Wybrane zagadnienia z epidemiologii brunatnej plamistości liści pszenicy i pszenżyta - charakterystyka i znaczenie źródeł infekcji pierwotnej

WOJCIECH WAKULIŃSKI¹, CZESŁAW ZAMORSKI¹,
BOGDAN NOWICKI¹, MAŁGORZATA SCHOLLENBERGER¹,
PIOTR KACHLICKI²

¹ Katedra Fitopatologii SGGW, ² Instytut Genetyki Roślin PAN

Wakuliński W., Zamorski C., Nowicki B., Schollenberger M., Kachlicki P. (¹ Department of Plant Pathology, Warsaw Agricultural University, Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, Poland; ² Polish Academy of Sciences, Institute of Plant Genetics, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań, Poland). Some topics in tan spot epidemiology - characteristic and significance the sources of primary infection.

(Otrzymano dn. 14 czerwca 2002)

Summary

The aim of this studies was characteristic of the sources of primary infection for tan spot. During the period 1998 - 1991 the development of ascomata and conidimata of *Pyrenophora tritici-repentis* on naturally infected wheat and triticale straws was monitored. The process of pseudothecia formation was extending over the time. It started immediately after harvest and protothecia of the fungus was commonly occurred each year already in the fall. The first fruit bodies with matured typically pigmented ascospores were observed in January 2001 and in February 1998 and 1999. The percentage of pseudothecia with mature ascospores successively increased richening maximum in April when the massive liberation of spores from asci occurred. After the total ascospore release on surface of empty ascomata aroused conidiophores with conidia which may also act as inoculum source. Moreover this type of sporulation was observed directly on over wintered cereals stems especially after prolonged period of rains. The present studies indicated also on infected by *P. tritici-repentis* wheat and triticale seeds as a source of inoculum for tan spot.

Key words: *Pyrenophora tritici-repentis*, primary infection, wheat, triticale

WSTĘP

Czynnikiem sprawczym brunatnej plamistości liści jest *Pyrenophora tritici-repentis* (Diedicke) Drechsler. Gatunek w swojej historii był wielokrotnie opisywany, posiada szereg synonimów. W opracowaniach mykologicznych przytaczane są między innymi: *Sphaeria trichostoma* Fries, *Sphaeria relicina* Fries, *Sphaeria polytricha* Wallroth, *Sphaeria culmorum* Cooke, *Sphaeria sarcosystis* Berkeley et Curtis, *Pleospora trichostoma* (Fries) Cesati et de Notaris, *Pleospora polytricha* (Wallroth) Tulasne, *Pyrenophora relicina* Fuckel, *Pyrenophora trichostoma* (Fries) Fuckel, *Pleospora culmorum* (Cooke) Saccardo, *Pleospora relicina* (Fries) Winter, *Pleospora tritici-repentis* Diedicke.

Stadium konidialne tego gatunku to *Drechslera tritici-repentis* (Diedicke) Schoemaker. Anamorfa ta była także opisywana pod nazwami *Helminthosporium tritici-repentis* Diedicke, *Helminthosporium tritici-vulgaris* Nisikado oraz *Drechslera tritici-vulgaris* (Nisikado) Ito.

Gatunek o bardzo szerokim zasięgu geograficznym (Ellis i Waller, 1976). Obserwowany w uprawie pszenicy na terenie wszystkich gospodarczo istotnych obszarów produkcji tego zboża w świecie. W szczególności na obszarach o ekstensywnym typie uprawy oraz na tych terenach, gdzie preferowany jest system uprawy bez orki. Ma to miejsce na terenie pasa pszenicznego Ameryki Północnej, Pampy, Gran Chaco i Niziny La Plata na terenie Ameryki Południowej, Wyżyny Abisyńskiej, Półwyspu Indyjskiego, Niziny Turańskiej oraz w Australii (Murray i Brown, 1987; Schilder i Bergstrom, 1989, 1992). Od połowy lat siedemdziesiątych patogen coraz częściej jest obserwowany na Starym Kontynencie, między innymi w Wielkiej Brytanii (Sivanesan, 1987), Belgii (Maraité i in., 1992), Finlandii (Mäkelä, 1975), Czechach (Sárova i in., 2001), oraz na terenie Niemiec (Obst, 1983; Wolff i Hoffmann, 1994).

W Polsce, aczkolwiek brunatna plamistość liści została opisana jeszcze w 1932 roku przez Garbowskiego, przez szereg kolejnych lat brak było wzmianek o jej występowaniu. Na rosnące znaczenie tej choroby w uprawie zbóż w kompleksie nekrotycznych plamistości zwracają uwagę dopiero prace Pokackiej (1990, 1991) oraz Zamorskiego i in. (1994).

P. tritici-repentis jest polifagiem o szerokim zakresie żywicieli w obrębie rodziny *Gramineae*. Spośród zbóż poraża pszenicę i pszenżyto. Gospodarzami patogena mogą być także liczne trawy w tym: *Agropyron desertorum*, *A. fragile*, *A. repens*, *Agrostis alpina*, *Andropogon gerardii*, *A. gerardii* var. *paucipilus*, *Brachypodium silvaticum*, *Briza media*, *Bromus biebersteinii*, *B. inermis*, *B. sterilis*, *Critesion jubatum*, *Dactylis glomerata*, *Elymus canadensis*, *E. lanceolatus*, *Festuca ovina*, *F. violacea*, *F. pulchella*, *F. rubra*, *Hordeum pusillum*, *H. distichon*, *Koeleria pyramidata*, *Leymus angustus*, *L. cinereus*, *L. racemosus*, *L. triticoides*, *Pascopyrum smithii*, *Phalaris arundinacea*, *Phleum michelii*, *Poa nemoralis*, *Psathyrostchys juncea*, *Schizachyrium scoparium*, *Setaria viridis*, *Stipa comata*, *S. viridula*, *Thinopyrum intermedium* i *T. ponticum* (Boewe, 1964; Krupinsky, 1986, 1992; Sivanesan 1987; Müller, 1951).

Patogen jest typowym nekrotrofem z wyraźnie oddzieloną od siebie fazą pasożytniczą i saprofityczną. Początek tej pierwszej dają askospory, wskazywane w opracowaniach jako jedyne istotne źródło infekcji pierwotnych (H o s f o r d, 1971; K r u p i n s k y, 1982; R e e s i P l a t z 1983; S u t t o n i V y n, 1990). Ponieważ źródłem takim mogą być także zarodniki konidialne (K r u p i n s k y, 1992) oraz materiał siewny (S c h i l d e r i B e r g s t r o m, 1995), podjęto badania porównawcze dla określenia znaczenia w rozwoju choroby morfy mejotycznej i mitotycznej grzyba oraz ziarniaków pszenicy i pszenżyta.

MATERIAŁ I METODY

Prowadzone badania uwzględniały monitorowanie rozwoju morfy mejotycznej, wysiewu zarodników workowych i konidialnych oraz określenie stopnia porażenia ziarniaków pszenicy i pszenżyta przez *P. tritici-repentis*.

Proces rozwoju morfy mejotycznej *P. tritici-repentis* prowadzono w okresie od września do czerwca w trakcie trzech sezonów saprofitycznego rozwoju grzyba w latach 1998/99, 1999/2000 i 2000/2001. Materiał badawczy stanowiły żdźbła pszenicy i pszenżyta zebrane z poletek doświadczalnych Katedry Fitopatologii SGGW, na których w trakcie sezonu wegetacyjnego obserwowano epidemiczny rozwój brunatnej plamistości liści. Pozyskany materiał zabezpieczono na poletkach, a następnie raz w miesiącu w okresie od września do lutego oraz w odstępach tygodniowych od marca do czerwca obserwowano rozwój stadium doskonałego. Dojrzałość owocników oceniano w preparatach mikroskopowych przyjmując za podstawę oceny następujące trzy fazy rozwoju: nieodróżniona stroma, obecność worków, owocnik po uwolnieniu zarodników. Ponadto w przypadku pseudotecjów z wykształconymi workami szacowano odsetek: worków bez askospor, worków z zarodnikami w początkowej fazie organizacji z widocznymi jedynie zarysami ścian, worków z askosporami o morfologicznie kompletnie wykształconych ścianach (tzw. faza ziarnistości) i worków z zarodnikami oliwkowo wybarwionymi, całkowicie dojrzałymi.

Wysiew zarodników badano w okresach kwiecień - czerwiec „wyłapując” je na powleczone cienkim filmem gliceryny szkiełka podstawowe o łącznej powierzchni 50 cm² i podwieszone na konstrukcji 20 cm nad powierzchnią słomy będącej źródłem inokulum.

Znaczenie ziarniaków jako źródła infekcji pierwotnych oceniano w oparciu o próby pszenicy (60) i pszenżyta (31) pochodzące z trzyletnich doświadczeń odmianowych prowadzonych w warunkach prowokowanej epidemii na terenie poletek doświadczalnych Katedry Fitopatologii. W uzyskanym materiale szacowano: poziom inokulum patogena, wpływ jego obecności na kiełkowanie oraz procent siewek wykazujących objawy porażenia przez *P. tritici-repentis*. Przy realizacji doświadczenia posługiwano się metodą szalkową z zastosowaniem pożywki SNA (N i r e n b e r g, 1981), zgodnie z procedurą przedstawioną przez W a k u l i ņ s k i e g o i in. (1998).

WYNIKI

Wyniki prezentujące rozwój stadium doskonałego przedstawiają kolejne wykresy: (Ryc. 1, 2, 3). Proces różnicowania i wykształcania owocników był bardzo rozłożony w czasie. Po raz pierwszy obecność pseudotecjów z widocznymi workami obserwowano w latach 1999 i 2000 w styczniu, natomiast w roku 2001 w grudniu. Pojedyncze sterylne owocniki stwierdzano niezależnie od roku badań do marca włącznie.

Ryc. 1a. Fazy dojrzałości worków w okresie styczeń – maj 1999

Fig. 1a. The ascus development stages in the period of January – May 1999

Ryc. 1b. Fazy dojrzałości pseudotecjum w okresie wrzesień 1998 – czerwiec 1999

Fig. 1b. The ascoma development stages in the period of September 1998 – June 1999

Ryc. 1c. Rozkład temperatur, opadów oraz terminy masowego wysiewu askospor i zarodników konidialnych (wrzesień 1998 – czerwiec 1999)

Fig. 1c. Courses of air temperatures, rainfalls and massive liberation of ascospores and conidia (September 1998 – June 1999)

Ryc. 2a. Fazy dojrzałości worków w okresie styczeń – maj 2000

Fig 2a. The ascus development stages in the period of January – May 2000

Ryc. 2b. Fazy dojrzałości pseudotecjum w okresie wrzesień 1999 – czerwiec 2000

Fig. 2b. The ascma development stages in the period of September 1999 – June 2000

Ryc. 2c. Rozkład temperatur, opadów oraz terminy masowego wysiewu askospor i zarodników konidialnych (wrzesień 1999 – czerwiec 2000)

Fig. 2c. Courses of air temperatures, rainfalls and massive liberation of ascospores and conidia (September 1999 – June 2000)

Ryc. 3a. Fazy dojrzałości worków w okresie styczeń – maj 2001
Fig. 3a. The ascus development stages in the period of January – May 2001

Rys. 3b. Fazy dojrzałości pseudotecjum w okresie wrzesień 2000 – czerwiec 2001
Fig. 3b. The ascoma development stages in the period of September 2000 – June 2001

Ryc. 3c. Rozkład temperatur, opadów oraz terminy masowego wysiewu askospor i zarodników konidialnych (wrzesień 2000 – czerwiec 2001)
Fig. 3c. Courses of air temperatures, rainfalls and massive liberation of ascospores and conidia (September 2000 – June 2001)

Podobnie, bardzo rozłożonym w czasie procesem było wykształcanie i dojrzewanie askospor. Zaczątki zarodników w workach (widoczne w postaci zarysów ścian) były obserwowane w grudniu roku 2001 oraz w latach 1999 i 2000 w styczniu. Natomiast pierwsze całkowicie dojrzałe, typowo wybarwione askospor pojawiały się w styczniu 2001 i lutym 1999 i 2000. Udział dojrzałych askospor stopniowo wzrastał, jednak nawet w okresie poprzedzającym masowe ich uwalnianie, zarodniki workowe charakteryzowały się bardzo dużą zmiennością pod względem dojrzałości. Obok worków z oliwkowo wybarwionymi, całkowicie dojrzałymi askosporami stwierdzano także w tym samym owocniku worki o zarodnikach nie wybarwionych oraz w początkowej fazie organizacji.

Pierwsze całkowicie puste, pozbawione treści tj. askospor oraz worków owocniki, świadczące o gwałtownym uwolnieniu zarodników, obserwowano w dość zmiennych terminach. W kolejnych trzech latach 1999, 2000, 2001 miało to miejsce 26 kwietnia, 27 marca i 10 kwietnia.

Kulminację wysiewu zarodników workowych odnotowywano w dniu obserwacji przypadającym bezpośrednio po opadach. Jak wskazują załączone dane meteorologiczne, do uwalniania askospor może dochodzić nawet po niewielkich opadach deszczu rzędu 1-2 milimetrów.

Poza askosporami, w filmie glicerynowym na szkiełkach podstawowych stwierdzano także obecność zarodników konidialnych. Występowały one w ilościach istotnie mniejszych i z reguły wysiew ich był poprzedzony bardzo intensywnymi lub przedłużającymi się, trwającymi kilka dni, opadami deszczu. Stwierdzono, że źródłem zarodników konidialnych była słoma, na której grzyb rozwijał się saprofitycznie tworząc umiarkowanie obfity nalot trzonek konidialnych, podobny do powszechnie spotykanego na liściach zbóż i traw w pasożytniczej fazie rozwoju. Trzonki konidialne z zarodnikami stwierdzano także w obrębie askostromy, na powierzchni owocników. Owocniki takie były z reguły puste. Nie stwierdzono istotnych różnic w dynamice morfogenezy owocników na źdźbłach uzyskanych z pszenicy i pszenżyta.

Występowanie *P. tritici-repentis* w ziarniakach pszenicy i pszenżyta prezentuje tabela 1. Obecność patogena stwierdzono we wszystkich testowanych 60 próbach pszenicy i w 84% prób pszenżyta. W poszczególnych latach odsetek porażonych ziarniaków wahał się od 2,6% do 18,5% w przypadku pszenicy i od 6,1% do 9,3% w przypadku pszenżyta. Nie obserwowano wpływu patogena na zdolność kiełkowania, grzyb był obecny w 44% i 56% odpowiednio ziarniaków żywotnych i nieżywotnych pszenicy. Dla pszenżyta stosunek ten wynosił 61% i 39%. Występowanie w warunkach testu objawów zgorzeli obserwowano średnio na 39% i 19% siewek pszenicy i pszenżyta uzyskiwanych z kiełkujących i porażonych przez *P. tritici-repentis* ziarniaków. W przypadku obydwu zbóż charakter obserwowanych zmian był ograniczony do drobnych nekroz obejmujących podstawę koleoptyla. Wyjątkowo były one widoczne na pierwszym tworzącym się liściu i korzeniach zarodkowych.

Tabela 1

Porażenie ziarniaków pszenicy i pszenżyta przez *P. tritici-repentis*

Table 1

Infection of wheat and triticale kernels by *P. tritici-repentis*

	Pszenica Wheat			Pszenżyto Triticale	
	1995	1996	1997	1996	1997
Liczba prób Number of lots	6	24	30	14	17
Liczba prób z ziarniakami porażonymi przez <i>P. tritici-repentis</i> Number of lot with kernels infected by <i>P. tritici-repentis</i>	6	24	30	10	16
Udział ziarniaków porażonych w próbie (w %) Percentage of infected kernels per lot	2,7	7,6	18,5	6,1	9,3
Zdolność kiełkowania (w %) Germination capacity	85	76	82	90,4	87
% siewek z objawami zgorzeli Percentage of plants with seedling blight symptoms	27	42	48	19	34

DYSKUSJA

Przedstawione wyniki badań wskazują na trzy potencjalne źródła infekcji pierwotnej brunatnej plamistości liści: zarodniki workowe, konidialne oraz grzybnie rozwijającą się w obrębie porażonych ziarniaków. Z uwagi na powszechność występowania tworzących się otoczni i masowe uwalnianie się askospor źródło to należy uważać za decydujące o rozwoju epifitozy w początkowych jej fazach. Jest to zgodne z licznymi obserwacjami z zakresu epidemiologii choroby nawet dla obszarów o tak skrajnie odmiennych warunkach klimatyczno-pogodowych, jakie występują w Australii (R e e s i P l a t z, 1983) czy Ameryce Południowej (M e h t a, 2002, informacja własna). Odnosząc uzyskane wyniki do dostępnych danych z obszarów Belgii (M a r a i t e i in., 1992), Niemiec (W o l f i H o f m a n, 1993) i Czech (S a r o v a i in., 2001) proces dojrzewania pseudotecjów na wymienionych terenach przebiega szybciej, prawdopodobnie za sprawą łagodniejszych i krótszych zim. Wcześniej obserwuje się występowanie poszczególnych faz rozwojowych, tj. różnicowanie worków i zarodników, a także osiąganie przez nie pełnej dojrzałości. Według S u m e r e l l a i B u r g e s s a (1983) to właśnie temperatura jest czynnikiem decydującym o tempie dojrzewania askospor. W warunkach *in vitro* optimum dla tego procesu wynosi 15°C, a obniżenie temperatury o 5°C wydłuża czas dojrzewania askospor dwukrotnie. Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu temperatury na sam proces tworzenia owocników, w przypadku którego kluczowe znaczenie odgrywa dostępność wody a granicznym potencjałem jest -1,7 MPa. Jak

się wydaje zmienny przebieg warunków pogodowych w kolejnych latach 1998-2001 był powodem obserwowanych kilkutygodniowych różnic w bezwzględnych terminach występowania poszczególnych faz rozwojowych. Różnice te mogą być jeszcze większe. Z a m o r s k i i S c h o l l e n b e r g e r (1994) donosili o występowanie pierwszych dojrzałych pseudotecjów już w okresie wczesnojesiennym.

Istotne znaczenie w początkowym okresie rozwoju epifityzacji brunatnej plamistości liści może posiadać również zarodnikowanie konidialne grzyba. Mitospery tworzą się na powierzchni owocników, co jest znaną cechą gatunku, jak też bezpośrednio na źdźbłach. Ten drugi fakt jest jednak na ogół w pracach z zakresu epidemiologii niesłusznie pomijany. Pospolite występowanie trzonek z zarodnikami konidialnymi bezpośrednio na źdźbłach obserwowano po przedłużających się opadach deszczu.

Na materiał nasienny jako źródło patogena zwracali uwagę opracowania m.in. S c h i l d e r a i B e r g s t r o m a (1992, 1995) oraz E r n a n d e z a i in. (1996). Wspomniane źródło może potencjalnie odgrywać istotną rolę także w warunkach Polski. Skłania ku takiemu wnioskowi generalnie duża podatność uprawianych odmian (Z a m o r s k i i in. 1997), oraz, jak obserwowali autorzy, porażenie w warunkach infekcji naturalnej nawet do 43% ziarniaków pszenicy. W uprawach pszenżyta problem wydaje się mieć mniejsze znaczenie. Zboże to jest istotnie słabiej porażane przez *Pyrenophora tritici-repentis* (Z a m o r s k i i S c h o l l e n b e r g e r, 1994). Mniejszy odsetek ziarniaków ulega infekcji. W badanych próbach w dwóch kolejnych latach wynosił on 6 i 9%. Porównywalne wyniki osiągnęli także N o w i c k i i in. (1996) stwierdzając występowanie patogena w 4,6% ziarniaków pszenżyta. Ponadto mniejszy jest także odsetek siewek uzyskanych z porażonych ziarniaków pszenżyta i wykazujących objawy zgorzeli.

Pomimo stwierdzonej możliwości przeniesienia patogena z ziarniaków na rozwijającą się siewkę znaczenie materiału siewny jako źródła inokulum w warunkach agrocenozy pola nie jest nadal od strony epidemiologicznej dostatecznie poznane.

LITERATURA

- B o e w e G.H., 1964. Some plant disease new to Illinois. Plant Dis. Reporter 48: 866-870.
- E l l i s M.B., W a l l e r J.M., 1976. *Pyrenophora tritici-repentis*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria No. 494.
- E r n a n d e z M.R., D e P a u w R.M., C l a r k e J.M., L e f k o v i t c h L.P., 1996. Red smudge in durum wheat reduces seedling vigour. Can. J. Plant Sci. 76: 321-324.
- H o s f o r d Jr. R.M., 1971. A form of *Pyrenophora trichostoma* pathogenic to wheat and other grasses. Phytopathology 61: 28-32.
- K r u p i n s k y J.M., 1982. Observations on the host range of isolates of *Pyrenophora trichostoma*. Can. J. Plant Pathol. 4: 42-46.
- K r u p i n s k y J.M., 1986. *Pyrenophora tritici-repentis*, *P. bromi* and *Leptosphaeria nodorum* on *Bromus inermis* in the northern Great Plains. Plant Dis. 70: 61-64.
- K r u p i n s k y J.M., 1986. Grass hosts of *Pyrenophora tritici-repentis*. Plant Dis. 76: 92-95.
- K r u p i n s k y J.M., 1992. Collections of conidia and ascospores of *Pyrenophora tritici-repentis* from wheat straw. Proc. IInd Int. Tan Spot Workshop, p. 91-95.

- Mäkelä K., 1975. Occurrence of *Helminthosporium* species on cereals in Finland in 1971-1975. J. Sci. Agr. Soc. Finland 47: 181-219.
- Maraite H., Berny J.F., Goffin A., 1992. Epidemiology of tan spot in Belgium. Advances in tan spot research. Proceedings of the second international tan spot workshop. June 25-26, North Dakota State University Fargo, ND, p. 73-79.
- Murray G.M., Brown J.M., 1987. The incidence and relative importance of wheat diseases in Australia. Australasian Plant Pathology 16 (2): 34-37.
- Müller E., 1951. Die schweizerischen Arten der Gattungen *Clathrospora*, *Pleospora*, *Pseudoplea* und *Pyrenophora*. Sydowia 5 (3/6): 248-310.
- Nirenberg H., 1981. A simplified method for identifying *Fusarium* spp. occurring on wheat. Can. J. Bot. 59: 1599-1609.
- Nowicki B., Zamorski Cz., Schollenberger M., 1996. Patogeniczne grzyby zasiedlające ziarniaki pszenżyta. Acta Agrobotanica 49 (1-2): 107-114.
- Obst A., 1983. Die *Helminthosporium* Blattdürre des Weizens. Pflanzenschutzpraxis 19: 34.
- Pokacka Z., 1990. Brunatna plamistość pszenicy i pszenżyta wywoływana przez grzyb *Pyrenophora tritici-repentis*. Ochrona Roślin 1991 (6): 3-5.
- Pokacka Z., 1991. Choroby liści pszenżyta. Ochrona Roślin 1991 (5-6): 11-13.
- Rees R.G., Platz G.J., 1983. Effect of yellow spot on wheat: Comparison of epidemics at different stages of crop development. Austr. J. Agric. Res. 34: 39-46.
- Sarova J., Blazkova V., Hanzalova A., Bartos P., 2001. Incidence and importance of tan spot in the Czech Republic. Sustainable systems of cereal crop protection against fungal diseases as the way of reduction of toxin occurrence in food webs. Book of abstracts, July 2-6, Agricultural Research Institute Kromeriz, p. 82.
- Schilder A.M.C., Bergstrom G.C., 1998. Distribution, prevalence and severity of fungal leaf and spike disease of winter wheat in New York in 1986 and 1987. Plant Dis. 73 (2): 177-182.
- Schilder A.M.C., Bergstrom G.C., 1992. Infection of wheat seed by and seed transmission of *Pyrenophora tritici-repentis* Proceedings of the second international tan spot workshop. June 25-26, North Dakota State University Fargo, ND, p. 56-60.
- Schilder A.M.C., Bergstrom G.C., 1995. Seed transmission of *P. tritici-repentis*, causal fungus of tan spot of wheat. Europ. J. Plant Path. 101: 81-91.
- Sivanesan A., 1987. Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their teleomorphs. Mycol. Pap. 158: 1-261.
- Summerell B.A., Burgess L.W., 1988. Factors influencing production of pseudothecia by *Pyrenophora tritici-repentis*. Trans. Br. Mycol. Soc. 90 (4): 557-562.
- Sutton J.C., Vyn T.J., 1990. Crop sequence and tillage practices in relation to diseases of winter wheat in Ontario. Can. J. Plant Pathol. 13: 38-44.
- Wakuliński W., Nowicki B., Zamorski C., Schollenberger M., 1998. Occurrence of *P. tritici-repentis* in wheat seeds. Phytopathol. Pol. 16: 5-14.
- Wolf P.F.J., Hoffmann G.M., 1993. Biological studies on *Drechslera tritici-repentis* (teleomorph *Pyrenophora tritici-repentis*) the causal agent of a leaf spot disease on wheat. J. Plant Dis. Prot. 100 (1): 33-48.
- Wolf P.F.J., Hoffmann G.M., 1994. Decision model based on the epidemiology for integrated control of *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem. (teleomorph *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.) Gesunde Pflanzen 46 (5): 164-172.
- Zamorski Cz., Schollenberger M., 1994. The occurrence of tan spot on wheat and triticale in Poland. Genet. Pol. 35B: 375-378.
- Zamorski Cz., Schollenberger M., Nowicki B., Białoskórska Z., Białoskórski J., 1997. Reaction of winter wheat cultivars to infection by *Pyrenophora tritici-repentis*. Phytopathol. Pol. 12: 11-118.

Wybrane zagadnienia z epidemiologii brunatnej plamistości liści pszenicy i pszenżyta - charakterystyka i znaczenie źródeł infekcji pierwotnej

Streszczenie

Celem pracy było określenie pierwotnych źródeł infekcji brunatnej plamistości liści pszenicy i pszenżyta. W badaniach brano pod uwagę znaczenie morfy mejotycznej i mitotycznej oraz materiału siewnego. Rozwój owocników *Pyrenophora tritici-repentis* monitorowano w okresie wrzesień - czerwiec w trakcie trzech kolejnych lat 1998 - 2001 na źdźbłach pszenicy i pszenżyta. Proces morfogenezy owocników był rozciągnięty w czasie. Prototecja tworzyły się na jesieni, natomiast pierwsze dojrzałe pseudotecja w styczniu lub lutym. Masowe uwalnianie askospor obserwowano w kwietniu. Tworzenie się zarodników konidialnych, które mogą być źródłem infekcji pierwotnej, obserwowano na powierzchni pustych owocników oraz bezpośrednio na źdźbłach, w tym drugim przypadku zwłaszcza po intensywnych opadach deszczu.

Źródłem patogena w nowym sezonie wegetacyjnym może być także materiał nasienny. Występowanie *P. tritici-repentis* stwierdzono we wszystkich testowanych próbach pszenicy i 84% próbach pszenżyta. Średni odsetek porażonych ziarniaków pszenicy i pszenżyta w odpowiadających sobie latach badań wynosił odpowiednio 13 i 7,5%