

OCHRONA PSZENICY OZIMEJ PRZED AGROFAGAMI NA PLANTACJACH PRODUKCYJNYCH W REGIONIE KUJAWSKO-POMORSKIM

DARIUSZ JASKULSKI, IWONA JASKULSKA, GRZEGORZ OSIŃSKI, BARTOSZ POCHYLSKI,
ŁUKASZ GÓRNECKI, KRZYSZTOF KLAPA

*Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy*

darekjas@utp.edu.pl

Synopsis. Na podstawie analizy wyników badań ankietowych przeprowadzonych w latach 2010–2011 w 155 gospodarstwach określono sposób ochrony pszenicy ozimej na plantacjach produkcyjnych w regionie kujawsko-pomorskim. Tylko na jednej plantacji stosowano bronowanie odchwaszczające. Ochrona chemiczna obejmowała od 52,2% ogólnego areалу uprawy tej rośliny (zwalczanie szkodników) do 99,7% (zwalczanie chwastów). Na plantacjach małych do 5 ha wykonywano mniejszą liczbę zabiegów ochrony roślin niż na plantacjach dużych o powierzchni ponad 20 ha i przy użyciu mniejszej liczby preparatów. Stosowano na nich głównie: zaprawę nasienną Funaben T 480 FS, herbicyd Huzar 05 WG lub Huzar Pak, fungicyd Bumper 250 EC i insektycyd Decis 2,5 EC. Na dużych plantacjach wykonywano średnio od 1,19 zabiegu przeciwko szkodnikom do 1,72 zabiegu fungicydowego. Najczęściej stosowano na nich: Raxil Gel 206, Expert Met 56 WG, Tilt Plus 400 EC, Bi-58 Nowy 400 EC.

Słowa kluczowe – *key words*: pszenica ozima – *winter wheat*, ochrona roślin – *plant protection*, zaprawa nasienna – *seed dressing*, herbicyd – *herbicide*, fungicyd – *fungicide*, insektycyd – *insecticide*

WSTĘP

Ochrona roślin przed agrofagami jest podstawowym elementem agrotechniki. Jej udział w kształtowaniu plonu roślin uprawnych wynosi nawet kilkadziesiąt procent [Jaczevska-Kalicka 2006, Weiner i in. 2001]. Nie mniejszy jest wpływ pielęgnacji na jakość płodów rolnych [Brzozowska i in. 1997, Gruczek 2001]. Poziom intensywności ochrony, jej sposób i zabiegi zależą między innymi od uwarunkowań siedliskowo-agrotechnicznych, jak i systemu produkcji. Ochrona chemiczna na ogół skuteczna przy interwencyjnym stosowaniu charakteryzuje się dużą presją na środowisko. Jest jednak powszechnie używana i akceptowana w rolnictwie konwencjonalnym i integrowanym. Skuteczność tej metody, oddziaływanie na agrofagi i elementy siedliska zależą od wyboru środków i warunków jej realizacji. W integrowanej uprawie roślin dużą rolę przywiązuje się do zabiegów agrotechnicznych i innych niechemicznych ograniczających występowanie i szkodliwość chwastów, chorób oraz szkodników roślin uprawnych [Hruszka i Brzozowska 2008, Rola 2002, Skrzypczak i Pudełko 2003]. Zabiegi te są natomiast jedynymi akceptowanymi w produkcji roślinnej realizowanej metodami ekologicznymi [Kuś i in. 2007].

Założono, że w regionie kujawsko-pomorskim, na obszarze o intensywnym rolnictwie, ale zróżnicowanych warunkach siedliskowo-organizacyjnych, różny jest poziom ochrony pszenicy ozimej w gospodarstwach rolnych, rośliny uprawnej dominującej w strukturze zasiewów.

Określenie różnorodności i wskazanie dominujących sposobów i środków jej ochrony przed agrofagami było celem niniejszej pracy.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań wykonanych w latach 2010–2011 stanowiły dane ankietowe z losowo wybranych 155 gospodarstw rolnych w regionie kujawsko-pomorskim. Kwestionariusz wywiadu zawierał pytania otwarte o wielkość gospodarstwa, strukturę zasiewów, wielkość plantacji, zaprawianie ziarna siewnego, a także metody i sposoby zwalczania chwastów, chorób i szkodników pszenicy ozimej. Dane te umożliwiły:

- określić liczbę plantacji pszenicy ozimej, ich wielkość i udział pszenicy w strukturze zasiewów,
- zgrupować plantacje pszenicy ozimej pod względem powierzchni,
- określić sposób i zakres niechemicznych sposobów interwencyjnego ograniczania występowania agrofagów na plantacjach produkcyjnych pszenicy ozimej,
- ocenić udział plantacji pszenicy ozimej chronionych przy użyciu zapraw nasiennych, herbicydów, fungicydów i insektycydów w ogólnej ich liczbie i areale,
- wyliczyć średnią ważoną liczbę poszczególnych zabiegów ochrony roślin w stosunku do wszystkich plantacji pszenicy ozimej,
- określić asortyment i strukturę stosowanych środków ochrony roślin i wskazać preparaty najczęściej używane na plantacjach o różnej wielkości,
- ocenić liczbę zabiegów z użyciem herbicydów, fungicydów i insektycydów na plantacjach chronionych.

WYNIKI BADAŃ

Powierzchnia uprawy pszenicy ozimej objęta badaniami wyniosła 1817 ha, co stanowiło 25,9% zasiewów (tab. 1). Pszenica ozima była uprawiana w 97 z 155 gospodarstw na plantacjach o powierzchni od 0,80 do 300 ha. Plantacje małe – do 5,0 ha, jak i największe – ponad 20 ha stanowiły po 20,6% wszystkich plantacji tej rośliny. Jednak powierzchnia pszenicy ozimej uprawianej na małych plantacjach wynosiła tylko 3,18%, a na plantacjach dużych 58,7% ogólnego jej arealu.

Większość zasiewów pszenicy ozimej była chroniona przed agrofagami metodą chemiczną. W zależności od rodzaju zabiegu ochroną objęto od 53,6 do 99,5% liczby i od 52,2 do 99,7% powierzchni plantacji pszenicy ozimej w regionie kujawsko-pomorskim (tab. 2). Herbicydy stosowano na wszystkich plantacjach, tylko na połowie powierzchni jednej z nich wykonano bronowanie odchwaszczające. Nieco mniejszy był udział plantacji, które chroniono przy użyciu zapraw nasiennych i fungicydów. Na kilkunastu procentach powierzchni uprawy pszenicy ozimej nie stosowano tych środków ochrony roślin. Rolnicy nie deklarowali jednocześnie ochrony plantacji metodami niechemicznymi. Najmniej, tylko około połowę arealu pszenicy ozimej objętego badaniami, chroniono przed szkodnikami przy użyciu insektycydów.

Na plantacjach chronionych przed agrofagami wykonywano różną liczbę zabiegów – od 1 do 3, przy jednocześnie znacznej części arealu niechronionego. Średnia ważona liczba poszczególnych zabiegów na wszystkich plantacjach objętych badaniami wynosiła od 0,63 – zwalczanie szkodników do 1,24 – zabiegi herbicydowe (tab. 3). Różna była także liczba używanych

Tabela 1. Charakterystyka badanych plantacji pszenicy ozimej
 Table 1. Characteristics of investigated winter wheat plantations

Wyszczególnienie – Specification	Wielkość – Size
Powierzchnia uprawy pszenicy – Area of wheat cropping (ha)	1817
Udział w zasiewach – Share in crop structure (%)	25,9
Plantacje ogółem (szt.) – Number of total plantations	97
Powierzchnia plantacji – Area of plantations (ha)	0,8 – 300
Plantacje o powierzchni < 5 ha (szt.) – Number of plantations < 5 ha	20
Plantacje o powierzchni > 20 ha (szt.) – Number of plantations > 20 ha	20
Powierzchnia ogółem plantacji < 5 ha – Area of plantations < 5 ha (ha)	57,7
Powierzchnia ogółem plantacji > 20 ha – Area of plantations > 20 ha (ha)	1067

Tabela 2. Pszenica ozima chroniona chemicznie
 Table 2. Chemical control in winter wheat

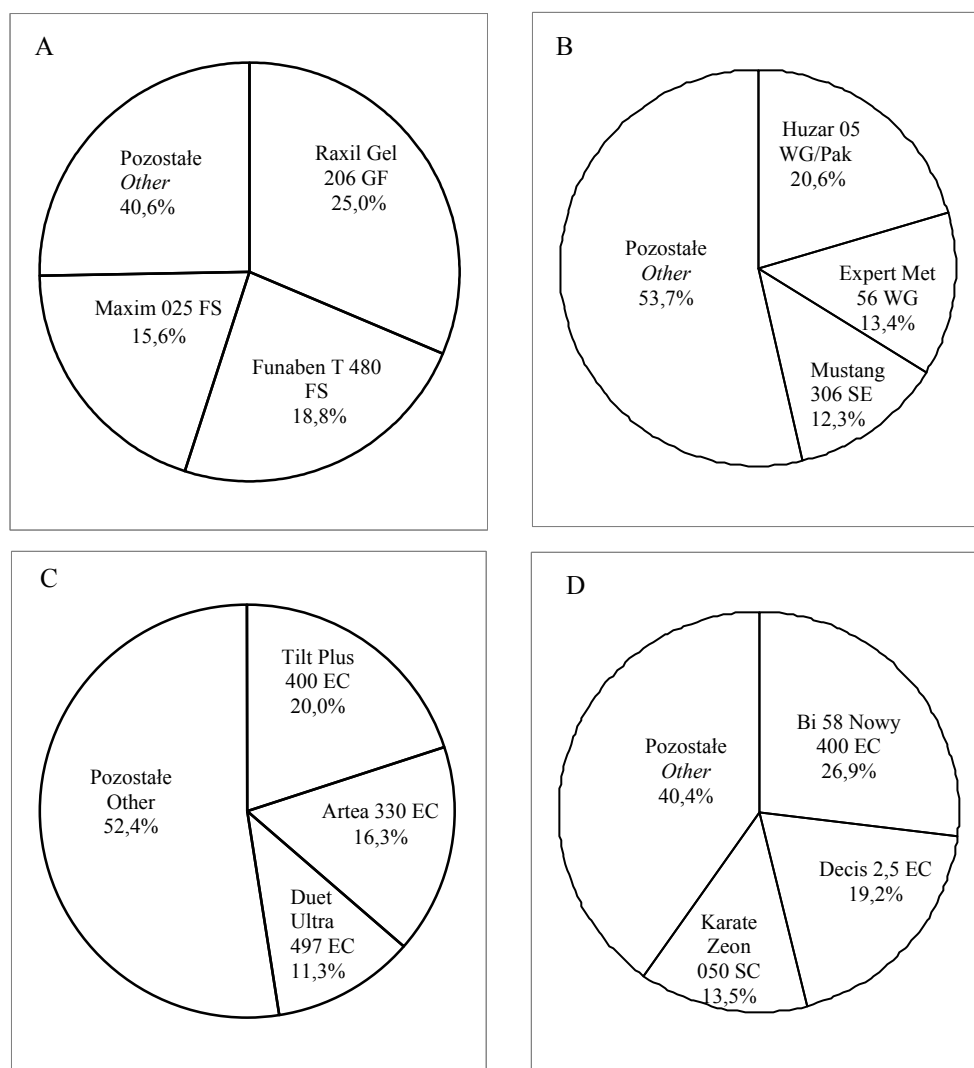
Środek ochrony roślin Plant protection product	Plantacje – Plantations		Powierzchnia Area (%)
	szt. – no.	(%)	
Zaprawy nasienne – Seed dressings	79,0	81,4	82,8
Herbicydy – Herbicides	96,5	99,5	99,7
Fungicydy nalistne – Leaf fungicide	80,0	82,5	87,8
Insektycydy – Insecticide	52,0	53,6	52,2

Tabela 3. Zabiegi chemicznej ochrony roślin pszenicy ozimej
 Table 3. Chemical control treatments in winter wheat plants

Zabieg ochrony roślin Plant protection treatment	Liczba zabiegów – Number of treatments			Liczba preparatów No. of preparations
	maksymalna maximum	minimalna minimum	średnia ważona weighted mean	
Zaprawianie ziarna Seed dressing	1	0	0,81	10
Zwalczanie chwastów Weed control	3	0	1,24	34
Zwalczanie chorób Disease control	3	0	1,20	31
Zwalczanie szkodników Pest control	2	0	0,63	13

preparatów. Stwierdzono stosowanie 10 zapraw nasiennych, 13 insektycydów oraz 31 fungicydów i 34 herbicydów.

Spośród zapraw nasiennych najczęściej używano Raxil Gel 206 GF. Zaprawę tę oraz Funaben T 480 FS i Maxim 025 FS stosowano na blisko 60% plantacji (rys. 1). Na pozostałych ziarno zaprawiano przy użyciu 7 innych preparatów. Największą liczbę, co piątą plantację, chroniono od chwastów przy użyciu preparatów Huzar 05 WG i Huzar Pak. Łącznie z preparatami Expert Met 56 WG i Mustang 306 SE stosowano je na blisko 50% plantacji. Natomiast na drugiej po-



A – zaprawy nasienne – *seed dressings*, B – herbicydy – *herbicides*, C – fungicydy – *fungicides*, D – insektycydy – *insecticides*

Rys. 1. Struktura stosowanych środków ochrony roślin
 Fig. 1. Structure of plant protection products applied

łowie plantacji stosowano aż 31 różnych preparatów handlowych. W ochronie pszenicy ozimej przed chorobami grzybowymi wykorzystywano przede wszystkim fungicydy: Tilt Plus 400 EC, Artea 330 EC i Duet Ultra 497 SC. Preparaty te aplikowano na około 50% plantacji, a na pozostałych resztę z 31 fungicydów. Z grupy insektycydów najczęściej stosowanymi w ochronie pszenicy ozimej przed szkodnikami były: Bi 58 Nowy 400 EC, Decis 2,5 EC oraz Karate Zeon 050 CS. Preparaty te stosowano na 59,6% plantacji. Pozostałe chroniono przy użyciu 10 innych insektycydów, jak np: Cyperkill Super 25 EC, Fury 100 EW, Dursban 480 EC.

Ochrona pszenicy ozimej przed agrofagami była zróżnicowana na plantacjach o różnej wielkości (tab. 4). Na plantacjach małych do 5 ha, w porównaniu z dużymi, mniejszy był udział zasiewów pszenicy ozimej dokonanych ziarnem zaprawionym, a także chronionych przed chorobami i szkodnikami. Największą różnicę stwierdzono w stosowaniu zapraw nasiennych.

Tabela 4. Ochrona roślin pszenicy ozimej w zależności od wielkości plantacji

Table 4. Winter wheat plant protection depending on the plantation size

Wyszczególnienie – Specification	Plantacje o powierzchni: Plantation about area:	
	< 5 ha	> 20 ha
<i>Zaprawianie ziarna siewnego – Seed dressing:</i>		
– liczba plantacji – number of plantations	10	14
– powierzchnia plantacji – area of plantation (ha)	25,2	793
– udział w powierzchni uprawy pszenicy (%) – share in area of wheat cropping (%)	43,7	74,3
– liczba preparatów – no. of preparations	4	8
– preparat najczęściej stosowany – preparation most frequently applied	Funaben T 480 FS	Raxil Gel 206
<i>Zwalczanie chwastów – Weed control:</i>		
– liczba plantacji – number of plantations	20	20
– powierzchnia plantacji – area of plantation (ha)	57,7	1067
– udział w powierzchni uprawy pszenicy (%) – share in area of wheat cropping (%)	100	100
– liczba zabiegów na plantacji – number of treatments per plantation	1,05	1,40
– liczba preparatów (szt.) – no. of preparations	14	19
– preparat najczęściej stosowany – preparation most frequently applied	Huzar 05 WG/ Huzar Pak	Expert Met 56 WG
<i>Zwalczanie chorób – Disease control:</i>		
– liczba plantacji – number of plantations	14	18
– powierzchnia plantacji – area of plantation (ha)	47,3	1012
– udział w powierzchni uprawy pszenicy (%) – share in area of wheat cropping (%)	82,0	94,8
– liczba zabiegów na plantacji – number of treatments per plantation	1,29	1,72
– liczba preparatów (szt.) – no. of preparations	10	16
– preparat najczęściej stosowany – preparation most frequently applied	Bumper 250 EC	Tilt Plus 400 EC

Tabela 4. c.d.
Table 4. cont.

Zwalczanie szkodników – <i>Pest control</i> :		
– liczba plantacji – <i>number of plantations</i>	6	16
– powierzchnia plantacji – <i>area of plantation (ha)</i>	17,2	540
– udział w powierzchni uprawy pszenicy (%) – <i>share in area of wheat cropping (%)</i>	29,8	50,6
– liczba zabiegów na plantacji – <i>number of treatments per plantation</i>	1,17	1,19
– liczba preparatów (szt.) – <i>no. of preparations</i>	3	9
– preparat najczęściej stosowany – <i>preparation most frequently applied</i>	Decis 2,5 EC	Bi-58 Nowy 400 EC

Tylko na 63,7% powierzchni plantacji małych ziarno przed siewem zostało zaprawione, natomiast na plantacjach dużych wskaźnik ten wyniósł 84,3%. Jedynie chwasty były zwalczane zarówno na plantacjach małych jak i dużych na 100% ich powierzchni. Jednak na plantacjach dużych w ochronie przed chwastami wykonywano średnio 1,40 zabiegów, a na małych 1,05. Większą liczbę zabiegów na plantacjach > 20 ha niż na < 5 ha stwierdzono także w ochronie przed chorobami i szkodnikami. Na plantacjach tych większa była również liczba i różnorodność oraz inny asortyment stosowanych preparatów. Małe plantacje chroniono głównie przy użyciu preparatów: Funaben T 480 FS, Huzar 05 WG i Huzar Pak, Bumper 250 EC oraz Decis 2,5 EC. Z kolei na plantacjach dużych stosowano przede wszystkim: Raxil Gel 206, Expert Met 56 WG, Tilt Plus 400 EC, Bi-58 Nowy 400 EC.

DYSKUSJA

Województwo kujawsko-pomorskie należy do regionów o największej intensywności organizacji produkcji roślinnej [Kopiński 2009]. Według danych regionalnych Głównego Urzędu Statystycznego i opracowań naukowych [GUS 2009, Sułek 2006] udział pszenicy w jego strukturze zasiewów wynosi ponad 20%, w kraju natomiast w latach 2006–2007 był zróżnicowany od około 7,5 do 48% [Jaśkiewicz 2009]. Około 25% udział pszenicy w strukturze zasiewów ankietowanych gospodarstw wskazuje na poprawny wybór populacji próbnej z ogółu gospodarstw w regionie kujawsko-pomorskim.

Zaprawianie nasion jest podstawowym, a czasem jedynym skutecznym sposobem ochrony roślin przed chorobami i szkodnikami. Mimo udowodnionej efektywności produkcyjnej i ekonomicznej tego zabiegu [Juszczak i in. 2001], wiele plantacji roślin uprawnych jest zasiewane nasionami niezaprawionymi. Uzyskane wyniki w ankietowanej grupie gospodarstw potwierdzają, że zaprawianie jest nadal niedocenianym zabiegiem ochrony roślin. Około 56% powierzchni plantacji małych i 26% plantacji dużych pszenicy ozimej, ponad 20 hektarowych, nie jest chroniona poprzez zaprawianie ziarna, a około 10% rolników nie zna preparatu, którym zaprawiono ziarno. Rolnicy nie deklarowali także stosowania zapraw biologicznych lub innych niż chemiczna metod zaprawiania ziarna siewnego.

Powszechnym natomiast elementem agrotechniki pszenicy ozimej w regionie kujawsko-pomorskim jest zwalczanie chwastów. Mimo wielu aktualnie prowadzonych badań i pozytywnych wyników [Hruszka 2004, Wesołowski i Cierpiała 2007], mechaniczne zwalczanie chwastów na plantacjach produkcyjnych zbóż stosowane jest bardzo rzadko. W niektórych przypadkach skuteczność chwastobójcza takiej pielęgnacji jest niewystarczająca, co prowadzi do zmniejszenia plonów [Brzozowska i Brzozowski 2008, Brzozowska i in. 2008]. W analizowanej grupie gospodarstw stwierdzono tylko jeden przypadek bronowania odchwaszczającego. Bronowanie to uzupełniało użycie herbicydów. Na plantacjach chronionych chemicznie stosowano głównie herbicydy złożone, których substancje aktywne skutecznie ograniczały występowanie chwastów jedno- i dwuliściennych. Przez to mimo małej liczby zabiegów (1,05–1,40 w zależności od wielkości plantacji) ochrona plantacji jest zadowalająca. Szerokie spektrum chwastobójcze wykazywane w charakterystyce tych preparatów [<http://bip.minrol.gov.pl/>] potwierdzają wyniki badań ścisłych [Wesołowski i Cierpiała 2010].

W walce z chorobami zarówno dolnych, jak i górnych organów zbóż jeden zabieg jest na ogół niewystarczający. Pełna ochrona pszenicy ozimej wymaga 2–3 zabiegów fungicydowych w okresie wiosennej wegetacji [Sawinska i Małecka 2007, Sawinska i Zawada 2009]. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że na plantacjach chronionych przed chorobami, ale o małej powierzchni, stosuje się zazwyczaj jeden zabieg. Może to być więc niewystarczające do skutecznej ochrony wszystkich organów pszenicy ozimej. Na plantacjach dużych zwalczanie chorób wydaje się być poprawne. Przeciętnie wykonywane są na nich blisko dwa zabiegi fungicydowe.

Ograniczona liczba i powierzchnia plantacji pszenicy ozimej chronionych przed szkodnikami wynika zapewne z mniejszego zagrożenia z ich strony. W tych warunkach wystarcza na ogół jeden zabieg, tym bardziej, że często używane są preparaty systemiczne o dłuższym działaniu.

WNIOSKI

1. Ochrona chemiczna obejmowała od 52,2% ogólnego areału uprawy pszenicy ozimej (zwalczanie szkodników) do 99,7% (zwalczanie chwastów).
2. Średnio na plantacjach objętych oceną stosowano od 0,63 zabiegu przeciwko szkodnikom do 1,24 ograniczających zachwaszczenie.
3. Niechemiczne metody ochrony były stosowane sporadycznie.
4. Na plantacjach małych do 5 ha wykonywano mniejszą liczbę zabiegów ochrony roślin niż na plantacjach dużych o powierzchni ponad 20 ha i przy użyciu mniejszej liczby preparatów, głównie zaprawy nasiennej Funaben T 480 FS, herbicydu Huzar 05 WG lub Huzar Pak, fungicydu Bumper 250 EC i insektycydu Decis 2,5 EC.
5. Na plantacjach o powierzchni ponad 20 ha stosowano najczęściej Raxil Gel 206, Expert Met 56 WG, Tilt Plus 400 EC oraz Bi-58 Nowy 400 EC.

PIŚMIENNICTWO

- Brzozowska I., Brzozowski J. 2008. Skuteczność odchwaszczania pszenicy ozimej w zależności od sposobu pielęgnacji i nawożenia azotem. *Acta Agrophys.* 11(2): 345–356.
- Brzozowska I., Brzozowski J., Hruszka M. 2008. Plonowanie i struktura plonu pszenicy ozimej w zależności od sposobu pielęgnacji i nawożenia azotem. *Acta Agrophys.* 11(3): 597–611.

- Brzozowska I., Brzozowski J., Jastrzębska M. 1997. Wpływ zabiegów ochronno-nawozowych na plonowanie, zawartość i jakość białka ziarna pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 14(2): 32–39.
- Gruczek T. 2001. System pielęgnowania ziemniaka a jakość plonu. *Fragm. Agron.* 18(2): 37–51.
- GUS 2009. Powierzchnia zasiewów (<http://www.stat.gov.pl>).
- Hruszka M. 2004. Wpływ pielęgnacji na stan i stopień zachwaszczenia łąn w ochronie plonu pszenżyta ozimego. *Ann. UMCS, Sec. E* 59(3): 1015–1022.
- Hruszka M., Brzozowska I. 2008. Skuteczność chemicznych i proekologicznych sposobów regulacji zachwaszczenia w zmianowaniu. *Acta Agrophys.* 12(2): 347–355.
- Jaczevska-Kalicka A. 2006. Zmienność nasilenia rozwoju chorób grzybowych pszenicy ozimej w latach 2001–2005. *Prog. Plant Protection/ Post. Ochr. Roślin* 46(1): 451–460.
- Jaśkiewicz B. 2009. Organizational and economical conditions of quality grain production in different regions of Poland. *Organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania produkcji zbóż jakościowych w różnych regionach Polski. J. Cent. Eur. Agric.* 10: 145–152.
- Juszczak M., Rogalińska M., Krasiński T. 2001. Zaprawianie zbóż – najtańszą profilaktyką. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 41(2): 604–606.
- Kopiński J. 2009. Regionalne zróżnicowanie intensywności organizacji produkcji rolniczej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG–PIB* 15: 37–49.
- Kuś J., Jończyk K., Kawalec A. 2007. Czynniki ograniczające plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach gospodarowania. *Acta Agrophys.* 10(2): 407–417.
- Rejestr środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (<http://bip.minrol.gov.pl>).
- Rola H. 2002. Ekologiczne i produkcyjne aspekty ochrony roślin przed chwastami. *Pam. Puł.* 130: 635–645.
- Sawinska Z., Małecka I. 2007. Effect of seed treatment and foliar protection with fungicides on health status of winter wheat. *Plant Prot. Sci.* 43: 13–18.
- Sawinska Z., Zawada D. 2009. Intensywność ochrony fungycydami a zdrowotność i plonowanie pszenicy ozimej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 49(1): 279–283.
- Skrzypczak G., Pudętko J., 2003. Chwasty i ich zwalczanie – aspekt integrowanej ochrony i zrównoważonego rolnictwa. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 490: 227–233.
- Sulek A. 2006. Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenicy w Polsce. *Studia i Raporty IUNG–PIB* 3: 121–133.
- Weiner J., Griepentrog H.W., Kristensen L. 2001. Suppression of weeds by spring wheat (*Triticum aestivum* L.) increases with crop density and spatial uniformity. *J. Appl. Ecol.* 38: 784–790.
- Wesołowski M., Cierpiała R. 2007. Wykorzystanie zjawiska fotoblastyzmu w regulacji zachwaszczenia pszenicy jarej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47(3): 296–300.
- Wesołowski M., Cierpiała R. 2010. Plonowanie i zachwaszczenie pszenicy ozimej w zależności od dawek herbicydu Huzar 05 WG. *Acta Agrophys.* 15(2): 429–439.

D. JASKULSKI, I. JASKULSKA, G. OSIŃSKI, B. POCHYLSKI, Ł. GÓRNECKI, K. KLAPA

PROTECTION OF WINTER WHEAT AGAINST AGROPHAGES ON PRODUCTION PLANTATIONS IN KUJAWY-POMORZE REGION

Summary

The analysis of the results of the statistical surveys made over 2010–2011 on 155 farms, the method of winter wheat protection on the production plantations in the Kujawy and Pomorze region was determined. There was only one plantation which used weeding harrowing. The chemical control involved from 52.2% of the total crop plantation acreage – pest control to 99.7% – weed control. On the small plantations up to 5 ha fewer plant protection treatments were made than on the large plantations over 20 ha in acreage and

applying a lower number of agents. The following were mostly applied: seed dressing Funaben T 480 FS, herbicide Huzar 05 WG or Huzar Pak, fungicide Bumper 250 EC and insecticide Decis 2.5 EC. On large plantations there were made, on average, from 1.19 pest-control treatments to 1.72 fungicide treatments. Raxil Gel 206, Expert Met 56 WG, Tilt Plus 400 EC, Bi-58 Nowy 400 EC were most frequently applied there.