowych.

Prawidłowe stosunki wodne w glebie pozwalają roślinom na prawidłowy wzrost. Przesuszenie lub nadmiar wody może wywołać w roślinach warunki stresowe zwiększające ich podatność na organizmy szkodliwe. Należy więc dbać o prawidłowy drenaż pól i tam gdzie jest to ekonomicznie uzasadnione stosować irygację w celu uzupełnienia niedoboru wody.

Higiena w polu

Zabiegi fitosanitarne obejmują usuwanie i niszczenie miejsc zimowania czy namnażania się organizmów szkodliwych, np. usuwanie porażonych gałęzi drzew i krzewów owocowych, zgrabianie i niszczenie łątów ziemniaczanych, usuwanie pojedynczych roślin porażonych przez wirusy, czyszczenie sprzętu na polu, na którym wykonywano uprawy w celu niedopuszczenia do rozprzestrzeniania nicieni czy chorób na inne pola. Tego typu działania przydatne są zwłaszcza w ogrodnictwie. Trzeba jednocześnie pamiętać o dezynfekcji sekatorów, okulizaków i innych narzędzi stosowanych przy tych zabiegach.

Zbiór i przechowywanie plonów

Prawidłowy zbiór może przerwać rozwój organizmów szkodliwych i zapewnić uzyskanie czystego produktu. Czyste zbiory, wykonane we właściwym czasie mogą zapobiec problemom obecnego zbioru jak i w przyszłych uprawach. Podczas zbioru należy zapewnić właściwe warunki sanitarne, a porażony materiał musi być usunięty.

Zbiory przed przechowaniem muszą być odpowiednio przygotowane, np. przez dosuszenie materiału. Problem zabezpieczenia przechowywanych plonów przed występowaniem organizmów szkodliwych jest podobny jak w przypadku upraw polowych. Przede wszystkim należy zapobiegać ich występowaniu, kontrolować czy organizmy szkodliwe występują i ustalić czy mogą one spowodować ekonomiczne szkody, i jeżeli to będzie konieczne należy podjąć środki interwencyjne.

Ochrona i zwiększanie populacji organizmów pożytecznych

W środowisku rolniczym, agrocenozie, występuje olbrzymia liczba gatunków organizmów pożytecznych (*vide* publikacja „Organizmy pożyteczne w środowisku rolniczym”). Są to owady zapylające jak i organizmy mające olbrzymią rolę w ograniczaniu liczebności agrofagów. Ich rola zostanie omówiona w części poświęconej metodzie biologicznej.

Wiemy wiele o ochronie gatunków pożytecznych w przypadku stosowania środków chemicznych. W integrowanej ochronie roślin zaleca się:

- rezygnację z zabiegów, jeżeli pojaw szkodnika nie jest liczny i towarzyszy mu pojaw gatunków pożytecznych. W przypadkach, gdy jest to możliwe zabieg należy ograniczyć do pasów brzegowych (np. w zwalczaniu mszycy w rzepaku). W określonych sytuacjach można stosować wysiew roślin pułapkowych, które zasiedlają szkodniki, i gdzie można je następnie zwalczać;
- stosowanie środków selektywnych, a więc nie działających na gatunki pożyteczne;
- na podstawie znajomości terminu pojawu gatunków pożytecznych zabieg wykonywać przed ich nalotem na uprawę;
- świadomość, że chroniąc wrogów naturalnych szkodników chronimy także inne obecne na polu gatunki pożyteczne, a w tej liczbie zapylacze.

Podobne zalecenia są już obecne w programach ochrony wielu upraw i rzecz jest tylko w ich przestrzeganiu.

Bardzo ważnym działaniem, mającym na celu zwiększenie roli drapieżców i pasożytów w ograniczaniu liczebności szkodników jest wzbogacanie oporu środowiska poprzez zwiększanie różnorodności agrocenoz. W tym przypadku chodzi o stworzenie warunków dla występowania organizmów pożytecznych przez ochronę i tworzenie tzw. infrastruktury ekologicznej, obejmującej miedze, zadrzewienia śródpolne, zadrzewienia i zakrzaczenia przydrożne czy oczka wodne.

Zbiorowiska kwitnących dzikich roślin zapewniają różne potrzeby środowiskowe wrogów naturalnych poprzez:

- dostarczanie pokarmu uzupełniającego dla osobników dorosłych pasożytów: nektar, rosa miodowa, pyłek;
- zapewnienie dodatkowego pokarmu przy braku wystąpienia szkodników na polach uprawnych;
- zapewnienia schronienia w czasie prac agrotechnicznych oraz miejsc zimowania;
- stworzenie korzystnych warunków dla ich rozwoju.

Jest rzeczą zrozumiałą, że pozostawianie infrastruktury ekologicznej nie może stanowić zagrożenia dla upraw rolniczych i nie powinny te miejsca stanowić źródła pokarmu czy rozmnażania się szkodników.

Do zwiększenia populacji organizmów pożytecznych sprzyja również uprawa roślin miododajnych zarówno jako wsiewki jak i uprawa współrzędna czy pasowa.

Należy też pamiętać o ptakach owadożernych i zawieszać budki lęgowe, jak i dokarmiać je zimą.

Mówiąc o organizmach pożytecznych należy również pamiętać o występujących w glebie mikroorganizmach chorobotwórczych dla zimujących szkodników, jak i mikroorganizmach antagonistycznych dla wielu czynników sprawczych chorób roślin. Stosowanie nawożenia organicznego zwiększa nie tylko ilości substancji próchnicznej, ale wzbogaca glebę w korzystną mikroflorę.

Znajomość szkodników, patogenów i chwastów

Nie ulega wątpliwości, że integrowana ochrona roślin wymaga od rolnika znacznie większej wiedzy niż ochrona tradycyjna. Zasadniczym elementem tej wiedzy jest możliwość identyfikacji organizmów szkodliwych. Rolnik powinien wiedzieć, kiedy i jakie agrofagi mogą występować na uprawianych roślinach, jaka jest ich biologia, cykl rozwojowy i źródła zagrożenia. Pomocne w prawidłowej identyfikacji są różnego rodzaju publikacje i usługi doradców, jak również informacje internetowe i programy komputerowe.

Bardzo ważne znaczenie w zakresie rozszerzenia wiedzy rolników są różnego rodzaju szkolenia.

5.2. Prowadzenie obserwacji upraw i podejmowanie decyzji

Obserwacja upraw w celu monitorowania poziomu występowania organizmów szkodliwych, jak również obserwacja występowania organizmów pożytecznych, jest niezbędna w celu podjęcia właściwej decyzji co do potrzeby zastosowania środków zwalczania.

Prowadzenie obserwacji nad wystąpieniem i nasileniem występowania organizmów szkodliwych ma podstawowe znaczenie w opracowywaniu i realizacji in-

tegrowanej ochrony roślin. Uzyskiwane z takich obserwacji dane są podstawą do podejmowania decyzji o potrzebie wykonywania zabiegów ochroniarskich oraz wyznaczania terminu ich przeprowadzenia. Prowadzenie stałych obserwacji i monitoringu nad pojawianiem się i nasileniem agrofagów jest szczególnie ważne obecnie, gdy obok uniknięcia strat w plonie pod uwagę należy brać czynnik ekonomiczny, środowiskowy oraz obowiązek prowadzenia ochrony roślin w oparciu o zasady integrowanej ochrony.

Aby czynniki monitoringu przyniosły takie korzyści, wykonanie obserwacji wymaga zaangażowania wielu przygotowanych do tych obowiązków specjalistów, którzy zabezpieczą prawidłowy zbiór i właściwe przekazanie informacji. Jakkolwiek prace na nową ustawą o środkach ochrony roślin, zastępującą dotychczasową o ochronie roślin, nie zostały jeszcze zakończone, to jedną z proponowanych, i w opinii autorów tego opracowania bardzo poważnych zmian jest propozycja ograniczenia obowiązków Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa do kontroli występowania organizmów kwarantannowych, natomiast przeniesienie obowiązku prowadzenia rejestracji pojawu, oceny nasilenia oraz sygnalizacji potrzeby wykonywania zabiegów, tzn. monitoringu agrofagów na służby doradcze czyli można się domyślać na Ośrodki Doradztwa Rolniczego oraz samych producentów rolnych i ogrodniczych. Jakkolwiek mają jeszcze nastąpić zmiany w proponowanych ustawach, to już obecnie należy przeanalizować konsekwencje proponowanego odejścia od obecnie obowiązującego systemu i zastanowić się nad przygotowaniem służb doradczych i producentów do nowych obowiązków to bardzo poważna zmiana, wymagająca szerokich działań w celu przygotowania służb doradczych i producentów rolnych do podjęcia tego obowiązku.

Instytut Ochrony Roślin PIB zrobił bardzo dużo w kontekście przygotowania teoretycznego i praktycznego, zarówno doradców ochrony jak i producentów, opracowując instrukcje, metodyki, poradniki, broszury upowszechnieniowe, ulotki, serwis informacyjny „Sygnalizacja Agrofagów”.

Zagrożenia jakie mogą wyniknąć z faktu, że kontrola nad oceną zagrożeń ze strony agrofagów zostanie przekazana bez wcześniejszego przygotowania do ODR i samych producentów, mogą być bardzo poważne i stanowić zagrożenie dla upraw rolniczych i ogrodniczych w naszym kraju, a co za tym idzie wdrożeniu idei integrowanej ochrony roślin w Polsce..

5.2.1. Rozwój rejestracji i sygnalizacji pojawu agrofagów na terenach polskich

Prowadzenie stałych obserwacji nad występowaniem organizmów szkodliwych i ich nasileniem podjęto w drugiej połowie XIX wieku, a w tworzeniu podstaw administracyjnych i organizacji tych działań olbrzymią rolę odegrali polscy uczeni pracujący na terenie różnych zaborów. Na terenie Galicji pracował Maksymilian

Siła-Nowicki (1826-1890) – kierownik Katedry Zoologii i Anatomii Porównawczej Uniwersytetu Jagiellońskiego, który w swych działaniach dążył do ujęcia ochrony roślin w ramy organizacyjne. Podjął starania i doprowadził do podjęcia przez Krajowy Sejm Galicyjski w 1869 r uchwały o utworzeniu urzędu do ochrony roślin. Uchwała ta nie doczekała się realizacji, ale niezależnie od tego M. Siła-Nowicki rozpoczął akcję zbierania danych o występowaniu chorób i szkodników roślin i w roku 1870 ukazał się pierwszy wykaz szkodników roślin uprawnych, jakie wystąpiły na terenie dawnej Małopolski. M. Siła-Nowicki podkreślał potrzebę powiązania nauki z praktyką oraz podniesienia poziomu przygotowania zawodowego rolników, a jego działalność jest uznana za istotny element w rozwoju światowej ochrony roślin.

Na terenach Polski centralnej za początek zorganizowanej działalności w zakresie ochrony roślin należy uznać utworzenie w 1904 roku przy Warszawskim Towarzystwie Ogrodniczym „Pracowni naukowej do badań nad ochroną roślin” przekształconej w 1914 roku w Stację Ochrony Roślin oraz w 1912 roku Oddziału Ochrony Roślin, Stacji Rolniczej w Krakowie. Bardzo ważnym wydarzeniem było powołanie w 1918 roku Państwowego Instytutu Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach z Wydziałem Ochrony Roślin pełniącym w woj. lubelskim obowiązki Stacji Ochrony Roślin. Kolejne Stacje powstawały w 1922 roku w Toruniu oraz w 1925 roku w Wielkopolsce z siedzibą w Poznaniu oraz Śląską Stacją Ochrony Roślin z siedzibą w Cieszynie.

Na ten dynamiczny rozwój służby ochrony roślin wywarło wpływ zawleczenie do Polski gatunków kwarantannowych i związane z tym zagrożenie dla upraw, międzynarodowe przepisy, a także rozwój produkcji rolniczej wymuszający potrzebę ochrony upraw przed agrofagami. Do głównych obowiązków Stacji Ochrony Roślin należały obserwacje nad występowaniem chorób i szkodników roślin uprawnych i przygotowywanie rocznych sprawozdań w tym zakresie. Przesyłane do Wydziału Ochrony Roślin PINGW w Puławach oraz jego Oddziału w Bydgoszczy zestawienia stanowiły podstawę do przygotowania zbiorczych opracowań o sytuacji fitosanitarnej w kraju, natomiast niezależne opracowania, takie wydawano w poszczególnych województwach. Dzięki tym publikacjom mamy dziś doskonały przegląd występujących wtedy chorób i szkodników roślin uprawnych oraz dane o zasięgu ich występowania i liczebności.

W 1951 roku powołany został do życia Instytut Ochrony Roślin, którego pierwszą siedzibą były Puławy, a od 1956 roku Poznań, gdzie wcześniej wybudowano zaplecze laboratoryjne i utworzono Oddział do prowadzenia badań nad stonką ziemniaczaną. Nowy Instytut przejął na siebie organizację zbioru informacji o występowaniu i nasileniu organizmów szkodliwych. W Instytucie zostały opracowane instrukcje dla służby ochrony roślin. Celem tej współpracy poza monitoringiem oceny szkodliwości było przekazywanie do IOR w krótkich odstępach czasu wyników obserwacji pojawiania się agrofagów i ich nasilenia lub stadiów rozwojowych z terenu całego kraju. Na podstawie wyników obserwacji prowadzonych w całym sezonie wegetacyjnym opracowywane były w odstępach 2-3 tygodni komunika-

ty, dotyczące prognozowania i sygnalizacji pojawiania się i rozwoju agrofagów na terenie kraju (co roku było to około 10-12 komunikatów sygnalizacyjnych). Komunikaty te sukcesywnie przekazywane były ówczesnej służbie ochrony roślin.

Nie mniej ważne było przygotowywanie przez Instytut na podstawie wyników tych obserwacji i ich analizy Komunikatów Plakatowych, zawierających informację o potrzebie podjęcia zwalczania poszczególnych gatunków agrofagów wraz z zaleceniami metod ochrony upraw. Komunikaty te drukowane w Instytucie były wysyłane zgodnie ze składanymi zamówieniami, do Wojewódzkich Stacji Kwarantanny i Ochrony Roślin, a ich pracownicy w odpowiednim terminie rozwieszali Komunikaty we wsiach lub przesyłali je bezpośrednio do producentów rolnych. Był to okres dobrej i owocnej współpracy Instytutu ze służbą ochrony roślin, która po okresie zmian organizacyjnych stanowiła bardzo silne ogniwo w upowszechnianiu wiedzy i osiągnięć nauki oraz organizowała i nadzorowała przebieg akcji ochronnych.

Należy podkreślić, że podstawą praktycznej ochrony roślin w naszym kraju był prowadzony przez pracowników służby ochrony roślin w oparciu o przygotowywane sukcesywnie przez Instytut instrukcje, obserwacje nad występowaniem i nasileniem agrofagów. Tak przeprowadzone obserwacje stanowiły podstawę ustalania potrzeby i terminów zabiegów wraz z przekazaniem szczegółowych zaleceń ochrony i wykorzystaniem opracowanych w Instytucie Komunikatów Plakatowych.

Ponadto na podstawie zebranych informacji o szkodliwości agrofagów rozpoczęto wydawanie broszury omawiającej stan fitosanitarny roślin uprawnych i prognoz wystąpienia organizmów szkodliwych w następnym roku. Coroczne wydawanie „Stanu fitosanitarnego.” stało się bardzo ważną formą działalności informacyjnej i upowszechnieniowej Instytutu i tradycyjnie w lutym każdego roku w czasie kolejnych Sesji Naukowych jej uczestnicy mieli możliwość otrzymania tego wydawnictwa. Opracowania te miały i mają olbrzymie znaczenie dla śledzenia występowania organizmów szkodliwych i szkód przez nie powodowanych oraz były wskazówką dla długoterminowego planowania zabiegów ochrony roślin.

Rok 1995 był rokiem przełomowym w polskiej ochronie roślin, a to za przyczyną uchwalenia przez Sejm nowej ustawy o ochronie roślin. Ten akt prawny ukazał się po prawie 35 latach od daty wprowadzenia poprzedniej ustawy i wnosił do Polskiej ochrony roślin wiele bardzo nowych rozwiązań.

Jednym z najważniejszych postanowień nowej ustawy było powołanie Inspekcji Ochrony Roślin, jako niezależnej państwowej służby ochrony roślin sprawującej nadzór nad zadaniami realizowanymi w ramach ochrony roślin.

W kompetencjach utworzonej Inspekcji Ochrony Roślin pozostała ocena zagrożenia upraw przez organizmy niekwarantannowe (niepodlegające obowiązkowi zwalczania) i teoretycznie wejście w życie nowej ustawy nie wpłynęło na zmianę zakresu współpracy Inspekcji z Instytutem Ochrony Roślin.

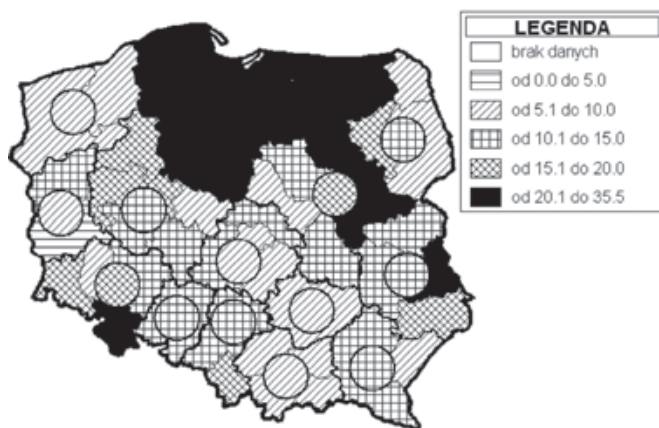
5.2.2. Znaczenie ogólnokrajowego monitoringu agrofagów i jego podstaw

Opracowywanie stanu fitosanitarnego i prognoz długoterminowych, opierających się na wieloletnich i bieżących obserwacjach, pozwala na przekazanie wstępnych informacji gdzie, i w jakim nasileniu pojawi się choroba lub jaka będzie liczebność szkodnika, i jakie agrofagi stanowią potencjalne zagrożenie w danym rejonie. Dla przykładu - w produkcji zbóż inne zagrożenia ze strony szkodników mogą występować w rejonie Wielkopolski, a inne na terenie województwa dolnośląskiego, czy w rejonie Żuław Wiślanych. W Wielkopolsce producenci zbóż powinni liczyć się z zagrożeniem plantacji głównie z powodu szkodliwości mszyc i skrzyplonek, natomiast lokalnie na południu Polski i w rejonie Żuław Wiślanych, gdzie panują określone warunki mikroklimatyczne, plantacjom zbóż będzie dodatkowo zagrażać pryszczarek zbożowiec, który na tych terenach znajduje dobre warunki do swojego rozwoju. Takie rozeznanie dawały informacje przekazywane, w ostatnich latach przez PIORiN, w ramach corocznego ogólnokrajowego monitoringu oceny szkodliwości agrofagów, który polegał na jednorazowym przeprowadzeniu obserwacji w sezonie wegetacyjnym w ściśle dla danego agrofaga określonym terminie. Na podstawie wyników obserwacji przekazywanych do IOR tworzona była komputerowa baza danych. Po przetworzeniu co roku aktualizowanej bazy danych uzyskiwano tabele z procentami szkodliwości agrofagów (które porównywano do wyników obserwacji, analogicznie przeprowadzonych, w roku poprzednim) oraz mapy (mapa 1 i 2) obrazujące rejonizację występowania i poziomu szkodliwości (na mapach przedstawiano średnie procenty szkodliwości dla Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa i ich Delegatur) i wykresy (Wykres 1 i 2) (na których graficznie wyrażano średnią dla Polski szkodliwość monitorowanych agrofagów na przestrzeni lat).

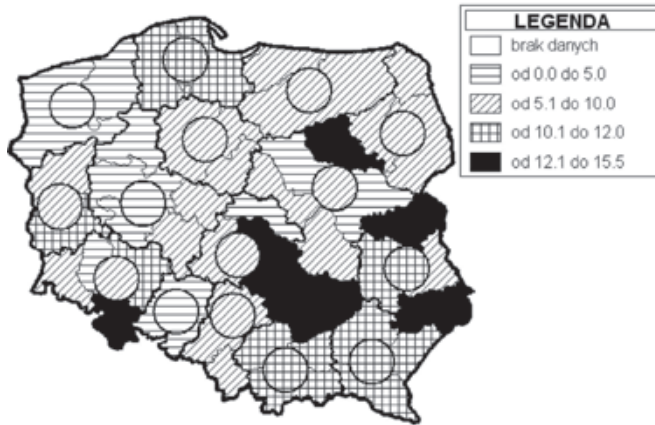
Mapa 1

Procent porażonych źdźbeł pszenicy ozimej przez mączniak prawdziwy zbóż

Blumeria graminis (DC.) Speer (2009)



Procent uszkodzonych roślin ziemniaka przez stonkę ziemniaczaną
Leptinotarsa decemlineata Say (2009)



Corocznie końcowym rezultatem oceny szkodliwości była monografia omawiająca stan fitosanitarny roślin uprawnych w Polsce. Przedstawiała obraz zmian dotyczących rejonizacji i rozprzestrzenienia około czterdziestu agrofagów, w tym chorób i szkodników: roślin zbożowych (pszenicy ozimej, jarej i kukurydzy), okopowych (ziemniaka, buraka cukrowego), przemysłowych (rzepaku), warzywnych (pomidora, ogórka, cebuli, kapusty, marchwi) i sadowniczych (jabłoni, śliwy, czereśni i wiśni, truskawki) z uwzględnieniem sugestii prognozowych na rok następny. Corocznie opracowywane monografie wykorzystywane były w nauce (biblioteki uczelni rolniczych) i praktyce rolniczej (producenci, doradcy, dystrybutorzy środków ochrony roślin).

Zbierane i przetwarzane w IOR dane, dotyczące monitoringu oceny szkodliwości ważnych gospodarczo agrofagów, przeprowadzanego przez PIORiN do roku 2010 były podstawowym źródłem informacji o stanie fitosanitarnym roślin uprawnych w odniesieniu do obszaru całego kraju.

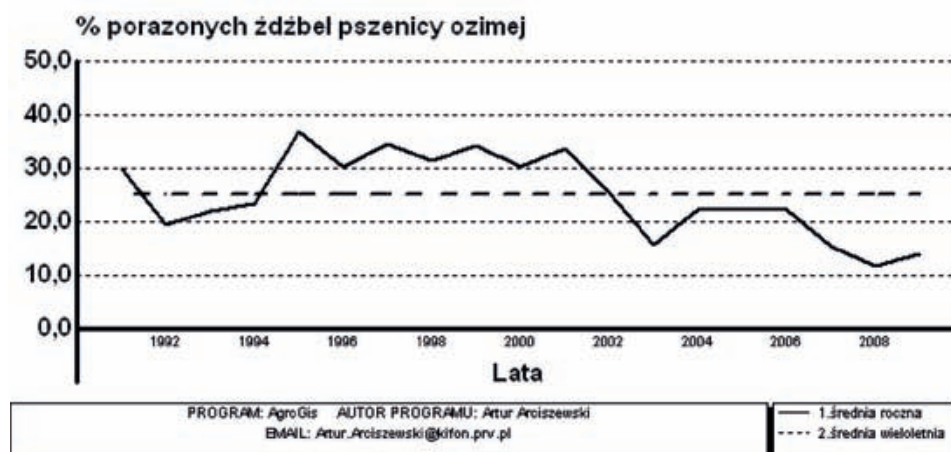
Nowe zmiany, jakie proponowane są obecnie mogą spowodować pogorszenie sytuacji w ochronie roślin, która stanowi istotny element integrowanej ochrony i produkcji roślinnej. Nowoczesne rolnictwo to opłacalna i przyjazna środowisku naturalnemu produkcja wysokiej jakości żywności. Jednym z głównych działań rolnika dla zachowania wydajności, jakości i zysku z produkcji rolnej jest zwalczanie chorób i szkodników. Mając na uwadze wymagania ochrony środowiska i presje konsumentów, dużego znaczenia nabierają działania zmierzające do ograniczenia liczby zabiegów i dawki środka ochrony roślin, przy jednoczesnym zachowaniu maksymalnej skuteczności. Warunkiem do spełnienia takiego założenia jest określenie optymalnego terminu zabiegu, wyznaczonego indywidualnie dla każdego zwalczanego agrofaga. Zabieg nie wykonany w optymalnym terminie jest nieopłacalny, a producenci ponoszą koszty związane z ochroną roślin, które nie zwracają się w postaci uratowanego plonu. Ponadto niepotrzebnie obciążane jest śro-

dowisko wprowadzonym do niego środkiem. Wyznaczenie optymalnego terminu zabiegu nie jest łatwe. Producenci nie zawsze potrafią wyznaczyć go właściwie. Decydują się często na zwalczanie, kiedy stwierdzają duże nasilenie objawów choroby lub bardzo liczną obecność szkodnika, lub gdy szkody spowodowane przez nie są dobrze widoczne. Zastosowany wtedy zabieg jest już tylko częściowo skuteczny i nie zawsze uzasadniony ekonomicznie.

Wykres 1

Średni dla Polski procent porażonych źdźbeł pszenicy ozimej przez mączniak prawdziwy zbóż

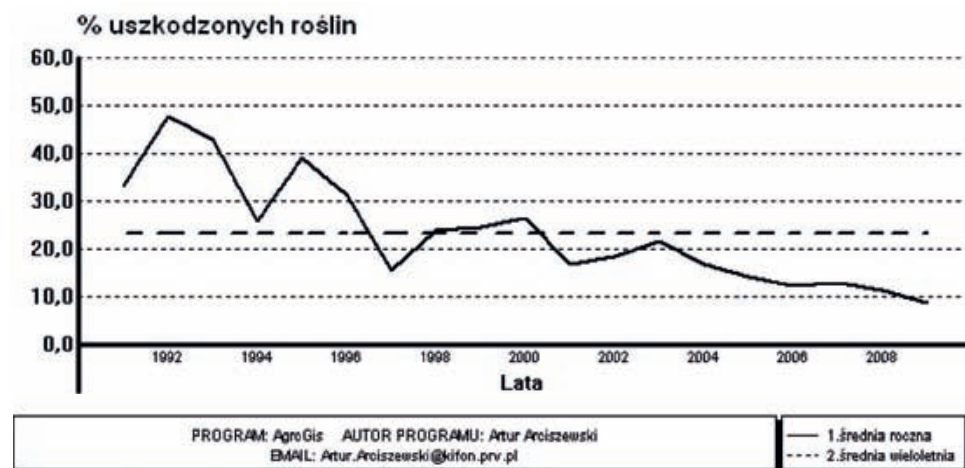
Blumeria graminis (DC.) Speer (1991-2009)



Wykres 2

Średni dla Polski procent uszkodzonych roślin ziemniaka przez stonkę ziemniaczaną

Leptinotarsa decemlineata Say (1991-2009)



Do podejmowania prawidłowych decyzji niezbędna jest wiedza dotycząca rozwoju chorób i oceny ich nasilenia, czy biologii szkodników i oceny ich liczebności, a także umiejętność wykorzystania podstawowych narzędzi przez doradcę czy producenta. Są to zarówno te najprostsze jak: np. czerpak entomologiczny, naczynie żółte, barwna tablica klejowa czy pułapka feromonowa jak i te o zaawansowanej technologii jak np. automatyczna stacja meteorologiczna itp. Nastąpił znaczny postęp w metodach sygnalizacji poprzez wdrażanie systemów wspomagających określenie optymalnego terminu zabiegu (System Wspomagania Decyzji). Niezależnie od „narzędzi”, jakimi wspomagamy się przy ustalaniu optymalnego terminu zwalczania agrofagów, konieczna jest lustracja konkretnej plantacji. Ma ona na celu stwierdzenie obecności agrofaga i określenie jakie jest nasilenie choroby czy liczebność szkodnika oraz odniesienie wyników obserwacji do wartości progów ekonomicznej szkodliwości. Jest to kryterium, odnoszące się indywidualnie do każdego agrofaga, mówiące o tym powyżej jakiego nasilenia choroby lub jakiej liczebności szkodnika wykonanie zabiegu jest ekonomicznie uzasadnione. Umiejętne zastosowanie wyników obserwacji nad pojawianiem się i nasileniem występowania agrofagów, przyczynia się do zminimalizowania ryzyka ewentualnych szkód i wyeliminowania nadmiernego, niepotrzebnego zużycia środków ochrony roślin. Pozwala również na określenie optymalnego terminu zabiegu z uwzględnieniem wartości progów ekonomicznej szkodliwości i zadecydowanie czy zabieg należy wykonać, czy powinno się z niego zrezygnować.

Stąd w praktyce rolniczej istnieje duże zapotrzebowanie na informacje dotyczące prawidłowej sygnalizacji zabiegów ochrony roślin. Instytut Ochrony Roślin, biorąc pod uwagę tę lukę w fachowym doradztwie, stara się, w miarę swoich możliwości, przybliżyć producentom rolnym wymienione aspekty w założonym na stronie internetowej serwisie informacyjnym „Sygnalizacja Agrofagów”. Dotyczy on monitoringu stadiów rozwojowych agrofagów dla potrzeb regionalnej sygnalizacji zabiegów ochrony roślin przykładowo dla kilku miejscowości. Jego zadaniem jest wskazanie prawidłowego prowadzenia monitoringu agrofagów dla określenia optymalnego terminu zabiegu na podstawie obserwacji polowych. Celem ich jest stwierdzenie, w jakim nasileniu występuje choroba lub w jakim stadium rozwojowym znajduje się szkodnik i jaka jest jego liczebność, a jeśli został przekroczony próg ekonomicznej szkodliwości wspomaga podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu ochronnego. Producenci, których plantacje położone są w pobliżu punktów obserwacyjnych, mogą korzystać bezpośrednio z informacji jakie zawiera serwis informacyjny i decydować, czy zabieg należy wykonać, czy z niego zrezygnować. „Serwis Informacyjny” jest sukcesywnie rozbudowywany.

Producenci lub doradcy w innych rejonach kraju mogą kontrolować swoje plantacje i podejmować decyzje o optymalnym terminie zabiegu korzystając z części edukacyjnej serwisu informacyjnego. „Sygnalizacja Agrofagów” zawiera podstawowe informacje, niezbędne dojęcia takiej decyzji indywidualnie. Dotyczą one rozwoju chorób i oceny ich nasilenia, czy biologii szkodników i oceny ich liczebno-

ści. Trzeba tu zaznaczyć, że pojawianie się agrofagów w sezonie wegetacyjnym na terenach poszczególnych powiatów czy województw może następować w różnych terminach w zależności od mikroklimatu – czynnika regionalnego. W skali kraju różnice te mogą być jeszcze większe, nawet do miesiąca, dlatego tak wielkie znaczenie ma monitoring agrofagów dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego odnoszący się do małych obszarów, a nawet konkretnej plantacji, który często jest niedoceniany przez producentów czy doradców. Stad bardzo ważną rolę we współczesnej ochronie roślin spełnia prognozowanie będące, opartym na wiedzy i obserwacjach, przewidywaniem pojawiania się chorób i szkodników roślin uprawnych.

Edukacja i przygotowanie zawodowe doradcy ochrony roślin i samego producenta jest bardzo ważnym etapem we wdrażaniu zasad Dobrej Praktyki Ochrony Roślin w Polsce. Mając to na uwadze Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w miarę postępu badań, doskonalą, weryfikuje i opracowuje metodyki obserwacji agrofagów, dotyczące prognozowania i sygnalizacji pojawiania się agrofagów, oceny nasilenia występowania chorób, czy liczebności szkodników, wyznaczania optymalnych terminów zabiegów ochroniarskich, wartości progów ekonomicznej szkodliwości, a także oceny szkodliwości agrofagów. Są one przekazywane praktyce rolniczej w formie instrukcji, poradników, broszur upowszechnieniowych, monografii, ulotek.

W najbliższej przyszłości nadzór nad ochroną roślin i pomoc w tym zakresie oraz ogólnokrajowy monitoring oceny szkodliwości agrofagów, ostatnio dokonywany przez pracowników PIORiN, zgodnie z założeniami nowych ustaw mogą być sędowane na Ośrodki Doradztwa Rolniczego (ODR), związki i grupy producentów. Pracownicy ODR są mało liczną i nie przygotowaną obecnie do tych obowiązków grupą zawodową, której trudno będzie sprostać oczekiwaniom. Zabezpieczenie właściwego poziomu ochrony roślin w integrowanej ochronie upraw w Polsce i wymogów ogólnokrajowego monitoringu oceny szkodliwości agrofagów będzie wymagało. zabezpieczenia niezbędnych środków finansowych na powołanie większej liczby ośrodków i przygotowanie merytoryczne pracowników.

Funkcjonującego obecnie w Polsce systemu rejestracji pojawu i oceny nasilenia organizmów szkodliwych oraz prognozowania ich występowania, jakkolwiek dobrze sprawdzającego się w praktyce, nie można traktować jak optymalny i nie wymagający zmian.

Pilnego opracowania wymagają Systemy Wspomagania Decyzji i stworzenie warunków do stałej kontroli warunków meteorologicznych na terenie całego kraju. Zwiększyć się powinna liczba punktów, które będą prowadzić stałe obserwacje nad występowaniem organizmów szkodliwych i na bieżąco będą je udostępniać zainteresowanym.

Wyłania się problem zbierania informacji w jednym miejscu, mamy na myśli Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu i przygotowywania oceny stanu fitosanitarne-go upraw na terenie całego kraju.

W polskim rolnictwie i ogrodnictwie na zalecenia o potrzebie wykorzystania zabiegu ochroniarskiego, o tym czy chronić, czy nie chronić, czekają setki tysięcy producentów, do których też taka informacja powinna dotrzeć, szczególnie obecnie, kiedy wymagania jakościowe w odniesieniu do produktów spożywczych stale rosną.

Nauka rolnicza opracowała wymagane instrukcje, opracowała metody prowadzenia obserwacji oraz rozwija badania nad ich doskonaleniem i opracowaniem Systemów Wspomagania Decyzji. Są więc podstawy, a pilnych decyzji wymaga podjęcie ostatecznych ustaleń co do jednostek, prowadzących obserwacje w terenie oraz zabezpieczenia środków finansowych na szkolenia, zakup wyposażenia, prowadzenie badań naukowych i działania organizacyjne. Jak napisano wcześniej, prawidłowa ocena pojawu i nasilenia organizmów szkodliwych będzie podstawą upowszechnienia integrowanej ochrony roślin.

5.2.3. Progi szkodliwości

Pojęcie „progów szkodliwości” pojawiło się w ochronie wraz z koncepcją integrowanej ochrony roślin i w pierwszym okresie było głównie traktowane jako ekologiczna podstawa decyzji o potrzebie podjęcia chemicznego zwalczania organizmu szkodliwego. Należy pamiętać, że pierwsze prace w zakresie integracji w ochronie roślin miały miejsce w okresie masowego stosowania chemicznych środków ochrony, kiedy panowało przekonanie o braku ubocznego, czy ujemnego wpływu wprowadzanych na pole uprawne substancji chemicznych dla człowieka i środowiska. Programy ochrony roślin, przy nie najwyższej cenie chemicznych środków ochrony roślin, zalecały często stosowanie zabiegów bez przywiązywania większej wagi do wystąpienia organizmu szkodliwego i zagrożenia z jego strony dla uprawy. Był to zresztą jeden z poważnych zarzutów stawianych ochronie roślin, mówiący o niepotrzebnym i bezpodstawnym podejmowaniu zabiegów ochroniarskich.

Progi szkodliwości miały radykalnie zmienić tę sytuację, ponieważ zalecały podejmowanie zabiegów ochroniarskich tylko w przypadku, gdy liczebność szkodnika lub chwastów względnie nasilenie choroby przekraczały poziom, który oznaczał wystąpienie strat gospodarczych. W uzasadnieniu ważności progów szkodliwości podkreślano, że większość gatunków organizmów szkodliwych występuje w nasileniu nie stanowiącym zagrożenia dla rośliny uprawnej i tylko w określonych sytuacjach przy znacznym wzroście liczebności wymaga zwalczania.

Z czasem progi szkodliwości przyjęły się w całej ochronie roślin niezależnie od stosowanej technologii (konwencjonalna, integrowana, ekologiczna) i stały się czynnikiem ekonomicznym określającym opłacalność zabiegu.

Szerokie przyjęcie wykorzystywania wartości progów szkodliwości w praktyce ochrony roślin wynikało także ze specyfiki ochrony roślin, która w technologiach produkcji nie jest czynnikiem plonotwórczym, a tylko zabezpieczającym wysoką

jakość i stabilizację plonowania. O wysokości plonu decyduje przygotowanie gleby, nawożenie, dobór właściwej odmiany i jej potencjalne możliwości produkcyjne, a także warunki pogodowe, natomiast ochrona roślin ma zabezpieczyć uprawę przed stratami, jakie mogą wystąpić w przypadku wystąpienia chorób, czy szkodników, względnie konkurencyjnego oddziaływania chwastów. Oznacza to, że jeżeli w danym roku, czy rejonie organizmy szkodliwe nie wystąpią to nie ma w ogóle potrzeby wykonywania zabiegów ochroniarskich. W przypadku natomiast masowego pojawu i przy braku ochrony przed szkodnikami, chorobami i chwastami uprawa może ulec całkowitemu zniszczeniu i rolnik nie tylko, że nie zbierze oczekiwanego plonu, ale także straci poniesione nakłady.

Wartość proggu szkodliwości jest więc ważnym kryterium, które ma pomóc w podjęciu decyzji o potrzebie wykonania zabiegów ochroniarskich.

Dzięki wprowadzeniu i ustaleniu wartości progów szkodliwości ograniczona została liczba zabiegów ochrony roślin i w przeważającej mierze nastąpiło odejście od ustalonych z góry programów ochrony i zabiegów profilaktycznych, a podstawą decyzji o zastosowaniu szczególnie chemicznych środków ochrony roślin stało się aktualne zagrożenie uprawy ze strony organizmów szkodliwych.

Próg ekonomicznej szkodliwości określa się jako taką liczebność szkodnika, nasilenie choroby, czy liczbę chwastów, przy której wartość spodziewanej utraty plonu przewyższa koszt wykonania zabiegu ochronnego i wyraża to wzorem:

$$E = \frac{Pu}{KZ}$$

gdzie:

E – ekonomiczna efektywność zabiegu ochrony roślin

Pu – wartość produkcji uratowanej

KZ – koszt zabiegu

Ekonomiczna efektywność musi mieć wartość powyżej 1, czyli spodziewana wartość produkcji uratowanej powinna być wyższa od kosztów zabiegu.

Nieco inaczej ekonomiczny próg szkodliwości w odniesieniu do chwastów można obliczyć wg wzoru:

$$Pe = \frac{p.s.c. - (h+z+ Sm)}{100}$$

gdzie:

Pe – efekt ekonomiczny

p – oczekiwany plon

s – strata plonu w % (ustalona doświadczalnie)

c – cena/t plonu

h – koszt herbicydu

z – koszt usługi

sm – straty dodatkowe (np. uszkodzenia mechaniczne, nie oblicza się, gdy na polu są ścieżki technologiczne).

Minusowa wartość Pe oznacza, że zabieg był niecelowy, Pe równe zero pozwala traktować zwalczanie jako celowe, natomiast za efektywne przyjmuje się decyzję o zabiegach, gdy wartość Pe jest dodatnia.

Ustalenie wartości progów ekonomicznej szkodliwości wymaga przeprowadzenia najczęściej wielostronnych i wieloletnich badań. Są one prowadzone w warunkach laboratoryjnych, ścisłych doświadczeniach poletkowych oraz na dobranych plantacjach produkcyjnych. Wykorzystuje się zarówno naturalne wystąpienie agrofagów jak i celowe ich wprowadzanie na uprawę w określonej liczebności jak i symulowanie powodowanych uszkodzeń poprzez np. usuwanie części rośliny. W odniesieniu do progów szkodliwości chwastów opracowane zostały i opublikowane Normy Branżowe, „Oznaczanie progów szkodliwości i ekonomicznej celowości zwalczania chwastów”, m.in. w uprawie żyta ozimego, jęczmienia jarego i pszenicy ozimej.

W odniesieniu do niepożądanego rośliności (chwastów) wymagane jest określenie zagrożenia ze strony ważniejszych gatunków chwastów dla różnych upraw, a więc oddzielnie dla poszczególnych gatunków zbóż, rzepaku czy buraka cukrowego, a także określenie zagrożenia ze strony zbiorowisk chwastów występujących jednocześnie.

Metody opracowywania progów szkodliwości dla szkodników i chorób są bardzo zróżnicowane i są zależne od uprawy i badanego organizmu szkodliwego.

Pracochłonność i koszty koniecznych do przeprowadzenia badań powodują, że brak jest wykonanych w Polsce doświadczeń nad określeniem progów szkodliwości dla wielu gatunków organizmów szkodliwych i w wielu przypadkach wykorzystywane są wartości podawane w dostępnej literaturze. Ważna tu jest jak największa zbieżność warunków glebowo-klimatycznych, uprawianych odmian oraz występujących organizmów szkodliwych.

Wykorzystanie wartości progów szkodliwości z innych krajów jest też możliwe ze względu, o czym mowa będzie później, na konieczności elastycznego podejścia do ustalenia potrzeby podjęcia zabiegu.

W polskiej literaturze zbiór wartości progów szkodliwości dla chorób i szkodników roślin uprawnych został wydany przez Instytut Ochrony Roślin w 1986 roku i na pewno wymaga on obecnie uaktualnienia i ponownego wydania. Natomiast coraz częściej w opracowywanych programach ochrony poszczególnych upraw autorzy zamieszczają zestawienia wartości progów ekonomicznej szkodliwości dla ważniejszych organizmów szkodliwych.

W tabeli 1 podano przykładowe orientacyjne wartości niektórych progów szkodliwości dla upraw pszenicy wraz z terminami obserwacji oraz pozycjami literatury, z których zaczerpnięto dane.

Tabela 1

Przykładowe, orientacyjne progi ekonomicznej szkodliwości agrofagów pszenicy

Organizm szkodliwy	Termin obserwacji	Próg ekonomicznej szkodliwości	Autor
Łamliwość źdźbła zbóż i traw (<i>Oculimacula</i> spp.)	Od początku fazy strzelania w źdźbło do fazy pierwszego kolanka	20-30% źdźbeł z objawami porażenia	Korbas i wsp. 2008
Mączniak prawdziwy zbóż i traw (<i>Blumeria graminis</i>)	w fazie krzewienia	50-70% roślin z pierwszymi objawami porażenia (pojedyncze białe skupienia struktur grzyba)	Korbas i wsp. 2008
	w fazie strzelania w źdźbło	10% roślin z pierwszymi objawami porażenia	
	w fazie kłoszenia	pierwsze objawy porażenia na liściu podflagowym, flagowym lub kłosie	
Rdza brunatna pszenicy (<i>Puccinia recondita</i>)	w fazie krzewienia	10-15% liści z pierwszymi objawami porażenia	Korbas i wsp. 2008
	w fazie strzelania w źdźbło	10% źdźbeł z pierwszymi objawami porażenia	
	w fazie kłoszenia	pierwsze objawy porażenia na liściu podflagowym lub flagowym	
Septorioza plew pszenicy <i>Phaeoshaeria nodorum</i>	w fazie strzelania w źdźbło	20% roślin z pierwszymi objawami porażenia	Korbas i wsp. 2008
	w fazie strzelania w źdźbło	20% porażonej powierzchni liścia podflagowego lub 1% liści z owocnikami	
	w fazie początku kłoszenia	10% porażonej powierzchni liścia podflagowego lub 1% liści z owocnikami	
	w fazie pełni kłoszenia	1% porażonej powierzchni liścia flagowego	
Drutowce (<i>Elateridae</i>)	przed siewem	10-20 larw na 1 m ²	Mrówczyński wsp. 2008

Organizm szkodliwy	Termin obserwacji	Próg ekonomicznej szkodliwości	Autor
Lokaś garbatek (<i>Zabrus tenebroides</i>)	jesień – wschody do przerwania wegetacji	1-2 larwy lub świeżo uszkodzone rośliny na 1 m ²	Mrówczyński i wsp. 2008
	wiosna – początek wegetacji	3-5 larw lub 8-10 świeżo uszkodzonych roślin na 1 m ²	
Mszyce zbożowe (<i>Aphididae</i>)	kłoszenie lub zaraz po wykłoszeniu	5 mszyc na 1 kłosie	Mrówczyński i wsp. 2008
Ploniarka zbożówka (<i>Oscinella frit</i>)	wiosenne krzewienie	6 larw na 100 roślinach	Mrówczyński i wsp. 2008
Pryszczarek zbożowiec (<i>Haplodiplosis equestris</i>)	wyrzucanie liścia flagowego	15 jaj na źdźble	Mrówczyński i wsp. 2008
Przytulia czepna (<i>Galium aparine</i>)		2-5 roślin na 1 m ²	Rola, Rola 2002
Ostrożeń polny (<i>Cirsium arvense</i>)		1-2 rośliny na 1 m ²	Rola, Rola 2002
Przetacznik perski (<i>Veronica persica</i>)		10-25 roślin na 1 m ²	Rola, Rola 2002
Chaber bławatek (<i>Centaurea cyanus</i>)		1-5 roślin na 1 m ²	Rola, Rola 2002
Miotła zbożowa (<i>Apera spica-venti</i>)		5-10 roślin na 1 m ²	Rola, Rola 2002

Uwaga: Ekonomiczne progi szkodliwości wymienionych gatunków chwastów dotyczą ich występowania w pszenicy ozimej.

Jak zaznaczono wcześniej obecnie brak jest aktualnie w polskiej literaturze fachowej zbiorowego opracowania progów ekonomicznej szkodliwości. Wartości progów są natomiast podawane przez różnych autorów i wielokrotnie istnieje potrzeba przestudiowania dostępnej literatury.

Progi zagrożenia dla roślin sadowniczych są przedstawione w przygotowanych przez pracowników Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa (obecnie Instytutu Ogrodnictwa) i wydanych przez Redakcję Hortpress „Programie ochrony roślin sadowniczych”. Dla każdego gatunku szkodnika podane są wartości progów zagrożenia w poszczególnych fazach rozwojowych rośliny, ale także termin lustracji i sposób ich przeprowadzania. Przykładowo w ocenie zagrożenia ze strony owocówki jabłkowieczki już na początku maja należy zawiesić pułapki feromonowe i w okresie do połowy sierpnia sprawdzać liczbę schwytanych motyli i usuwać je z pułapki. Próg zagrożenia w tym okresie to średnio 5 i więcej motyli w ciągu jednej doby przy ich obecności w czasie 3-4 kolejnych dni. Od początku czerwca i dalej co 1-2 tygodni do końca sierpnia należy przeglądać po 20 zawiązków na 25 drzewach (razem 500 zawiązków). W tym okresie progami zagrożenia jest stwierdzenie 10 jaj

lub świeżych wgrzyzów w badanej próbie. Ostatnią próbę wykonuje się w okresie zbiorów, przeglądając 1000 owoców i w przypadku stwierdzenia 10 uszkodzonych owoców należy przygotować się do zwalczania szkodnika w następnym roku.

Natomiast progi zagrożenia ze strony chwastów w uprawach warzywniczych omówił w swoich publikacjach A. Dobrzański (Dobrzański 1999).

Analizując wartości progów ekonomicznej szkodliwości łatwo jest zauważyć, że charakteryzują się często dużą rozpiętością, a więc ich wartość jest uzależniona od wielu czynników.

Rola i Rola (Rola H., Rola J. 2002) w odniesieniu do wartości progów szkodliwości chwastów zaleca, że przy ich ustalaniu należy brać pod uwagę:

- gatunek chwastu i jego siłę konkurencyjną,
- zbiorowisko chwastów i jego różnorodność gatunkową,
- zdolność chwastów do konkurencji wewnątrz i międzygatunkowej,
- roślinę uprawną i jej odmiany
- przedmiot konkurencji (woda, światło, składniki mineralne),
- warunki glebowo-klimatyczne,
- poziom agrotechniki,
- nawożenie,
- ilość wysiewu rośliny uprawnej,
- układ przestrzenny roślin w łanie,
- zdolności konkurencyjne rośliny uprawnej,
- spodziewany poziom plonowania.

Znając reakcje rośliny uprawnej i występujące gatunki chwastów można poprzez zmianę normy wysiewu, czy nawożenie zwiększać konkurencyjność rośliny uprawnej do chwastów i umiejętnie ustalać wcześniej próg szkodliwości.

W odniesieniu do chorób roślin bardzo ważne są informacje, dotyczące aktualnych i przewidywanych warunków pogodowych. Okres suszy wpływa na ograniczenie rozwoju chorób, a wysoka wilgotność sprzyja szybkiemu porażeniu roślin.

W wykonanych w Instytucie Ochrony Roślin badaniach nad opracowaniem integrowanej ochrony pszenicy przed chorobami w jednym roku wykonany na podstawie występowania patogenów zabieg fungicydem okazał się niekorzystnym ekonomicznie, ponieważ warunki klimatyczne w dużym stopniu ograniczyły rozwój choroby. Jednak w następnym roku, kiedy po zabiegu panowały warunki sprzyjające rozwojowi choroby wykonany zabieg pozwolił na ograniczenie strat i istotną wyższą plonu.

Również w odniesieniu do szkodników bardzo ważną rolę w ostatecznym ustaleniu wartości progów odgrywają warunki klimatyczne obecne i prognozowane, nawożenie i faza rozwojowa rośliny uprawnej.

W uprawie rzepaku ozimego, jeżeli rozpoczęcie kwitnienia przypada na okres niższych temperatur i rośliny długo pozostają w stadium zwartego pąka to nawet jeden okaz słodyszka rzepakowego może wyrządzić poważne szkody. Natomiast jeżeli jest ciepło i następuje szybki rozwój kwiatostanu, to nawet większa liczba słodyszków nie spowoduje istotnych strat gospodarczych.

Z przedstawionych przykładów wynika, że wartości progów szkodliwości nie można traktować jako jedyne i ostateczne kryterium decydującego o podjęciu zwalczania, ale że wartość ta musi być skonfrontowana z sytuacją fitosanitarną, warunkami klimatycznymi oraz stanem roślin uprawnych na każdym polu.

Jeszcze dalej w badaniach nad określeniem wartości progów szkodliwości oraz ich wykorzystywaniu w podejmowaniu decyzji o chemicznej ochronie roślin posunęli się pracownicy Białoruskiego Instytutu Ochrony Roślin, którzy proponują opracowywanie ekologiczno-ekonomicznych progów celowości i stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Progi takie uwzględniają nie tylko nasilenie, czy liczebność organizmów szkodliwych, ale także występowanie ich antagonistów i wrogów naturalnych, przewidywany rozwój, stan uprawy, warunki klimatyczne i inne czynniki decydujące o szkodliwości i zagrożeniu ze strony agrofaga. Proponuje się opracowanie specjalnych modeli z wykorzystaniem elektronicznej techniki obliczeniowej, ale także uważa, że w ekonomice stosowania zabiegów ochrony roślin powinny być uwzględniane zyski wynikające z ograniczenia ubocznego wpływu chemicznych środków ochrony roślin w przypadku rezygnacji z zabiegów lub stosowania niższych dawek.

Jakkolwiek proponowane tego typu progi ekologiczno-ekonomiczne wymagają jeszcze wielu lat badań, to jednak uwzględnienie wszystkich czynników decydujących o zagrożeniu dla uprawy ze strony organizmu szkodliwego jest jak najbardziej zgodne z założeniami integrowanej ochrony i określenie takich progów będzie bardzo ważnym krokiem w kierunku wdrażania i upowszechniania integracji w ochronie roślin.

5.3. Prowadzenie dokumentacji i gromadzenie informacji o zabiegach ochrony roślin

Prowadzenie dokumentacji o wykonanych zabiegach ochrony roślin jest wymogiem obowiązującej ustawy o ochronie roślin, jak i rozporządzenia 1107/2009 UE. W rozporządzeniu unijnym dokumentacja ta, która musi być przechowywana przez okres co najmniej trzech lat, musi zawierać:

- nazwę środka ochrony roślin,
- czas zastosowania,
- zastosowaną dawkę,
- oraz obszar i uprawę, na której zastosowano środek ochrony roślin.

W projekcie polskiej ustawy o środkach ochrony roślin i w związku z wymaganiami integrowanej ochrony roślin, użytkownik profesjonalny uwzględni również w tej dokumentacji przyczyny wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin.

Trzeba tu wyraźnie podkreślić, że prowadzenie dokumentacji, czy ewidencji, jak mówi ustawa o ochronie roślin, zabiegów ochrony roślin jest nie tylko wymogiem prawnym, ale przede wszystkim bardzo ważnym źródłem informacji dla rolnika czy ogrodnika. Dlatego też powinna ona być przez niego rozszerzona o wiele innych danych. Przede wszystkim należy notować kiedy, jakie i w jakim nasileniu wystąpiły organizmy szkodliwe, jakie były warunki atmosferyczne przed i po zabiegu ochrony roślin.

Przy podawaniu nazwy zastosowanego środka ochrony roślin należało by również podać nazwę substancji aktywnej i mechanizm lub sposób jego działania. Informacje te ułatwią podjęcie prawidłowej decyzji przy zalecanej rotacji pestycydów, a jest ona jednym z elementów zapobiegania występowania odporności agrofagów na daną substancję aktywną, czy jednostronnej kompensacji chwastów na polach.

Zaleca się prowadzić rozszerzoną ewidencję zabiegów ochrony roślin dla poszczególnego pola uprawnego, co ułatwi podjęcie prawidłowej decyzji nie tylko w danej chwili, ale także w przyszłości. Jest to także nauka z własnych doświadczeń.

Należało by tu dodać, nie życząc tego producentowi, że prawidłowo prowadzona dokumentacja może być dowodem na wypadek ewentualnych reklamacji czy przy postępowaniu sądowym.

Istniejąca obecnie dostępność do komputerów i odpowiednich programów, ułatwia gromadzenie potrzebnych informacji w formie elektronicznej i umożliwia szybki do nich dostęp.

W nowoczesnym przedsiębiorstwie rolnym potrzeba coraz więcej informacji o gospodarstwie jak informacji pozyskiwanych z zewnątrz (dane meteorologiczne, literatura fachowa, szkolenia, rtv., internet, doradztwo rolnicze, dostawcy środków produkcji i usług, itp.). Wszystkie te informacje mają na celu podjęcie przez rolnika prawidłowej decyzji, co przy ich ilości jest czasami za trudne.

Wyspecjalizowane systemy informacji, generujące informacje przydatne przy podejmowaniu decyzji w konkretnych przypadkach wraz z prezentacją w formie ułatwiającej ich zastosowanie (np. przez podanie gamy rozwiązań ze wskazaniem rozwiązania najlepszego pod względem określonych kryteriów) noszą nazwę systemów wspomagania decyzji (SWD), (ang. DSS – Decision Support System) (Zaliwski 2007). Obecnie jest wiele mniej lub bardziej rozbudowanych SWD, mogą one obejmować zarządzanie całym gospodarstwem, może obejmować system wspomagania decyzji w produkcji roślinnej, np. Bitfarma, program opracowany przez Bitcomp Polska i Centrum Doradztwa Rolniczego, SWD do jednej uprawy, czy system wspomagający zwalczanie tylko jednego agrofaga, jak np. duński pro-

gram NegFry ułatwiający prawidłową ochronę ziemniaka przed zarazą. Są również w Polsce programy ułatwiające sadownikom ochronę jabłoni przed parchem. Systemy te analizują wiele zgromadzonych danych i informują rolnika czy ogrodnika o najbardziej prawdopodobnym rezultacie planowanego zabiegu.

6. Interwencyjne metody w integrowanej ochronie roślin

6.1. Metoda agrotechniczna i fizyczna

Metoda agrotechniczna jest jedną z ważniejszych w zapobieganiu występowania organizmów szkodliwych, ale jest również wykorzystywana do bezpośredniego ich zwalczania jako tzw. metoda mechaniczna. W walce z chwastami była to kiedyś jedyna metoda, obecnie podstawowa w gospodarstwach ekologicznych. Do odchwaszczania stosuje się różnego rodzaju maszyny i urządzenia, mniej odchwaszcza się ręcznie.

Na mniejszą skalę stosuje się zbieranie i niszczenie szkodników, ale w początkowych latach inwazji stonki ziemniaczanej w Polsce, metoda ta przez długi okres hamowała rozprzestrzenianie się szkodnika w kraju. Zalecane jest usuwanie i niszczenie porażonych przez choroby roślin lub ich części. Na przykład usuwanie pojedynczych roślin ziemniaka porażonych wirusami. Wycinanie porażonych pędów jabłoni z objawami mączniaka lub porażone brunatną zgnilizną pędy drzew pestkowych. Podczas wiosennego cięcia drzew i krzewów owocowych zbiera się i niszczy złoża jaj i tzw. „gniazda zimowe” szkodników, jak i mumie owoców.

Stosuje się różnego rodzaju pułapki działające typowo mechanicznie, jak i w których dodatkowo wykorzystuje się przynęcające światło, kolor, środki zapachowe jak również feromony.

Czyszczenie nasion i ziarna jest podstawą uzyskiwania materiału siewnego wolnego od nasion chwastów.

Do metod fizycznych zalicza się wykorzystywanie różnych form energii. Przede wszystkim wysokie i niskie temperatury. Można termicznie przez parowanie odkażać glebę i pomieszczenia zamknięte. Dawniej traktowanie ziarna pszenicy i jęczmienia gorącą wodą było jedyną skuteczną metodą stosowaną przeciwko głównej pyłkowej, a obecnie może mieć zastosowanie w gospodarstwach ekologicznych. W gospodarstwach ekologicznych próbuje się również zastosować różnego rodzaju urządzenia do wypalania chwastów. Niewielkie ilości nasion można wymrażać, ażeby nie dopuścić do namnożenia się szkodników. Jeżeli przykładowo na przechowywanych nasionach fasoli stwierdzimy pierwsze chrząszcze strąkowca możemy umieścić je w zamrażarce w temperaturze -20°C na 24 h. Zabieg ten nie ma wpływu na kiełkowanie nasion.

W zwalczaniu szkodników magazynowych, zwłaszcza w produktach spożywczych, wykorzystuje się różnego rodzaju promieniowanie elektromagnetyczne czy jonizujące.

6.2. Metoda biologiczna

Metoda biologiczna, a więc wykorzystanie w ograniczaniu liczebności organizmów szkodliwych ich antagonistów i wrogów naturalnych jest jedną z najstarszych i jednocześnie najbezpieczniejszych metod ochrony roślin i w pierwszym okresie tworzenia integrowana ochrona roślin była często traktowana jako połączenie w ochronie upraw metod chemicznej i biologicznej. W okresie silnej krytyki masowego stosowania chemicznych środków ochrony roślin, lata 60-te i 70-te ubiegłego wieku, w wielu opiniach żądano całkowitego zaprzestania stosowania metody chemicznej i jej zastąpienia metodą biologiczną..

Szybko okazało się jednak, że w metodzie biologicznej brak jest opracowanych, szczegółowych zaleceń zwalczania większości gatunków organizmów szkodliwych, i że stosowanie samej metody biologicznej nie dawało możliwości zabezpieczenia prawidłowej ochrony upraw.

Dużym sukcesem integrowanej ochrony stało się wtedy doprowadzenie do przekonania, że żadna z metod ochrony nie jest w stanie samodzielnie chronić upraw, i że celem przyszłej ochrony roślin powinno być wykorzystanie wszystkich dostępnych metod, w tym również metody chemicznej i biologicznej.

Potwierdzeniem takiego stanowiska są przedstawione wcześniej definicje integrowanej ochrony roślin zawsze zakładające wykorzystanie wszystkich dostępnych metod z celem ograniczenia stosowania chemicznych substancji aktywnych.

Metoda biologiczna pozostawała i nadal pozostaje w kręgu żywego zainteresowania pracowników nauki, producentów środków ochrony roślin oraz środowisk ekologicznych i konsumenckich, które w upowszechnieniu tej metody widzą jedną z dróg ochrony środowiska oraz produkcji wysokiej jakości żywności.

Przewidywane, obowiązkowe wprowadzenie integrowanej ochrony roślin powinno bardzo pozytywnie wpłynąć na intensyfikację badań i wdrożeń w zakresie zastosowania metody biologicznej i dlatego metodzie tej należy poświęcić wiele uwagi.

Metoda biologiczna łączy w sobie różne możliwości wykorzystania antagonistów i wrogów naturalnych organizmów szkodliwych i w zależności od sytuacji wykorzystywać można introdukcję gatunków pożytecznych, masowe rozmnażanie i uwalnianie gatunków miejscowych, wykorzystanie mikroorganizmów antagonistycznych w stosunku do patogenów roślin uprawnych oraz mikroorganizmów chorobotwórczych dla szkodników. Drugim obszarem działalności metody biologicznej jest tworzenie warunków do rozwoju miejscowych gatunków pożytecznych i zabezpieczenie ich ochrony w trakcie zabiegów środkami chemicznymi.

Wśród niektórych pracowników nauki panuje pogląd, że do metody biologicznej należy także zaliczyć biotechniczne środki ochrony roślin (feromony, pochodne substancji naturalnych, biostymulatory) oraz odmiany modyfikowane genetycznie, które są odporne na żerowanie szkodników poprzez wytwarzanie toksycznych dla nich białek. Jakkolwiek stanowisko takie ma swoje uzasadnienie, to obecnie ograniczymy się do omówienia „klasycznych”, zaliczanych do metody biologicznej działań.

Na przełomie XIX i XX wieku, a później w pierwszej połowie XX wieku bardzo ważną rolę w ochronie roślin odegrała introdukcja, a więc wprowadzanie na nowe tereny w ślad za zawleczonymi szkodnikami ich wrogów naturalnych wcześniej tam nie występujących. Przykładami mogą tu być biedronka *Rodolia cardinalis* sprowadzona z Australii do USA i później innych krajów, która całkowicie ograniczyła szkodliwość zawleczonego tam szkodnika sadów cytrusowych czerwca *Icerya purchasi*, czy motyl *Cactoblastis cactorum* sprowadzony z Meksyku do Australii, którego gąsienice całkowicie zlikwidowały rosnącą na milionach hektarów opuncję, nierozsądnie sprowadzoną na ten kontynent. Jako ciekawostkę można napisać, że w Australii postawiono obelisk z podziękowaniem sprowadzonemu motylowi za zlikwidowanie zagrażającej pastwiskom i zarastającej nieużytki opuncji.

W Polsce najbardziej znanym i udanym przykładem było sprowadzenie do kraju w latach 30-tych ubiegłego wieku pasożyta bawełnicy korówki (*Eriosoma lanigerum*), ośca korówkowego (*Aphelinus mali*), który całkowicie ograniczył występowanie tej stanowiącej olbrzymie zagrożenie szczególnie dla szkółek drzew owocowych mszycy.

Introdukcja wrogów naturalnych szkodników ma miejsce również obecnie i w dużej mierze dotyczy ona poszukiwania i sprowadzania gatunków pożytecznych, mogących znaleźć zastosowanie w zwalczaniu miejscowych gatunków szkodników.

Introdukcje takie są jednak poprzedzone szczegółowymi badaniami, które mają zagwarantować bezpieczeństwo ekologiczne sprowadzanego gatunku i wydany został przez zespół ekspertów FAO specjalny zestaw wymagań, dotyczący przemieszczania żywych organizmów.

Jako niezwykle udane natomiast należy uznać rozpoczęte pod koniec lat 60-tych i prowadzone w wielu krajach na świecie, w tym również w Polsce, introdukcje wrogów naturalnych szkodników upraw szklarniowych. Drapieżny roztocz *Phytoseiulus persimilis* i pasożytnicza błonkówka *Eucarsia formosa* ograniczające w szklarniach liczebność przędziorków oraz mączlika szklarniowego, uzupełnione obecnie przez wiele innych gatunków pasożytów i drapieżców stworzyły podstawy do opracowania i szerokiego upowszechnienia w praktyce biologicznej i integrowanej ochrony roślin w szklarniach.

Do mikroorganizmów zalicza się również nicienie - pasożyty owadów i na podkreślenie zasługuje opracowanie i podjęcie w Polsce produkcji biopreparatu Owine-

ma, zawierającego entomopatogenne nicienia *Steinernema feltiae*. Biopreparat ten znalazł szerokie zastosowanie w zwalczaniu ziemiórek w pieczarkarniach.

Jakkolwiek żywe organizmy nie podlegają w Polsce obowiązkowi rejestracji, to w „Zaleceniach ochrony roślin na lata 2010/11” wyszczególnionych jest 25 zarejestrowanych wcześniej i oferowanych w handlu propozycji sprzedaży organizmów pożytecznych. Mając na uwadze brak obowiązku rejestracji liczba ta może być o wiele większa, a biologiczne zwalczanie szkodników w szklarniach jest jednym z największych osiągnięć metody biologicznej drugiej połowy XX wieku.

Wspomniany brak obowiązku rejestracji makroorganizmów wynika z faktu, iż ich zastosowania nie ma bezpośredniego wpływu na jakość produktów spożywczych i dlatego nie są one zaliczane do środków ochrony roślin. Sprowadzanie często egzotycznych gatunków pasożytów, czy drapieżców i stworzenie możliwości rozprzestrzenienia się na terenie wielu krajów może jednak stanowić zagrożenie dla lokalnych ekosystemów i dlatego trwają prace nad przygotowaniem ujednoliconych wymagań, jakie obowiązywałyby w krajach Unii Europejskiej w przypadku introdukcji nowych pasożytów i drapieżców.

Pisząc o potrzebie opracowania zasad rejestracji makroorganizmów jako przykład można podać historię biedronki *Harmonia axyridis*. Sprowadzona przez kilka krajów europejskich z przeznaczeniem do ograniczania liczebności mszyc azjatycka biedronka *Harmonia axyridis* rozprzestrzeniła się na całym kontynencie, budząc pewien niepokój na ile może ona niekorzystnie wpłynąć na populacje miejscowych biedronek.

Omawiając udane przykłady introdukcji zaznaczyć należy, że stanowiły one tylko część podejmowanych prób. Wiele inicjatyw kończyło się niepowodzeniem, a jako przykład może tu posłużyć próba introdukcji do Polski i innych krajów wrogów naturalnych stonki ziemniaczanej. Instytut Ochrony Roślin poczynając od lat 60-tych ubiegłego wieku introdukował do Polski pochodzące z USA dwa drapieżne pluskwiaki: *Perillus bioculatus* i *Podisus maculiventris* oraz pasożyta *Doryphorophaga doryphore*. Pomimo udanego opracowania masowej hodowli gatunki te nie zaaklimatyzowały się w Polsce, podobnie zresztą jak w innych krajach europejskich. Ostatnio podjętą próbą było sprowadzenie do Polski pasożyta jaj stonki ziemniaczanej gatunku *Edovum putlerii*, jednakże również ten gatunek pochodzący z rejonu tropiku nie utrzymał się w warunkach klimatycznych Polski.

Zbiór lub masowa hodowla i uwalnianie na zagrożonych uprawach miejscowych gatunków wrogów naturalnych jest jedną z metod biologicznego zwalczania znajdując zastosowanie w ograniczeniu liczebności niektórych gatunków szkodników. Najczęściej wykorzystywane są gatunki pasożyta jaj kruszynka (*Trichogramma* spp.), który atakuje przede wszystkim złoża jajowe motyli. W byłym Związku Radzieckim opracowana została metoda masowej hodowli i uwalniania kruszynki na polach produkcyjnych i w latach 70-tych ubiegłego wieku pasożyt był stosowany głównie w zwalczaniu omacnicy prosowianki na areale 9,3 mln ha. Dzięki utwo-

rzeniu około 600 biolaboratoriów produkujących czynniki biologiczne dla potrzeb danego rejonu zakres stosowania metody biologicznej w ZSRR w latach 80-tych XX wieku wynosił 35 mln ha. Jakkolwiek obecnie areał chroniony uległ znacznemu ograniczeniu, likwidacja dopłat i laboratoriów, to nadal prowadzone są masowe hodowle i sprzedaż pasożyta. Przydatność kruszynka była również przedmiotem licznych badań w Polsce, ale ze względu na zmienność warunków klimatycznych, kruszynek jako bardzo mały owad silnie reaguje na deszcz lub ochłodzenia, badania te zostały zawieszono, ale powrócono do nich w ostatnich latach w związku z możliwością wykorzystania kruszynka w zwalczaniu omacnicy prosowianki.

Wykonane w Polsce Południowo-Wschodniej doświadczenia przy wykorzystaniu zakupionych w Czechach pasożytów gatunków *Trichogramma evaneseens* i *T. pintoi* wykazały przydatność tej metody zwalczania omacnicy, a liczba uszkodzonych roślin i kolb zmniejszyły się o około 40% do ponad 50%. Kruszynek uwalniano na polu po stwierdzeniu pierwszych jaj omacnicy w dwu terminach w liczbie 150-160 tys. osobników na hektar.

Do tej grupy działań należy zaliczyć opracowaną w Instytucie Sadownictwa i Kwaciarnictwa (obecnie Instytut Ogrodnictwa) metodę uwalniania w sadach odpornego na środki ochrony roślin drapieżnego roztocza *Typhlodromus pyri* ograniczającego liczebność przędziorków.

Omawiając metodę biologiczną, to największe zastosowanie w praktyce ochrony roślin znalazło wykorzystanie mikroorganizmów (grzyby, bakterie, wirusy) wywołujących choroby i prowadzących do śmierci szkodników oraz również mikroorganizmów antagonistów chorób roślin.

Badania nad chorobotwórczymi dla owadów grzybami podjęto już w drugiej połowie XIX wieku, ale prawdziwym przełomem było wykrycie i opracowanie masowego rozmnażania wywołującej śmierć gąsienic motyli bakterii *Bacillus thuringiensis*. Produkcja biopreparatów, zawierających tę bakterię stanowi podstawowe zastosowanie metody biologicznej, a kolejnym ważnym krokiem było uzyskanie szczepów bakterii skutecznych w zwalczaniu larw chrząszczy. Należy tu wyjaśnić, że pierwsze produkowane biopreparaty zawierały bakterie skuteczne tylko przy określonym pH jelita i warunki takie znajdowały się w przewodach pokarmowych gąsienic motyli. Obecnie uzyskane szczepy pozwalają na skuteczne stosowanie *B. thuringiensis* w zwalczaniu szkodników z rzędu chrząszczy, w tym np. stonki ziemniaczanej.

Przy silnym społecznym poparciu dla metody biologicznej przez wiele lat biopreparaty, a więc środki zawierające jako substancje aktywne żywe mikroorganizmy, traktowano jako całkowicie bezpieczne dla zdrowia człowieka i środowiska. Dyrektywa 91/414 Unii Europejskiej, wprowadzająca nowe bardziej zaostrzone wymagania przy rejestracji środków ochrony roślin objęła swymi decyzjami również środki biologiczne stawiając przed ich producentami wymóg przeprowadzenia wymaganych badań (Tomalak 2010). Wpłynęło to na zwiększenie kosztów rejestracji

i niestety rezygnację wielu producentów ze wznowienia rejestracji lub zgłoszenia nowych biopreparatów.

Do Aneksu I. obejmującego wykaz dopuszczonych do stosowania substancji aktywnych, zostało lub zostanie wycofanych z rynku 29 czynników biologicznych i wyciągów roślinnych, które nie zostały wpisane głównie z powodu rezygnacji producentów.

Lista dopuszczonych do obrotu i stosowania w Polsce biopreparatów wg „Zaleceń ochrony roślin na lata 2010/2011” jest skromna i obejmuje:

- 2 środki zawierające bakterię *B. thuringensis var kurstaki* (Foray 04 UL i Thuricide 02 UL);
- 2 środki zawierające wirusa granulozy (Carpovirusine Super SC i Madex SC) przeznaczony do zwalczania owocówki jabłkówekczki;
- Biopreparat Constans XX, zawierający oospory grzyba pasożytniczego *Coniothyrium minitans* i przeznaczony do ochrony roślin przed zgnilizną twarżikową (*Sclerotinia sclerotiorum*);
- biopreparat Preferal zawierający zarodniki pasożytniczego grzyba *Pacilomyces fumosoroseus* i przeznaczony do zwalczania mączlika szklarniowego;
- biopreparat Cedomon EO, zawierający bakterie *Pseudomonas chloraphis*, przeznaczony do zaprawiania na mokro ziarna jęczmienia;
- biopreparat Polyversum WP, zawierający oospory grzyba *Phytium oligandrum*, przeznaczony do ochrony strefy korzeniowej przed chorobami grzybowymi;
- biopreparaty, zawierające grzyba *Phlebiopsis gigantea* przeznaczone do ochrony wyrębów leśnych.

Przedstawiona lista dopuszczonych do stosowania w Polsce biopreparatów nie jest imponująca, ale pamiętać należy o wspomnianych wcześniej ograniczeniach spowodowanych realizacją Dyrektywy 91/414 oraz o oczekiwanych udogodnieniach w rejestracji biopreparatów po wejściu w życie Rozporządzenia 1107/2009 oraz Dyrektywy 128/2009. Należy liczyć się z powrotem biopreparatu Novodor, zawierającego bakterię *B. thuringensis var. tenebrioides* przeznaczonego do zwalczania stonki ziemniaczanej, biopreparatów opartych na grzybie *Beauveria bassiana*, przeznaczonych do zapobiegania występowaniu chorób biopreparatów zawierających grzyby z rodzaju *Trichoderma*, biopreparatów opartych na bakterii *Agrobacterium radiobacter* do ochrony drzew i krzewów owocowych przed chorobą guzowatości korzeni, czy wirusa nuklearnej poliedrozy do zwalczania białki wierzbowki. Biopreparaty te były stosowane w naszym kraju, względnie w polskich instytucjach naukowych opracowano technologie ich produkcji.

Pewne nadzieje należy też łączyć z powstaniem i pracą Międzynarodowego Stowarzyszenia Producentów Biologicznych Środków Ochrony Roślin skupiających 155 producentów środków ochrony roślin i posiadającego Grupy Narodowe. Stowarzyszenie organizuje doroczne spotkania, omawiające bieżące problemy pro-

dukcji środków biologicznych i jedynie żałować należy, że nie uczestniczy w nich przedstawiciel Polski.

Mając natomiast na uwadze fakt, że w ramach Strategii Tematycznej w Sprawie Zrównoważonego Stosowania Pesticydów zaleca się m.in. zmniejszenie poziomów szkodliwych substancji aktywnych, łącznie z zastąpieniem najgroźniejszych na bezpieczniejsze włącznie z alternatywnymi, nie chemicznymi, wdrażając integrowaną ochronę roślin obok środków biologicznych zalecić należy propagowanie i upowszechnianie środków biotechnicznych, które powinny stanowić cenne uzupełnienie środków biologicznych.

Stan wykorzystania metody biologicznej rozumianej jako bezpośrednie zastosowanie czynników biologicznego zwalczania jest obecnie niewielki i wynosi około 2% ogólnej powierzchni chronionej na świecie. Nie odpowiada to ani wartości, ani możliwościom tej metody. Przyczyn takiego stanu jest wiele, m.in. omówione utrudnienia rejestracji biopreparatów, zbyt małą i nie w pełni koordynowaną liczbę badań, brak determinacji we wprowadzaniu tej metody, ale przede wszystkim wydaje się, że rolę odgrywa brak przygotowania rolników oraz w wielu przypadkach wymagania większego zaangażowania producentów rolnych, a także czynnik ekonomiczny.

Sosnowska i wsp. (2009) podają, że dla uzyskania porównywalnego do wyników metody chemicznej, biologiczne zwalczanie stonki ziemniaczanej wymagało czterech zabiegów biopreparatem Mycotrol GH-OF, zawierający zarodniki grzyba *Beauveria bassiana* względnie trzy zabiegi biopreparatem Novodor, zawierający bakterie *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis*.

Koszt i pracochłonność metody biologicznej mogą być zatem wyższe od przyjętych konwencjonalnych metod zwalczania i należy rozważyć, czy stosowanie metody biologicznej, oczywiście we wcześniej uwzględnionych przypadkach nie powinno być dotowane na wzór dotacji do rolnictwa ekologicznego. Do takiego postępowania upoważniają zapisy Strategii Tematycznej w Sprawie Zrównoważonego Stosowania Pesticydów, w których zaleca się rozważanie zastosowania w krajach unijnych instrumentów finansowych przy dążeniu do ograniczenia stosowania chemicznych substancji aktywnych.

Bardzo ważnym czynnikiem obok poprawy dostępności środków biologicznych będzie prowadzenie szkoleń dla producentów rolnych z zakresu stosowania metody biologicznej i integrowanej ochrony roślin, organizacja studiów podyplomowych oraz zmiany w programach nauczania na wszystkich poziomach edukacji rolniczej. Podniesienie ogólnego przygotowania zarówno służb doradczych jak i producentów rolnych wydaje się być podstawą dla przyszłego upowszechnienia stosowania metody biologicznej oraz wprowadzenia od dnia 1 stycznia 2014 roku integrowanej ochrony roślin.

Przedstawione dotychczas zastosowanie metody biologicznej dotyczyło bezpośredniego wykorzystania czynników biologicznego zwalczania w ochronie upraw,

natomiast drugą niezwykle ważną możliwością, jaką daje ta metoda jest ochrona, stworzenie warunków do rozwoju i wykorzystania występujących naturalnie w środowisku rolniczym wrogów naturalnych szkodników roślin uprawnych.

Przystępując do omówienia tego zagadnienia należy zdawać sobie sprawę z faktu, że każdy występujący na polu uprawnym roślinożerca jest atakowany i zabijany przez pasożyty i drapieżców odżywiających się jego kosztem. Szacuje się, że na świecie kosztem roślin uprawnych żyje około 100 tys. gatunków, ale tylko 5 tys., a więc 5% z ogólnej liczby stanowi realne zagrożenie dla upraw i wymaga zwalczania. Pozostałe 95% jest utrzymywane przez ich wrogów naturalnych na poziomie nie zagrażającym uprawom i nie dającym ekonomicznych podstaw do prowadzenia zabiegów ochroniarskich.

Ta naturalna redukcja liczebności dotyczy także gatunków szkodników wymagających zwalczania.

Przeprowadzone po nalocie do naszego kraju stonki ziemniaczanej i wykonane w Turwi w Wielkopolsce badania wykazały, że gatunek ten jest w ponad 80% niszczone w ciągu roku przez mikroorganizmy w okresie zimowania (m.in. *B. bassiana*) oraz polifagicznych drapieżców (biedronki, złotooki), a także ptaki czy żaby. Jakkolwiek redukcja ta nie wystarcza dla ograniczenia liczebności stonki poniżej progu szkodliwości, to łatwo sobie wyobrazić, z jakimi masowymi pojawami szkodnika mielibyśmy do czynienia przy braku tejże redukcji. Zaznaczyć tu trzeba, będzie o tym jeszcze mowa później, że Turew jest miejscem, gdzie jeszcze w połowie XIX wieku Generał D. Chłapowski rozpoczął nasadzenia zadrzewień śródpolnych, które istnieją do czasów obecnych, i które wywierają istotny wpływ na liczniejsze występowanie entomofauny pożytecznej.

Olszak (2010) ocenia, że pasożyty redukcją populację niektórych szkodników sadów w następujących ilościach:

szkodniki minujące, w tym	
pasynek jabłoni i szrotówek białaczek	do 84%
skorupik jabłoniowy i tarcznik niszczyciel	do 80%
znamionówka tarniówka	do 88%
pierścienica nadrzewka i inne barczatkowate	do 80-90%
zwójki	do 93%
bawełnica korówka	do 100%
	(dzięki introdukcji pasożyta ośca korówkowego)

W odniesieniu do innych szkodników redukcja ta wynosi od 14-65%.

Już te podane przykłady potwierdzają olbrzymie znaczenie entomofauny pożytecznej w ograniczaniu liczebności szkodników i jako jedno z najważniejszych zadań we wdrażaniu i upowszechnianiu integrowanej ochrony roślin należy uznać

przygotowanie i realizację programu utrzymania i zwiększania roli drapieżców i pasożytów w praktycznej ochronie roślin.

Wykonanie tego zadania wymaga jednak przede wszystkim pełnego zrozumienia ze strony decydentów i wszystkich zainteresowanych (nauka, edukacja, doradztwo, producenci środków i aparatury ochrony roślin, producenci rolni) o potrzebie i znaczeniu podjęcia wymaganych działań.

Przed nauką rolniczą staje potrzeba znacznego zintensyfikowania badań nad rolą drapieżców i pasożytów w ograniczaniu liczebności szkodników, lepszym poznaniem relacji szkodnik – wróg naturalny w celu opracowania ukierunkowanych zmian w agrocenozach zwiększających efektywność działania czynnika biologicznego, opracowaniem programów ochrony chemicznej nieograniczających roli drapieżców i pasożytów i wreszcie opracowanie zaleceń wzbogacania oporu środowiska, czyli tworzenia warunków dla obecności i rozwoju gatunków pożytecznych.

Niezwykle ważne zadanie do wypełnienia mają szkoły rolnicze i to na wszystkich poziomach nauczania. Rzecz jest nie tylko w nauczaniu zasad integrowanej ochrony roślin, ale w przekazaniu filozofii i intencji integrowanej ochrony. Przyszły technik rolniczy, czy inżynier ma z pełnym przekonaniem wdrażać i upowszechniać integrowaną ochronę nie z obowiązku, ale wiedząc i wierząc, że jest to najbardziej właściwa droga. Komitet Ochrony Roślin Polskiej Akademii Nauk przedstawił swoje stanowisko w tej kwestii, w którym zwraca uwagę na potrzebę zmiany programów nauczania i zwiększenia liczby godzin przeznaczonych na naukę przedmiotów, związanych z ochroną roślin (entomologia, fitopatologia, technika ochrony roślin). Stanowisko to zostało skierowane do rolniczych uniwersytetów.

Bardzo ważne zadanie staje przed doradztwem rolniczym. Najpierw istnieje potrzeba przygotowania samych doradców, a następnie na nich spadnie obowiązek przekonania producenta rolnego do stosowania metody biologicznej, wymagającej od niego często większego nakładu pracy, podniesienia poziomu przygotowania zawodowego, odejścia od „starych” przyzwyczajzeń i nieraz niepewność co do końcowego wyniku ekonomicznego. To naprawdę trudne zadanie.

Od producentów środków ochrony roślin należy oczekiwać dalszych poszukiwań nad wprowadzeniem do ochrony roślin środków biologicznych, biotechnicznych oraz charakteryzujących się brakiem negatywnego oddziaływania na środowisko i człowieka substancji aktywnych.

Wiele obowiązków spoczywa na administracji państwowej i samorządowej. Do pierwszych zadań należy zabezpieczenie koordynacji działań, obejmujących badania naukowe, szkolenia, promocje oraz tworzenie rynku dla produktów z upraw chronionych biologicznie. Niemniej ważnym będzie podjęcie wymaganych decyzji i zabezpieczenie środków finansowych na badania naukowe, powszechny system szkoleń i wspieranie stosowania metody biologicznej. Bez takiego zabezpieczenia

finansowego trudno będzie oczekiwać rozwoju stosowania metody biologicznej w naszym kraju.

Wymienione powyżej potrzeby mogą wzbudzać niepokój, że z metodą biologiczną jesteśmy dopiero na „początku drogi”, i że zaczynamy coś nowego. Nic bardziej błędnego. Lata badań pozwoliły nam na zebranie wielu wiadomości, dotyczących składu gatunkowego wrogów naturalnych poszczególnych gatunków szkodników. Wiele już wiemy o ich biologii, pasożytnictwie czy drapieżnictwie. W Instytucie Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu został wydany atlas „Organizmy pożyteczne w środowisku rolniczym”, w którym można znaleźć informacje o wielu gatunkach pożytecznych, a barwne fotografie pomogą w identyfikacji poszczególnych gatunków.

Metoda biologiczna jest skutecznym i naturalnym sposobem ochrony upraw i dlatego można oczekiwać jej stałego rozwoju. Spełnienie przedstawionych potrzeb może bardzo znacznie przyspieszyć poszerzenie zakresu stosowania czynników biologicznych w naszym kraju, co przy niskim zużyciu środków ochrony roślin w Polsce stanowiłoby uzupełnienie programów ochrony upraw, ale także ochronę bioróżnorodności, zwierząt oraz wykonawców zabiegów i konsumentów.

6.3 Metoda chemiczna

Niezwykle szybki i dynamiczny rozwój metody chemicznej zapoczątkowany po II Wojnie Światowej produkcją DDT i syntezą substancji aktywnych z różnych grup chemicznych doprowadził do masowego i często nieuzasadnionego rzeczywistym wystąpieniem organizmów szkodliwych stosowania chemicznych środków ochrony roślin. W konsekwencji wystąpiły negatywne skutki takiego ukierunkowania ochrony wyrażające się m.in. w:

- w zagrożeniu dla zdrowia ludzi,
- zagrożeniu dla środowiska,
- uodpornianiu się organizmów szkodliwych na stosowane substancje aktywne,
- zakłócaniu stosunków szkodnik – jego wrogowie naturalni.

To właśnie te przyczyny doprowadziły do powstania i rozwoju koncepcji integrowanej ochrony roślin, głównym założeniem, której jest ograniczenie do minimum stosowania chemicznej ochrony roślin. Potwierdzeniem tego jest treść definicji integrowanej ochrony roślin, plany ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin realizowane od wielu lat w niektórych krajach oraz założenia Strategii Zrównoważonego Stosowania Pestycydów.

Należy jednak pamiętać, że pomimo, upływu ponad pół wieku od powstania koncepcji integrowanej ochrony roślin metoda chemiczna pozostaje nadal podstawą ochrony roślin na całym świecie i około 95% zabiegów ochronnych wykonuje się stosując chemiczne środki ochrony roślin. Dlatego też w integrowanej ochronie roślin metodzie chemicznej przypisuje się niezwykle ważną rolę, dążąc do takiego

jej zalecania, aby nie stanowiła zagrożenia dla ludzi, zwierząt domowych i środowiska i jednocześnie poprzez skuteczne ograniczanie występowania organizmów szkodliwych pozwalała na uzyskiwanie wysokich i wysokiej jakości plonów.

Omawiając znaczenie i miejsce metody chemicznej w integrowanej ochronie roślin należy pamiętać o zmianach, jakie zaszły w doborze i stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin na przestrzeni ostatniego półwiecza.

Pierwsza to prawie całkowita zmiana asortymentu stosowanych środków ochrony roślin. Wycofane zostały substancje długo zalegające w środowisku, stosowane w wysokich dawkach, toksyczne dla człowieka i środowiska oraz charakteryzujące się brakiem selektywności. Przykładem może tu być Polska, gdzie z pierwszej listy 190 dopuszczonych w roku 1965 do obrotu i stosowania środków ochrony roślin obecnie pozostało sześć.

Wprowadzone zostały substancje aktywne stosowane w bardzo niskich dawkach, niektóre poniżej 10 g s. a. na hektar oraz zmieniono formułacje produkowanych środków na bezpieczniejsze i przyjazne środowisku.

Zmiany, o których napisano były głównie wynikiem aktywności firm – producentów środków ochrony roślin, które pod presją środowisk ekologicznych oraz konsumentów podjęły, zakończone w wielu przypadkach sukcesem, badania nad poszukiwaniem nowych, bardziej bezpiecznych dla człowieka i środowiska substancji aktywnych.

Bardzo ważną rolę odegrały tu przepisy prawne warunkujące dopuszczenie środka ochrony roślin do obrotu i stosowania w konkretnych uprawach i przeciw poszczególnym organizmom szkodliwym.

W Polsce obowiązuje obecnie ustawa o ochronie roślin z dnia 18 grudnia 2003 roku wraz z późniejszymi zmianami.

Podając artykuły z wymienionych ustaw należy pamiętać, że obecnie znajduje się w przygotowaniu projekt nowej ustawy o środkach ochrony roślin, w której nastąpią zmiany w niektórych zapisach, szczególnie dotyczących wprowadzenia stref i wzajemnego uznawania rejestracji środków. Ustawa ta wprowadzi również obowiązek prowadzenia ochrony upraw zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin. Dlatego też w przypadku nie uchwalenia nowej ustawy zaistnieje potrzeba aktualizacji niektórych przedstawionych obecnie zapisów.

W Art.1. p. 2. ustawy z 2003 roku czytamy, że „Ustawa reguluje sprawy: zapobiegania zagrożeniom dla zdrowia człowieka, zwierząt oraz środowiska, które mogą powstać w wyniku obrotu i stosowania środków ochrony roślin.

Zapis ten bardzo wyraźnie wskazuje na proekologiczny charakter ustawy, a potwierdzeniem takiego rozumienia ustawy jest art., 37, w którym czytamy:

„1. Dopuszczenie środka ochrony roślin do obrotu wymaga zezwolenia ministra właściwego do spraw rolnictwa.

2. 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, a w szczególności środki ochrony roślin, które nie zawierają substancji aktywnych stwarzających takie zagrożenie lub dla, których Komisja Europejska wydała decyzję w sprawie niedopuszczenia ich do stosowania w środkach ochrony roślin.”

Natomiast w Art. 38 czytamy:

„1. Zezwolenie na dopuszczenie środka ochrony roślin do obrotu wydaje się jeżeli:

- a) zawiera substancję aktywną dopuszczoną do stosowania w środkach ochrony roślin przez Komisję Europejską ...,
- b) jest skuteczny w zwalczaniu organizmu szkodliwego,
- c) nie wykazuje niepożądanego działania na rośliny lub produkty roślinne,
- d) nie powoduje zbędnych cierpień u zwalczanych kręgowców,
- 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.”

Spełnienie przez środek ochrony roślin przedstawionych powyżej wymagań jest podstawowym warunkiem jego dopuszczenia do obrotu i stosowania (rejestracji), ale także w sposób wymowny jest potwierdzeniem, że obecna metoda chemiczna ma niewiele wspólnego z tą sprzed 50 lat, ale też wskazuje na dużą odpowiedzialność osób, które stosują chemiczne środki ochrony roślin i są zobowiązane do bezwzględnej przestrzegania obowiązujących przepisów.

Z Ustawy o ochronie roślin warto jeszcze zacytować Artykuł 68:

1. Można stosować wyłącznie środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu oraz zgodnie z etykietą – instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Należy też podkreślić bardzo jednoznaczne podejście do chemicznej ochrony roślin w całej Unii Europejskiej.

W preambule Dyrektywy 91/414 zawierającej obowiązek nowych wymagań rejestracyjnych środków ochrony roślin napisano: „Ochrona zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska ma pierwszeństwo przed poprawą poziomu produkcji rolniczej”, a w wyniku dokonanego przeglądu ze stosowania wycofano ponad 60% zarejestrowanych w krajach Unii Europejskiej substancji aktywnych środków ochrony roślin.

Obok procedury rejestracji ważnym czynnikiem kontrolującym prawidłowość stosowania środków ochrony roślin jest badanie pozostałości tych środków w produktach pochodzenia rolniczego. W Polsce badania takie nadzorowane obecnie przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa są prowadzone od ponad 40 lat, mają charakter ogólnokrajowego monitoringu i są prowadzone przez akredytowane laboratoria Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Państwowego Instytutu Weterynarii – PIB w Puławach, Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach oraz Centralnego Laboratorium PIORIN w Toruniu.

Posiadanie dobrze zorganizowanego i funkcjonującego systemu badania pozostałości środków ochrony roślin będzie ważnym argumentem we wprowadzaniu integrowanej ochrony roślin.

Ważne jest również prowadzenie analiz jakości środków ochrony roślin. Analizy te nabierają szczególnego znaczenia obecnie, gdy na rynku pojawiają się fałszowane środki ochrony roślin i wszystkim producentom rolnym i ogrodniczym należy zalecić, aby w środki ochrony roślin zaopatrywali się tylko i wyłącznie u oficjalnych dystrybutorów oraz w upoważnionych punktach sprzedaży.

Przedstawione powyżej zapisy Ustawy oraz podejmowane działania miały podkreślić możliwość bezpiecznego i skutecznego stosowania chemicznych środków ochrony roślin, jednakże prawdą pozostaje, że w ochronie upraw przed organizmami szkodliwymi wprowadzamy do środowiska dziesiątki tysięcy ton nie występujących tam naturalnie związków chemicznych i dlatego każda decyzja o zastosowaniu metody chemicznej powinna być poprzedzona szczegółową analizą aktualnej sytuacji na uprawie.

Decyzja o potrzebie zabiegu

Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu należy podejmować zawsze na podstawie stwierdzonej sytuacji na wymagającej ochrony uprawie. Podstawowym warunkiem jest stwierdzenie obecności organizmu szkodliwego, jego identyfikacji oraz nasilenie lub liczebność przekraczająca wartość progu szkodliwości. Bardzo ważne jest wykorzystanie danych, dotyczących aktualnego wystąpienia organizmu szkodliwego na podstawie prowadzonej rejestracji pojawu oraz jeżeli jest opracowany to wykorzystanie zaleceń Systemu Wspomagania Decyzji o podjęciu zwalczania. Jednak nawet przy braku takiego systemu należy uważnie prześledzić warunki klimatyczne oraz wystąpienie wrogów naturalnych, co pozwoli na przybliżone określenie rozwoju organizmu szkodliwego. Podejmując decyzję o wykonaniu zabiegu należy uwzględnić możliwość jego ograniczenia do pasów brzeżnych pola lub ognisk występowania agrofagów.

Wybór metody i środka

Podstawą integrowanej ochrony są profilaktyczne działania ograniczające występowanie agrofagów i utrzymujące ich liczebność poniżej progu szkodliwości. Duże

znaczenie ma tu wykorzystanie zabiegów agrotechnicznych oraz dobór odmian charakteryzujących się większą tolerancją lub odpornością na określone agrofagi.

W przypadku jednak wystąpienia agrofaga zagrażającego wysokości i jakości plonu, a więc wymagającego zwalczania najpierw należy rozważyć, czy są dostępne inne niż chemiczne metody zwalczania i jeżeli są, to najpierw je wykorzystać.

Pamiętać należy, że metodę chemiczną stosujemy tylko przy braku innych metod oraz w przypadku zagrożenia plonu to jest, gdy liczebność lub nasilenie agrofaga przekroczy próg szkodliwości.

Zastosowanie metody chemicznej należy rozpocząć od wyboru środka, który będzie zastosowany.

Podstawowym warunkiem jest dopuszczenie danego środka do zastosowania w danej uprawie i przeciw określonemu agrofagowi. Zgodnie z cytowanym Art. 68 środki wolno stosować jedynie zgodnie z etykietą – instrukcją stosowania, a więc jedynie w zwalczaniu wymienionych w etykiecie agrofagów.

Zasadą integrowanej ochrony jest, aby do zabiegów wybierać środki charakteryzujące się niższą toksycznością oraz selektywne, to znaczy nie powodujące śmierci organizmów nie zwalczanych.

W przypadku konieczności powtórzenia zabiegu należy w celu niedopuszczania do wytwarzania odporności przez agrofagi, stosować środki z innych grup chemicznych.

Dawka środka

Dawki, w jakich stosuje się środek są zawsze podane w etykiecie – instrukcji stosowania i pod żadnym pozorem nie można ich przekraczać. Dawki są ustalone na podstawie wyników badań i mają zagwarantować skuteczne zwalczanie agrofaga w różnych warunkach na terenie całego kraju. Jeżeli w etykiecie podany jest zakres dawek, w jakich zalecane jest stosowanie środka to zawsze należy dążyć do zastosowania dawki niższej. Jest to możliwe, gdy zwalczamy młodsze stadia szkodnika lub chwasty, będące w młodszych stadiach rozwojowych. Jeżeli w etykiecie podana jest możliwość stosowania środka w dawkach dzielonych lub w niższej dawce z dodatkiem adiuwantu, to jeżeli istnieją wymagane warunki to zalecenia takie należy wykorzystywać.

W strategii zrównoważonego stosowania pestycydów zalecane jest stosowanie, o ile spełnione są określone warunki dawek niższych od podanych w etykiecie. Pamiętać trzeba, że tak jak napisano wcześniej podane w etykiecie dawki mają zapewnić skuteczne zwalczanie agrofaga przy jego wysokim nasileniu i w różnych warunkach agroklimatycznych. Istnieją jednak sytuacje, gdy czy to szkodnik występuje w młodszych stadiach rozwojowych, czy jego liczebność tylko nieznacznie przekracza próg szkodliwości, czy też zależy nam tylko na powstrzymaniu rozwoju agrofaga to wtedy jest możliwość zalecenia dawki niższej niż ta podana w etykiecie.

Dla zalecenia stosowania niższych dawek konieczne jest wykonanie badań i szczegółowe określenie, w jakich warunkach dawka taka może być zastosowana.

Stosowanie niższych dawek pociąga za sobą przyjęcie na siebie odpowiedzialności za skuteczność zabiegu. O ile bowiem w przypadku niewystarczającej skuteczności środka zastosowanego w zalecanej dawce odpowiedzialność ponosi producent środka to w przypadku dawek obniżonych odpowiedzialność ta spada na doradcę i samego rolnika. Dlatego też zalecenia stosowania niższych dawek muszą się bezwzględnie opierać na wynikach badań naukowych oraz szczegółowej ocenie sytuacji na polu uprawnym.

W Polsce obecna Ustawa o ochronie roślin nie reguluje kwestii stosowania niższych dawek, ale w przygotowywanej obecnie Ustawie przewidziane jest wprowadzenie takiego zapisu.

Terminy zabiegów

Ustalenie optymalnego terminu wykonania zabiegu ma podstawowe znaczenie dla uzyskania wymaganej skuteczności zabiegu oraz obniżenia liczebności agrofaga do poziomu, który nie tylko nie będzie zagrażał uprawie, ale i nie dopuści do odbudowania populacji szkodnika, wymagającej powtórnego zabiegu.

W ustalaniu terminu zabiegu należy zawsze wykorzystywać dane z rejestracji i sygnalizacji pojawu agrofaga oraz wyniki lustracji prowadzonych na uprawie. W integrowanej ochronie dodatkowo należy brać pod uwagę występowanie wrogów naturalnych szkodników. Jeżeli jesteśmy w posiadaniu wyników, dotyczących okresu pojawu wrogów naturalnych lub, gdy stwierdzamy ich obecność na uprawie wtedy do zabiegu należy użyć środka selektywnego, a termin zabiegu ustalić tak, aby nie powodować śmiertelności entomofauny pożytecznej.

Opryskując uprawy kwitnące lub, w których występują kwitnące chwasty obok obowiązku przestrzegania okresu prewencji dla pszczoł dobrze jest wykonywać zabieg wieczorem po zakończeniu oblotu pszczoł.

Ogólnie przyjmuje się, że młodsze stadia rozwojowe chwastów oraz pierwsze stadia rozwojowe szkodników są bardziej wrażliwe na stosowane środki i mogą być zwalczane niższymi dawkami środka. Np. zwalczanie chwastów w zbożach ozimych lepiej jest przeprowadzić jesienią, gdy chwasty są w pierwszych stadiach rozwojowych niż wiosną, gdy warunki atmosferyczne mogą opóźnić wjazd w pole i dochodzi do konieczności stosowania wyższych dawek w zwalczaniu wyrosniętych chwastów.

Technika ochrony roślin

Stosowanie chemicznych preparatów w ramach integrowanej ochrony roślin wymaga precyzyjnego i przyjaznego dla środowiska wykorzystania nowoczesnej techniki ochrony roślin.

Do najbardziej efektywnych sposobów zastosowania środków ochrony roślin jest zaprawianie materiału siewnego i rozmnożeniowego. Jest to co prawda zabieg profilaktyczny, ale stosuje się ograniczone dawki preparatu i na niewielkiej ilości materiału. Zaprawianie należy do zabiegów najtańszych, stosunkowo łatwych do wykonania i bezpiecznych dla środowiska rolniczego.

Pomimo dużego postępu w technice opryskiwania, gdzie wykorzystuje się również GPS w ramach rolnictwa precyzyjnego, podstawą prawidłowego stosowania środków ochrony roślin jest sprawny technicznie opryskiwacz. Środek ochrony roślin w cieczy roboczej musi być naniesiony w wymaganej dawce dlatego kalibracja powinna być przeprowadzana przynajmniej raz przed rozpoczęciem sezonu wegetacyjnego, a nie co 3 lata przed wymaganą kontrolą stanu technicznego (obowiązek wynikający z zapisu ustawy o ochronie roślin). Należy pamiętać o doborze odpowiednich rozpylaczy i dbałość o ich stan, ponieważ mają one bezpośredni wpływ na jakość wykonanego zabiegu i skuteczność biologiczną stosowanych środków ochrony roślin. Tam, gdzie istnieje niebezpieczeństwo opryskania roślin sąsiednich, zwłaszcza herbicydami, należy stosować rozpylacze przeciwnoszeniowe. Przy silniejszych wiatrach zalecane jest stosowanie rozpylaczy eżektorowych. Dają one jednak dużą ilość kropel grubych i bardzo grubych. Rozpylacze te można stosować zwłaszcza przy zabiegach herbicydami doglebowymi, przedwiosnowymi i powszodowymi, oraz do stosowania herbicydów, insektycydów i fungicydów o działaniu układowym.

Innym rozwiązaniem poprawiającym efektywność zabiegu i zmniejszającym zagrożenie dla środowiska jest stosowanie opryskiwaczy rękawowych z dodatkowym strumieniem powietrza, czy sadowniczych opryskiwaczy tunelowych.

Strategia Tematyczna w Sprawie Zrównoważonego stosowania Pestycydów poprzez realizację postanowień Dyrektywy 2009/128/WE oraz Rozporządzenia Nr 1107/2009 ma doprowadzić do zminimalizowania zagrożeń dla zdrowia ludzi i środowiska, wynikającego ze stosowania Pestycydów m.in. poprzez redukcję ich stosowania.

Polskie rolnictwo i ogrodnictwo są w innej sytuacji. Zużycie środków ochrony roślin w Polsce wynosi średnio poniżej 2 kg s.a. na ha i jest znacznie niższe od podobnego zużycia w krajach Unii Europejskiej. Dlatego też celem polskiej ochrony roślin jest nie tyle redukcja ile optymalizacja stosowania środków ochrony roślin i wprowadzenie oraz przestrzeganie zasad integrowanej ochrony roślin będzie przebiegać inaczej niż w krajach o wysoce zchemizowanym rolnictwie.

7. Podsumowanie

Omawiając przyszłość integrowanej ochrony roślin należy podkreślić, że opinia specjalistów reprezentujących zarówno naukę jak i producentów rolnych, producentów środków ochrony roślin, a także konsumentów oraz środowisk ekologicznych jest w każdym przypadku pozytywna i popiera upowszechnienie integrowanej ochrony roślin.

Podejście do metod upowszechnienia i oczekiwanych korzyści jest już jednak różne w poszczególnych krajach. Wszędzie tam, gdzie intensyfikacja rolnictwa doprowadziła do wysokiego zużycia chemicznych środków ochrony roślin, poprzez wprowadzanie integrowanej ochrony, oczekuje się zmniejszenia zużycia tych środków. Inna sytuacja jest w krajach o niskim zużyciu chemicznych środków ochrony roślin, w tym również w Polsce. Tu należy oczekiwać znacznego zracjonalizowania stosowania metody chemicznej. Wykonane w Instytucie Ochrony Roślin badania wykazały, że wprowadzanie integrowanej ochrony roślin może prowadzić w niektórych przypadkach do zwiększenia zużycia chemicznych środków ochrony roślin oraz do podniesienia kosztów ich stosowania. Wynika to z lepszej oceny występowania agrofagów i podjęcia zabiegów w wyniku występującego zagrożenia oraz z wprowadzania droższych selektywnych środków ochrony roślin nie zagrażających entomofaunie pożytecznej i środowisku.

Pisząc o upowszechnieniu integrowanej ochrony roślin należy przede wszystkim uwzględnić udział w tym procesie wszystkich zainteresowanych, jednostek i organizacji rządowych i samorządowych. Bez wyraźnego wsparcia i to nie tylko słownego, ale zapewniającego organizację szkoleń i promowanie integrowanej ochrony roślin nie można liczyć na końcowy sukces.

Bardzo wyraźnego wsparcia wymaga nauka rolnicza. Integrowana ochrona wymaga jeszcze wielokierunkowych badań, których celem będzie stworzenie pełnych programów integrowanej ochrony opartych na wykorzystaniu czynnika biologicznego. Pełnych, ponieważ, jak napisano wcześniej, przedstawienie integrowanej ochrony przeciw jednemu, czy grupie agrofagów nie znajduje najczęściej zainteresowania u producentów. Wielu badań wymaga bliższe poznanie środowiska rolniczego i mających tam miejsce zjawisk oraz poszukiwanie biologicznych czynników mogących znaleźć zastosowania w integrowanej ochronie.

Komitet Ochrony Roślin, Polskiej Akademii Nauk w latach 2009 i 2010 zorganizował dwie Konferencje: „Rola użytków ekologicznych w kształtowaniu różnorodności agrocenoz” oraz „Stan i kierunki rozwoju metod biologicznych oraz wykorzystania biotechnologii w ochronie roślin” obrady, które dobitnie wykazały potrzebę pilnego zwiększenia badań w będących problematyką ochrony roślin dziedzinach. Materiały z obydwu konferencji zostały opublikowane w wydawnictwie Progress In Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, odpowiednio w t. 3, 49 zeszyt 3 (str. 973-1134) oraz w t. 50, zeszyt 3 (str. 1033-1142).

Wielką rolę we wdrażaniu i upowszechnianiu integrowanej ochrony roślin odegra doradztwo rolnicze. W chwili obecnej system doradztwa w Polsce nie jest jeszcze przygotowany do wdrożenia integrowanej ochrony roślin do praktyki rolniczej. Są co prawda doradcy, którzy współpracują z rolnikami, a właściwie z ogrodnikami, którzy produkują zgodnie z wymaganiami Integrowanej Produkcji. Doradcy ci są najczęściej wyspecjalizowani w uprawie jednego gatunku rośliny. Na 25 metody zatwierdzonych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa tylko trzy dotyczą upraw rolnych mianowicie ziemniaka, kukurydzy i rzepaku, a reszta to uprawy ogrodnicze. Instytut Ochrony Roślin wydał również opracowania dotyczące integrowanej produkcji pszenicy jarej i ozimej oraz jęczmienia jarego i oziwego, ale nie zostały one jeszcze zatwierdzone przez Główny Inspektorat. Liczba doradców, zwłaszcza z ODR-ów, przeszkolonych z zakresu Integrowanej Produkcji jest jednak niewielka.

Zadaniem służb doradczych będzie nie tylko bieżąca pomoc, ale przede wszystkim doprowadzenie do zmiany spojrzenia producenta w jego podejściu do ochrony roślin, otaczającego go środowiska, ochrony własnego zdrowia oraz bezpieczeństwa konsumentów. Prawidłowe przygotowanie doradców rolniczych powinno stać się przedmiotem bardzo szczegółowych ustaleń, których podjęcia należy oczekiwać niemal natychmiast. Służby doradcze muszą być też przygotowane do prowadzenia monitoringu pojawu i oceny nasilenia agrofagów. Wymagane będzie odpowiednie wyposażenie oraz przygotowanie merytoryczne.

Wprowadzeniu integrowanej ochrony roślin towarzyszy wiele działań i aktów prawnych, które powinny proces ten wspierać i przyspieszać. Obok wymienionych Rozporządzeniu 1107/2009 oraz Dyrektywie 2009/128/WE należy pamiętać o przygotowywanym przez MRiRW Narodowym Planie Działania – dokumencie który ma zabezpieczyć realizację postanowień Dyrektywy i Rozporządzenia, programu Natura 2000 chroniący szczególnie ważne zbiorowiska roślinne i zwierzęce, czy programy rolno-środowiskowe gwarantujące dopłaty za proekologiczne prowadzenie gospodarstw rolnych

Opracowanie, wdrożenie i upowszechnienie integrowanej ochrony wszystkich upraw, to wielkie wyzwanie, ale też wielka szansa dla ochrony roślin i produkcji rolniczej. Od decyzji władz administracyjnych i samorządowych, nauki, edukacji, doradztwa rolniczego, producentów rolnych oraz producentów środków i aparatury ochrony roślin będzie zależało czy dzień 1 stycznia 2014 roku będzie sukcesem czy też formalnym spełnieniem unijnego obowiązku.

8. Literatura uzupełniająca

Szczegółowy wykaz literatury wykorzystanej przy przygotowaniu tego opracowania jest dostępny u autorów, a poniżej podane są pozycje, które mogą stanowić ważne uzupełnienie w zapoznawaniu się z problematyką integrowanej ochrony roślin.

- Boczek J., Lipa J. J. 1978. Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin. P.W.N. Warszawa: 594 str.
- Dąbrowski Z. T. 2001. Wskaźniki i kryteria oceny programów integrowanej ochrony roślin. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 41(1): 77-87.
- Dobrzański A. 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. Wydanie drugie poprawione i uzupełnione. P.W.R.i L. Warszawa: 199 str.
- Duer I., Fotyma M. (red). 1999. Polski Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. Inst. Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa. Puławy: 74 str.
- Duer I., Fotyma M., Madaej A. (red). 2002. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. Min. Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Ministerstwo Środowiska) Wydanie I. Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa. Warszawa 2002: 93 str.
- Hołubowicz-Kliza G., Mrówczyński M. 2006. Atlas szkodników i owadów pożytecznych w rolnictwie. IUNG – PIB. Puławy, Inst. Ochr. Roślin. Poznań: 141 str.
- Korbias M., Pruszyński S. (red). 2008. Integrowana ochrona pszenicy. Inst. Ochr. Roślin. Poznań: 118 str.
- Lipa J. J. 1984. Integrowanie metod zwalczania i sterowania populacjami agrofagów w nowoczesnych programach ochrony roślin. *Mat. 24 Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin. Poznań. Cz. I*: 31-48.
- Mrówczyński M., Pruszyński S. (red). 2008. Integrowana produkcja rzepaku ozimego i jarego. Inst. Ochr. Roślin. Poznań: 106 str.
- Olszak R. W. 2010. Rola parazytoidów błonkoskrzydłych w regulacji liczebności roślinożerców. *Prog.Plant Protec./Post.Ochr.Roślin.* 50(3): 1095-1102.
- Praca zbiorowa. Wykorzystanie komputera i internetu w gospodarstwie rolnym. Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział Poznań, 2010.
- Pruszyński S., Wolny S. 2007. Dobra Praktyka Ochrony Roślin. Inst. Ochr. Roślin, Krajowe Centrum Doradztwa Rolniczego i Obszarów Wiejskich, Oddział w Poznaniu. Poznań: 56 str.
- Pruszyński S., Walczak F. Rola regionalnej sygnalizacji w wyznaczaniu optymalnego terminu zwalczania agrofagów. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin.* 46(1): 169-175.
- Rola H., Rola J. 2002. Progi szkodliwości chwastów w programach decyzyjnych ochrony roślin zbożowych. *Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Roślin.* 41(1):322-339.
- Tomalak M., Sosnowska D. (red). 2008. Organizmy pożyteczne w środowisku rolniczym. Inst. Ochr. Roślin – PIB. Poznań: 95 str.
- Walczak F. (red). 2007. Poradnik sygnalizatora ochrony zbóż. Inst. Ochr. Roślin. Poznań: 111 str.
- Walczak F. (red). 2008. Poradnik sygnalizatora ochrony rzepaku. Inst. Ochr. Roślin – PIB. Poznań: 153 str.
- Wiąckowski S. K. 2006. Biologiczne Metody Ochrony Roślin w Polsce: historia, sukcesy, niepowodzenia, perspektywy. Wydawnictwo Stanisław Wiąckowski. Kielce: 205 str.
- Zaliwski A. S. 2007 System wspomagania decyzji jako źródło informacji. [http://www.dss.iung.pulawy.pl/Documents/ipr/SSSas Infosource.html](http://www.dss.iung.pulawy.pl/Documents/ipr/SSSas%20Infosource.html)

ISBN 978-83-60232-39-2

