

MONITORING AGROFAGÓW DLA POTRZEB INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN UPRAWNYCH

FELICYTA WALCZAK

Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

F.Walczak@ior.poznan.pl

Synopsis. Ważnym elementem integrowanej ochrony roślin jest monitoring agrofagów, będący podstawowym działaniem dla poznania zagrożeń dla roślin uprawnych ze strony agrofagów (organizmów szkodliwych). Opiera się na powszechnych, systematycznych obserwacjach prowadzonych na uprawach polowych, w sadach, warzywnikach i innych miejscach produkcji roślinnej i jej przechowywania na terenie całego kraju. Poznanie i gromadzenie informacji o zagrożeniach dla roślin uprawnych związane jest ściśle z potrzebami rolnictwa, ma ważne znaczenie w planowaniu ochrony roślin. Monitoring agrofagów prowadzony jest w sezonie wegetacyjnym dla potrzeb prawidłowej sygnalizacji, a gdy liczebność szkodnika lub nasilenie objawów choroby przekroczy próg ekonomicznej szkodliwości ich zwalczania, jeden raz w roku dla oceny szkodliwości, a ponadto w celu sygnalizowania przenikania na teren Polski nowych agrofagów z innych krajów i zapobiegania ich rozprzestrzenianiu.

Słowa kluczowe – *key words*: monitoring – *monitoring*, ochrona roślin – *crop protection*, szkodliwość – *harmfulness*, agrofagi – *agrophages*

WSTĘP

Rosnące potrzeby żywnościowe oraz surowcowe wymagają zwiększenia plonów z hektara. Na uzyskanie wysokich plonów wpływa wiele czynników, np.: właściwy dobór odmian i zmianowanie, stosowanie dobrego materiału siewnego, prawidłowa agrotechnika itp. [Praca zbiorowa 2006a, 2007a, 2009]. O sukcesie decyduje także dokładne rozeznanie jakie czynniki obniżają poziom i jakość produkcji i jak je eliminować. Jednym z takich czynników jest szkodliwość agrofagów roślin uprawnych [Kaniuczak 1993, Walczak 1989, 1990]. W związku z tym istnieje konieczność integrowanej ochrony roślin, w tym także ochrony chemicznej zarówno profilaktycznej (zaprawianie ziarna siewnego), jak i interwencyjnej (zwalczanie agrofagów na zasiewach i w glebie).

Jednak, aby producenci mogli mądrze i właściwie stosować środki ochrony roślin muszą mieć do dyspozycji aktualne wyniki badań naukowych, między innymi dotyczące wyznaczenia optymalnego terminu chemicznego zwalczania agrofagów. Wykonanie zabiegu w optymalnym terminie minimalizuje ryzyko ewentualnych szkód i eliminuje nadmierne niepotrzebne zużycie chemikaliów i ogranicza zanieczyszczenie środowiska [Joerg i Racca 2007, Kleinhenz i Zeuner 2007, Ricci i Barzman 2007, Walczak 2003].

Monitoring agrofagów prowadzony jest dla potrzeb: sygnalizacji zabiegów ochrony roślin [Dąbrowski 2007, Olszak 1999, Volkmar i Werner 2007, Walczak 1999a], oceny szkodliwości agrofagów na terenie kraju [Praca zbiorowa 1976], sygnalizowania przenikania na teren Polski nowych agrofagów z terytorium innych krajów i śledzenia rozprzestrzeniania oraz ich zwalczanie [Bača 1994, Bereś i in. 2009, Frenzel 1997, EPPO 2007, Nawrot 2009, Sahajdak i in. 2006a i b].

SYGNALIZOWANIE ZABIEGÓW OCHRONY ROŚLIN

Zadaniem monitoringu agrofagów dla potrzeb ochrony roślin jest systematyczne prowadzenie obserwacji polowych w całym sezonie wegetacyjnym w celu rozeznania jakie jest aktualne zagrożenie dla roślin uprawnych ze strony agrofagów. Taki monitoring najlepiej spełnia swoją rolę jeśli jest prowadzony na konkretnej plantacji. Umożliwia: a) wykrycie pojawienia się szkodnika, czy ognisk chorobowych, b) przewidywanie wystąpienia takiego nasilenia choroby lub takiego stadium szkodnika, które należy zwalczać.

Monitoring w celu wykrycia i wczesnego rozpoznania choroby czy zaobserwowania pojawienia się szkodnika lub kolejnych stadiów rozwojowych prowadzony jest dla: a) oceny aktualnego zagrożenia plonów ze strony agrofagów, b) określenia ryzyka ewentualnych strat powodowanych przez agrofagi, c) wyznaczenia optymalnego terminu zabiegu [Walczak 1998, 1999b], a po uwzględnieniu wartości progu ekonomicznej szkodliwości (progu zwalczania) [Piekarczyk i Woźny 1986, Dąbrowski 2007] podjęcia decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego, dbając o dobór odpowiedniego środka ochrony roślin i jego dawki.

Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że optymalny termin zabiegu ma często większy wpływ na skuteczność ograniczenia szkodliwości agrofagów niż dawka preparatu [Jørgensen i Nielsen 1998]. Wyznaczenie optymalnego terminu zabiegu wymaga wiedzy o występujących na roślinach agrofagach, poznania ich biologii i ekologii, rejonów występowania czy uwarunkowań klimatycznych, wpływających na tempo ich rozwoju, umiejętności oceny liczebności szkodnika lub nasilenia występowania choroby [Boczek 1998, Fiodorow i in. 2004, Praca zbiorowa 2006b, Walczak 1989]. Zatem ogromne znaczenie mają badania naukowe w wyniku których opracowuje się, modernizuje i udoskonala metody obserwacji agrofagów roślin uprawnych, które publikowane są w formie instrukcji, metodyk i poradników [Praca zbiorowa 1993, 1998, 2007b, 2008].

Na konkretnych plantacjach pojawianie się chorób lub szkodników czy ich stadiów rozwojowych obserwowane jest w różnych terminach nie tylko w skali kraju, w której różnice mogą dochodzić nawet do 2–3 tygodni ale także w skali województwa, powiatu czy miejscowości. Stad monitoring agrofagów dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego, odnoszący się do małych obszarów, a nawet konkretnej plantacji, często niedoceniany przez producentów czy doradców, ma tak ogromne znaczenie w integrowanej ochronie roślin.

Dobrym przykładem na potwierdzenie konieczności prowadzenia monitoringu na konkretnej plantacji i indywidualnie dla agrofaga są dwa gatunki szkodników zbóż. Są to skrzypionki, dla których wyznaczenie optymalnego terminu zabiegu polega na zaobserwowaniu masowego wylęgu larw [Walczak 2003] i pryszczarek zbożowiec, w przypadku którego skuteczne zwalczanie zależy od zaobserwowania masowego nalotu dorosłych form pryszczarka zbożowca lub stwierdzenia złoża jaj na liściach [Walczak 1989].

W przypadku skrzypionek (*Oulema* spp.), wiosną, w czasie kiedy chrząszcze odbywają żer regeneracyjny, należy systematycznie dokonywać obserwacji (obchód pieszo). W trakcie lustracji może się okazać, że chrząszcze skrzypionek nierównomiernie zasiedlają pole lub masowo tylko jego część. Stwierdzenie 10–15 chrząszczy na 1 m² w uprawach pszenicy ozimej daje podstawę do przewidywania większej liczebności larw, głównego stadium szkodliwego skrzypionek, na obserwowanej plantacji.

Systematyczne lustracje należy przeprowadzić w czasie ich wylęgu. Powinny one dać odpowiedź co do lokalizacji masowego ich wystąpienia i szacunkowej liczebności, aby można było zorientować się czy zagęszczenie szkodnika przekracza wartość progu ekonomicznej szkodliwości, który wynosi:

- 1–2 larwy na 1 źdźble pszenicy ozimej, pszenżyta ozimego i żyta,

- 1 larwa na 2–3 źdźbła jęczmienia ozimego i jarego, pszenicy jarej, pszenżyta jarego i owsa.

Decyzję o potrzebie chemicznego zwalczania podejmuje się indywidualnie dla każdej plantacji z uwagi na różne zagęszczenie szkodników. Przekroczenie wartości progu ekonomicznej szkodliwości (liczba skrzyponiek na źdźbło) jest przesłanką do wykonania zabiegu, a stwierdzenie mniejszej liczebności uzasadnia zrezygnowanie, ponieważ wówczas jest on ekonomicznie nieopłacalny (wyższy koszt zabiegu niż wartość uratowanego plonu).

Drugim przykładem jest pryszczarek zbożowiec. Na zagrożonych plantacjach, tj. takich, na których stwierdzono zimujące larwy, (na podstawie zagęszczenia których można przewidywać nasilenie występowania szkodnika) należy ustawić naczynia Moericke'go w kolorze żółtym lub zawiesić żółte tablice pokryte klejem. Następnie przeprowadzać systematycznie obserwacje (najlepiej co 2 dni), każdorazowo licząc odłowione muchówki, w naczyniach Moericke'go po czym wylewać wodę wraz z owadami i ponownie napełnić wodą lub w przypadku korzystania z tablic pokrytych klejem policzyć przyklejone muchówki i odnotować ich liczbę.

Stwierdzenie powyżej 10 odłwionych owadów w jednym naczyniu lub zwiększenie się odłwionych muchówek o więcej niż 10 osobników na jednej tablicy (wartość progu ekonomicznej szkodliwości) jest sygnałem do wykonania zabiegu chemicznego. Zabieg ochronny powinien być wykonany nie później niż 6–8 dni po stwierdzeniu wzmożonego lotu (szczyt lotu) szkodnika, gdy rośliny są w fazie strzelania w źdźbło (faza rozwojowa w skali BBCH 3/30–39) [Adamczewski i Matysiak 2005]. Po upływie tego okresu dorosłe larwy wchodzą pod pochwy liściowe zbóż, gdzie osłonięte są przed działaniem preparatu.

Mając na uwadze zapotrzebowanie producentów na doradztwo w tej dziedzinie na stronie internetowej IOR-PIB w linku „Sygnalizacja Agrofagów” powstał w roku 2005 serwis informacyjny regionalnej sygnalizacji występowania i rozwoju wybranych agrofagów. Prawidłowo prowadzony i dobrze wykorzystywany monitoring dla potrzeb regionalnej sygnalizacji, informujący o pojawianiu się i nasileniu występowania chorób i szkodników na plantacjach dla wyznaczenia optymalnego terminu zabiegu jest jednym z podstawowych elementów współczesnej ochrony roślin [Pruszyński i Wolny 2009]. Pojawianie się agrofagów i tempo ich rozwoju w sezonie wegetacyjnym na terenach poszczególnych województw może następować w różnych terminach w zależności od mikroklimatu – czynnika regionalnego. Serwis informacyjny uwzględnia pojawianie się agrofagów i ich rozwój na poziomie konkretnej plantacji, w konkretnym gospodarstwie. Ważną częścią serwisu informacyjnego jest część dydaktyczna, pozwalająca producentowi indywidualnie wyznaczyć termin zabiegu [Pruszyński i Walczak 2006, Walczak i in. 2007].

OCENA SZKODLIWOŚCI AGROFAGÓW

Od dawna zdawano sobie sprawę z tego, że do podjęcia optymalnych środków zaradczych dla zminimalizowania strat w plonach potrzebny jest także monitoring szkodliwości agrofagów na terenie Polski. Jednak aby ocena szkodliwości była obiektywna i dawała możliwość porównywania szkodliwości agrofagów w różnych rejonach kraju dokonywana jest według jednolitych metodyk. Ocenę szkodliwości agrofagów wykonuje się w indywidualnie i ściśle dla każdego agrofaga określonym terminie, tj. w konkretnej fazie rozwojowej rośliny żywicielskiej lub określonym stadium agrofaga. Przypada to w takim okresie kiedy roślina jest w fazie dojrzewania na krótko przed zbiorem lub w okresie gdy dany agrofag nie powoduje dalszych szkód np. jak skrzyponka zbożowa, której larwa schodzi do ziemi lub skrzyponka błękitka, która tworzy kokon na roślinie. Obserwacja przeprowadzona w określonym dla każdego agrofaga

terminie daje możliwość uzyskania obiektywnej oceny. Szkodliwość agrofagów wyrażana jest procentem porażonych lub uszkodzonych: roślin, liści, korzeni, łuszczyń, owoców czy innych części rośliny w zależności od specyfiki szkodliwości danego agrofaga [Praca zbiorowa 1976, 2007b, 2008].

Wyniki szczegółowych lustracji pól, przeprowadzane obecnie przez PIORiN, dotyczące ogólnokrajowego monitoringu oceny szkodliwości agrofagów są gromadzone i rejestrowane w Zakładzie Metod Prognozowania i Rejestracji Agrofagów IOR-PIB w Poznaniu. Wykonywane obserwacje dotyczą głównych roślin uprawnych, a lista monitorowanych agrofagów aktualizowana jest corocznie. Monitoring oceny szkodliwości daje: a) obraz rejonizacji i rozprzestrzeniania się chorób i szkodników, b) pozwala na uchwycenie intensywności występowania choroby lub szkodnika w danym sezonie wegetacyjnym, c) nasilenia szkodliwości na przestrzeni lat w Polsce, d) jest elementem prognozy długoterminowej. Wyniki obserwacji połowych stanowią podstawę do corocznie opracowywanego w IOR-PIB w Poznaniu, stanu fitosanitarnego roślin uprawnych w Polsce. Ogólnokrajowy monitoring szkodliwości agrofagów jest też podstawą do oceny znaczenia gospodarczego agrofagów w różnych rejonach kraju. Dla przykładu – w produkcji zbóż inne zagrożenia ze strony szkodników mogą występować w rejonie Wielkopolski, a inne na terenie województwa dolnośląskiego, czy w rejonie Żuław Wiślanych. W Wielkopolsce producenci zbóż powinni liczyć się z zagrożeniem plantacji głównie z powodu szkodliwości mszyc i skrzypionek, natomiast lokalnie na południu Polski i w rejonie Żuław Wiślanych, gdzie panują określone warunki mikroklimatyczne i glebowe, plantacjom zbóż będzie dodatkowo zagrażać pryszczarek zbożowiec, który na tych terenach znajduje dobre warunki do swojego rozwoju. Na podstawie opracowywanego stanu fitosanitarnego roślin uprawnych doradcy, jak również sami producenci uzyskują wiedzę o tym jakie agrofagi stanowią potencjalne zagrożenie w danym rejonie. Wiedza ta jest przesłanką do prognozowania długoterminowego występowania agrofagów [Walczak i in. 2009, 2010]. Dla przykładu obserwacje dotyczące oceny szkodliwości skrzypionek należy prowadzić na zbożach pod koniec kwitnienia, od fazy kiedy drugi i trzeci liść podflagowy jest jeszcze zielony do dojrzałości mlecznej ziarniaków (faza rozwojowa w skali BBCH 69 do 71–77). Analiza polega na stwierdzeniu śladów żerowania szkodników na liściach zbóż. W tym celu na wytypowanej plantacji należy analizować po 50 źdźbeł w 5 losowo wybranych punktach pola. Następnie należy określić procent uszkodzonych źdźbeł.

W przypadku pryszczarka zbożowca obserwacje należy przeprowadzać na zbożach od fazy rozwoju ziarniaków (faza rozwojowa w skali BBCH 7/71–77) do dojrzewania (faza rozwojowa w skali BBCH 8/83–89). Analiza na występowanie pryszczarka zbożowca polega na odchyłaniu pochwy liściowej roślin i stwierdzeniu na źdźbłach charakterystycznych uszkodzeń lub larw tego szkodnika. Na wytypowanej plantacji należy analizować po 10 źdźbeł w różnych losowo wybranych punktach pola, ogółem w zależności od jego wielkości od 100 do 150. Następnie należy określić procent uszkodzonych źdźbeł.

SYGNALIZOWANIE PRZENIKANIA NA TEREN POLSKI NOWYCH AGROFAGÓW ORAZ ŚLEDZENIE ICH ROZPRZESTRZENIANIA I ZWALCZANIE

Monitoring agrofagów odgrywa ważną rolę w procesie wykrywania i zapobiegania rozprzestrzenianiu się nowych agrofagów, których występowanie związane jest z uwarunkowaniami klimatycznymi.

W ostatnich latach takim szkodnikiem dla Polski jest zachodnia kukurydziana stonka kornieniowa (*Diabrotica virgifera* Le Conte) [Krysan i Smith 1987]. Gatunek ten jest najważ-

niejszym szkodnikiem kukurydzy w USA i Kanadzie. Powoduje istotne straty gospodarcze w plonach, które łącznie z kosztami chemicznego zwalczania wynoszą około 1 miliarda dolarów rocznie [Metcalf 1986]. Do Europy szkodnik został zawleczony w latach 90-tych XX wieku. Przypuszcza się, że straty w plonach, powstałe w wyniku żerowania larw, mogą być widoczne po upływie 5–6 lat od momentu wykrycia na danym terenie pierwszych chrząszczy [Kiss i in. 2005]. Do końca 2007 roku występowanie szkodnika stwierdzono w takich krajach europejskich jak: Serbia, Węgry, Chorwacja, Rumunia, Bośnia i Hercegowina, Bułgaria, Włochy, Słowacja, Szwajcaria, Ukraina, Austria, Czechy, Francja, Anglia, Słowenia, Holandia, Belgia, Polska oraz Niemcy [EPPO 2007, Hummel i in. 2007].

W Polsce osobniki *D. virgifera* zostały wykryte po raz pierwszy w sierpniu i wrześniu 2005 roku w województwie podkarpackim [Sahajdak i in. 2006a] i miało to miejsce na zasiewie kukurydzy sąsiadującej z międzynarodowym portem lotniczym Rzeszów-Jasionka [Sahajdak i in. 2006b]. Podobnie jak w innych krajach, była to lokalizacja w pobliżu portu lotniczego. W roku 2006 stonka kukurydziana, poza województwem podkarpackim, objęła swym występowaniem: lubelskie, świętokrzyskie, małopolskie, mazowieckie, śląskie, opolskie i dolnośląskie. Jest to wynik postępującej ekspansji, której skutkiem będzie trwałe zasiedlenie się szkodnika w kraju [Konefał i in. 2007]. Prace badawcze nad tym szkodnikiem zostały rozpoczęte w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu i są kontynuowane [Bereś i in. 2009, Drzewiecki i Pietryga 2009].

Aktualna strategia walki z tym szkodnikiem w Polsce polega na powstrzymaniu jego rozprzestrzeniania się, z rejonów na których już występuje, na pozostały obszar kraju. Wiąże się to z zastosowaniem określonych środków fitosanitarnych w wyznaczonych rejonach kraju. [Rozporządzenie MRiRW. 2007 – Dz. U. z 2007 r., Nr 154, poz. 1087 z późn. zm].

PODSUMOWANIE

Monitoring agrofagów jest ważnym elementem integrowanej ochrony roślin, umożliwiającym:

- prawidłowe ustalenie terminów zwalczania agrofagów oraz wspomaganie podjęcia decyzji o opłacalności zabiegu chemicznego (na podstawie systematycznych kontroli nasilenia występowania chorób lub liczebności szkodników dla określenia prognozy ekonomicznej szkodliwości),
- zapobiegnię niepotrzebnemu, nadmiernemu zużyciu środków ochrony roślin przy ograniczeniu ryzyka ewentualnych strat powodowanych przez agrofagi,
- dokonanie oceny szkodliwości agrofagów, której wynikiem jest: uzyskanie obrazu rejonizacji występowania agrofagów w danym roku, przedstawienie zmian w nasileniu szkodliwości na przestrzeni lat, uzyskanie wiedzy o znaczeniu gospodarczym poszczególnych agrofagów, umożliwienie wykorzystania tych informacji przy prognozowaniu długoterminowym,
- prognozowanie zagrożeń dla roślin ze strony nowych dla Polski agrofagów.

PIŚMIENNICTWO

- Adamczewski K., Matysiak K. 2005. Klucz do określania faz rozwojowych roślin jedno i dwu-liściennych w skali BBCH. IOR, PIORiN, Poznań: ss 134.
- Baća F. 1994. New member of the harmful entomofauna of Yugoslavia *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (Coleoptera, Chrysomelidae). Zaštita Bilja 45: 125–131.

- Bereś P., Kaniuczak Z., Sionek R. 2009. Analiza obserwacji nalotu chrząszczy *Diabrotica virgifera* Le Conte na plantacje kukurydzy na podstawie odczytów z pułapek feromonowych i pokarmowych na Podkarpaciu w latach 2006–2008. Prog. Plant Protection/ Post. Ochr. Roślin 49(1): 86–90.
- Boczek J. 1998. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Wyd. SGGW Warszawa: ss. 432.
- Dąbrowski Z. T. 2007. Metody prognozowania, sygnalizacji i monitoringu pojawiania się szkodników oraz prognozy ich zagrożenia i ekonomicznej szkodliwości. W: Integrowana Produkcja Roślinna. Zagadnienia Wybrane (red. Podleśny J.). IUNG Puławy: 33–41.
- Drzewiecki S., Pietryga J. 2009. Obserwacje nad występowaniem zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej (*Diabrotica virgifera* Le Conte) w południowo-zachodnim rejonie Polski. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 49(4): 1681–1685.
- EPPO. 2007. Present situation of *Diabrotica virgifera* in Europe (<http://www.eppo.org>).
- Fiodorow Z., Gołębiak B., Weber Z. 2004. Choroby roślin rolniczych. Wyd. AR Poznań: ss. 188.
- Frencel I. 1997. Nowa choroba lubinów antraknoza. Broszura upowszechnieniowa IGN PAN, Poznań: ss. 12.
- Hummel H.E., Dinnesen S., Nedelev T., Ulrichs Ch., Modic S., Urek G. 2007. *Diabrotica virgifera virgifera* in confrontation mood: simultaneous geographical and host spectrum expansion in southeastern Slovenia. Best practice in disease, pest and weed management (red. Alford D.V., Feldmann F., Hasler J., von Tiedemann A.). Proceed. Symp. Humboldt University, Berlin, Germany, 10–12 May 2007: 78–79.
- Joerg E., Racca P. 2007. CERCBET – a tool for the optimization of disease management in sugar beet. Best practice in disease, pest and weed management (red. Alford D.V., Feldmann F., Hasler J., von Tiedemann A.). Proceed. Symp. Humboldt University, Berlin, Germany 10–12 May 2007: 24–27.
- Jørgensen L.N., Nielsen G.C. 1998. Reduced dosages of strobilurins for diseases management in winter wheat. The BCP Conf. Pest and Diseases (3): 993–998.
- Kaniuczak Z. 1993. Badania nad występowaniem, przebiegiem rozwoju, szkodliwością i zwalczaniem skrzypionek (*Oulema* spp.) w uprawie pszenicy ozimej w południowo-wschodniej Polsce. Prace Nauk. IOR 33(1–2): 9–55.
- Kiss J., Edwards C.R., Berger H.K., Cate P., Cean M., Cheek S., Derron J., Festic H., Furlan L., Barcic J.I., Ivanova I., Lammers W., Omelyuta V., Princzinger G., Reynaud P., Sivcev I., Sivcick P., Urek G., Vahala O. 2005. Monitoring of Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) in Europe 1992–2003. In: Western corn rootworm: ecology and management. S. Vidal, U. Kuhlmann, C.R. Edwards (ed.). CABI Publishing, Wallingford, UK: ss. 29–39.
- Kleinhenz B., Zeuner T. 2007. Introduction of GIS in decision support systems for plant protection. Best practice in disease, pest and weed management (red. Alford D.V., Feldmann F., Hasler J., von Tiedemann A.). Proceed. Symp. Humboldt University, Berlin, Germany, 10–12 May 2007: 28–29.
- Konefał T., Buzon D., Bereś P.K. 2007. Drugi rok występowania *Diabrotica virgifera* Le Conte w Polsce – stan aktualny i nowe doświadczenia w zwalczaniu szkodnika. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 47(1): 256–262.
- Krysan J.L., Smith R.F. 1987. Systematics of the virgifera species group of *Diabrotica* (*Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae*). Entomography 5: 375–484.
- Metcalf R.L. 1986. Forward. In: Methods for the study of pest *Diabrotica*. J.L. Krysan, T.A. Miller (ed.). Springer-Verlag, New York: ss. 7–15.
- Nawrot J. 2009. Problem obcych gatunków inwazyjnych dla ochrony roślin. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 49(3): 1151–1154.
- Olszak R. 1999. Monitoring jako zasada racjonalnej ochrony roślin sadowniczych. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 39(1): 298–304.
- Piekarczyk K., Woźny J. 1986. Prognozy ekonomicznej szkodliwości chorób i szkodników roślin uprawnych. IOR Poznań: ss. 37.
- Praca zbiorowa. 1976. Rejestracja ogólna i szczegółowa chorób i szkodników roślin uprawnych, Instrukcja dla służby ochrony roślin z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji (red. Węgorek W.). Cz. III. IOR Poznań: ss. 162.
- Praca zbiorowa. 1993. Metody sygnalizacji i prognozowania pojawu chorób i szkodników roślin Instrukcja dla służby ochrony roślin z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji (red. Pruszyński S.). Cz. II (1–2). IOR Poznań: ss. 400.

- Praca zbiorowa. 1998. Metody sygnalizacji i prognozowania pojawu chorób i szkodników roślin (red. Walczak F.). Aneksy do instrukcji dla służby ochrony roślin z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji do Cz. II(1–2) (1993) oraz Cz. III (1976). Rejestracja ogólna i szczegółowa chorób i szkodników roślin uprawnych. IOR Poznań: ss. 47.
- Praca zbiorowa. 2006a. Integrowana produkcja rzepaku (red. Mrówczyński M., Pruszyński S.). IOR Poznań: ss. 83.
- Praca zbiorowa. 2006b. Entomologia stosowana (red. Wilkaniec B.). Wyd. AR Poznań: ss. 257.
- Praca zbiorowa. 2007a. Integrowana produkcja kukurydzy (red. Kaniuczak Z., Pruszyński S.). IOR Poznań: ss. 78.
- Praca zbiorowa. 2007b. Poradnik sygnalizatora ochrony zbóż (red. Walczak F.). IOR Poznań: ss. 111.
- Praca zbiorowa. 2008. Poradnik sygnalizatora ochrony rzepaku (red. Walczak F.). IOR Poznań: ss. 153.
- Praca zbiorowa. 2009. Integrowana produkcja pszenicy ozimej i jarej (red. Korbas M., Mrówczyński M.). IOR-PIB Poznań: ss. 78.
- Pruszyński S., Walczak F. 2006. Rola regionalnej sygnalizacji w wyznaczaniu optymalnego terminu zwalczania agrofagów. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(1): 167–175.
- Pruszyński S., Wolny S. 2009. Przewodnik dobrej praktyki ochrony roślin. IOR-PIB Poznań: ss. 90.
- Ricci P., Barzman M. 2007. ENDURE – a European network of excellence on pesticide reliance reduction. Best practice in disease, pest and weed management (red. Alford D.V., Feldmann F., Hasler J., von Tiedemann A.). *Proceed. Symp. 82, Humboldt University, Berlin, Germany, 10–12 May 2007*: 36–37.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 21 sierpnia 2007 roku w sprawie zwalczania i zapobiegania rozprzestrzenianiu się zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej (Dz. U. z 2007 r., Nr 154, poz. 1087 z późn. zm.).
- Sahajdak A., Bereś P.K., Konefał T. 2006a. *Diabrotica virgifera* Le Conte – a new threat to maize crops in Poland and measures taken against the pest. *J. Plant Prot. Res.* 46(2):157–161.
- Sahajdak A., Bereś P., Uznańska B., Konefał T. 2006b. Zachodnia kukurydziana stonka korzeniowa – nowe zagrożenie dla upraw kukurydzy w Polsce. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(1): 256–261.
- Volkmar C., Werner C. 2007. On the occurrence and monitoring of wheat blossom midges (Diptera: Cecidomyiidae) in Central Germany. Best practice in disease, pest and weed management (red. Alford D.V., Feldmann F., Hasler J., von Tiedemann A.). *Proceed. Symp. Humboldt University, Berlin, Germany, 10–12 May 2007*: 54–55.
- Walczak F. 1989. Pryszczażek zbożowiec (*Haplodiplosis equestris* Wagner) w Polsce. *Prace Nauk. IOR Poznań* 31(1): 53–107.
- Walczak F. 1990. Wzrost szkodliwości pryszczażka zbożowca (*Haplodiplosis equestris* Wagner) i skrzyżpionek (*Lema* spp.) w uprawach zbóż w Polsce. *Mat. 30 Sesji Nauk. IOR Poznań. Cz. 2*: 27–31.
- Walczak F. 1998. System for warning and control of leaf mining flies and leaf beetles on cereal crops. *J. Plant Protection Res.* 38(1): 65–69.
- Walczak F. 1999a. Znaczenie monitoringu agrofagów roślin uprawnych dla ochrony roślin. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 39(1): 284–288.
- Walczak F. 1999b. Doskonalenie metod chemicznego zwalczania skrzyżpionek (*Lema* spp.) na zbożach. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 39(2): 400–402.
- Walczak F. 2003. Wykorzystanie metody regresji wielokrotnej przy wyznaczaniu optymalnego terminu chemicznej ochrony zbóż przed skrzyżpionkami (*Oulema* spp.) w Wielkopolsce. *Rozpr. Nauk. IOR Poznań* 12: ss.132.
- Walczak F., Gałęzowski M., Jakubowska M., Rosiak K., Tratwal A., Złotkowski J., Heryng I., Gajewski M. oraz Inspektorzy Wojewódzkich Inspektoratów PIORIN. 2009. Szkodliwość wybranych agrofagów roślin uprawnych w Polsce w roku 2008. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49(2): 508–528.
- Walczak F., Jakubowska M., Rosiak K., Tratwal A., Złotkowski J. 2010. Stan fitosanitarny roślin uprawnych w Polsce w roku 2009 i spodziewane wystąpienie agrofagów w 2010. IOR-PIB Poznań: ss. 110.
- Walczak F., Tratwal A., Gałęzowski M. 2007. Regional forecast and warning system for pests and diseases in agricultural crops in Poland. Best practice in disease, pest and weed management (red. Alford D.V., Feldmann F., Hasler J., von Tiedemann A.). *Proceed. Symp. Humboldt University, Berlin, Germany, 10–12 May 2007*: 120–121.

F. WALCZAK

AGROPHAGES MONITORING IN AGRICULTURAL INTEGRATED PLANT PROTECTION**Summary**

An increase of food needs require higher and better quality yields from hectare. There are many factors which influence on yield quality, namely: variety selection, crop rotation, qualified seed material, cultivation technology etc. One of the factors caused a decrease of yields is agrophages harmfulness. That's why there is a need of integrated plants protection. Integrated protection consists of preventive measure (seed dressing) and plants and soil agrophages (pests and diseases) control. One of the elements of integrated agrophages control is pests/diseases monitoring provided for correct control signalization. Pests/diseases must be control when the threshold is exceeded. Producers knowledge in the range of indicating chemical control time and methods used for pests/agrophages monitoring is very important and needed. Chemical treatment in optimal time minimize the risk of unnecessary use of chemicals and environmental pollution. Another important tasks of agrophages monitoring are evaluation of their harmfulness and signalization when the new pests/diseases appear in Poland.