



CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE

ODDZIAŁ W POZNANIU

Grzegorz Pruszyński
Stefan Pruszyński

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN

W ZWALCZANIU

SZKODNIKÓW ROŚLIN UPRAWNYCH



POZNAŃ 2015

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

dr Grzegorz Pruszyński

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
w Poznaniu

prof. dr hab. Stefan Pruszyński

emerytowany profesor Instytutu Ochrony Roślin – PIB
w Poznaniu

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN W ZWALCZANIU SZKODNIKÓW ROŚLIN UPRAWNYCH

Poznań 2015

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

ISBN 978-83-60232-71-2

Projekt okładki, skład tekstu:
Alicja Zygmantowska

Druk: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Poznaniu
61-659 Poznań, ul. Winogrody 63
tel. 61 823-20-81, fax 61 820-19-71
e-mail: poznan@cdr.gov.pl
www.cdr.gov.pl

Zlecenie nr 15/2015, nakład 500 egz.

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
2. Historyczne podstawy integrowanej ochrony roślin	6
3. Integrowana ochrona roślin w świetle aktualnie obowiązujących przepisów prawnych	11
4. Wymagania integrowanej ochrony roślin	15
4.1. Metody obserwacji szkodników	18
4.2. Próg ekonomicznej szkodliwości	20
4.3. Entomofauna pożyteczna	22
4.4. Metoda chemiczna w integrowanej ochronie roślin	27
5. Szczegółowe zalecenia integrowanej ochrony roślin	29
5.1. Rzepak ozimy	29
5.1.1. Najważniejsze gatunki szkodników	29
5.1.2. Metody obserwacji i progi ekonomicznej szkodliwości.....	34
5.1.3. Niechemiczne metody ograniczania liczebności szkodników	35
5.2. Pszenica ozima	37
5.2.1. Najważniejsze gatunki szkodników	37
5.2.2. Metody obserwacji i progi ekonomicznej szkodliwości	40
5.2.3. Niechemiczne metody ograniczania liczebności szkodników	42
6. Szkolenia i kontrola integrowanej ochrony roślin	44
7. Podsumowanie	45
8. Literatura uzupełniająca	46

1. Wprowadzenie

Z dniem 1 stycznia 2014 roku na mocy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady 1107/2009 (Rozporządzenie 2009) oraz Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE (Dyrektywa 2009), dokumenty te zostaną szerzej omówione w dalszej części opracowania, we wszystkich krajach członkowskich Unii Europejskiej został wprowadzony obowiązek prowadzenia ochrony wszystkich upraw przeciw wszystkim organizmom szkodliwym zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin. Decyzja ta ma podstawowe i olbrzymie znaczenie dla przyszłego rozwoju ochrony roślin i rolnictwa, stwarzając warunki do zwiększenia bezpieczeństwa stosowania zabiegów ochroniarskich, w stosunku do ludzi, zwierząt i środowiska oraz produkcji żywności wysokiej jakości. Z tego też względu wprowadzenia integrowanej ochrony roślin nie można traktować tylko jako obowiązku, ale trzeba w tym widzieć zapewnienie dobrze ukierunkowanego rozwoju ochrony roślin.

Pojęcie integrowanej ochrony roślin pojawiło się po raz pierwszy w 1959 roku i dotyczyło zwalczania mszyc na lucernie w Kalifornii (USA) z wykorzystaniem selektywnych insektycydów oraz działalności wrogów naturalnych mszyc.

Pierwsza definicja integrowanej ochrony roślin przedstawiona przez autorów programu miała brzmienie: *„Stosowanie zwalczania szkodników poprzez integrację metod biologicznej i chemicznej. Zwalczanie chemiczne może być stosowane tylko w koniecznych przypadkach z zabezpieczeniem działań metody biologicznej. W integrowanym zwalczaniu wykorzystuje się metodę biologiczną poprzez wspieranie naturalnie występujących wrogów naturalnych szkodników, względnie poprzez bezpośrednie wykorzystanie czynników biologicznych”*.

W definicji tej należy zwrócić uwagę, że w tamtym okresie integrowane zwalczanie miało polegać na łączeniu stosowania szeroko rozumianej metody biologicznej z metodą chemiczną i że było ono ograniczone do zwalczania szkodników, co można uzasadnić masowym stosowaniem insektycydów oraz lepszą znajomością czynników biologicznych wpływających na ograniczenie liczebności szkodników.

Dalsze lata przyniosły rozwój koncepcji integrowanej ochrony poprzez wzbogacenie integrowanej ochrony o wszystkie dostępne metody zwalczania, tj.: biologiczna, chemiczna, agrotechniczna, hodowlana, mechaniczna i fizyczna, a także poprzez tworzenie integrowanych programów ochrony dla wszystkich upraw przeciw wszystkim organizmom szkodliwym.

W 1976 roku na Kongresie Entomologicznym w Tokio integrowana ochrona została przyjęta do powszechnego stosowania w ochronie roślin uprawnych.

2. Historyczne podstawy integrowanej ochrony roślin

Koncepcja integrowanej ochrony roślin powstała w przełomowym dla ochrony roślin okresie. Dobiegał końca okres fascynacji produkowanymi na olbrzymią skalę syntetycznymi, chemicznymi środkami ochrony roślin, a rozpoczynał się okres bardzo ostrej krytyki tych środków ze względu na ich zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska.

Celem integrowanej ochrony było od początku ograniczenie stosowania metody chemicznej i oparcie zwalczania organizmów szkodliwych na wykorzystaniu oporu środowiska, a więc ich wrogów naturalnych, a później również innych metod.

Byłoby jednak poważnym uproszczeniem, gdybyśmy opracowanie koncepcji integracji sprowadzili tylko do ograniczenia negatywnych skutków stosowania metody chemicznej. Podstawą integracji była bowiem w dużym zakresie używana wcześniej w wyniku badań naukowych wiedza dotycząca biologii, szkodliwości i występowania organizmów szkodliwych i dostępnych metod ograniczania ich liczebności.

Już w XIX wieku rozpoczęto prowadzenie obserwacji nad występowaniem gatunków szkodliwych, a w okresie międzywojennym w Polsce pracownicy Stacji Ochrony Roślin zbierali dane o miejscach występowania i nasilenia organizmów szkodliwych i corocznie wydawano zbiorcze opracowania.

Pod koniec XIX i na początku XX wieku rozwinęły się badania w zakresie metody biologicznej. Dotyczyły one wykorzystania pasożytniczych grzybów w zwalczaniu szkodników, ale przede wszystkim sprowadzania (introdukcji) w ślad za zawleczonymi szkodnikami ich wrogów naturalnych. W Polsce dobrym przykładem jest sprowadzenie pasożyta bawełnicy korówki ośca korówkowego, który skutecznie ograniczył występowanie tego groźnego szkodnika.

Bardzo ważne miejsce w ochronie roślin zajmowała ochrona agrotechniczna dająca często możliwość ograniczania liczebności wielu organizmów szkodliwych.

Sukcesy odnosiła metoda hodowlana i np. w walce z rakiem ziemniaka stosowano tylko odmiany odporne.

W niektórych przypadkach zastosowanie znajdowała metoda mechaniczna, a więc przede wszystkim zbieranie szkodników. W Wielkopolsce w latach masowego pojawu chrabąszczy licznie w ich zbieraniu uczestniczyła młodzież szkolna.

Słabe zaopatrzenie w środki ochrony roślin, ograniczona liczba dostępnych na rynku środków, wymuszało wykorzystanie innych metod ochrony, ale także wymagało dobrego przygotowania zawodowego producentów rolnych i pracowników Stacji Ochrony Roślin czy służb surowcowych.

W 1927 roku dr J. Ruszkowski pracownik Pracowni Ochrony Roślin Państwowej Szkoły Ogrodnictwa w Poznaniu w przygotowanym dla producentów komunikacie napisał: „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 przypadku 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 zdrowotnego roślin, pogody, specyficznych warunków gospodarczych itd.”

Patrząc z perspektywy wielu lat, zalecenia przedstawione przez J. Ruszkowskiego można przyjąć jako pierwszą w języku polskim definicję integrowanej ochrony roślin uwzględniającą konieczność przygotowania zawodowego, znajomość stanu fitosanitarnego uprawy, a także zastosowanie różnych dostępnych metod.

Tak więc, powstanie koncepcji integrowanej ochrony roślin miało swoje podstawy we wcześniejszym podejściu do ochrony upraw, a masowe stosowanie chemicznych środków ochrony roślin i potrzeba ograniczenia ich zużycia proces ten na pewno przyspieszyło.

Nalot na nasz kraj stonki ziemniaczanej, podjęcie produkcji DDT, powszechne stosowanie tego środka w zwalczaniu stonki oraz wcześniejsze badania i silna presja na ochronę zdrowia ludzi i środowiska spowodowały, że polscy pracownicy naukowcy szybko zareagowali na nowy kierunek ochrony roślin, jaką była integrowana ochrona i podjęli wymagane badania.

W 1967 roku w czasie Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin ogłoszono blisko 10 referatów poświęconych ochronie integrowanej, a uczestnicy Sesji przyjęli integrowaną ochronę jako obowiązujący kierunek badań i wdrożeń w ochronie roślin.

Bardzo wyraźne ukierunkowanie integrowanej ochrony na wykorzystanie wrogów naturalnych organizmów szkodliwych spowodowało znaczny wzrost wielokierunkowych badań nad biologiczną metodą.

W Polsce nie tylko, że przeprowadzono szerokie badania nad zastosowaniem w zwalczaniu gąsienic motyli biopreparatów zawierających bakterię *Bacillus thuringiensis*, ale także w dwu zakładach w Wałczu i Pabianicach przygotowano wyposażenie do produkcji biopreparatów. Bliskie było podjęcie produkcji biopreparatów zawierających owadobójczego grzyba *Beauveria bassiana*. Szerokie badania wykonano nad skutecznością pasożyta jaj owadów – kruszynka w ograniczaniu liczebności szkodników upraw sadowniczych, warzywniczych i niektórym polowym np. zwalczanie pachówki strąkóweczki w grochu.

Bardzo ważne były prowadzone wtedy badania faunistyczne zarówno nad opracowaniem występowania w Polsce gatunków pożytecznych z różnych rodzin, jak i nad zestawem gatunkowym wrogów naturalnych poszczególnych gatunków szkodników. Dokonano też niezwykle udanej introdukcji do Polski wrogów naturalnych szkodników upraw szklarniowych.

Jeżeli dziś metoda biologiczna nie jest wykorzystywana w ochronie roślin w stopniu oczekiwanym, to złożyło się na to wiele przyczyn.

Jako pierwszą należy wymienić działalność firm producentów środków ochrony roślin, którzy wprowadzili na rynek nowe substancje czynne stosowane w zwalczaniu w niższych dawkach oraz stwarzające mniejsze zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska. Wycofane zostały środki długo zalegające w środowisku i często o wysokiej toksyczności dla ludzi i zwierząt. Nowe środki ochrony roślin były zwykle tańsze od stosowania metody biologicznej, a przy tym ich stosowanie było znacznie prostsze i łatwiejsze w ocenie od stosowania biopreparatów. Wreszcie potrzeba wiedzy o biologicznym zwalczaniu, szczegółowego ustalania terminu zabiegu oraz często dłuższy efekt oczekiwania na końcowy rezultat.

Ten brak istotnego udziału metody biologicznej nie wpłynął jednak na ograniczenie badań nad tworzeniem programów integrowanej ochrony roślin.

Największe sukcesy osiągnięto w uprawach sadowniczych, gdzie już w latach 90. ubiegłego wieku integrowana ochrona była warunkiem uzyskania certyfikatu integrowanej produkcji. Konieczność ta została potwierdzona w ustawie o ochronie roślin z 2003 roku, w której w Rozdziale 2. Art. 4 pkt. 3 zapisano: „3. Organizmy niekwarentannowe można zwalczać lub ograniczać ich występowanie przez:

- 1) zabiegi agrotechniczne;
- 2) stosowanie roślin odmian tolerancyjnych lub odpornych;
- 3) zwalczanie biologiczne;
- 4) zabiegi środkami ochrony roślin;
- 5) zastosowanie co najmniej dwóch metod zwalczania wymienionych w pkt. 1-4 zwanych dalej „integrowaną ochroną roślin mających na celu ograniczenie stosowania środka ochrony roślin do niezbędnego minimum do utrzymania populacji organizmów szkodliwych na poziomie ograniczającym szkody lub straty gospodarcze”.

Natomiast Art. 5.1. otrzymał brzmienie:

„Art. 5.1. Producent prowadzący produkcję roślin z zastosowaniem integrowanej ochrony roślin oraz wykorzystujący w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w uprawie, ochronie roślin i nawożeniu, zwracający szczególną uwagę na ochronę środowiska i zdrowia ludzi zwaną dalej „integrowaną produkcją” może ubiegać się o poświadczenie jej stosowania”.

Nadzór nad certyfikacją i kontrolą prowadzenia upraw zgodnie z wymogami integrowanej produkcji przejęła Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, jednakże ta technologia produkcji tylko w minimalnym zakresie znalazła zastosowanie w uprawach rolniczych.

Ważnym przykładem integrowanej ochrony stały się uprawy warzyw szklarniowych, gdzie w zwalczaniu szkodników stosowano ich wrogów naturalnych, a programy ochrony uzupełniano wykorzystaniem trzmieli w zapylaniu pomidorów oraz środkami chemicznymi nie zagrażającymi owadom pożytecznym.

Jakkolwiek brak jest udanych przykładów szerokiego zastosowania integrowanej ochrony w uprawach rolniczych, to jednak prace nad przygotowaniem takich programów były prowadzone w sposób ciągły, a ich wyniki dotyczące np. integrowanej ochrony rzepaku ozimego czy pszenicy ozimej trafiły do praktyki.

Wytłumaczenia wymaga natomiast często spotykane również w polskiej literaturze określenie integrowanej ochrony skrótem IPM (z angielskiego: Integrated Pest Management). Otóż w tytule pierwszej publikacji dotyczącej integrowanej ochrony znalazło się określenie „integrated pest control” co można przetłumaczyć jako „integrowane zwalczanie szkodników”.

Na początku lat 70. ubiegłego wieku w wyniku dyskusji, w której uczestniczyli pracownicy naukowcy m.in. z USA, Kanady i Australii ustalono, że podjęcie zabiegów ochroniarskich nie jest prostą czynnością zwalczania, ale wymaga szerokiego przygotowania poprzez prowadzenie rejestracji pojawu i nasilenia szkodnika, wybór terminu zabiegu, dobór środka ochrony roślin i techniki zabiegu i dlatego bardziej zasadne jest w miejsce słowa „control” zwalczanie użyć określenia „management”, które jest trudne do przetłumaczenia na język polski w odniesieniu do ochrony roślin, ale może być rozumiane jako sterowanie, zarządzanie czy regulacja liczebności. Określenie to dobrze oddawało też czynności wymagane przy realizacji integrowanej ochrony, w której mamy do czynienia z możliwością ukierunkowanego stosowania wielu metod w często różnym układzie. Zastąpienie słowa „control” słowem „management” miało też istotne znaczenie dla traktowania ochrony roślin przez różne grupy społeczne. Określenie „zwalczanie” było wykorzystywane w krytyce ochrony roślin jako zabijanie w 100% i zagrożenie dla środowiska. Odejście więc od tego słowa miało swoje uzasadnienie praktyczne i propagandowe. Natomiast przy braku, jak zaznaczono wcześniej odpowiedniego określenia w języku polskim, herbolodzy mówią o regulacji zachwaszczenia, co jednak trudno odnieść do szkodników i chorób, pewnym rozwiązaniem wydaje się być używanie zwrotu „integrowana ochrona roślin” w miejsce używanego jeszcze określenia „integrowane zwalczanie”.

Omawiając integrowaną ochronę roślin, to nawet przy braku wcześniejszego obowiązku jej prowadzenia, należy podkreślić, że potrzebę wdrażania i upowszechniania tego podejścia do ochrony upraw wyrażało wiele międzynarodowych organizacji oraz uczestnicy licznych światowych konferencji.

W Dyrektywie 91/414 EWG wprowadzającej obowiązek ponownej rejestracji wszystkich stosowanych w krajach Unii Europejskiej substancji czynnych środków ochrony roślin. W art. 3. p. 3 określono: *„Państwa Członkowskie stanowią, że środki ochrony roślin muszą być stosowane właściwie. Właściwe stosowanie obejmuje zgodność z warunkami ustalonymi na mocy art. 4 i określonymi na etykiecie*

oraz przestrzeganie zasad dobrej praktyki ochrony roślin, jak również w każdym przypadku, gdy jest to możliwe, zasad zintegrowanej ochrony”.

Natomiast dla wszystkich krajów, które ratyfikowały uchwaloną na Konferencji Narodów Zjednoczonych na temat Środowiska i Rozwoju (Rio de Janeiro 3-4 czerwca 1992 roku) konwencję o Ochronie i Gospodarowaniu Zasobami dla Rozwoju zwanej Agendą 21 ważną podstawą do działań są zapisy zawarte w rozdziale 14: *„Promocja rolnictwa zrównoważonego i rozwoju terenów wiejskich”.*

W rozdziale tym czytamy m.in.:

- *„udoskonalić i wprowadzić w życie programy tak, aby rolnicy mieli dostęp do praktyk integrowanej ochrony roślin poprzez zrzeszenia rolników, służby doradcze i instytucje naukowo-badawcze;*
- *nie później jak do 1998 roku ustanowić działające i interaktywne powiązania pomiędzy rolnikami, pracownikami nauki i służbami doradczymi w celu promowania i rozwoju integrowanej ochrony roślin”.*

Jako ważną należy uznać, poprzedzoną obradami Zespołu Ekspertów, decyzję Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin o poszerzeniu elementów Dobrej Praktyki Ochrony Roślin m.in. o integrowaną ochronę roślin.

Przedstawione powyżej zapisy wyraźnie świadczą o tym, że obowiązkowe wprowadzenie integrowanej ochrony roślin było poprzedzone wieloma działaniami, które miały przygotować wszystkie grupy zawodowe związane z ochroną roślin, a w tym głównie producentów do wprowadzenia w ochronie roślin zasad integrowanej ochrony roślin.

3. Integrowana ochrona roślin w świetle aktualnie obowiązujących przepisów prawnych

Dla umocowania prawnego i upowszechnienia integrowanej ochrony roślin podstawowe znaczenie miał szósty Wspólnotowy Program Działań w Zakresie Środowiska Naturalnego (Decyzja 2002), w którym określono zadania działań w ochronie środowiska i zdrowia ludzi przy stosowaniu środków ochrony roślin.

Do najważniejszych działań dokument ten zalicza wprowadzenie tzw. Strategii Tematycznej w Sprawie Zrównoważonego Stosowania Pesticydów (Komunikat 2006).

W 2009 roku opublikowano akty prawne będące ustawowymi zapisami celów Strategii Tematycznej, stanowiące tzw. „pakiet pestycydowy”, w tym:

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

W pkt. 35 Rozporządzenia 1107/2009 zawarta jest decyzja o prowadzeniu ochrony roślin zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin:

*„W celu zapewnienia wysokiego poziomu ochrony zdrowia ludzi i zwierząt oraz środowiska, środki ochrony roślin powinny być stosowane w sposób właściwy zgodnie z wydanym zezwoleniem z **uwzględnieniem zasad integrowanej ochrony roślin**, przy czym zawsze wtedy, gdy jest to możliwe priorytetowo należy traktować nie chemiczne i naturalne rozwiązania alternatywne. [...] dla systemów wsparcia bezpośredniego w ramach wspólnej polityki rolnej i ustanawiającego określone systemy wsparcia dla rolników, Rada powinna włączyć zasady integrowanej ochrony roślin, w tym dobrą praktykę ochrony roślin i niechemiczne metody ochrony roślin oraz metody ochrony przed organizmami szkodliwymi i kierowania uprawą roślin”.*

Dalsze uwarunkowania wprowadzenia zasad integrowanej ochrony roślin w krajach członkowskich Unii Europejskiej uszczegóławiają zapisy Dyrektywy 2009/128/WE. W pkt. 18 wprowadzenia do Dyrektywy określono: *„Stosowanie ogólnych zasad integrowanej ochrony roślin oraz wytycznych w zakresie integrowanej ochrony roślin dla poszczególnych upraw i sektorów przez wszystkich rolników doprowadziłaby do bardziej ukierunkowanego stosowania wszystkich dostępnych metod zwalczania szkodników w tym pestycydów. Przyczyniłoby się ono zatem do dalszego zmniejszenia zagrożeń dla zdrowia ludzi i dla środowiska oraz zmniejszenia zależności od stosowania pestycydów”.*

Podstawowe znaczenie dla wdrożenia i upowszechnienia zasad integrowanej ochrony roślin ma pkt. 19:

„Na podstawie rozporządzenia WE nr 1107/2009 oraz niniejszej dyrektywy, wprowadzenie w życie zasad integrowanej ochrony roślin jest obowiązkiem, a zasada pomocniczości ma zastosowanie do sposobu ich wprowadzania w życie. Państwa

członkowskie powinny opisać w ich krajowych planach działania, w jaki sposób zapewniają wprowadzenie w życie zasad integrowanej ochrony roślin, dając tam, gdzie to możliwe, pierwszeństwo niechemicznym metodom ochrony roślin, ochrony roślin przed szkodnikami i zarządzania uprawami”.

Z innych zapisów Dyrektywy 2009/128/WE, która ustanawia ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów i w związku z tym obejmuje nie tylko integrowaną ochronę roślin należy podkreślić:

- zachętę do stosowania instrumentów ekonomicznych, które mogą odegrać ważną rolę w osiągnięciu zrównoważonego stosowania pestycydów, a które powinny być stosowane bez uszczerbku dla stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa (pkt. (4)),
- opracowanie i stosowanie krajowych planów działania ustalających cele i harmonogramy prowadzące do zmniejszenia zagrożenia związanego ze stosowaniem pestycydów (pkt. (5)),
- promowanie programów badawczych mających na celu określenie wpływu pestycydów na zdrowie ludzi i środowisko (pkt. (11)),
- zobowiązanie państw członkowskich do zapewnienia wszystkim użytkownikom profesjonalnym, dystrybutorom i doradcom dostępu do szkoleń początkowych oraz uzupełniających. (Art. 5 pkt.1),
- podejmowanie środków mających na celu informowanie ogółu społeczeństwa oraz podnoszenie świadomości o pestycydach i skutkach ich stosowania wraz z ustanowieniem systemu gromadzenia informacji o przypadkach ostrych zatruciu pestycydami (Art. 7. pkt. 1 i 2),
- zapewnienie kontroli sprzętu używanego do aplikacji pestycydów (Art. 8. pkt 1),
- warunki stosowania oprysków z powietrza (Art. 9. pkt 1),
- ochrony środowiska wodnego i wody pitnej oraz ograniczenia stosowania pestycydów na określonych obszarach (Art. 11 i 12),
- w warunkach postępowania z pestycydami, ich przekazywania oraz przetwarzania ich opakowań i pozostałości (Art. 13),
- w ramach integrowanej ochrony roślin (Art. 14):
 - ustanowienie zachęt do niskiego zużycia pestycydów (integrowana ochrona, rolnictwo ekologiczne),
 - ustanowienie wszelkich warunków niezbędnych do wdrożenia integrowanej ochrony roślin,

- wprowadzenie odpowiednich zachęt, by skłonić użytkowników profesjonalnych do dobrowolnego wdrażania zasad integrowanej ochrony roślin.

Bardzo ważnym elementem Dyrektywy 2009/128/WE są załączniki, z których pierwszy dotyczy zakresu tematycznego szkoleń z zakresu integrowanej ochrony roślin, natomiast trzeci, ogólnych wymagań integrowanej ochrony roślin.

W ustawodawstwie polskim poza bezpośrednim przyjęciem treści rozporządzenia (WE) nr 1107/2009 najważniejsze znaczenie mają zapisy ustawy o środkach ochrony roślin z 2013 roku (Ustawa 2013).

Na podstawie Art. 47. pkt. 1

„Minister właściwy do spraw rolnictwa opracowuje krajowy plan działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin, zwany dalej „krajowym planem działania” uwzględniając w szczególności uwarunkowania krajowe w zakresie produkcji roślinnej oraz stosowania środków ochrony roślin, a także mając na względzie skutki ujętych w tym planie działań na zdrowie ludzi, ochronę środowiska oraz warunki społeczno-gospodarcze”.

pkt. 4. *„Krajowy plan działania określa w szczególności:*

- 1) *cele, jakie należy osiągnąć w zakresie ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska, w tym przestrzegania wymagań integrowanej ochrony roślin przez użytkowników profesjonalnych, upowszechnienia stosowania metod niechemicznych oraz ograniczania zależności produkcji roślinnej od stosowania chemicznych środków ochrony roślin, a także upowszechnienia wiedzy dotyczącej bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin”.*

Ważnym uzupełnieniem Ustawy są towarzyszące jej Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

W Rozporządzeniu z dnia 18 kwietnia 2013 podane są wymagania integrowanej ochrony roślin (Rozporządzenie 2013 a). Treść tego Rozporządzenia zamieszczona jest poniżej i w większości zapisów jest zbieżna z treścią przedstawionego wcześniej Załącznika III do Dyrektywy 2009/128/WE. W kilku sformułowaniach treści te różnią się między sobą, a należy pamiętać, że Rozporządzenie Ministra Rolnictwa będzie podstawą do prowadzenia kontroli przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin przez użytkowników profesjonalnych.

4. Wymagania integrowanej ochrony roślin

Zgodnie z definicją podaną w ustawie z dnia 8 marca 2013 roku o środkach ochrony roślin „integrowana ochrona roślin to sposób ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi polegający na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, w szczególności metod niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska”.

Natomiast szczegółowe wymagania dotyczące spełnienia przez użytkowników profesjonalnych warunków integrowanej ochrony roślin zostały zawarte we wzorowanym na załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 roku w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin.

Poniżej pełen tekst Rozporządzenia.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin

Na podstawie art. 35 ust. 6 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. poz. 455) zarządza się, co następuje:

§ 1. 1. Integrowana ochrona roślin obejmuje wszystkie dostępne działania i metody ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w tym stosowanie przede wszystkim działań lub metod niechemicznych, a w szczególności:

- 1) stosowanie płodozmianu, terminu siewu lub sadzenia, lub obsady roślin, w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych,
- 2) stosowanie agrotechniki w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych, w tym stosowanie mechanicznej ochrony roślin,
- 3) wykorzystywanie odmian odpornych lub tolerancyjnych na organizmy szkodliwe oraz materiału siewnego wytworzonego i poddanego ocenie zgodnie z przepisami o nasiennictwie,
- 4) stosowanie nawożenia, nawadniania i wapnowania, w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych,

- 5) przeprowadzanie czyszczenia i dezynfekcji maszyn, opakowań i innych przedmiotów, zapobiegające występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych,
- 6) ochronę organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych – jeżeli stosowanie danego działania lub metody jest możliwe, pozwala na ograniczenie występowania organizmów szkodliwych lub efektywną ochronę roślin przed tymi organizmami, stwarza mniejsze zagrożenie dla środowiska niż działania lub metody chemiczne oraz jest ekonomicznie uzasadnione.

2. W ramach integrowanej ochrony roślin, przeprowadzając zabiegi chemicznej ochrony roślin, należy uwzględnić:

- 1) dobór środków ochrony roślin w taki sposób, aby minimalizować negatywny wpływ zabiegów ochrony roślin na organizmy nie będące celem zabiegu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych;
- 2) ograniczanie liczby zabiegów i ilości stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum;
- 3) przeciwdziałanie powstawaniu odporności organizmów szkodliwych na środki ochrony roślin poprzez właściwy dobór i przemienne stosowanie tych środków.

§ 2. Podjęcie działań lub metod ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi powinno być poprzedzone monitorowaniem występowania tych organizmów i uwzględniać aktualną wiedzę z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w tym, jeżeli jest to uzasadnione, z uwzględnieniem:

- 1) progów ekonomicznej szkodliwości organizmów szkodliwych wskazujących, kiedy wykonanie chemicznych zabiegów ochrony roślin jest ekonomicznie uzasadnione, lub
- 2) wskazań wynikających z opracowań naukowych umożliwiających określenie optymalnych terminów wykonania chemicznych zabiegów ochrony roślin, w szczególności w oparciu o dane meteorologiczne oraz znajomość biologii organizmów szkodliwych (programów wspomagania decyzji w ochronie roślin), lub
- 3) informacji uzyskanych od osób świadczących usługi doradcze dotyczące

metod ochrony roślin w zakresie realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin oraz stosowania środków ochrony roślin.

Tematyka szkoleń z zakresu integrowanej ochrony roślin opisana w Załączniku I do Dyrektywy 2009/128/WE została zawarta w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin.

Kolejnym aktem prawnym mającym znaczenie dla realizacji integrowanej ochrony roślin jest Rozporządzenie Ministra Rolnictwa w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin omawiające szczegółowo warunki atmosferyczne i wymagania zachowania odległości przy wykonywaniu zabiegów ochroniarskich.

Powracając do Ustawy z 2013 r. to w Art. 75 dotyczącym opłat sankcyjnych i przepisów karnych zawarte są punkty o treści:

25) kto będąc profesjonalnym użytkownikiem środków ochrony roślin nie stosuje integrowanej ochrony roślin, lub

26) będąc profesjonalnym użytkownikiem środków ochrony roślin nie prowadzi dokumentacji wskazującej sposobów realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin – podlega karze grzywny.

Do prowadzenia kontroli integrowanej ochrony roślin obejmującej przestrzeganie przez użytkownika profesjonalnego założeń ogólnych integrowanej ochrony roślin, przeglądu technicznego opryskiwaczy, odbycia szkoleń oraz prowadzenia ewidencji zabiegów ochrony roślin wraz z ich uzasadnieniem jest upoważniona Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Główny Inspektorat Inspekcji opracował szczegółowe wymagania kontrolne.

Analizując zapisy Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin oraz przyjmując, że stosujący ten system w ochronie przed szkodnikami użytkownik profesjonalny spełni warunki Art. 1., pkt. 6 będzie omówiony oddzielnie, to do podstawowych zadań producenta będzie należał monitoring występowania i nasilenia gatunków szkodliwych. Stałe prowadzenie obserwacji pól i ocena zdrowotności upraw będzie dawała podstawy do decyzji o zastosowaniu zabiegów interwencyjnych, wyboru optymalnego terminu zabiegu, względnie odstąpieniu od chemicznego zwalczania.

4.1. Metody obserwacji szkodników

Wśród wielu metod obserwacji występowania i liczebności owadów szkodliwych w uprawie roślin rolniczych kilka zasługuje na uwagę. Podstawową metodą pozostają **obserwacje bezpośrednie**, a więc lustracje wzrokowe. Polegają one na analizie występowania szkodników lub uszkodzeń na 10 losowo wybranych roślinach w kilku punktach na danym polu. W sumie należy przeanalizować około 100 do 150 roślin w zależności od wielkości pola.

Kolejną szeroko stosowaną metodą jest wykorzystanie **tzw. metody żółtych naczyń**. Są to różnego rodzaju pojemniki, najczęściej plastikowe o barwie żółtej. W przypadku niektórych gatunków owadów wykorzystuje się pojemniki innej barwy, np. błękitnej, białej lub fioletowej. Naczynia w 2/3 wypełnia się wodą z dodatkiem kilku kropel płynu zmniejszającego napięcie powierzchniowe (np. płyn do mycia naczyń) a w okresie występowania przymrozków naczynia należy wypełniać np. zimowym płynem do spryskiwaczy samochodowych. Należy pamiętać, aby naczynia posiadały małe otworki pod górną krawędzią zapobiegające, w razie opadów, wylaniu się wody wraz z odłowionymi owadami. Naczynia ustawia się około 20 metrów w głąb pola od jego brzegu. Wraz ze wzrostem roślin należy regulować zamocowanie żółtych naczyń tak, aby znajdowały się na wysokości łanu. Kontrolę naczyń powinno się przeprowadzać regularnie o tej samej porze dnia najlepiej codziennie.

Innym sposobem monitoringu jest **tzw. czerpakowanie**. Jest to łatwy i szybki sposób wstępnej oceny składu gatunkowego oraz liczebności owadów znajdujących się na danej plantacji. W metodzie tej używa się czerpak entomologiczny. W szczegółowej ocenie zagrożenia powinno się wykonać osiem powtórzeń po 25 uderzeń czerpakiem przechodząc w poprzek pola. Jednak dla potrzeb wstępnej lustracji można wykonać 25 uderzeń czerpakiem od brzegu plantacji wchodząc w jej głąb. Zaletą czerpakowania jest niewątpliwie możliwość odławiania wszystkich owadów znajdujących się na plantacji włącznie z obecnymi w łanie, a także żerującymi na roślinach np. gąsienicami motyli. Należy jednak pamiętać, iż mimo wielu zalet metoda ta nie jest precyzyjna i w razie wykrytego zagrożenia powinno się przeprowadzić bardziej szczegółowe lustracje plantacji.

W przypadku obserwacji nalotów i liczebności małych owadów, takich jak np. miniarki, przydatne jest zastosowanie **tablic lepowych**. Szczególną uwagę na-

leży jednak zwrócić na możliwość zaklejania się tablic piaskiem i kurzem podczas suchej i wietrznej pogody.

Kolejną przydatną metodą jest stosowanie **pułapek feromonowych** (z dispenserami feromonowymi przeznaczonymi do odłowu konkretnych gatunków). Rozwój badań nad feromonami i produkcją pułapek feromonowych przyczyniły się do dużej dostępności tych pułapek do odłowu wielu gatunków owadów szkodliwych.

W przypadku obserwacji owadów o aktywności zmierzchowo-nocnej, np. motyli rolnic przydatne są **pułapki świetlne**.

Zupełnie inne metody stosuje się w przypadku monitoringu występowania i liczebności szkodników glebowych. Dla potrzeb stwierdzenia obecności tych gatunków stosuje się przed siewem **odkrywki glebowe**, natomiast po wschodach należy dodatkowo obserwować rośliny, a szczególnie ich system korzeniowy. Odkrywki glebowe prowadzi się wykopując i przesiewając ziemię do głębokości około 30 cm.

Prowadzenie rzetelnego monitoringu jest obecnie niezwykle ważnym elementem ochrony roślin ponieważ pozwala na uchwycenie momentu nalotu szkodników na plantację a także jest jednym z głównych czynników pomocnych przy podejmowaniu decyzji o konieczności wykonania zabiegu ochrony roślin. Cenne są informacje o pojawach danych gatunków szkodników uzyskane np. z komunikatów jednak tylko własne obserwacje odzwierciedlą rzeczywisty stan danej plantacji. Ze względu na wiele czynników wpływających na zagrożenie plantacji przez szkodniki a każde pole może charakteryzować się różną presją owadów szkodliwych każda lokalizacja w obrębie gospodarstwa powinna być monitorowana oddzielnie.

Ważnym aspektem prowadzenia monitoringu jest zachowanie jego ciągłości. Obserwacje należy prowadzić nie tylko przed wykonaniem zabiegu ochrony roślin, ale również po nim, aby potwierdzić skuteczność przeprowadzonego zabiegu, a w przypadku dalej występującego zagrożenia, rozważyć możliwość prowadzenia dalszej ochrony.

Wszystkie dane pozyskane podczas prowadzenia monitoringu z zaznaczeniem stosowanej metody powinny być zapisywane.

Obecnie producenci mają możliwość korzystanie z informacji na temat występowania i liczebności organizmów szkodliwych umieszczanych na stronach in-

ternetowych Instytutu Ochrony Roślin-PIB w Poznaniu, PIORiN, innych instytucji oraz producentów środków ochrony roślin i dystrybutorów.

4.2. Próg ekonomicznej szkodliwości

Pojęcie progów szkodliwości zostało wprowadzone do ochrony roślin przy opracowywaniu założeń integrowanej ochrony roślin i z czasem zostało powszechnie przyjęte przy ocenie potrzeby wykonywania zabiegów interwencyjnych.

Dla łatwego zrozumienia znaczenia progów szkodliwości wystarczy obserwować pole i stwierdzić, że na roślinach uprawnych występuje wiele gatunków owadów, które odżywiają się kosztem rośliny uprawnej, ale nie wyrządzają one szkód o charakterze ekonomicznym. Szkodnikiem staje się gatunek, który przy występującym nasileniu może spowodować straty w plonach rośliny uprawnej, których wartość przekracza koszt zabiegu. Taka sytuacja upoważnia do podjęcia decyzji o zastosowaniu środka chemicznego, a liczebność szkodnika, przy której występują szkody ekonomiczne określa się mianem progów szkodliwości.

Wartości progów szkodliwości ustala się na podstawie prowadzonych badań, a sam próg szkodliwości z punktu widzenia opłacalności zabiegu określa się wzorem:

$$E = \frac{Pn}{Kz}$$

gdzie:

E – ekonomiczna efektywność zabiegu ochrony roślin

Pn – wartość produkcji uratowanej

Kz – koszt zabiegu

Zabieg uznaje się za zasadny i opłacalny, jeżeli jego ekonomiczna efektywność wynosi powyżej 1, to znaczy wartość produkcji uratowanej jest wyższa od kosztu zabiegu.

Tak rozumiany próg szkodliwości nie ujmuje innych kosztów związanych z prowadzeniem chemicznej ochrony roślin, takich jak: nakłady na badania naukowe, funkcjonowanie Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, czy koszty leczenia w przypadku zatruć, ale z punktu widzenia potrzeb użytkownika jest on najprostszym wskaźnikiem opłacalności zabiegu.

Wartości progów szkodliwości są obecnie podawane w większości opracowań dotyczących ochrony poszczególnych upraw i należy je traktować jako pomoc

przy ustalaniu potrzeby wykonania zabiegu środkiem chemicznym, ale też nie powinna to być jedyna podstawa decyzji. Prawidłowe wykorzystanie wartości progu szkodliwości wymaga bowiem dodatkowej analizy i uwzględnienia aktualnej sytuacji na polu uprawnym, ponieważ wiele czynników wpływa na rozwój szkodnika i jego szkodliwość dla rośliny uprawnej.

Bardzo ważne są aktualne i prognozowane warunki atmosferyczne. Zarówno rośliny jak i owady silnie reagują na zmiany temperatury i w zależności od warunków pogodowych może zmieniać się wartość progu szkodliwości. Np. jeżeli okres wytwarzania kwiatostanów przez rośliny rzepaku ozimego przypada na okres chłódów i stadium zwartego kwiatostanu przedłuża się, to wtedy nawet nieliczne okazy słodyszka rzepakowego mogą doprowadzić do wysokich strat w plonie. W sytuacji odwrotnej, gdy następuje szybki rozwój kwiatostanu nawet większa liczba słodyszków nie wyrządzi poważniejszych szkód. Silnie na temperaturę reagują mszyce, których liczebność przy suchej i ciepłej pogodzie szybko wzrasta.

Czynnikom wpływającym na zastosowaną wartość progu szkodliwości jest spodziewana wysokość plonu. Im spodziewany plon jest wyższy, tym niższa jest wartość progu szkodliwości, a w ochronie można zastosować droższe programy ochrony.

Przystępując do oceny sytuacji na polu uprawnym, warto jest zapoznać się z cechami rosnącej odmiany. Jeżeli wykazuje ona mniejszą czy większą tolerancję na dany gatunek szkodnika to do tej informacji należy dostosować wartość progu szkodliwości.

Ważny jest również stan roślin uprawnych i ich aktualne stadium wzrostu. Rośliny zdrowe, dobrze rozwinięte łatwiej znoszą pojaw szkodnika i uszkodzenia przez niego spowodowane. Bardzo ważna dla decyzji o potrzebie wykonania zabiegu i przyjętej wartości progu szkodliwości jest obecność w uprawie wrogów naturalnych, czyli pasożytów i drapieżców występującego gatunku szkodnika. Trudniejsza do oceny jest zdrowotność szkodników, które często giną zaatakowane przez owadobójcze grzyby czy bakterie.

W praktyce, jeżeli liczebność wrogów naturalnych nie gwarantuje utrzymania liczebności szkodnika poniżej progu, to do wykonania zabiegu należy dobierać środki chemiczne nie stanowiące zagrożenia dla gatunków pożytecznych, a termin zabiegu wyznaczać na okres ich mniej liczebnego pojawu.

Progi szkodliwości pozwalają na odstępianie w konkretnych warunkach od wykonania zabiegu i należy pamiętać, że nie stosowanie środków chemicznych jest też elementem integrowanej ochrony roślin.

4.3. Entomofauna pożyteczna

Integrowane programy ochrony upraw przed szkodnikami różnią się od programów ochrony przed innymi grupami organizmów szkodliwych obecnością licznych pasożytów, drapieżców i mikroorganizmów chorobotwórczych ograniczających liczebność szkodników a także owadów zapylających.

Znaczenie tej grupy organizmów jest wyraźnie podkreślone w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w którym w Art. 1. Pkt. 6 czytamy „ochronę organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych”.

Niestety obecnie mało mamy możliwości interwencyjnego stosowania czynników biologicznych w ochronie upraw polowych przed szkodnikami. Przykładem mogą tu być próby zastosowania kruszynka w ochronie kukurydzy przed omacnicą prosowianką czy zastosowanie biopreparatu zawierającego owadobójcze bakterie w ograniczaniu liczebności stonki ziemniaczanej.

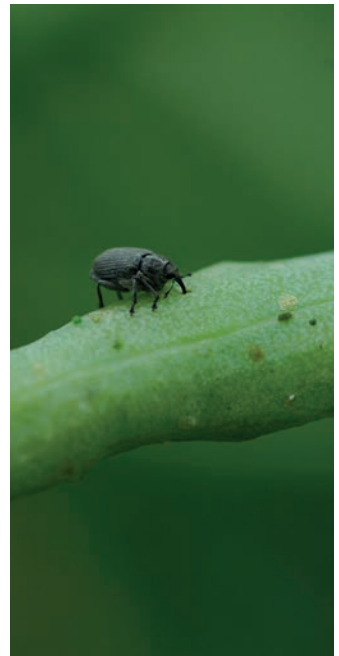
Tym ważniejsze w tej sytuacji jest tworzenie warunków do bytowania oraz ochrona naturalnie występujących wrogów gatunków szkodliwych oraz owadów zapylających.

Uzyskuje się to przez:

- wspomnianą wcześniej rezygnację z zabiegów środkami chemicznymi w przypadku licznego i gwarantującego utrzymanie liczebności szkodnika na poziomie poniżej progu szkodliwości pojawu wrogów naturalnych,
- rezygnację z zabiegów chemicznych w okresie kwitnienia upraw entomofilnych oraz gdy w uprawie znajdują się kwitnące chwasty lub spadz, a więc wszędzie tam gdzie może występować pokarm dla zapylaczy,
- stosowanie roślin pułapkowych i ograniczanie tam, gdzie to możliwe zabiegu do pasów brzeżnych,
- stosowanie środków najmniej zagrażających owadom pożytecznym,
- ustalanie terminu zabiegu na okres przed nalotem owadów pożytecznych na uprawę,



Żółte naczynie. Fot. G. Pruszyński.



Chowacz podobnik (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) szkodnik łuszczyn Fot. G. Pruszyński.



Biedronka siedmiokropka, (*Coccinella septempunctata* L.) drapieżny gatunek żywiący się między innymi mszycami. Fot. G. Pruszyński.



Gnatarz rzepakowiec (*Athalia rosae* L.). Fot. G. Pruszyński.



Skrzypionka zbożowa (*Oulema melanopus* L.). Fot. G. Pruszyński.



Mszyca czeremchowo-zbożowa (*Rhopalosiphum padi* L.) wektory chorób wirusowych. Fot. G. Pruszyński.



Śmietka kapuściana (*delia brassicae* Hoff.) larwa żerująca na korzeniu. Fot. G. Pruszyński.



Trzmiel kamiennik (*Bombus lapidarius* L.) zapyla kwiaty rzepaku. Fot. G. Pruszyński.

- znajomość gatunków pożytecznych, w tym zapylaczy, aby móc ocenić ich liczebność i spodziewany efekt ich działalności,
- wzbogacanie oporu środowiska i obecność zapylaczy poprzez zwiększanie różnorodności upraw i pozostawianie tzw. użytków ekologicznych, zadrzewienia śródpolne, zakrzewienia przydrożne, oczka wodne, gdzie mogą przebywać, znajdować pożywienie oraz mieć miejsca do zimowania owady pożyteczne.

W realizacji tego ostatniego zadania istotne znaczenie ma obowiązujący od 2015 roku program „zazieleniania”, którego intencją jest zwiększenie różnorodności upraw oraz zachowanie bioróżnorodności w środowisku rolniczym.

Program przewiduje różne formy działania w zależności od wielkości gospodarstwa oraz typu gospodarstwa (gospodarstwa ekologiczne). W gospodarstwach powyżej 10 ha, mniejsze mogą przystąpić do tzw. systemu małych gospodarstw, obowiązywać będzie m.in. uprawa dwóch lub trzech gatunków roślin, utrzymanie trwałych użytków zielonych, ugorowanie gruntów oraz utrzymanie obszarów proekologicznych stanowiących przynajmniej 5% powierzchni gruntów ornych. Jako obszary proekologiczne traktuje się m.in. grunty ugorowane, zagajniki o krótkiej rotacji, obszary zielone, międzyplony i pokrywę zieloną oraz uprawy wiążące azot.

Ponieważ od spełnienia warunków zazielenienia będą uzależnione dopłaty bezpośrednie to należy zakładać, że warunki zazielenienia zostaną przyjęte przez gospodarstwa rolne. Jest rzeczą zrozumiałą, że realizacja tego programu nie zabezpieczy upraw przed pojawem szkodników, to jednak należy liczyć się ze zwiększoną liczebnością gatunków pożytecznych i tym bardziej należy być przygotowanym do wykorzystania ich działalności.

4.4. Metoda chemiczna w integrowanej ochronie roślin

Nadrzędnym celem realizowanego w krajach Unii Europejskiej zrównoważonego stosowania pestycydów oraz wprowadzania integrowanej ochrony roślin jest dążenie do ograniczenia stosowania w ochronie upraw chemicznych środków ochrony roślin.

W Polsce, kraju, w którym zużycie substancji czynnej nie przekracza 2 kg/ha trudno jest dążyć do redukcji zużycia chemicznych środków ochrony roślin, natomiast celem staje się racjonalizacja tego zużycia, to znaczy oparcie stosowania zabiegów chemicznych na monitoringu występowania organizmów szkodliwych oraz

wykorzystania wszystkich dostępnych metod z celem ograniczenia zużycia chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum.

O prawidłowym wykorzystaniu chemicznych środków ochrony roślin decydować będzie przygotowanie zawodowe oraz wiedza wykonawcy zabiegów tym bardziej, że udział innych poza chemiczną metod ochrony jest obecnie niewielki i metoda chemiczna stanowi podstawę ochrony upraw przed szkodnikami i innymi organizmami szkodliwymi.

W stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin należy przede wszystkim uwzględnić zapisy Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, które stanowią: „przeprowadzając zabiegi chemicznej ochrony roślin należy uwzględnić:

- 1) dobór środków ochrony roślin, aby minimalizować negatywny wpływ zabiegów ochrony roślin na organizmy nie będące celem zabiegu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych,
- 2) ograniczenie liczby zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum”.

W ramach tego zapisu znajduje się możliwość stosowania dawek niższych niż są zamieszczone w etykiecie środka ochrony roślin. Pamiętać jednak należy, że stosowanie dawek ograniczonych musi być potwierdzone wynikami badań naukowych i skorzystaniem z usług doradcy.

Stosując obniżone dawki użytkownik przejmuje na siebie wszystkie konsekwencje takiego zabiegu, w tym braku skuteczności. Podobna sytuacja występuje w podejmowaniu decyzji o łącznym stosowaniu środków, gdzie każda dowolność może prowadzić do braku skuteczności względnie uszkodzenia roślin uprawnych.

„Przeciwdziałanie powstawaniu odporności organizmów szkodliwych na środki ochrony roślin poprzez właściwy dobór i przemienne stosowanie tych środków”.

Użytkownik profesjonalny musi posiadać dobre rozeznanie w substancjach czynnych i grupach chemicznych, do których zaliczane są chemiczne środki ochrony roślin.

Przy dużej liczbie dopuszczonych środków wiele z nich posiada tą samą substancję czynną i zmiana środka biorąc pod uwagę jego nazwę handlową może wcale nie oznaczać, że zastosuje się inną substancję czynną.

W ograniczaniu liczebności szkodników stosuje się chemiczne środki ochrony roślin stanowiące potencjalnie największe zagrożenie dla człowieka, zwierząt domowych, środowiska i owadów pożytecznych. Dlatego też stosowanie tych środków wymaga szczególnej ostrożności i spełnienia wszystkich zaleceń. W sposób szczególny dotyczy to realizacji integrowanej ochrony roślin.

5. Szczegółowe zalecenia integrowanej ochrony roślin

5.1. Rzepak ozimy

Rzepak ozimy należy do upraw rolniczych, które w warunkach Polski najdłużej przebywają na polu a ich rozwój trwa w ciągu dwóch sezonów wegetacyjnych. Ponadto rozwija bogatą masę roślinną. Czynniki te, między innymi, wpływają na znaczną atrakcyjność tej rośliny dla owadów szkodliwych. Rzepak ozimy jest bowiem atakowanych przez ponad 30 gatunków szkodników, wśród których przynajmniej kilka stanowi zagrożenie ekonomiczne i podlega zwalczaniu każdego roku. Szkodniki rzepaku można podzielić na gatunki występujące w okresie jesiennej wegetacji oraz te rozwijające się wiosną. Niektóre z nich mogą powodować straty ekonomiczne a w skrajnych przypadkach niszczyć całe plantacje.

5.1.1. Najważniejsze gatunki szkodników

W okresie jesiennej wegetacji zagrożeniem dla rzepaku mogą być przedstawione poniżej gatunki owadów szkodliwych.

Chowacz galasówek – chrząszcze barwy czarnej, niekiedy z odcieniem brunatnym, matowe, długości 2 do 3 mm. Głowa zakończona długim ryjkiem, z kolanowato zgiętymi czułkami. Zaniepokojone chrząszcze nieruchomieją, podginają kończyny pod spód ciała i spadają z roślin. Larwa żółtawa z brązową głową, łukowato zgięta, beznoga, długości do 5 mm. Na rzepaku ozimym chrząszcze pojawiają się zwykle na przełomie sierpnia i września i do października, a niekiedy nawet do listopada, składają jaja do szyjki korzeniowej roślin. Larwy żerują w pojedynczych lub zbiorowych wyroślach (galasach). Żerowanie kilku larw na jednej roślinie hamuje rozwój i może niekorzystnie wpływać na przezimowanie roślin.

Gnatarz rzepakowiec – błonkówka długości 6 do 8 mm (rozpiętość skrzydeł 20 mm), barwy pomarańczowej z głową, czułkami, rysunkiem na tułowiu oraz przednim brzegiem skrzydeł barwy czarnej. Larwy są początkowo szarozielone

z czarną głową, później aksamitnoczarne, budową podobne do gąsienic motyli, lecz z 11 parami odnóży, dorosła larwa do 2 cm długości. Szkody wyrządzają larwy zjadające liście, w przypadku licznych wystąpień powodujące gołozery. Na rzepaku ozimym larwy żerują głównie w okresie jesiennego rozwoju roślin, zwykle aż do wystąpienia pierwszych przymrozków. Długa, ciepła jesień przedłuża okres żerowania larw, co zwiększa powodowane szkody.

Miniarka kapuścianka – muchówka z rodziny miniarkowatych. Małe, białawe, beznogie larwy drążą miny w ogonkach i blaszkach liściowych rzepaku. Szkodnik ten mimo częstego występowania na rzepaku ozimym dotychczas zwykle nie wyrządzał szkód o znaczeniu gospodarczym. Na przestrzeni ostatnich lat nasilenie występowania tej miniarki w wielu rejonach zwiększyło się, powodując wzrost uszkodzeń roślin.

Pchełki ziemne – małe chrząszcze 2 do 3 mm długości, barwy czarnej z metalicznym zielonym lub niebieskim połyskiem. U niektórych gatunków (np. u pchełki smużkowej) na pokrywach występują żółte pasy. Cechą charakterystyczną, odróżniającą pchełki od innych drobnych chrząszczy, jest wykonywanie skoków. Szkody wywołują chrząszcze wyjadające w liścieniach i liściach młodych roślin wgłębienia i otwory. Liczne występowanie chrząszczy w okresie wschodów może spowodować zupełne zniszczenie roślin. Utrzymywanie się ciepłej i suchej pogody sprzyja występowaniu pchełek i zwiększa zagrożenie dla uszkodzonych roślin.

Pchełka rzepakowa – największa pchełka spośród występujących na rzepaku. Chrząszcz jest barwy czarnej z metalicznym połyskiem zielonym lub granatowym, długości około 4 mm. Larwy z 3 parami nóg, długości do 7 mm, są barwy białej, przy czym głowa, tarczki na pierwszym i ostatnim segmencie ciała oraz plamki wzdłuż grzbietu są brunatne. Zasadnicze szkody wyrządzają larwy, co odróżnia ten gatunek od pozostałych pchełek. Żerują w głównych nerwach i ogonkach liściowych, następnie w nasadowej części łodygi i w szyjce korzeniowej. Najgroźniejsze w skutkach jest żerowanie niszczące stożek wzrostu, powodujące z reguły zamieranie roślin.

Rolnice – motyle średniej wielkości o rozpiętości skrzydeł od 25 do 40 mm. Często mają szarobrunatne ubarwienie o jaśniejszej barwie drugiej pary skrzydeł. Motyle występują najczęściej od połowy maja do połowy lipca i od sierpnia do października, po zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja do ziemi lub na rośliny.

nie żywicielskiej. Gąsienice są nagie i żerują najczęściej w nocy. Ich cechą charakterystyczną jest spiralne zwijanie się w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia. Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, starsze kryją się w glebie gdzie uszkadzają korzenie lub wychodzą w nocy na powierzchnię i podgryzają rośliny u nasady. Uszkodzenia w okolicy szyjki korzeniowej mogą powodować przewracanie i zamieranie całych roślin. Stadium zimującym są gąsienice na głębokości od 10 do 15 cm.

Śmietka kapuściana – muchówka wielkości około 6 mm, o ciele barwy szarej, pokryte czarnymi szczecinkami. Larwy długości 7-8 mm są kremowe lub żółtobiałe, robakowate, bez odnóży a ich ciało zwęża się ku przodowi. Gatunek rozwija 2-3 pokolenia w roku, przy czym zagrożeniem dla rzepaku jesienią jest trzecie pokolenie. Samice składają po jednym lub kilka jaj pomiędzy grudki ziemi wokół roślin lub bezpośrednio na szyjce korzeniowej. Po około 5 dniach wylęgają się larwy, które żerują na korzeniu i szyjce korzeniowej. Uszkodzone rośliny są bardziej podatne na przemarzanie, niekiedy wylęgają i wcześniej dojrzewają. W skrajnych przypadkach może dojść do zamierania silnie uszkodzonych roślin.

Tantniś krzyżowiaczek – nieduży motyl długości ok. 8 mm i rozpiętości skrzydeł 16-17 mm. Pierwsza para skrzydeł jest stosunkowo długa, wąska, brązowa z białą falistą smugą wzdłuż tylnego brzegu, tylna szara z długą strzępiną. Gąsienice mają około 10 mm długości, ciało barwy zielonej, słabo owłosione, z czarną głową, są bardzo ruchliwe, a przestraszone zwijają się w podkówkę i opuszczają po przędzy na ziemię. W ciągu roku mogą pojawić się trzy pokolenia. Uszkodzenia spowodowane przez gąsienice mają postać licznych, drobnych, okrągławych, często nieregularnych „okienek”, które powstają w wyniku zeskrobywania dolnej skórki i miększu. Wraz z rozwojem rośliny górna skórka „okienek” pęka i powstają w liściu liczne otwory.

Natomiast w okresie wiosennej wegetacji rzepak mogą atakować gatunki owadów szkodliwych przedstawione poniżej.

Chowacz brukwiaczek – chrząszcz długości 3-4 mm jest jednolicie szary. Głowa zakończona wydłużonym rykiem zagiętym łukowato ku dołowi. Larwa długości do 7 mm, jest żółtobiała, lekko łukowato zgięta, beznoga. Początkowo ma ciemną głowę, która z czasem staje się żółtobrązowa, z charakterystyczną szczecinką w górnej części. Stadium zimującym są chrząszcze w glebie na polach gdzie żerowały larwy. Wiosną osobniki dorosłe opuszczają miejsca zimo-

wania i prowadzą żer uzupełniający a następnie samice rozpoczynają składanie jaj do wnętrza pędów, zazwyczaj u podstawy stożka wzrostu. Larwy żerują w łądygach, wygryzając ich wnętrze. Pierwsze objawy żerowania to niewielkie, początkowo śluzowate a następnie białe obrzeżone nakłucia na łądydze. Wraz ze wzrostem pędu łądyga często wygina się w kształcie litery S. Na łądydze pojawiają się charakterystyczne pęknięcia. Po zakończonym okresie żerowania larwy schodzą do gleby, gdzie przepoczwarczają się przed zimą.

Chowacz czterozębny – chrząszcz długości 2,5–3 mm jest szary, pokryty łuskami i krótkimi, rdzawymi szczecinkami. Czułki i częściowo odnóża są rdzawoczerwone, pokrywy skrzydeł – podłużnie prążkowane, na zetknięciu pokryw przy nasadzie widoczna jest jaśniejsza, biaława plamka. Głowa zakończona cienkim i długim rykiem wygiętym ku dołowi. Larwa długości 4-5 mm, jest biaława, beznoga, łukowato zgięta, z żółtobrązową głową. Stadium zimującym są chrząszcze w ściółce lub wierzchniej warstwie gleby. Wiosną chrząszcze nalatują na plantacje rzepaku kilka dni po chowaczu brukwiaczku. Samice od kwietnia do czerwca składają od 1 do 4 jaj w wygryzione jamki w nerwach głównych lub ogonkach liściowych. Pierwszym widocznym objawem żerowania chowacza czterozębnego są niewielkie ukłucia na nerwach głównych oraz ogonkach liściowych. Rozwijające się w nerwach głównych liści, ogonkach liściowych i łądygach larwy wygryzają chodniki niejednokrotnie aż do szyjki korzeniowej. Początkowo objawy żerowania larw nie są widoczne, dopiero z czasem wraz z powiększającymi się uszkodzeniami liście żółkną i zaginają się ku dołowi. Przy dużych uszkodzeniach może nastąpić zahamowanie wzrostu, a także wyleganie uszkodzonych roślin. Następnie larwy wygryzają otwór w łądydze i przechodzą do gleby, gdzie następuje przepoczwarczenie. Młode chrząszcze wylatują w czerwcu i lipcu, po krótkim okresie żerowania przelatują na miejsca zimowania.

Słodyszek rzepakowy – chrząszcz wielkości od 1,5 do 2,5 mm, podłużnie owalny z zielono niebieskawym połyskiem na grzbiecie. Przegryza pąki kwiatowe chcąc dostać się do pyłku, powstałe w ten sposób uszkodzenia powodują ich usychanie i odpadanie pąków. Jaja składane są do wnętrza pąków, jednak larwy odżywiające się pyłkiem kwiatowym nie czynią roślinom większych szkód. Larwa długości od 3,5 do 4 mm, żółto-biała, na górnej stronie 2 do 3 ciemne plamy na każdym segmencie ciała pokrytego rzadkimi włoskami, trzy krótkie pary odnóży. Larwy przepoczwarczają się w glebie, postaci dorosłe pojawiają się w lipcu, żerując do sierpnia, kiedy to szukają kryjówek do prezimowania. Naj-

większe szkody słodyszek rzepakowy powoduje w okresie pąkowania rzepaku w fazie zwartego kwiatostanu. Natomiast podczas nalotu na plantację w pełni kwitnienia nie stanowi już zagrożenia ekonomicznego.

Chowacz podobnik – chrząszcze długości 2,5 do 3 mm, barwy ciemnoszarej, pokryte są gęstymi białawymi łuskami, stopy odnóży są czarnobrunatne. Larwa długości około 5 mm, biała z brunatną głową. Chrząszcze zimują w warstwie ściółki. Pierwsze chrząszcze pojawiają się na plantacjach rzepaku zazwyczaj w stadium luźnych kwiatostanów. Natomiast masowy przelot chrząszczy odbywa się w okresie zakwitania rzepaku. Samice zaczynają składać jaja, gdy pierwsze łuszczyzny osiągną długość 1 do 3 cm. Samica wygryza mały otvorek i do środka składa zazwyczaj tylko jedno jajo. Wylęgająca się po 8 do 9 dniach larwa żeruje wewnątrz łuszczyzny na zalążkach nasion, zwykle niszczy 3 do 7 nasion. Na zewnątrz uszkodzone łuszczyzny można rozpoznać po lekkim zgięciu w miejscu, gdzie złożone zostało jajo oraz po wygryzionym otworze o średnicy około 0,8 mm, przez który dorosła larwa opuściła łuszczyznę. Larwy przepoczwarczają się w glebie. W lipcu i sierpniu wylęgają się młode chrząszcze przemieszczające się z plantacji na sąsiadujące żywopłoty lub na skraj lasu. Duże znaczenie mają pośrednie skutki żerowania – przygotowanie warunków dla dużo groźniejszego pryszczarka kapustnika.

Pryszczarek kapustnik – muchówka wielkości około 1,5 mm, ma barwę brunatną z żółtoczerwonym odwłokiem, długie czułki i odnóża. Larwy są początkowo przezroczyste, później białe a następnie stopniowo żółkną, są beznogie i wysmukłe o długości do 2 mm. Pryszczarek kapustnik zimuje w stadium larwy w kokonach na głębokości od 5 do 10 cm, na polu na którym uprawiano rzepak. Muchówki nalatują na rzepak od początku kwitnienia roślin. Nalot pryszczarka kapustnika trwa około 1 miesiąc. Samice składają grupowo jaja do młodych wykształcających się łuszczyzn, wybierają miejsca uszkodzone np. przez chowacza podobnika lub grad. Larwy występujące zwykle po kilkadziesiąt w jednej łuszczyźnie, wysysają soki z młodych nasion oraz ze ścian łuszczyzn. Łuszczyzny przed dojrzewaniem nabrzmiewają, skręcają się i żółkną. Po upływie około 3 tygodni od złożenia przez samice jaj łuszczyzna pęka, skutkiem czego reszta nasion osypuje się.

Mszyca kapuścianka – długości około 2 mm, występująca głównie jako forma bezskrzydła, obficie pokryta szarobiałym woskowym nalotem. Osobniki uskrzy-

dłone są wyraźnie smuklejsze, barwy zielonej z ciemniejszą głową i plamami na grzbiecie, tylko nieznacznie pokryte woskowym nalotem. Zimują czarne podłużne jaja na roślinach kapustowatych, w tym rzepaku ozimym. W okresie jesiennym, mszyca pojawia się liczniej na rzepaku tylko sporadycznie zazwyczaj, gdy przez dłuższy czas utrzymuje się sucha, ciepła pogoda. Mszyca kapuściana żeruje na rzepaku ozimym również w okresie dojrzewania łuszczyń.

5.1.2. Metody obserwacji i progi ekonomicznej szkodliwości

Znaczenie progu ekonomicznej szkodliwości oraz możliwości zastosowania różnym metod monitoringu przedstawiono we wcześniejszych rozdziałach. Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono progi szkodliwości wraz z terminem obserwacji oraz możliwe metody monitoringu w odniesieniu do poszczególnych gatunków owadów szkodliwych.

Tabela 1

Progi ekonomicznej szkodliwości ważniejszych gatunków owadów szkodliwych występujących w uprawie rzepaku ozimego

Szkodnik	Termin obserwacji	Próg ekonomicznej szkodliwości	Metody monitoringu
Okres jesiennej wegetacji			
Chowacz galasówek	wrzesień-październik (BBCH 15-19)	2-3 chrząszcze w żółtym naczyniu w ciągu 3 dni	lustracje wzrokowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Gnatarz rzepakowiec	wrzesień-październik (BBCH 11-19)	1 larwa na 1 roślinie	lustracje wzrokowe, czerpakowanie
Pchełki ziemne	wrzesień-październik (BBCH 10-15)	1 chrząszcz na 1 mb rzędu	lustracje wzrokowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Pchełka rzepakowa	wrzesień-październik (BBCH 12-19)	3 chrząszcze na 1 mb rzędu	lustracje wzrokowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Rolnice	przed siewem	6 do 8 gąsienic na 1 m ²	pułapki feromonowe, pułapki świetlne, odkrywki glebowe
Śmietka kapuściana	wrzesień-listopad (BBCH 15-19)	1 śmietka w żółtym naczyniu w ciągu 3 dni	żółte naczynia, czerpakowanie
Tantniś krzyżowiaczek	wrzesień-październik (BBCH 12-19)	1 gąsienica na 1 roślinie	lustracje wzrokowe, czerpakowanie

Szkodnik	Termin obserwacji	Próg ekonomicznej szkodliwości	Metody monitoringu
Okres wiosennej wegetacji			
Chowacz brukwiacek	w marcu (BBCH 20-29)	10 chrząszczy w żółtym naczyniu w ciągu kolejnych 3 dni lub 2-4 chrząszczy na 25 roślinach	lustracje wzrokowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Chowacz czterozębny	Przełom marca i kwietnia (BBCH 25-39)	20 chrząszczy w żółtym naczyniu w ciągu 3 dni lub 6 chrząszczy na 25 roślinach	lustracje wzrokowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Słodyszek rzepakowy	zwarty kwiatostan (BBCH 50-52) luźny kwiatostan (BBCH 53-59)	1-2 chrząszczy na 1 roślinie 3-5 chrząszczy na 1 roślinie	lustracje wzrokowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Chowacz podobnik	kwitnienie (BBCH 60-69)	1 chrząszcza na 1-2 rośliny	lustracje wzrokowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Pryszczarek kapustnik	od początku opadania płatków (BBCH65-69)	1 muchówki na 3-4 rośliny	lustracje wzrokowe, czerpakowanie
Mszyca kapuściana	od początku rozwoju łuszczyń (od BBCH 71)	na brzegu plantacji 2 kolonie na 1 m ²	lustracje wzrokowe

5.1.3 Niechemiczne metody ograniczania liczebności szkodników

Wśród niechemicznych metod ograniczania liczebności owadów szkodliwych w uprawie rzepaku ważnym aspektem jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Przestrzeganie podstawowych zaleceń agrotechnicznych ma duże znaczenie i jest ważnym elementem skutecznych programów ochrony rzepaku przed szkodnikami, chorobami i chwastami. Unikanie uprawy rzepaku po rzepaku lub innych roślinach kapustowatych oraz przestrzeganie dostatecznie dużej izolacji przestrzennej między tegoroczną i ubiegłoroczną plantacją rzepaku znacznie ułatwia i zmniejsza koszty zwalczania szkodników. Pamiętać należy również o prawidłowej orce i podorywce oraz o czteroletniej przerwie w uprawie rzepaku na tym samym polu. Z punktu widzenia ochrony roślin za najlepsze przedplony dla rzepaku można uznać wieloletnie rośliny bobowate, np. lucerna.

Zastosowanie metody hodowlanej ogranicza się do wykorzystania odmian o różnym tempie wzrostu, o różnej wczesności. Nie ma natomiast dostępnych obecnie odmian odpornych na żerowanie szkodników.

Ważnym elementem metod niechemicznych jest wykorzystanie działalności pozytywnej entomofauny, wrogów naturalnych szkodników, a także owadów zapylających.

Tabela 2

Niechemiczne metody ograniczania liczebności poszczególnych gatunków owadów szkodliwych występujących w uprawie rzepaku ozimego

Szkodnik	Niechemiczne metody ograniczania liczebności
Okres jesiennej wegetacji	
Chowacz galasówek	zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne, izolacja przestrzenna, wczesny wysiew nasion, stworzenie roślinom jak najlepszych warunków do rozwoju
Gnatarz rzepakowiec	izolacja przestrzenna, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Pchełki ziemne	izolacja przestrzenna, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Pchełka rzepakowa	izolacja przestrzenna, wczesny siew nasion, zwiększenie normy wysiewu nasion
Rolnice	izolacja przestrzenna od miejsc zimowania szkodnika, zwiększenie normy wysiewu, wczesny siew, usuwanie chwastów z plantacji, terminowy zbiór plonu, podorywka późniwna, kultywatorowanie, głęboka orka
Śmietka kapuściana	izolacja przestrzenna, wczesny wysiew nasion, zwiększenie normy wysiewu
Tantniś krzyżowiaczek	izolacja przestrzenna
Okres wiosennej wegetacji	
Chowacz brukwiaczek	zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne, izolacja przestrzenna, wysiew odmian późno wznawiających wegetację wiosenną
Chowacz czterozębny	zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne, izolacja przestrzenna, wysiew odmian późno wznawiających wegetację wiosenną
Słodyzek rzepakowy	zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne, izolacja przestrzenna, wysiew odmian wcześnie wznawiających wegetację wiosną, wysiew odmian wcześnie zakwitających
Chowacz podobnik	zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne, izolacja przestrzenna, wysiew odmian późno zakwitających
Pryszczarek kapustnik	zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne, izolacja przestrzenna, wysiew odmian późno zakwitających
Mszycy kapuściana	izolacja przestrzenna, wczesny siew nasion, dbanie o pozytywną entomofaunę

5.2. Pszenica ozima

Uprawa zbóż, w tym pszenicy ozimej, ma w Polsce długą tradycję. Obecnie areał uprawy zbóż w naszym kraju przekracza 7 mln hektarów, w tym pszenica ozima ponad 2 mln hektarów. Ekonomiczne zagrożenie ze strony szkodników pojawiło się w drugiej połowie XX wieku. Zmiany w technologii produkcji oraz znaczny udział zbóż w płodozmianie a także postęp hodowlany przyczyniły się do wzrostu liczebności szkodników zbóż. W uprawie pszenicy ozimej straty w plonie może powodować kilkanaście gatunków szkodników.

5.2.1. Najważniejsze gatunki szkodników

Żerujące na pszenicy ozimej owady szkodliwe można podzielić na gatunki występujące jesienią i wiosną. Jednak niektóre z nich mogą występować zarówno w okresie jesiennej jak i wiosennej wegetacji. Najważniejsze gatunki szkodników pszenicy ozimej przedstawiono poniżej.

Łokaś garbatek – chrząszcz osiągający długość około 16 mm, ma wałkowate ciało brązowo-czarnej barwy z jasną stroną brzuszną, czułki i odnóża są rudobązowe. Larwy są jasno-żółte z ciemną częścią głowową i dużymi czarnymi płytkami grzbietowymi, spłaszczone, nie przekraczające 3 cm długości, zaopatrzone w trzy pary odnóży tułowiowych. Stadium zimującym są larwy w glebie, na głębokości nawet 40 cm. Wiosną zaczynają żerowanie na zbożach ozimych i trawach, następnie na zbożach jarych. Objawy żerowania larw łokasia to rośliny o postrzępionych liściach i połamanych źdźbłach. Chrząszcze żerują na kłosach traw i zbóż odżywiając się miękkim ziarnem. Zarówno larwy jak i chrząszcze charakteryzują się aktywnością zmierzchowo-nocną. Gatunek rozwija jedno pokolenie w roku.

Mszyce – pluskwiaki niewielkich rozmiarów, od 1,5 do 3 mm, różnie zabarwione, występują osobniki uskrzydłone i bezskrzydłe, wspólną cechą charakterystyczną jest występowanie w tylnej części odwłoka dwóch rurek zwanych syfonami. Wśród wielu gatunków mszyc odławianych na zbożach największe znaczenie mają trzy: mszyca czeremchowo-zbożowa, mszyca zbożowa i mszyca różano-trawowa. Stadium zimującym są jaja. Owady żerują przeważnie na młodszych częściach roślin o dużym turgorze i intensywnym wzroście wysysając soki z komórek sitowych lub miękiszowych. W czasie żerowania mszyce wpuszczają do rośliny wydzielinę, która może zaburzyć przebieg procesów życiowych takich

jak fotosynteza czy oddychanie. Pokrywanie roślin spadzią ogranicza proces fotosyntezy, przez co wpływa ujemnie na asymilację. Jest doskonałym podłożem dla grzybów sadzaków. Takie żerowanie prowadzi do zmian we wzroście roślin i jest tzw. szkodliwością bezpośrednią. Mszyce są wektorami wielu chorób wirusowych roślin. Oznacza to, że przenoszą wirusy z jednej rośliny na drugą. Ten rodzaj szkodliwości nazywa się pośrednim.

Niezmiarka paskowana – muchówka długości około 4 mm, żółta z czarnym trójkątem między oczami, tułów z czarnymi wzdłużnymi paskami, odwłok z 4 poprzecznymi wstęgami. Larwa dorasta do 6 mm długości, jest biała, jasno-żółta lub zielonkawa. Dorosłe owady pojawiają się w okresie kłoszenia żyta. Samice składają jaja pojedynczo, na szczytowych liściach. Larwy żerują na dokłosisiu pod pochwą liści, przemieszczają się w dół aż do górnego kolanka, przepoczwarczają się po około miesiącu w pochwie liściowej. Objawy żerowania można zwykle zauważyć dopiero w fazie kłoszenia się zbóż. Zaatakowana część źdźbła nie rośnie, dokłosisie jest znacznie skrócone, a kłos często pozostaje w pochwie. Samice drugiego pokolenia składają jaja od początku września na liściach samosiewów zbóż i trawach. Larwy niszczą tylko pęd u podstawy, gdzie zimują, przepoczwarczają się wiosną. Rośliny zbóż ozimych atakowane jesienią grubiejają u nasady, silnie się krzewią lub zamierają.

Ploniarka zbożówka – muchówka długości do 2 mm, o lśniaco-czarnym ciele, czerwonych oczach i brązowo-żółtych odnóżach. Larwy smukłe, lśniące, białe, do 5 mm, bez nóg, z jedną parą czarnych silnych haków gębowych i dwiema małymi brodawkami z tyłu ciała. Zimują larwy na oziminach. Gatunek rozwija 3 pokolenia w ciągu roku. Lot pierwszego pokolenia odbywa się od końca kwietnia do początku czerwca, natomiast od końca czerwca do sierpnia występuje pokolenie letnie, a od sierpnia do końca października pokolenie jesienne. Larwy I i II pokolenia uszkadzają młode zasiewy, larwy II pokolenia niszczą również zawiązki ziaren. Larwa uszkadza w zbożach zawsze tylko jeden pęd. U zaatakowanych roślin zaobserwować można we wczesnojesiennych i późno wiosennych zasiewach żółknięcie i obumieranie liści sercowych.

Pryszczarki kwiatowe: pryszczarek pszeniczny i paciornica pszeniczanka – wysmukłe owady, które na długich nogach trzymają się plew. Muchówki osiągają do 2,5 mm długości, są żółte lub pomarańczowoczerwone. Larwy wielkości od 2 do 2,5 mm, żółte lub pomarańczowo-czerwone, robakowate i bez odnóży.

Zimują larwy w glebie a wylot owadów dorosłych następuje w czasie kłoszenia. Żerowanie larw powoduje zniszczenia ziarniaków. Na jednym zawiązku można spotkać około 6 larw paciornicy pszeniczanki, larwy pryszczarka pszenicznego żerują pojedynczo. Uprawy pszenicy są zagrożone jedynie przez około 5 dni, ponieważ paciornica pszeniczanka znajduje się w kłosach jedynie w okresie wczesnego kłoszenia się, a pryszczarek pszeniczny zajmuje kłosy jedynie na krótko przed kwitnieniem. Oba gatunki występują w nieregularnych odstępach czasowych i są groźnymi szkodnikami regionalnymi.

Pryszczarek zbożowiec – muchówka długości 5 mm, ciało owłosione, czarno-brązowy tułów, czerwony odwłok, długie odnóża. Larwy mają 5 mm długości, ciało podzielone na segmenty, bez odnóży. Stadium zimującym są larwy w glebie. Dorosłe owady pojawiają się w połowie maja. Samice składają nawet do 200 na górnej stronie liścia, równoległe do nerwów. Larwy przedostają się do pochwy liściowej gdzie żerują na źdźbłę. Wczesne objawy żerowania to nabrzmiąte pochwy liściowe uszkodzonego źdźbła. Następstwem uszkodzeń powodowanych przez pryszczarka zbożowca są niedorozwinięte rośliny, przedwczesna dojrzałość i niewypełnione ziarno. Pryszczarek zbożowiec jest związany z rejonami o wysokiej wilgotności powietrza.

Rolnice – podobnie jak w uprawie rzepaku rolnice mogą powodować duże straty w pszenicy. Opis znajduje się w części poświęconej szkodnikom rzepaku ozimego.

Skoczek sześciorek – pluskwiak o wysmukłym ciele, zielonkawo-żółty, na głowie 6 plamek, skrzydła przezroczyste, dachówkowato złożone, długość od 3 do 4 mm. Larwa podobna do postaci dorosłych, lecz mniejsza i bez skrzydeł. Żerowanie larw i postaci dorosłych powoduje żółknięcie i częściowo zasychanie liści. Stadium zimującym są jaja, z których na przełomie kwietnia i maja wylęgają się larwy. Żerują na oziminach, później na zbożach jarych, osiągając dojrzałe stadium, które daje drugie pokolenie. Samice z drugiego pokolenia składają zimujące w tkankach ozimin i traw jaja.

Skrzypionki – chrząszcze długości do 5 mm, ciało wydłużone, metalicznie błyszczące, zielonkawe lub niebieskie, czułki długie, nitkowate. Larwy brunatno-żółte z czarną głową, z trzema parami silnych odnóży, o ciele wysklepionym, pokrytym wyrzucanymi na wierzch odchodami. Zimują chrząszcze w ściółce i korzeniowych częściach roślin. Postacie dorosłe wiosną prowadzą żer uzupeł-

niający na liściach zbóż i traw. W maju i czerwcu w miejscach żerowania składają jaja. Larwy odżywiają się miękkim, zdrapując go wzdłuż nerwów liści. Prowadzi to do powstawania białych plam i podłużnych otworów na liściach, u roślin młodych występuje nadmierne krzewienie. Chrząszcze pojawiają się w lipcu, żyją do jesieni żerując na zbożach i trawach. W Polsce występują dwa gatunki skrzypionek: skrzypionka zbożowa i skrzypionka błękitka.

Wciornastki – owady wielkości od 1 do 5 mm, o ciele wydłużonym, skrzydła wąskie z długimi frędzlami. Larwy podobne do postaci dorosłych przy czym mniejsze i bez skrzydeł. Zarówno postacie dorosłe jak i larwy wysysają soki z liści, źdźbeł, pochew liściowych i kłosów. Zimują larwy lub postacie dorosłe, we wierzchnich warstwach gleby. Wiosną samice składają jaja w górnej części źdźbeł, tam też żerują wylęgające się larwy. Po przeobrażeniu następuje krótki okres żerowania.

Żółwinek zbożowy i lednica zbożowa – szkodliwe są zarówno larwy, jak i postacie dorosłe, nakłuwające i wysysające soki głównie z ziarniaków i kłosów, także z liści i pochew liściowych. Skutkiem jest brak lub słabe wykształcenie ziarniaków, wcześniejsze bielenie kłosów oraz białe plamki na liściach. Lednica zbożowa wielkości od 8 do 9 mm, o ciele spłaszczonym barwy żółtej z ciemnymi prążkami na głowie i tarczce tułowiowej, głowa stożkowata, ryjkowato zwężona. Natomiast żółwinek zbożowy wielkości około 10 mm, ma płaskie szerokie ciało, barwy szarej z czarnymi plamkami tworzącymi smugi, głowa jest trójkątna z dwoma podłużnymi rowkami, nogi i dolna strona ciała są żółto-różowe. Larwy obu gatunków są podobne do owadów dorosłych, tylko mniejsze i z nie wykształconymi jeszcze skrzydłami. W ciągu roku gatunki te rozwijają jedno pokolenie. Zimują owady dorosłe, na polach oraz w przydrożnych ściółkach i zaroślach. Po przezimowaniu, na przełomie kwietnia i maja w przypadku żółwinka oraz maja i czerwca w przypadku lednicy, następuje przelot owadów dorosłych na zboża, głównie oziminy. Tam ma miejsce żerowanie, a następnie składanie jaj na liście, źdźbła i kłosa zbóż. Larwy żerują podobnie do postaci dorosłych, szybko osiągając pełny rozwój. Dojrzałe osobniki po krótkim żerowaniu wyszukują miejsc do zimowania.

5.2.2. Metody obserwacji i progi ekonomicznej szkodliwości

Znaczenie progu ekonomicznej szkodliwości oraz możliwości zastosowania różnym metod monitoringu przedstawiono we wcześniejszych rozdziałach. Poni-

żej w formie tabelarycznej przedstawiono progi szkodliwości wraz z terminem obserwacji oraz możliwe metody monitoringu w odniesieniu do poszczególnych gatunków owadów szkodliwych.

Tabela 3

Progi ekonomicznej szkodliwości ważniejszych gatunków owadów szkodliwych występujących w uprawie pszenicy ozimej

Szkodnik	Termin obserwacji	Próg ekonomicznej szkodliwości	Metody monitoringu
Lednica zbożowa	maj-sierpień	nie określono	lustracje wzrokowe, czerpakowanie
Łokaś garbatek	jesienią	3-5 larw lub 8-10 uszkodzonych roślin na 1 m ²	lustracje wzrokowe, czerpakowanie
	wiosną	1-2 larwy lub 4 uszkodzone rośliny na 1 m ²	
Mszyce	od strzelania w źdźbło do początku dojrzałości mleczej	5 mszyc średnio na jedno źdźbło	lustracje wzrokowe
Mszyce – wektory chorób wirusowych	jesienią	stwierdzenie pierwszych mszyc na roślinach	żółte naczynia zamocowane na polu na wysokości ok. 1-1,5 m
Niezmiarka paskowana	od końca krzewienia do początku strzelania w źdźbło	1 jajo średnio na 10 źdźbeł	lustracje wzrokowe, czerpakowanie
Ploniarka zbożówka	jesienią	6 jaj na 10 roślin lub 6 larw na 100 roślin	lustracje wzrokowe, czerpakowanie, białe, fioletowe lub błękitne naczynia
Paciornica pszeniczanka	kłoszenie	5-10 owadów na 1 kłos	żółte tablice lepowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Pruszczarek pszeniczny	kłoszenie	10 owadów na 20 kłosów	żółte tablice lepowe, żółte naczynia, czerpakowanie
Pruszczarek zbożowiec	wyrzucanie liścia flagowego	15 jaj na 1 źdźble	lustracje wzrokowe, żółte tablice lepowe, żółte naczynia, czerpakowanie

Szkodnik	Termin obserwacji	Próg ekonomicznej szkodliwości	Metody monitoringu
Rolnice	przed siewem	6 do 8 gąsienic na 1 m ²	pułapki feromonowe, pułapki świetlne, odkrywki glebowe
Skoczek sześciorek	od kwietnia do września	nie określono	lustracje wzrokowe, czerpakowanie
Skrzypionki	maj, czerwiec	1-2 larwy na 1 źdźbło	lustracje wzrokowe, czerpakowanie
Wciornastki	strzelanie w źdźbło	10 larw na źdźbło	lustracje wzrokowe, żółte (lub niebieskie) tablice lepowe, czerpakowanie
	pełnia kwitnienia	5-10 owadów dorosłych lub larw na 1 kłosie	
	wypełnianie ziarna	40-50 larw na 1 kłosie	
Żółwinek zbożowy	krzewienie	2-3 osobniki dorosłe na 1 m ²	lustracje wzrokowe, czerpakowanie
	formowanie ziarniaków i dojrzałość mleczna	2 larwy na 1 m ²	

5.2.3 Niechemiczne metody ograniczania liczebności szkodników

Jedną z podstawowych metod niechemicznych ochrony pszenicy przed szkodnikami jest agrotechnika. Zabiegi uprawowe oraz pielęgnacyjne mogą redukować ryzyko zagrożenia ze strony szkodników. Przestrzeganie podstawowych zaleceń agrotechnicznych ma duże znaczenie i jest podstawą skutecznych programów ochrony pszenicy. Unikanie monokultur, przestrzeganie dostatecznie dużej izolacji przestrzennej między tegoroczną i ubiegłoroczną plantacją, usuwanie z pól chwastów i ich pozostałości ogranicza występowanie szkodników.

Zastosowanie metody hodowlanej ogranicza się do wykorzystania odmian o różnym tempie wzrostu, o różnej wczesności. Nie ma natomiast dostępnych obecnie odmian odpornych na żerowanie szkodników.

Ważnym elementem metod niechemicznych jest wykorzystanie działalności pożytecznej entomofauny, wrogów naturalnych szkodników.

Niechemiczne metody ograniczania liczebności poszczególnych gatunków owadów szkodliwych występujących w uprawie pszenicy ozimej.

Szkodnik	Niechemiczne metody ograniczania liczebności
Lednica zbożowa	plodozmian, izolacja przestrzenna od miejsc zimowania szkodnika, dobór wczesnych odmian, usuwanie chwastów, wczesny siew, szybkie uprawki późniwne
Łokaś garbatek	plodozmian, poprawna agrotechnika, izolacja przestrzenna, zwiększenie normy wysiewu, zwalczanie chwastów jednoliściennych, wczesna podorywka ścierniska
Mszyce, mszyce - wektory chorób wirusowych	plodozmian, izolacja przestrzenna od zasiewów zbóż prowadzonych w monokulturze, zbilansowane nawożenie azotem, zwalczanie chwastów, terminowy zbiór plonu, orka, opóźniony siew ozimin, mniejsza gęstość siewu ozimin, dbanie o pozyteczną entomofaunę
Nieziarnka paskowana	plodozmian, izolacja przestrzenna od miejsc zimowania szkodnika, zbilansowane nawożenie fosforowo-potasowe, wczesny siew zbóż jarych, opóźniony siew zbóż ozimych, zwalczanie chwastów, zwłaszcza perzu, terminowy zbiór plonu, podorywki późniwne, orka
Ploniarka zbożówka	plodozmian z pominięciem wysiewu innych zbóż i kukurydzy, izolacja przestrzenna od większych kompleksów trawiastych i innych zbóż, przyspieszony siew zbóż jarych, opóźniony siew ozimin (po 15 września), mechaniczne zabiegi uprawowe, a zwłaszcza podorywka, bronowanie oraz głęboka orka jak również zwalczanie niszczenie jesienią samosiewów oraz wykaszanie traw na przyległych terenach np. rowach melioracyjnych
Paciornica pszeniczanka, pryszczarek pszeniczny	plodozmian, poprawna agrotechnika, izolacja przestrzenna, dobór odmian o zwartym kłosie, uprawki późniwne, głęboka orka, ochrona wrogów naturalnych
Pryszczarek zbożowiec	plodozmian, poprawna agrotechnika, izolacja przestrzenna, dobór odmian o pochwie liściowej silnie przylegającej do źdźbła, uprawki późniwne, głęboka orka
Rolnice	izolacja przestrzenna od miejsc zimowania szkodnika, zwiększenie normy wysiewu, wczesny siew, usuwanie chwastów z plantacji, terminowy zbiór plonu, podorywka późniwna, kultywatorowanie, głęboka orka
Skoczek sześciorek	dobór wczesnych odmian, usuwanie chwastów, wczesny siew, zbilansowane nawożenie, szybkie uprawki późniwne, głęboka orka jesienna, izolacja przestrzenna od trwałych użytków zielonych oraz miejsc zimowania szkodnika, plodozmian

Szkodnik	Niechemiczne metody ograniczania liczebności
Skrzypionki	plodozmian, izolacja przestrzenna od zasiewów zbóż prowadzonych w monokulturze, zwalczanie chwastów, terminowy zbiór plonu, orka
Wciornastki	plodozmian, izolacja przestrzenna od innych roślin zbożowych i wieloletnich użytków trawiastych, usuwanie chwastów z plantacji, terminowy zbiór plonu, zabiegi uprawowe, m. in. głęboka orka zimowa, zrównoważone nawożenie
Żółwinek zbożowy	plodozmian, izolacja przestrzenna od miejsc zimowania szkodnika oraz obszarów trawiastych, dobór wczesnych odmian, usuwanie chwastów, wczesny siew, zbilansowane nawożenie, szybkie uprawki poźniwe

6. Szkolenia i kontrola integrowanej ochrony roślin

Ograniczanie liczebności szkodników zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin wymaga bardzo dobrego przygotowania ze strony doradców oraz profesjonalnych użytkowników. Jak już zaznaczono wcześniej w zwalczaniu szkodników występują największe możliwości wykorzystania entomofauny pożytecznej, a jednocześnie wykonywanie zabiegów środkami chemicznymi wymaga szczególnej ostrożności, ponieważ w wielu przypadkach charakteryzują się one wyższą toksycznością dla człowieka, zwierząt domowych i organizmów pożytecznych, a więc mogą prowadzić do niekorzystnych skutków ubocznych. Dlatego też zarówno doradcy jak i producenci rolni zobowiązanie są do pogłębiania wiedzy poprzez uczestnictwo w organizowanych szkoleniach.

Obowiązek taki wynika z zapisów dyrektywy 2009/128/WE, w której we wprowadzeniu (pkt. 8) czytamy:

„Jest kwestią zasadniczą, by państwa członkowskie stworzyły systemy szkoleń, zarówno początkowych, jak i uzupełniających dla dystrybutorów, doradców i profesjonalnych użytkowników pestycydów oraz systemy certyfikacji do rejestrowania takich szkoleń, tak, by osoby, które stosują lub będą stosować pestycydy były w pełni świadome potencjalnych zagrożeń dla zdrowia ludzi i dla środowiska oraz dopuszczeniu środków mających na celu zmniejszenie tych zagrożeń w możliwie największym stopniu”.

W Polsce obowiązek odbycia oraz typy szkoleń (podstawowe, uzupełniające) określają zapisy zawarte w Rozdziale 7 ustawy o środkach ochrony roślin z 2013 roku zatytułowanym „szkolenia w zakresie środków ochrony roślin”.

Natomiast obowiązujący zakres tematyczny szkoleń jest omówiony w Załączniku I do dyrektywy 2009/128/WE oraz Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 roku w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin.

Potrzeba odbycia szkoleń, ale przede wszystkim konieczność uzupełnienia i pogłębienia wiedzy na temat zjawisk zachodzących w środowisku rolniczym i ich wykorzystania w ograniczeniu liczebności szkodników znalazły odzew w zmianie programów nauczania w jednostkach szkolnictwa wyższego oraz organizacji studiów podyplomowych głównie przez instytuty badawcze.

Organizowana jest również duża liczba szkoleń dla użytkowników profesjonalnych, doradców i dystrybutorów co daje możliwość uczestnictwa i przygotowania się do nowego podejścia do ochrony roślin.

Integrowana ochrona roślin jest bardzo ważnym elementem produkcji, jednakże występuje tu pewna różnica. Integrowana ochrona nie jest certyfikowana, ale jest obowiązkowa, natomiast integrowana produkcja jest certyfikowana, ale nie obowiązkowa. Zarówno jednak integrowana produkcja jak i integrowana ochrona podlegają kontroli prowadzonej przez pracowników Państwowej Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Zakres kontroli poza danymi ogólnymi jest zbieżny z ogólnymi wymaganiami integrowanej ochrony roślin, a ważnym elementem kontroli będzie wykazanie przyczyn wykonania zabiegu chemicznymi środkami ochrony roślin.

7. Podsumowanie

Integrowana ochrona roślin obowiązuje w praktyce rolniczej już od ponad roku, a pracownicy Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa przeprowadzili pierwsze kontrole zgodności prowadzonej ochrony roślin z wymaganiami integrowanej ochrony. Wyniki tych kontroli były pozytywne. W zdecydowanej większości przypadków postępowanie użytkowników uwzględniało zalecenia integrowanej ochrony roślin, co może napawać optymizmem.

Niezależnie jednak od wielu opracowanych definicji dla wielu specjalistów integrowana ochrona to przygotowanie i wiedza rolnika umożliwiająca mu optymalne wykorzystanie dostępnych metod i technik ochrony roślin z uwzględnieniem bezpieczeństwa dla konsumentów, wykonawcy zabiegów i środowiska, owadów pożytecznych, a także biorąc pod uwagę efekt ekonomiczny.

To rolnik jest najważniejszą postacią we wdrażaniu i upowszechnianiu integrowanej ochrony roślin i dopiero przy jego pełnym zrozumieniu dla procesów zachodzących w środowisku i na jego polu uprawnym możliwe będzie proekologiczne prowadzenie upraw i ochrony roślin.

Zachęcić zatem należy producentów do stałego udoskonalania i uzupełniania wiedzy tym bardziej, że jak napisano wcześniej w ochronie upraw przed szkodnikami stosowane są środki stanowiące potencjalnie największe zagrożenie.

8. Literatura uzupełniająca

1. Budzyński W. (red). 2013. Integrowana ochrona i bezpieczeństwo zdrowotne rzepaku. Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju, Warszawa: 188 str.
2. Duer I., Fotyma M., Madej A. (red.) 2002. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. Min Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Min. Środowiska. Wydanie I. Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa. Warszawa: 93 str.
3. Korbias M., Pruszyński S. (red). 2008. Integrowana ochrona pszenicy. Wyd. IOR-PIB, Poznań: 118 str.
4. Mrówczyński M. (red.) 2013. Integrowana ochrona upraw rolniczych. T. I. Podstawy integrowanej ochrony roślin. PWRiL Sp. z o.o. Poznań: 153 str.
5. Mrówczyński M. (red.) 2013. Integrowana ochrona upraw rolniczych. T. II. Zastosowanie integrowanej ochrony. PWRiL Sp z o.o. Poznań: 286 str.
6. Pałosz T., Mrówczyński M., Muśnicki Cz. 1994. Podstawy integrowanej ochrony rzepaku ozimego przed agrofagami. Mat. 34 Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin. Cz. I. Poznań: 111-116.
7. Pruszyński S. 2011. Integrowana ochrona roślin – wyzwanie dla rolników, służb doradczych i nauki. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego 2: 49-65.
8. Pruszyński S., Wolny S. 2009. Poradnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy. Poznań: 90 str.

9. Pruszyński S., Pruszyński G. 2013. Zrównoważone stosowanie pestycydów. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego 2: 23-39.
10. Pruszyński S., Bartkowski J., Pruszyński G. 2012. Integrowana ochrona roślin w zarysie. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie. Oddział w Poznaniu: 56 str.
11. Walczak F. (red.) 2007. Poradnik sygnalizatora ochrony zbóż. Inst. Ochr. Roślin. Poznań: 111 str.
12. Walczak F. (red.) 2008. Poradnik sygnalizatora ochrony rzepaku. Inst. Ochr. Roślin – Państwowy Instytut Badawczy. Poznań: 153 str.
13. Tomalak M., Sosnowska D. (red.) 2008. Organizmy pożyteczne w środowisku rolniczym. Inst. Ochr. Roślin – Państwowy Instytut Badawczy. Poznań: 95 str.

