

Katedra Fitopatologii i Entomologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
ul. Licznarskiego 4, 10-721 Olsztyn, Poland

Barbara Majchrzak, Adam Okorski, Bogusław Chodorowski

**Zdrowotność korzeni i podstawy źdźbła pszenicy jarej uprawianej
po różnych przedplonach**

Sanitary state of roots and culm base of spring wheat cultivated after varied predecessors

ABSTRACT. A study into the sanitary state of roots and culm base of spring wheat was carried out in 2000–2002 at the Production and Experimental Station in Bałcyny near Ostróda. Experimental wheat was cultivated after spring cross plants such as spring barley (*Brassica napus* ssp. *oleiferus* Metz.), chinese mustard (*Brassica juncea* L.), white mustard (*Sinapis alba* L.), oileiferous radish (*Raphanus sativus* var. *oleiferus* L.), false flax (*Camelina sativa* L.), spanish colewort (*Crambe abyssinica* Hoechst.) and after oat (*Avena sativa* L.) as the control. The spring wheat Torka cultivar was sown after ploughed stubble, ploughed stubble with straw and on stubble with straw and 30 kg nitrogen per ha. The greatest spring wheat root infections were observed in 2002. The culm base was most intensely infected with fusarium wilt (*Fusarium* sp.). The remaining root-rot diseases occurred every year but with different intensity. False flax and chinese mustard were the best predecessors for spring wheat. Only acute eyespot blotch occurred in lower intensity after colewort and oat. However, weather conditions had the major effect on the occurrence of root and culm base diseases in the experimental years. The method of utilisation of after-harvest residues did not have a clear effect on the intensity of infection of the roots and culm base of spring wheat.

KEY WORDS: spring wheat, crop rotation, forecrop, crucifere plants, harvest remainder, stem base disease

Zboża należą do grupy roślin wrażliwych na częsty powrót na to samo stanowisko. Rola prawidłowego płodozmianu w zapewnieniu odpowiedniego poziomu plonowania roślin kłosowych jest szeroko udokumentowana w literaturze [Adamiak i in. 1994; Kuś, Siuta 1995; Kurowski, Hruszka 1995]. Uproszczenia

plodozmianów prowadzą często do obniżenia wydajności roślin w efekcie tzw. „zmęczenia gleby”. Zachodzące w środowisku glebowym złożone i nie do końca jeszcze poznane procesy prowadzą między innymi do nagromadzenia się fitotoksyn, zmian w składzie mikroorganizmów oraz zachwiania równowagi biologicznej. Ich widocznym przejawem jest między innymi nadmierny rozwój chwastów, chorób i szkodników [Mikołajska 1993; Gawrońska 1997]. Za główną przyczynę obniżki plonów zbóż uprawianych po sobie uważa się występowanie chorób podstawy źdźbła [Kuś, Mróz 1997, Dworakowski 1998]. Duże znaczenie w przeciwdziałaniu temu zjawisku przypisuje się roślinom regenerującym i przedplonom. Zdaniem niektórych autorów zadanie to najlepiej spełnia uprawa roślin z rodziny krzyżowych i motylkowatych [Szylak 1998]. Według Kusia [1993] uprawa międzyplonów może rekompensować obniżkę plonu ziarna zbóż jarych po kłosowatych nawet o około 50%.

Celem przeprowadzonych badań była ocena zdrowotności korzeni i podstawy źdźbła pszenicy jarej uprawianej po jarych roślinach krzyżowych, takich jak: rzepak jary (*Brassica napus* ssp. *oleiferus* Metz.), gorczyca sarepska (*Brassica juncea* L.), gorczyca biała (*Sinapis alba* L.), rzodkiew oleista (*Raphanus sativus* var. *oleiferus* L.), Inianka siewna (*Camelina sativa* L.), katran abisyński (*Crambe abyssinica* Hoechst.) oraz owies (*Avena sativa* L.) jako kontrola.

METODY

Badania przeprowadzono w latach 2000–2002 w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym w Bałcynach k. Ostródy, na obiekcie doświadczalnym Katedry Produkcji Roślinnej UWM w Olsztynie. Doświadczenie zlokalizowano na glebie płowej, wytworzonej z gliny lekkiej pylastej, klasy bonitacyjnej IIIa, kompleksu pszennego dobrego (2000 i 2001) oraz żytniego bardzo dobrego (2002). Zastosowano nawożenie mineralne NPK (w kg ha⁻¹) w ilości 90: 70: 100. Ziarno przed siewem zaprawiano preparatem Raxil 020 FS. Chwasty zwalczano w fazie krzewienia preparatami Chwastox Turbo 340 SL (2000) lub Granstar 75 WG (2001 i 2002). Ochrona przed chorobami polegała na jednorazowym oprysku w pełni strzelania w źdźbło fungicydami Charisma 207 EC (2000) lub Alert 375 SC (2001, 2002). Uprawiano pszenicę jarą odmiany Torca po jarych roślinach krzyżowych i owsie. Badania przeprowadzono w warunkach infekcji naturalnej.

Doświadczenie polowe założono metodą losowanych bloków, w trzech powtórzeniach, uwzględniając następujące czynniki: Czynniki I. Rośliny przedplonowe dla pszenicy jarej: rzepak jary Margo, Inianka jara Borowska, gorczyca sarepska Małopolska, rzodkiew oleista Pegletta, gorczyca biała Metex, katran

abisyński Borowski, owies Bajka. Czynniki II. Sposób zagospodarowania ścierni: przyoranie ścierni (ś), przyoranie słomy i ścierni (s+ś), przyoranie ścierni ze słomą i azotem (30 kg ha^{-1}) – s+ś+N.

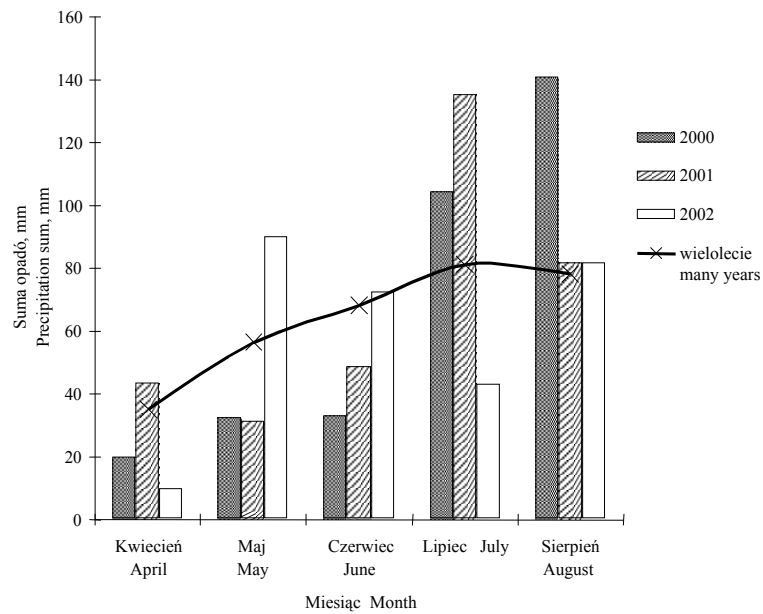
Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 18 m^2 . W fazie krzewienia (GS 25) oceniano porażenie korzeni pszenicy jarej według 5° skali, opracowanej przez Łacicową [1969]. Oceny zdrowotności podstawy źdźbła dokonywano w fazie dojrzałości woskowej (GS 87) przy zastosowaniu 5° skali Mackiewicz i Drath [1972]. W tym celu wybierano losowo po 20 roślin z każdego poletka. Wykonana ocena zdrowotności posłużyła do wyliczenia indeksu porażenia według wzoru Mc Kinneya [Łacicowa 1969]. Otrzymane dane opracowano statystycznie z zastosowaniem testu Duncana przy poziomie istotności 0,05.

WYNIKI

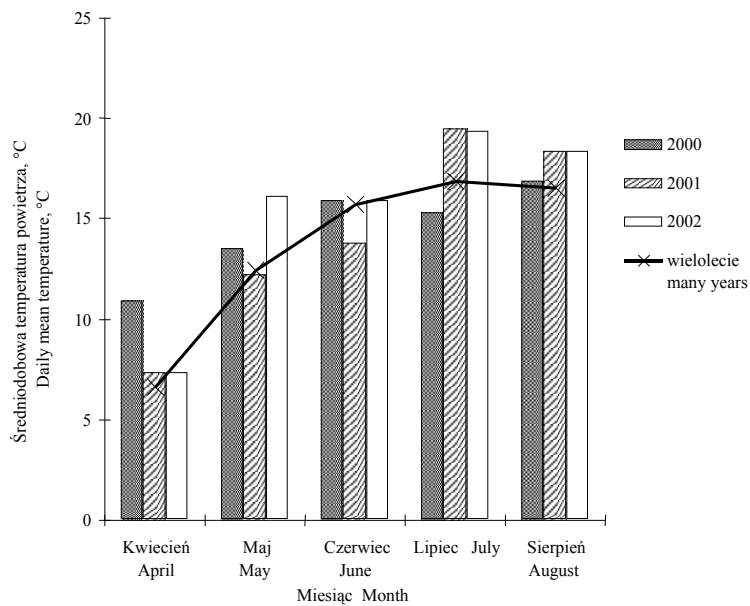
W latach badań 2000–2001 warunki pogodowe były bardzo zróżnicowane i wyraźnie wpływały na występowanie chorób podstawy źdźbła (ryc. 1, 2). Rok 2000 odznaczał się bardzo ciepłą wiosną i umiarkowanie ciepłym latem, natomiast opady w kwietniu, maju i czerwcu były małe i występowała dotkliwa susza. Dopiero w lipcu i sierpniu znacznie przekroczyły przeciętną. W latach 2001 i 2002 występowały większe ilości opadów i wyższe temperatury, zwłaszcza w lipcu.

W okresie prowadzenia obserwacji we wszystkich latach badań odnotowano występowanie nekrozy na korzeniach pszenicy jarej (ryc. 3). Najwyższe jej nasilenie wystąpiło w roku 2002 (4,54%), a najmniej było jej w roku 2001 (0,94%). Korzenie pszenicy jarej najslabiej zainfekowane były w stanowiskach po lniance siewnej (2,63%) i gorczycy sarepskiej (2,63%). Natomiast najlepszym sposobem zagospodarowania resztek poźniwnych w przypadku nekrozy korzeni pszenicy jarej okazało się przyoranie słomy i ścierni. Uzyskane wyniki były statystycznie istotne.

Na podstawie źdźbła pszenicy jarej występowały objawy fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła (*Fusarium* sp.), łamliwości źdźbła zbóż i traw (*Tapesia yallu ndae*, stadium konidialne *Pseudocercospora herpotrichoides*), zgorzeli podstawy źdźbła (*Gaeumannomyces graminis*) oraz ostrej plamistości oczkowej (*Ceratobasidium cereale*, st. strzępek. *Rhizoctonia cereal is*). W największym nasileniu wystąpiła fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła (ryc. 4). Średnie nasilenie choroby wahało się od 5,59% (2002) do 12,51% (2001). W roku 2000 porażenie roślin było nieznacznie wyższe niż w roku 2002 i wynosiło 6,1%. W latach 2000 i 2002 łamliwość źdźbła zbóż i traw występowała sporadycznie, indeksy poraże-

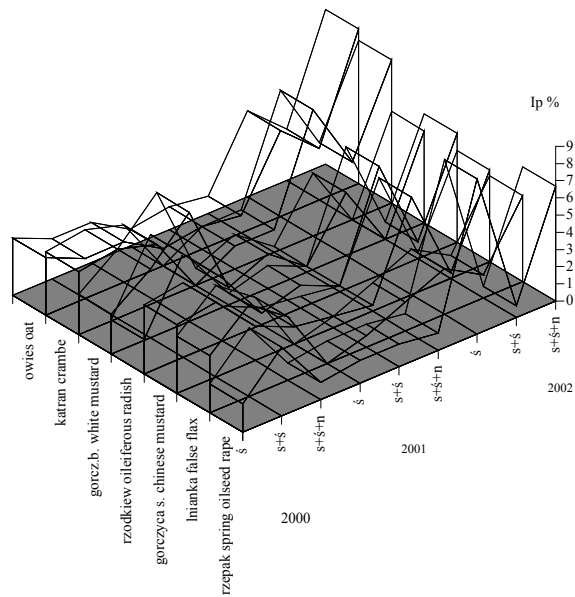


Rycina 1. Suma opadów w okresie wegetacji pszenicy jarej w latach badań
Figure 1. Sum of precipitation in the spring wheat vegetation period



Rycina 2. Średniobobowa temperatura powietrza w okresie wegetacji pszenicy jarej w latach badań

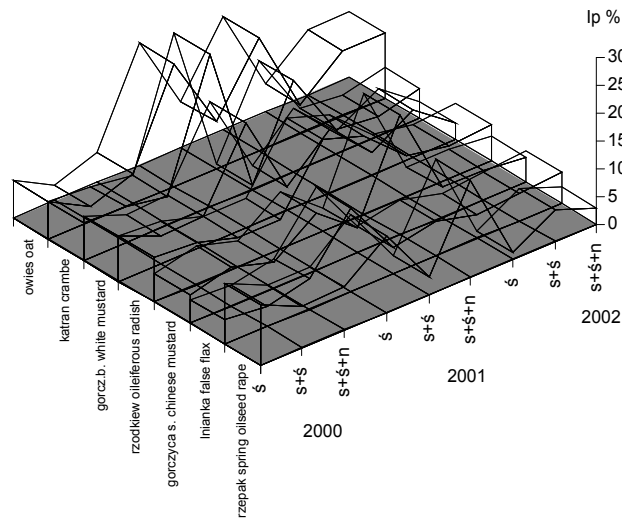
Figure 2. Air daily temperature in the spring wheat vegetation period



Lata Years NIR LSD 0.05 0,56, Przedplon Forecrop NIR LSD 0.05 0,85,
Zagospodarowanie ścierni Farm implents NIR LSD 0.05 0,56

Rycina 3. Nasilenie chorób korzeni na pszenicy jarej

Figure 3. Intensity of root disease on spring wheat



Lata Years NIR LSD 0.05 1,23, Przedplon Forecrop NIR LSD 0.05 1,87,
Zagospodarowanie ścierni Farm implents NIR LSD 0.05 1,23

Rycina 4. Nasilenie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła (*Fusarium* sp.) na pszenicy jarej

Figure 4. Intensity of root (*Fusarium* sp.) on spring wheat

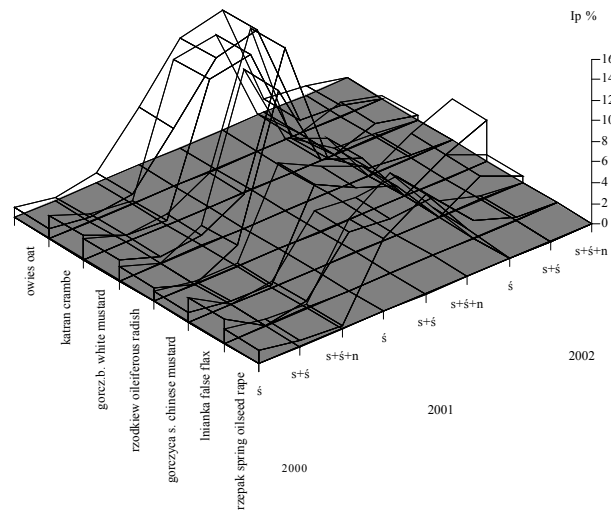
nia wynosiły kolejno w tych latach 0,94 i 0,78% (ryc. 5). Najwyższe porażenie roślin przez *Pseudocercospora herpotrichoides* odnotowano w roku 2001. Średnie nasilenie choroby wynosiło 7,83%. Zgorzel podstawy źdźbła i ostra plamistość oczkowa występowały sporadycznie (ryc. 6, 7). W przypadku porażenia roślin przez *Rhizoctonia cerealis* nie odnotowano różnic statystycznych.

Rośliny przedplonowe uprawiane w roku poprzedzającym siew pszenicy jarej również miały wpływ na zdrowotność podstawy źdźbła (ryc. 4, 5, 6, 7). Najmniejsze nasilenie chorób podstawy źdźbła wystąpiło po lniance siewnej i gorczycy sarepskiej. Takiej zależności nie odnotowano przy porażeniu roślin przez *Rhizoctonia cerealis*.

Sposób zagospodarowania międzyplonów miał istotny wpływ na porażenie pszenicy jarej przez grzyby z rodzaju *Fusarium* oraz patogena *Pseudocercospora herpotrichoides* (ryc. 4, 5). Zależności takie nie wystąpiły w przypadku zgorzeli podstawy źdźbła i ostrej plamistości oczkowej (ryc. 6, 7). Fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła w najmniejszym nasileniu wystąpiła na obiektach, gdzie przyorano ściernę ze słomą (ś+s), a w największym w kombinacji, gdzie przyorano samą ściernę (ś). Natomiast najsłabsze objawy łamliwości źdźbła zbóż i traw odnotowano w kombinacji, gdzie ściernę przyorano ze słomą oraz dawką azotu (ś+s+N), a najsilniejsze na obiektach, gdzie ściernę przyorano ze słomą (ś+s).

Dobór odpowiedniego stanowiska dla pszenicy w znacznym stopniu decyduje o poziomie i stabilizacji jej plonów. Badania Sadowskiego [1992] i Woźniaka [1999] wykazują, iż przedplon wywiera istotny wpływ na zdrowotność pszenicy jarej. Dotyczy to zwłaszcza porażenia przez patogeny powodujące choroby podstawy źdźbła [Smagacz 1999]. W przeprowadzonych badaniach przedplony miały wpływ na występowanie chorób podsuszkowych, które intensywniej rozwijały się po owsie i katanie. Ujemny wpływ wysokiej koncentracji zbóż w płodozmianie na pszenicę jarą można ograniczyć do minimum wysiewając ją po dobrych przedplonach, takich jak bobik czy burak [Adamiak i in. 1994; Szczebiot, Ojczyk 2002]. W związku ze wzrostem znaczenia roślin krzyżowych można przypuszczać, że będą one coraz częściej przerywały monokulturę zbożową [Podlaska 1996]. Natomiast zdaniem Siuty [1993] ze zbóż najlepsze stanowisko po sobie pozostawia owies. Uchodzi on za roślinę fitosanitarną, ponieważ część patogenów zbóż nie atakuje go wcale bądź tylko w niewielkim stopniu [Kurowski 2002].

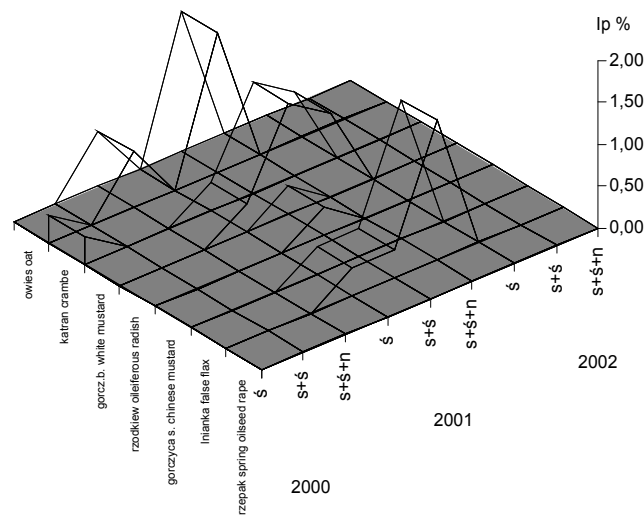
Przebieg pogody determinował stopień opanowania roślin przez patogeny powodujące choroby korzeni i podstawy źdźbła. Według Łacicowej [1979] i Mikołajskiej [1993] w sezonie wegetacyjnym jest on często czynnikiem decydującym o stopniu porażenia roślin. Również w przeprowadzonych badaniach



Lata Years NIR LSD 0.05 0,87, Przedplon Forecrop NIR LSD 0.05 1,33,
Zagospodarowanie ścierni Farm implents NIR LSD 0.05 0,87

Rycina 5. Nasilenie łamliwości źdźbła zbóż i traw (*Tapesia yellundae* st. kon
Pseudocercospora herpotrichoides) na pszenicy jarej

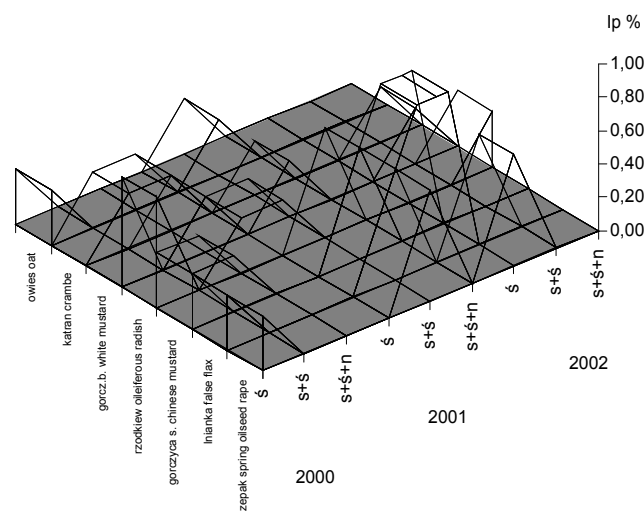
Figure 5. Intensity of eye spot (*Tapesia yellundae* st. kon *Pseudocercospora herpotrichoides*) on spring wheat



Lata Years NIR LSD 0.05 0,15, Przedplon Forecrop NIR LSD 0.05 0,22,
Zagospodarowanie ścierni Farm implents NIR LSD 0.05 ni ns

Rycina 6. Nasilenie zgorzeli podstawy źdźbła (*Gaeumannomyces graminis*) na pszenicy jarej

Figure 6. Intensity of take all (*Gaeumannomyces graminis*) on spring wheat



Lata Years NIR LSD 0.05 ni ns, Przedplon Forecrop NIR LSD 0.05 ni ns,
Zagospodarowanie ścierni Farm implents NIR LSD 0.05 ni ns

Rycina 7. Nasilenie ostrej plamistości oczkowej (*Ceratobasidium cereale* st. strzępek *Rhizoctonia cerealis*) na pszenicy jarej

Figure 7. Intensity of sharp eye spot (*Ceratobasidium cereale* st. strzępek *Rhizoctonia cerealis*) on spring wheat

miał on wpływ na nasilenie chorób podsuszkowych. Wszystkie choroby podsuszkowe w największym nasileniu wystąpiły w roku 2001, kiedy to odnotowano opady przekraczające przeciętną z wielu lat. Dotyczy to zwłaszcza fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła i korzeni oraz łamliwości źdźbła zbóż i traw, które w dużym nasileniu występują w wilgotnych latach [Nicholson in. 1995; Błażej i Błażej 1997]. Na podstawie źdźbła pszenicy jarej w największym nasileniu wystąpiła fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła i korzeni. Wielu autorów również podkreśla wzrost znaczenia porażenia roślin przez grzyby z rodzaju *Fusarium* [Łacicowa i in. 1985; Kurowski 2002]. Porażenie podstawy źdźbła zbóż przez *Pseudocercospora herporichoides* w kolejnych latach utrzymywało się stale na wysokim poziomie. Duże znaczenie tej choroby podkreślają także inni autorzy [Truszkowska i in. 1988; Jańczak 1990]. Zgorzel podstawy źdźbła występowała w niewielkim nasileniu. Łacicowa i Wagner [1989] podają, że porażenie zbóż przez *Gaeumannomyces graminis* ma coraz mniejsze znaczenie, jedynie lokalnie stanowi większe zagrożenie. Ostra plamistość oczkowa obserwowana była stosunkowo rzadko, co potwierdzają doniesienia licznych badaczy. Według nich stanowi ona małe zagrożenie w porównaniu z innymi chorobami

podszuszkowymi [Kurowski i in. 1990; Jańczak, Turkiewicz 1992; Łacicowa i in. 1992]. W literaturze istnieją jednak doniesienia o wzroście zagrożenia roślin przez grzyby z rodzaju *Rhizoctonia* [Reinecke, Fehrmann 1979].

WNIOSKI

1. Na podstawie źdźbła pszenicy jarej w największym nasileniu wystąpiła fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła (*Fusarium* sp.), w mniejszym łamliwość źdźbła zbóż i traw (*Tapesia yallundae*, stadium konidialne *Pseudocercospora herpotrichoides*). Zgorzel podstawy źdźbła (*Gaeumannomyces graminis*) i ostra plamistość oczkowa (*Ceratobasidium cereale*, st. strzępk. *Rhizoctonia cerealis*) występowały sporadycznie.

2. Warunki pogodowe miały decydujący wpływ na występowanie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła i korzeni (*Fusarium* sp.) oraz łamliwości źdźbła zbóż i traw (*Tapesia yallundae*, stadium konidialne *Pseudocercospora herpotrichoides*).

3. Przedplonami wpływającymi korzystnie na zdrowotność korzeni i podstawy źdźbła pszenicy jarej były lnianka siewna i gorczyca sarepska.

4. Sposób zagospodarowania resztek poźniwnych nie miał wyraźnego wpływu na stopień porażenia korzeni i podstawy źdźbła pszenicy jarej.

PIŚMIENNICTWO

- Adamiak J., Adamiak E., Zawiaślak K. 1994. Reakcja pszenicy ozimej na udział zbóż w płodozmianie i dobór przedplonów. *Fragm. Agron.* 1, 82–88.
- Błażej J., Błażej J. 1997. Szkodliwość fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła dla wybranych odmian pszenicy ozimej. *Bibl. Fragm. Agron.* 3, 279–284.
- Dworakowski T. 1998. Działanie międzyplonu ścierniskowego w ogniwie zmianowania zboża ozime – zboża jare. *Fragm. Agron.* 3, 90–99.
- Gawrońska A. 1997. Zmianowanie roślin a zmęczenie gleby. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olszt. Agricult.* 64, 67–79.
- Jańczak C. 1990. Zwalczenie chorób pszenicy ozimej opryskiwaniem fungicydami w okresie wegetacji. *Prace Nauk. IOR* 32, 1/2, 15–52.
- Jańczak C., Turkiewicz A. 1992. Choroby pszenicy i ich zwalczanie w okresie wegetacji. W: *Materiały XXXI Sesji Naukowej IOR*, cz. I, 45–51.
- Kurowski T.P. 2002. Studia nad chorobami podszuszkowymi zbóż uprawianych w wieloletnich monokulturach. *Rozp. Monogr. UWM, Olsztyn*.
- Kurowski T., Hruszka M. 1995. Wzrastający udział pszenicy ozimej w zmianowaniu a jej zdrowotność. *Mat. XXXV Sesji Naukowej IOR. Cz. I*, 156–159.

- Kurowski T., Wojciechowska-Kot H., Fabiszewicz W. 1990. Zdrowotność podstawy źdźbła pszenicy ozimej w uprawie ciągłej. W: Materiały z sympozjum odbytego w dniach 12–14 września w Szczecinie nt. „Niepatogeniczna mikoflora w patologii roślin”. Poznań, 32–311.
- Kuś J. 1993. Specjalistyczne płodozmiany zbożowe. Wyd. IUNG, Puławy.
- Kuś J., Siuta A. 1995. Plonowanie zbóż ozimych w zależności od przedplonu i kompleksu glebowego. *Fragm. Agron.* 3, 53–58.
- Kuś J., Mróz M. 1997. Różnice odmianowe w podatność pszenicy ozimej na porażenia przez *Gaeumannomyces graminis*. *Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Rośl.* 37(2), 301–304.
- Łacicowa B. 1969. Metoda laboratoryjna szybkiej oceny odporności jęczmienia na *Helminthosporium sativum*. *Biul. IHAR* 3-4, 61-62.
- Łacicowa B. 1979. Choroby korzeni i podstawy źdźbła pszenicy powodowane przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 230, 57–69.
- Łacicowa B., Wagner A., Kiecana I. 1985. Fuzariozy pszenicy uprawianej na lubelszczyźnie. *Rocz. Nauk Rol. Ser. E*, 15 1/2, 67–86.
- Łacicowa B., Wagner A. 1989. Grzyby towarzyszące *Gaeumannomyces graminis* w tkankach pszenicy i pszenżyta. *Zesz. Robl. Post. Nauk Rol.* 374, 241–255.
- Łacicowa B., Kiecana I., Pięta D. 1992. Choroby podsuszkowe jęczmienia jarego (*Hordeum sativum* L.) uprawianego na czarnoziemach. W: *Mat. XXXII Sesji Naukowej IOR*, cz. II, 66–70.
- Mackiewicz D., Drath I. 1972. Wpływ zmianowania na stopień porażenia pszenicy przez łamliwość źdźbeł oraz na jej plonowanie. *Biul. IOR* 54, 153–169.
- Mikołajska J. 1993. Plonowanie a zdrowotność roślin. Materiały z Sympozjum „Biotyczne środowisko uprawne a zagrożenie chorobowe roślin”. Olsztyn, 7–8 września 1993, 25–33.
- Podlaska J. 1996. Nowe rośliny uprawne na cele spożywcze i przemysłowe jako odnawialne źródło energii. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Reinecke P., Fehrman H. 1979. *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven an Getriede in der Bundesrepublik Deutschland. *Z. Pflanzenkr. Pflanzenschutz* 86 3/4, 190–204.
- Sadowski T. 1992. Pszenica ozima i jara w specjalistycznych płodozmianach. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricult.* 54, 161–171.
- Siuta A. 1993. Reakcja pszenicy ozimej i jęczmienia jarego na stanowisko. *Fragm. Agron.* 10, 35–36.
- Smagacz J. 1999. Plonowanie i porażenie przez patogeny podstawy źdźbła pszenicy ozimej w różnych zmianowaniach. *Pam. Puł.* 118, 397–404.
- Szczebiot M., Ojczyk T. 2002. Wartość nawozowa resztek poźniwnych jarych roślin oleistych dla pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 19, 198–206.
- Szylak A. 1998. Wpływ międzyplonów na produktywność płodozmianów zbożowych. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricult.* 65, 175–179.
- Truszkowska W., Dorenda M., Kutrzeba M. 1988. Mikroflora jako czynnik ochrony pszenicy przed chorobami podstawy źdźbła powodowanymi przez grzyby, w zależności od warunków ekologicznych. *Acta Mycol.* 22, 2, 145–163.
- Woźniak A. 1999. Plonowanie jarych form pszenżyta, pszenicy i jęczmienia w płodozmianie i monokulturze. *Biul. IHAR* 210, 21–27.