Wpływ temperatury i opadów na udział grzybów w powodowaniu chorób podsuszkowych jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.)

BARBARA ŁACICOWA, DANUTA PIĘTA

Katedra Fitopatologii, Wydział Ogrodniczy, Akademia Rolnicza, Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

(Otrzymano dn. 10.12.98)

Łacicowa B., Pięta D. (Department of Plant Pathology, Faculty of Horticulture, Agriculture University, Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, Poland). The effect of temperature and rainfall on participation of the pathogens causing root and stem rot in spring barley (*Hordeum vulgare* L.).

Abstract

Field experiments conducted in the years 1990–1995 were localized at the Plant Cultivation Station, Ułhówek to repeat the cultivation of spring barley cultivars Roland and Lot. In conditions of monoculture, *Bipolaris sorokiniana* and *Fusarium culmorum* were of the foremost importance in causing root and stem rot. The proportion of infected plants did not increase with time. Depending on the period of vegetation and the cultivar, the percentage of seedlings with necrosis symptoms ranged from 6% to 53.5% and that of stem base rot from 14% to 59%. In the case of both cultivars, root and stem rot was especially intensive in the third successive season of vegetation, i. e., in 1992. That season was characterized by warm and wet weather conditions, favourable for the infection of seedlings by *B. sorokiniana* during the period of six weeks after the sowing of grain. *Bipolaris sorokiniana* always had the greatest proportion in the infection of spring barley but not in the seasons distinguished by hot and dry weather conditions. On the other hand, during dry and hot weather conditions the only or the dominating fungus obtained from the infected stem base after the heading of spring barley was *F. culmorum*. In conditions of monoculture, favourable for root and stem rot of spring barley, the temperature and rainfalls clearly distinguished the proportion of *B. sorokiniana* and *F. culmorum* in plant infection.

WSTĘP

Wśród czynników środowiska wywierających wpływ zarówno na rozwój organizmu roślinnego, patogeny oraz przebieg procesu chorobowego istotne znaczenie mają warunki atmosferyczne. Przykładem oddziaływania temperatury i opadów na występowanie chorób infekcyjnych jest fuzarioza kłosów jęczmienia jarego, powodowana przez różne gatunki z rodzaju *Fusarium* (Kiećana, 1994).

W przypadku tego schorzenia skutkiem występowania zmiennej pogody okazała się dominacja w poszczególnych sezonach wegetacji jednych i zminimalizowanie roli innych patogenicznych *Fusarium* spp. (Kiećna, 1994). *Bipolaris sorokiniana* i grzyby z rodzaju *Fusarium* są najczęstszą przyczyną chorób podsuszkowych jęczmienia jarego uprawianego w Polsce (Truszkowska i in., 1983; Łacicowa i in., 1990; 1992).

Wydaje się, że oddziaływanie pogody na takie spektrum patogenów może różnicować udział poszczególnych grzybów patogenicznych w powodowaniu tych chorób, podobnie jak w przypadku fuzariozy kłosów. Brak informacji na ten temat w dostępnej literaturze nakłonił do zajęcia się tym zagadnieniem.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1990–1995. W każdym roku lokalizowano doświadczenie w Gospodarstwie Stacji Hodowli Roślin Ułhówek na glebie typu czarnoziem, wykorzystując pole po trzyletniej, powtarzającej się uprawie jęczmienia jarego. Badaniami objęto odmiany Lot i Roland. Ziarno każdej odmiany wysiewano na 4 poletkach o powierzchni 10 m². Co roku stosowano taki sam sposób uprawy i normy wysiewu jak na plantacjach produkcyjnych, przy czym nie aplikowano żadnych zapraw i innych zabiegów chemicznych. Badania nad występowaniem porażonych siewek przeprowadzono po sześciu tygodniach od wysiewu, a źdźbeł z objawami podsuszki w fazie początkowej dojrzałości woskowej ziarna. Materiał stanowiło 50 siewek pobieranych losowo z różnych miejsc każdego poletka i 50 źdźbeł z przylegającymi korzeniami pobieranych losowo z takiej samej liczby roślin. Po oplukaniu w laboratorium dokonywano dokładnego przeglądu materiału roślinnego pobranego z poletek. Tak jak w przypadku badań nad występowaniem chorób podsuszkowych jęczmienia jarego na plantacjach produkcyjnych za porażone uznano siewki z obecnością nekrozy na korzeniach i pochwie liściowej oraz źdźbła z nekrotycznymi plamami na dolnych międzywęźlach (Łacicowa i in., 1990). Stopnie porażenia siewek i źdźbeł określano wg Eng-Chong Puai in. (1985), a wskaźniki chorobowe obliczano stosując wzór podany przez Sadowskiego i Rzekanowskiego (1989). Porażony materiał roślinny poddawano analizie mikologicznej takim sposobem, jak we wcześniejszych badaniach (Łacicowa, 1970; Łacicowa i in., 1990). W każdym roku dla jednej odmiany analizowano po 100 fragmentów przygotowanych z korzeni i pochew liściowych 20 porażonych siewek. Taką samą liczbę fragmentów stanowił materiał badawczy przygotowywany z korzeni i dolnych międzywęźli porażonych źdźbeł. Po omłocie zebranych roślin ustalano wielkość plonu ziarna. Wartości liczbowe uzyskane z badań poddano analizie statystycznej obliczając istotność różnic na podstawie półprzedziałów Duncana (Elandt, 1964). Warunki pogody w czasie trwania doświadczenia analizowano na podstawie zapisów Stacji Meteorologicznej w Ułhówku.

WYNIKI BADAŃ

W kolejnych sezonach wegetacji 1990–1995 na wszystkich poletkach doświadczalnych występowały siewki z nekrozą korzeni i pochew liściowych, a u roślin w fazie dojrzałości woskowej ziarna żdźbła z nekrotycznymi plamami na dolnych międzywęzłach. Wyniki uzyskane z sześciolletnich badań wykazały, że udział porażonych siewek w przypadku odmiany Roland wahał się od 6% do 31,5%, a odmiany Lot od 15,5% do 53,5% (tab. 1). U obydwu odmian jęczmienia jarego odsetek siewek z uszkodzonymi korzeniami i pochwą liściową był najmniejszy w pierwszym roku trwania doświadczenia, po czym w następnych latach powtarzającej się uprawy nie wzrastał równomiernie. W odniesieniu do średniej wieloletniej odsetek porażonych siewek odmiany Roland był większy w sezonach wegetacji 1992 (31,5%) i 1995 (20%), a u odmiany Lot w kolejnych latach 1993–1995 (53,5%, 33%, 34%). Z wyjątkiem 1992 r. w pozostałych sezonach wegetacji odmiana Lot różniła się liczniejszym udziałem porażonych siewek i większymi wskaźnikami chorobowymi od odmiany Roland (tab. 1). U obydwu odmian wskaźniki chorobowe w przypadku siewek osiągały większe wartości w miarę upływu czasu powtarzającej się uprawy jęczmienia jarego.

Tabela 1 – Table 1

Występowanie chorób podsuszkowych (A) i wielkość wskaźników chorobowych (B) dla jęczmienia jarego wzrastającego na poletkach doświadczalnych

Occurrence of spring barley with root and stem rot (A) and values of the disease index (B) for plants growing on the experimental plots

Odmiana Cultivar	Udział porażonych siewek w % Percentage of infected seedlings							Udział porażonych żdźbeł w % Percentage of infected stems						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	średnia mean	1990	1991	1992	1993	1994	1995	średnia mean
A														
Lot	15,5 ^b	26,0 ^b	28,5 ^a	53,5 ^b	33,0 ^b	34,0 ^b	31,75 ^b	36,0 ^b	37,0 ^b	59,0 ^b	45,0 ^b	22,0 ^b	40,5 ^b	39,9 ^b
Roland	6,0 ^a	15,5 ^a	31,5 ^a	16,0 ^a	13,5 ^a	20,0 ^a	17,08 ^a	15,5 ^a	24,0 ^a	28,0 ^a	20,0 ^a	15,5 ^a	14,0 ^a	19,5 ^a
B														
Lot	5,3 ^b	6,3 ^b	6,3 ^a	22,5 ^b	24,2 ^b	21,4 ^a	14,3 ^b	15,1 ^b	15,3 ^b	27,4 ^b	19,4 ^b	23,3 ^b	22,5 ^b	20,5 ^b
Roland	1,7 ^a	2,1 ^a	5,3 ^a	8,5 ^a	10,0 ^a	18,7 ^a	7,7 ^a	8,0 ^a	9,8 ^a	11,9 ^a	8,9 ^a	5,3 ^a	10,8 ^a	9,1 ^a

Średnie w obrębie badanej wartości różnią się istotnie ($P \leq 0,05$), jeżeli nie są oznaczone tą samą literą.

Mean within the studied of values differ significantly ($P \leq 0,05$) if they are not marked with the same letter.

Tak jak w przypadku siewek udział porażonych żdźbeł nie narastał w miarę trwania powtarzającej się uprawy jęczmienia, przy czym w każdym roku był większy u odmiany Lot (wahał się od 22% do 59%), aniżeli u odmiany Roland (od 14% do 28%). W każdym roku wartości wskaźników chorobowych dla porażonych żdźbeł były istotnie większe u odmiany Lot, przy czym dla obydwu odmian wyrażały się największymi wartościami w 1992 r. (Roland 11,9, Lot 27,4).

Analiza mikologiczna wykazała, że tylko w 1994 r. nie uzyskiwano *Bipolaris sorokiniana* z korzeni siewek obydwu odmian, a ponadto w przypadku odmiany Roland jeszcze w 1995 r. (tab. 2). Natomiast bez względu na odmianę grzyb ten wyosabnia-

Tabela 2 – Table 2

Procentowy udział grzybów chorobotwórczych w ogólnej liczbie izolatów wyosobnionych z porażonych korzeni (a) i pochwy liściowej (b) sześciotygodniowych siewek jęczmienia jarego.

Proportion of pathogenic fungi in total number of isolates obtained from infected roots (a) and leaf sheath (b) of six -week - old seedlings of spring barley

Gatunek grzyba Fungus species	1990		1991		1992		1993		1994		1995		średnia mean	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
odmiana Lot cultivar Lot														
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem.	20,0	45,7	30,0	15,2	5,4	90,6	50,7	64,7	0,0	57,4	80,0	56,5	32,1	55,0
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	13,3	8,6	0,0	4,8	0,0	2,5	1,3	0,0	1,57	17,7	0,0	4,6	5,0	6,4
<i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc.	0,0	3,7	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	0,0	8,6	0,0	0,0	10,8	1,3	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	1,7
odmiana Roland cultivar Roland														
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem.	42,9	51,4	40,0	31,3	14,6	90,4	47,8	39,8	0,0	54,8	0,0	87,0	24,2	59,1
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	0,0	1,4	15,0	3,0	0,0	8,1	0,0	0,0	16,7	11,3	0,0	0,0	5,3	4,0
<i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc.	0,0	2,8	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	9,1	0,0	1,5	5,6
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	0,0	9,7	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	2,1	1,6

no każdego roku z pochw liściowych badanych siewek. Średnie wieloletnie wskazują, że udział izolatów tego grzyba wyosobnionych z porażonych korzeni siewek odmiany Lot wynosił 32%, odmiany Roland 24,2%, a z pochw liściowych odpowiednio 55% i 59,1% (tab. 2). Oprócz *B. sorokiniana* częściej od innych grzybów z porażonych siewek wyosabniano *Fusarium avenaceum*. Gatunek ten uzyskiwano każdego roku z badanych siewek odmiany Lot, średni udział izolatów wynosił dla korzeni 5%, a dla pochw liściowych 6,4% (tab. 2). W przypadku odmiany Roland tylko w latach 1992 i 1995 nie uzyskiwano z siewek *F. avenaceum*, a odnosząc do średniej wieloletniej udział izolatów tego gatunku wśród wyosobnień pozostałych grzybów wynosił dla korzeni 5,3%, a dla pochw liściowych 4%. Największy udział izolatów *F. avenaceum* zanotowano w 1994 r. Dla odmiany Lot i korzeni siewek stanowił 15,7%, pochw liściowych 17,7%, a dla odmiany Roland odpowiednio 16,7% i 11,3% wyosobnień wszystkich grzybów (tab. 2). W przypadku odmiany Lot jedynie w latach 1990 i 1991 i tylko z pochw liściowych siewek uzyskiwano *Fusarium culmorum*. W tych samych latach badań, a ponadto w 1994 r. wyosobniono *F. culmorum* również z pochw liściowych siewek odmiany Roland. W 1994 r. izolaty tego gatunku stanowiły 29% wyosobnień wszystkich grzybów. Obok *B. sorokiniana* i grzybów z rodzaju *Fusarium* uzyskiwano również izolaty *Rhizoctonia solani*, ich udział w przypadku korzeni siewek odmiany Lot wynosił 2,7%, pochw liściowych 1,7%, a odmiany Roland odpowiednio 2,4% i 1,6% (tab. 2). Wyniki analizy mikologicznej wykazały, że w przypadku odmiany Lot w każdym roku wyosabniano *B. sorokiniana* ze źdźbeł i korzeni roślin w fazie dojrzałości woskowej ziarna, a odmiany Roland z wyjątkiem 1994 r. (tab. 3). Duży udział wyosobnień tego grzyba z podstawy źdźbeł zanotowano w kolejnych latach 1990–1992. Wynosił on od 38,4% do 70% dla odmiany Lot oraz od 36,5% do 82,6% dla odmiany Roland (tab. 3). Ponadto szczególnie często wyosobniano *B. sorokiniana* z korzeni odmiany Lot w 1994 r. (66,7% izolatów) oraz dolnych międzywęźli i źdźbeł analizowanych w 1995 r. (87,8% izolatów). Oprócz *B. sorokiniana* do najczęściej wyosabnianych patogenów z analizowanych organów roślin w fazie dojrzałości woskowej ziarna, a zwłaszcza podstawy źdźbeł z nekrotycznymi plamami należał *F. culmorum* (tab. 3). W pierwszych czterech kolejnych sezonach powtarzającej się uprawy wyosobniano ten grzyb z korzeni obydwu odmian tylko w 1990 r. (5,6% izolatów Lot i 12,5% izolatów Roland). Natomiast z podstawy źdźbeł odmiany Lot zawsze w latach 1990–1993 (5,4%, 10,6%, 17,8%, 30,2%), a odmiany Roland tylko w 1990r. (7,3%) i w 1993r. (9,6%). W 1994 r. u obydwu odmian miała miejsce wyraźna dominacja *F. culmorum* nad innymi grzybami wyosobnionymi z podstawy źdźbeł (Roland 90% izolatów, Lot 65% izolatów). Podobny fakt ustalono dla odmiany Roland w 1995 r., bowiem izolaty *F. culmorum* uzyskane z podstawy źdźbeł stanowiły 94% ogółu wyosobnień. W przypadku odmiany Roland jeszcze z korzeni należących do analizowanych źdźbeł uzyskiwano powszechnie *F. culmorum* w 1994 r. (90%) i często w 1995 r. (18%). Gatunek *Fusarium avenaceum* wyosabniano z korzeni i podstawy źdźbeł obydwu odmian zwłaszcza w pierwszych trzech latach uprawy (Roland od 1,7% do 19,7%, Lot od 1,5% do 14,9%), a *Fusarium graminearum* tylko w latach 1992 i 1993 z korzeni (6,4%) oraz podstawy źdźbeł (2,3%) odmiany Lot (tab. 3). Z podobną częstotliwością jak *F. avenaceum* i nie każdego roku wyosabniano *Rhizoctonia solani* (tab. 3).

Tabela 3 – Table 3

Procentowy udział grzybów chorobotwórczych w ogólnej liczbie izolatów wyosobnionych z porażonych korzeni (a) i podstawy źdźbła (c) pobranych z roślin jęczmienia jarego w fazie dojrzałości woskowej ziarna

Proportion of pathogenic fungi in total number of isolates obtained from infected roots (a) and stem base (c) obtained from plants in daugh stage

Gatunek grzyba Fungus species	1990		1991		1992		1993		1994		1995		średnia mean	
	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c	a	c
odmiana Lot cultivar Lot														
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem	27,8	70,0	4,0	68,2	14,9	38,4	6,0	16,3	66,7	23,3	16,0	87,8	22,56	50,7
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc	5,6	2,3	0,0	1,5	14,9	12,3	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	3,4	4,6
<i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc.	5,6	5,4	0,0	10,6	0,0	17,8	0,0	30,2	0,0	65,1	0,0	0,0	1,0	21,5
<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,4
<i>Rhizoctonia solani</i> K(hn	5,6	3,8	12,0	0,0	0,0	0,0	9,1	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	1,8
odmiana Roland cultivar Roland														
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem.	29,2	36,5	44,4	42,2	20,3	82,6	7,7	46,1	0,0	0,0	4,0	6,0	17,6	35,6
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.)Sacc.	16,7	19,7	0,0	16,7	1,7	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	7,2
<i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Sm.) Sacc.	12,5	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	90,0	90,0	18,0	94,0	20,1	33,5
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	8,3	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,9

W każdym sezonie wegetacji uzyskiwano większy plon ziarna z powierzchni doświadczalnej w przypadku odmiany Roland (ryc. 1). Dla tej odmiany plon ziarna w ilości 5 kg z poletka ustalono w latach 1990, 1993, 1995. Najlepiej plonowała ta odmiana w 1994 r., a uzyskany plon wynosił 6 kg z powierzchni doświadczalnej. O połowę mniejsze plonowanie odmiany Roland (3 kg z poletka) miało miejsce w 1992 r. W tym samym roku najmniejszy plon ziarna ustalono również dla odmiany Lot (2,8 kg z poletka), przy czym największy w latach 1990 i 1994 (4,8 kg z poletka).

Ryc. 1 Plon ziarna jęczmienia jarego
Fig. 1 Grain yield of spring barley

Spośród uwzględnionych w badaniach sezonów wegetacji te w latach 1994 i 1995 charakteryzowały się najcieplejszą pogodą (tab. 4). W każdym miesiącu od marca do sierpnia temperatura była wyższa od średniej wieloletniej. Zwłaszcza wysoką temperaturą wyróżniły się lipiec 1994 r. (temp. o 4,5 °C wyższa od średniej wieloletniej) i 1995 r. (temp. o 3,1 °C wyższa od średniej wieloletniej). Ponadto w 1995 r. szczególnie ciepły był sierpień (temp. o 5,1 °C wyższa od średniej wieloletniej). Chłodną pogodą charakteryzowały się maj 1991 r. (temp. o 1,9 °C niższa od średniej wieloletniej), kwiecień 1992 r. (temp. o 0,4 °C niższa od średniej wieloletniej) oraz czerwiec i lipiec 1993 r. (temp. o 0,2 °C i 1,2 °C niższa od średniej wieloletniej). Pogoda panująca od kwietnia do sierpnia w latach 1993 i 1994 wyróżniła się opadami poniżej średniej wieloletniej. Zwłaszcza suchą pogodą charakteryzowały się czerwiec i lipiec 1994 r. W miesiącach tych w porównaniu do średniej opad wynosił tylko 8,1% i 28% wieloletniej normy. Poniżej normy był również opad w maju (77%), lipcu (24%) oraz sierpniu (29%) 1995 r. (tab. 4). W trzech pierwszych sezonach wegetacji tj. 1990–1992 opady w maju przekroczyły średnią i wynosiły odpowiednio 147%, 204% i 133%. Z tych sezonów wegetacji maj i czerwiec 1992 r. charakteryzowały się występowaniem temperatury wyższej od średniej wieloletniej (maj 0,2 °C, czerwiec 2,6 °C). Większe opady od średniej wieloletniej miały miejsce również w kwietniu lat 1990 (191%), 1995 (149%), czerwcu 1995 r. (160%) i lipcu lat 1990 (121%) i 1991 (111%).

Tabela 4 – Table 4

Temperatura powietrza i opady atmosferyczne w okresie wegetacji jęczmienia jarego w 1990 - 1995.

Air temperature and rainfall in the growing season of spring barley in 1990 - 1995.

Miesiąc Month	Średnia wieloletnia za okres 1951-1990 Mean for the years 1951 - 1990		Różnica temp. powietrza w porównaniu ze średnią wieloletnią Difference of air temperatures as compared with 40 years mean						Procent normy opadów Percentage of the norm value of rainfalls					
	Temp. powietrza w (°C) air temp.	Opady deszczu w mm rainfalls	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Marzec March	0,9	25,0	+5,1	+2,3	+2,9	- 0,2	+3,2	+1,9	54,8	8,0	60,0	42,8	208,4	123,6
Kwiecień April	7,4	38,8	+1,1	0,0	- 0,4	+1,1	+1,8	+0,2	191,8	74,0	47,7	56,4	49,2	149,5
Maj May	13,0	58,5	+0,9	- 1,9	+0,2	+3,8	+0,3	+0,1	147,7	204,8	133,7	63,2	86,5	77,1
Czerwiec June	16,4	67,9	+1,1	+0,9	+2,6	- 0,2	+0,4	+1,8	50,8	32,3	76,0	85,6	8,1	160,5
Lipiec July	17,7	77,8	- 0,8	+2,1	+2,0	- 1,2	+4,5	+3,1	121,0	111,6	40,6	93,6	28,7	24,8
Sierpień August	17,1	73,7	+0,2	+1,3	+4,7	+0,3	+1,5	+5,1	72,2	97,2	28,8	45,2	53,7	29,0

DYSKUSJA I WNIOSKI

Wyniki z przeprowadzonych badań potwierdziły dotychczasowe krajowe doniesienia, że choroby podsuszkowe jęczmienia jarego powodują najczęściej *Bipolaris sorokiniana* i *Fusarium culmorum* (Truszkowska i in., 1983; Łacicowa i in., 1990; 1992). W następstwie częstej, a zwłaszcza powtarzającej się uprawy tego zboża gromadzi się w glebie materiał infekcyjny wymienionych grzybów (Conner, Atkinson, 1984; Smiley, Wilkins, 1993). Ponadto, co wykazano dla *B. sorokiniana* dochodzi do zdominowania populacji przez agresywne szczepy (Conner, Atkinson, 1989; Ghobrial i in., 1987). Uwzględniając te fakty celowo zlokalizowano doświadczenie na polu z wieloletnią monokulturą, stwarzając warunki prowokacyjne do zakażenia jęczmienia jarego. Wydawało się, że w miarę trwania powtarzającej się uprawy nasilać się będzie występowanie chorób podsuszkowych. Tymczasem przez sześć kolejnych okresów wegetacji udział porażonych siewek i źdźbeł nie narastał z upływem czasu. Przy tym samym sposobie uprawy i różnych odmianach największa częstotliwość występowania siewek i źdźbeł z objawami chorobowymi miała miejsce w trzecim roku trwania doświadczenia tj. 1992. W tym sezonie wegetacji zanotowano wyraźną współzależność pomiędzy dużym udziałem porażonych siewek i źdźbeł, a obniżonym plonowaniem. Szczególnie nasilone występowanie chorób podsuszkowych w tym sezonie wegetacji i dużą ich szkodliwość należy przypisać warunkom pogody korzystnym dla porażania przez *B. sorokiniana* roślin w stadium siewek. Od pierwszych dni, maj tego właśnie roku w porównaniu do pozostałych okresów wegetacji, wyróżnił się wilgotną i ciepłą pogodą, a taka sprzyja infekcji przez tego patogena (Łacicowa, 1970). W przypadku jęczmienia jarego wczesne zakażenie koleoptylu umożliwia *B. sorokiniana* opanowanie węzłów krzewienia i pochw liściowych, co wpływa na osłabienie kondycji siewek oraz zmniejszenie liczby tworzonych źdźbeł i pogorszenie ich zdrowotności (Duczek 1997). Ustalenia te i wyniki aktualnych badań wskazują, że szkodliwość *B. sorokiniana* potęguje się szczególnie, o ile do porażania roślin dochodzi w pierwszych sześciu tygodniach od wysiewu ziarna. Bez względu na odmianę jęczmienia jarego *B. sorokiniana* w większości okresów wegetacji charakteryzował się stabilnością w porażaniu roślin i dominacją nad pozostałymi grzybami chorobotwórczymi. Taką rolę *B. sorokiniana* zminimalizował gatunek *Fusarium culmorum* w sezonach wegetacji wyróżniających się upalną i suchą pogodą. Zwłaszcza w 1994 r. okazał się jedynym lub najczęściej wyosabnianym grzybem z porażonych korzeni i podstawy źdźbeł. Gatunek *F. culmorum* cechuje możliwość rozwoju i zarodnikowania w warunkach bardzo małego potencjału wodnego (Sung, Cook, 1981). Ta właściwość i tolerancja na zmiany temperatury (Šrobarowa, Šrobar, 1983) umożliwiają porażanie roślin wzrastających na glebach suchych (Colhoun, Park, 1964). Jakkolwiek w każdym roku aktualnie dyskutowanych badań ujawniła się mniejsza podatność na choroby podsuszkowe odmiany Roland od Lot, to w sezonach wegetacji z dominacją *F. culmorum* udział tego grzyba w porażaniu pierwszej był znacznie większy. Fakt ten znajduje uzasadnienie we wcześniejszych badaniach wykazujących, że szkodliwość zarówno *B. sorokiniana*, jak i *F. culmorum* zależy przede wszystkim od podatności odmian, przy czym tę właściwość różnicują warunki pogody (Łacicowa,

Pięta, 1991; Łacicowa i in., 1991; 1993). Z potencjalnych patogenów obok *B. sorokiniana* i *F. culmorum* znaczniejszy udział w zasiedlaniu jęczmienia jarego miał jeszcze grzyb *F. avenaceum*, ale tylko w przypadku siewek oraz okresu wegetacji 1994 r. Grzyb ten powszechnie uznany za tolerancyjny na warunki pogody, nie wykazujący uzdolnień konkurencyjnych okazał się we wcześniejszych badaniach znacznie mniej szkodliwy od *B. sorokiniana* oraz *F. culmorum* (Łacicowa, Pięta, 1991; Łacicowa i in., 1991; 1993).

LITERATURA

- Colhoun J., Park D., 1964. Fusarium diseases of cereal. I. Infection of wheat plants with particular resistance of the effect of soil moisture and temperature on seedling infection. Trans. Brit. Mycol. Soc. 47: 559–572.
- Conner R.L., Atkinson T.G., 1989. Influence of continuous cropping on severity of common root rot in wheat and barley. Can. J. Plant Path. 11: 127–132.
- Duczek L.J., 1997. Infection of wheat and barley by *Bipolaris sorokiniana* during early growth stages and effects on leaf area. Can. J. Plant Path. 19: 293–296.
- Elandt R., 1964. Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczalnictwa rolniczego. PWN, Warszawa.
- Eng-Chong Pua R.L., Pelletier R., Klinck H.R., 1985. Seedling blight spot blotch and common root rot in Quebec and their effect on grain yield in barley. Can. J. Plant Path. 7: 395–401.
- Ghobrial E., El-Deeb A.A., Gamal El-D in I.F., Ahmed K.G.M., Elian M.J., 1987. Production of toxins in relation to spot blotch of barley caused by *Helminthosporium sativum*. Agric. Res. Review, 65: 203–211.
- Kiecana I., 1994. Badania nad fuzariozą kłosów jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) z uwzględnieniem podatności odmian i zawartości mikotoksyn w ziarnie. Lublin, Rozprawy Nauk., AR, 161: 1–49.
- Łacicowa B., 1970. Badania szczepów *Helminthosporium sorokinianum* (= *H. sativum*) oraz odporności odmian jęczmienia jarego na ten czynnik chorobotwórczy. Acta Mycologica, VI, 2: 187–248.
- Łacicowa B., Kiecana I., Pięta D., 1990. Choroby podszuszkowe jęczmienia jarego (*Hordeum sativum* L.) uprawianego w lubelskiem. Roczn. Nauk Roln., s. E, 20, 1/2: 7–15.
- Łacicowa B., Pięta D., 1991. Podatność różnych odmian jęczmienia jarego na porażenie przez *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. et Jain. Hod. Roślin Aklim. i Nasien., 35, 5/6: 53–59.
- Łacicowa B., Kiecana I., Pięta D., 1991. Podatność różnych odmian jęczmienia jarego na porażenie przez *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. i *Fusarium graminearum* Schwabe. Materiały XXXI Sesji Nauk. IOR Poznań: 85–90.
- Łacicowa B., Kiecana I., Pięta D., 1992. Choroby podszuszkowe jęczmienia jarego (*Hordeum sativum* L.) uprawianego na czarnoziemach. Materiały XXXII Sesji Nauk. IOR Poznań: 66–70.
- Łacicowa B., Pięta D., Kiecana I., 1993. Podatność kilku odmian jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) na choroby podszuszkowe. Hod. Roślin Aklim. i Nasien., 37, 5/6: 37–43.
- Sadowski S., Rzekanowski Cz., 1989. Wpływ nawadniania na plonowanie i zdrowotność żyta na glebie bardzo lekkiej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 331: 363–370.
- Smiley R.W., Wilkins D.E., 1993. Annual spring barley growth, yield and root rot in high and low-residue tillage systems. J. Prod. Agricul., 6, 2: 270–275.
- Šrobarová A., Šrobar Š., 1983. Vplyv teploty na kličenie konidii povodcov fuzarioz pšenice. Práce ústavu experimentálnej fytopatologie e entomologie. Bratislava, 2: 209–220.
- Sung J.M., Cook R.J., 1981. Effect of water potential on reproduction and spore germination by *Fusarium roseum* "Graminearum", "Culmorum" and "Avenaceum". Phytopathology, 71: 499–504.
- Truszkowska W., Dorenda M., Janiak M., Kutrzeba M., Milewska M., 1983. Badania zagrożenia jęczmienia jarego (*Hordeum sativum* L.) zgorzelą podstawy źdźbła w zależności od uprawy. Roczn. Nauk Roln., s. E, 13: 83–100.

Streszczenie

Doświadczenie w latach 1990–1995 zlokalizowano na polu Stacji Doświadczalnej Ulhówek, powtarzając uprawę odmian jęczmienia jarego Rolandu i Lotu. W warunkach stosowanej monokultury w powodowaniu chorób podsuszkowych dominujące znaczenie miały *Bipolaris sorokiniana* i *Fusarium culmorum*. Udział porażonych roślin nie narastał z upływem czasu. Zależnie od okresu wegetacji i odmiany odsetek siewek z typowymi objawami chorobowymi wynosił od 6% do 53,5%, a źdźbeł od 14% do 59%. W przypadku obydwu odmian szczególnie nasilone występowanie chorób podsuszkowych miało miejsce w trzecim, kolejnym sezonie wegetacji tj. w 1992 r. Ten sezon charakteryzował się występowaniem cieplej i wilgotnej pogody, korzystnej dla porażania przez *B. sorokiniana* siewek w czasie sześciu tygodni od wysiewu ziarna. Z wyjątkiem sezonów wegetacji wyróżniających się upałą i suchą pogodą zawsze gatunek *B. sorokiniana* miał największy udział w porażaniu jęczmienia jarego. Natomiast w warunkach panowania suchej i upalnej pogody po wykłoszeniu jęczmienia jarego jedynym lub dominującym grzybem uzyskiwanym z porażonych źdźbeł okazał się *F. culmorum*. W warunkach monokultury sprzyjających występowaniu chorób podsuszkowych jęczmienia jarego temperatura i opady wyraźnie różnicowały udział *B. sorokiniana* i *F. culmorum* w porażaniu roślin.