



# INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN

czyli jak skutecznie, bezpiecznie i ekonomicznie  
radzić sobie ze sprawcami chorób, szkodnikami i chwastami



Warszawa 2003

Publikacja została przygotowana i wydana w ramach projektu Phare PL0006.02 „Rozwój instytucjonalny na rzecz agros środowiska i zalesień” na zlecenie Departamentu Pomocy Przedakcesyjnej i Funduszy Strukturalnych w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

**Autor: dr Stefan Wolny**

**Recenzent: prof. dr hab. Edmund Niemczyk**

Zespół Redakcyjny: dr Anna Liro (przewodnicząca)  
doc. dr hab. Wiesław Dembek  
Nina Dobrzyńska  
doc. dr hab. Irena Duer  
Marcin Zieliński

Redakcja merytoryczna serii: doc. dr hab. Wiesław Dembek – IMUZ Falenty

Zdjęcie na okładce: Marek Jobda

© Copyright by Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2003

Całość, ani poszczególne części tego opracowania nie mogą być reprodukowane w jakikolwiek sposób i rozpowszechniane bez uprzedniej zgody Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Wydanie I

ISBN: 83-920037-3-X (Biblioteczka KPR)

83-920037-6-4 (Integrowana ochrona roślin...)

Biblioteczka Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego dostępna jest również w wersji elektronicznej

Realizacja wydawnicza: Agencja Reklamowo-Wydawnicza „Skigraf”

# SPIS TREŚCI

<b>1. OCHRONA ROŚLIN W KRAJOWYM PROGRAMIE ROLNOŚRODOWISKOWYM</b>	5
<b>2. JAK ZMNIĘJSZYĆ RYZYKO WYSTĄPIENIA CHORÓB, SZKODNIKÓW LUB CHWASTÓW?</b>	8
2.1. Co należy wiedzieć przed podjęciem decyzji o zabiegu ochrony roślin?	10
2.2. Próg ekonomicznej szkodliwości, czyli ile można wydać, aby nie stracić?	10
<b>3. BEZPOŚREDNIE METODY OCHRONY ROŚLIN: RAZEM CZY OSOBNO?</b>	13
3.1. Metody mechaniczne	13
3.2. Metody fizyczne	13
3.3. Metody biologiczne	14
3.4. Metody biotechniczne	15
3.5. Metody chemiczne	15
<b>4. PODSTAWOWE ZASADY POSTĘPOWANIA Z CHEMICZNYMI ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN</b>	17
4.1. Wybór środka ochrony roślin oraz formy użytkowej	17
4.2. Stosowanie środków ochrony roślin zgodnie z etykietą – instrukcją stosowania	18
4.3. Ustalenie dawki oraz ilości cieczy użytkowej	18
4.4. Dostosowanie terminów, liczby oraz częstotliwość zabiegów ochrony roślin do rzeczywistych potrzeb	18
4.5. Aparatura ochrony roślin i technika zabiegów	19
4.6. Warunki bezpieczeństwa dla ludzi i środowiska podczas stosowania, magazynowania, konfekcjonowania i przewożenia środków ochrony roślin	22
4.7. Prowadzenie dokumentacji zabiegów chemicznych	22
<b>5. ZAŁĄCZNIKI</b>	23
Literatura	23
Słowniczek	23
Przydatne adresy	24

# WPROWADZENIE

*Program Rolnośrodowiskowy jest jedną z form finansowej pomocy udzielanej rolnikom przez Unię Europejską. Program ten jest inny niż pozostałe działania pomocowe, ponieważ jego głównym przesłaniem jest zachowanie piękna przyrody i krajobrazu naszych wsi.*

*Niezwykłe, zachowane dotąd wartości przyrodnicze i krajobrazowe polskich terenów wiejskich, wynikające z zamiłowania rolników do tradycji, są wartością coraz bardziej dostrzeganą w Europie i mogą stać się – obok zdrowej żywności – międzynarodową wizytówką polskiej wsi.*

*Cele KRAJOWEGO PROGRAMU ROLNOŚRODOWISKOWEGO to:*

- *promocja systemów produkcji rolniczej przyjaznej dla środowiska;*
- *zachowanie różnorodności biologicznej siedlisk półnaturalnych;*
- *zachowanie starych ras zwierząt hodowlanych i odmian roślin uprawnych;*
- *podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców wsi.*

*KRAJOWY PROGRAM ROLNOŚRODOWISKOWY oznacza przełom w systemie ochrony przyrody w Polsce, bowiem zakłada, że rolnik może z powodzeniem chronić przyrodę na terenie własnego gospodarstwa. W ten sposób ochrona przyrody, środowiska i krajobrazu przestaje być domeną urzędników lub leśników. Wychodzi ona również poza granice obszarów chronionych – parków narodowych, czy rezerwatów.*

*Tak jak i zarządy tych obszarów, tak i rolnik będzie potrzebował pieniędzy na realizację ochrony. Środki te ma zapewnić właśnie KRAJOWY PROGRAM ROLNOŚRODOWISKOWY.*

*Udział w KRAJOWYM PROGRAMIE ROLNOŚRODOWISKOWYM jest całkowicie dobrowolny. Za udział w Programie rolnik będzie otrzymywał wynagrodzenie w formie rekompensaty za ograniczenia lub prace wykonane na rzecz różnorodności biologicznej, środowiska i krajobrazu.*

*W KRAJOWYM PROGRAMIE ROLNOŚRODOWISKOWYM w latach 2004-2006 będą mogli uczestniczyć:*

- *rolnicy (osoby fizyczne lub osoby prawne) posiadający gospodarstwo rolne, którzy prowadzą działalność rolniczą na powierzchni co najmniej 1 hektara użytków rolnych.*

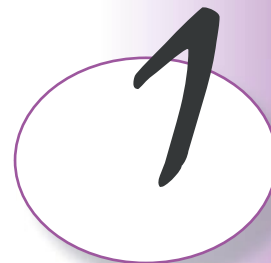
*Program obejmuje:*

- *stosowanie metod przyjaznych dla środowiska, a także prowadzenie gospodarstw ekologicznych;*
- *utrzymanie łąk i pastwisk ekstensywnych o wysokich walorach przyrodniczych;*
- *stosowanie międzyplonów w celu ochrony gleb i wód oraz zmniejszenia strat azotu;*
- *zachowanie rodzimych ras zwierząt gospodarskich.*

*W latach 2007-2013 Krajowy Program Rolnośrodowiskowy zostanie rozszerzony o dodatkowe pakiety rolnośrodowiskowe.*

*Niezależnie od możliwości uzyskania dotacji warto podjąć trud wykonywania Programu, ponieważ dotyczy on wartości niewymiernych i ponadmaterialnych: piękna wiejskiego krajobrazu, zachowania w nim elementów dzikiej przyrody, przekazania poszanowania dla tych wartości naszym dzieciom.*

# OCHRONA ROŚLIN W KRAJOWYM PROGRAMIE ROLNOŚRODOWISKOWYM



**Ochrona roślin** nie tworzy odrębnego pakietu lub jego opcji w Krajowym Programie Rolnośrodowiskowym, jest natomiast motywem pojawiającym się w obrębie różnego rodzaju pakietów. Generalnie w Programie preferowane są metody niechemiczne, w tym zwłaszcza takie, które są mało ingerencyjne w aspekcie funkcjonowania agroekosystemu.

W dokumencie „Zwykła dobra praktyka rolnicza”, będącym wyjściowym warunkiem przystąpienia rolnika do Programu, postawiono następujące warunki:

- „*Wolno stosować tylko środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu przepisami o ochronie roślin uprawnych lub o rolnictwie ekologicznym.*
- *Zabiegi chemicznej ochrony roślin powinny być wykonywane atestowanymi opryskiwaczami, przez osoby posiadające aktualne zaświadczenie o przeszkoleniu w tym zakresie lub sprzętem ręcznym.*
- *Środki ochrony roślin na terenie otwartym należy stosować, jeżeli miejsce stosowania środka ochrony roślin jest oddalone co najmniej 5 m od dróg publicznych i co najmniej 20 m od budynków mieszkalnych i zabudowań inwentarskich, pasiek, upraw zielarskich, ogrodów działkowych, rezerwatów przyrody, wód powierzchniowych oraz od granicy wewnętrznego terenu ochrony strefy pośredniej źródeł i ujęć wody, przy kierunku wiatru w stronę tych obiektów.*
- *Środki ochrony roślin należy stosować wyłącznie do celów określonych w etykiecie-instrukcji stosowania”.*

Niezależnie od tego, co napisano powyżej, w niektórych opcjach Programu stosowanie środków chemicznej ochrony roślin jest w ogóle zabronione.

Bliższe informacje na temat Programu znajdziesz w broszurze: „Przewodnik po Krajowym Programie Rolnośrodowiskowym”. Tam też znajdziesz tekst „Zwyklej dobrej praktyki rolniczej”.

**Ochrona roślin** należy do najtrudniejszych działań związanych z produkcją roślinną. Wymaga ona znajomości miejsca produkcji, czyli jakości gleby na konkretnym polu, jak również warunków klimatycznych i, co najważniejsze, orientacji dotyczącej nasilenia występowania najważniejszych sprawców chorób, szkodników i chwastów w danym regionie. Jakkolwiek nie można zupełnie wykluczyć ryzyka wystąpienia **agrofagów**, to odpowiednia wiedza i konsekwentne działanie umożliwiają ograniczenie ich szkodliwości poniżej poziomu określanego jako **próg ekonomicznej szkodliwości**. Temu celowi służą wszystkie dostępne zabiegi mające zapewnić dobre warunki wzrostu i rozwoju samej rośliny, a jednocześnie zapobiec wystąpieniu agrofagów szkodliwych.

W razie konieczności zwalczania określonego gatunku agrofaga zaleca się stosować metody i sposoby, które się nawzajem uzupełniają:

- niezbędne zabiegi agrotechniczne;
- uprawę odmian tolerancyjnych lub odpornych na choroby lub szkodniki;
- stwarzanie korzystnych warunków dla rozwoju naturalnych wrogów szkodników;
- wprowadzanie środków biologicznych;
- stosowanie chemicznych środków ochrony roślin.

Preparaty chemiczne powinny być traktowane jako wspomagające lub interwencyjne, a w ich doborze należy brać pod uwagę ochronę organizmów obojętnych i pożytecznych dla środowiska rolniczego.

Decyzja o zabiegu chemicznym powinna się odnosić do konkretnego pola i opierać się na rachunku zysków i strat przy założeniu, iż pewne ubytki plonu mogą być mniej dotkliwe niż skutki zabiegu, którego celem jest całkowita likwidacja danego gatunku szkodnika, sprawcy choroby lub chwastu. Takie podejście do produkcji roślinnej, w którym **elementy uprawy są zintegrowane z zabiegami ochrony roślin**, określa się terminem **dobrej praktyki ochrony roślin**. Umiejętność racjonalnego gospodarowania w zgodzie z zasadami dobrej praktyki ochrony roślin jest programem i celem zrównoważonego rolnictwa środowiskowego.

## Które agrofagi podlegają obowiązkowi zwalczania, a które należy zwalczać z rozsądku?

Niezależnie od gatunku i odmiany uprawianej rośliny można na niej spotkać agrofagi, które w rozumieniu prawa podlegają obowiązkowemu zwalczaniu i to pod nadzorem Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Lista organizmów (agrofagów) podlegających obowiązkowi zwalczania zawiera gatunki sprawców chorób, szkodników lub chwastów, które w Polsce nie występują lub występują na ograniczonym, ściśle określonym obszarze. Są to gatunki uznane w świetle współczesnej wiedzy ekspertów rolnictwa i leśnictwa za zagrażające roślinom uprawnym i dzikim na terytorium naszego kraju, a ich wykaz podaje Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 6 lutego 1996 roku w sprawie zwalczania organizmów szkodliwych [Dziennik Ustaw z dn. 6.02.1996 roku, Nr 5, Poz. 81].

Oddzielną grupę stanowią takie gatunki organizmów szkodliwych, co do których decyzję o ich zwalczaniu może podjąć rolnik samodzielnie lub w konsultacji z doradcą, w oparciu o analizę progów ich ekonomicznej szkodliwości i wielkości ewentualnych strat w plonie. Są to na ogół agrofagi występujące powszechnie, które w sprzyjających warunkach mogą się silnie rozmnożyć, powodując poważne straty ekonomiczne. Doświadczeni rolnicy na ogół wiedzą, jakie choroby i szkodniki zagrażają roślinom na polach, na których gospodarują.

Wieloletnie obserwacje i badania naukowe pozwalają na wytypowanie listy najważniejszych gospodarczo gatunków – sprawców chorób, szkodników i chwastów szkodliwych dla roślin uprawnych danego regionu. Zakład Metod Prognozowania i Rejestracji Agrofagów oraz Zespół Badania Gryzoni Polnych Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu opracowują corocznie publikowane raporty o stanie fitosanitarnym roślin uprawnych w Polsce oraz o stopniu zachwaszczenia upraw rolniczych i spodziewanych wystąpieniach agrofagów w sezonie następnym. Raport zawiera statystycznie opracowane informacje zebrane przez inspektorów Inspekcji Ochrony i Nasiennictwa na polach całego kraju. System działa nieprzerwanie od 1953 roku, co pozwala na obserwację zmian w składzie gatunkowym agrofagów szkodliwych w okresie minionego półwiecza.

Dla przykładu aktualnie w całym kraju lub lokalnie, na **roślinach zbożowych** zagrożenie stanowią następujące choroby powodowane przez grzyby:

- mączniak prawdziwy zbóż i traw;
- rdza brunatna pszenicy;
- septorioza plew pszenicy ozimej;
- łamliwość podstawy źdźbła pszenicy ozimej;
- zgorzel podstawy źdźbła;

- śnieć cuchnąca pszenicy;
- głownia pyłaca jęczmienia;

**i szkodniki:**

- skrzypionki;
- mszyca zbożowa;
- przyszczarek zbożowiec.

Na pędach nadziemnych **ziemniaka** największe zagrożenie stanowią:

- zaraza ziemniaka;
- stonka ziemniaczana;

**a na bulwach:**

- parch zwykły ziemniaka;
- ospowatość bulw ziemniaka;
- sucha zgnilizna;
- zaraza ziemniaka;
- larwy drutowców i rolnic oraz pędraki.

Na pędach nadziemnych **buraka cukrowego** mogą wystąpić następujące agrofagi:

- chwościk buraka (grzyb);
- śmietka ćwikłana;
- mszyca trzmielinowo-burakowa;

a na korzeniach:

- rolnice;
- pędraki.

Do ważnych agrofagów **rzepaku** zalicza się:

- suchą zgniliznę krzyżowych;
- słodyszka rzepakowego;
- chowacza czterozębnego;
- chowacza brukwiaczka;
- chowacza podobnika;
- przyszczarka kapustnika;

oraz powodujące ostatnio poważne szkody:

- tantnisia krzyżowiaczka;
- gnatarza rzepakowca.

Wymienione gatunki powinny być objęte szczególnym nadzorem, gdyż w sprzyjających warunkach siedliskowych i pogodowych mogą wyrządzić szkody gospodarcze. Jednakże, w zależności od różnych czynników w niektórych miejscowościach mogą wystąpić także zupełnie inne gatunki agrofagów. Na podstawie analizy przebiegu pogody, w ciągu ostatnich lat, coraz częściej słyszy się opinie, iż każdy rok jest inny i trudno przewidzieć, jakich problemów fitosanitarnych można się spodziewać w roku następnym. Dlatego każdy rolnik powinien utrzymywać ścisły kontakt i konsultować na bieżąco z miejscową służbą ochrony roślin swoje problemy fitosanitarne oraz reagować na komunikaty Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

# 2

## JAK ZMNIĘSZYĆ RYZYKO WYSTĄPIENIA CHORÓB, SZKODNIKÓW LUB CHWASTÓW?

Klimat i przebieg pogody, ukształtowanie terenu, żyzność gleby oraz roślinność w miejscu **położenia gospodarstwa** decyduje o wyborze rośliny uprawnej, a także wpływa na występowanie organizmów szkodliwych i może zwiększać prawdopodobieństwo wystąpienia szkody. Pola usytuowane na zboczach o wystawie południowej są narażone na wcześniejszy pojaw agrofagów ciepłolubnych. Stanowiska o wystawie nawietrznej będą bardziej narażone na nalot szkodników, z kolei bardziej wilgotny mikroklimat w miejscach osłoniętych sprzyja rozwojowi chorób grzybowych.

W Programie Rolnośrodowiskowym rolnik powinien potrafić rozpoznawać najważniejsze gatunki agrofagów, jakie występują w jego regionie i prowadzić systematyczne obserwacje w celu ustalenia rzeczywistego poziomu zagrożenia na swoim polu.

W razie jakichkolwiek wątpliwości powinien się zwrócić o pomoc do doradcy ODR lub inspektora WIORiN.

**Gleba** oddziałuje nie tylko na rozwój przebywających w niej organizmów szkodliwych, ale również na rośliny, wpływając pośrednio na ich podatność na choroby.

Zadaniem rolnika jest regulowanie różnymi zabiegami agrotechnicznymi wilgotności gleby, stopnia jej przewietrzenia i tempa ogrzewania się, aby uprawianym roślinom oraz mikroflorze i faunie glebowej stworzyć jak najkorzystniejsze warunki rozwoju i równocześnie eliminować organizmy szkodliwe zwłaszcza chwasty.

Zapewnieniu roślinom optymalnych warunków rozwoju służą również **zabiegi melioracyjne**, polegające na spulchnianiu podglebia i na drenowaniu. O prawidłowym wzroście i rozwoju roślin decyduje jej żyzność, czyli zasobność w niezbędne składniki pokarmowe dostarczane w trakcie nawożenia substancjami organicznymi i mineralnymi.

**Nawozy naturalne** mają tę zaletę, że wzbogacają glebę w próchnicę, poprawiają jej strukturę i gospodarkę wodną, a także wprowadzają do środowiska pożyteczną mikroflorę i mikrofaunę. Rośliny uprawiane na zielony nawóz oddziałują na glebę, roślinę oraz agrofaga, zarówno w okresie wzrostu jak i po zaoraniu. Dla przykładu – wprowadzenie do płodozmianu jako roślin poplonowych gorczyicy białej odmiany Metex lub rzodkwi oleistej (odmiany: Adagio, Pegletta albo Resal) może ograniczyć populację szkodliwego nicienia – mątwika burakowego w glebie o 50-70%.

Ryzyko wystąpienia szkód można także zmniejszyć poprzez **wybór takiego gatunku i odmiany rośliny uprawnej**, które są lepiej dostosowane do lokalnych warunków środowiskowych. Ewentualne problemy związane ze szkodami wyrządzanymi przez choroby, szkodniki lub chwasty rolnik powinien przewidzieć w momencie wyboru rośliny, którą zamierza uprawiać na określonym polu.



Przy wyborze gatunku i odmiany rośliny uprawnej rolnik powinien brać pod uwagę wymagania klimatyczno-glebowe.

Im roślina będzie lepiej zaaklimatyzowana i przystosowana do danego stanowiska, tym szybciej będzie się rozwijała (zwłaszcza w okresie wschodów), tym odporniejsza będzie na choroby, szkodniki lub chwasty, tym bujniejszy będzie jej wzrost i rozwój, a w efekcie – większy i jakościowo dorodniejszy będzie plon. Aby ograniczyć zagrożenie ze strony patogenów lub szkodników oraz wyrównać skutki jednostronnego wyczerpania gleby stosuje się odpowiedni **plodozmian**.

Zgodnie z wymaganiami Programu Rolnośrodowiskowego rolnik powinien wcześniej poznać historię pola, czyli udział poszczególnych roślin, które były na nim uprawiane poprzednio, ze zwróceniem uwagi na ewentualne problemy z chorobami i szkodnikami glebowymi.

Ważna jest lokalizacja ognisk ich występowania. Należy dokładnie sprawdzić gatunek szkodnika lub sprawcy choroby. W przypadku mątwika ziemniaka należy określić nawet rasę nicieni i ustalić, czy w glebie nadal występują ich żywe stadia przetrwalnikowe. Informacje te pozwolą wybrać taki gatunek rośliny uprawnej, na której dany szkodnik nie będzie mógł się rozmnażać.

Kilkuletnia uprawa rośliny nieżywielskiej, pułapkowej lub wrogiej jest metodą obniżania liczebności niektórych szkodników glebowych, na przykład mątwików. Różne odmiany roślin reagują w specyficzny sposób na atak choroby czy szkodnika. Odmiany wrażliwe są silnie porażane, natomiast u odpornych objawy uszkodzeń są nieznaczne lub zupełnie ich brak. Obok tak pożądaných cech odmianowych jak plenność czy możliwość uprawy w danych warunkach klimatycznych i glebowych, coraz częściej dąży się do wyselekcjonowania **odmian wrogich, odpornych lub tolerancyjnych** na określone choroby i szkodniki.

Przykładem jest coraz większy wybór odmian ziemniaka odpornych na mątwika ziemniaczanego. Informacje o doborze zarejestrowanych odmian wraz z ich charakterystyką są dostępne w katalogach Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych, w zaleceniach Instytutu Ochrony Roślin oraz czasopismach rolniczych.

Czynnikiem, który należy brać pod uwagę przy wyborze rośliny i pola uprawnego jest sąsiedztwo dzikiej roślinności, wśród której wiele ziół, krzewów lub drzew może być dobrymi żywicielami dla wirusów lub grzybów chorobotwórczych i szkodników.

Po zbiorach zaleca się niszczenie resztek poźniwnych ze względu na możliwość przetrwania różnych stadiów rozwojowych szkodników lub zarodników patogenów.

Istotne znaczenie ma **jakość materiału rozmnożeniowego**. Należy eliminować nasiona, sadzeniaki lub sadzonki wyrodzone lub niewiadomego pochodzenia, niejednorodne, złej jakości, zanieczyszczone nasionami chwastów, niesprawdzone pod względem ewentualnego zainfekowania przez agrofagi. Wiele chorób oraz niektóre szkodniki przenoszą się z materiałem rozmnożeniowym, stwarzając niebezpieczeństwo wprowadzenia do gleby nowych patogenów lub szkodników, które wcześniej nie występowały i których późniejsza likwidacja jest praktycznie niemożliwa.

Z punktu widzenia ochrony roślin ważny jest **termin siewu lub sadzenia**, który powinien uwzględniać takie parametry, jak:

- rodzaj gleby, jej temperaturę i wilgotność;
- wymagania rośliny uprawnej pod względem temperatury i długości okresu wegetacyjnego;
- prawdopodobieństwo wystąpienia chorób, szkodników lub chwastów.

Znając biologię agrofaga, który zagraża uprawianej roślinie, można w pewnym, ograniczonym zakresie przyspieszać lub opóźniać termin siewu lub sadzenia, aby ominąć okres jego największej aktywności inwazyjnej. Na ogół, gdy tylko stan gleby na to pozwala, korzystne jest jak najwcześniejsze przystąpienie do jej uprawy i obsiewu, co pozwala na zmniejszenie zagrożenia ze strony wielu patogenów i szkodników. Wczesne siewy zbóż jarych przyczyniają się do mniejszego porażenia przez rdze, fuzariozę i szkodliwe muchówki; owies jest słabiej porażany przez głownię; len przez rdzę lnu i pchełkę lnową; groch przez pachówkę strąkóweczkę.

O wystąpieniu niektórych chorób w zbożach lub ziemniakach decyduje **gęstość i głębokość siewu lub sadzenia**. Większe zagęszczenie wpływa na zwiększenie wilgotności powietrza na poziomie liści i łodyg, co sprzyja rozwojowi niektórych chorób grzybowych roślin.

## 2.1. Co należy wiedzieć przed podjęciem decyzji o zabiegu ochrony roślin?

Dobrym zwyczajem, a nawet powinnością każdego rolnika – powinny być **regularne obserwacje uprawianych roślin**, w celu sprawdzenia, czy nie pojawiły się na nich pierwsze stadia rozwojowe szkodników lub objawy chorób. Dlatego warto już wcześniej sporządzić wykaz organizmów szkodliwych, które w danym regionie i na określonej roślinie uprawnej mogą wystąpić, a następnie zaznaczyć w kalendarzu zalecane terminy lustracji. Tylko wnikliwa analiza przebiegu pogody oraz regularne obserwacje polowe gwarantują trafne określenie daty pierwszego pojawu i ustalenie odpowiedniego postępowania w celu powstrzymania rozwoju choroby lub likwidacji szkodnika.

Niezbędnym warunkiem prawidłowego postępowania jest **dokładna identyfikacja gatunku agrofaga lub jego rasy oraz określenie jego liczebności albo nasilenia występowania**. W niektórych przypadkach może się okazać niezbędna konsultacja ze specjalistą w zakresie ochrony roślin, z Ośrodka Doradztwa Rolniczego lub Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. W każdej sytuacji, gdy zachodzi podejrzenie o wystąpieniu nowego, nieznanego dotychczas na danym terenie organizmu szkodliwego, ustawowym obowiązkiem rolnika jest zgłoszenie takiego przypadku do najbliższego Inspektoratu Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

## 2.2. Próg ekonomicznej szkodliwości, czyli ile można wydać, aby nie stracić?

W podejmowaniu decyzji o zwalczaniu danego agrofaga pomagają wyznaczone doświadczalnie lub wyliczone **progi zagrożenia** oraz **ekonomicznej szkodliwości**. Próg zagrożenia jest niższy od progu ekonomicznej szkodliwości. Jeśli – powyżej tych wartości – nie podejmie się odpowiedniej interwencji lub jej skuteczność będzie niedostateczna, należy spodziewać się strat o znaczeniu gospodarczym. Wynika z tego, iż zabieg należy wykonać zanim agrofag osiągnie wartości progu.

Prawidłowe wykorzystanie progów ekonomicznej szkodliwości wymaga uwzględnienia kilku czynników, z których najważniejszym jest spodziewana wysokość plonu. Im będzie większy, tym wyższe mogą być straty. Pełną wartość strat szacuje się na podstawie przewidywanej utraty plonu oraz pogorszenia jego jakości handlowej. Do tego należy doliczyć koszty związane z utrudnieniami podczas sprzętu plonu, a także nakłady wynikające z potrzeby jego sortowania i podsuszenia oraz ewentualne straty w trakcie przechowywania. Przy ocenie opłacalności zabiegu należałoby także uwzględnić czynniki koniunkturalne, związane z sytuacją na rynku zbytu.

Na bezpośrednie koszty zabiegu ochronnego składają się głównie: cena środka ochrony roślin i koszt zabiegu (robocizna i sprzęt). Do tego należy doliczyć szacunkową wartość ewentualnych skutków niepożądanego wpływu ubocznego na środowisko i rośliny uprawiane następczo.

Próg ekonomicznej szkodliwości trzeba ustalać indywidualnie dla każdego agrofaga, rośliny i pola, ponieważ może się on znacznie różnić w zależności od rasy, wieku, stadium rozwojowego i żywotności organizmu szkodliwego. Zawsze na wielkość szkody będą miały wpływ: wiek rośliny, jej faza rozwojowa, zdolności regeneracyjne, właściwości odmianowe, żyzność gleby i jej zachwaszczenie oraz obecność innych agrofagów i organizmów pożytecznych.

Dlatego też przytoczone poniżej wartości progów ekonomicznej szkodliwości (tab. 1) należy traktować jako wskaźniki orientacyjne, wymagające dostosowania do warunków panujących na konkretnym polu. Mają one służyć pomocą w podejmowaniu decyzji, a nie być jej jedyną podstawą.

Tab. 1. Progi ekonomicznej szkodliwości niektórych chorób i szkodników występujących na roślinach uprawnych, określone na podstawie badań i obserwacji Instytutu Ochrony Roślin.

Roślina	Nazwa choroby lub szkodnika	Termin/faza rozwojowa rośliny	Próg ekonomicznej szkodliwości
Zboża	mszyce (czeremchowo-zbożowa i zbożowa)	po wykłoszeniu	5-10 mszyc na 1 kłosie/na 100 kontrolowanych roślin
	skrzypionki zbożowe	wykształcony liść flagowy	zboża ozime: 1-1,5 jaj lub larw na liściu flagowym zboża jare: 0,3-0,5 jaj lub larw na liściu flagowym
	łamliwość podstawy źdźbła	do początku strzelania w źdźbło	20% roślin z przebarwieniami u podstawy źdźbła
	rdza brunatna	koniec strzelania w źdźbło	pszenica: 10% porażonej powierzchni liścia podflagowego żyto: 20% porażonej powierzchni liścia podflagowego
	mączniak prawdziwy		pszenica: 15% porażonej powierzchni liścia podflagowego jęczmień: 10% żyto: 20%
	septorioza liści		20% porażonej powierzchni liścia podflagowego
	septorioza plew		początek kłoszenia
	rdza karłowa	koniec strzelania w źdźbło	10% pędów porażonych
	rynchosporioza liści		

Ziemniak	stonka ziemniaczana	od wschodów do wysokości 15 cm	10 złóż jaj na 10 roślin (w jednym złożu 15 jaj); 15 larw na jednej roślinie lub 1-2 zimujących chrząszczy na 25 roślin
	mszyce		5-10 mszyc na 100 liściach roślin na plan- tacji produkcyjnej sadzeniaków
	zaraza ziemniaka	w czerwcu podczas zwie- rania pędów	pierwsze znamiona białej grzybni na spodniej stronie liści
Burak cukrowy i pastewny	śmietka ćwiklana	faza liścieni	4-8 jaj na roślinie
		faza 2-3 liści	6-8 jaj na roślinie
		faza 6 i więcej liści	20 i więcej jaj na roślinie lub 10 larw na roślinie
	mszyca trzmielinowo- burakowa		zabiegi interwencyjne – pierwsze uskrzy- dlone mszyce na plantacjach
		od wschodów	150 mszyc na 100 roślin
	pchelka burakowa	od wschodów do fazy 4 -5 liści	5-10 chrząszczy na 1 m <sup>2</sup> lub 100-200 chrząszczy na 100 ruchów czepakiem
		faza 6 liści	20% zniszczonej powierzchni liści
	drobnica burakowa	od wschodów do drugiej pary liści	20% roślin porażonych
chwościk burakowy	od lipca	5% roślin ze średnio 10 plamami	
mątwik burakowy	jesienią po zbiorach lub wczesną wiosną	500-1000 jaj lub larw w 100 g gleby	
Rzepak	chowacz podobnik	przełom kwietnia i maja	4 chrząszcze na 25 roślinach
	chowacz czterozębny	marzec, w temperaturze 15°C	38% porażonych roślin lub chrząszczy na 25 roślin albo 20 chrząszczy w żółtych naczyniach w ciągu 6 dni
	chowacz brukwiaczek	początek marca, gleba ogrzana powyżej 1°C	10 chrząszczy w żółtych naczyniach w ciągu kolejnych 3 dni
		w kwietniu	6 chrząszczy na 25 roślin
	słodyszek rzepakowy	zwarty kwiatostan	1 chrząszcz na roślinę
		luźny kwiatostan	3-5 chrząszczy na roślinę
pryszczarek kapustnik	od początku opadania płatków kwiatowych	1 owad dorosły na 4 rośliny lub 5 porażonych łuszczyń na roślinie albo 100 porażonych łuszczyń na 1 m <sup>2</sup>	
Groch	strąkowiec grochowy		2 chrząszcze na 1 m <sup>2</sup>
	pachówka strąkóweczka	formowanie strąków	1 złożo jaj na 3 roślinach spośród 25 zbadanych
	mszyca grochowa	przed kwitnieniem	pojedyncze mszyce na 20% roślin
	oprzędziki	po wschodach roślin, do stadium 2-3 liści	10% roślin z uszkodzonymi liśćmi
Bobik	oprzędziki	po wschodach roślin, do stadium 2-3 liści	10% roślin z uszkodzonymi liśćmi
	mszyca trzmielinowo- burakowa	przed kwitnieniem	pojedyncze mszyce na 20% roślin
		okres kwitnienia	początki kolonii na 10% roślin
strąkowiec bobowy	formowanie strąków	chrząszcze na 1 m <sup>2</sup>	

# BEZPOŚREDNIE METODY OCHRONY ROŚLIN: RAZEM CZY OSOBNO?



W sytuacji, gdy zabiegi mające zapewnić optymalne warunki rozwoju i wzrostu rośliny uprawnej z jednocześnie prowadzonymi działaniami profilaktycznymi przed chorobami, szkodnikami i chwastami nie okażą się dostatecznie skuteczne, trzeba sięgnąć po bezpośrednie metody ochrony roślin. Metody dzielimy, w zależności od zastosowanego czynnika zwalczającego organizm szkodliwy, na:

- mechaniczne;
- fizyczne;
- biologiczne i biotechniczne;
- chemiczne.

## 3.1. Metody mechaniczne

Metody te są godne uwagi ze względu na ich prostotę i mogą być zalecane do zwalczania niektórych chorób i szkodników występujących ogniskowo lub na małych parcelach. Przykładami mogą być:

- ręczny zbiór i zgniatanie (na przykład jaj i gąsienic bielinka kapustnika, pędraków, rolnic, ślimaków);
- wycinanie porażonych pędów drzew lub krzewów;
- siatki metalowe lub plastikowe do ochrony pni drzew owocowych przed gryzoniami;
- lekkie siatki do ochrony koron drzew pestkowych przed ptakami w okresie owocowania;
- opaski lepowe;
- rowy chwytne.

W magazynach i spichlerzach przed gryzoniami i ptakami stosuje się różnego rodzaju zabezpieczenia mechaniczne.

Znajomość biologii i zachowania się agrofagów umożliwia stosowanie takich środków jak: przynęty pułapkowe, kryjówki pułapkowe, pułapki mechaniczne i rośliny pułapkowe. W przynętach pułapkowych wykorzystuje się ulubiony pokarm szkodnika, na przykład wychwytywanie i niszczenie drutowców umożliwiając pokrojone i zagrzebane w ziemi na głębokości 5-10 cm kawałki ziemniaków lub buraków. Motyle rolnicy zbożówki, piętnówki kapustnicy i innych gatunków można odławiać za pomocą pułapek wypełnionych melasą.

Rośliny pułapkowe wykorzystuje się jako międzyplon, w uprawie międzyrzędowej lub w pasach chwytnych usytuowanych na skraju zagrożonego pola. Rośliny te są następnie usuwane lub przeorywane zanim ze złożonych na nich jaj szkodników rozwinią się dojrzałe stadia agrofagów.

Może się zdarzyć, iż zachodzi konieczność usuwania znajdujących się w bliskim sąsiedztwie pola roślin dziko rosnących, na których występują stadia pośrednie szkodliwych gatunków agrofagów, takich jak niektóre gatunki mszyc dwudomowych czy rdze.

## 3.2. Metody fizyczne

Do zwalczania sprawców chorób i szkodników wykorzystuje się: wysokie lub niskie temperatury, światło lampy kwarcowej, ultradźwięki, fale elektromagnetyczne, promienie nadfioletowe, promienie Roentgena i inne. Do tej grupy moż-

na zaliczyć odymianie lub polewanie wodą kwitnących drzew w sadach, w celu ich ochrony przed przymrozkami. W warunkach polowych metody fizyczne nie mają większego zastosowania, z wyjątkiem zabiegów odkażania materiału rozmnożeniowego poprzez moczenie sadzonek w wodzie o temperaturze zabójczej dla szkodnika.

### 3.3. Metody biologiczne

Polegają na wykorzystywaniu grzybów, wirusów, nicieni, owadów drapieżnych i pasożytniczych, ptaków owadożernych i innych zwierząt do zwalczania lub ograniczenia występowania chorób i szkodników roślin oraz chwastów. W ramach tej metody wyróżnia się dwojake działania:

#### Wykorzystanie naturalnych procesów zachodzących na polu, w sadzie i ich otoczeniu

Działanie to polega na tworzeniu sprzyjających warunków do rozwoju pożytecznych gatunków występujących w naturalnym krajobrazie. Bogatym źródłem fauny, w tym wielu gatunków owadów pożytecznych, są miedze, zadrzewienia i zarośla śródpolne lub przydrożne, trawiaste nieużytki. Należy usilnie chronić remizy już istniejące, jak również zakładać nowe, zwłaszcza na terenach bezleśnych.

Ważne jest, aby chemiczne środki ochrony roślin, które mają być stosowane w tych miejscach lub w bezpośrednim ich sąsiedztwie, były dobierane z myślą o zachowaniu organizmów pożytecznych, takich jak biedronki, których owady dorosłe oraz larwy odżywiają się mszycami, redukując znacznie ich liczebność na roślinach.

W żadnym przypadku nie należy wypalać wczesną wiosną zeschniętych traw i innej roślinności. W ten sposób niszczy się olbrzymie ilości pożytecznych owadów, roztoczy i innych zwierząt będących naturalnymi wrogami szkodników.



Kolonia mszyc  
na kłosie owsa



Larwa biedronki  
pożerająca mszyce

#### Bezpośrednie wykorzystanie wrogów naturalnych w zwalczaniu szkodników, chorób i chwastów

Do bezpośredniego zwalczania biologicznego stosuje się najczęściej odpowiednio spreparowane bakterie, wirusy lub grzyby chorobotwórcze. W praktyce biologiczne środki ochrony roślin wykorzystuje się do zwalczania stonki ziemniaczanej, gąsienic szkodników drzew owocowych (owocówki jabłkóweczki) i wiele innych. Ponadto istnieje możliwość wprowadzania na zagrożone rośliny żywych organizmów, wyhodowanych sztucznie. Znanym przykładem jest kruszynek – paszyt

jaj wielu gatunków szkodników owadzi, wykorzystywany w zwalczaniu omacnicy prosowianki na kukurydzy oraz drapieżny roztoczek – dobroczynek gruszwic (*Tetranychus pyri*) do zwalczania przędziorków i szpecieli w sadach. Prowadzone są próby biologicznego zwalczania chwastów z wykorzystaniem specjalnie w tym celu sprowadzanych owadów roślinożernych.



Poczwarka biedronki na liściu



Biedronka  
pożerająca mszyce

Generalnie, do metody biologicznej można zaliczyć każde wykorzystanie praktyczne organizmów pożytecznych w celu ograniczenia liczby agrofagów.

### 3.4. Metody biotechniczne

Coraz bogatszą ofertę stanowią związki chemiczne wpływające na zachowanie się owadów: feromony płciowe, repelenty – czyli substancje odstrasżające owady lub zwierzęta oraz atraktanty, czyli substancje przywabiające.

Aktualnie w Polsce zarejestrowanych jest ponad 30 żywych organizmów (zalecanych głównie do stosowania w szklarniach i pieczarkarniach), około 60 środków biologicznych i biotechnicznych, 17 środków o właściwościach dezynfektantów i sterylantów (do odkażania opakowań i pomieszczeń), 14 feromonów, 24 atraktanty i repelenty.

### 3.5. Metody chemiczne

Są to podstawowe metody ochrony roślin wykorzystywane zapobiegawczo i interwencyjnie. Do **chemicznych środków ochrony roślin** zalicza się:

- akarycydy przeciw pajęczakom;
- fungicydy przeciw grzybom;
- herbicydy przeciw chwastom;
- insektycydy przeciwko szkodnikom owadzi;
- moluskocydy przeciw ślimakom;
- nematocydy przeciw nicieniom;
- rodentocydy przeciw gryzoniom.

Ponadto do dyspozycji rolników są regulatory wzrostu i rozwoju roślin zapobiegające wyleganiu oraz regulujące procesy: dojrzewania roślin, zawiązywania owoców, przerzedzania zawiązków i zwiększające ukorzenianie się. Osobną grupę stanowią adiuwanty, czyli środki zwiększające zwilżalność i przyczepność cieczy użytkowej, co umożliwia podwyższenie skuteczności środka ochrony roślin, względnie obniżenie dawki.

Poza wyżej przedstawionymi grupami chemicznych środków ochrony roślin istnieje szereg innych klasyfikacji biorących pod uwagę:

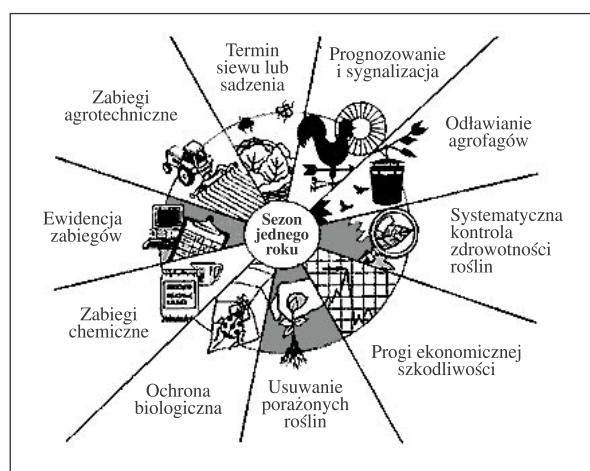
- a) Grupę chemiczną, do której należy substancja biologicznie czynna środka. Znajomość substancji biologicznie czynnej w preparacie jest niezwykle ważna, aby móc respektować **zasadę przemiennej stosowania środków** w celu przeciwdziałania procesowi wyodrębniania się populacji uodpornionych.
- b) Mechanizm działania w roślinie. **Środki kontaktowe** pozostają na powierzchni rośliny, natomiast **środki układowe lub systemiczne** są wchłaniane przez roślinę i rozprowadzane wraz z sokiem roślinnym do wszystkich jej organów.
- c) Sposób działania na agrofaga. Rozróżnia się środki o działaniu **kontaktowym** działające poprzez zetknięcie się agrofaga z substancją aktywną oraz środki o działaniu **żołądkowym**, które oddziałują na szkodnika po zjedzeniu przez niego opryskanej rośliny.

Znajomość cech środka ochrony roślin jest niezbędna przy podejmowaniu decyzji o sposobie zwalczania ściśle określonego agrofaga w konkretnej sytuacji.

Przykładem metody chemicznej, którą określa się jako najprostszą, najtańszą i najbezpieczniejszą dla konsumenta i środowiska jest **zaprawianie nasion**. Zabieg ten zabezpiecza skutecznie roślinę w najwrażliwszym stadium jej rozwoju. Zaprawianie ziarna ogranicza występowanie wielu chorób, głównie przenoszonych przez nasiona (pasiastosc liści jęczmienia czy pleśń śniegową), a niektóre z nich zwalczać można jedynie tą metodą, na przykład: głównie pylistą pszenicy i śnieć cuchnącą. Nowoczesne zaprawy nasienne chronią rośliny do fazy „strzelania w źdźbło”, na przykład przed mączniakiem prawdziwym. Najistotniejsze jest właściwe wykonanie zabiegu zaprawiania przez odpowiednio wyposażonych specjalistów. Zbyt duża dawka zaprawy na ziarniakach może wywołać opóźnienie wschodów i zamieranie siewek, z kolei dawka zbyt mała może się okazać nieskuteczna. Należy również pamiętać, iż zaprawione ziarno ma właściwości środka chemicznego, którym zostało pokryte i można je zużyć jedynie do siewu.

**W żadnym wypadku nie wolno ich użyć jako karmy dla zwierząt.**

Celem dotychczas przekazanych informacji było zapoznanie czytelnika z możliwościami ograniczania liczby agrofagów przy pomocy różnych metod profilaktyki i zwalczania (mechanicznych, biotechnicznych, biologicznych i chemicznych).



Niektóre elementy integrowanej ochrony roślin

Założeniem integracji jest ograniczanie liczebności agrofagów poprzez wspomaganie w jak największym stopniu procesów naturalnych. W praktyce **integrowana ochrona roślin** musi uwzględniać specyficzne warunki konkretnego pola, co wymaga dobrego przygotowania zawodowego samego rolnika jak i jego doradców.



# PODSTAWOWE ZASADY POSTĘPOWANIA Z CHEMICZNYMI ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

# 4

## 4.1. Wybór środka ochrony roślin oraz formy użytkowej

Celem nadrzędnym dobrej praktyki ochrony roślin jest optymalizacja ochrony roślin przy maksymalnym ograniczeniu niekorzystnych skutków stosowania zabiegów chemicznych dla człowieka, zwierząt i środowiska.

W procesie podejmowania decyzji o przeprowadzeniu zabiegu ochrony roślin, należy przede wszystkim rozstrzygnąć, czy zastosowanie chemicznego środka ochrony roślin jest konieczne.

Jeśli są dostępne inne metody, zapewniające zadowalającą skuteczność, to należy zrezygnować z zastosowania środka chemicznego.

O ile jednak zastosowanie chemicznego środka ochrony roślin jest konieczne i uzasadnione ekonomicznie, to należy wybrać preparat:

- charakteryzujący się niską toksycznością dla ludzi i zwierząt;
- o najmniejszym ryzyku niepożądanych efektów ubocznych;
- szybko rozkładający i pozostawiający minimalne pozostałości w środowisku;
- selektywny, a więc taki, który niszcząc agrofaga, nie zagraża organizmom pożytecznym i obojętnym;
- stwarzający minimalne ryzyko uodpornienia się agrofagów.

W Polsce jest dopuszczonych do obrotu i stosowania ponad 1000 środków ochrony roślin, a listy środków zalecanych w zwalczaniu niektórych agrofagów są bardzo długie. Na przykład do zwalczania stonki ziemniaczanej zalecanych jest ponad 60 środków z kilku różnych grup chemicznych, w tym środki biologiczne.

Zaleceniem dobrej praktyki ochrony roślin jest też, aby poprzez przemienne stosowanie środków o substancjach biologicznie czynnych należących do różnych grup chemicznych, różniących się mechanizmem działania, zapobiegać i ograniczać wytwarzanie odporności przez agrofagi. Obecnie w świecie znanych jest około 500

ras gatunków szkodników uodpornionych na niektóre substancje biologicznie czynne stanowiące aktywną część najbardziej „popularnych” środków ochrony roślin. Spośród agrofagów występujących na polach lub w sadach są to przede wszystkim: rasy przędziorków, mszyc, miodówek, stonki, śmietek, słodyszka rzepakowego i chowaczy.

W integrowanej ochronie roślin zakres środków ochrony roślin dopuszczalnych do stosowania jest zwykle ograniczony do środków selektywnych oraz charakteryzujących się niską toksycznością dla ludzi i środowiska. Poza wyborem właściwej substancji biologicznie czynnej, ważnym zaleceniem jest wybór odpowiedniej formacji **formy użytkowej** środka ochrony roślin. Przystępując do kupna środka ochrony roślin, należy zawsze pamiętać o wyborze formy użytkowej z uwzględnieniem warunków magazynowania, chronionej uprawy, zwalczanego agrofaga oraz posiadanego sprzętu.



## 4.2. Stosowanie środków ochrony roślin zgodnie z etykietą – instrukcją stosowania

Ze względu na bezpieczeństwo ludzi, zwierząt, ochronę środowiska, każdy środek ochrony roślin należy stosować wyłącznie do celów określonych w etykiecie – instrukcji stosowania i ściśle według podanych w niej zaleceń. Poza względami bezpieczeństwa przestrzeganie dawek i warunków stosowania podanych w etykiecie – instrukcji stosowania zapewnia optymalną skuteczność zabiegu. Obowiązkowo dołączona do opakowania **etykieta – instrukcja stosowania** zawiera szczegółową informację o każdym środku ochrony roślin. Z treścią etykiety-instrukcji stosowania najlepiej zapoznać się jeszcze przed zakupem środka, aby ustalić:

- czy proponowany środek odpowiada rzeczywistym potrzebom, czyli przeciwko jakim agrofagom i na jakich roślinach można go stosować?
- czy użycie środka w określonej sytuacji nie narusza wymagań bezpieczeństwa?
- czy istnieją jakieś przeciwwskazania lub ograniczenia w jego stosowaniu?

## 4.3. Ustalenie dawki oraz ilości cieczy użytkowej

Zalecane **dawki** są określone w etykiecie – instrukcji stosowania załączonej do każdego opakowania środka ochrony roślin i zgodnie z obowiązującymi przepisami jest niedopuszczalne ich zawiżanie. Natomiast dawki niższe lub dawki dzielone można uznać za dopuszczalne, jeśli są one potwierdzone bezspornymi dowodami doświadczalnymi o ich dostatecznej skuteczności.

Zasadą dobrej praktyki ochrony roślin jest przygotowanie takiej ilości **cieczy użytkowej**, która jest konieczna i wystarczająca do zwalczania określonego gatunku agrofaga na określonym areale i określonym sprzętem, a cała jej ilość będzie zużyta w czasie zabiegu.

## 4.4. Dostosowanie terminów, liczby oraz częstotliwość zabiegów ochrony roślin do rzeczywistych potrzeb

Przestrzeganie właściwych terminów zabiegów ochrony roślin decyduje o uzyskaniu oczekiwanych efektów przy możliwie najmniejszych kosztach. W przypadku niektórych agrofagów przeprowadzenie zabiegu w momencie wystąpienia pierwszych stadiów rozwojowych (bardziej wrażliwych na działanie środka ochrony roślin) może skutecznie zapobiec ich masowemu rozmnażaniu się oraz ograniczyć liczbę późniejszych zabiegów. Niektóre gatunki chwastów tzw. korzeniowych (osty, perz) łatwiej jest zwalczyć w późniejszym okresie ich rozwoju, gdy dobrze rozwinięta jest u nich zielona część nadziemna.

Program ochrony danej rośliny winien przewidywać taką liczbę zabiegów, która jest niezbędna w danym miejscu i czasie. Pomocą powinny być systematycznie prowadzone obserwacje polowe oraz komunikaty sygnalizacyjne o zabiegach przeciwko poszczególnym agrofagom. Komunikaty te są opracowywane przez specjalistyczne służby ochrony roślin na podstawie danych meteorologicznych, stałego lub okresowego monitoringu, wyników odłowów w pułapkach feromonowych, obserwacji bezpośrednich i innych. W pewnych sytuacjach, gdy nie ma praktycznego i efektywnego systemu sygnalizacji zabiegów, muszą one być przeprowadzane kalendarzowo, czyli w regularnych odstępach czasu.

Ostatni zalecany termin zabiegu powinien uwzględniać wymagany okres karencji dla danego środka ochrony roślin.

## 4.5. Aparatura ochrony roślin i technika zabiegów

Prawidłowy wybór aparatury i techniki oraz warunków zabiegów ochronnych oznacza, iż na roślinę została naniesiona taka ilość środka ochrony roślin, która zapewnia likwidację agrofaga, bez strat w cieczy użytkowej. Odpowiednie, dostosowane do określonych potrzeb – aparatura i sprzęt ochrony roślin oznacza, iż uwzględniają one:

- rodzaj zabiegu (zaprawianie, zamgławianie, opryskiwanie i inne);
- miejsce zabiegu (szklarnia, pole, sad);
- wielkość chronionej powierzchni plantacji;
- gatunek i fazę wzrostu rośliny uprawnej (układ i rozstaw siewu, wysokość roślin);
- typ agrofaga.

Chemiczne środki ochrony roślin stosuje się – w zależności od rodzaju chronionej rośliny uprawnej – w postaci różnych form użytkowych i różnymi sposobami, wykorzystując do tego celu specjalne urządzenia techniczne, określane w gwarze fachowej jako aparatura ochrony roślin.

Aparaty ochrony roślin można podzielić na 3 grupy:

- a) aparaty do stosowania ciekłych środków chemicznych ochrony roślin w postaci roztworów, emulsji, zawiesin (przeważnie opryskiwacze, wytwornice aerozoli, mazacze, zaprawiarki, iniektory i inne);
- b) aparaty do stosowania środków stałych w postaci pylistej lub granulowanej (np. aplikatory dogłębne do granulatów);
- c) aparaty do stosowania środków w postaci gazów, par, dymów itp. (np. sulfurator, odparowywacze, jak również iniektory glebowe do fumigacji gleby przeciwko gryzoniom).

Mówiąc o aparatach do stosowania ciekłych środków chwastobójczych do działania systemicznym, jak na przykład Roundup, warto zwrócić uwagę na mazacze. Są to aplikatory produkowane w wersji do stosowania ręcznego o szerokości roboczej 20-40 cm oraz w wersji polowej o różnych szerokościach roboczych: 2,50 m, 3,00 m, 3,80 m, 4,30 m ze zbiornikiem na 10 litrów cieczy roboczej. Mazacze polowe są montowane za kombajnami umożliwiając zwalczanie chwastów wieloletnich, na przykład perzu podczas koszenia zbóż. Pozwala on na zmniejszenie nasilenia prac w okresie jesiennym, jest ekonomiczny, a przede wszystkim bezpieczny dla środowiska.



Aparat typu mazacz do stosowania herbicydów

W etykiecie – instrukcji stosowania każdego środka ochrony roślin, obok wymienionych dawek i zalecanej ilości wody, znajduje się informacja o rekomendowanym sposobie opryskiwania. W zależności od przeznaczenia i rodzaju stosowanej cieczy użytkowej może być rekomendowana różna wielkość kropli. Wymaganą wielkość kropli uzyskuje się poprzez zastosowanie specjalnych rozpylaczy oraz odpowiednio dobrane ciśnienie robocze.

Przy stosowaniu środków w uprawach polowych:

- **grzybobójczych** – zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (gdy udział kropli o średnicy poniżej 100µ stanowi ponad 10% objętości wagowej wszystkich wytwarzanych kropli); ciśnienie robocze 3-5 barów; zalecana ilość cieczy 200-400 l/ha;

- **owadobójczych** – średnikropliste (gdy udział kropli o średnicy poniżej 100 $\mu$  stanowi od 5% do 10%); ciśnienie robocze ok. 3 barów; zalecana ilość cieczy 150-300 l/ha;
- **chwastobójczych** – grubokropliste (gdy udział kropli o średnicy poniżej 100 $\mu$  stanowi mniej niż 5%); ciśnienie robocze 1,5 do 3 barów; zalecana ilość cieczy użytkowej 200-400 l/ha.

Rodzaj rozpylacza decyduje pośrednio o skuteczności zabiegu, precyzyjnej regulacji dawek oraz bezpiecznym stosowaniu środka ochrony roślin dla środowiska naturalnego. Warunkiem spełnienia przez opryskiwacz wymagań polowych jest wyposażenie go w kilka typów rozpylaczy. Jako minimum przyjmuje się trzy komplety rozpylaczy, najlepiej o podwyższonej równomierności rozpylania o kącie rozpylania 110° lub 120° i o wymiarach 02, 03 i 04. W mniej sprzyjających warunkach meteorologicznych w miejsce rozpylaczy o podwyższonej równomierności rozpylania stosuje się rozpylacze przeciwznoszeniowe lub eżektorowe. Ze stosowania w uprawach polowych zostały wycofane rozpylacze wirowe, z powodu dużego zróżnicowania wielkości wytwarzanych kropel, nierównomiernego rozkładu cieczy oraz olbrzymiej podatności na znoszenie. W zamian poleca się rozpylacze szczelinowe (płaskostrumieniowe), oferowane w szerokim wyborze na rynku krajowym. Szczegółowe charakterystyki różnych typów rozpylaczy znaleźć można w katalogach informacyjnych, dostępnych u dystrybutorów sprzętu ochrony roślin.

Wykonywanie zabiegu opryskiwania w warunkach polowych wiąże się z ryzykiem niekontrolowanego znoszenia cieczy użytkowej poza opryskiwane pole. Szkody, jakie mogą powstać wskutek przypadkowego zniesienia środka ochrony roślin na sąsiednie pola i uprawy są częstym źródłem konfliktów sąsiedzkich. W szczególnych sytuacjach może dochodzić do poważnych szkód ekologicznych i strat ekonomicznych. Ryzyko znoszenia zwiększa się w warunkach zaistnienia jednocześnie – wysokiej temperatury i niskiej wilgotności powietrza, kiedy to krople preparatu będą szybciej odparowywały zanim opadną na roślinę, a zatem jako lżejsze będą bardziej podatne na znoszące prądy powietrza.

Wykonywanie zabiegu opryskiwania przy prędkości wiatru powyżej 5 m/sek. i w temperaturze ponad 25°C lub wilgotności względnej powietrza poniżej 30%, prowadzi do strat cieczy użytkowej środka z powodu znoszenia i szybkiego wyparowywania.

Wśród różnych przyczyn, jakie wpływają na znoszenie cieczy użytkowej w trakcie wykonywania opryskiwania wymienić należy:

- prędkość wiatru;
- stabilność lokalnych warunków pogodowych;
- nieodpowiednie rozpylacze i ciśnienie robocze w opryskiwaczu;
- prędkość ciągnika;
- wysokość ustawienia belki polowej nad opryskiwanymi roślinami;
- nieprawidłowe i niestabilne zamocowanie opryskiwacza.

Do przybliżonego oznaczenia siły wiatru, bez specjalnych przyrządów, można wykorzystać skalę Beauforta, według której siłę wiatru określa się obserwując określone zjawiska zachodzące w przyrodzie (tab. 2).

Tab. 2. Orientacyjne oznaczanie na lądzie prędkości wiatru w skali Beauforta

Przybliżona prędkość wiatru		Stopień skali Beauforta	Nazwa wiatru	Widoczne znaki siły wiatru	Rodzaj materiału podrywanego przez wiatr	Zalecenia dotyczące możliwości przeprowadzenia opryskiwania
m/sek.	km/h					
< 0,2	< 1	0	Cisza	Dym unosi się prosto ku górze	Pył	Warunki sprzyjające wykonaniu zabiegu opryskiwania
0,3-1,5	1-5	1	Powiew	Wiatr znosi dym, można określić kierunek wiatru	Drobny piasek	
1,6-3,3	6-11	2	Słaby wiatr	Odczuwa się go na twarzy, liście szeleszczą		Idealne warunki do wykonania zabiegu opryskiwania
3,4-5,4	12-19	3	Łagodny wiatr	Wprawia w bezustanny ruch gałązki i liście drzew		Wzrasta ryzyko znoszenia, należy podjąć specjalne środki ostrożności
5,5-7,9	20-28	4	Umiarkowany wiatr	Porusza małe gałęzie, podnosi skrawki papieru	Średni piasek	Wykonanie zabiegu opryskiwania jest niemożliwe

Optymalną prędkością jazdy gwarantującą równomierne rozprowadzenie środka ochrony roślin na powierzchni pola jest 6-7 km/godzinę. Przy prędkości przejazdu przekraczającej 8 km/godzinę pojawiają się istotne różnice w rozprzestrzenieniu środka na powierzchni uprawy.

Dla ułatwienia wykonania zabiegu, zwiększenia jego skuteczności i zmniejszenia niepożądanego efektu znoszenia, zaleca się stosowanie różnych środków pomocniczych, a mianowicie:

- obniżających napięcie powierzchniowe cieczy użytkowej, a przez to zwiększających zwilżenie powierzchni rośliny;
- zwiększających przyczepność cieczy użytkowej do powierzchni roślin czy nasion;
- przeciwnoszeniowych, czyli obciążających poprzez zwiększenie ciężaru właściwego cieczy użytkowej;
- ograniczających tempo wyparowywania wody z kropli.

Korzystny efekt adiuwantów należy wykorzystać zwłaszcza podczas wykonywania zabiegów na roślinach pokrytych nalotem woskowym lub przy zabiegach agrolotniczych oraz przy stosowaniu niewielkiej ilości cieczy użytkowej na ha.

## Przeciwdziałanie niepożądanym efektom ubocznym stosowania środków ochrony roślin

Każdorazowo, przed przystąpieniem do zabiegu zwalczania szkodliwych agrofagów należy mieć na względzie ochronę pożytecznej entomofauny pól i sadów. W tym celu trzeba wybierać przede wszystkim środki o działaniu selektywnym lub częściowo selektywnym.

Powinno się je stosować we wczesnej fazie wystąpienia szkodnika, zanim zdążą się pojawić jego wrogowie naturalni, np. z chwilą zaobserwowania pierwszych kolonii mszyc w okresie wiosennym. Inną metodą jest ograniczenie zabiegu do tych powierzchni, najczęściej brzegów, na których jest największe nasilenie organizmu szkodliwego, chroniąc w ten sposób pasożyty i drapieżce na pozostałej części pola.

Specjalnych środków ostrożności wymagają zabiegi opryskiwania wykonywane w sąsiedztwie pasiek lub upraw roślin miododajnych, w okresie ich kwitnienia chętnie i licznie odwiedzanych przez pszczoły poszukujące pożytek. W etykietce



– instrukcji stosowania każdego środka chemicznego można znaleźć odpowiednią informację dotyczącą jego ewentualnej toksyczności dla pszczół. Jeśli jednak zajdzie konieczność ich użycia, należy uprzedzić okolicznych pszczelarzy o planowanym zabiegu chemicznym. Mszyce, miodówki, czerwce i inne szkodniki wydzielające spadź (czyli tzw. „rosę miodową”) należy zwalczać przed ich licznym rozmnożeniem się, zanim rośliny nie pokryją się spadzią. Na roślinach już pokrytych spadzią można stosować tylko te środki, które nie są szkodliwe dla pszczół.

Jeśli stworzymy warunki dla przeżycia wrogom naturalnym, wówczas dalsze zabiegi ochrony nie będą konieczne lub będzie możliwe obniżenie ich liczby. Aby to osiągnąć należy postępować według określonego planu, w którym dobór chemicznych środków ochrony roślin oraz terminy i technika ich stosowania będą zintegrowane z czynnikami biologicznymi i ekologicznymi środowiska.

#### 4.6. Warunki bezpieczeństwa dla ludzi i środowiska podczas stosowania, magazynowania, konfekcjonowania i przewożenia środków ochrony roślin

Wiele insektycydów jest toksycznych dla ludzi. Herbicydy mogą uszkadzać rośliny uprawne, a fungicydy mogą być toksyczne dla grzybów niepatogenicznych.

Zasadą dobrej praktyki ochrony roślin jest bezwzględne przestrzeganie wszystkich przepisów prawnych chroniących pracowników wykonujących zabiegi, konsumentów produktów rolnych oraz środowisko naturalne przed niekorzystnymi następstwami zabiegów ochrony roślin.

#### 4.7. Prowadzenie dokumentacji zabiegów chemicznych

Zgodnie z obowiązującą ustawą o ochronie roślin uprawnych, każdy rolnik wykonujący zabiegi ochrony roślin środkami chemicznymi ma obowiązek zapisywania wszystkich informacji, które dotyczą tych prac (tab. 3). Informacje te muszą być dostępne do wglądu przez co najmniej 4 lata.

Załącznikiem do notatnika zabiegów powinna być mapa gospodarstwa z wykazem ponumerowanych poszczególnych pól i parcel, na których uprawiane są określone rośliny.

Tab. 3. Przykładowy wzór notatnika zabiegów

Data zabiegu			
Numer pola lub parceli, na której wykonano zabieg			
Nazwa rośliny i jej faza rozwojowa lub nazwa materiału roślinnego			
Nazwa zwalczanego organizmu szkodliwego			
Nazwa handlowa środka ochrony roślin i substancji biologicznie czynnej			
Dawka środka ochrony roślin i stężenie cieczy użytkowej			
Pora dnia, w której przeprowadzono zabieg			
Warunki pogodowe podczas zabiegu (temperatura, siła wiatru, opady deszczu po zabiegu)			
Ocena skuteczności zabiegu i inne uwagi			

# ZAŁĄCZNIKI

## 5

### Literatura

- Praca zbiorowa. *Instrukcja przeprowadzania badań sprzętu do stosowania środków ochrony roślin*. Główny Inspektorat Ochrony Roślin, Warszawa 1999.
- *Łączne stosowanie agrochemikaliów w uprawach rolniczych*. Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2002.
- Pruszyński S., Wolny S. *Dobra praktyka ochrony roślin*. Instytut Ochrony Roślin/Krajowe Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Poznań 2002.
- *Stan fitosanitarny roślin uprawnych w Polsce oraz stopień zachwaszczenia upraw rolniczych w roku 2002 i spodziewane wystąpienie agrofagów w roku 2003*. Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2002.
- *Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2002/03 dotyczące zwalczania chorób, szkodników oraz chwastów roślin uprawnych*. Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2000:  
Część I – Informacje ogólne, Część II – Rośliny rolnicze, Część III – Warzywa/Sady, Część IV – Rośliny ozdobne/Rośliny zielarskie.

### Słowniczek

**Adiuwant** – substancja pomocnicza wchodząca obok substancji biologicznie czynnej w skład preparatu lub dodawana do cieczy użytkowej, poprawia jej aktywność biologiczną poprzez modyfikację właściwości fizycznych cieczy użytkowej (np. oleje, emulgatory, nawozy itp.).

**Dobra praktyka ochrony roślin** – podstawowe zasady postępowania w celu ochrony roślin przed sprawcami chorób, szkodnikami i chwastami zapewniające skuteczną ochronę plonu; gwarantujące bezpieczeństwo ludzi, zwierząt i środowiska oraz zapewniające opłacalność produkcji.

**Integrowana ochrona roślin** – jest to system utrzymania populacji organizmów szkodliwych poniżej poziomu progu ekonomicznej szkodliwości za pomocą różnych, dostępnych metod zapobiegania i zwalczania z uwzględnieniem lokalnych czynników środowiska oraz rozwoju populacji organizmów szkodliwych.

**Integrowana produkcja** – system produkcji rolniczej lub ogrodniczej zapewniający opłacalne uzyskanie wysokiej jakości plonów, z wykorzystaniem w jak największym stopniu czynników naturalnych i mechanizmów samoregulujących, w miejsce środków nie będących wytworem gospodarstwa i zagrażających środowisku.

**Okres karencji** – czas, który powinien upłynąć od dnia zastosowania środka ochrony roślin do dnia zbioru roślin lub produktów roślinnych przeznaczonych do konsumpcji.

**Okres prewencji** – czas, w którym ludzie i zwierzęta nie powinni stykać się z roślinami, na których zastosowano środki ochrony roślin oraz przebywać w ich pobliżu, a także w obiektach, w których stosowano te środki.

**Organizmy szkodliwe [= agrofagi]** – zwierzęta, rośliny, grzyby, bakterie, wirusy, wiroidy i inne mikroorganizmy, które mogą spowodować szkody w roślinach i produktach roślinnych.

**Partia roślin, produktów roślinnych i przedmiotów** – ilość roślin, produktów roślinnych jednego gatunku lub przedmiotów pochodzących od jednego nadawcy, przewożonych tym samym środkiem transportu do jednego odbiorcy.

**Pozostałość środka ochrony roślin** – jedna lub więcej substancji biologicznie czynnych, ich metabolitów, produktów rozkładu i produktów reakcji, obecnych w roślinach lub na ich powierzchni, w produktach pochodzenia roślinnego, zwierzęcego i w środowisku, w wyniku stosowania środka ochrony roślin.

**Preparat** – środek ochrony roślin.

**Produkt roślinny** – nieprzetworzony lub wstępnie przetworzony materiał pochodzenia roślinnego nie będący rośliną.

**Próg ekonomicznej szkodliwości** – oznacza taką liczebność szkodnika lub nasilenie choroby albo liczba chwastów, które mogą spowodować tak duże straty gospodarcze plonu na danym polu, że ich wartość przewyższy koszt wykonania zabiegu ochronnego.

**Próg zagrożenia** – oznacza taką liczebność szkodnika, chwastów lub nasilenie choroby, przy której muszą być podjęte zabiegi wyniszczenia agrofagów, aby zapobiec wzrostowi porażenia i zaistnienia straty o znaczeniu gospodarczym (ekonomicznym).

**Rośliny** – żywe rośliny lub ich części, wraz z nasionami w znaczeniu botanicznym, z wyjątkiem nasion, które nie są przeznaczone do siewu; w szczególności za żywe części roślin uznaje się:

- a) owoce i warzywa, z wyjątkiem zamrożonych do temperatury niższej niż minus 18°C;
- b) bulwy, bulwocebule, cebule i kłącza;
- c) kwiaty cięte;
- d) ścięte drzewa oraz ich gałęzie z liśćmi, sadzonki zielne i zrazy półdrewniałe i zdrewniałe;
- e) kultury tkankowe roślin.

**Strata gospodarcza (ekonomiczna)** – ma miejsce wówczas, gdy wartość szkody w plonie jest wyższa aniżeli koszt zabiegu ochrony roślin.

**Substancja biologicznie czynna** – aktywna część środka ochrony roślin.

**Środki ochrony roślin** – substancje biologicznie czynne i preparaty zawierające jedną lub więcej substancji biologicznie czynnych i ich metabolity, mikroorganizmy i produkty ich życiowej działalności, a także żywe organizmy przeznaczone do:

- a) ochrony roślin, produktów roślinnych i przedmiotów przed organizmami szkodliwymi [agrofagami];
- b) niszczenia niepożądanych roślin;
- c) regulowania wzrostu i rozwoju roślin oraz innych procesów biologicznych w roślinach, z wyjątkiem roślin przeznaczonych wyłącznie do nawożenia;
- d) poprawy właściwości lub skuteczności substancji lub mieszanin substancji wykorzystywanych do celów, o których mowa w podpunktach a), b) i c).

## Przydatne adresy

### *Inspektoraty Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa*

Województwo	Kod	Adres	Telefon i fax
BIAŁYSTOK	15-959	ul. Zwycięstwa 26; Bwi-bia@pior.gov.pl	(0 85) 652 11 54; 651 46 07
BYDGOSZCZ	85-377	ul. Cieplicka 7; wi-byd@pior.gov.pl	(0 52) 379 68 83; 379 78 28
GDAŃSK	80-958	ul. Na Stoku 48; wi-gda@pior.gov.pl	(0 58) 303 14 50 ; 302 36 35
GORZÓW WLKP.	66-400	ul. Zieleniecka 11; wi-gw@pior.gov.pl	(0 95) 723 92 58; 723 90 08
KATOWICE	40-172	ul. Grabowa 1 A; wi-kat@pior.gov.pl	(0 32) 59 88 72; 59 89 29
KIELCE	25-955	ul. Zagnańska 91; wi-kie@pior.gov.pl	(0 41) 362 69 61; 362 69 60
LUBLIN	20-027	ul. Karłowicza 4; wi-lub@pior.gov.pl	(0 81) 532 02 53; 532 59 17
ŁÓDŹ	91-423	ul. Solna 14; wi-lod@pior.gov.pl	(0 42) 633 84 61; 632 63 48
OLSZTYN	10-444	ul. Kołobrzeska 11; wi-ols@pior.gov.pl	(0 89) 533 43 32; 533 21 28
OPOLE	45-836	ul. Wrocławska 170; wi-opo@pior.gov.pl	(0 77) 457 50 10; 457 23 29
POZNAŃ	60-163	ul. Sieradzka 29; wi-poz@pior.gov.pl	(0 61) 868 97 51; 868 59 16
RZESZÓW	35-101	ul. Gen.Langiewicza 28; wi-rze@pior.gov.pl	(0 17) 854 23 73; 854 23 89
SZCZECIN	70-383	ul. Mickiewicza 41; wi-szc@pior.gov.pl	(0 91) 484 00 44; 484 56 52
TARNÓW	33-100	Al. Solidarności 5-9; wi-trw@pior.gov.pl	(0 14) 26 46 81; 21 76 41 (0 12) 637 35 74
WARSZAWA	02-656	ul. Ksawerów 8; wi-waw@pior.gov.pl	(0 22) 843 68 18; 852 04 24
WROCŁAW	53-033	ul. Zwycięska 12; wi-wro@pior.gov.pl	(0 71) 339 96 76; 339 96 65