

Mikoflora jako czynnik ochrony pszenicy przed chorobami podstawy źdźbła powodowanymi przez grzyby, w zależności od warunków ekologicznych*

WANDA TRUSZKOWSKA, MARIA DORENDA, MARIA KUTRZEBA

Katedra Fitopatologii Akademii Rolniczej we Wrocławiu

Truszkowska W., Dorenda M., Kutrzeba M.: (Academy of Agriculture Chair of Phytopathology in Wrocław, Cybulskiego 32, Poland). *Mycoflora as a factor of protection of wheat against of diseases caused by fungi, depending of ecological conditions, Acta Mycol.* 22(2): 145-163, 1986 (1988).

Researchs were made on simpliflicated monoculture of wheat in comparison with culture with ęrop rotation. Culture with rotation was more positive against to 2 main pathogens: *Fusarium culmorum* and *Rhizoctonia cerealis*.

WSTĘP

We współczesnej literaturze fitopatologicznej znajduje się wiele publikacji na temat chorób podstawy źdźbła pszenicy (Gorska-Poczopko 1959, 1962, 1963; Łacicowa i in. 1964, 1973, 1978, 1979, 1979a; Colhouni i in. 1964, 1968; Bojarczuk 1967, 1970; Mishra 1971; Cassini 1973, 1975; Pigionica i in. 1974; Pokacka i Wojtaszek 1976; Dawood 1979; Dubeni i Fehrmann 1979, 1979a; Reinecke, Fehrmann 1979, 1979a; Truszkowska i in. 1979, 1980, 1980a). Poznano dotychczas różne przyczyny tych chorób. Niektóre z nich dostarczają ściśle określonych objawów, np. *Gaeumannomyces graminis*, *Pseudocercospora herpotrichoides* lub *Rhizoctonia cerealis*, natomiast uszkodzeń spowodowanych przez grzyby z rodzaju *Fusarium* nie charakteryzuje określona forma objawów. Mogą być one pierwotną lub wtórną przyczyną uszkodzeń. Jedynie prostopadłe ciemne rysy wzdłuż pierwszego międzywęzła można przypisać grzybom z rodzaju *Fusarium*.

Powszechność uszkodzeń powodowanych przez grzyby z rodzaju *Fusarium* wskazuje na wzrastające zagrożenie pszenicy. Polifagiczność gatunków, które są

*Praca była finansowana przez IOR w Poznaniu.

główną ich przyczyną, skłoniła do przeanalizowania zgorzeli podstawy źdźbła z punktu widzenia warunków ekologicznych w obrębie upraw, ponieważ nie znaleziono dotychczas środków zapobiegania tym chorobom. Ekologiczny charakter badań może wskazać na przyszłość taki system uprawy, w szerokim tego słowa znaczeniu, który pozwoli ograniczyć zagrożenie pszenicy zgorzelą podstawy źdźbła.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Przedmiotem badań, przeprowadzonych w latach 1981-83 w Swojcu (w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Akademii Rolniczej we Wrocławiu), była pszenica z objawami zgorzeli podstawy źdźbła oraz zbiorowiska grzybów kształtujące się w jej zasięgu podczas 3 kolejnych sezonów wegetacji w monokulturze i porównawczo w zmianowaniu.

Odpowiednie doświadczenie było założone w 1975 r. na szczyrku lekkim i pylastych madach lekkich (klasa IVa), metodą bloków losowanych w 3 powtórzeniach. Doświadczenie prowadzono na pszenicy ozimej odmiany Maris Huntsman, z wyjątkiem 1980/81 roku, kiedy to ze względu na złe przezimowanie tej odmiany, 19 IV 1980 wysiano odmianę jarą Alfa.

W obrębie monokultury pszenicy objęto obserwacjami kombinacje różniące się między sobą uproszczeniami uprawowymi: I – z podorywką późniwną i orką średnią przedsięwnie, II – bez podorywki późniwnej i z orką średnią przedsięwnie. Jako obiekt kontrolny posłużyła tradycyjna uprawa w 4-letnim zmianowaniu. Obserwacje polowe występowania choroby prowadzono każdego roku od maja do połowy lipca, wyjątkowo w 1983 r. już od ostatniej dekady kwietnia. Materiał do badań laboratoryjnych pobierano około połowy lipca, zależnie od warunków atmosferycznych w poszczególnych sezonach wegetacji.

Badania laboratoryjne polegały na wyosobnieniu zbiorowisk grzybów z podstawy źdźbła chorych roślin oraz na wykonaniu analiz mikologicznych metodą popłuczyn (M a ñ k a 1974), z ryzosfery, ryzoplany i korzeni pszenicy. Miało to na celu poznanie przyczyn choroby oraz scharakteryzowanie warunków ekologicznych w jakich zaistniała i rozwijała się zgorzel podstawy źdźbła pszenicy.

Metoda popłuczyn polegała na pobieraniu z każdej kombinacji doświadczenia 1 g korzeni roślin przeznaczonych do badań, które wytrząsano w wyjałowionej wodzie, kolejno w 10 kolbach Erlenmayera. Dziewiąta kolba zawierała ponadto sterylizowany piasek. Korzenie wyjęte z 10 kolby, po odsączeniu na sterylnej bibule, podzielone na 5 mm odcinki wykładano (na 30 szalkach dla kombinacji) na pożywcę glukozowo-ziemniaczanej (M a ñ k a 1953). W ten sposób wyosobniono grzyby związane anatomicznie z korzeniami. W celu poznania grzybów z ryzosfery wykorzystano popłuczyny z 2 kolby, a z ryzoplany

z 4 i 9 kolby. Popłuczyny z poszczególnych kolb rozprowadzano po powierzchni zestalonej pożywki (M a r t i n 1950) na 10 szalkach.

Uzyskane kolonie na skosach 2,5% pożywki maltozowej poddawano każdego roku wstępnemu przeglądowi mikroskopowemu. Uzyskany zestaw kultur różnych doprowadzano do formy kolonii jednozarodnikowych i określano do gatunku lub tylko do rodzaju na podstawie dostępnych opracowań (R a p e r 1949; de V r i e s 1952; R u d a k o w 1959; R i f a i 1969; Z y c h a 1969; D o r e n b o s c h 1970; E l l i s 1971).

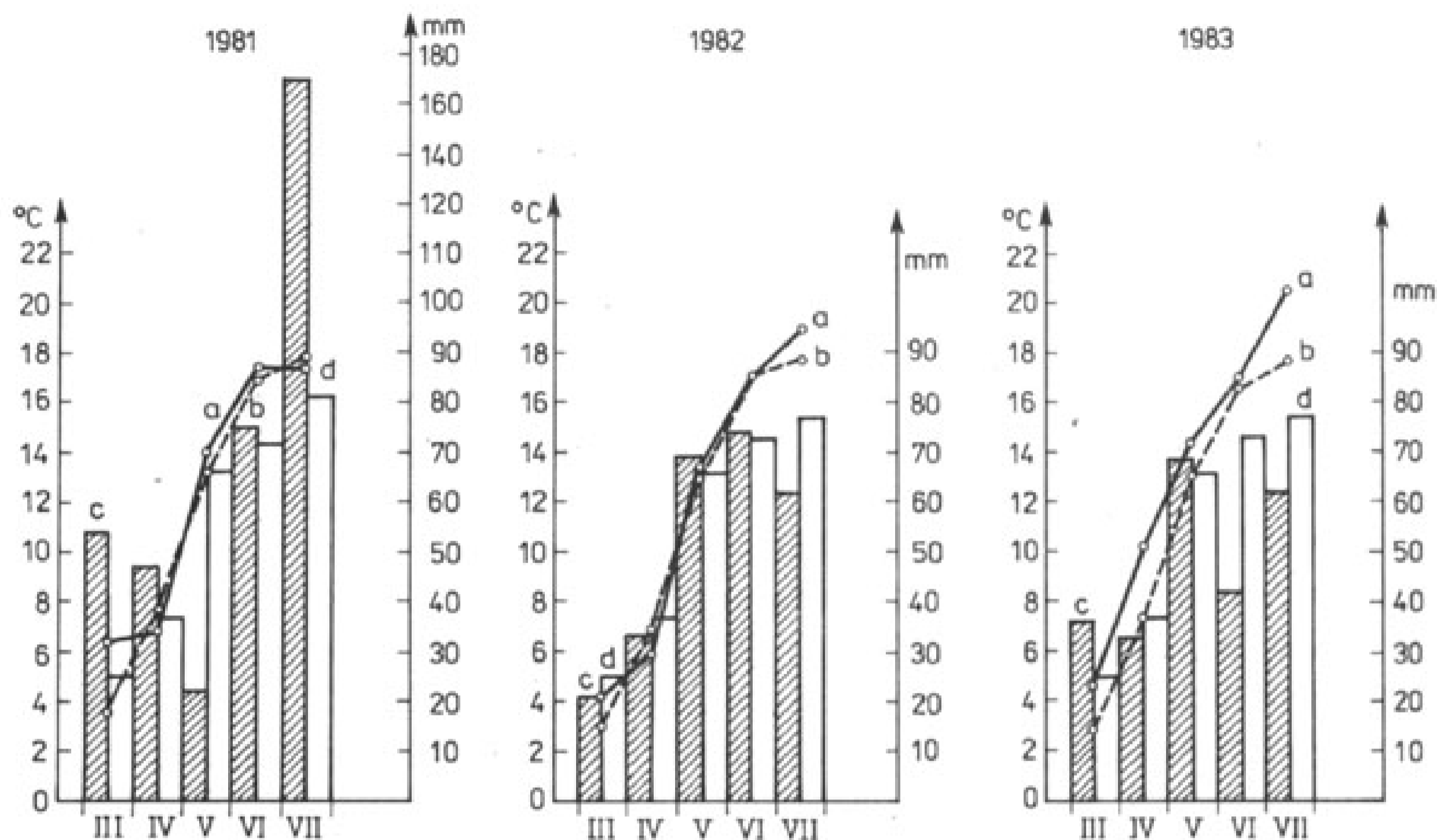
Oznaczone grzyby, tworzące każdego roku zbiorowiska z korzeni, ryzoplany i ryzosfery, zostały wykorzystane do skonstruowania szeregów biotycznych (M a ń k a 1964, 1974). Miało to na celu poznanie efektu biotycznego zbiorowisk w stosunku do dwu gatunków patogenicznych dla pszenicy, a wchodzących w ich skład: *Fusarium culmorum* i *Rhizoctonia cerealis*. Przebadano także wzajemny stosunek między wymienionymi patogenami.

Występowanie choroby zgorzeli podstawy źdźbła pszenicy przeanalizowano w powiązaniu z warunkami ekologicznymi zaistniałymi w poszczególnych latach. Wykorzystano także zapisy stacji meteorologicznej (III^o) w Swojcu. Na tej podstawie sporządzono zestawienie ilości i rozłożenia opadów oraz przebiegu temperatury w poszczególnych sezonach wegetacji.

WYNIKI BADAŃ

Warunki atmosferyczne podczas trwania doświadczenia w 1981 r. wskazywały, że opady na wiosnę, w marcu i kwietniu były obfitsze od średnich z wielolecia (1966-77), znacznie natomiast niższe w maju, dość wyrównane w czerwcu, a dwa razy obfitsze w lipcu. Temperatura w okresie wegetacji była bardzo zbliżona do średniej wieloletniej. Niedosyt wilgoci w maju podczas krzewienia się pszenicy (wyjątkowo w tym roku jarej) nie stworzył sprzyjających warunków do prawidłowego jej rozwoju (ryc. 1). W 1982 r. okazało się, że warunki atmosferyczne były korzystne dla wzrostu i rozwoju pszenicy ozimej w okresie krzewienia i kłoszenia się roślin. Jednak ulewne deszcze pod koniec wegetacji spowodowały wylegnięcie pszenicy w monokulturze. Temperatura była zbliżona do średniej wieloletniej dla tego okresu. W 1983 r. przebieg pogody od momentu ruszenia wegetacji charakteryzował się dość wysoką temperaturą, nieznacznie jednak odbiegającą od średniej wieloletniej. Opady w maju, w czasie największego zapotrzebowania zbóż na wodę, były trochę obfitsze, a w czerwcu i lipcu były niższe od średniej wieloletniej.

W wyniku obserwacji polowych w 1981 r., w przypadku pszenicy jarej, stwierdzono blisko 100% źdźbeł z objawami zgorzeli u podstawy. Uwzględniano nawet objawy śladowe, praktycznie bez znaczenia. Udział źdźbeł pszenicy ozimej (w procentach), która była celem badań w latach 1982-83 (tab. 1) był również



Ryc. 1. Temperatura i opady w latach 1981-83 w porównaniu ze średnią wieloletnią (Swojec)
Temperature and rainfall in years 1981-83 average of many years (Swojec)

a – temperatura w okresie badań (temperature in the time of investigations), b – temp. z wielolecia (many years temperature), c – opady w okresie badań (rainfalls in the time of investigations), d – opady z wielolecia (many years rainfalls)

Tabela 1 – Table 1

Procent źdźbeł pszenicy ozimej z objawami zgorzeli podstawy w monokulturze i uprawie ze zmianowaniem w latach 1982-83

Culms of winter wheat (%) with symptoms of take-all in monoculture and in crop rotation in 1982-83

Kombinacja doświadczeń Combination of experiments	Źdźbła z objawami choroby Culms with symptoms of disease (%)						Suma chorych źdźbeł The sum of culms ill	
	a		b		c		1982	1983
	1982	1983	1982	1983	1982	1983		
I	31	46,6	40	29	19	17,6	90	93
II	44	46,6	30	34	21	15,5	94,7	96
III	40	53,6	31	21	14	13,6	84,7	88

a – plamy (spots), b – rysy (stripes), c – szernienia (blackening); I – monokultura z podorywką późniwą (monoculture with postharvest skimming), II – monokultura bez podorywki późniwej (monoculture without postharvest skimming), III – zmianowanie (crop rotation)

T a b e l a 2 – T a b l e 2

Kolonie grzybów wyizolowanych z podstawy źdźbła pszenicy jarej (1981) oraz ozimej (1982, 1983)
Colonies of fungi isolated from the culm base of spring (1981) and winter (1982, 83) wheat

Gatunek Species	Kombinacja – Combination																												
	1981			1982			1983																						
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III																	
a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c															
<i>Fusarium culmorum</i>	4	4	6	6	15	2	1	2	6	8	5	11	9	10	8	6	6	6	3	4	9	3	11	16	2	5	8		
<i>Fusarium acenaceum</i>	–	–	–	1	2	1	–	4	3	6	3	4	–	5	4	3	7	4	–	2	9	7	1	3	8	–	3	–	
<i>Rhizoctonia cerealis</i>	1	3	–	–	3	–	12	1	2	–	–	1	–	2	1	–	–	–	–	–	–	–	5	–	–	3	–	–	
<i>Alternaria alternata</i>	2	–	3	–	–	–	–	1	–	3	4	2	3	1	4	2	1	3	–	–	2	–	–	3	–	–	–	–	
<i>Fusarium equiseti</i>	–	4	–	1	2	–	–	2	–	3	1	1	4	–	–	1	–	3	–	–	–	–	1	–	–	6	–	5	
<i>Apiospora montagnei</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1	2	–	1	2	2	–	–	4	–	–	–	7	6	–	–	–	
st. konid. <i>Arthrinium</i>	2	–	2	1	1	5	2	–	1	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	2	–	–	–	–	–	–	3	1	–
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	–	3	–	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	3	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
<i>Fusarium oxysporum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	–	–	–	–
<i>Fusarium poae</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Acremonium</i> sp.	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Drechslera sorokiniana</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Nigrospora oryzae</i>	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kolonie niezarodnikujące (Colonies non sporulating)	1	6	2	2	–	3	2	2	5	1	2	3	5	1	5	6	2	4	–	5	6	–	9	5	–	9	13	9	–

I – monokultura z podorywką późniwą (monoculture with postharvest skimming), II – monokultura bez podorywki późniwej (monoculture without postharvest skimming), III – zmianowanie (crop rotation; a – plamy (spots), b – rysy (stripes), c – szernienia (blackening))

T a b e l a 3

Kolonie grzybów wyosobnionych z korzeni, ryzoplany i ryzosfery
Colonies of fungi isolated from roots, rhizoplane and rhizosphere

Gatunek Species	1981								
	I			II			III		
	K	Rp	Rs	K	Rp	Rs	K	Rp	Rs
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Absidia glauca</i> Hagem	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acremoniella verrucosa</i> Tognini	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acremonium atrogriseum</i> (Panasek) W. Gams	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acremonium strictum</i> W. Gams	—	—	2	—	—	—	—	2	3
<i>Acremonium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.	—	—	—	—	6	—	—	—	—
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aspergillus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Aureobasidium holleyi</i> (Sprague) von Arx	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. et March.	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cephalosporium curtipes</i> Sacc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetomium indicum</i> Corda	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaetomium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chrysosporium dermatidis</i> (Gilchrist et Stokes) Carmich.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chrysosporium luteum</i> (Constantin) Carm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chrysosporium pannorum</i> (Link) Hughes	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex S.F. Gray	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladosporium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coniosporium olivaceum</i> Link	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Sacc.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cordyceps militaris</i> (Fr.) Link st. konid.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zins.) Scholten	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cylindrocarpon</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dendryphion nanum</i> (Nees ex S.F. Gray) Hughes	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diheterospora chlamydosporia</i> (Kamyschko) Barton et Onions	—	1	3	—	—	—	—	15	2
<i>Drechslera pedicellata</i> (Henry) Subram et Jain	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Drechslera sorokiniana</i> (Sacc.) Subram. et Jain	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	5	2	—	1	—	—	—	—	—
<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc. var. <i>graminum</i> Corda	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium culmorum</i> (W. Gams Sm.) Sacc.	17	1	1	10	1	1	15	—	1
<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.	14	—	—	12	1	2	23	3	4

- Table 3

pszenicy z każdej kombinacji uprawy w latach 1981 – 83
 of wheat in years 1981 – 83 from every one combination of culture

1982									1983								
I			II			III			I			II			III		
K	Rp	Rs	K	Rp	Rs	K	Rp	Rs	K	Rp	Rs	K	Rp	Rs	K	Rp	Rs
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	2	3	3	3	-	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-	3	4	1	9	4
-	3	2	3	7	1	-	74	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	2	1	-	1	7	4	-	2	2	2	1	3	2	3	1	4
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
12	2	-	23	6	-	20	-	-	8	-	1	6	1	2	17	1	-
-	1	-	-	1	-	7	1	-	1	-	-	1	-	-	-	8	-
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	11	-	1	8	-	4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	11	2	-	6	1
-	1	2	-	2	1	-	3	1	-	23	16	-	36	19	-	39	16
2	7	7	-	19	19	6	43	24	-	4	-	-	-	1	-	-	-
-	-	5	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	13	6	-	-	1	-	5	2
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-
6	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	2	9	1	1	4	1	-	29	2	2	19	-	-	13	-	3
11	3	-	23	3	-	22	-	1	19	3	2	17	-	4	17	1	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Fusarium heterosporum</i> Nees ex Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium moniliforme</i> Schlecht. var. <i>subglutinans</i> Wer. et Rg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	32	1	—	43	—	1	31	—	—
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. var. <i>redolens</i> (Wollenw.) Gordon	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium poae</i> (Peck.) Wollenw.	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium sambucinum</i> Fuckel	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium semitectum</i> Berk. et Rav.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Fusarium sporotrichioides</i> Sherb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium trichothecioides</i> Wollenw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium</i> sp.	6	—	—	4	—	—	4	1	1
<i>Geotrichum candidum</i> Link	—	2	—	—	—	1	—	1	—
<i>Gliocladium catenulatum</i> Gilman et Abbott	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gliocladium virens</i> Miller, Giddens, Foster	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gliocladium</i> sp. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gliomastix convoluta</i> (Hartz) Mason	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Gonatobotrys simplex</i> Corda	—	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Humicola grisea</i> Traaen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monocillium constrictum</i> W. Gams	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monodictys levis</i> (Wiltsch.) Hughes	—	—	1	2	—	—	—	—	—
<i>Mortierella exigua</i> Linnem.	3	—	—	3	—	3	7	—	—
<i>Mortierella gemmifera</i> Ellis	16	1	1	13	—	—	1	—	—
<i>Mortierella hygrophila</i> Linnem.	6	—	—	16	1	—	8	—	—
<i>Mortierella</i> sp.	7	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mucor</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nigrospora oryzae</i> (Berk. et Br.) Petch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paecilomyces carneus</i> (Duche et Heim) Brown et Smith	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paecilomyces farinosus</i> (Dicks ex Fr.) Brown et Smith	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paecilomyces marquandi</i> (Masse Hughes)	—	—	—	—	2	—	—	6	1
<i>Paecilomyces</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	1	2
<i>Papularia arundinis</i> (Corda) Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Papularia rosea</i> Greben et Kuznetz	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Papularia sphaerosperma</i> (Pers.) Höhncl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Papularia</i> sp.	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Penicillium canescens</i> Sopp.	4	2	8	6	8	5	6	6	7
<i>Penicillium commune</i> Thom	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	1	45	51	3	3	23	9	27	3
<i>Penicillium decumbens</i> Thom	—	1	1	—	—	—	—	—	2
<i>Penicillium expansum</i> (Link) Thom	—	1	—	2	6	1	—	34	1
<i>Penicillium funiculosum</i> Thom	—	—	—	—	—	—	3	—	1
<i>Penicillium granulatum</i> Bainier	—	—	—	—	4	—	—	—	—

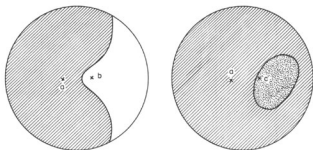
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	8	3
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	4	4	6	5	24	5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	4	-	3	-	2	1	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	2	-	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
15	13	17	13	5	-	11	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	43	31	28	57	210	66	17	10	3	6	10	7	13	13	3	9	4
8	-	-	3	-	-	4	-	-	5	-	-	2	-	-	1	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	27	-	-	-	-	-	5
4	3	2	-	4	8	-	2	1	-	3	-	-	4	4	-	4	5
2	-	1	1	-	-	4	26	21	-	-	-	-	-	-	-	28	38
-	-	-	-	-	-	-	73	18	-	2	3	-	4	-	-	4	-
-	-	3	-	-	1	-	11	-	-	12	1	-	25	-	-	12	1
-	-	-	-	23	8	-	12	-	-	1	3	-	-	11	1	2	1
-	1	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	4	-	-	5	2	-
4	-	13	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	14	-	1	-	2	11	8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3	-	1	4
-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	10	3	-	-	-	-	10	1	-	10	1	-	5	-	-
-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	2
-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	3	8	3	8	-	2	-
1	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	5	-	-	-	-	-
1	2	1	3	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Trichothecium roseum</i> Link	-	-	-	-	6	1	-	1	-
<i>Ulocladium botrytis</i> Preuss	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolonie niezarodnikujące - rdzawe (Colonies non sporulating - rust)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolonie niezarodnikujące - białe (Colonies non sporulating - white)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolonie niezarodnikujące - ciemne (Colonies non sporulating - dark)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolonie drożdżoidalne (Colonies yeast-like)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolonie różne (pojedyncze) (Colonies different, single)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem - Total	207	317	404	141	90	201	137	372	366

I, II, III - kombinacje uprawy (combinations of culture); K - korzeń (root); Rp - ryzoplana (rhizoplane); Rs - ryzosfera (rhizosphere)

bardzo wysoki, najwyższy dla kombinacji gdzie pominięto podorywkę późniwą, najniższy przy zastosowaniu zmianowania. Przy tym w latach 1982 - 83 przebieg pogody w sezonie wegetacji był sprzyjający dla patogenicznych gatunków z rodzaju *Fusarium* ze względu na wysoką temperaturę i skąpe opady.

W wyniku badań przyczyn wyróżnionych objawów chorobowych (tab. 2) okazało się, że grzyby *Fusarium culmorum* i *Fusarium avenaceum* były głównie powodem zgorzeli podstawy źdźbła. Na uwagę zasługiwał także gatunek *Rhizoctonia cerealis* patogeniczny dla zbóż, stanowiący konkurencję dla *Fusarium culmorum* i *F. avenaceum* (ryc. 2).



Ryc. 2. Stosunki biotyczne między *Rhizoctonia cerealis* (a) i *Fusarium culmorum* (b) oraz *F. avenaceum* (c)

Biotic relations between *Rhizoctonia cerealis* (a) and *Fusarium culmorum* (b) and *F. avenaceum* (c)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—	1	—	1	4	—
2	2	—	—	—	1	8	1	2	—	4	1	—	2	—	4	5	4
1	—	—	1	—	—	3	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—
9	20	4	12	2	2	8	49	29	5	7	6	—	5	5	5	9	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
17	16	11	16	50	24	19	20	1	14	5	5	17	9	11	22	3	1
243	145	117	266	214	358	289	363	184	246	149	162	224	193	188	243	214	151

Z zestawień kolonii grzybów wyosobnionych z korzeni, ryzoplany i ryzosfery w poszczególnych latach badań (1981, 82, 83) wynikało, że najbogatsze zbiorowiska pod względem jakościowym, charakteryzowały sezon wegetacyjny pszenicy w 1983 r. Najuboższy w gatunki był sezon wegetacyjny 1981 r. (w obrębie uprawy pszenicy jarej). Stało się tak przypuszczalnie z powodu zmarnienia pszenicy ozimej z przyczyn atmosferycznych. Zbiorowiska grzybów pochodzące z 1981 r. charakteryzowało wyjątkowe bogactwo gatunków z rodzaju *Penicillium*, co nie powtórzyło się w latach następnych. Ponadto najliczniej były wówczas reprezentowane grzyby z rodzaju *Fusarium*. Szczególnie opanowane były wówczas przez *Fusaria* korzenie pszenicy, co wskazywało na zagrożenie chorobą zgorzeli. W 1982 r. korzenie były opanowane przez *Fusaria* w mniejszym stopniu, głównie przez *F. equiseti*, które nie należy do gatunków chorobotwórczych dla zbóż. W 1983 r. wzmogło się ponownie opanowanie korzeni pszenicy przez *Fusaria* (tab. 3).

Efekt biotyczny z lat 1981-83 zbiorowisk grzybów z korzeni, ryzoplany i ryzosfery pszenicy jarej i ozimej, a pochodzących z trzech kombinacji uprawy, w stosunku do *Fusarium culmorum* i *Rhizoctonia cerealis* przedstawia tabela 4, 5.

Zastosowanie monokultury spowodowało wahania oddziaływania *F. culmorum* na poznane zbiorowiska grzybów.

W kombinacji I obniżanie się oddziaływania *F. culmorum* postępowało od ryzosfery przez ryzoplanę do korzeni pszenicy. Najsilniejszy był wpływ patogena na zbiorowiska grzybów z ryzosfery — stosunkowo najslabszy z korzeni, co jest zjawiskiem pomyślnym.

W II kombinacji monokultury podobny układ stwierdzono tylko w 1981 r.

T a b e l a 4 – T a b l e 4

Summary effect of communities of fungi isolated from roots, rhizosphere and rhizoplane of wheat in years 1981-83 in relation to *Fusarium culmorum* and *Rhizoctonia cerealis*

Zbiorowisko grzybów z: Community of fungi from:	Kombinacja doświadczenia Combination of experiment						
	I		II		III		
	1981	1982	1981	1982	1981	1982	
korzeni roots	-678	-152	-567	-364	-442	-93	-84
ryzoplany rhizoplane	-840	-11	-573	-259	-2063	-1301	-462
ryzosfery rhizosphere	-1696	-84	-1096	-64	-1811	-559	-266
korzeni roots	-723	-804	-465	-1088	-602	-651	-824
ryzoplany rhizoplane	-1285	-276	-613	-666	-1873	-1289	-748
ryzosfery rhizosphere	-1455	-264	-945	-1063	-1528	-597	-543

I – monokultura z podorywką późną (monoculture with postharvest skimming). II – monokultura bez podorywki późnej (monoculture without postharvest skimming). III – mianowanie (crop rotation)

Tabela 5 - Table 5

Zestawienie grzybów antagonistycznych w stosunku do *Fusarium culmorum* i *Rhizoctonia cerealis*List of antagonistic fungi against *Fusarium culmorum* and *Rhizoctonia cerealis*

Gatunek Species	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Rhizoctonia cerealis</i>
<i>Penicillium nigricans</i>	+7	+3
<i>Penicillium purpurogenum</i>	+7	+3
<i>Trichoderma hamatum</i>	+7	-
<i>Trichoderma harzianum</i>	+7	+5
<i>Trichoderma longibranchiatum</i>	+7	+7
<i>Trichoderma viride</i>	+7	+6
<i>Mucor racemosus</i>	+5	+3
<i>Penicillium cyclopium</i>	+4	-
<i>Penicillium lanoso-griseum</i>	+4	-
<i>Penicillium simplicissimum</i>	+4	-
<i>Mucor hiemalis</i>	+3	-
<i>Mortierella hygrophila</i>	-	+6
<i>Mortierella gemmifera</i>	-	+5
<i>Penicillium viridicatum</i>	+3	-
<i>Diheterospora chlaenidosporia</i>	+1	-
<i>Papularia arundinis</i>	+1	-
<i>Papularia rosea</i>	+1	-
<i>Penicillium granulatum</i>	+1	-
<i>Penicillium notatum</i>	+1	-

podczas gdy w 1983 r. wynik oddziaływania biotycznego *F. culmorum* był podobny jak przy zmianowaniu. Rok 1982 charakteryzowały w monokulturze (I, II) trudne do wytłumaczenia nieregularności oddziaływania *F. culmorum*.

Przy zastosowaniu zmianowania zaobserwowano postępujące z roku na rok obniżanie się wpływu *F. culmorum* na zbiorowiska grzybów związane z korzeniami. Na przestrzeni lat 1981-83 zaistniała także pewna prawidłowość polegająca na tym, że najwyższe liczby ujemne dla *F. culmorum* charakteryzowały ryzoplantę, niższe ryzosferę, a najniższe korzenie.

Efekt biotyczny zbiorowisk grzybów z korzeni, ryzoplany i ryzosfery pszenicy w stosunku do *Rhizoctonia cerealis* wyraził się, podobnie jak poprzednio, ujemnymi liczbami z tą jednak różnicą, że były one znacznie wyższe (tab. 5). We wszystkich kombinacjach zaobserwowano duże wahania oddziaływania patogena. Zbiorowiska grzybów z korzeni nie stawały jemu oporu. Świadczyło to o poważnym zagrożeniu pszenicy ze strony *Rhizoctonia cerealis*, chociaż z podstawy źdźbła wyosobniono tylko nieliczne kolonie.

Z przeglądu szeregów biotycznych wynikało, że zarówno *F. culmorum* i *Rh. cerealis* znajdowały w poznanych zbiorowiskach gatunki oddziałujące antagoni-

stycznie (tab. 5). Wpływ ich jednak nie był dość silny, w całości zbiorowisk, aby mogły uzyskać przewagę nad patogenem.

Bogatszy skład gatunkowy grzybów antagonistycznych w stosunku do *Fusarium culmorum* niż do *Rhizoctonia cerealis* jest zgodny z sumarycznym efektem biotycznym (tab. 4 i 5). W przypadku *Rhizoctonia cerealis* bardzo nieliczne były gatunki oddziałujące antagonistycznie stąd patogen osiągnął bardzo wysokie liczby ujemne.

INTERPRETACJA I Dyskusja Wyników

Wyniki badań przeprowadzonych w obrębie doświadczeń uprawowych pozwoliły na zapoznanie się ze środowiskiem jakie ukształtowała pszenica przy zaistniałym przebiegu pogody w latach 1981-83. Po 6 latach trwania doświadczenia można było uznać, że warunki zdołały w dużej mierze ustalić się w obrębie poszczególnych kombinacji uprawy. Odnosi się to także, w pewnym stopniu, do mikoflory, mimo że reaguje ona bardzo szybko na zmiany atmosferyczne i ich fluktuacje.

Na zbiorowiska grzybów pochodzące z podstawy źdźbła pszenicy z objawami zgorzeli składały się gatunki, które występowały także wśród wyosobnionych z korzeni lub najbliższego ich otoczenia. Najmniej było ich w zbiorowiskach związanych z pszenicą jarą (w 1981 r.). Można to tłumaczyć warunkami atmosferycznymi, które spowodowały zmarnienie pszenicy ozimej — w wyniku tego nie było ciągłości uprawy. Mogło to zadecydować o zubożeniu mikoflory zdolnej nawiązać kontakt z pszenicą. W następnych latach całość zbiorowisk grzybów pochodzących z podstawy źdźbła mieściła się wśród wyosobnionych z korzeni, ryzoplany i ryzosfery. Świadczy to o trwałości związków tych grzybów z pszenicą, a może w ogóle z trawami. Większość z nich są to polifagiczne patogeny jak *Fusaria*, *Rhizoctonia cerealis* i *Drechslera sorokiniana*. Inne jak: *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides* i *Aureobasidium bolleyi* zalicza się do bardzo rozpowszechnionych na materiale roślinnym i jego szczątkach. Ostatni należy do ważniejszych gatunków wyosobnianych z korzeni pszenicy (G a m s 1967).

Ponieważ nie znaleziono w literaturze, ze względu na specyficzność doświadczeń, podobnie zaprojektowanych badań na temat środowiska uprawnego pszenicy, więc nie ma możliwości porównania uzyskanych wyników. Dostarczają one potwierdzenia wielu dostrzeganych wcześniej zjawisk jak np. zadomowienia się niektórych patogenów w środowisku uprawnym przy określonym przebiegu pogody. Możliwość przetrwania dwu wybranych gatunków patogenicznych nawet przy zastosowaniu zmianowania wskazywało na sprzyjające dla nich warunki. Nie zaznaczyła się większa różnica w zadomowieniu ich w monokulturze w porównaniu ze zmianowaniem. Można to tłumaczyć przede

wszystkim polifagicznością *Fusarium culmorum* i – w mniejszym stopniu – *Rhizoctonia cerealis* (Boerema, Verhoeven 1977). Oba gatunki mogą żyć w glebie. Monokultura z ograniczeniem mechanicznych zabiegów uprawy stwarza po temu szczególnie sprzyjające warunki.

Mocniejszą pozycję *Rhizoctonia cerealis* od *Fusarium culmorum* w poznanych zbiorowiskach grzybów potwierdziło przebadanie wzajemnego oddziaływania obu gatunków (ryc. 2). *Rhizoctonia cerealis* okazał się konkurentem nawet dla tak bardzo dynamicznego gatunku jak *Fusarium culmorum*. Jest to przypuszczalnie zjawisko pożądane, nie bez wpływu na zakażenie i przebieg choroby zgorzeli podstawy źdźbła pszenicy powodowanej przez *Fusaria*.

WNIOSKI

1. Badania zbiorowisk grzybów z korzeni, ryzoplany i ryzosfery pszenicy (w monokulturze i zmianowaniu) stworzyły możliwość poznania źródła zakażenia, a co za tym następuje, choroby zgorzeli podstawy źdźbła powodowanej przez *Fusaria* i *Rhizoctonia cerealis*, w określonych warunkach uprawy.

2. Pominięcie przy monokulturze podorywki późniwej nie wywiera widocznego wpływu na wzrost nasilenia choroby.

3. Konkurencyjny stosunek *Rhizoctonia cerealis* do *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum* może przypuszczalnie ograniczać nasilenie powodowanej przez nie choroby.

4. Badania ekologiczne na usługach fitopatologii powinny być prowadzone na szeroką skalę, gdyż wskazują na znaczenie środowiska, a w rolnictwie także na system uprawy dla zdrowotności roślin.

5. Uzyskane wyniki badań, ocenione metodą szeregów biotycznych, pozwoliły odpowiedzieć na pytanie dlaczego *Fusaria* powodujące zgorzel podstawy źdźbła pszenicy traktuje się współcześnie jako szczególnie niebezpieczne dla zbóż.

6. Podobnie jak grzyby z rodzaju *Fusarium*, należy potraktować *Rhizoctonia cerealis*, niedoceniany dotychczas gatunek patogeniczny dla zbóż.

LITERATURA

- Boerema G. H., 1977, Check-list for scientific names of common parasitic fungi. Series 2b: Fungi on field crops: cereals and grasses, Neth. J. Pl. Path. 83: 165-204.
- Bojarczuk J., 1967, Łamliwość źdźbła (*Cercospora herpotrichoides* Fron) groźna choroba zbóż, Hod. Rośl. Aklim. Nasien. 11: 693-705.
- Bojarczuk J., 1970, Badania nad odpornością pszenicy ozimej na łamliwość źdźbła (*Cercospora herpotrichoides* Fron), Hod. Rośl. Aklim. Nasien. 14: 406-426.
- Cassini R., 1973, Influences des techniques de culture sur le developpement des céréales, ITCF, Versailles: 17-34.

- C a s s i n i R., 1975, Quelques problèmes de pathologie dans les rotations céréalières. Bull. OFPP, 5(2): 141-151.
- C o l h o u n J., P a r k D., 1964, *Fusarium* diseases of cereal. I. Infection of wheat plants with particular reference to the effects of soil moisture and temperature on seedling infection, Trans. Brit. Mycol. Soc. 47: 559-572.
- C o l h o u n J., T a y l o r G. S., T o m l i n s o n R., 1968, *Fusarium* diseases of cereals. II. Infection of seedlings by *F. culmorum* and *F. avenaceum* in relation to environmental factors, Trans. Br. Mycol. Soc., 51: 397-404.
- D a w o o d M. K. M., 1979, Seed-borne fungi, especially pathogens, of the spring wheat, Acta Mycol. 18: 83-112.
- D o r e n b o s c h M. M. J., 1970, Key to nine ubiquitous soil-borne *Phoma*-like fungi, Persoonia, 6: 1-14.
- D u b e n J., F e h r m a n n H., 1979, Vorkommen und Pathogenität von Fusarien-Arten an Winterweizen in der Bundesrepublik Deutschland. I. Artenspektrum und jahreszeitliche Sukzession an der Halmbasis, Z. Pflanzenkr. Pflanzschutz. 86: 638-652.
- D u b e n J., F e h r m a n n H., 1979a, Vorkommen und Pathogenität von *Fusarium*-Arten an Winterweizen in der Bundesrepublik Deutschland. II. Vergleich der Pathogenität als Erreger von Keimlings, Halmbasis und Ährenkrankheiten, Z. Pflanzenkr. Pflanzschutz. 86: 705-728.
- E l l i s M. B., 1971, Dematiaceous *Hyphomycetes*, Commonw. Mycological Institute, Kew.
- G a m s W., 1967, Mikroorganismen in der Wurzelregion von Weizen, Mit. aus der Biol. Bundesanstalt, 123.
- G o r s k a - P o c z o p k o J., 1959, Próba biometrycznej analizy szkodliwości zgorzeli podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.) na pszenicy w Polsce, Pr. Nauk. IOR 3(2): 81-107.
- G o r s k a - P o c z o p k o J., 1962, Znaczenie gospodarcze zgorzeli podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.), jednej z najbardziej rozpowszechnionych chorób pszenicy w Polsce, Biul. IOR 16: 47-69.
- G o r s k a - P o c z o p k o J., 1963, Próba oszacowania występowania i nasilenia zgorzeli podstawy źdźbła (*Ophiobolus graminis* Sacc.) na pszenicach w 10 województwach Polski, Biul. IOR 23: 191-232.
- Ł a c i c o w a B., 1964, Badania nad morfologią i biologią *Helminthosporium triseptatum* Drechsl. oraz patogenicznością tego gatunku względem siewek pszenicy, Ann. UMCS 21: 283-305.
- Ł a c i c o w a B., O r l i k o w s k i L., 1973, Próba oceny zagrożenia chorobowego zbóż przez grzyby z rodzaju *Fusarium* w niektórych województwach Polski – na podstawie analizy ziarna, Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl. 3-4: 29-38.
- Ł a c i c o w a B., F i l i p o w i c z A., S u ł e k D., 1978, Badania podatności różnych odmian pszenicy ozimej na porażenia przez *Fusarium nivale* (Fr.) Ces (*Griphosphaeria nivalis* Müller et v. Arx), Mat. XVIII Sesji Nauk. IOR, Poznań: 151-171.
- Ł a c i c o w a B., 1979, Choroby korzeni i podstawy źdźbła pszenicy powodowane przez grzyby z rodzaju *Fusarium*, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 230: 57-69.
- Ł a c i c o w a B., S u ł e k D., W a g n e r A., 1979a, Badania podatności odmian pszenicy ozimej na porażenie przez *Fusarium culmorum* (W. G. Smith) Sacc. i *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., Roczn. Nauk Rol. E, 9(1): 93-114.
- M a ń k a K., 1953, Badania terenowe i laboratoryjne nad opieńką miodową *Armillaria mellea* (Nahl) QuéL, Warszawa.
- M a ń k a K., 1964, Próby dalszego udoskonalenia zmodyfikowanej metody Warcupa do izolowania grzybów z gleby, Pozn. Tow. Przyj. Nauk, 17: 29-45.
- M a ń k a K., 1974, Zbiorowiska grzybów jako kryterium oceny wpływu środowiska na choroby roślin, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 160: 9-23.
- M a r t i n J. P., 1950, Use of rose bengal, and streptomycin in the plate method of estimating soil fungi, Soil Sci. 96: 215-232.

- Mishra C. B. P., 1971, Untersuchungen über Fusskrankheitserreger der Gattung *Fusarium* Lk. an Weizen., Diss. Halle.
- Piglionica V., Frisullo S., Snyder W. C., 1974, Osservazioni sul "mal del piede" del Grano duro. Distribuzione di alcune specie di *Fusarium* nell'Italia meridionale, Ital Agric. 111: 121-123.
- Pokacka Z., Wojtaszek D., 1976, Ryzoktonioza podstawy źdźbła pszenicy – *Rhizoctonia solani* Kühn., Ochr. Rośl. 6: 6-7.
- Pokacka Z., Wojtaszek D., 1977, Z badań nad patogenicznością *Rhizoctonia solani* Kühn na pszenicy i życie, Mat. XVII Sesji Nauk. IOR: 181-192.
- Raper K. B., Thom C., 1949, A manual of the *Penicillium*, Baltimore.
- Rashid T., Schlösser E., 1977, Getreidefusskrankheitserreger, I. Methodische Untersuchungen, Z. Pflanzenkr. Pflanzschutz. 84: 743-747.
- Reinecke P., Fehrmann H., 1979, *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven an Getreide in der Bundesrepublik Deutschland, Z. Pflanzenkr. Pflanzschutz. 86: 190-204.
- Reinecke P., Fehrmann H., 1979, Infektionversuche mit *Rhizoctonia solani* Kühn und *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven an Getreide, Z. Pflanzenkr. Pflanzschutz. 86: 241-246.
- Rifai M. A., 1969, A Revision of the genus *Trichoderma*, Mycol. Pap. 116: 1-56.
- Rudakow O. Ł., 1959, Biologia i usłowija parazitizma gribow roda *Botrytis*, Frunze.
- Truszkowska W., Kozak M., Kutrzeba M., 1979, Niektóre zagadnienia chorób żyta (*Secale cereale* L.) po 10 latach uprawy w monokulturze, Roczn. Nauk Rol. E. 8: 53-64.
- Truszkowska W., Czechowski K., Kowalski A., Kutrzeba M., 1979, Choroby podstawy źdźbła pszenicy ozimej po 10 latach monokultury, Roczn. Nauk Rol. E. 9: 23-31.
- Truszkowska W., Dorenda M., Kita W., Kutrzeba M., 1980, Zgorzel podstawy źdźbła pszenicy powodowana przez *Fusaria* w świetle doświadczeń uprawowych, Roczn. Nauk Rol. E. 10: 103-117.
- Truszkowska W., Cieśla J., Dorenda M., Kania T., 1983, Badania przyczyn zgorzeli podstawy źdźbła pszenicy ozimej i żyta w warunkach monokultury z uproszczeniem, Roczn. Nauk Rol. E. 10, 1-2: 119-134.
- Vries G. A., 1952, Contribution of the knowledge of the genus *Cladosporium* Link ex Fr. Baern.
- Zycha H., Ziepmann R., Linnemann G., 1969, *Mucorales*, J. Cramer.

SUMMARY

The wheat monoculture with a simpler structure than that of crop rotation was a study subject. Field observations of root-rot of wheat were conducted parallel to laboratory analysis. To determine species composition of fungi isolated from rhizosphere, rhizoplane and wheat roots artificial cultures were applied. The biotic effect of the communities studied on *Fusarium culmorum* and *Rhizoctonia cerealis*, pathogens, was assessed by the method of biotic series. Results: The analysed fungal communities were not able to resist pathogens. *Fusaria* formed a real threat of rot-root to wheat. Total biotic effect also showed that wheat was endangered from *Rhizoctonia cerealis*. Ecological conditions created by monoculture, if weather was favourable to pathogenes seemed bad to wheat health. Crop rotation was much more favourable to wheat growth.

Poczuwamy się do miłego obowiązku podziękować za współpracę Kolegom mgr mgr J. Chlebowiczowi i K. Hładkowi.