

Mikoflora gleby jako czynnik ograniczający występowanie grzybów patogenicznych dla trzech odmian kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.)

MARIA KUTRZEBA

Instytut Ochrony Roślin (Fitopatologia) Akademii Rolniczej we Wrocławiu

Kutrzeba M.: (Institute of Plant Protection, (Phytopathology), Academy of Agriculture, Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław, Poland). *Soil mycoflora as a factor limiting the occurrence of fungi pathogenic for three varieties of Dactylis glomerata* L. Acta Mycol. 19 (2): 245-281, 1983.

Fungal communities isolated from the soil, rhizoplane, rhizosphere, and roots of three varieties of *Dactylis glomerata* L. (Brudzynska, Motycka and Nakielska) cultivated in mountain conditions were examined. Two species pathogenic for *D. glomerata*, *Fusarium avenaceum* and *F. culmorum* were observed. Then pathogenicity in respect to the three varieties was examined and the effect of particular fungal communities on the pathogenic fungi was established.

WSTĘP

Uprawa jednolitych pod względem gatunkowym i odmianowym roślin, zbyt często powracających na te same stanowiska, stworzyła między innymi korzystne warunki do rozwoju chorób powodowanych przez grzyby patogeniczne. Obecnie propagowane są także jednogatunkowe zasiewy traw na gruntach ornych (K r z y - w i e c k i 1979). Dotyczy to przede wszystkim kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.), ze względu na zawarte w niej składniki pokarmowe oraz wysokie plony zielonej masy uzyskiwane przez stosowanie wysokich dawek azotu, na które kupkówka reaguje szybko zwiększając plonów (Falkowski 1974; M o r a - c z e w s k i 1979). Możliwość umieszczenia w płodozmianach jednogatunkowych zasiewów kupkówki pospolitej stwarza podstawę do zainteresowania się środowiskiem uprawnym jakie kształtuje się w obecności tej rośliny. Poznanie wzajemnych powiązań między rośliną uprawną, patogenem i środowiskiem umożliwiłoby zastosowanie zabiegów powodujących ograniczenie przeżywalności lub chorobotwórczości patogena pod wpływem innych żywych organizmów posiadających właściwości konkurencyjne. Do poznania środowiska glebowego roślin służyła, między innymi, analiza mikologiczna gleby, ryzosfery i korzeni, prowadząca do określenia składu gatunkowego zbiorowiska grzybów. W glebach uprawnych zaznacza się dominujący wpływ uprawianych roślin na gatunkowy skład zbiorowiska grzybów (M e n o n , W i l l i a m s 1957) dzięki dostarczeniu podstawowego podłoża dla rozwoju grzybów. Są to żywe korzenie i ich wydzieliny, jak również obumarłe komórki tkanki okrywającej korzenie, martwe korzenie, świeże lub

zamarłe resztki liści i źdźbeł wprowadzane przez faunę glebową z powierzchni gleby w jej głębsze warstwy. W warstwie uprawnej gleby najkorzystniejsze warunki do rozwoju grzybów stwarzają korzenie i strefa gleby wokół korzenia, gdzie zaznaczają się wpływy jego wydzielin. System korzeniowy wydziela wszystkie rodzaje związków organicznych biorące udział w wewnątrzkomórkowej przemianie materii (Sytnik, K n i g a, M u s a t i e n k o 1977). Odnaczają się one wielką różnorodnością. G a m s (1967) podał informację o składzie wydzielin korzeni pszenicy, w których zidentyfikowano wiele kwasów organicznych, cukrów i aminokwasów. Tych samych składników można spodziewać się w wydzielinach korzeni traw (C l a r k, P a u l 1970). Ilość i jakość wydzielanych substancji organicznych jest uzależniona od fazy rozwojowej rośliny oraz od warunków zewnętrznych jakie stwarza środowisko. Wpływa to na funkcje życiowe rośliny i jednocześnie powoduje kształtowanie się zbiorowisk grzybów. Tworzą się dzięki temu bardziej lub mniej sprzyjające warunki do wykorzystania składników pokarmowych znajdujących się w glebie. Do czynników tworzących warunki środowiska, mających wpływ na występowanie grzybów należy rodzaj gleby (M a c i e j o w s k a - P o k a c k a 1971 a), kwasowość, zawartość tlenu, wilgotność i temperatura (W a i d 1962; G r i f f i t h s, S i d d i q i 1961). Odzwierciedla się to w zwiększonej lub zmniejszonej aktywności celulolitycznej grzybów (W a l s h, S t e w a r d 1971; S t o l t z y, v. G u n d y 1968). W środowisku zaznacza się także oddziaływanie nawożenia mineralnego (M a c i e j o w s k a - P o k a c k a 1971 b), a w szczególności azotowego zastosowanego w wysokich dawkach. W większości przypadków powoduje ono znaczny spadek ogólnej liczby mikroorganizmów. Opanowanie podłoża przez poszczególne gatunki jest uzależnione od stopnia jego rozkładu i od właściwości konkurencyjnych grzybów w walce o pokarm. Pierwotna kolonizacja jest dokonywana przez grzyby charakteryzujące się szybkim wzrostem strzępek grzybni, obfitością tworzonych zarodników i szybkością ich kiełkowania (G a r r e t t 1963). W wyniku rozkładu substancji organicznej powstają metaloblity, w stosunku do których grzyby wykazują chemotropizm ujemny (R o b i n s o n 1973). Związki te stają się pokarmem dla grzybów zasiedlających je wtórnie. W walce o pokarm takie grzyby odznaczają się wysoką konkurencyjnością w stosunku do pierwotnych kolonizatorów, jak również i do grzybów rozwijających się dzięki tym samym związkom.

Na korzeniach znajdują się grzyby chorobotwórcze, a wśród nich pasożyty wyspecjalizowane i niewyspecjalizowane. Pasożyty niewyspecjalizowane rozwijają się w glebie obok saprofitów (G a r r e t t 1956). Obecność w glebie patogenicznych dla roślin gatunków może być ograniczona poprzez antagonistyczne oddziaływanie zbiorowiska grzybów. Dużą rolę odgrywa tu wartość potencjału inokulacyjnego, liczebność grzybów o właściwościach antagonistycznych w stosunku do patogena. Na biologiczną aktywność grzybów wpływa kwasowość gleby wywołująca różny efekt w postaci zdolności saprofitycznych i patogenicznych (D a v e y, D a n i e l s o n 1968). Najlepiej poznanymi antagonistami w stosunku do wielu patogenów są

gatunki z rodzaju *Trichoderma*. Efekt ich oddziaływania na inne grzyby jest uzależniony między innymi od temperatury (T o r o n s m o, D e n n i s 1978). Wszystkie te czynniki wpływają na powstanie specyficznych warunków w danym środowisku, a zbiorowiska grzybów można traktować jako swoisty tego wykładnik (M a ń k a 1978).

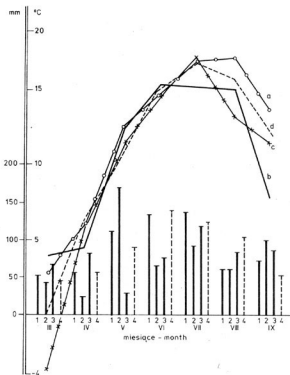
MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiałem do badań były korzenie trzech odmian kupkówki pospolitej – *Dactylis glomerata* L. (Brudzyńskiej, Motyckiej, Nakielskiej) oraz gleba pochodząca z ich środowiska uprawnego. Pobranie prób do badań laboratoryjnych poprzedzały obserwacje roślin na poletkach doświadczalnych założonych w Niedzicy k. Czorsztyna w 1975 roku. Doświadczenia zostały zaprojektowane przez Inst. Hod. i Aklimat. Roślin (Zakład Roślin Pastewnych) w Krakowie. Doświadczenie założono metodą losowanych bloków, w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 15 m². W ciągu sezonu wegetacyjnego stosowano nawożenie mineralne NPK w wysokości 240 kg/ha – N, 80 kg/ha – K, 80 kg/ha – P. Azot dostarczano w formie saletry amonowej w trzech dawkach po 80 kg/ha czystego składnika, pierwszy raz wczesną wiosną, a następnie po pokosach. Fosfor i potas stosowano w dawkach jednorazowych wczesną wiosną. Trawę zbierano trzykrotnie w ciągu sezonu.

Analiza chemiczna gleby została wykonana w Stacji Chemiczno-Rolniczej we Wrocławiu dla prób zbiorczych pochodzących spod poszczególnych odmian. Stwierdzono, że doświadczenie zostało założone na glebie kwaśnej. Odczyn mierzony w 1 N KCL wahał się w granicach 5,2-5,3 pH. Według wyceny zawartości poszczególnych pierwiastków podanej przez G o r a l s k i e g o i in. (1971), gleba ta posiadała niską zawartość fosforu i potasu, natomiast wysoką zawartość mikroelementów: Mg, Mn, B, Cu, Mo, Zn.

Warunki atmosferyczne panujące podczas trwania doświadczenia podano na podstawie zapisów średnich miesięcznych temperatury i sum miesięcznych opadów S00 Łopuszna, obejmujących trzyletni okres trwania doświadczenia, od 1975 do 1977 roku. Jako porównawcze podano średnie miesięczne (wieloletnie) temperatury za okres 1951-1965 i sumy miesięcznych opadów z lat 1951-70 dla Szczawnicy (C h o m i c z 1977) (ryc. 1).

Badania laboratoryjne rozpoczęto od pobrania prób w pierwszym roku użytkowania roślin 26 VI 1975r., po pierwszym pokosie (31 V 1975) i po zastosowanym nawożeniu azotowym (I VI 1975) oraz w trzecim roku użytkowania 23 VI 1977 r., również po pierwszym pokosie (27 V 1977) i nawożeniu azotowym (28 V 1977). W danym roku z dwu miejsc każdego poletka brano kostki gleby wraz z całymi roślinami do głębokości 15 cm, zachowując względną aseptykę (M a ń k a, T r u s z k o w s k a 1958). Analizę mikologiczną gleby, ryzosfery, ryzoplany i korzeni kupkówki wykonano według zaleceń M a ń k i (1974). Korzenie roślin z



Ryc. 1. Średnie miesięczne temperatury i sumy opadów wg S00 Łopuszna w latach 1975-77 w porównaniu ze średnimi wieloletnimi

Average monthly temperature and total rainfall according to S00 Łopuszna in the years 1975-77 as compared to many year

a-c - średnie miesięczne temperatury (average monthly temperature): a - 1975, b - 1976, c - 1977, d - średnie miesięczne temperatury wieloletnie dla Szczawnicy (average monthly temperatures for many years for Szczawnica); 1-3 - sumy miesięczne opadów (sum of monthly rainfalls: 1 - 1975, 2 - 1976, 3 - 1977); 4 - średnie sumy miesięczne opadów za okres wieloletni dla Szczawnicy (average monthly total rainfall for many years for Szczawnica)

poszczególnych powtórzeń łączono w jedną próbę zbiorczą dla każdej z trzech odmian. Podobne postępowanie zastosowano dla gleby pochodzącej z poletek, gdzie rosły rośliny jednej odmiany. W badaniach brano pod uwagę opluczyny korzeni pochodzące z pierwszej, drugiej i dziewiątej kolbki i umieszczano na 30 szalkach z zestaloną pożywką Martina-Johnsona. Również na tej pożywce umiesz-

czano na 30 szalkach 5 mm fragmenty korzeni po 6 inokulów na każdej szalce. Z kolei 1 g gleby z prób zbiorczych mieszano ze 149 g wysterylizowanego piasku. Rozrzedzoną w ten sposób glebę umieszczano na 50 szalkach i zalewano wyżej wymienioną pożywką. Wszystkie szalki przechowywano w termostacie (22-23°C). W miarę pojawiania się kolonii odczczepiano je na skosy 2,5% pożywki maltozowej. Uzyskane kolonie grzybów przeglądano pod mikroskopem celem wyeliminowania powtarzających się.

Kultury jednozarodnikowe otrzymano metodą wielokrotnych rozcieńczeń (R a i l l o 1950) i określano do gatunku za pomocą dostępnych monografii wymienionych w spisie literatury.

Dwa gatunki grzybów z rodzaju *Fusarium* pochodzące ze zbiorowisk, a wykazujące podczas wstępnych badań właściwości chorobotwórcze w stosunku do *Dactylis glomerata*, wybrano do dalszych badań mających na celu ocenę ich patogeniczności dla trzech odmian kupkówki pospolitej. Przy ocenie posłużono się metodą sztucznej infekcji (M e s s i a e n i in. 1959).

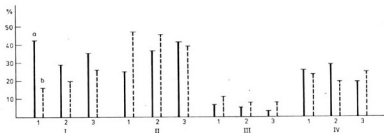
Nasiona trzech odmian kupkówki pospolitej po określeniu zdolności kiełkowania i wstępnej analizie mikologicznej (K u t r z e b a 1979) odkażano powierzchniowo, a następnie wykładano na szalki z 2% pożywką maltozową (M a l o n e, M u s k e t t 1956). Kiełkujące nasiona, dla których odkażanie okazało się skuteczne (brak wzrostu jakichkolwiek kolonii grzybów lub bakterii), umieszczano w probówkach z zestaloną agarą pożywką Knoppa. Po tygodniu nasiona, które odznaczały się prawidłowym kiełkowaniem, zakażano kładąc u podstawy słupka pożywki inokulum z 15-dniowych kultur *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum*. Porównawczo użyto tychże gatunków grzybów wyosobnionych z pszenicy ze szczytną podstawą żdźbła (T r u s z k o w s k a i in. 1979). W doświadczeniu uwzględniono 2 gatunki z rodzaju *Fusarium* pochodzące ze środowiska kupkówki pospolitej i z chorej pszenicy oraz trzy odmiany trawy. Na każdy z tych wariantów przypadło 25 siewek. Oprócz tego 25 siewek niezakażonych potraktowano jako obiekty kontrolne dla trzech odmian. Po upływie siedmiu dni od inokulacji, z roślin o zbrunatniałych korzeniach i żółknących liściach, po odkażeniu powierzchniowym, wykonano izolację grzybów. Fragmenty korzeni wykładano na pożywkę glukozowo-ziemniaczaną (M a ñ k a 1953). Po wyrośnięciu kolonii grzybów oznaczono gatunek i porównano z kulturą wyjściową użytą do doświadczenia. Pozostałe rośliny zachowujące zielone liście posłużyły jako cel odrębnego doświadczenia.

Z kolei oceniono wpływ zbiorowisk grzybów na dwa wybrane gatunki patogennicne. Brano pod uwagę zbiorowiska gleby, ryzosfery i ryzoplany (łącznie) oraz korzeni trzech odmian kupkówki pospolitej w latach 1975 i 1977. W tym celu zastosowano metodę szeregów biotycznych (M a ñ k a 1974). Grzybami testowanymi były izolaty *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum* (użyte wcześniej do oceny patogeniczności), a grzybami testowymi najliczniej reprezentowane gatunki stanowiące około 75% ogólnej liczby izolatów z poszczególnych zbiorowisk. Oceny dokonano na podstawie sytuacji stworzonej po 10 dniach na szalce z pożywką

glukozowo-ziemniaczaną (Mańka i in. 1971) przez grzyb testowy i testowany. Efekt biotyczny odczytano wg skali podanej przez Mańkę i Kowalskiego (1968).

WYNIKI

Badania mikologiczne gleby, ryzosfery, ryzoplany i korzeni trzech odmian kupkówki pospolitej wykonane pod koniec czerwca 1975 i 1977 roku, posłużyły do określenia składu gatunkowego zbiorowisk grzybów charakteryzujących dane środowisko uprawne, jak również umożliwiły poznanie rozmieszczenia grzybów w odpowiednich strefach wpływu korzeni (tab. 1).



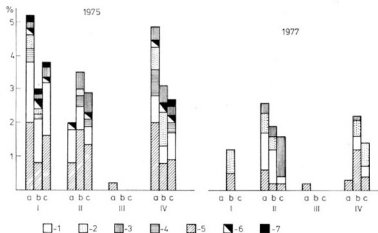
Ryc. 2. Procentowy udział kolonii grzybów wyizolowanych z gleby, ryzosfery, ryzoplany i korzeni trzech odmian kupkówki pospolitej w latach 1975 i 1977

Percent participation of fungal colonies isolated from the soil, rhizosphere, rhizoplane and roots from three orchard grass varieties in the years 1975 and 1977

a - 1975, b - 1977; 1 - Brudzyńska, 2 - Motycka, 3 - Nakielska; I - gleba (soil), II - ryzosfera (rhizosphere), III - ryzoplana (rhizoplane), IV - korzenie (roots)

W 1975 r. uzyskano ogółem 1736 izolatów grzybów reprezentujących 74 gatunki oraz kolonie grzybów niezarodnikujących o ciemnym, białym i rdzawym odcieniu grzybni powietrznej. W zbiorowiskach trzech badanych odmian kupkówki powtarzało się 41 gatunków z 22 rodzajów. Wśród nich najliczniej reprezentowane były rodzaje: *Fusarium* - 179 kolonii (z przewagą gatunków *F. oxysporum* - 71, *F. avenaceum* - 51, *F. equiseti* - 18, *F. culmorum* - 12); *Phoma* (*Phoma* sp. - 136); *Penicillium* - 151 (*P. piscarium* - 67, *P. janthinellum* - 57); *Trichoderma* - 128 (*T. koningii* - 57, *T. harzianum* - 44, *T. viride* - 14).

Poszczególne zbiorowiska grzybów pochodzące ze środowiska uprawnego trzech odmian kupkówki różniły się między sobą przede wszystkim liczebnością kolonii poszczególnych gatunków. Najwyższą, ogólną liczbę kolonii uzyskano ze środowiska uprawnego kupkówki pospolitej odmiany Nakielskiej (636 izolatów) przy jednoczesnym urozmaiceniu gatunkowym (59). Z ryzosfery tej odmiany, w porównaniu z pozostałymi, wyizolowano najwięcej kolonii grzybów (41,5%) (ryc.



Ryc. 3. Procentowy udział poszczególnych gatunków z rodzaju *Fusarium* w ogólnej liczbie izolatów grzybów dla trzech odmian kupkówki pospolitej w latach 1975 i 1977

Percent participation of species from the genus *Fusarium* in the total number of isolates of fungi from three orchard grass varieties in the years 1975 and 1977

1 - *F. avenaceum*, 2 - *F. culmorum*, 3 - *F. equiseti*, 4 - *F. laterium*, 5 - *F. oxysporum*, 6 - *F. sambucinum*, 7 - *F. solani*; a - Brudzyńska, b - Motycka, c - Nakielka; I - gleba (soil), II - ryzosfera (rhizosphere), III - ryzoplana (rhizoplane), IV - korzenie (roots)

2). Przeciwna sytuacja panowała w środowisku uprawnym odmiany Brudzyńskiej, gdzie ogólna liczba kolonii była najniższa - 494. Wyodrębniono z nich 56 gatunków grzybów. Kolonie grzybów wyizolowane z ryzosfery tej odmiany stanowiły tylko 25,1% ogółu.

Zbiorowisko grzybów odmiany Motyckiej pod względem liczebności uzyskanych izolatów zajmowało pośrednie miejsce. Składało się na nie 606 kolonii grzybów, ale o najmniejszym zróżnicowaniu gatunkowym (55). Z ryzosfery wyisobniono 36,3% ogółu.

Biorąc pod uwagę zbiorowiska grzybów wyizolowane z gleby, ryzosfery, ryzoplany i korzeni wszystkich trzech odmian kupkówki stwierdzono, że najliczniej reprezentowane były rodzaje: *Fusarium*, *Penicillium*, *Trichoderma* i *Phoma* spotykane we wszystkich strefach oddziaływania korzeni, a szczególnie licznie w glebie. Ponadto zanotowano gatunki typowe dla gleby, jak: *Acremonium murorum*, *Botryotrichum piluliferum*, *Chaetomium globosum*, *Gliocladium catenulatum*, *Humicola fuscoatra*, *Mortierella hygrophila*, *M. stylospora*, *Oidiodendron flavum*, *Trichocladium opacum*.

W ryzosferze najliczniej rozwijały się grzyby z rodzaju *Aspergillus*, *Paecilomyces* i *Phoma*. Z korzeni roślin wyisobniono grzyby z rodzaju *Cylindrocarpon* oraz

Tabela 1 - Tabela 1

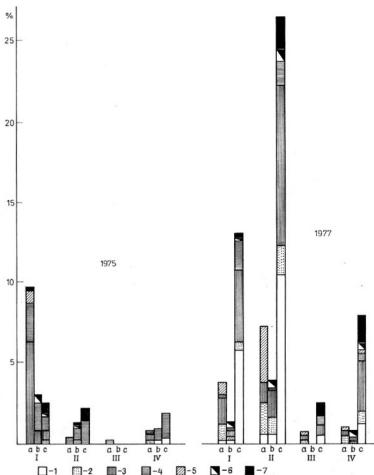
Zestawienie gatunków grzybów wyizolowanych z gleby (2), ryzosfery (2), ryzoplany (2), ryzoplany (3), i korzeni (4) trzech odmian kupkówki pospolitej w latach 1975-1977
 Fungal species isolated from the soil (1), rhizosphere (2), rhizoplane (3) and roots (4) of three varieties of orchard grass

Gatunek Species	1975												1977											
	Brudzyńska				Motycka				Nakielska				Brudzyńska				Motycka				Nakielska			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Acremonium murorum</i> (Corda) W. Gams	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acremonium strictum</i> W. Gams	5	3	-	1	8	3	-	-	10	4	-	-	-	5	-	-	3	10	-	-	-	-	-	-
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arhtrium phaeospermum</i> (Corda) M.B. Ellis	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aspergillus repens</i> de Bary	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aspergillus sydowii</i> (Bain. et Sart.) Thom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1	-	8	-	-	1	-	2	-
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Thom et Church	-	7	5	-	-	3	6	8	-	2	-	3	-	17	26	1	3	49	21	-	-	3	7	-
<i>Aureobasidium bolleyi</i> (Sprague) v. Arx	-	-	-	5	2	4	-	8	-	1	-	6	-	-	-	33	2	-	1	71	1	-	1	54
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud	-	-	1	3	-	1	-	-	-	-	-	1	3	17	20	1	5	17	6	3	2	2	2	7
<i>Auxarichon umbrinum</i> (Boud.) Orr et Plunk.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
<i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. et March.	8	1	-	-	7	-	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	4	1	-	-	5	-	-	-
<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.	1	-	1	-	1	2	1	-	4	1	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetomium trigonosporum</i> Marchal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysosporium pannorum</i> (Link) Hughes	-	1	-	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	-	2	-	1	2	8	-	-	3	5	-	-	-	4	-	-	1	3	-	-	-	2	-	-

	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link. ex S. F. Gray	-	7	2	1	2	20	3	-	6	16	-	2	7	83	11	1	15	51	7	2	9	21	7	3
<i>Cladosporium macrocarpum</i> Preuss.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penzig	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Sacc.	2	3	-	-	1	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cylindrocarpon cylindroides</i> Wollenw. var. <i>tenuis</i> Wollenw.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zins.) Scholten	-	-	-	7	-	-	2	4	-	-	3	-	3	-	1	-	3	-	1	-	9	-	-	-
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zins.) Scholten var. <i>crassum</i> Wollenw.	-	-	-	3	-	-	-	2	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	1	
<i>Cylindrocarpon didymum</i> (Hartig) Woll lenw.	-	1	-	3	1	-	-	4	-	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Dendryphion nanum</i> (Nees ex S.F. Gray) Hughes	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Fusarium arenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	9	5	-	4	8	4	-	3	10	3	-	5	-	7	1	-	16	-	3	-	1	-	2	
<i>Fusarium culmorum</i> (W.G. Smith) Sacc.	1	-	-	3	1	1	-	6	-	-	-	-	-	-	4	-	6	3	-	4	-	8	-	
<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.	1	-	-	2	1	3	-	3	2	4	-	2	-	2	-	-	2	-	1	-	-	-	-	
<i>Fusarium lateritium</i> Nees	2	-	-	4	1	2	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	10	4	1	10	5	11	-	5	10	9	-	6	-	4	-	2	4	2	-	10	-	1	-	
<i>Fusarium sambucinum</i> Fuckel	2	1	-	1	2	-	-	2	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Gliocladium catenulatum</i> Gilman and Abbott	4	3	-	1	1	4	-	-	4	9	-	-	-	3	1	1	-	13	2	2	-	-	1	
<i>Gonytrichum macrocladum</i> (Sacc.) Hug- hes	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Graphium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Humicola grisea</i> Traaen	2	1	-	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	
<i>Humicola fusco-atra</i> Traaen	6	4	-	-	6	1	1	-	7	2	1	-	-	-	1	2	1	-	-	2	-	-	-	
<i>Metarrhizium ansophiae</i> (Metchn.) Sorok.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Monterella alpina</i> Peyronel	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Monterella hygrophila</i> Linnemann	3	1	-	2	2	1	-	2	6	2	-	2	5	13	4	2	5	1	-	2	-	-	-	-
<i>Monterella stylospora</i> Dixon-Stewart	1	-	-	6	1	4	-	4	3	2	1	1	5	6	1	3	9	12	1	1	5	4	-	-
<i>Monterella zonata</i> Linnemann	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	3	3	-	4	5	-	-	2	3	2	-	2	2	4	-	1	8	5	-	1	-	-	-	-
<i>Ouidiodendron flavum</i> Szilvinyi	10	-	-	3	15	2	-	1	17	2	-	1	6	-	-	-	9	-	-	5	-	-	-	-
<i>Papulaspora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paecilomyces carneus</i> (Duche et Heim)	1	8	1	2	3	14	1	4	-	2	1	2	-	2	-	1	2	9	3	2	-	-	-	1
Brown et Smith	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paecilomyces farinosus</i> (Masse) Hug-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11	-	1	2	32	11	2	-	-	-	2
hes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paecilomyces fumoso-roseus</i> (Wize)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brown et Smith	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paecilomyces marquandii</i> (Masse) Hug-	3	2	-	4	2	-	-	-	3	1	-	1	-	3	-	-	-	10	1	3	-	-	-	1
hes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paecilomyces parvus</i> Brown et Smith	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paecilomyces varioti</i> Bainier	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium adametzi</i> Zaleski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium albidum</i> Sopp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium brevi-compactum</i> Diercks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium cyclospium</i> Westling	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	2	1	1	-	-	-	-	1
<i>Penicillium decumbens</i> Thom	2	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	1
<i>Penicillium frequentans</i> Westling	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium granulatum</i> Bainier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium herqueti</i> Bainier and Sartory	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium janthinellum</i> Bourge	14	10	5	-	7	6	1	4	7	1	-	2	4	11	2	-	5	13	1	-	12	8	-	-
<i>Penicillium lilacinum</i> Thom	-	4	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	1	-	-	-
<i>Penicillium lateum</i> Zukal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium melaleuginum</i> Bourge	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium nigricans</i> (Bainier) Thom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-
<i>Penicillium piscarium</i> Westling	15	4	-	-	15	11	-	-	9	13	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-

<i>Zygorhynchus moelleri</i> Vuillemin	2	2	-	-	4	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	-	1	-	2	-	1
Kolonie niezarodnikujące ciemne (dark non-sporulating colonies)	27	26	7	43	12	54	14	68	43	111	9	36	9	27	2	59	22	23	3	45	6	8	4	21		
Kolonie niezarodnikujące białe (white non-sporulating colonies)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolonie niezarodnikujące rdzawe (rusty non-sporulating colonies)	1	2	-	2	-	-	-	-	-	3	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	3
Kolonie nr 2365 (colony Nr 2365)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Suma izolatorów (Sum of isolates)	210	124	32	129	176	220	32	178	228	264	19	125	101	299	76	154	162	373	70	210	174	257	53	166		



Ryc. 4. Procentowy udział poszczególnych gatunków z rodzaju *Trichoderma* w ogólnej liczbie izolatów grzybów dla trzech odmian kupkówki pospolitej w latach 1975 i 1977

Percent participation of particular species from the genus *Trichoderma* in the total number of Fungal isolates from three varieties of orchard grass in the years 1975 and 1977

1 - *T. aureostriale*, 2 - *T. hamatum*, 3 - *T. harzianum*, 4 - *T. koningi*, 5 - *T. polysporum*, 6 - *T. pseudokoningii*, 7 - *T. viride*; a - Brudzińska, b - Motycka, c - Nakielka; I - gleba (soil), II - ryzofera (rhizosphere), III - cysoplana (rhizoplane), IV - korzenie (roots)

gatunki *Aureobasidium bolleyi*, *Periconia macrospinosa* i wiele kolonii niezarodnikujących o ciemnym zabarwieniu grzybni powietrznej.

Z rodzaju *Fusarium* (7 gatunków) szczególnie licznie było reprezentowane *F. oxysporum*, które wyizolowano z gleby, rizosfery i korzeni roślin. Drugim co do liczebności uzyskanych izolatów było *F. avenaceum*, które występowało najliczniej w glebie; mała natomiast jego udział w ryzosferze i korzeniach. *F. culmorum* wyisobniano głównie z korzeni roślin odmian: Brudzyńskiej i Motyckiej (ryc. 3).

Liczną grupę stanowiły gatunki z rodzaju *Trichoderma*, z dominantem *T. koningii*. Jedynie w zbiorowisku pochodzącym z gleby spod uprawy odmiany Brudzyńskiej przewagę uzyskał gatunek *Trichoderma harzianum* (ryc. 4).

W wyniku badań mikologicznych wykonanych w 1977 r. uzyskano 2094 kolonie grzybów, czyli o 20,6% więcej niż w roku 1975. Reprezentowały one 75 gatunków grzybów i kolonie niezarodnikujące. Porównując zbiorowiska, na przestrzeni dwu lat, stwierdzono w roku 1977 tendencje spadkowe w odniesieniu do liczby gatunków grzybów w glebie.

Odmiany Brudzyńską i Motycką charakteryzowały bogatsze zbiorowiska grzybów pod względem gatunkowym (Brudzyńska 62 gatunki, Motycka 66) niż odmianę Nakielską. Z 59 gatunków zanotowanych w 1975 r. już tylko 51 gatunków określono w roku 1977.

W zbiorowiskach wszystkich grzybów 3 odmian kupkówki w 1977 roku zaznaczył się wzrost liczebności populacji grzybów z rodzajów: *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Paecilomyces*, *Cladosporium*. Zaobserwowano szczególnie wysoki udział kolonii z rodzaju *Trichoderma* ale tylko w zbiorowiskach odmiany Nakielskiej. Równocześnie ze wzrostem liczebności kolonii grzybów z wymienionych rodzajów zaznaczył się spadek z rodzaju *Fusarium*, *Phoma*, *Penicillium* oraz kolonii grzybów niezarodnikujących. W obrębie rodzaju *Fusarium* nie tylko zmalała liczba izolatów, szczególnie z gleby, ale także zmienił się skład gatunkowy. Z 7 gatunków występujących w zbiorowiskach 1975 r. utrzymały się tylko 4: *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum* i *F. equiseti*. Spośród nich *F. culmorum* było reprezentowane liczniej w ryzosferze trzech odmian w 1977 r., niż w roku 1975. *F. culmorum* wyisobniono z korzeni odmiany Nakielskiej, gdzie wcześniej nie było notowane, uległo natomiast zanikowi na korzeniach odmiany Brudzyńskiej.

Dla grzybów z rodzaju *Trichoderma* zmieniły się proporcje w liczbach izolatów poszczególnych gatunków. Zmalała przewaga gatunku *T. koningii* na korzyść *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. polysporum* – w przypadku odmiany Brudzyńskiej, *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. aureoviride* – w przypadku odmiany Motyckiej i *T. aureoviride*, *T. harzianum*, *T. viride* – w przypadku Nakielskiej (ryc. 4).

Rodzaj *Penicillium* był licznie reprezentowany w omawianych zbiorowiskach. Dotyczyło to szczególnie gleby. W pozostałych strefach utrzymywał się prawie na tym samym poziomie. Raptowny spadek liczby kolonii zanotowano w 1977 r. w odniesieniu do *P. piscarium*. Pojawiły się nie notowane wcześniej gatunki *P.*

Tabela 2 - Table 2

Wyniki oceny patogeniczności *Fusarium culmorum* i *Fusarium avenaceum* dla trzech odmian kupkówki pospolitej

Results of appreciation of *Fusarium avenaceum* and *F. culmorum* for three varieties of orchard grass

Odmiana Variety	Gatunek grzyba i pochodzenie Fungal species and its derivation	Liczba roślin zakażonych Number infected plants	Liczba roślin zmarniałych Number of dete- riorated plants
Brudzyńska	<i>F. culmorum</i>	25	17
	<i>F. culmorum</i> (z pszenicy - from wheat)	25	9
	<i>F. avenaceum</i>	25	13
	<i>F. avenaceum</i> (z pszenicy - from wheat)	25	11
	kontrola (control)	25	-
Motycka	<i>F. culmorum</i>	25	21
	<i>F. culmorum</i> (z pszenicy - from wheat)	25	15
	<i>F. avenaceum</i>	25	18
	<i>F. avenaceum</i> (z pszenicy - from wheat)	25	11
	kontrola (control)	25	-
Nakielska	<i>F. culmorum</i>	25	18
	<i>F. culmorum</i> (z pszenicy - from wheat)	25	10
	<i>F. avenaceum</i>	25	11
	<i>F. avenaceum</i> (z pszenicy - from wheat)	25	11
	kontrola (control)	25	-

granulatum, *P. nigrescens*, *P. vermiculatum*, *P. waksmani* na miejsce tych, które zanikły: *P. adamezki*, *P. albidum*, *P. frequentans*, *P. herquei*, *P. luteum*, *P. melea-grinum*, *P. psittacinum*, *P. spinulosum*, *P. velutinum*.

W trzecim roku uprawy zaznaczył się gwałtowny wzrost liczby kolonii gatunku *Aspergillus versicolor* wyosobnionych z ryzosfery odmiany Motyckiej, a z planosfery wszystkich trzech odmian ze szczególnym uwzględnieniem odmiany Brudzyńskiej.

W 1977 r. wyosobniono z ryzosfery liczne kolonie grzybów z rodzaju *Cladosporium*. W zbiorowisku grzybów odmiany Brudzyńskiej w 1975 r. rodzaju *Cladosporium* stanowił 2,6%; w roku 1977 nastąpił wzrost do 14%.

Te same tendencje wzrostu liczebności populacji wykazywały w 1977 r. grzyby z rodzaju *Paecilomyces* z gatunkami *P. farinosus* oraz *marquandii* w ryzosferze i planosferze odmiany Brudzyńskiej i Motyckiej.

Tabela 4 - Table 4

Oddziaływanie zbiorowisk grzybów ze środowiska uprawnego kupkówki pospolitej odmiany Brudzyńskiej na *Fusarium culmorum* w latach 1975 i 1977 wg metody szeregów biotycznych

Effects of fungal communities from orchard grass (Brudzyńska variety) plantations *F. culmorum* on the years 1975 and 1977 determined by the method of biotic series

Nazwa grzyba Species	a	1975						1977									
		1		2		3		1		2		3					
		b	c	b	c	b	c	b	c	b	c	b	c				
<i>Acremonium murorum</i>	-4						5	-20									
<i>Aspergillus versicolor</i>	-5						2	-10				43	-215				
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	-4								5	-20					33	-132	
<i>Aureobasidium pullulans</i>	-4																
<i>Botryotrichum piluliferum</i>	-3						8	-24									
<i>Cladosporium herbarum</i>	-5								9	-45							
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	-4										7	-28					
<i>Cylindrocarpon didymum</i>	-5										3	-15					
<i>Fusarium avenaceum</i>	-1						9	-9	5	-5	4	-4					
<i>Fusarium lateritium</i>	-2										4	-8					
<i>Fusarium oxysporum</i>	-1						10	-10	5	-5	10	-10					
<i>Gliocladium catenulatum</i>	-3						4	-12									
<i>Humicola fuscoatra</i>	-7						6	-42	-4	-28							
<i>Mortierella stylospora</i>	-3														5	-15	
<i>Mortierella zonata</i>	-1														2	-2	
<i>Mucor hiemalis</i>	+2														2	+4	

<i>Oidiiodendron flavum</i>	-5	10	-50	9	-54											
<i>Paecilomyces carneus</i>	-6															
<i>Paecilomyces farinosus</i>	-5															
<i>Penicillium janthinellum</i>	-1	14	-14	15	-15				13		-13					
<i>Penicillium lilacinum</i>	-5			4	-20											
<i>Penicillium piscarium</i>	-2	15	-30	4	-8											
<i>Periconia macrospinoso</i>	-2						15							27	-54	
<i>Phoma herbarum</i>	-4															
<i>Phoma sp.</i>	-5	11	-55	14	-70		6									
<i>Trichoderma hamatum</i>	+3															
<i>Trichoderma harzianum</i>	+5	31	+155													
<i>Trichoderma koningi</i>	+7	12	+84	3	+21											
<i>Trichoderma polysporum</i>	+2															
<i>Trichocladium opacum</i>	-3															
Kolonie niezarodnikujące ciemne (dark non-sporulating colonies)	-3	27	-81	33	-99		43							29	-87	-177
		157	-327	117	-409		97							282	-1006	-363
			+239		+21										+133	
			-88		-388										-873	

1 - glębia (weil)

2 - ryzofera i ryzoplane (liczniki) rhizosphere and rhizoplane)

3 - korzenie (roots)

a - jednolitosowy efekt biotyczny (unitary biotic effect)

b - liczebność poszczególnych gatunków grzybow (numbers of representatives of particular)

c - ogólny efekt biotyczny (total biotic effect)

Tabela 5 - Table 5

Oddziaływanie zbiorowisk grzybów ze środowiska uprawnego kupkówki pospolitej odmiany Motyckiej na *Fusarium arenaceum* w latach 1975 i 1977 wg metody szeregów biotycznych

Effects of fungal communities from orchard grass (Motycka variety) plantations on *Fusarium arenaceum* in the years 1975 and 1977 determined by the method of biotic series

Nazwa grzyba Species	a	1975						1977								
		1		2		3		1		2		3				
		b	c	b	c	b	c	b	c	b	c	b	c			
<i>Acremonium murorum</i>	-4						5	-20								
<i>Acremonium strictum</i>	-4						3	-12								
<i>Aspergillus versicolor</i>	-5		9	-45		8	-40			70	-350					
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	-3					8	-24								71	-213
<i>Aureobasidium pullulans</i>	-4															
<i>Botryotrichum piluliferum</i>	-3	7	-21													
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-5				8	-40										
<i>Cladosporium herbarum</i>	-4				23	-92										
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	-4						4	-16								
<i>Fusarium culmorum</i>	+1				6	+6										
<i>Fusarium oxysporum</i>	+1	5	+5	+11			5	+5						15	-30	
<i>Gliocladium catenulatum</i>	-2															
<i>Humicola fuscoatra</i>	-6	6	-36													
<i>Mortierella hygrophila</i>	-2															
<i>Mortierella stylospora</i>	-1	6	-6													
<i>Mucor hiemalis</i>	+2	4	+8	+10												
<i>Oidiodendron flavum</i>	-4	15	-60													

<i>Paecilomyces carneus</i>	-5	3	-15	15	-75					12	-60	
<i>Paecilomyces farinosus</i>	-4									43	-172	
<i>Paecilomyces marquantii</i>	-4	4	-16							11	-44	
<i>Penicillium janthinellum</i>	-1	7	-7	7	-7					5	-5	
<i>Penicillium piscarium</i>	-1	15	-15	11	-11					14	-14	
<i>Periconia macrospinosia</i>	-1					26	-26					27
<i>Phoma herbarum</i>	-3	3	-9							3	-9	
<i>Phoma sp.</i>	-4	5	-20	21	-84	11	-44			13	-52	
<i>Pyrenochaeta acicola</i>	-4	6	-24									
<i>Thelebotus stercorus</i>	+3	4	+12							6	+18	
<i>Torula herbarum</i>	-6	3	-18							3	-18	
<i>Trichocladium opacum</i>	-3	4	-12							5	-15	
<i>Trichoderma hamatum</i>	+4											
<i>Trichoderma harzianum</i>	+6	5	+30							3	+18	
<i>Trichoderma koningi</i>	+8	10	+80	4	+32	4	+32			14	+84	
<i>Trichoderma pseudokoningii</i>	+8	3	+24							3	+24	
<i>Zygorrhynchus moelleri</i>	+4	4	+16							3	+12	
Kolonie niezarodnikujące ciemne (dark non-sporulating colonies)	-2	12	-24	68	-136	68	-136			22	-44	45
		131	-283	188	-490	134	-286			121	-285	162
			+175	+59	+59	+37	+82				+84	+10
			-108	-431	-431	-249	-203				-1061	-356

1 - gleba (soil)

2 - ryzodera i ryzoplana (luzemci) rhizosphere and rhizoplane)

3 - korzenie (roots)

a - jednoczynny efekt biocydny (sanitary biotic effect)

b - łączona biocenoza poszczególnych gatunków grzybów (numbers of representatives of particular)

c - ogólny efekt biocydny (total biotic effect)

Tabela 6 - Table 6

Oddziaływanie zbiorowisk grzybów ze środowiska uprawnego kupkowi pospolitej odmiany Motyckiej na *Fusarium culmorum* w latach 1975 i 1977 wg metody szeregów biotycznych

Effects of fungal communities from orchard grass (Motycka variety) plantations on *Fusarium culmorum* in the years 1975 and 1977 determined by the method of biotic series

Nazwa grzyba Species	a	1975						1977									
		1		2		3		1		2		3					
		b	c	b	c	b	c	b	c	b	c	b	c				
<i>Acremonium murorum</i>	-4								5								
<i>Acremonium strictum</i>	-5							3									
<i>Aspergillus versicolor</i>	-5							3									
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	-4									9							
<i>Aureobasidium pullulans</i>	-4																
<i>Bostrytrichum piluliferum</i>	-3							7									
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-6																
<i>Cladosporium herbarum</i>	-5																
<i>Cylindrocarpum destructans</i>	-4																
<i>Fusarium avenaceum</i>	-1																
<i>Fusarium culmorum</i>	-1																
<i>Fusarium oxysporum</i>	-3																
<i>Gliocladium catenulatum</i>	-7																
<i>Humicola fuscoatra</i>	-2																
<i>Mortierella hygrophila</i>	-3																
<i>Mortierella stylospora</i>	+2																
<i>Mucor hiemalis</i>	-5																
<i>Oidiodendron flavum</i>	-5																

<i>Oidiodendron flavum</i>	-4	17	-68						5	-20				
<i>Penicillium jonikinetellum</i>	-1	7	-7					12	12	-12				
<i>Penicillium piscarium</i>	-1	9	-9	13									8	-8
<i>Periconia macrospinosia</i>	-1			-13	24	-24								12
<i>Phoma sp.</i>	-4	27	-108	35	6	-24								-12
<i>Pyrenochaeta acicola</i>	-4	5	-20					7	7	+21				
<i>Thelebolus stercorus</i>	+3							38	38	+228			71	+426
<i>Trichoderma aureoviride</i>	+6												12	+48
<i>Trichoderma hamatum</i>	+4							29	29	+174			69	+414
<i>Trichoderma harzianum</i>	+6	4	+24					12	12	+96			14	+112
<i>Trichoderma koningii</i>	+8	4	+32	9	8	+64							17	+136
<i>Trichoderma viride</i>	+8				2	+16								
Kolonie niezarodnikujące ciemne (dark non-sporulating colonies)	-2	43	-86	120	36	-72		6	6	-12			12	-24
		172	-436	211	94	-475		131	131	-90			231	-144
			+80	+81		+86				+535				+1136
			-356	-394		-79				+445				+992
														+40

1 - gleba (soil)

2 - ryzofera i ryzoplana (spaznie) rhizosphere and rhizoplane)

3 - korenie (roots)

a - jednolity efekt biotyczny (unitary biotic effect)

b - łącząc: powiększonych gatunków grzybów (numbers of representatives of particular)

c - ogólny efekt biotyczny (total biotic effect)

Tabela 7 - Table 7

Oddziaływanie zbiorowisk grzybów ze środowiska uprawnego kupkówki pospolitej odmiany Nakieleckiej na *Fusarium avenaceum* w latach 1975 i 1977 wg metody szeregów biotycznych

Effects of fungal communities from orchard grass (Nakielecka variety) plantations on *Fusarium culmorum* in the years 1975 and 1977 determined by the method of biotic series

Nazwa grzyba Species	a	1975						1977										
		1		2		3		1		2		3						
		b	c	b	c	b	c	b	c	b	c	b	c					
<i>Acremonium strictum</i>	-4	10	-40															
<i>Aspergillus versicolor</i>	-5	3	-9			3	-15											
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	-3	4	+8			-6	-18											
<i>Botrytis cinerea</i>	+2	6	-24		16	-64												
<i>Cladosporium herbarum</i>	-4	10	+10		9	+9		9	-36									
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	-4	4	-8		9	-18												
<i>Fusarium oxysporum</i>	+1	7	-42															
<i>Gliocladium catenulatum</i>	-2	6	-12															
<i>Humicola fuscoatra</i>	-6	3	-3															
<i>Mortierella hygrophila</i>	-2	3	+6															
<i>Mortierella stylospora</i>	-1	3	-3															
<i>Mucor hiemalis</i>	+2	3	+6					8	+16									

<i>Paecilomyces carneus</i>	-6	3	-18	15	-90						12	-72
<i>Paecilomyces farinosus</i>	-5										43	-215
<i>Paecilomyces marquandii</i>	-4	4	-16									
<i>Penicillium decumbens</i>	-3											
<i>Penicillium janthinellum</i>	-1	7	-7	7	-7	4	-4	5	-5	14		-14
<i>Penicillium piscarium</i>	-2	15	-30	11	-22	26	-52	3	-9			
<i>Periconia macrospinoso</i>	-2							3	-9			
<i>Phoma eupyrena</i>	-3							3	-12	13		-65
<i>Phoma herbarum</i>	-4											
<i>Phoma sp.</i>	-5	5	-25	21	-105	11	-55					
<i>Pyrenochaeta acicola</i>	-4	6	-24					6	+12			
<i>Thelebotus stercoreus</i>	+2	4	+8					3	-21			
<i>Torula herbarum</i>	-7			10	-70			5	-15			
<i>Trichocladium opacum</i>	-3	4	-12					3	+15	14		+70
<i>Trichoderma harzianum</i>	+5	5	+25	5	+25							
<i>Trichoderma koningi</i>	+7	10	+70			4	+28	3	+21			
<i>Trichoderma pseudokoningii</i>	+7	3	+21					3	+9			
<i>Zygorrhynchus moelleri</i>	+3	4	+12									
Kolonie niezarodnikujące ciemne (dark non-sporulating colonies)	-3	12	-36	68	-204	68	-204	22	-66	26		-78
		133	-337	188	-717	134	-392	121	-380	334		-1310
			+144		+25		+28		+57			+70
			-193		-692		-364		-323			-1240
											27	-54

1 - gleba (soil)

2 - ryzofera i ryzosfera (czymni) ryzosfery i (rhizosphere)

3 - korzenie (roots)

a - jednoczynny efekt biotyczny (unitary biotic effect)

b - liczebność poszczególnych gatunków grzybów (numbers of representatives of particular)

c - ogólny efekt biotyczny (total biotic effect)

Table 8 - Table 8

Oddziaływanie zbiorowisk grzybów ze środowiska uprawnego kupkówki pospolitej odmiany Nakielskiej na *Fusarium culmorum* w latach 1975 i 1977 wg metody szeregów biotycznych

Effects of fungal communities from orchard grass (Nakielska variety) plantations of *Fusarium culmorum* in the years 1975 and 1977 determined by the method of biotic series

Nazwa grzyba Species	a	1975						1977										
		1		2		3		1		2		3						
		b	c	b	c	b	c	b	c	b	c	b	c					
<i>Acromonium strictum</i>	-5	10	-50															
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	-4	4	+4			6												54
<i>Botrytis cinerea</i>	+1																	-216
<i>Cladosporium cladosporioides</i>																		
<i>Cladosporium herbarium</i>	-5	6	-30	16	-80													
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	-4																	
<i>Fusarium avenaceum</i>	-1	10	-10			3												
<i>Fusarium oxysporum</i>	-1	10	-10			5												
<i>Gliocladium catenulatum</i>	-3	4	-12	9	-9	6												
<i>Humicola fuscoatra</i>	-7	7	-49	9	-27													
<i>Mortierella hygrophila</i>	-2	6	-12															
<i>Mucor hiemalis</i>	+2	17	-85															
<i>Oidiodendron flavum</i>	-5																	

<i>Penicillium janthinellum</i>	-1	7	-7	13	-26			12	-12	8	-8	
<i>Penicillium piscarium</i>	-2	9	-18			24	-48				12	-24
<i>Periconia macrospinea</i>	-2			35	-175	6	-30					
<i>Phoma sp.</i>	-5	27	-135									
<i>Pyrenochaeta acicola</i>	-4	5	-20					7	+14			
<i>Thelebolus stercorarius</i>	+2							38	+190	71	+355	+40
<i>Trichoderma aureoviride</i>	+5									12	+36	
<i>Trichoderma hamatum</i>	+3							29	+145	69	+345	+100
<i>Trichoderma harzianum</i>	+5	4	+20							14	+98	
<i>Trichoderma koningi</i>	+7	4	+28	9	+63	8	+56	12	+84	17	+119	+77
<i>Trichoderma viride</i>	+7											
Kolonie niezarodnikujące ciemne (dark non-sporulating colonies)	-3	43	-129	120	-360	36	-108	6	-18	12	-36	-63
		173		211	-677	94	-233	131	-110	231	-184	-303
					+63		+56		+449		+953	+217
					-614		-177		+339		+769	-86

1 - gleba (soil)

2 - ryzozsfera i ryzoplana (ligonise) rhizosphere and rhizoplane)

3 - korzenie (roots)

a - jednostkowy efekt biocyfny (unitary biotic effect)

b - liczebności poszczególnych gatunków grzybów (numbers of representatives of particular)

c - ogólny efekt biocyfny (total biotic effect)

Tabela 9 - Table 9

Sumaryczny efekt biotyczny zbiorowisk grzybów związanych z odmianami: Brudzyńską, Motycką, Nakielską uwzględniający ich oddziaływanie w stosunku do *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum*
 Total biotic effect of fungal communities connected with Brudzynska, Motycka and Nakielska varieties including the effects on *Fusarium avenaceum* and *F. culmorum*

Odmiana kupkówki Variety of orchard grass	Grzyb Fungus	1975			1977		
		1	2	3	1	2	3
Brudzyńska	<i>Fusarium avenaceum</i>	+49	-311	-193	-52	-691	-244
	<i>Fusarium culmorum</i>	-88	-388	-274	-110	-873	-363
Motycka	<i>Fusarium avenaceum</i>	-108	-431	-249	-203	-1061	-356
	<i>Fusarium culmorum</i>	-193	-592	-364	-323	-1240	-519
Nakielska	<i>Fusarium avenaceum</i>	-356	-394	-79	+445	+992	+40
	<i>Fusarium culmorum</i>	-515	-614	-177	+339	+769	86

1 - gleba (soil)

2 - ryzosfera i ryzoplana (łącznie) (rhizosphere and rhizoplane)

3 - korzenie (roots)

Ocena patogeniczności *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum* w stosunku do trzech odmian kupkówki

Na podstawie wykonanego doświadczenia stwierdzono, że izolaty *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum* pochodzące ze zbiorowiska grzybów związanego z kupkówką pospolitą okazały się bardziej patogeniczne od tych, które pochodziły z pszenicy z objawami szernienia podstawy źdźbła (tab.2) *Fusarium culmorum* okazało się bardziej patogeniczne dla kupkówki od *F. avenaceum*, co stwierdzono na podstawie większej liczby zamierających roślin w efekcie sztucznego zakażenia. Początkowo na korzeniach siewek ukazywały się brunatne plamki, zlewające się z czasem w jednolitą całość i przechodzące z korzeni na koleoptyl. W wyniku tych zmian liście zaczynały żółknąć i następowało zahamowanie wzrostu zarówno korzeni jak i liści, w końcowym efekcie zamieranie roślin.

W wyniku przeprowadzonej reizolacji otrzymano kolonie *F. culmorum* i *F. avenaceum* odpowiadające użytym do zakażenia roślin. Stwierdzono więc, że przyczyną opisanego zamierania roślin były 2 wymienione grzyby.

Badania układu stosunków biotycznych

Badaniami objęto zbiorowiska grzybów wyizolowanych z gleby, ryzosfery i ryzoplany oraz korzeni trzech odmian kupkówki pospolitej w stosunku do dwu

gatunków patogenicznych grzybów: *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum* (izolaty ich charakteryzowała chorobotwórczość w stosunku do siewek kupkówki). Szeregi biotyczne opracowano oddzielnie dla każdego zbiorowiska. Obejmowały one 75% izolatów grzybów uzyskanych w wyniku każdej analizy. Na sumaryczny efekt biotyczny zbiorowiska grzybów w stosunku do testowanych patogenów składała się różnica dodatniego i ujemnego oddziaływania (tab. 3-8).

Zbiorowiska grzybów wykazały silniejszy opór w stosunku do *Fusarium avenaceum* niż do *F. culmorum*. Powtarzało się to we wszystkich zbiorowiskach zarówno w 1975 jak i 1977 roku.

Badane zbiorowiska grzybów związane z odmianą Brudzyńską wykazały w pierwszym roku użytkowania silniejszy opór w stosunku do patogenów niż w trzecim. Porównując z pozostałymi dwoma odmianami, w 1975 r. środowisko uprawne odmiany Brudzyńskiej wytworzyło najkorzystniejsze warunki ograniczające udział gatunków patogenicznych. W roku 1977 opór tego środowiska zmalał, lecz w porównaniu ze zbiorowiskami pozostałych odmian wykazywał najmniejsze wahania.

Oddziaływanie zbiorowisk grzybów ze środowiska uprawnego odmiany Motyckiej było najmniej korzystne z punktu widzenia ograniczenia rozwoju gatunków patogenicznych. W trzecim roku użytkowania tej odmiany ten stan zaznaczył się szczególnie.

W zbiorowiskach grzybów charakteryzujących środowisko uprawne odmiany Nakielskiej stwierdzono w 1977 r. narastanie oporu w stosunku do gatunków patogenicznych. Tego typu reakcja była obserwowana jedynie w środowisku odmiany Nakielskiej. Duże wahania w oddziaływaniu zbiorowisk grzybów związanych z tą odmianą zaistniały na skutek reakcji gatunków z rodzaju *Trichoderma* pochodzących z gleby, ryzosfery i korzeni.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Uzyskane wyniki analiz mikologicznych środowiska uprawnego trzech odmian kupkówki pospolitej w porównaniu z wynikami badań o podobnym charakterze przeprowadzonymi na trawach przez innych autorów (Truszkowska, Kalińska 1979; Maciejowska-Pokacka 1971 a, b) wykazały duże podobieństwo składu gatunkowego tworzących je grzybów. Podobnych wyników dostarczyły badania mikroflory zespołów trawiastych w USA w stanie Wisconsin, dokonanych przez Orpurta i Curtisa (1957), a w Transwalu przez Eickera (1974), a także w Anglii i Nowej Zelandii przez Thorntona (1960). Potwierdzają to także wyniki badań Gamsa (1967) oraz Gamsa i Domscha (1968) przeprowadzone w środowisku uprawnym pszenicy.

Stan dotychczasowych badań nie pozwala na stwierdzenie, czy środowisko uprawne kupkówki pospolitej posiada charakterystyczną mikoflorę w obrębie ryzosfery, ryzoplany i korzeni roślin. Natomiast daje podstawę do takiego stwier-

dzenia w obrębie rodziny Gramineae. Dlatego też badania wykonane w 1975 i 1977 r. nie wykazały charakterystycznego składu gatunkowego dla zbiorowisk grzybów pochodzących ze środowiska uprawnego poszczególnych odmian kupkówki politej. Pozwoliły one jednak zaobserwować różnice w liczebności izolatów poszczególnych gatunków grzybów, co świadczy o stanie populacji. Różnice w składzie gatunkowym zbiorowisk grzybów związanych z poszczególnymi odmianami dotyczyły głównie gatunków, które występowały sporadycznie.

Na występowanie określonych gatunków grzybów w zbiorowiskach składa się wiele przyczyn. Grzyby mogą być wprowadzone wraz z nasionami do gleby lub mogą być jej stałymi mieszkańcami. Peterson (1957) wykazał na podstawie analiz mikologicznych jęczmienia, lnu i pszenicy, że grzyby związane z nasionami mają mały udział w zasiedlaniu korzeni. Korzenie są zasiedlane przez różne gatunki grzybów z gleby, w zależności od ich wieku. Z badań Parkinsona i in. (1963) wiadomo, że *Fusarium oxysporum*, *Cylindrocarpon radiclecola*, *Gliocladium spp.*, *Penicillium spp.* i ciemne kolonie niezarodnikujące są pierwotnymi kolonizatorami korzeni jęczmienia. W stosunku do kiełkujących roślin i ich rozwoju Humphraysia i Waide (1963) stwierdzili korzystny wpływ na liczbę kiełkujących roślin i ich rozwój jasnych kolonii niezarodnikujących, kolonii *Mucor hiemalis* oraz ciemnych grzybni niezarodnikujących. Jednakże skład gatunkowy mikoflory związanej z korzeniami ulega bardzo szybkim zmianom. Tylko niektóre z nich pozostają przez dłuższy czas. Dotyczy to ciemnych kolonii grzybni niezarodnikujących (Parkinson, Pearson 1967), *Fusarium oxysporum* (Taylor, Parkinson 1961) oraz *Cylindrocarpon radiclecola* (Taylor 1964). Stąd w zbiorowiskach grzybów uzyskanych z korzeni trzech odmian kupkówki politej grzyby te stanowiły poważną pozycję.

Kupkówka pospolita na ogół nie wykształca zbyt obfitego systemu korzeniowego, ale na jego rozwój korzystnie wpływa umiarkowane nawożenie azotowe. W porównaniu z innymi trawami przyrost jego jest wolniejszy i przypada na pierwsze dwa lata uprawy. Jednocześnie pewna część korzeni obumiera. Są to przeważnie te, które zostały wytworzone w sezonie jesiennym. Obumierają one w następnym roku w fazie kłóśzenia się roślin. W trzecim roku użytkowania liczba obumierających korzeni w stosunku do przyrastających osiąga stabilizację (Rutkowska 1973). Wzrost liczebności izolatów w 1977 r. grzybów gatunku *Aureobasidium bolleyi* pochodzących z korzeni wszystkich odmian kupkówki politej może być tego dowodem, ponieważ grzyb ten posiada zdolności rozkładania celulozy i związków pektynowych (Domsch, Gams 1970), których w tym przypadku dostarczyły korzenie. Wraz z obumieraniem korzeni zamiera również część pędów nadziemnych i liści, które posiadają charakterystyczną mikoflorę. Z badań Webstera (1957, 1976) nad grzybami rozkładającymi żdźbła kupkówki politej wiadomo, że wstępny rozkład tkanek jest zapoczątkowany przez *Cladosporium herbarum* i *Pullularia pullulans*. Gatunki te również w dużej liczbie znajdowano w środowisku glebowym w trzecim roku użytkowania kupkówki. Oprócz nich do gleby wraz z

liściami mogą dostać się także grzyby z rodzaju *Phoma*, *Acremonium*, *Aspergillus* oraz *Cladosporium cladosporioides*, *Torula herbarum*, *Fusarium avenaceum*, *Mucor hiemalis* (Lath, McKenzie 1977). Ponieważ z biegiem czasu wzrasta ilość świeżej substancji organicznej służącej w środowisku uprawnym za pokarm dla mikoflory, wzrasta również liczebność rozkładających je grzybów. Jeżeli jeszcze nastąpi obniżenie wilgotności gleby z powodu skąpych opadów, jak to było w 1977 r., powstają warunki do bujnego rozwoju grzybów, co uwydatnia się zwiększoną liczebnością izolatów z poszczególnych populacji grzybów. Podobne zależności wypływające ze zmiennych warunków atmosferycznych były obserwowane przez Kuklińską, Romanow, Chruściak (1977) i Rachno, Aksel, Sirp, Rijs (1971).

Stwierdzone różnice w liczbach kolonii grzybów uzyskanych ze środowiska uprawnego poszczególnych odmian kupkówki, mogły wpływać z ich różnych właściwości fizjologicznych, z różnych terminów zakwitania i różnej szybkości w odrastaniu po pokosach.

Powodem mógł być także zróżnicowany stan zdrowotności części nadziemnych poszczególnych odmian. Z obserwacji dokonanych przez Witkowską (1980) wynikało, że odmiana Nakielska była najczęściej porażana przez *Rynchosporium orthosporum* i *Mastigosporium rubricosum*. Porażenie przez wyżej wymienione grzyby może być przyczyną zmian w chemizmie komórek i w procesach przemiany materii (Rubin, Arcichowska 1971), co w następstwie powoduje zmiany wydzielanych przez korzenie związków organicznych.

Spośród wyizolowanych grzybów w szczególną uwagę zasługują niektóre gatunki z rodzaju *Fusarium*. Ze strefy korzeni trzynastu gatunków traw Kreutzer (1972) wymienił: *F. roseum*, *F. solani*, *F. oxysporum*. Gatunkami patogenicznymi dla kupkówki pospolitej, jak podali Mühle i in. (1975), są *F. avenaceum* i *F. culmorum*. W poznanych zbiorowiskach grzybów, zarówno w roku 1975 jak i w 1977, z wyjątkiem uprawy odmiany Nakielskiej w 1975 r., występowały obydwie gatunki, ale sporadycznie. Aby doszło do porażenia roślin przez te patogeny, muszą zaistnieć sprzyjające warunki do infekcji. Stwarzają je lata ze średnim opadem deszczu (Hewett 1968). Tę samą zależność wykazał Malasekera (1968) w stosunku do *F. culmorum*. Ważnym warunkiem zaistnienia infekcji jest również zasobność materiału zakaźnego. Jeżeli w danym środowisku patogen nie znajduje korzystnych warunków do infekcji, może bytować także w formie saprofitycznej; dzieje się tak w przypadku *F. avenaceum* dzięki wytwarzaniu organów spoczynkowych (Hargreaves, Fox 1977), a w przypadku *F. culmorum* dzięki wytwarzaniu chlamydospor (Smith, Nash 1968).

Uzyskane w trakcie badań izolaty *F. avenaceum* i *F. culmorum* pochodzące ze środowiska uprawnego kupkówki wykazały patogeniczność w stosunku do siewek. Można również mówić o pewnym przystosowaniu się szczepów do rośliny, bo izolaty tego samego gatunku pochodzące z podstawy źdźbła pszenicy z objawami zgorzeli okazały się słabiej patogeniczne dla kupkówki od pochodzących z jej

środowiska. W obu przypadkach przy ocenie patogeniczności (w warunkach laboratoryjnych) stwierdzono większą liczbę zamartwych siewek po zakażeniu przez *F. culmorum* niż *F. avenaceum*.

Badania podatności odmian pszenicy ozimej na porażenie przez wymienione grzyby wykonane przez Łacicową, Sułek, Wagner (1979) potwierdzają silniejszą patogeniczność *F. culmorum* niż *F. avenaceum*. Do podobnych wyników doszli Colhoun, Taylor, Tomlinson (1968). Pomimo posiadanych zdolności chorobotwórczych zarówno *F. avenaceum* jak i *F. culmorum* nie spowodowały choroby zgorzeli podstawy źdźbła u kupkówki pospolitej uprawianej na polstkach doświadczalnych. Powodem mógł być niski potencjał inokulacyjny, na którego wartość wpłynęło oddziaływanie zbiorowisk mikroorganizmów występujących w środowisku.

Niski potencjał inokulacyjny patogenicznych grzybów dobrze świadczy o walorach środowiska uprawnego. Utrudnia natomiast wyciągnięcie wniosków na temat oddziaływania na nie poszczególnych odmian kupkówki pospolitej. Z punktu widzenia środowiska glebowego (tab. 1) najkorzystniej oddziaływała na nie odmiana Nakielska. Pojedyncze izolaty *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum* wyosobnione z korzeni w trzecim roku uprawy świadczące, że patogen pokonał „barierę obronną” ryzosfery nie przeczy tej ocenie.

W pierwszym roku uprawy z korzeni odmiany Brudzyńskiej wyosobniono patogeniczne gatunki *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum*. W następnych latach uprawy nie uzyskano izolatów patogenów z korzeni (tab. 1). Wskazywałoby to na niesprzyjające dla nich warunki, które spowodowały zniknięcie ich ze strefy oddziaływania korzeni. Wobec takiego zjawiska zbiorowisko mikroorganizmów glebowych nie było „nastawione” obronnie, podobnie jak w pierwszym roku uprawy w środowisku odmiany Nakielskiej (tab. 9). Wskazał na to sumaryczny efekt szeregu biotycznego (tab. 9) w ujemnych w tej sytuacji liczbach.

Trudne jest rozstrzygnięcie, która z odmian jest korzystniejsza do uprawy – Nakielska czy Brudzyńska. Wyniki zastosowania dwu metod badań do oceny oporu środowiska glebowego, analizy mikologicznej i szeregu biotycznego, pozwoliły na głębsze wniknięcie w procesy zachodzące w obrębie mikoflory gleby – nawet jeśli uzyskane wyniki sprawiają pozornie wrażenie przeciwnych (tab. 1, 9). Ponadto stwierdzono odmienne oddziaływanie zbiorowisk grzybów poszczególnych odmian kupkówki pospolitej na *Fusarium avenaceum* i *Fusarium culmorum*. Zasluguje jednak na szczególną uwagę wyraźny opór środowiska ukształtowanego w 1977 r. w obrębie odmiany Nakielskiej w odniesieniu do obu patogenów. Antagonistyczne oddziaływanie w stosunku do *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum* wykazały wszystkie gatunki z rodzaju *Trichoderma*. Właściwości antagonistyczne w stosunku do *Fusarium culmorum* były stwierdzone przez Komendala, Brocka (1954), Lai, Bruehla (1968). Grzyby z rodzaju *Trichoderma*, dzięki produkcji lotnych i nielotnych antybiotyków oraz specyficznej reakcji grzybni przejawiają zdolności antagonistyczne w stosunku do wielu patogenów (Denis.

Webster 1971 a, b, c; Tamimi, Hutchinson 1975). Różnice w oddziaływaniu poszczególnych gatunków zależą od warunków zewnętrznych, szczególnie temperatury i podłoża (McRobbie i in. 1972). *Trichoderma viride* rozwija się dobrze w temperaturze 30°C, a więc wysokiej, prawdopodobnie dlatego wyosobniono małą liczbę kolonii tego gatunku w poznanych zbiorowiskach kształtowanych przez warunki górskie. Znaczny wzrost liczby izolatów grzybów z rodzaju *Trichoderma* zdecydował głównie o wspomnianym oporze środowiska uprawnego odmiany Nakielskiej w 1977 roku. Natomiast na przestrzeni dwu lat prowadzonych badań największą stabilnością odznaczało się środowisko uprawne odmiany Brudzyńskiej.

WNIOSKI

1. Z punktu widzenia praktyki na pierwszym miejscu należałoby postawić odmianę Nakielską, ponieważ w miarę upływu czasu użytkowania wytwarzała w środowisku warunki niesprzyjające dla patogenicznych gatunków *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum*.

2. Odmiana Brudzyńska okazała się najlepiej przystosowana do uprawy w warunkach górskich, ponieważ charakteryzowały ją zbiorowiska grzybów o największej stabilności z punktu widzenia składu gatunkowego oraz najmniejsze wahania oporu środowiska w stosunku do *F. avenaceum* i *F. culmorum*.

3. Odmiana Motycka okazała się najmniej przydatna dla praktyki, ponieważ charakteryzowały ją zbiorowiska grzybów mało stabilne, a opór środowiska w stosunku do *F. avenaceum* i *F. culmorum* obniżał się z upływem czasu.

4. Niski potencjał infekcyjny patogenicznych dla traw gatunków *Fusarium avenaceum* i *F. culmorum* okazał się między innymi wynikiem oddziaływania zbiorowiska grzybów ukształtowanych w danym środowisku uprawnym kupkówki pospolitej. Dzięki temu zaistniało tylko zagrożenie chorobowe roślin przez *Fusaria*.

5. *F. avenaceum* w porównaniu z *F. culmorum* okazał się gatunkiem łatwiej ustępującym pod wpływem naporu zbiorowiska grzybów towarzyszących kupkówce pospolitej.

6. Przeprowadzenie oceny patogeniczności wyosobnionych izolatów pozwoliło stwierdzić ich silną wirulencję w stosunku do kupkówki, silniejszą od wyosobnionych z chorych źdźbeł pszenicy, co wskazuje na specjalizację oraz podkreśla znaczenie oddziaływania ochronnego mikoflory dla roślin.

7. Podstawowe badania mikologiczne okazały się przydatne także dla praktyki, gdyż poznanie zbiorowisk grzybów w określonych warunkach uprawy stanowi kryterium oceny zagrożenia chorobowego roślin.

SUMMARY

The investigations encompassed associations of fungi from the soil, rhizosphere, rhizoplane and roots of three varieties of orchard grass (*Brudzynska*, *Motycka*, *Nakielska*) were examined. Two *D. glomerata* pathogens *Fusarium avenaceum* and *F. culmorum* were isolated from among the isolated fungi. Their pathogenicity in respect to the orchard grass varieties was examined and the effects of the fungal communities on *Fusarium avenaceum* and *F. culmorum* were established. The results indicate that the *Nakielska* variety is best for cultivation as with the passage of time conditions unfavorable for pathogen development are created in its habitat. The *Brudzynska* variety proved to be the best suited for mountain cultivation as it was characterized by stable fungal communities and the environment resistance had the lowest variation. Among the three examined varieties *Motycka* was the least suited for cultivation. It was also found that the action of fungi present in the cultivation habitat of orchard grass caused the maintenance of a low infective potential of species pathogenic for grasses.

LITERATURA

- Apinis A. E., 1964, Revision of British *Gymnoascaceae*. Mycol. Pap. 6: 1-56
- Arx J. A., 1957, Revision der zu *Gloeosporium* gestellte Pilze. N. V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, Amsterdam.
- Barnett H. L., 1960, Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Minneapolis.
- Barron G. L., 1962, New species and new records of *Oidiodendron*. Can. J. Bot. 40: 589-607.
- Booth C., 1961, Studies of *Pyrenomyces*: IV *Thielavia*, with notes on some allied genera. Mycol. Pap. 83: 8-11.
- Booth C., 1966, The Genus *Cylindrocarpon*. Mycol. Pap. 104: 1-56.
- Booth C., 1971, The Genus *Fusarium*. C. M.: I. Kew.
- Brown A. H. S., Smith G., 1957, The Genus *Paecilomyces* Bainier and its perfect state *Byssoschlamys* Wetling. Trans. Brit. Mycol. Soc. 40: 17-89.
- Carmichael J. W., 1962, *Chrysosporium* and some other aleuriosporic *Hyphomycetes*. Can. J. Bot. 40: 1139-1173.
- Chivers A. H., 1915, A monograph of the Genera *Chaetomium* and *Ascotricha*. Mom. Torrey Bot. Club 14: 155-224.
- Chomicz K., 1977, Materiały do poznania agroklimatu Polski. PWN, Warszawa.
- Clark E. F., Paul E. A., 1970, The microflora of grassland. Advances in Agronomy, Acad. Press, New York-London 22: 375-435.
- Colhoun J., Taylor G. S., Tomlinson R., 1968, *Fusarium* diseases of cereals. II. Infection of seedling by *Fusarium culmorum* and *Fusarium avenaceum* in relation to environmental factors. Trans. Brit. Mycol. Soc. 51: 397-404.
- Daniels J., 1961, *Chaetomium piluliferum* sp. nov., the perfect state of *Botryotrichum piluliferum*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 44: 79-86.
- Davey C. B., Danielson R. H., 1968, Soil chemical factors and biological activity. Phytopath. 58: 900-908.
- Denis C., Webster J., 1971 a, Antagonistic properties of species groups of *Trichoderma*. I. Trans. Brit. Mycol. Soc. 57: 25-39; - 1971 b II.: 41-48; - 1971 c III.: 363-369.
- Domsch K. H., Gams W., 1968, Die Bedeutung vorfruchtabhängiger Verschiebung in der Bodenmikroflora. II. Phytopath. Zeitschr. 63, 2: 165-176.
- Domsch K. H., Gams W., 1970, Pilze aus Agrarböden. Stuttgart.
- Dorenbosch M. M. J., 1970, Key to nine ubiquitous soil-borne *Phomalike* fungi 6: 1-14.
- Eicker A., 1974, The mycoflora of an alkaline soil of the opensavannah of the Transval. Trans. Brit. Mycol. Soc. 63: 281-288.
- Ellis M. B., 1971, *Dematiaceae*, *Hyphomycetes*. C. M. I. Kew.

- Falkowski M., Filipek J., Filipek M., Grynia M., Rudnicka-Sterna W., Rutkowska B., Szoszkiewicz J., 1974, Trawy uprawne i dziko rosnące. PWRiL Warszawa.
- Gams W., 1967, Mikroorganismen in der Wurzenregion von Weizen, Mittel aus der Bundesanst. für Lend und Fortwert. Berlin-Dahlem, 123: 5-77.
- Gams W., 1971, *Cephalosporium*-artige Schimmelpilze (*Hyphomycetes*). Jena.
- Garrett S. D. 1956, Biology of root-infecting fungi. Univ. Press, Cambridge.
- Garrett S. D., 1963, Soil fungi and soil fertility. Pergamon Press. Oxford-London-Paris-Frankfurt.
- Gilman J. C., 1959, A manual of soil fungi. Ames.
- Goralski J., Boral K., Czuba R., Koter M., Maksimow A., Moskal S., Starzyński K., 1971, Nawozy mineralne. PWRiL, Warszawa.
- Griffiths E., Siddiqi M. A., 1961, Some factors affecting occurrence of *Fusarium culmorum* in the soil. Trans. Brit. Mycol. Soc. 44: 343-353.
- Guba E. F., 1961, Monograph of *Monochaetia* and *Pestalotia*. Cambridge.
- Hargreaves A. J., Fox R. A., 1978, Some factors affecting survival of *Fusarium avenaceum* in soil. Trans. Brit. Mycol. Soc. 70: 209-212.
- Hennebert G. L., 1968, *Echinobotryum*, *Wardomyces* and *Mammaria*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 51: 749-762.
- Hawett P. D., 1968, A survey of seed-borne fungi of wheat. II. Trans. Brit. Mycol. Soc. 50: 175-182.
- Humphreys J. D. R., Waid J. S., 1963, Influence of fungal isolates on germination and growth of perennial ryegrass. Plant and Soil 19: 139-150.
- Kimbrough W. J., 1966, Studies in the *Pseudoascobolaeae*. Can. J. Bot. 44: 685-704.
- Kimbrough W. J., Korf R. P., 1967, Asynopsis of the genera and species of the tribe *Theleboleae* (= *Pseudoascoboleae*). Amer. J. Bot. 54, 1: 14-16.
- Kommedal T., Brock D. T., 1954, Studies on the relationship of soil mycoflora to disease incidence. Phytopath. 44: 57-61.
- Kreutzer W. A., 1972, *Fusarium* spp. as colonists and potential pathogens in root zones of grassland plants. Phytopath. 62, 9: 1066-1070.
- Krzywiecki S., 1979, Wpływ terminu i częstotliwości koszenia na plon i skład chemiczny intensywnie nawożonych traw w uprawie polowej. Roczn. Nauk Rol. A, 104: 57-72.
- Kuklińska D., Romanow I., Chruściak E., 1977, Mikroflora ekosystemu trawiastego. I. Roczn. Nauk Rol. A, 102, 4: 137-149.
- Kutrzeba M., 1980, Mykoflora nasion trzech odmian kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.), (praca w druku).
- Lai P., Bruehl G. W., 1968, Antagonism among *Cephalosporium gramineum*, *Trichoderma* spp. and *Fusarium culmorum*. Phytopath. 58: 562-566.
- Latch G. C. M., McKenzie E. H. C., 1977, Fungal flora of ryegrass swards in Wales. Trans. Brit. Mycol. Soc. 68: 181-184.
- Lindau G., 1910, Fungi imperfecti (in) Die Pilze Deutschlands, Oesterreich und Schweiz. Rabenhorst's Kryptogamen Flora. 7-9, Leipzig.
- Litwinow M. A., 1967, Opriedieliteli mikroskopiŕeskich poŕviennych gribow. Leningrad.
- Łacicowa B., Sulek D., Wagner A., 1979, Badania podatności odmian pszenicy ozimej na porażenie przez *Fusarium culmorum* (W. G. Smith) Sacc. i *Fusarium avenaceum* (Fries) Sacc. Roczn. Nauk Rol. E, 9: 93-114.
- Maciejowska Z., Williams E. B., 1963, Studies on morphological forms of *Staphylotrichum coccosporium*. Mycologia 55: 221-225.
- Maciejowska-Pokaćka Z., 1971 a, Wyniki jednorocznych badań nad wpływem różnych gleb na mikoflorę przy uprawie kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.). Acta Mycol. 7: 31-40.
- Maciejowska-Pokaćka Z., 1971 b, Reakcja mikoflory glebowej i innych drobnoustrojów na różne poziomy nawożenia azotem, przy uprawie kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.). Acta Mycol. 7: 41-57.

- Malasekera R.A.P., Sanderson F.R., Colhoun J., 1973, *Fusarium* diseases of cereals, IX. Trans. Brit. Mycol. Soc. 60: 453-462.
- Malone J. P., Muskatt A. E., 1956, Seed-borne fungi. Proc. ISTA, 29, 2.
- Mańka K., 1953, Badania terenowe i laboratoryjne nad opieńką miodową. PWRiL, Warszawa.
- Mańka K., Truszkowska W., 1958, Próba mikologicznej analizy korzeni świerka (*Picea excelsa* L.). Acta Soc. Bot. Pol. 27: 45-73.
- Mańka K., Kowalski S., 1968, Wpływ zespołów grzybów glebowych z dwu szkółek leśnych (sosnowej i jesionowej) na rozwój grzyba zgorzelowego *Fusarium oxysporum* Schlecht. Pozn. Tow. Przyj. Nauk 25: 197-205.
- Mańka K., Gierczak M., Kowalski S., Przezbórski A., Burkot-Klonowa L., Bojarczuk M., Glaser T., 1971, Mikoflora grzybowa gleby na wybranych polkach doświadczalnych z monokulturą i zmianowaniem. Pozn. Tow. Przyj. Nauk 31: 379-393.
- Mańka K., 1974, Zbiorowiska grzybów jako kryterium oceny wpływu środowiska na choroby roślin. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 160: 9-23.
- Mańka K., 1978, Środowisko a odporność roślin na choroby, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 198: 33-41.
- Mason E. W., 1941, Annotated account of fungi received at the Imperial Mycological Institute. Mycol. Pap. 2: 113-117.
- Mason E. W., Ellis M. B., 1953, British species of *Periconia*, Mycol. Pap. 56.
- Menon S. K., Lansing E., Williams 1957, Effect of crop, crop residues, temperature and moisture on soil fungi. Phytopath. 47: 559-564.
- Messiaen G. N., Lafon R., Molot P., 1959, Necroses de racines pourritures de tiges et verse parasitaire du maïs. Annal Epiph. 4: 444-474.
- Moraczewski R., 1977, Główne kierunki intensyfikacji produkcji pasz na trwałych użytkach zielonych. Międzynar. Czasop. Rol. 4: 40-44.
- Morton F. J., Smith G., 1963, The genera *Scopulariopsis*, *Microascus* and *Doratomyces*. Mycol. Pap. 86: 38-69.
- Mühle E., Fräuenstein K.F., Schumann K., Wetzel T., 1975, Choroby i szkodniki traw pastewnych. PWRiL Warszawa.
- Neergaard P., 1945, Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Copenhagen.
- Orpurt P.A., Curtis J.T., 1957, Soil microfungi in relation to the prairie continuum in Wisconsin. Ecology 38: 628-637.
- Orr G. F., 1977, Another genus of the *Gymnoascaceae* with swollen septa on peridial elements. Mycotaxon 1: 283-290.
- Parkinson D., Taylor G.S., Pearson R., 1963, Studies of fungi in the root region. I, Plant and Soil 9, 3.
- Parkinson D., Pearson R., 1967, Studies of fungi in the root region. IV. Plant and Soil 27: 113-119.
- Peterson E. A., 1959, Seed-borne fungi in relation to colonization of roots. Can. J. Microb. 5: 579-582.
- Rachno P., Aksel N., Sirp L., Rijs Ch., 1971, Dynamika čislenosti počviennych mikroorganizmov i sojedinenij azota w počvie. Tallin.
- Raillo J. A., 1950, Griby roda *Fusarium*. Moskwa.
- Raper K. B., Thom Ch., 1949, A manual of the *Penicillium*. Baltimore.
- Raper K. B., Fennel D. J., 1965, The genus *Aspergillus*. Baltimore.
- Rifai N. A., 1969, A revision of the genus *Trichoderma*, Mycol. Pap. 116: 1-56.
- McRobbie D.L., Parker M.S., Smith J.E., Anderson J.G., 1972, Influence of temperature, media and preservative on spore swelling of *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 59: 115-122.
- Robinson P. M., 1973, Chemotropism in fungi. Trans. Brit. Mycol. Soc. 61: 303-313.
- Rubin B., Arcichowska J., 1971, Biochemia i fizjologia odporności roślin. PWRiL, Warszawa.

- Rudakov O. L., 1959, Biologia i uslovnia parazitizma gribov roda *Botrytis*. Frunze.
- Rutkowska B., 1973, Badania rozwoju kupkówki pospolitej w warunkach różnego nawożenia i użytkowania. Zesz. Nauk AR w Warszawie, Rozpr. Nauk.
- Smith J. D., Nash S. M., 1968, The significance of *Fusarium* populations in soil. I Intern. Cong. Plant Pathol., London.
- Stolzy L. H., v. Gundy S. D., 1968, The soil environment for microflora and microfauna. *Phytopath.* 58: 889-899.
- Sytnik K. H., Kniga M. H., Musatienko L. I., 1977, Fizjologia korzenia. PWRiL, Warszawa.
- Tamimi K. H., Hutchinson S. A., 1975, Differences between the biological effects of culture gasses from several species of *Trichoderma*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 64: 455-469.
- Taylor G. S., Parkinson D., 1961, The growth of saprophytic fungi on root surfaces. *Plant and Soil* 15: 261-267.
- Taylor G. S., 1964, *Fusarium oxysporum* and *Cylindrocarpum radiclecola* in relation to their association with plant roots. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 47: 381-391.
- Thornton R. H., 1960, Growth of fungi in some forest and grassland soils. (In: Parkinson D., Waid J. S. - The Ecology of Soil Fungi pp. 84-91), Liverpool, Univ. Press.
- Toronsmo A., Denis C., 1978, Effect of temperature on antagonistic properties of *Trichoderma* species. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 71: 469-474.
- Truszkowska W., Kalińska B., 1979, Zbiorowiska grzybów kształtujące się w środowisku koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense* L.) uprawianej na nizinach w czystym siewie lub z kupkówką pospolitą (*Dactylis glomerata* L.). *Acta Mycol.* 15: 61-73.
- Truszkowska W., Czechowski K., Kowalski A., Kutrzeba M., 1979, Choroby podstawy żdźbła pszenicy ozimej po 10 latach monokultury. *Rocz. Nauk Rol. E.* 9: 23-31.
- Vries de G. A., 1952, Contribution of the knowledge of the genus *Cladosporium* Link ex Fr., Baarn.
- Waid J. S., 1962, Influence of oxygen upon growth and respiratory behaviour of fungi from decomposing Rye-grass roots. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 45: 479-487.
- Walsh J. H., Stewart C., 1971, Effect of temperature oxygen and carbon dioxide on cellulolytic activity of some fungi. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 57: 75-84.
- Webster J., 1956, Succession of fungi on decaying cocksfoot culms. *J. Ecol.* 44: 517-544.
- Webster J., 1957, Succession of fungi on decaying cocksfoot culms. *J. Ecol.* 45, 1: 1-30.
- Witkowska A., 1979, Badania nad grzybami powodującymi plamistość liści traw, (inf. ustna).
- Wollenweber W., Reinking D. A., 1935, Die Fusarien. Berlin.
- Zycha H., Siepmann R., Linneman G., 1969, Mucorales. Ed Cramer.