

**Stan sanitarny i plonowanie jęczmienia jarego
w zależności od sposobu uprawy roli**

**TOMASZ P. KUROWSKI¹, MAREK MARKS²,
AGNIESZKA KUROWSKA², KRZYSZTOF ORZECH²**

¹Katedra Fitopatologii i Entomologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
ul. Prawocheńskiego 17, 10-720 Olsztyn, e-mail:kurowski@uwm.edu.pl

²Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
Pl. Łódzki 3, 10-718 Olsztyn

Department of Phytopathology and Entomology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn,
ul. Prawocheńskiego 17, 10-720 Olsztyn, Poland,

Department of Agricultural Systems, University of Warmia and Mazury in Olsztyn,
Pl. Łódzki 3, 10-718 Olsztyn, Poland

Sanitary state and yielding of spring barley as dependent on soil tillage method

(Otrzymano: 04.04.2005)

S u m m a r y

The effects of traditional tillage cultivation (control treatment), no tillage (instead of tillage the soil was loosened with scruff), and direct sowing (with a special drill into unploughed soil) on the health of spring barley cultivar. Klimek were compared in three-field crop rotation (field bean, winter wheat, spring barley) in an experiment performed in the years 1997–1999 on the soil of a good wheat complex. The results of phytopathological observations carried out over the vegetation season are presented in the form of an injury index.

The following diseases were recorded on spring barley: net blotch (*Drechslera teres*) – net type and spot type, powdery mildew (*Blumeria graminis*), leaf blotch (*Rhynchosporium secalis*), eyespot (*Tapesia yellundae*) and foot rot (fungal complex). Tillage system had no a significant influence on the occurrence of both types of net blotch. The intensity of powdery mildew and leaf blotch was the highest in the case of traditional tillage cultivation, and the lowest – in that of no tillage. Direct sowing was conducive to the development of eyespot, and no tillage - to foot rot. Fungi of the genus *Fusarium*, mainly *F. culmorum*, and the species *Bipolaris sorokiniana*, were isolated most frequently from infested stem bases.

The weather conditions differed during spring barley grown in the three years analyzed. Mean air temperature in 1997 and 1998 was similar to the many-year average for the city of Olsztyn and its surroundings (13.8°C). In the vegetation season 1999 mean air temperature reached 14.6°C, and was considerably higher than the many-year average. Taking into account total precipitation and distribution in the three-year experimental cycle, 1997 and 1998 can be considered average, and 1999 – wet. The weather conditions had a significant effect on the intensity of all diseases observed on spring barley.

The highest yield grain was obtained in the case of traditional tillage cultivation (on average 3.06 t·ha⁻¹ for the three years analyzed), and the lowest – in that of direct sowing (2.18 t·ha⁻¹). No tillage occupied a middle position (2.55 t·ha⁻¹).

Key words: spring barley, soil tillage method, tillage cultivation, no tillage, direct sowing, diseases, weather conditions, yield

WSTĘP

Wielkość plonu roślin uprawnych jest efektem współdziałania uwarunkowań genetycznych z czynnikami siedliskowymi i agrotechniką (Krzymuski, 1984). Według niektórych autorów (Szempliński, 2003) jęczmień jary wykazuje znaczną tolerancyjność na zróżnicowane warunki siedliskowe, natomiast według innych (Zawiślak i Adamiak, 1997) jest rośliną bardzo na nie wrażliwą. Jego szczególną zaletą jest oszczędne gospodarowanie wodą oraz duża wytrzymałość na okresowe posuchy (Rudnicki, 1995), natomiast wadą podatność na patogeny, szczególnie w lata charakteryzujące się dużą ilością opadów (Mikołajska i in., 1996; Kurowski i in., 1998). Wiele jest prac dotyczących wpływu sposobu uprawy gleb na zmiany ich właściwości: mechanicznych, fizycznych i chemicznych (Arvidsson, Hakansson, 1996; Buczyński i in., 2002; Marks i in., 2002) mało jest natomiast informacji na temat wpływu uprawy gleby na stan zdrowotny jęczmienia (Buczyński i Kurowski, 1995; Marks i in., 2004). Niniejsza praca stanowi próbę uzupełnienia wiedzy na ten temat.

Celem badań była ocena wpływu zróżnicowanej uprawy roli (płużnej, bezorkowej i siewu bezpośredniego) na występowanie chorób i wydajność ziarna jęczmienia jarego.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1997–1999 w Stacji Dydaktyczno-Doświadczalnej w Tomaszowie w ścisłym, statycznym eksperymencie polowym, założonym metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach. Analizowano w nim trzy sposoby uprawy roli, które corocznie realizowano w skróconym (3-polowym) zmianowaniu:

bobik (odmiana Nadwiślański) – pszenica ozima (odm. Almari) – jęczmień jary (odm. Klimek). Czynnikiem pierwszym doświadczenia był sposób uprawy roli, a czynnikiem drugim lata badań.

Sposoby uprawy roli pod jęczmień.

- A. Tradycyjna uprawa płużna (obiekt kontrolny) – po zbiorze pszenicy ozimej wykonywano pełny zespół upraw poźniwnych (podorywka oraz kilkukrotne jej doprawianie) i głęboką orki przedzimową. Wiosną – przedsięwzięcie doprawienia pola pomocą agregatu złożonego z kultywatora lub brony i wału strunowego.
- B. Uprawa bezorkowa – w miejsce podorywki wprowadzono kultywatorowanie, a orkę przedzimową zastąpiono głęboszowaniem (do 40 cm); zabiegi doprawiające wiosną przeprowadzono identycznie jak w wariantcie A;
- C. Siew bezpośredni – mechaniczne zabiegi poźniwne i przedsięwzięcie zastąpiono tu chemicznym odchwaszczaniem preparatem Reglone w dawce $3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$; siew jęczmienia wykonywano specjalnym siewnikiem. Po zbiorze pszenicy ozimej wysiewano roślinę mulczującą (gorczyca biała) w ilości $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Eksperyment założono na glebie średniej, brunatnej właściwej, klasy bonitacyjnej R IIIb zaliczonej do kompleksu pszennego dobrego. Nawożenie (wyłącznie mineralne) stosowano w dawce 200 kg/ha ($\text{N } 70$; $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ } 50$; $\text{K}_2\text{O } 80$).

W okresie wegetacji oceniano stopień porażenia jęczmienia jarego przez patogeny. Ocenę zdrowotności liści i kłosów prowadzono pod koniec kwitnienia roślin przy użyciu 5⁰ skali H i n f n e r a i H o m m o n a y (1964). Występowanie chorób podstawy źdźbła szacowano na dwa tygodnie przed zbiorem, na 20 losowo wybranych roślinach z każdego poletka, posługując się metodą M a c k i e w i c z a i D r a t h (1972). Ze źdźbeł wykazujących objawy porażenia wycinano 30 mm odcinki z centralnie znajdującym się przebarwieniem, a zasiedlające je grzyby izolowano zgodnie z metodą R e i n e c k e ` g o i F e h r m a n n a (1979). Fragmenty źdźbeł z każdej kombinacji umieszczano w gazie opatrunkowej i płukano w bieżącej wodzie przez godzinę, wytrząsając je co 5 minut. Następnie odkazano je przez 2 minuty w 1% roztworze podchlorynu sodowego i trzykrotnie płukano w sterylnej wodzie. Z każdego fragmentu źdźbła wycinano skrawek o długości 1 mm i wykładano w plastikowej płytce Petriego na pożywce o składzie: 750 ml wody destylowanej, 250 ml soli wg Hansena-Cranner, 1 ml roztworu A-Z wg Hoaglanda, 15 g agaru. Corocznie z każdej kombinacji wyosobniano grzyby zasiedlające 50 porażonych źdźbeł.

Dane eksperymetalne poddano analizie statystycznej przy poziomie istotności 0,05 z zastosowaniem testu Duncana (Statistica 6.0), a uzyskane wyniki przedstawiono w postaci indeksu porażenia.

WYNIKI

Wegetacja jęczmienia jarego w analizowanym 3-leciu przebiegała w zmiennych warunkach pogodowych (tab. 1). Średnia temperatura powietrza w latach 1997 i 1998 była zbliżona do średnich z wielolecia dla okolic Olsztyna (13,8°C). W sezonie wegetacyjnym 1999 roku okazała się wyraźnie wyższa od przeciętnej wieloletniej osiągając 14,6°C. W oparciu o sumę i rozkład opadów w trzyletnim cyklu eksperymentalnym do przeciętnych zaliczono lata 1997 i 1998, a jako mokry uznano 1999 rok. Jednak rozkład opadów w latach 1997 i 1998 był odmienny. W 1997 roku mokry był maj i druga połowa lipca, natomiast kwiecień i czerwiec okazały się bardzo suche. W 1998 roku kwiecień i maj charakteryzowały się dużą ilością opadów, a w czerwcu ilość opadów była zbliżona do przeciętnej.

Tabela 1
Warunki pogodowe w okresie wegetacji w latach 1997–1999
(dane wg Stacji Meteorologicznej w Tomaszkanie)

Table 1
Pattern of weather conditions in growing periods in 1997–1999
(data according to the Meteorological Station in Tomaszkanie)

Okres badań Season of the studies	Miesiąc – Month				
	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień
	April	May	June	July	August
Średnia temperatura dobowa – Daily mean temperature [C]					
1997	4,1	11,7	16,8	17,5	18,6
1998	8,9	13,5	16,3	16,6	15,3
1999	8,4	11,1	17,2	19,5	16,8
Średnie z wielu lat (1961–95) Mean for many years (1961–95)	6,7	12,7	15,8	17,8	17,2
Suma opadów – Sum of precipitation [mm]					
1997	22,1	81,6	45,9	188,4	17,8
1998	52,3	62,8	80,9	57,0	81,3
1999	99,3	75,8	113,5	44,3	73,4
Średnie z wielu lat (1961–95) Mean for many years (1961–95)	35,2	49,1	82,9	71,3	67,1

Na jęczmieniu jarym wystąpiły następujące choroby: plamistość siatkowa – forma siatkowa (*Drechslera teres* f. sp. *teres*) i forma plamista (*Drechslera teres* f. sp. *maculata*), mączniak prawdziwy zbóż i traw (*Blumeria graminis*), rynchosporioza zbóż (*Rhynchosporium secalis*), łamliwość źdźbła zbóż (*Tapesia yallundae*) i zgorzel podstawy źdźbła (kompleks grzybów). Chorobą dominującą na liściach jęczmienia we wszystkich latach badań był mączniak prawdziwy zbóż i traw (tab. 2). Spośród dwóch form plamistości siatkowej w zdecydowanie większym nasileniu wystąpiła forma siatkowa.

Sposób uprawy roli nie wpłynął w sposób istotny na występowanie obu form choroby. Mączniak prawdziwy zbóż i traw oraz rynchosporioza zbóż najsilniej opanowały rośliny w uprawie płuznej, a najslabiej w uprawie bezorkowej. Siew bezpośredni sprzyjał rozwojowi łamliwości źdźbła zbóż, natomiast nie sprzyjała jej uprawa płuzna. Patoogeny powodujące zgorzel podstawy źdźbła najlepsze warunki do rozwoju znalazły na roślinach w uprawie bezorkowej.

Tabela 2
Nasilenie chorób jęczmienia jarego (Indeks porażenia w %)

Table 2
Intensity of spring barley diseases (Injury index in %)

Choroba (Patogen) Disease (Pathogen)	Sposób uprawy roli Tillage system	Rok – Year			Średnia Mean	NIR 0,05 LSD 0.05
		1997	1998	1999		
Plamistość siatkowa – forma siatkowa Net spot – net type (<i>Drechslera teres</i> f. sp. <i>teres</i>)	A	7,5	14,0	17,8	13,1	I - ni
	B	5,8	14,5	14,8	11,7	II - 1,93
	C	6,3	12,5	16,0	11,6	I*II - ni
	Średnia – Mean	6,5	13,7	16,2	12,1	
Plamistość siatkowa – forma plamista Net spot – spot type (<i>Drechslera teres</i> f. sp. <i>maculata</i>)	A	0,0	3,5	6,8	3,4	I - ni
	B	0,0	1,5	5,5	2,3	II - 1,23
	C	0,0	2,3	7,8	3,3	I*II - ni
	Średnia – Mean	0,0	2,4	6,7	3,0	
Rynchosporioza zbóż Leaf spot (<i>Rhynchosporium secalis</i>)	A	1,5	19,5	39,0	20,0	I - 1,77
	B	0,5	15,5	29,0	15,0	II - 2,27
	C	1,0	15,8	38,3	18,3	I*II - 3,93
	Średnia – Mean	1,0	16,9	35,4	17,8	
Mączniak prawdziwy zbóż i traw Powdery mildew (<i>Blumeria graminis</i>)	A	26,5	24,3	42,5	31,1	I - 2,72
	B	20,5	20,0	31,3	23,9	II - 2,79
	C	20,3	21,0	32,3	24,5	I*II - ni
	Średnia – Mean	22,4	21,8	35,3	26,5	
Łamliwość źdźbła zbóż Eyespot (<i>Tapesia yallundae</i>)	A	30,0	21,5	8,3	19,9	I - 4,21
	B	33,0	28,0	12,5	24,5	II - 2,47
	C	38,0	33,5	17,0	29,5	I*II - ni
	Średnia – Mean	33,7	27,7	12,6	24,6	
Zgorzel podstawy źdźbła Foot rot (kompleks grzybów) (complex of fungi)	A	48,0	48,8	41,0	45,9	I - 2,80
	B	55,5	56,0	46,3	52,6	II - 3,28
	C	42,5	46,0	41,3	43,3	I*II - ni
	Średnia – Mean	48,7	50,3	42,8	47,3	

A – uprawa płuzna – tillage cultivation

B – uprawa bezorkowa – no tillage

C – siew bezpośredni – direct sowing

I – sposób uprawy gleby – soil tillage variants

II – lata badań – years of investigations

I*II – współdziałanie – interaction

ni – różnice nieistotne – not significant differences

Wszystkie choroby liści jęczmienia jarego zdecydowanie najsilniej rozwinęły się na roślinach w mokrym i ciepłym 1999 roku, a najsłabiej w początkowo suchym i chłodnym 1997 roku. Zupełnie inaczej przedstawiało się nasilenie chorób podstawy źdźbła jęczmienia. Łamliwość źdźbła zbóż w największym nasileniu wystąpiła w 1997 roku, a zdecydowanie w najsłabszym w 1999 roku. Dominująca na podstawie źdźbła jęczmienia jarego zgorzel podstawy źdźbła również w najmniejszym stopniu opanowała rośliny w 1999 roku.

Z porażonych podstaw źdźbeł jęczmienia jarego wyizolowano ogółem 347 kolonii grzybów (tab. 3). Najmniej kultur grzybów (95) i najmniejszą ich różnorodność stwierdzono na źdźbłach jęczmienia spod uprawy płużnej, najwięcej natomiast (138) i największą różnorodność zanotowano na źdźbłach jęczmienia pochodzących z siewu bezpośredniego. Najczęściej izolowano dwa gatunki: *Fusarium culmorum* (126 kultur) i *Bipolaris sorokiniana* (102 kultury). Pozostałe grzyby z rodzaju *Fusarium* (*F. avenaceum*, *F. oxysporum*, *F. poae*, *F. solani* i *F. tricinctum*) stanowiły 20 kolonii. Otrzymano również 25 kolonii *Rhizoctonia cerealis* i 23 kolonie *Pseudocercospora herpotrichoides* (st. dosk. *Tapesia yallundae*).

Tabela 3
Grzyby wyizolowane z porażonych podstaw źdźbeł jęczmienia jarego

Table 3
Fungi isolated from infected spring barley stem bases

Gatunek grzyba Species of fungus	A	B	C	Razem Sum
<i>Acremonium strictum</i> W. Gams			1	1
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud	9	6	5	20
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem.	30	37	35	102
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zins.) Scholten			2	2
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	2	1	2	5
<i>Fusarium culmorum</i> (W.G. Sm.) Sacc.	35	43	48	126
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	1		4	5
<i>Fusarium poae</i> (Peck) Wollenw.	3	3		6
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.		2		2
<i>Fusarium tricinctum</i> (Corda) Sacc.	1		1	2
<i>Mortierella alpina</i> Peyronel		1		1
<i>Penicillium</i> spp.	3	1	12	16
<i>Phoma eupyrena</i> Sacc.		1		1
<i>Rhizoctonia cerealis</i> van der Hoeven	7	10	8	25
<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.			2	2
<i>Tapesia yallundae</i> Wallwork et Spooner	3	8	12	23
<i>Trichoderma koningii</i> (Bon.) Bain.		1	2	3
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link et Pers.) Rifai	1		4	5
Ogółem Total	95	114	138	347

A – uprawa płużna – tillage cultivation
B – uprawa bezorkowa – no tillage
C – siew bezpośredni – direct sowing

Jęczmień jary plonował zdecydowanie poniżej swoich potencjalnych biologiczno-odmianowych możliwości osiągając średnią wydajność w latach 1997–1999 na poziomie tylko 2,60 t z ha (tab. 4). Najniższy plon ziarna uzyskano w ostatnim sezonie badawczym (1999 r.), gdzie wyniósł on tylko 1,32 t z ha. Główną przyczyną był przebieg pogody w okresie jego wegetacji. Ciepły i wilgotny kwiecień 1999 spowodował wystąpienie zaskorupienia gleby tuż po siewie jęczmienia jarego, którego efektem były rzadkie i nierównomierne wschody. Wegetację utrudniał też nadmiar opadów w czerwcu, który sprzyjał intensywnemu zachwaszczeniu i rozwojowi chorób grzybowych. Z kolei najbardziej korzystne warunki, sprzyjające uzyskaniu wysokich plonów, wystąpiły w 1997 roku. W sezonie tym osiągnięto średni plon ziarna 3,42 t z ha, a najwyższy plonował jęczmień na poletkach uprawianych sposobem tradycyjnym – 4,44 t z ha. Z porównywanych sposobów uprawy najlepsze efekty produkcyjne zapewniała tradycyjna uprawa płuzna, najgorsze zaś siew bezpośredni.

Tabela 4
Plon ziarna jęczmienia jarego w latach 1997–1999 w t·ha⁻¹

Table 4
Yield grain of spring barley in 1997–1999 in t·ha⁻¹

Rok – Year	Sposób uprawy roli – Tillage system			Średnia Mean	NIR 0,05 LSD 0,05
	A	B	C		
1997	4,44	3,23	2,59	3,42	I - 0,34 II - 0,73 I*II - 0,59
1998	3,30	3,17	2,61	3,03	
1999	1,42	1,24	1,34	1,32	
Średnia – Mean	3,06	2,55	2,18		

Objaśnienia jak pod tabelą 2
Explanations as in Table 2

DYSKUSJA

Jak wiadomo, plonowanie rośliny zależy od jej ogólnej kondycji, w tym od jej zdrowotności. Jednak nasilenie poszczególnych chorób również jest zróżnicowane w zależności od stanu fizjologicznego rośliny i przebiegu pogody. Choroby liści, a szczególnie mączniak prawdziwy zbóż i traw oraz rynchosporioza zbóż, w niniejszym doświadczeniu najsilniej opanowały jęczmień wysiewany w orkowym sposobie uprawy gleby, a najslabiej w siewie bezorkowym (kultywator + głębosz), co mogło być spowodowane tym, że patogeny powodujące ww. choroby silniej atakują rośliny będące w dobrej kondycji. Najlepsze warunki rozwoju miały rośliny w uprawie płuznej, o czym świadczy ich wysokie plonowanie w tym sposobie uprawy roli. Podobne wyniki otrzymali autorzy we wcześniejszych badaniach (K u r o w s k i i in., 1990; M a r k s i in., 2004).

Zupełnie inaczej rozwijała się zgorzel podstawy źdźbła, ponieważ powodujące ją patogeny, często określane jako „patogeny słabości”, związane są z roślinami rosnącymi w gorszych warunkach uprawowych (Kurowski i in., 1990; Kurowski 2002). Dlatego też choroba ta najsilniej rozwinęła się na roślinach uprawianych w siewie bezorkowym. Łamliwość źdźbła zbóż w największym stopniu opanowała jęczmień jary w siewie bezpośrednim, a zdecydowanie w najmniejszym w uprawie płuznej. Wydaje się, że duża ilość resztek poźniwnych obecna przy uprawie w siewie bezpośrednim mogła być przyczyną tak wysokiego porażenia źdźbeł jęczmienia przez *Pseudocercospora herpotrichoides*. We wcześniejszych badaniach Buczyńskiego i Kurowskiego (1995) głębokość orki w pewnym stopniu wpłynęła na nasilenie chorób podsuszkowych, a najslabszy ich rozwój obserwowano przy najgłębszej orce. Z kolei Marks i in. (2004) stwierdzili słabszy rozwój chorób podsuszkowych w uprawie płuznej, a silniejszy w uprawie bezpłuznej.

Jak wynika z powyższych rozważań, dużą rolę w produkcji jęczmienia jarego może odegrać uprawa roli. W dotychczasowych badaniach oceniano ją jako czynnik o stosunkowo niskiej sile plonotwórczej (Krzymuski, 1984). Według badań Buczyńskiego i Marksa (1998) spłyconie orki pod jęczmień w całokształcie uprawy roli w zmianowaniu nie powodowało istotnego spadku plonu ziarna jęczmienia jarego. Podobne wyniki uzyskali Sienkiewicz i in. (1985) dokumentując, iż w czteropolowym płodozmianie zbożowym spłyconie uprawy pod zboża, pociągało za sobą tylko minimalny spadek plonów. Eliminacja orki z całokształtu uprawy roli i stosowanie jedynie uprawy bezorkowej lub siewu bezpośredniego przez szereg lat jest możliwe tylko na glebach żyznych, znajdujących się w dobrej kulturze, przy starannym doborze i następstwie herbicydów (Roszak i in., 1991).

Przebieg warunków atmosferycznych miał istotny wpływ na nasilenie wszystkich obserwowanych chorób jęczmienia. Patogeny powodujące choroby liści najsłabiej opanowały rośliny w 1997 roku, charakteryzującym się chłodną i suchą wiosną, a najsilniej w ciepłym i bardzo deszczowym 1999 roku. Zgorzel podstawy źdźbła lepiej rozwijała się w latach chłodniejszych i bardziej suchych (1997, 1998), natomiast nasilenie łamliwości źdźbła zbóż było zdecydowanie najwyższe w 1997 roku, kiedy to niska temperatura panująca w kwietniu i pierwszej połowie maja sprzyjała zarodnikowaniu grzyba *Pseudocercospora herpotrichoides*. Plonowanie jęczmienia jarego w poszczególnych latach było najwyższe w roku 1997, a najniższe w 1999 roku. Było więc odwrotnie proporcjonalne do nasilenia chorób liści. Wydaje się, że silne ograniczenie powierzchni aparatu asymilacyjnego przez patogeny było jedną z przyczyn słabego plonowania jęczmienia jarego w mokrym i ciepłym 1999 roku. Podobne wyniki uzyskali Kurowski i in. (2002).

WNIOSKI

1. Choroby liści jęczmienia jarego najsilniej opanowały rośliny w uprawie płuznej, a najsłabiej w uprawie bezorkowej.

2. Dominująca na podstawach żdźbła jęczmienia jarego zgorzel podstawy żdźbła najsilniej rozwinęła się w uprawie bezorkowej, a łamliwość żdźbła zbóż w siewie bezpośrednim.
3. O poziomie plonowania jęczmienia jarego istotnie decydowały zastosowane sposoby uprawy roli. Najkorzystniejsze warunki zapewniła tradycyjna uprawa roli, najgorsze zaś siew bezpośredni.
4. Układ warunków pogodowych w latach 1997–1999 w istotny sposób determinował nasilenie chorób i wpływał na wydajność ziarna jęczmienia jarego.
5. Grzybami dominującymi w wyosobnieniach z porażonych podstaw żdźbeł były: *Fusarium culmorum* i *Bipolaris sorokiniana*, a zdecydowanie rzadziej izolowano *Rhizoctonia cerealis* i *Pseudocercospora herpotrichoides* (st. dosk. *Tapesia yallundae*).

LITERATURA

- Arvidsson J., Hakansson I., 1996. The effects of soil compaction persist after ploughing? Results from 21 long-term field experiments in Sweden. *Soil Till. Res.* 39 (3/4): 175–197.
- Buczyński G., Kurowski T.P., 1995. Głębokość orki a zdrowotność podstawy żdźbła pszenicy ozimej i jęczmienia jarego uprawianych w płodozmianach i w monokulturze. *Mat. XXXV Sesji Nauk. IOR, cz. II*: 184–187.
- Buczyński G., Marks M., 1998. Wpływ głębokości orki na plonowanie jęczmienia jarego w różnych układach płodozmianowych. *Rocz. Akad. Rol. Pozn. CCCVII, Roln.* 52: 123–128.
- Buczyński G., Marks M., Nowicki J., 2002. Reakcja roślin na sposoby przeciwdziałania zagęszczeniu gleby. *Pam. Puł.* 130 (1): 73–79.
- Hinfner K., Hommonay F., 1964. Atlas chorób i szkodników zbóż i kukurydzy. PWRiL Warszawa.
- Krzymuski J., 1984. Ocena działania czynników plonowania zbóż. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 305: 33–64.
- Kurowski T.P., 2002. Studia nad chorobami podsuszkowymi zbóż uprawianych w wieloletnich monokulturach. *Wyd. UWM w Olsztynie. Rozpr. Monogr.* 56, 5–86.
- Kurowski T.P., Adamiak E., Balicki T., 2002. Wpływ fungicydu Amistar 250 SC na ograniczenie nasilenia chorób i wzrost plonowania jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze. *Prog. Plant Prot./ Postępy Ochr. Rośl.* 42 (2): 924–926.
- Kurowski T., Mikołajska J., Wojciechowska-Kot H., 1990. Zdrowotność podstawowych zbóż w uprawie monokulturowej. W: *Ekologiczne procesy w monokulturowych uprawach zbóż*. Red. L.Ryszkowski, J. Karg, J. Pudółko. *Wyd. Nauk. UAM Poznań*: 223–231.
- Kurowski T.P., Nowicki J., Wanic M., 1998. Choroby jęczmienia jarego i owsa uprawianych w siewie czystym i mieszanym. *Fragm. Agron.* 4 (60): 25–35.

- Mackiewicz D., Drath I., 1972. Wpływ zmianowań na stopień porażenia pszenicy przez łamliwość źdźbła oraz na jej plonowanie. Biuletyn IOR 54: 153–169.
- Marks M., Kurowski T.P., Buczyński G., Kurowska A., 2004. Stan sanitarny roślin w zależności od zagęszczenia gleby i sposobów przeciwdziałania. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sect. E Agric. 59 (4): 1797–1806.
- Marks M., Buczyński G., Jastrzębska M., 2002. Wpływ zróżnicowanej uprawy i zagęszczenia gleby na plonowanie roślin. Pam. Puł. 130 (2): 487–493.
- Mikołajska J., Majchrzak B., Pszczółkowski P., 1996. Z badań nad fuzariozami zbóż na Pojezierzu Mazurskim. Mat. Symp. „Nowe kierunki w fitopatologii”, Kraków 11-12. 09.1996: 299–302.
- Reinecke P., Fehrmann H., 1979. *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven an Getreide in der Bundesrepublik Deutschland. Z. Pflanzenkr. Pflanzensch. 86 (3/4): 190–204.
- Roszak W., Radecki A., Witkowski F., 1991. Badania nad możliwością zastosowania siewu bezpośredniego w warunkach Polski Centralnej. Roczn. Nauk. Rol., Ser. A Prod. Rośl. 109 (2): 143–156.
- Rudnicki F., 1995. Porównanie reakcji jęczmienia jarego i owsa na warunki opadowo-termiczne. Fragm. Agron. 3 (47): 21–32.
- Sienkiewicz J., Żurawski H., Jabłoński W., 1985. Wpływ uproszczeń w uprawie roli i zróżnicowanego nawożenia na plony roślin i pobranie składników pokarmowych (II rotacja zmianowania, 1975-1980). Pam. Puł. 84: 191–204.
- Szempliński W., 2003. Siedliskowe i agrotechniczne uwarunkowania produkcji ziarna jęczmienia jarego na paszę w północno-wschodniej Polsce. Wyd. UWM w Olsztynie. Rozpr. Monogr. 71: 5–99.
- Zawiślak K., Adamiak E., 1998. Płodozmian i pestycydy jako czynniki integrowanej uprawy jęczmienia jarego. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura 66: 119–129.

Streszczenie

W latach 1997–1999 na glebie kompleksu pszennego dobrego, w trzypolowym zmianowaniu (bobik, pszenica ozima, jęczmień jary) porównywano wpływ tradycyjnej uprawy płużnej (obiekt kontrolny), uprawy bezorkowej (zamiast orki głęboszowanie) i siewu bezpośredniego (siew specjalnym siewnikiem w nieuprawianą glebę) na zdrowotność jęczmienia jarego odmiany Klimek. Wyniki prowadzonych w ciągu okresu wegetacyjnego obserwacji fitopatologicznych przedstawiono w postaci indeksu porażenia.

Na jęczmieniu jarym wystąpiły następujące choroby: plamistość siatkowa (*Drechslera teres* f. sp. *teres*) - forma siatkowa i (*Drechslera teres* f. sp. *maculata*) – forma plamista, mączniak prawdziwy zbóż i traw (*Blumeria graminis*), rynchosporioza zbóż (*Rhynchosporium secalis*), łamliwość źdźbła zbóż (*Tapesia yellundae*) i zgorzel podstawy źdźbła (kompleks grzybów). Sposób uprawy roli nie wpłynął w sposób istotny na występowanie obu form plamistości siatkowej. Mączniak prawdziwy zbóż i traw oraz rynchosporioza zbóż zdecydowanie najsilniej opanowały rośliny w uprawie płużnej, a najsłabiej w uprawie bezorkowej. Siew bezpośredni sprzyjał rozwojowi łamliwości źdźbła zbóż, a uprawa bezorkowa zgorzeli podstawy źdźbła. Z porażonych podstaw

źdźbeł najczęściej izolowano grzyby z rodzaju *Fusarium*, głównie *F. culmorum* oraz gatunek *Bipolaris sorokiniana*.

Wegetacja jęczmienia jarego w analizowanym 3-leciu przebiegała w zmiennych warunkach pogodowych. Średnia temperatura powietrza w latach 1997 i 1998 była zbliżona do średnich z wielolecia dla okolic Olsztyna (13,8°C). W sezonie wegetacyjnym 1999 roku okazała się wyraźnie wyższa od przeciętnej wieloletniej osiągając 14,6°C. W oparciu o sumę i rozkład opadów w trzyletnim cyklu eksperymentalnym do przeciętnych zaliczono lata 1997 i 1998, a jako mokry uznano 1999 rok. Przebieg warunków atmosferycznych miał istotny wpływ na nasilenie wszystkich obserwowanych na jęczmieniu chorób.

Najwyższy plon nasion zapewniała tradycyjna uprawa płuzna, gdzie średnio za 3-lecie uzyskano 3,06 t·ha⁻¹, a najgorsze efekty przyniósł siew bezpośredni (2,18 t·ha⁻¹). Miejsce pośrednie zajęła uprawa bezorkowa (2,55 t·ha⁻¹).

VACAT