

Effectiveness and economic indicators of chemical control of pests and diseases in winter wheat in Podkarpackie region

Skuteczność oraz wskaźniki ekonomiczne chemicznego zwalczania szkodników i chorób w pszenicy ozimej na Podkarpaciu

Zdzisław Kaniuczak¹, Michał Noworól²

Summary

Research on the economic efficiency of fungicides and insecticides used in winter wheat crops were conducted, in 2010–2011, in Boguchwała. Average per cent of leaf area infected by pathogens 52.8 and 86.2%, respectively, and the damage caused by pests was assessed on average 24.3%. The effectiveness of applied pesticides ranged from 42.7 to 88.0% for fungicides and for insecticides from 64.6 to 89.4%. Surplus of the saved wheat production ranged from 77 to 1241 PLN/ha, respectively. The cost coverage index ranged from 0.8 to 8.2 respectively, whereas the treatment profitability index ranged from 1.0 to 9.9 respectively. The percentage cost index ranged 1.0 to 14.4 respectively.

Key words: winter wheat, diseases, pests, chemical control, economic index

Streszczenie

Badania nad efektywnością ekonomiczną zastosowanych fungicydów oraz insektycydów w pszenicy ozimej wykonano w latach 2010–2011 w Boguchwale. Średnie porażenie powierzchni liści przez choroby pszenicy wyniosło odpowiednio od 52,8 i 86,2%, a uszkodzenie przez szkodniki – 24,3%. Skuteczność zastosowanych środków grzybobójczych wyniosła od 42,7 do 88,0%, a insektycydów od 64,6 do 89,4%. Nadwyżka produkcji wahała się od 77 do 1241 PLN/ha. Wskaźnik pokrycia kosztów wyniósł od 0,8 do 8,2; a wskaźnik opłacalności zabiegów wyniósł od 1,0 do 9,9. Procentowy wskaźnik kosztów wahał się od 1,0 do 14,4.

Słowa kluczowe: pszenica ozima, choroby, szkodniki, ochrona chemiczna, wskaźniki ekonomiczne

¹Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Terenowa Stacja Doświadczalna
Langiewicza 28, 35-101 Rzeszów
z.kaniuczak@iorpib.poznan.pl

²Podkarpacki Ośrodek Doradztwa Rolniczego
Tkaczowa 146, 36-040 Boguchwała
michal.noworol@podrb.pl

Wstęp / Introduction

Na plantacjach zbóż występuje wiele szkodliwych agrofagów, których wystąpienie przyczynia się do powstania strat w wysokości i jakości plonów ziarna. Zapobieganie powstającym stratom jest możliwe poprzez zastosowanie ochrony uwzględniającej metody agrotechniczne oraz zabiegi chemiczne (Korbas 1998; Lipa 1999; Walczak 2010). W obecnych technologiach rolniczych, według Mierzejewskiej (1996) oraz Golinowskiej (2001), chemiczne zabiegi ochrony roślin są nakładem niezbędnym, ponieważ zabezpieczają plon przed agrofagami.

Uzyskanie wysokich i stabilnych plonów ziarna zbóż w kolejnych latach, jest możliwe w warunkach zwalczania infekcji grzybowych, co podkreśla wielu autorów (Pokacka 1985; Lipa 1999; Jaczevska-Kalicka 2003).

Opanowanie roślin zbóż przez choroby i szkodniki powoduje znaczne straty w plonach ziarna oraz pogorszenie jego jakości, dlatego tak ważne są badania nad zwalczaniem przy zróżnicowanym ich występowaniu. Istotnym zagadnieniem jest również bieżąca analiza uzyskiwanych efektów ekonomicznych wykonywanych zabiegów zwalczania tych agrofagów.

Celem badań była ocena skuteczności biologicznej oraz efektywności gospodarczej i ekonomicznej wybranych fungicydów i insektycydów w zwalczaniu chorób powodowanych przez grzyby patogeniczne, a także larw skrzypionek w uprawie pszenicy ozimej w doświadczeniach polowych.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania wykonano w latach 2010–2011 w pszenicy ozimej odmiany Bogatka na polach doświadczalnych Podkarpackiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Boguchwale. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych w czterech powtórzeniach. Przedplonem pszenicy były rośliny strączkowe. Siew pszenicy wykonano na glebie brunatnej, klasy IIIa. Nasiona zaprawiono preparatem Baytan Universal 094 FS (triadimenol 75 g/l + imazalil 10 g/l + fuberidazol 9 g/l) w dawce 400 ml/100 kg nasion. Stosowano następujące nawożenie: N – 120 kg/ha; P₂O₅ – 60 kg/ha; K₂O – 90 kg/ha. Zwalczanie chwastów w 2010 roku wykonano preparatami: Apyros 75 WG (sulfo-sulfuron 75%) w dawce 26,5 g/ha + Actirob 842 EC (estry metylowe kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego 733 g/l) w dawce 2,0 l/ha + Mustang 306 SE (florasulam 6,25 g/l + 2,4-D 300 g/l) w dawce 0,6 l/ha, natomiast w 2011 roku preparatami: Apyros 75 WG (sulfo-sulfuron 75%) w dawce 13,5 g/ha + Mustang 306 SE (florasulam 6,25 g/l + 2,4-D 300 g/l) w dawce 0,6 l/ha.

Obiekt kontrolny stanowiły poletka nieopryskiwane fungicydami oraz insektycydami.

Nasilenie występowania chorób i szkodników analizowano podczas wegetacji pszenicy zgodnie z metodą opisaną przez Lisowicza i wsp. (1993). W celu zwalczania chorób i szkodników występujących na roślinach zastosowano trzy zabiegi:

I – wiosną – w fazie wzrostu roślin 30–32 BBCH (Adamczewski i Matysiak 2002) (początek wzrostu

żdźbła – faza 2-go kolanka) zastosowano Alert 375 SC (flusilazol 125 g/l + karbendazym 250 g/l) w dawce 1,0 l/ha,

II – przed kwitnieniem – w fazie wzrostu 51–59 BBCH (początek kłoszenia – zakończenie fazy kłoszenia) użyto Caramba 60 SL (metkonazol 60 g/l) w dawce 1,5 l/ha,

III – w okresie wypełniania ziarna pszenicy 69–71 BBCH (koniec fazy kwitnienia – dojrzałość wodna) wykorzystano Mirage 450 EC (prochloraz 450 g/l) w dawce 1,0 l/ha.

W zwalczaniu szkodników użyto następujące insektycydy: Karate Zeon 050 CS (lambda-cyhalotryna 50 g/l) w dawce 0,1 l/ha, Sumi-Alpha 050 EC (esfenwalerat 50 g/l) w dawce 0,25 l/ha, Fastac 100 EC (alfa-cypermetyryna 100 g/l) w dawce 0,1 l/ha oraz Talstar 100 EC (bifentryna 100 g/l) w dawce 0,1 l/ha. Zabiegi wykonano przy użyciu opryskiwacza, stosując 300 dm³ cieczy na hektar.

Ocenę porażenia pszenicy przez choroby oraz uszkodzenie przez szkodniki, wykonano określając procent porażenia powierzchni dwóch górnych liści: flagowego i podflagowego na 100 żdźbłach z każdej kombinacji doświadczalnej w fazie wzrostu 73–77 BBCH. Po osiągnięciu przez rośliny dojrzałości pełnej, przeprowadzono zbiór roślin, określając plon ziarna i masę tysiąca ziaren (MTZ). Istotność różnic oceniano za pomocą testu Duncana przy 5% poziomie istotności.

W analizie ekonomicznej opłacalności chemicznego zwalczania szkodników i chorób wyliczono następujące wskaźniki: E – wskaźnik pokrycia kosztów (określający stosunek wartości produkcji uratowanego plonu do kosztów zabiegu), Q₁ – wskaźnik opłacalności zabiegów, (który określa liczbę dt produktu chronionego równoważące koszty zabiegów ochronnych), Q₂ – procentowy wskaźnik kosztów (stanowiący procent plonu plantacji chronionej, który należy przeznaczyć na zrównoważenie kosztów zabiegów) (Mierzejewska 1985). Do obliczenia wyżej wymienionych wskaźników przyjęto średnie ceny ziarna pszenicy, zastosowanych środków ochrony roślin oraz koszt wykonania zabiegów przyjęto za Biuletynem Informacyjno-Handlowym Podkarpackiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego Boguchwała (Biuletyn 2010, 2011).

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Warunki meteorologiczne podczas prowadzenia badań były zróżnicowane w latach 2010–2011 (tab. 1).

W 2010 roku średnie miesięczne temperatury powietrza w kwietniu, maju, czerwcu i lipcu wynosiły odpowiednio: 8,8; 14,2; 17,8 i 21,4°C; a miesięczne sumy opadów: 48,2; 177,0; 126,1 i 200,2 mm. Chłodna i deszczowa wiosna sprzyjała rozprzestrzenianiu się chorób i opanowywaniu roślin przez grzyby patogeniczne. W okresie I i II dekady czerwca oraz w II i III dekadzie lipca występowały przedłużające się okresy niedoboru wilgoci, które przyspieszyły dojrzewanie roślin pszenicy.

W 2011 roku w kwietniu wystąpiło znaczne ochłodzenie, natomiast w okresie maja i czerwca warunki pogodowe sprzyjały rozwojowi roślin pszenicy ozimej.

W okresie od kwietnia do lipca średnie miesięczne temperatury powietrza wyniosły odpowiednio: 10,2; 13,9; 18,1; 17,6°C; natomiast miesięczne sumy opadów: 16,6; 49,2; 88,5 i 233,8 mm. Taki układ warunków pogodowych był sprzyjający dla zasiedlania roślin przez grzyby patogeniczne i szkodniki, w szczególności przez skrzypionki, jak również korzystnie wpłynął na plonowanie roślin.

Występujące warunki pogodowe spowodowały, że rośliny pszenicy ozimej ulegały porażeniu przez: mączniaka prawdziwego zbóż i traw [*Blumeria graminis* (DC) Spaer.], rdzę brunatną (*Puccinia recondita*), septoriozę liści (*Septoria nodorum*) i fuzariozę kłosów (*Fusarium* spp.). W latach badań największe zniszczenia powierzchni blaszek liściowych stwierdzano w wyniku porażenia septoriozą i rdzą brunatną.

Na roślinach pszenicy występowały również szkodniki: skrzypionki (*Oulema* spp.), mszyce (Aphididae), wciornastki (Thysanoptera), ploniarka zbożówka (*Oscinella frit* L.), niezmiarka paskowana (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) oraz pryszczarkowate (Cecidomyiidae). W latach badań w największym nasileniu występowały skrzypionki, w słabym mszyce i wciornastki, a inne owady w bardzo słabym nasileniu. W niektóre lata roślinom pszenicy oprócz skrzypionek mogą zagrażać również mszyce, miniarki, niezmiarka paskowana, ploniarka zbożówka oraz pryszczarkowate, o czym donoszą autorzy prowadzący badania

w różnych regionach kraju (Jańczak i wsp. 1990; Wałkowski i wsp. 2000; Kaniuczak 2008; Walczak 2010).

Warunki meteorologiczne mają również duży wpływ na występowanie i rozwój grzybów patogenicznych. Duże ilości opadów i wysoka wilgotność względna powietrza w czasie wegetacji, istotnie różnicują porażenie roślin przez patogeny liści i kłosów, plon ziarna i masę tysiąca ziaren pszenicy (King i wsp. 1983; Głazek i wsp. 2006; Jaczewska-Kalicka 2008). W warunkach sprzyjających rozwojowi chorób grzybowych stwierdzono zarówno większą powierzchnię liści zniszczonych przez choroby, jak również stwierdzono lepszą efektywność zastosowanych fungicydów (Danyte i Pecio 2009).

Wyniki badań własnych nad chemicznym zwalczaniem chorób i szkodników oraz wpływem zabiegów ochrony roślin na plon ziarna pszenicy przedstawiono w tabeli 2.

W 2010 roku porażenie liści pszenicy przez sprawców chorób na obiekcie kontrolnym było stosunkowo wysokie i wyniosło średnio 86,2%. Larwy skrzypionek uszkodziły w tym okresie średnio 31,6%. Zastosowane fungicydy ograniczyły stopień porażenia liści na poziomie od 47,7 do 88,0%, natomiast użyte insektycydy zmniejszyły liczbę uszkodzonych liści średnio o 71,4%. Zwyżka plonów ziarna pszenicy w stosunku do kontroli wahała się od 1,4 do 20,6 dt/ha (średnio o 19,6%). Zastosowanie fungicydów wpłynęło na istotną zwyżkę plonu ziarna i MTZ pszenicy.

Tabela 1. Przebieg warunków pogodowych w Boguchwale, w latach 2010–2011
Table 1. Weather conditions in 2010–2011, in Boguchwała

Rok Year	Miesiąc Month	Parametry pogodowe Weather parameters	Dekada – Decade			Średnia suma miesięczna Mean sum monthly
			I	II	III	
2010	kwiecień April	średnia dobową temperaturę powietrza daily average air temperature [°C] opad – rainfall sum [mm]	7,9 13,9	8,4 34,2	10,3 0,1	8,8 48,2
	maj May	średnia dobową temperaturę powietrza daily average air temperature [°C] opad – rainfall sum [mm]	14,3 43,9	13,3 101,9	15,0 31,2	14,2 177,0
	czerwiec June	średnia dobową temperaturę powietrza daily average air temperature [°C] opad – rainfall sum [mm]	18,0 102,6	18,7 20,9	16,9 2,6	17,8 126,1
	lipiec July	średnia dobową temperaturę powietrza daily average air temperature [°C] opad – rainfall sum [mm]	19,2 73,5	23,7 9,2	21,3 117,5	21,4 200,2
2011	kwiecień April	średnia dobową temperaturę powietrza daily average air temperature [°C] opad – rainfall sum [mm]	9,5 16,0	8,1 12,7	13,1 21,3	10,2 16,6
	maj May	średnia dobową temperaturę powietrza daily average air temperature [°C] opad – rainfall sum [mm]	9,2 20,6	15,0 9,6	17,5 19,0	13,9 49,2
	czerwiec June	średnia dobową temperaturę powietrza daily average air temperature [°C] opad – rainfall sum [mm]	19,6 29,2	17,4 23,2	17,2 36,1	18,1 88,5
	lipiec July	średnia dobową temperaturę powietrza daily average air temperature [°C] opad – rainfall sum [mm]	16,5 96,5	18,8 82,2	17,3 55,1	17,6 233,8

Tabela 2. Wpływ chemicznej ochrony na porażenie roślin i plon ziarna pszenicy ozimej w latach 2010–2011
 Table 2. The influence of chemical protection on plant infestation and grain field in 2010–2011

Lp. No.	Fungicyd, insektycyd Fungicide, insecticide Faza wzrostu Growth stage [BBCH]			Dawka Dose	Porażenie powierzchni liści Infected leaf surface	Skutecz- ność Effective- ness	% uszkodzonych blaszek liściowych przez larwy skrzypionek % of damaged leaf blades by leaf beetle larvae	Skutecz- ność Effective- ness	MTZ	Plon Yield						
	30–32	51–59	69–71							[l/ha]	[%]	[%]	[g]	[dt/ha]	zwyżka increase	
															[dt/ha]	[%]
2010																
1.	kontrola – control			–	86,2	–	31,6	–	33,76	48,3	–	–				
2.	Alert 375 SC	–	–	1,0	45,2	47,6	–	–	35,15	55,1	6,8	14,2				
3.	–	Caramba 60 SL	–	1,5	17,4	79,9	–	–	35,75	60,4	12,1	25,1				
4.	Alert 375 SC	Caramba 60 SL	–	1,0 + 1,5	15,6	82,0	–	–	38,50	67,1	18,8	39,0				
5.	Alert 375 SC	Caramba 60 SL + Karate Zeon 050 EC	Mirage 450 EC	1,0 + 1,5 + 0,1 + 1,0	10,4	88,0	11,2	64,6	40,12	68,9	20,6	42,6				
6.	–	Karate Zeon 050 SC	–	0,1	–	–	8,0	74,7	32,89	49,7	1,4	3,0				
7.	–	Sumi-Alpha 050 EC	–	0,25	–	–	8,6	72,8	33,56	53,1	4,8	9,9				
8.	–	Fastac 100 EC	–	0,1	–	–	8,4	73,5	33,07	50,2	1,9	3,9				
NIR (0,05) – LSD (0.05)					9,12		6,38		2,41	7,4						
2011																
1.	kontrola – control			–	52,8	–	17,0	–	43,99	89,1						
2.	Alert 375 SC	–	–	1,0	30,2	42,7	–	–	45,17	94,6	5,5	6,2				
3.	–	Caramba 60 SL	–	1,5	26,6	49,5	–	–	45,25	97,8	8,7	9,7				
4.	Alert 375 SC	Caramba 60 SL	–	1,0 + 1,5	23,7	55,1	–	–	45,76	98,6	9,5	10,7				
5.	Alert 375 SC	Caramba 60 SL + Karate Zeon 050 EC	Mirage 450 EC	1,0 + 1,5 + 0,1 + 1,0	17,5	66,8	2,3	86,1	46,20	103,7	14,6	16,3				
6.	–	Karate Zeon 050 SC	–	0,1	–	–	2,8	83,6	44,90	91,9	2,8	3,1				
7.	–	Sumi-Alpha 050 EC	–	0,25	–	–	2,6	84,7	45,41	97,6	8,5	9,6				
8.	–	Talstar 100 EC	–	0,1	–	–	1,8	89,4	44,67	93,3	4,1	4,6				
NIR (0,05) – LSD (0.05)					11,75		3,75		1,87	8,7						

Tabela 3. Efektywność ekonomiczna zastosowanych fungicydów i insektycydów w pszenicy ozimej w latach 2010–2011
Table 3. Economic efficiency of used fungicides and insecticides in winter wheat in 2010–2011

Lp. No.	Fungicyd, insektycyd Fungicide, insecticide Faza wzrostu – Growth stage [BBCH]			Koszt ochrony Cost of protection [PLN/ha]	Zwyżka plonu Yield increase		Wskaźnik Coefficients		
	30–32	51–59	71–79		[dt/ha]	[PLN/ha]	E	Q ₁	Q ₂
2010									
1.	Alert 375 SC	–	–	154	6,8	374	2,4	2,8	5,0
2.	–	Caramba 60 SL	–	255	12,1	665	2,6	4,6	7,6
3.	Alert 375 SC	Caramba 60 SL	–	409	18,8	1034	2,5	7,4	11,0
4.	Alert 375 SC	Caramba 60 SL Karate Zeon 050 SC	Mirage 450 EC	547	20,6	1133	2,0	9,9	14,4
5.	–	Karate Zeon 050 SC	–	89	1,4	77	0,8	1,6	3,2
6.	–	Sumi-Alpha 050 EC	–	87	4,8	264	3,0	1,5	2,9
7.	–	Fastac 100 EC	–	87	1,9	104	1,2	1,5	3,1
2011									
1.	Alert 375 SC	–	–	154	5,5	467	3,0	1,8	1,9
2.	–	Caramba 60 SL	–	255	8,7	739	2,8	3,0	3,0
3.	Alert 375 SC	Caramba 60 SL	–	409	9,5	807	1,9	4,8	4,8
4.	Alert 375 SC	Caramba 60 SL + Karate Zeon 050 SC	Mirage 450 EC	547	14,6	1241	2,2	6,4	6,2
5.	–	Karate Zeon 050 SC	–	89	2,8	238	2,6	1,0	1,1
6.	–	Sumi-Alpha 050 EC	–	87	8,5	722	8,2	1,0	1,0
7.	–	Talstar 100 EC	–	118	4,2	348	3,0	1,3	1,4

E – wskaźnik pokrycia kosztów – cost covering ratio

Q₁ – wskaźnik opłacalności zabiegów – treatment profitability index

Q₂ – procentowy wskaźnik kosztów – percentage index of the costs

W 2011 roku porażenie liści pszenicy przez choroby utrzymywało się na poziomie średnim i wynosiło 52,8%, a uszkodzenie przez larwy skrzypionek wyniosło średnio 17,0%. Zastosowanie fungicydów pozwoliło ograniczyć stopień porażenia liści przez sprawców chorób na poziomie od 42,7 do 66,8%, natomiast użycie insektycydów ograniczyło uszkodzenie powodowane przez skrzypionki średnio o 85,9%. Zwyżka plonów ziarna pszenicy na obiektach chronionych w stosunku do kontroli wahała się od 2,8 do 14,6 dt/ha (średnio 8,5%). Zastosowanie zabiegów fungicydowych wpłynęło na istotny wzrost plonu ziarna oraz MTZ pszenicy ozimej.

Zwalczanie chorób powodowanych przez grzyby jest zabiegiem warunkującym uzyskanie wysokich plonów pszenicy oraz poprawę jego jakości. Dodatkowo chemiczna ochrona pozwala na efektywne wykorzystanie innych elementów takich, jak nawożenie (Jończyk 1999).

Prowadzone badania przez Podolską i Stypulę (2002) wskazują, że uzyskanie ziarna o wymaganych parametrach technologicznych jest możliwe po wykonaniu zabiegów chemicznej ochrony zasiewów pszenicy w gospodarstwach rolnych.

Efekty ekonomiczne stosowania insektycydów i fungicydów w pszenicy przedstawiono w tabeli 3.

W 2010 roku efektywność produkcyjna zabiegów uzyskana na poszczególnych obiektach pszenicy wyrażona

wartością plonu uratowanego wahała się od 77 do 1133 PLN/ha (średnio 521 PLN/ha). Wskaźnik pokrycia kosztów wyniósł od 0,8 do 3,0. Najkorzystniejszą wartość otrzymał na obiekcie, na którym zastosowano w fazie kłoszenia pszenicy insektycyd Sumi-Alpha 050 EC (esfenwalerat 50 g/l). Natomiast najniższą wartość osiągnął na obiekcie, na którym zastosowano Karate Zeon 050 CS (lambda-cyhalotryna 50 g/l). Koszty poniesione na ochronę chemiczną zwróciły się w niewielkim stopniu. Zdecydowała o tym niska zwyżka plonu ziarna pszenicy.

Wskaźnik opłacalności zabiegów wahał się od 1,5 do 9,9 (średnio 4,2). Najniższą wartość (1,5) uzyskał na obiektach, na którym zastosowano Sumi-Alpha 050 EC (esfenwalerat 50 g/l) i Fastac 100 EC (alfa-cypermetyryna 100 g/l), a najwyższą (9,9) na obiekcie, gdzie zastosowano Alert 375 SC (flusilazol 125 g/l + karbendazym 250 g/l), Caramba 60 SL (metkonazol 60 g/l), Karate Zeon 050 CS (lambda-cyhalotryna 50 g/l) oraz Mirage 450 EC (prochloraz 450 g/l). Wskaźnik opłacalności zabiegów określający część plonu, jaką należy przeznaczyć na pokrycie kosztów ochrony, na obiekcie z pełną ochroną, wyniósł średnio 9,9 dt/ha. Oznacza to, że koszty ochrony pszenicy ozimej przed rozwojem patogenów grzybowych i szkodników są wysokie.

Procentowy wskaźnik kosztów najniższą wartość (2,9) osiągnął na obiekcie, na którym zastosowano tylko

insektycyd. Najwyższą wartość (14,4) uzyskano na obiekcie z pełną ochroną, co oznacza, że wykonane zabiegi ochrony roślin stanowią 14,4% wartości uzyskanego plonu ziarna pszenicy z 1 hektara.

W 2011 roku w pszenicy ozimej uzyskano wyższą plonu ziarna od 238 do 1241 PLN/ha (średnio 651 PLN/ha). Wskaźnik pokrycia kosztów wyniósł od 1,9 do 8,2. Najkorzystniejszą wartość (8,2) uzyskał na obiekcie, na którym zastosowano Sumi-Alpha 050 EC (esfenwalerat 50 g/l). Koszty poniesione na ochronę zwróciły się 8-krotnie. Wskaźnik opłacalności zabiegów wahał się od 1,0 do 6,4 (średnio 2,7). Najniższą wartość uzyskał na obiektach, na których zastosowano insektycydy: Karate Zeon 050 CS (lambda-cyhalotryna 50 g/l) oraz Sumi-Alpha 050 EC (esfenwalerat 50 g/l). Koszty zabiegów ochronnych zostały zrównoważone wartością 1,0 dt ziarna pszenicy. Procentowy wskaźnik kosztów wahał się od 1,0 do 6,2 i był najwyższy na obiekcie z pełną ochroną (6,2), a najniższy na obiektach, na których zastosowano tylko insektycydy (1,0 i 1,1).

W okresie prowadzonych badań uzyskano wzrost wartości plonu poprzez uratowane ziarno pszenicy, ale nie w każdym roku pozwolił on pokryć koszty ochrony i zapewnić zysk. W 2010 roku wyliczony wskaźnik pokrycia kosztów na obiekt, na którym zastosowano Karate Zeon 050 CS (lambda-cyhalotryna 50 g/l) oraz gdzie użyto Fastac 100 EC (alfa-cypermetyryna 100 g/l), osiągnął stosunkowo niską wartość zbliżoną do jedności i poniżej jedności. Wysokie wskaźniki opłacalności zabiegów na obiektach z pełną ochroną, sygnalizują coraz mniej korzystną relację pomiędzy kosztami ochrony (wysoka cena fungicydów) a ceną zbytu ziarna pszenicy, co potwierdzają wcześniejsze badania niektórych autorów (Juszczak i Krasiński 1998; Kaniuczak 2000).

Według wielu badań wykonanych przez różnych autorów (Jańczak i wsp. 1990; Kaniuczak 1997, 2008; Korbas 1998; Kaniuczak i Matłós 1999; Kurowski i Hruszka 2004) zastosowanie właściwej ochrony zbóż, odpowiednie dobranie terminu zabiegu, a także użycie skutecznych

insektycydów i fungicydów pozwala zapewnić znaczny wzrost plonu oraz poprawę parametrów ziarna.

Wnioski / Conclusion

1. W południowo-wschodniej Polsce zasiewy pszenicy ozimej uszkażane są przez wiele agrofagów, z pośród których ważną pozycję zajmują sprawcy chorób. W latach badań choroby grzybowe stanowiły duże zagrożenie dla roślin pszenicy, opanowując od 52,8 do 86,2% powierzchni liści. Natomiast larwy skrzypionek uszkodziły od 17,0 do 31,6% powierzchni blaszek liściowych.
2. Fungicydy i insektycydy wpłynęły na istotne zmniejszenie powierzchni zniszczonych liści przez choroby grzybowe i larwy skrzypionek. Użycie fungicydów i insektycydów spowodowało przeciętną wyższą plonu od 3,0 do 42,6%, jak również wyższą MTZ. Istotną wyższą plonów oraz MTZ na skutek zastosowania fungicydów stwierdzono na obiektach, na których użyto fungicydy tak w dwóch, jak i w trzech terminach.
3. Wartość produkcji uratowanej w wyniku zastosowania zabiegów ochrony roślin w zależności od intensywności prowadzonych zabiegów w pszenicy ozimej wahała się od 77 do 1241 PLN/ha.
4. Opłacalność chemicznych zabiegów ochronnych wyrażona wskaźnikami była zróżnicowana w poszczególnych kombinacjach i latach badań. Zastosowanie nalistnej ochrony przed szkodnikiem powoduje, że koszty ochrony są niskie, natomiast wykonanie zabiegów fungicydowych znacznie zwiększa koszty ochrony roślin. Stosunkowo wysoki wskaźnik opłacalności zabiegów sygnalizuje coraz mniej korzystną relację pomiędzy kosztami ochrony (wysoka cena fungicydów) a ceną zbytu ziarna pszenicy. Na zróżnicowane efekty w działania poszczególnych kombinacji miały wpływ tak skuteczność działania poszczególnych środków, cena ziarna jak również uzyskany plon ziarna.

Literatura / References

- Adamczewski K., Matysiak K. 2002. Zboża. s. 15–19. W: „Klucz do określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH” [K. Adamczewski, K. Matysiak – tłumaczenie i adaptacja]. Wyd. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 134 ss.
- Biuletyn. 2010. Rynek Rolny. Biuletyn Informacyjno-Handlowy. PODR Boguchwała 5: 1–4.
- Biuletyn. 2011. Rynek Rolny. Biuletyn Informacyjno-Handlowy. PODR Boguchwała 5: 1–4.
- Danyte V., Pecio A. 2009. Wpływ warunków pogody na porażenie zbóż ozimych patogenami liści i kłosów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 49 (1): 191–196.
- Głazek M., Krzyżńska B., Mączyńska A., Banachowska J. 2006. Zmiany w zagrożeniach uprawy pszenicy ozimej przez choroby grzybowe na przestrzeni lat 1995–2005 w rejonie Polski południowo-środkowej. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46 (1): 347–353.
- Golinowska M. 2001. Metody badawcze oceny ekonomicznej efektywności zabiegów ochrony roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 41 (1): 215–222.
- Jaczeńska-Kalicka A. 2003. Aspekty ekonomiczne zwalczania chorób grzybowych pszenicy ozimej w latach 2000–2002. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 43 (2): 686–688.
- Jaczeńska-Kalicka A. 2008. Wpływ zmiennych warunków klimatycznych na występowanie i szkodliwość grzybów patogenicznych w uprawie pszenicy ozimej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 531: 63–69.
- Jończyk K. 1999. Efektywność chemicznego zwalczania chorób grzybowych w uprawie pszenicy ozimej i żyta. Pam. Puł. 114: 151–158.

- Jańczak C., Pokacka Z., Ruszkowska M., Wachowiak M. 1990. Chemiczna ochrona zbóż przed chorobami i szkodnikami. Instrukcja Upowszechnieniowa. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, 41 ss.
- Juszczak M., Krasinski T. 1998. Ekonomiczna ocena ochrony pszenicy ozimej i rzepaku ozimego. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 38 (1): 247–257.
- Kaniuczak Z. 1997. Noxiousness and control of *Oulema* spp. larvae in the spring wheat. J. Plant Prot. Res. 37 (1/2): 99–103.
- Kaniuczak Z. 2000. Ocena ekonomicznej efektywności stosowania fungicydów w zbożach. Rocz. AR Poznań. 321, Ogrodn. 30: 49–54.
- Kaniuczak Z. 2008. Skuteczność biologiczna oraz wskaźniki ekonomiczne chemicznego zwalczania szkodników w pszenicy jarej. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 48 (1): 109–113.
- Kaniuczak Z., Matłosz I. 1999. Efekty produkcyjne i ekonomiczne zwalczania szkodników w zbożach. Pam. Puł. 114: 159–165.
- King J.E., Cook R.J., Melville S.C. 1983. A review of septoria diseases of wheat and barley. Ann. Appl. Biol. 103: 345–373.
- Korbas M. 1998. Choroby i Szkodniki Zbóż. Wyd. Multum, Poznań, 88 ss.
- Kurowski T.P., Hruszka M. 2004. Zdrowotność i plonowanie pszenżyta ozimego w łanie chronionym zabiegami chemicznymi i proekologicznymi. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 44 (2): 896–899.
- Lipa J.J. 1999. Nowoczesna ochrona zbóż. Pam. Puł. 114: 241–259.
- Lisowicz F., Kaniuczak Z., Śnieżek G. 1993. Metody Sygnalizacji i Progi Zwalczania Najważniejszych Chorób i Szkodników Zbóż. Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Boguchwała, 12 ss.
- Mierzejewska W. 1985. Metody badawcze i miary oceny ekonomicznej efektywności chemicznych zabiegów ochrony roślin. Post. Nauk Roln. 32/37 (5): 77–90.
- Mierzejewska W. 1996. Ochrona roślin w Polsce w początkowym okresie wprowadzania gospodarki rynkowej. Zesz. Nauk. AR Wrocław 290: 9–34.
- Podolska G., Szypuła G. 2002. Plonowanie i wartość technologiczna ziarna pszenicy ozimej w zależności od sposobu ochrony przed chorobami i chwastami. Pam. Puł. 130: 587–596.
- Pokacka Z. 1985. Badania nad plamistościami liści pszenicy ze szczególnym uwzględnieniem roli *Septoria nodorum* Berk. Prace Nauk. Inst. Ochr. Roślin 27 (2): 5–31.
- Walczak F. 2010. Groźne szkodniki zbóż i terminy ich zwalczania. Wieś Jutra 4 (141): 30–34.
- Wałkowski W., Mrówczyński M., Wachowiak H., Drzewiecki S. 2000. Badania ścisłe i wdrożeniowe nad zastosowaniem nowoczesnych insektycydów do zwalczania skrzypionek zbożowych (*Lema melanopa* L. et *L. cyanella* Voet.). Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 40 (2): 460–463.