

**Ocena zdrowotności pszenicy ozimej uprawianej tradycyjnie,
w siewie bezpośrednim oraz w siewie bezpośrednim
z wsiewką koniczyny białej**

EWA MOSZCZYŃSKA, ELŻBIETA PŁASKOWSKA

Katedra Ochrony Roślin-Zakład Fitopatologii, Akademia Rolnicza we Wrocławiu,
ul. Cybulskiego 32, 50-205 Wrocław
Department of Plant Protection-Plant Pathology Division, Agricultural University of Wrocław,
ul. Cybulskiego 32, 50-205 Wrocław, Poland
Evaluation of the healthiness of winter wheat cultivated in conventional tillage, direct sowing
and direct sowing with underplant crop of white clover

(Otrzymano: 15.04.2005)

S u m m a r y

Research of the healthiness of winter wheat depending on the soil tillage system and rate of nitrogen fertilization were carried out in 1998-2001. The largest threat to the healthiness of plants was tan spot, which was caused by *Pyrenophora tritici-repentis*, especially in cropping season 1999/2000. The soil tillage system diversified the intensification of occurrence of this pathogen, only in two last years of research. The most infected by *P. tritici-repentis* was wheat, which was cultivated in the direct sowing. Application of underplant crop of white clover in the direct sowing contributed to the improvement of the plants healthiness. The highest rate of nitrogen fertilization (120 kg N ha⁻¹) in the highest degree favoured the damage of wheat by *P. tritici-repentis*, but only in two first years of research. The second pathogen *Blumeria graminis*, which caused powdery mildew of cereals, occurred in small amount and didn't have any influence on the healthiness of winter wheat.

Key words: wheat, fungi, conventional tillage, direct sowing, nitrogen fertilization

WSTĘP

Na opłacalność produkcji zbóż duży wpływ ma sposób uprawy roli. Wysokie koszty ponoszone na uprawę płużną powodują, że w ostatnich latach rośnie wśród

rolników zainteresowanie systemami opartymi na ograniczeniu zabiegów uprawy roli. Skrajnym uproszczeniem jest siew bezpośredni, który polega na wysianiu nasion bez wcześniejszej uprawy roli. Ogranicza to nakłady finansowe ponoszone na uprawę roli przed siewem (Kordas i Parylak, 1998). Wprowadzenie nowych technologii uprawy roli może jednak spowodować naruszenie biologicznej i energetycznej równowagi w agroekosystemach (Runowska-Hryńczuk i in., 1999).

Jednym ze sposobów poprawy zdrowotności pszenicy ozimej uprawianej w płodozmianie zbożowym może być zastosowanie wsiewek roślin bobowatych (motylkowate). Znaczenie gospodarcze wsiewek śródplonowych wynika z bardzo niskich nakładów ponoszonych na ich uprawę, które ograniczają się do kosztów materiału siewnego i pewnego zwiększenia dawek nawozów mineralnych pod rośliny plonu głównego (Jasińska i Kotecki, 1999). Przy wyższych dawkach nawożenia azotem roślinie jednak zagrożenie chorobowe pszenicy ze strony groźnych patogenów powodujących takie choroby, jak: mączniak prawdziwy zbóż i traw, brunatna plamistość liści, septoriozy liści i septoriozy plew (Różalski i in., 1998). Na rosnące znaczenie brunatnej plamistość liści w Polsce, powodowanej przez *Pyrenophora tritici-repentis* zwrócili uwagę Pokacka (1990, 1991) oraz Zamorski i in. (1996). *P. tritici-repentis* uważany jest za gatunek o bardzo szerokim zasięgu geograficznym (Ellis i Waller, 1976), w szczególności na obszarach o ekstensywnym typie uprawy oraz na terenach, gdzie preferowana jest uprawa bezorkowa.

Celem przeprowadzonych badań była ocena porażenia pszenicy ozimej uprawianej tradycyjnie, w siewie bezpośrednim oraz w bezpośrednim z wsiewką koniczyny białej, przy zróżnicowanym nawożeniu azotem przez patogeny uszkadzające jej części nadziemne.

MATERIAŁ I METODY

Badania zdrowotności pszenicy ozimej *Triticum aestivum L.*, odmiany Kobra przeprowadzono w RZD Pawłowice pod Wrocławiem. Doświadczenie zostało założone przez Katedrę Szczegółowej Uprawy Roślin AR we Wrocławiu i obejmowało trzyletni cykl badań, w sezonach wegetacyjnych 1998/1999, 1999/2000 i 2000/2001. Gleba, na której zlokalizowane były poletka o powierzchni 30 m² każde, należała do gleb płowych, klasy bonitacyjnej III b, kompleksu pszennego dobrego. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków, w czterech powtórzeniach.

W doświadczeniu zastosowano trzy sposoby uprawy roli: tradycyjny, siew bezpośredni oraz bezpośredni z wsiewką koniczyny białej przy zróżnicowanym nawożeniu azotem, w dawkach 60 i 120 kg N ha⁻¹. Kontrolę stanowiły poletka bez nawożenia azotem.

W uprawie tradycyjnej po zbiorze pszenicy ozimej wykonano podorywkę, orkę z bronowaniem, a także doprawianie pola kultywatorem i wałem strunowym, a następnie

siew pszenicy ozimej. W siewie bezpośrednim po zbiorze pszenicy zastosowano tylko opryskiwanie herbicydem Roundap 360 SL i do siewu pszenicy ozimej nie wykonano żadnych zabiegów uprawowych. W siewie bezpośrednim z wsiewką koniczyny białej przed zastosowaniem preparatu Roundap, oprócz pszenicy zebrano także koniczynę białą. Wiosną zastosowano jednokrotne nawożenie azotem 60 kgN ha⁻¹ lub dwukrotne, dawką 120 kg N ha⁻¹.

W sezonie wegetacyjnym były prowadzone obserwacje polowe zdrowotności roślin, w terminach zalecanych przez K a c z y ń s k i e g o i n. (1998). Porażenie liści przez *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) oraz *Blumeria graminis* E.O. Speer oceniano według 9-stopniowej odwróconej skali, gdzie: 1. to rośliny zdrowe, 2. – porażenie śladowe, 3. – 1–2%, 4. – 3–5%, 5. – 6–10%, 6. – 11–15%, 7. – 16–20%, 8. – 21–30%, 9. – 31–100% porażonej powierzchni blaszki liściowej. Dla każdego z powtórzeń obliczono stopień porażenia, posługując się wzorem: $Sp = \Sigma (P \times W) / n$, gdzie: $\Sigma (P \times W)$ – suma iloczynów liczby roślin porażonych w określonym stopniu – P, przez odpowiadającą im wartość stopnia porażenia – W, n – liczba wszystkich ocenianych roślin. Wyniki badań opracowano statystycznie przy użyciu analizy wariancji.

WYNIKI

Przebieg pogody, w czasie trwania doświadczenia, w znacznym stopniu wpłynął na stopień porażenia liści pszenicy ozimej przez *Pyrenophora tritici-repentis*. W sezonach wegetacyjnych 1998/1999 i 1999/2000, średnia miesięczna temperatura w okresie od marca do czerwca, przewyższała średnio o 2–3°C średnią z wielolecia. Przy czym najwyższą temperaturę zanotowano w drugim roku badań. W ostatnim sezonie 2000/2001, okres jesienno-zimowy był znacznie cieplejszy, niż w wieloleciu. Natomiast średnia temperatura od marca do sierpnia utrzymywała się na poziomie średniej za lata 1961–2000, z wyjątkiem czerwca, który był chłodniejszy o 2,7°C. Opady w czasie trzyletnich badań były rozłożone bardzo nierównomierne. Pierwszy rok charakteryzował się w marcu i kwietniu wyższymi opadami o 22,8 mm oraz 10,6 mm od sumy opadów z wielolecia. Odwrotna sytuacja wystąpiła w maju i czerwcu, kiedy były one aż o 37 mm oraz o 12,1 mm mniejsze od średniej wieloletniej. W drugim roku badań do grudnia wystąpił niedobór opadów. W styczniu tego roku wzrosły one prawie dwukrotnie, a w marcu aż trzykrotnie przewyższyły średnią za lata 1961–2000. W następnych miesiącach 2000 roku obserwowano suszę, w kwietniu i czerwcu, na przemian z nadmiernymi opadami w maju i lipcu. Trzeci rok badań charakteryzował się znacznie obniżonymi opadami zarówno w sezonie jesienno-zimowym, jak i wiosennym. Tylko w marcu wzrosły one nieznacznie o 12,4 mm, natomiast w kwietniu i czerwcu były zbliżone do średnich z wielolecia. W maju, kiedy pszenica jest najbardziej wrażliwa na suszę opady były niższe o 31,7 mm od średniej za lata 1961–2000 (tab. 1).

Tabela 1
Przebieg pogody w latach prowadzenia badań wg obserwacji stacji meteorologicznej
w Pawłowicach koło Wrocławia

Table 1
Weather conditions in experimental years
(for the Agricultural Experimental Station Pawłowice near Wrocław)

Lata Years		Miesiące – Months									
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Temperatura Temperature	Średnia miesiąca Mean for months										
	1998/1999	8,5	0,0	-0,4	1,3	-0,1	5,8	10,3	15,5	17,9	20,6
	1999/2000	9,4	3,1	1,2	-0,4	4,6	4,8	11,9	16,6	18,6	16,9
	2000/2001	12,7	6,5	2,4	0,4	1,2	3,8	8,5	14,0	14,2	18,8
	Średnia za lata Mean for years										
	1961-2000	9,0	3,8	0,1	-1,5	-0,2	3,4	8,3	13,6	16,8	18,3
	1961-2000										
	1961-2000										
Opady Rainfall	Suma miesiąca Rainfall for months										
	1998/1999	82,4	24,4	31,5	15,5	31,1	53,2	45,9	21,6	53,7	91,7
	1999/2000	25,7	35,3	18,5	49,2	29,5	110,3	7,8	64,2	23,5	130,4
	2000/2001	12,9	42,7	23,5	31,8	18,3	44,9	31,2	25,7	68,0	158,8
	Średnia za lata Mean for years										
	1961-2000	38,0	39,0	36,1	29,5	26,6	32,5	34,8	57,4	65,8	74,8
	1961-2000										
	1961-2000										

Z przeprowadzonego doświadczenia wynika, że brunatna plamistość liści powodowana przez *P. tritici-repentis* stanowiła największe zagrożenie dla upraw pszenicy ozimej. Najsilniej zainfekowana była pszenica w drugim roku badań (do 20% uszkodzonej powierzchni liści w uprawie z siewem bezpośrednim). Natomiast w pozostałych latach badań rośliny chorowały na tym samym poziomie – około 10% (tab. 2).

Sposób uprawy miał istotny wpływ na stopień uszkodzenia liści przez *P. tritici-repentis*, tylko w drugim i trzecim roku badań. Najwięcej zmian chorobowych na liściach wykazywały zawsze rośliny w siewie bezpośrednim. Zastosowanie wsiewki koniczyny białej w siewie bezpośrednim wpłynęło istotnie na zmniejszenie porażenia liści pszenicy ozimej przez *P. tritici-repentis*. W obydwu latach badań najniższy indeks porażenia zanotowano na poletkach z uprawą tradycyjną. Natomiast w ostatnim roku badań pszenica uprawiana tradycyjnie oraz w siewie bezpośrednim z wsiewką z koniczyny białej chorowała na zbliżonym poziomie.

Tabela 2
Porażenie pszenicy ozimej przez *Pyrenophora tritici-repentis* w zależności od sposobu uprawy i nawożenia azotem

Table 2
Influence of tillage system and fertilization of nitrogen on infection of winter wheat by *Pyrenophora tritici-repentis*

Czynniki doświadczenia Variables of experiment		Lata – Years			Średnia Mean
Sposób uprawy Tillage system	Nawożenie azotem Nitrogen fertilization	1998/1999	1999/2000	2000/2001	
Uprawa tradycyjna Conventional tillage	0N	4,83	5,39	4,49	1,62
	1N	4,76	5,29	4,6	4,88
	2N	4,86	5,20	4,62	4,89
Siew bezpośredni Direct sowing	0N	4,74	7,70	4,87	5,77
	1N	4,76	7,23	5,16	5,72
	2N	4,83	7,76	4,89	5,83
Siew bezpośredni z wsiewką koniczyny białej Direct sowing with underplant crop of white clover	0N	4,34	5,46	4,74	4,85
	1N	4,70	5,50	4,65	4,95
	2N	4,74	5,99	4,52	5,08
NIR – LSD $p=0,05$		r.n.	0,35	0,28	0,26
Średnie dla czynników – Means for variables					
Sposób uprawy Tillage system	Uprawa tradycyjna Conventional tillage	4,82	5,29 a	4,57 a	4,89 a
	Siew bezpośredni Direct sowing	4,78	7,56 a	4,97 ab	5,77 ab
	Siew bezpośredni z wsiewką koniczyny białej Direct sowing with underplant crop of white clover	4,59	5,65 a	4,64 b	4,96 b
NIR – LSD $p=0,05$		r.n.	0,19	0,22	0,10
Nawożenie azotem Nitrogen fertilization	0N	4,63 a	6,18	4,70	5,17
	1N	4,74	6,00 a	4,80	5,18
	2N	4,81 a	6,32 a	4,68	5,27
NIR – LSD $p=0,05$		0,13	0,20	r.n.	r.n.
Lata – Years		4,73 a	6,17 ab	4,73 b	5,21
NIR – LSD $p=0,05$		0,10			-

a, b – wartości oznaczone tą samą literą różnią się istotnie statystycznie
values in column followed by the same letters are significantly different
r.n. – różnice nieistotne statystycznie – differences not significant

Poziom nawożenia azotem miał duży wpływ na zdrowotność roślin, ale tylko w dwóch pierwszych latach badań. Najwięcej zmian chorobowych wykazywała zawsze pszenica nawożona podwójną dawką azotu (120 kgN ha^{-1}). Natomiast rośliny uprawiane bez nawożenia oraz nawożone 60 kg N ha^{-1} nie różniły się istotnie indeksem porażenia.

W pierwszym i ostatnim roku badań zaobserwowano na roślinach objawy mączniaka prawdziwego zbóż i traw. Choroba ta wystąpiła w niewielkim nasileniu i nie spowodowała większych szkód w uprawie pszenicy ozimej. W pierwszym roku badań najwięcej zmian chorobowych zanotowano na roślinach uprawianych w siewie bezpośrednim z wsiewką koniczyny białej, natomiast w ostatnim w uprawie tradycyjnej. Podwójna dawka nawożenia azotem powodowała zawsze wzrost porażenia roślin przez *Blumeria graminis* (tab. 3).

Tabela 3
Porażenie pszenicy ozimej przez *Blumeria graminis*
w zależności od sposobu uprawy i nawożenia azotem

Table 3
Influence of tillage system and fertilization of nitrogen
on infection of winter wheat by *Blumeria graminis*

Czynniki doświadczenia Variables of experiment		Lata – Years			Średnia Mean
Sposób uprawy Tillage system	Nawożenie azotem Nitrogen fertilization	1998/1999	1999/2000	2000/2001	
Uprawa tradycyjna Conventional tillage	0N	1,20	-	1,74	0,98
	1N	1,50	-	2,44	1,31
	2N	2,15	-	2,73	1,63
Siew bezpośredni Direct sowing	0N	1,59	-	1,46	1,02
	1N	1,95	-	1,93	1,29
	2N	2,74	-	2,06	1,6
Siew bezpośredni z wsiewką koniczyny białej Direct sowing with underplant crop of white clover	0N	1,73	-	1,44	1,05
	1N	2,79	-	1,19	1,66
	2N	3,10	-	2,48	1,86
NIR – LSD $p=0,05$		r.n.	-	r.n.	r.n.
Średnie dla czynników – Means for variables					
Sposób uprawy Tillage system	Uprawa tradycyjna Conventional tillage	1,62 a	-	2,30 a	1,31 a
	Siew bezpośredni Direct sowing	2,09 a	-	1,82 a	1,3 b
	Siew bezpośredni z wsiewką koniczyny białej Direct sowing with underplant crop of white clover	2,54 a	-	2,03 a	1,53 ab
NIR – LSD $p=0,05$		0,24	-	0,24	0,10
Nawożenie azotem Nitrogen fertilization	0N	1,50 a	-	1,55 ab	1,02 a
	1N	2,08 a	-	2,18 a	1,42 a
	2N	2,66 a	-	2,42 b	1,69 a
NIR – LSD $p=0,05$		0,33	-	0,28	0,14
Lata – Years		2,08	-	2,05	1,38
NIR – LSD $p=0,05$		0,16			-

a, b – wartości oznaczone tą samą literą różnią się istotnie statystycznie
values in column followed by the same letters are significantly different
r.n. – różnice nieistotne statystycznie – differences not significant

DYSKUSJA

Z przeprowadzonego doświadczenia wynika, że *Pyrenophora tritici-repentis* stanowił znaczne zagrożenie dla pszenicy ozimej, a szczególnie w drugim roku badań. Decydujący wpływ na taki wynik miał przebieg pogody. Podwyższone opady w marcu oraz w maju 2000 roku, prawdopodobnie przyczyniły się do szybszego tempa uwalniania się askospor, a tym samym silniejszego porażenia liści pszenicy przez tego patogena. W a k u l i ń s k i i in. (2002) uważają, że ze względu na powszechność występowania otoczni oraz masowe uwalnianie się askospor, właśnie te zarodniki decydują o rozwoju epifitozy, w początkowych jej fazach. Dodatkowym źródłem infekcji roślin w drugim roku badań mogły być również zarodniki konidialne. W a k u l i ń s k i i in. (2002) obserwowali tworzenie się zarodników konidialnych bezpośrednio na źdźbłach, zwłaszcza po intensywne, przedłużających się opadach deszczu, a takie właśnie warunki wystąpiły w maju 2000 roku. W pierwszym i trzecim roku badań, zarodniki workowe oraz konidialne odegrały mniejszą rolę w infekcji pszenicy ozimej, co było związane z obniżonymi o połowę opadami w maju 1999 i 2001 roku oraz niższą temperaturą, w porównaniu z wielolecieciem.

Temperatura jest głównym czynnikiem decydującym o tempie dojrzewania askospor (S u m e r e l l i B u r g e s s , 1988). W warunkach *in vitro* optimum dla tego procesu wynosi 15°C, a obniżenie temperatury o 5°C wydłuża czas dojrzewania askospor dwukrotnie. W drugim roku badań temperatura, w miesiącach kwiecień-czerwiec, znacznie przewyższała średnią z wielolecia, jak i z pozostałych lat badań. Mogło to przyczynić się do większej liczby infekcji liści pszenicy w okresie wiosennym przez *P. tritici-repentis*. G ł a z e k i in. (2001) w swoich doświadczeniach również stwierdziła, że ciepła pogoda panująca w 2000 roku sprzyjała rozwojowi *P. tritici-repentis* w uprawie pszenicy ozimej. P o k a c k a (1991) potwierdza, że brunatna plamistość liści zaczyna mieć coraz większe znaczenie, a szczególnie w lata ciepłe i wilgotne.

Sposób uprawy miał istotny wpływ na stopień uszkodzenia liści pszenicy przez *P. tritici-repentis*, ale tylko w dwóch ostatnich latach badań. W sezonach wegetacyjnych 1999/2000 oraz 2000/2001 najsilniej były infekowane rośliny uprawiane w siewie bezpośrednim. Z a m o r s k i i in. (1996) podają, że uproszczenia w uprawie mogą być przyczyną wzrostu porażenia pszenicy ozimej przez tego patogena. Także E l l i s i W a l l e r (1976) w swoich badaniach wykazali, że *P. tritici-repentis*, jest gatunkiem często występującym na terenach, gdzie preferowany jest bezorkowy typ uprawy. Przy braku odwracalnej uprawy, kiedy resztki poźniwne pozostają na powierzchni gleby lub w jej wierzchniej warstwie, zostają stworzone optymalne warunki dla rozwoju tego grzyba. Źródłem infekcji na wiosnę są zarówno askospory, które tworzą się w otoczeniach na ścierni, jak i zarodniki konidialne rozwijające się bezpośrednio na źdźbłach, bądź na powierzchni pustych pseudoteczów (W a k u l i ń s k i i in., 2002). W dwóch ostatnich sezonach wegetacyjnych, zastosowanie wsiewki koniczyny białej w siewie bezpośrednim przyczyniło się do zmniejszenia porażenia liści pszenicy ozimej przez *P. tritici-repentis*. D e r c o (1985) potwierdza, że przerwanie uprawy zbóż po sobie uprawą międzyplonu, nawet na krótko może poprawić warunki sanitarne

w środowisku. Duża ilość masy organicznej, bogatej w składniki pokarmowe, pozostająca na polu po zbiorze roślin, pobudza do życia mikroorganizmy saprotroficzne, które konkurują z grzybami patogenicznymi o składniki pokarmowe (Truszkowska i in., 1988). Z badań Dorendy (1985) i Truszkowskiej i in. (1988) wynika, że jedną z zalet mieszanek roślin motylkowych z trawami jest lepsza ich zdrowotność. Rośliny te należą do rodzin *Fabaceae* (*Papilionaceae*) i *Poaceae*, w obrębie których występują nieliczne, wspólne dla tych roślin gatunki grzybów patogenicznych.

Poziom nawożenia azotem miał istotny wpływ na stopień porażenia liści pszenicy ozimej przez *P. tritici-repentis*, w pierwszym i drugim roku badań. Najsilniej chorowały rośliny przy podwójnej dawce azotu (120 kg N ha^{-1}). Kucmierz (1984) uważa, że przy nadmiernym, jednostronnym nawożeniu azotem roślina rośnie szybko, ale wytwarzając mniej tkanki mechanicznej, staje się bardziej podatna na infekcje przez grzyby pasożytnicze. Także Głazek i in. (1999) potwierdzają, że wysokie nawożenie azotem sprzyja rozwojowi *P. tritici-repentis*.

W okresie trzyletnich badań mączniak prawdziwy zbóż i traw nie spowodował większych strat w uprawie pszenicy. Przeprowadzone doświadczenie, jak również badania Płaskowskiej i in. (2002 a, b) wykazały, że wyniki badań dotyczące wpływu różnych sposobów siewu na zdrowotność roślin nie są jednoznaczne, ponieważ zależą one od wielu czynników, np. przebiegu pogody, czy też ogólnego poziomu występowania chorób. Nawożenie azotem miało istotny wpływ na stopień porażenia roślin tylko w pierwszym i trzecim roku badań. Przy podwójnej dawce nawożenia stwierdzano zawsze więcej zmian chorobowych powodowanych przez *Blumeria graminis*. Sadowski i in. (1977), Kucmierz (1984), Czajka i in. (1992), Różalski i in. (1997) oraz Płaskowska i in. (2002a) potwierdzają, że wysokie dawki nawożenia azotem, przy stałym poziomie nawożenia fosforem i potasem, przyczyniają się do zwiększenia porażenia pszenicy ozimej przez tego patogena.

LITERATURA

- Czajka W., Kurowski T., Cwalina B., 1992. Zdrowotność zbóż uprawianych na Żuławach. Ochr. Rośl., 6: 9–11.
- Ellis M.B., Waller J.M., 1976. *Pyrenophora tritici-repentis*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria No. 494.
- Dercó M., 1985. Fytosanitarna ułoha strniskovych mezipločin pestovanych na zelene hnojivo. Rostl. Vyroba 31, (2): 2079–211.
- Dorenda M., 1985. Mikoflora jako czynnik ograniczający występowanie grzybów patogenicznych w uprawach koniczyny czerwonej w siewie czystym i w mieszance z kupkówką. Zesz. Nauk. Akad. Rol. Wroc., Rozpr. 49.
- Głazek M., Krzyżińska B., Mącznyńska A., 1999. Najważniejsze choroby pszenicy występujące w latach 19969–1999 w rejonie Polski środkowej i południowej. Ochr. Rośl., 10: 159–17.

- Głazek M., Krzyżińska B., Mączyńska A., Banachowska J., 2001. Badanie występowania patogenów pszenicy ozimej w latach 1998-2000 w rejonie Polski południowo-środkowej. *Prog. Plant Prot./ Postępy Ochr. Rośl.* 41, 1: 258–267.
- Jasińska Z., Kotecki A., 1999. Szczegółowa Uprawa Roślin. Wyd. AR, Wrocław.
- Kaczyński L., Zych J., Bernke M., Lewendowska B., Szymczyk R., 1998. Metodyka badania wartości gospodarczej odmian (WGO) roślin uprawnych. 1. Rośliny rolnicze. 1.1. Zbożowe. COBORU, Słupia Wielka, 19–43.
- Kordas L., Parylak D., 1998. Wpływ następczy zróżnicowanej agrotechniki buraka cukrowego na zachwaszczenie pszenicy ozimej uprawianej techniką siewu bezpośredniego. *Prog. Plant Prot./ Postępy Ochr. Rośl.* 38, 2: 684–687.
- Kućmierz J., 1984. Wpływ nawożenia azotowego na występowanie chorób. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 8, 301: 94–95.
- Piąskowska E., Matkowski K., Moszczyńska E., Kordas L., 2002a. Badania zdrowotności pszenicy jarej w uprawie tradycyjnej i siewie bezpośrednim, przy zróżnicowanym nawożeniu azotowym. *Zesz. Nauk. Akad. Rol. Wroc., Rol.* 84, 445: 215–220.
- Piąskowska E., Matkowski K., Moszczyńska E., Kordas L., 2002b. Wpływ sposobu uprawy na zdrowotność pszenicy jarej. *Zesz. Nauk. Akad. Rol. Wroc., Rol.* 84, 445: 207–214.
- Pokacka Z., 1990. Brunatna plamistość pszenicy i pszenżyta wywołwana przez grzyb *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Dreschl., *Ochr. Rośl.* 6: 8–11.
- Pokacka Z., 1991. Choroby liści pszenżyta. *Ochr. Rośl.* 5-6: 11–13.
- Różalski K., Pudełko J., Pełczyński W., 1997. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na występowanie chorób pszenicy ozimej. *Prog. Plant Prot./Postępy Ochr. Rośl.* 37, 2: 203–205.
- Różalski K., Pudełko J., Skrzypczak G., 1998. Wpływ zróżnicowanej ochrony i nawożenia azotowego na występowanie chorób w pszenicy ozimej i pszenżycie jarym. *Prog. Plant Prot./Postępy Ochr. Rośl.* 38, 2: 551–554.
- Runowska-Hryńczuk B., Hryńczuk B., Weber R., 1999. Aktywność biologiczna gleby w różnych systemach uprawy roli. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura*, 74: 59–63.
- Sadowski S., Grabarczyk S., Sadowski C., 1977. Obserwacje nad wpływem nawożenia mineralnego deszczowania na występowanie niektórych chorób pszenicy. *Zesz. Nauk. ART w Bydgoszczy*, 44, *Rol.* 3: 109–123.
- Summerell B.A., Burgess L.W., 1988. Factors influencing production of pseudothecia by *Pyrenophora tritici-repentis*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 90, 4: 557–562.
- Wakuliński W., Zamorski C., Nowicki B., Schollenberger M., Kachlicki P., 2002. Wybrane zagadnienia z epidemiologii brunatnej plamistości liści pszenicy i pszenżyta-charakterystyka i znaczenie źródeł infekcji. *Acta Agrobot.*, 55, 1: 347–357.
- Truszkowska W., Dąbkowska J., Dorenda M., Kita W., Piąskowska E., 1988. Choroby powodowane przez grzyby, występujące w mieszance pastewnej owsa (*Avena sativa* L.) z peluszką (*Pisum arvense* L.). *Rocz. Nauk Rol., Seria E*, 18, 2: 95–107.
- Zamorski C., Nowicki B., Mirzwa-Mróż E., 1996. Epidemiczne wystąpienie brunatnej plamistości pszenicy powodowanej przez *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Dreschl. w 1995 roku. *Prog. Plant Prot./Postępy Ochr. Rośl.* 36, 1: 264–267.

Streszczenie

Badania zdrowotności pszenicy ozimej w zależności od sposobu uprawy roli i dawki nawożenia azotem przeprowadzono w latach 1998–2001. Największym zagrożeniem dla zdrowotności roślin była brunatna plamistość liści powodowana przez *Pyrenophora tritici-repentis*, szczególnie w sezonie wegetacyjnym 1999/2000. Sposób uprawy różnicował nasilenie występowania tego patogena, tylko w dwóch ostatnich latach badań. Najbardziej porażana przez *P. tritici-repentis* była pszenica uprawiana w siewie bezpośrednim. Zastosowanie wsiewki koniczyny białej w siewie bezpośrednim przyczyniło się do poprawy zdrowotności roślin. Najwyższa dawka nawożenia azotem (120 kg N ha^{-1}) w największym stopniu sprzyjała uszkodzeniu pszenicy przez *P. tritici-repentis*, ale tylko w dwóch pierwszych latach badań. Drugi patogen *Blumeria graminis*, powodujący mączniaka prawdziwego zbóż i traw, wystąpił w ilościach śladowych i nie miał wpływu na zdrowotność pszenicy ozimej.