

**Robert Piotr Cabaj, Milena Kosiorek**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

## **ZUŻYCIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W ROLNICTWIE W LATACH 2000-2012**

### **Streszczenie**

Stosowanie środków ochrony roślin przyczynia się nie tylko do zabezpieczenia roślin uprawnych przed szkodliwymi czynnikami środowiska ale również do zwiększenia jakości i ilości zebranych plonów. Wstąpienie Polski do Unii Europejskiej przyczyniło się nie tylko do stosunkowo dynamicznego rozwoju obszarów wiejskich, ale również do wzrostu sprzedaży środków ochrony roślin. Od 2000 do 2012 roku nastąpił największy wzrost sprzedaży środków chwastobójczych, grzybobójczych i zapraw nasiennych, najmniejszy zaś regulatorów wzrostu oraz środków gryzoniobójczych. Dane z roku 2012 świadczą, że wiodącą grupą środków ochrony roślin, stosowaną w praktyce rolniczej są herbicydy, środki hamujące wzrost pędów oraz środki mchobójcze.

Celem pracy jest przedstawienie tendencji zużycia środków ochrony roślin w latach 2000-2012. Materiał badawczy w niniejszej pracy stanowiły głównie dane pochodzące z Rocznika Statystycznego Rolnictwa 2013. Praca ma charakter przeglądowy.

**Słowa kluczowe:** środki ochrony roślin, rolnictwo, środowisko

### **Wstęp**

Zwiększenie intensywności produkcji rolniczej przyczyniło się do powstania zmian w środowisku naturalnym. Zmiany te polegają przede wszystkim na masowym występowaniu różnego rodzaju chorób oraz szkodników roślin uprawnych [Zalewski 2007]. Coraz większa intensywność produkcji rolniczej prowadzi także do zwiększenia występowania agrofagów. Do wzrostu poziomu zachwaszczenia przyczynia się również monokulturowy sposób uprawy. Dlatego też do kosztów bezpośrednich, związanych z wytworzeniem plonu zalicza się między innymi koszty związane z ochroną danego ziemiopłodu przed chwastami [Wielogórska i Turska 2010]. Pomimo wielu metod biologicznej ochrony roślin wciąż najczęściej stosowaną w praktyce metodą jest stosowanie środków chemicznych. Światowy rynek proponuje obecnie szeroką gamę związków chemicznych, która z roku na rok jest coraz większa. W roku 1989 zostało wyprodukowanych ponad 2 miliony ton pestycydów [Adamczewski i Dobrzyński 2006]. Nie tylko ogólna ilość wyprodukowanych środków ochrony roślin uległa wzrostowi, ale również zwiększyła się ich toksyczność. W związku z tym, rynek ochrony roślin jest poddawany stałemu i coraz bardziej restrykcyjnemu nadzorowi [Noworyta-Głowacka i in. 2010].

## Metody przyczyniające się do ograniczenia szkodliwego działania agrofagów

Obecnie metody ochrony roślin muszą spełniać przede wszystkim założenia rolnictwa zrównoważonego i powinny być przyjazne dla środowiska naturalnego. Jednym z głównych celów ochrony roślin jest zachowanie odpowiedniego poziomu agrofagów, tak aby zastosowanie metod ochronnych nie miało negatywnego wpływu na rozwój rośliny. Dlatego, też powinno się wybierać metody o jak najmniejszym negatywnym oddziaływaniu na środowisko naturalne [Borecki 2001].

Jedną z wielu metod, jakie są obecnie znane w ochronie roślin jest metoda agrotechniczna. Polega ona na stosowaniu odpowiedniego sposobu zmiękania oraz zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych [Rosada i in. 2010]. Kolejną metodą jest metoda mechaniczna, która opiera się na zbiorze ręcznym agrofagów, głównie na małych areałach. W metodzie tej stosuje się również różnego rodzaju przynęty oraz pułapki w celu zwabienia a następnie likwidacji określonego szkodnika bądź szkodników. Zastosowanie w tej metodzie znajdują również tak zwane rośliny ochronne. Rośliny takie wysiewane są z reguły na obrzeżnych pasach pola, hamują one negatywne działanie szkodników na właściwą roślinę uprawną. Zwalczenie chwastów tego typu metodą daje bardzo dobre efekty, ale tylko przy zastosowaniu wspomnianej metody w odpowiednim terminie [Krawczyk i in. 2008].

Natomiast system działań różnego rodzaju przepisów prawnych, którego zasadniczym celem jest ograniczenie rozprzestrzeniania się nowych organizmów szkodliwych określany jest mianem ochrony kwarantannowej [Czembor i Gacek 1990].

Podstawowym założeniem fizycznej metody ochrony roślin jest przede wszystkim wykorzystanie w zwalczaniu patogenów naturalnych czynników środowiska, do których należą: światło, temperatura oraz ultradźwięki [Tomalak i in. 2010]. Niektóre badania potwierdzają, że dorosłe osobniki strąkowca grochowego giną w temperaturze 10 °C, a chrząszcze strąkowca fasolowego po 12 godzinach występowania takiej temperatury. W celu sterylizacji takich produktów, jak tytoń stosuje się niską temperaturę, gdyż zwiększenie temperatury uniemożliwia przeprowadzenie procesu sterylizacji tego produktu. Wysokie temperatury, natomiast najczęściej są stosowane do odkażania różnego rodzaju podłoży uprawnych. Niektóre szkodniki grzybowe roślin szklarniowych do swojego prawidłowego rozwoju wymagają promieniowania UV o długości fali poniżej 360 nm. Zastosowanie warstwy winylowej na powierzchni szkła zatrzymuje promieniowanie poniżej 390 nm, a tym samym hamuje rozwój niektórych chorób grzybowych [Tomalak i in. 2010].

Metody biologiczne polegają na wykorzystaniu organizmów służących do zwalczania szkodników, chorób i chwastów [Fiedler i Sosnowska 2008]. Częste stosowanie tego typu metod ochrony w rolnictwie jest związane ze wzrostem zainteresowania żywnością proekologiczną [Lipa i Pruszyński 2010]. Innymi metodami są metody hodowlane, polegają głównie na wprowadzaniu do uprawy nowych, odpornych odmian danej rośliny. Metody te są uważane za jedne z najlepszych a zarazem najtańszych sposobów ochrony przed agrofagami [Mrówczyński i in. 2010]. Odmiernym sposobem zmniejszenia ilości agrofagów jest metoda siewu mieszanego, polegająca na zastosowaniu mieszanego siewu zbożowo-strączkowego i zbożowo-zbożowego,

czyli mieszanki międzygatunkowej. Dodatkowo można również stosować siew mieszany w obrębie gatunku, wówczas mamy do czynienia z siewem między odmianowym [Tratwal i Walczak 2010].

Poza wyżej wymienionymi sposobami istnieją również metody chemiczne, które obecnie znajdują największe zastosowanie w praktyce. Istnieje wiele prognoz, które mówią, że częste stosowanie tych metod w praktyce rolniczej nie zmieni się przez wiele najbliższych lat [Pruszyński 2002].

### **Podział oraz działanie środków ochrony roślin na organizmy żywe i środowisko**

Środki ochrony roślin, inaczej zwane pestycydami stanowią obecnie największą grupę preparatów chemicznych wykorzystywanych w rolnictwie, jak również w sektorze leśnym, sadowniczym, a także ogrodniczym. Głównym celem stosowania tego typu środków jest zwalczanie szkodników zwierzęcych (zoocydy), grzybów (fungicydy) oraz chwastów (herbicydy). Mogą one również działać stymulująco lub hamująco na proces wzrostowy roślin (regulatory wzrostu), zwabiająco (atraktanty) lub odstraszańco (repelenty) na różnego rodzaju szkodniki [Piwowa 2012]. Pod względem budowy chemicznej rozróżnia się natomiast pestycydy organiczne oraz nieorganiczne. Kolejny podział tych związków dotyczy trwałości ich występowania w środowisku przyrodniczym. Najbardziej trwałe pestycydy mogą występować nawet 18 miesięcy w środowisku, zaś najmniej trwałe do około 3 miesięcy. Ze względu na toksyczność tego rodzaju związków wyróżnia się trzy zasadnicze grupy: bardzo toksyczne, toksyczne i szkodliwe. Podstawą takiego podziału jest wielkość zastosowanej dawki [Nowacka i Gnusowski 2009].

Pozytywnym aspektem stosowania tych substancji we wcześniej wspomnianych sektorach rolnictwa jest ochrona roślin dzięki, której następuje zwiększenie produkcji danej rośliny. Nie mniej jednak należy zwrócić uwagę, iż nie tylko same pestycydy ale również produkty ich rozkładu mogą toksycznie oddziaływać na organizmy szkodliwe jak i pożyteczne. Pozostałości środków ochrony roślin częściowo są obecne w żywności przez co pośrednio mogą mieć negatywny wpływ na prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka. Ochrona ludzi przed niepożądanym działaniem pestycydów powinna polegać nie tylko na stosowaniu odpowiedniej dawki we właściwym terminie ale również powinna polegać na wprowadzeniu właściwych procedur dotyczących ich użytkowania [Nowacka i in. 2012].

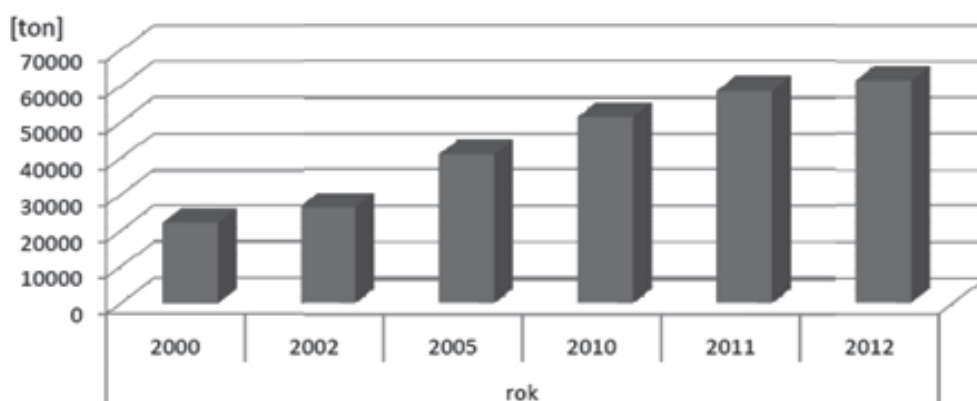
Poziom toksyczności określany jest na podstawie rodzaju substancji aktywnej. W związku, z tym wyróżniamy dwa główne rodzaje toksyczności: toksyczność ostrą i przewlekłą, charakterystyczną dla każdej substancji aktywnej. Podstawową miarą ostrej toksyczności jest ilość substancji aktywnej, która poprzez jednorazowe jej pobranie przez dany organizm przyczynia się do jego śmierci. Toksyczność przewlekłą, natomiast stwierdza się w przypadku wielorazowego dostania się do wnętrza organizmu niewielkich dawek środków ochrony roślin [Banaszkiewicz 2003]. Tkanka tłuszczowa jest miejscem najczęstszego gromadzenia się pozostałości środków ochrony roślin w organizmach ludzi i zwierząt. Niewielkie ich ilości mogą wystąpić również w takich organach, jak mózg, czy wątroba. W przypadku gdy w organizmie zostanie stwierdzona obecność danego pestycydu bez pojawienia się przy tym objawów zatrucia wówczas orga-

nizm taki określa się jako skażony. Pszczoły stanowią główną grupę organizmów żywych, która najbardziej narażona jest na negatywne działanie pestycydów w szczególności insektycydów. Największe zagrożenie tymi środkami występuje w okresie wiosenno – letnim [Maciaszek 2006].

Stosowanie pestycydów na polach uprawnych w celu ochrony roślin przyczynia się do degradacji środowiska naturalnego. Negatywne działanie pestycydów jest najbardziej widoczne w środowisku glebowym oraz wodnym [Wrzosek i in. 2009]. Występowanie pozostałości pestycydów w wodzie jest szkodliwe dla organizmów w niej występujących lub ją spożywających, natomiast występowanie tego rodzaju środków w środowisku glebowym może przyczynić się do utrudnienia uprawy roślin. Dlatego, też aby ograniczyć negatywne działanie środków ochrony roślin na środowisko należy użytkować je w sposób racjonalny [Noworyta-Głowacka i in. 2010].

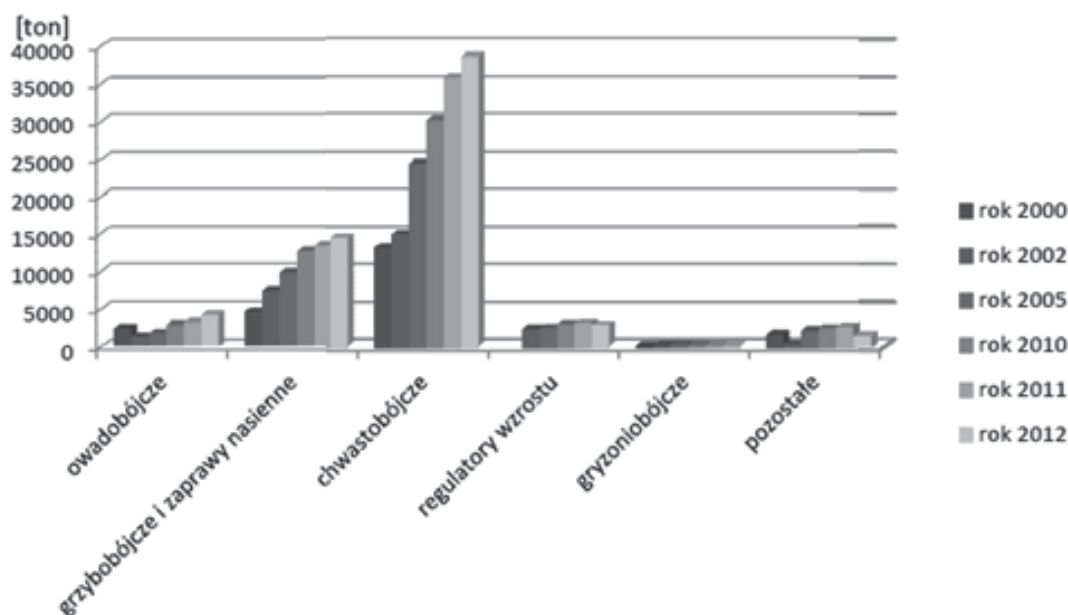
### Środki ochrony roślin i ich zużycie

Wraz ze wzrostem intensywności określonej produkcji rolniczej wzrasta również zagrożenie chorobami i szkodnikami roślin. Wiąże się to z koniecznością zwiększenia ilości stosowanych w danej uprawie pestycydów [Golinowska 2009]. Potwierdzenie zachowania takiej tendencji przedstawia rys.1.



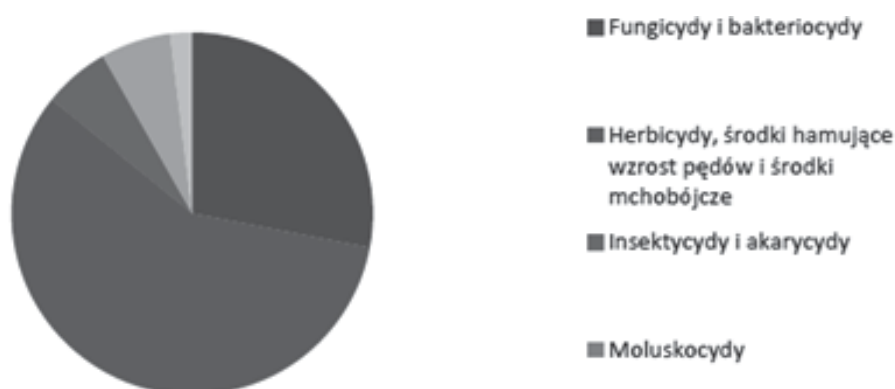
**Rysunek 1.** Ogólna sprzedaż środków ochrony roślin w Polsce w latach 2000-2012 [Witkowski i Dmochowska 2013]

Z analizy powyższego rysunku wynika, że sprzedaż środków ochrony roślin w latach 2000-2012 w istotny sposób zwiększyła się. W roku 2000 sprzedano około 20000 tysięcy ton środków ochrony roślin zaś w roku 2012 ilość sprzedanych pestycydów wyniosła około 60000 tysięcy ton. Jedną z głównych przyczyn tak znacznego wzrostu było wstąpienie Polski do Unii Europejskiej. Członkostwo w krajach Unii Europejskiej wiązało się z nałożeniem na rolników określonych wymogów dotyczących między innymi jakości oraz ilości wyprodukowanych plonów, które nie mogły odbiegać od określonych standardów [Surawska i Kołodziejczyk 2006]. Klasyfikując ogólną sprzedaż środków ochrony roślin pod względem substancji czynnej (rys. 2) największą sprzedaż z zachowaniem tendencji wzrostowej stwierdzono w przypadku środków chwastobójczych, grzybobójczych, zapraw nasiennej oraz środków owadobójczych.



**Rysunek 2.** Sprzedaż środków ochrony roślin pod względem klasyfikacji substancji czynnej w Polsce w latach 2000-2012 [Witkowski i Dmochowska 2013]

Przyczyną znacznego wzrostu sprzedaży tego typu środków było wycofanie preparatów o działaniu totalnym. Ich użycie w celu ograniczenia określonego szkodnika lub gatunku chwastu przy okazji ograniczało, także liczebność wielu innych niepożądanych organizmów. Pestycydy mniej szkodliwe dla fauny środowiska naturalnego odznaczają się charakterystycznym dla siebie działaniem [Leń 2014]. Najczęściej bowiem zwalczają tylko jedną grupę szkodników, chwastów lub chorób. Z analizy rysunku 3 można stwierdzić, że największą sprzedaż środków ochrony roślin pod względem zharmonizowanej klasyfikacji substancji w roku 2012 odnotowano w przypadku herbicydów, środków hamujących wzrost pędów, a także mchobójczych. Najmniejszą, zaś grupę stanowiły regulatory wzrostu roślin oraz moluskocydy.



**Rysunek 3.** Sprzedaż środków ochrony roślin według zharmonizowanej klasyfikacji substancji w roku 2012 [Witkowski i Dmochowska 2013]

W naszym kraju sektor ogrodniczy w największym stopniu wykorzystuje środki ochrony roślin. Najlepiej jest to widoczne w dziale sadowniczym, w którym najczęściej tego typu środków stosowanych jest na jabłonie (rys. 4). Podobnie stwierdzili Surawska i Kołodziejczyk [2006].





**Rysunek 4.** Ogólne zużycie środków ochrony roślin na poszczególne grupy roślin uprawnych w roku 2012 [Witkowski i Dmochowska 2013]

Kolejnymi roślinami, w uprawie których stwierdzono duże zużycie środków ochrony roślin są ziemniaki i żyto. Główną przyczyną takiego stanu było zmniejszone zużycie kwalifikowanego materiału siewnego tych roślin w latach 2002-2011. Dlatego też powinno się nałożyć duży nacisk na jego racjonalne stosowanie w praktyce [Jarecki i Bobrecka-Jamro 2013, Jarecki i Bobrecka-Jamro 2011].

Podstawowym celem rolnictwa zrównoważonego jest racjonalne korzystanie z zasobów środowiska naturalnego [Mrówczyński i Roth 2009]. Dlatego też, w zrównoważonym sposobie gospodarowania w rolnictwie bardzo duże znaczenie ma integrowana ochrona roślin. Głównym założeniem stosowania wyżej wspomnianej metody jest przede wszystkim minimalizacja metod chemicznych kosztem zwiększających się biologicznych sposobów ochrony roślin przy jednoczesnym wykorzystaniu wszystkich dostępnych w tym zakresie metod. Zintegrowanie kilku zabiegów ochronnych stosowanych przy uprawie danej rośliny lub grupy roślin pozwala w efekcie lepiej chronić je przed negatywnym wpływem chorób oraz szkodników [Matyjaszek i in. 2010]. Zastosowanie tylko jednej metody ochronnej bardzo często nie przynosi pożądanych przez rolnika efektów. W związku z tym, integracja różnych dostępnych metod ochrony roślin pozwala nie tylko w większym stopniu chronić roślinę przed działaniem agrofagów, ale również pośrednio zmniejszyć negatywne oddziaływanie ochrony roślin na środowisko przyrodnicze [Matyjaszczyk 2012].

Pomimo niezaprzeczalnie negatywnego wpływu pestycydów na środowisko, stały się one istotnym środkiem rolniczej przestrzeni produkcyjnej [Maklers i Domański 2008].

Mając na uwadze powyższe, dla zachowania jednoczesnej ochrony środowiska naturalnego połączonej z odpowiednio wysokim poziomem produkcji rolniczej, należy przeznaczyć więcej funduszy na doszkalanie rolników w celu uświadomienia ważnej roli, jaką odgrywa integrowana ochrona roślin [Tomalak i in. 2011].

## Wnioski

1. W latach 2000-2012 stwierdzono istotny wzrost sprzedaży oraz zużycia środków ochrony roślin w Polsce.
2. Najwięcej sprzedano środków chwastobójczych, grzybobójczych, owadobójczych oraz zapraw nasiennych.
3. Najwięcej środków ochrony roślin zużyto w sadach jabłoniowych oraz w uprawach ziemniaków i żyta.

## Piśmiennictwo

1. Adamczewski K., Dobrzyński A., 2006: Chemiczne zwalczanie chwastów -teraźniejszość i przyszłość. *Fragm. Agron.* 4: 3-25.
2. Banaszekiewicz T., 2003: Chemiczne środki ochrony roślin – zagadnienia ogólne. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie: 75-89.
3. Borecki Z., 2001: Nauka o chorobach roślin. PWR i L. Warszawa: 379.
4. Czembor H. J., Gacek E., 1990: Wybrane problemy hodowli odpornościowej zbóż na choroby. *Biul. IHAR* 173-174: 53-64.
5. Fiedler Ż., Sosnowska D., 2008: Metody biologiczne w rolnictwie ekologicznym. Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych. *Matyjaszczyk E. (red.). Inst. Ochr. Roślin PIB Poznań: 167-175.*
6. Golinowska M., 2009: Ekonomia ochrony roślin w teorii i praktyce. *Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin* 49(1): 23-33.
7. Jarecki W., Bobrecka-Jamro D., 2013: Zużycie środków do produkcji rolniczej w Polsce w kontekście retardacji przemian rolniczej przestrzeni produkcyjnej. *Inżynieria ekologiczna* 34: 121-128.
8. Jarecki W., Bobrecka-Jamro D., 2011: Sprzedaż środków ochrony roślin oraz kwalifikowanego materiału siewnego zbóż i ziemniaka w Polsce w latach 2000-2009. *Fragm. Agron.* 28(4): 33-38.
9. Krawczyk R., Kaczmarczyk S., Kaniuczak Z., 2008: Wybrane metody agrotechniczne, regulacji zachwaszczenia pszenicy ozimej uprawianej w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji roślinnej. Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych. *Matyjaszczyk E. (red) Inst. Ochr. Roślin PIB Poznań: 242-249.*
10. Leń S., 2014: Nowa rzeczywistość ochrony roślin. Integrowana ochrona roślin. Zasady poprawnego gospodarowania. *Twój Doradca Rolniczy Rynek* 2: 32-34.
11. Lipa J. J., Pruszyński S., 2010: Stan wykorzystania metod biologicznych w ochronie roślin w Polsce i na świecie. *Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin* 50(3): 1033-1043.
12. Maciaszek D., 2006: Aspekty ochrony środowiska w świetle przepisów dotyczących ochrony roślin [w] *Chemiczne zagrożenia w rolnictwie-stan aktualny i perspektywy.* Instytut Medycyny Wsi: 35-35.
13. Maklers Z., Domański W., 2008: Ślady pestycydów niebezpieczne dla człowieka i środowiska. *Bezpieczeństwo Pracy* 1: 5-9.
14. Matyjaszczyk E., 2012: Dostępność środków ochrony roślin w Polsce a integrowana ochrona roślin i bezpieczeństwo żywności. *Rocz. Ekon. Roln. i Rozw. Obsz. Wiejskich* 99(4): 145-150.

15. Matyjaszek E., Tratwal A., Walczak F., 2010: Wybrane zagadnienia ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym i integrowanej ochronie roślin. Wyd. Inst. Ochr. Roślin: 97-97.
16. Mrówczyński M., Gacek E., Roth M., 2010: O hodowli odpornościowej roślin na agrofagi w programach 50 Sesji Naukowych Instytut Ochrony Roślin: 140-148.
17. Mrówczyński M., Roth M., 2009: Zrównoważone stosowanie środków ochrony roślin. Problemy Inżynierii Rolniczej 2: 93-97.
18. Nowacka A., Gnusowski B., 2009: Bezpieczeństwo zdrowotne polskich płodów rolnych w aspekcie pozostałości środków ochrony roślin stosowanych do ich ochrony. Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin 49(4): 1931-1937.
19. Nowacka A., Gnusowski B., Walorczyk S., Drożdżyński D., Raczkowski M., Hołodyńska A., Frąckowiak D., Wójcik A., Ziółkowski A., Przewoźniak M., Swoboda W., Rzeszutko U., Domańska I., Jurys J., Łozowicka B., Kaczyński P., Rutkowska E., Jankowska M., Hrynko I., Szpyrka E., Rupa J., Rogozińska K., Kudziel A., Słowik-Borowiec M., Szalas J., Szponiks M., Michel M., 2012: Pozostałości środków ochrony roślin w płodach rolnych (2011). Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin 52(4): 1106-1116.
20. Noworyta-Głowacka J., Bańkowski R., Wiadrowska B., Ludwicki J., 2010: Ocena toksykologiczna środków ochrony roślin w procesie rejestracyjnym UE. Roczniki PZH 61(1): 1-6.
21. Piwowa A., 2012: Rynek środków ochrony roślin w Polsce w latach 2005-2009. Journal of Agribusiness and Rural Development 1(23): 85-93.
22. Pruszyński S., 2002: Od nauki do praktyki w polskiej ochronie roślin. Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin 2(1): 20-26.
23. Rosada J., Dubas A., Bubniewicz P., 2010: Perspektywy agrotechnicznych metod ochrony roślin. Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin 50(3): 1181-1188.
24. Surawska M., Kołodziejczyk R., 2006: Zużycie środków ochrony roślin w Polsce. Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin 46(1): 470-483.
25. Tomalak M., Sosnowska D., Lipa J. J., 2011: Czynniki biologiczne w integrowanej ochronie roślin. Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin 51(4): 1776-1786.
26. Tomalak M., Sosnowska D., Lipa J. J., 2010: Tendencje rozwoju metod biologicznych w ochronie roślin. Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin 50(4): 1650-1660.
27. Tratwal A., Walczak F., 2010: Powdery mildew (*Blumeria graminis*) and pest occurrence reduction in spring cereals mixtures. Journal of Plant Protection Research 50(3): 372-377.
28. Wielogórska G., Turska E., 2010: Ocena stosowania herbicydów uprawach zbóż w rejonie środkowowschodniej Polski. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych 42: 44-51.
29. Witkowski J., Dmochowska H. 2013: Rocznik Statystyczny Rolnictwa, Roczniki Branżowe. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa: 425-425.
30. Wrzosek J., Gworek B., Maciaszek D., 2009: Środki ochrony roślin w aspekcie ochrony środowiska. Ochrona Środowiska Naturalnego 39: 75-88.
31. Zalewski A., 2007: Ewolucja zużycia środków ochrony roślin w Polsce. Roczniki Nauk. SERiA: 567-570.