

Zbiorowiska grzybów kształtujące się w środowisku  
koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense* L.) uprawianej  
na nizinach w czystym siewie lub z kupkówką pospolitą  
(*Dactylis glomerata* L.)

WANDA TRUSZKOWSKA, BARBARA KALIŃSKA

Instytut Ochrony Roślin (Fitopatologia) Akademii Rolniczej we Wrocławiu

Truszkowska W., Kalińska B.: (Institute of Plant Protection, Academy of Agriculture, 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 32, Poland). *The communities of fungi occurring in the red clover (*Trifolium pratense* L.) and red clover with cocksfoot grass (*Dactylis glomerata* L.) cultivations on the lowland.* Acta Mycol. 15 (1): 61-73, 1979.

Knowledge of fungal communities within cultures of clover planted into barley and clover with cocksfoot grass may be used to evaluate the antiphytopathogenic potential of the environment. Observation of the lack of common pathogenic fungi and the sensitivity of *Fusarium oxysporum* populations to agroecological conditions indicates the possibility of influencing the healthiness of the clover by agrotechnical methods.

WSTĘP

Koniczyna łąkowa bywa uprawiana w czystym siewie oraz w mieszance z trawami, przeważnie jako wsiewka w zboże. Zaletą siewu koniczyny łąkowej z trawami, w porównaniu z czystym siewem, jest między innymi kształtowanie w podłożu bardziej urozmaiconych zbiorowisk mikroorganizmów. Zbiorowiska takie przez możliwość stwarzania konkurencji między organizmami saprofitycznymi a patogenicznymi dla koniczyny, które są ich składnikami, decydują w pewnej mierze o zdrowotności, a za tym i plonowaniu uprawy. Szczególnie cenne jest zestawienie tak odległych od siebie roślin jak przedstawiciele rodziny *Papilionaceae* i *Gramineae*, gdyż posiadają one tylko pojedyncze, wspólne gatunki patogenicznych grzybów spośród polifagicznych.

Na kształtowanie zbiorowisk mikroorganizmów w glebie mają przede wszystkim wpływ same rośliny za pośrednictwem wydzielin korzeni dostarczających mikroflorze substancji pokarmowych. Ponadto mikroflora

glebowa uzależniona jest od wielu innych czynników jak: typ gleby i jej uprawy, nawożenie, stosowanie środków ochrony roślin (P a p a v i z a s, D a v e y 1961). Z drugiej strony mikroorganizmy, przez wytwarzanie różnych związków chemicznych przedostających się do podłoża, mogą oddziaływać korzystnie lub nawet szkodliwie (antybiotycznie) na rośliny wyższe (J o h n s o n, C u r l 1972). Biocenozy o bogatym składzie gatunkowym, w świetle ekologii, są bardziej stabilne i ulegają mniejszym wahaniom niż ubogie w gatunki (A l e x a n d e r 1975).

W dostępnej literaturze nie mamy dotychczas opracowań mikroflory środowiska uprawnego koniczyny łąkowej o zadowalającej zdrowotności. Istniejące prace dostarczają jedynie wyników badań chorych roślin i doświadczeń na temat odporności na niektóre choroby oraz przenoszenia patogenów przez nasiona (K i l p a t r i c k i i n. 1954 a, b; F u l t o n, H a n s o n 1960, C h i i i n. 1961, 1964; Z u b 1962, W i e r z b i c k a 1966, W o j c i e c h o w s k a 1969, 1971; W i t k o w s k a 1970, 1971; T r u s z k o w s k a i i n. 1970, 1971; Z e l e n a y - W i t k o w s k a 1972).

Badania K r e u t z e r a (1972) przeprowadzone na trawach wykazały, że patogeniczne grzyby pochodzące z gleby osiedlają się w ryzosferze oraz w tkankach wewnętrznych korzeni. Stąd poznanie tych zbiorowisk jest możliwe przez wykonanie analizy mikologicznej korzeni oraz gleby w ich zasięgu.

Celem poszerzenia tych wiadomości, ze względu na potrzebę doboru środowiska przy powiększaniu arealu uprawy roślin pastewnych, podjęto badania zbiorowisk grzybów (uwarunkowanych przez bakterie) jako decydujących w pewnej mierze o potencjale antyfitopatogenicznym środowiska, a zatem i o plonie.

#### MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał do badań stanowiła koniczyna łąkowa odmiany Skrzyszowicka uprawiana w siewie czystym i w mieszance z kupkówką (*Dactylis glomerata* L.) w ramach doświadczenia płodozmianowego założonego metodą bloków losowanych (w 4 powtórzeniach) w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Akademii Rolniczej we Wrocławiu w Pawłowicach Wielkich. Podłożem była glina lekka, przedplonem buraki cukrowe na oborniku. Uprawę i nawożenie przeprowadzono wg ogólnie praktykowanych zasad. Siew wykonano 29 III 1973 r. razem z jęczmieniem, przy rozstawie rzędów 12,5 cm. Ilość wysiewu jęczmienia wynosiła 120 kg/ha, koniczyny łąkowej — 18-20 kg/ha, koniczyny z kupkówką — 10-10 kg/ha; wymiar poletek:  $1,5 \times 16 = 24 \text{ m}^2$ .

W marcu 1973 r., przed założeniem doświadczenia, pobrano próbki glebowe i wykonano z nich izolację grzybów metodami podanymi przez M a n

kę (1964, 1968, 1974). Próbkę gleby pobierano z 6 punktów wzdłuż pola, z głębokości do 10 cm. Izolację grzybów wykonano na pożywce Martina z dodatkiem antybiotyku (chlorotetracykliny) i ekstraktu glebowego. Zainokulowane szalki (50 szt.) przetrzymywano w termostacie w temperaturze 22°C przez 14 dni. W tym czasie odszczepiano sukcesywnie wyrastające kolonie na skosy pożywki maltozowej.

Po upływie miesiąca od skoszenia jęczmienia na ziarno i odrośnięciu koniczyny (13 VIII 73) pobrano do analizy mikologicznej próbkę korzeni roślin i gleby z ich zasięgu. Z każdego poletka pobierano po 2 kostki gleby o boku 10 cm. Z 4 powtórzeń wykonywano 1 próbę mieszaną dla każdej kombinacji doświadczenia. Z glebą postępowano tak samo. Korzenie przeprowadzano przez 9 płuczek (M a ñ k a 1974) i wykładano w ilości 1 g — w przypadku koniczyny na 25-30 szalkach, a kupkówki na 50 szalkach, ponieważ korzenie były bardzo drobne. Do poznania grzybów z ryzosfery wykorzystano pierwszą, a z planosfery drugą i dziewiątą płuczkę. Dalsze postępowanie było zgodne z zaleceniami M a ñ k i (1974).

W 1974 r. w lipcu przed drugim pokosem w ten sam sposób ponownie wykonano izolację grzybów podczas pełnego kwitnienia koniczyny.

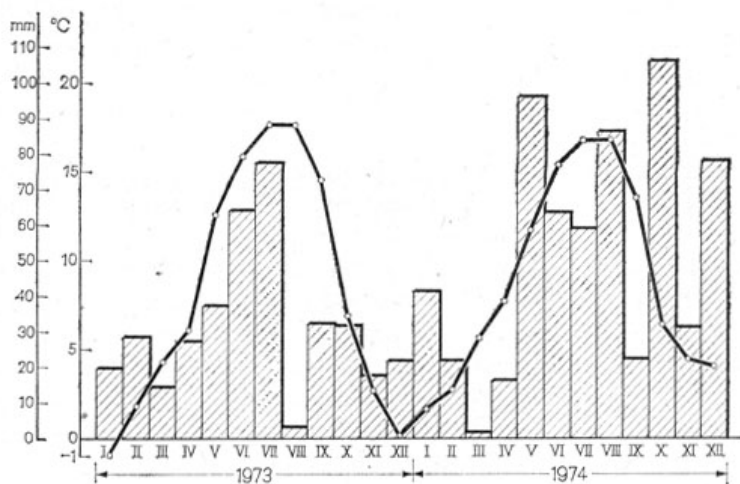
Uzyskane kolonie grzybów, po eliminacji powtarzających się, przeprowadzono w formę kultur jednozarodnikowych, które służyły do oznaczania. Oznaczanie wykonywano na pożywkach standardowych posługując się dostępnymi monografiami, a w braku standardowej — na pożywce glukozowo-ziemniaczanej (M a ñ k a 1953).

Podczas wegetacji prowadzono obserwacje zdrowotności roślin i notowano wszelkie symptomy chorobowe. W lipcu 1974 r. wykonano izolację grzybów z pojedynczych roślin koniczyny w czystym siewie takich, których wygląd odbiegał od przeciętnego dla zdrowych osobników. Łodygi, po oplukaniu w wodzie potraktowano 50° alkoholem i 0,1% roztworem sublimatu (po 40 sekund), a po trzykrotnym przepłukaniu w wyjałowionej wodzie destylowanej wykładano na szalki Petriego z pożywką glukozowo-ziemniaczaną. Dalsze postępowanie odpowiadało opisanemu wcześniej.

Doświadczenie zostało zlikwidowane przez zaoranie we wrześniu 1974 r. po jednym roku pełnego użytkowania koniczyny: pole to obsiano pszenicą ozimą. W celu przedstawienia warunków atmosferycznych, jakie towarzyszyły doświadczeniu, posłużono się zapisami Stacji IMiGW III stopnia w Pawłowicach Wielkich i wykonano ich zestawienie (ryc. 1).

#### WYNIKI BADAŃ

Skład gatunkowy zbiorowiska grzybów, ukształtowanego przed siewem roślin na wiosnę 1973 r., przedstawia tabela 1. Zbiorowisko jest urozmaicone, a składa się na to, licząc *Penicillia* jako jedną pozycję, 38 gatunków.



Ryc. 1. Przebieg temperatury i rozkład opadów podczas trwania doświadczenia  
 Fig. 1. Course of temperature and distribution of rainfall during the experiments

Potraktowanie grzybów z rodzaju *Penicillium* jako jednej pozycji jest wynikiem stwierdzenia wielu gatunków nie wyróżniających się liczebnością populacji. Wyjątek stanowiło *Penicillium nigricans* (tab. 1). Grzyby patogeniczne, które zdaniem Bootha (1971) mogą zagrażać koniczynie, występowały pojedynczo, jak np. *Fusarium oxysporum* i *F. solani*. Znaczną liczebność wykazała populacja nie zidentyfikowanego gatunku z rodzaju *Phoma*. Pozostałe nie stanowiły zagrożenia zdrowotności przyszłych upraw.

Wprowadzenie roślin doświadczalnych do tego środowiska przyczyniło się do zmian składu gatunkowego (tab. 2).

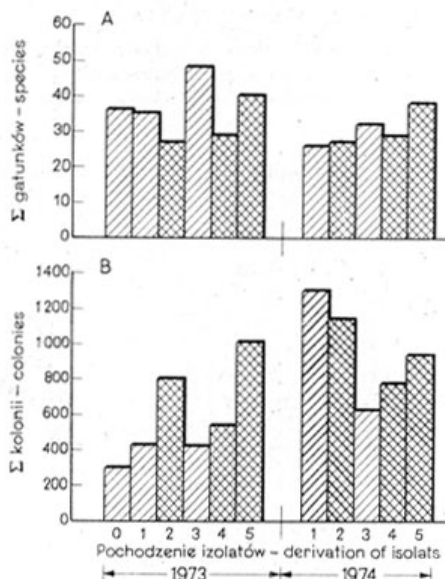
Najbogatsza w gatunki była w 1973 r. gleba w zasięgu systemu korzeniowego obu roślin uprawianych w mieszaninie (koniczyna i kupkówka, 1:1), co przedstawia rycina 2. Większość grzybów glebowych zanotowanych przed wprowadzeniem roślin pozostała w środowisku. Wyjątek stanowiły 4 gatunki: *Aspergillus fumigatus*, *Cylindrocarpon obtusisporum*, *Pseudoeurotium bakeri* i *Phoma* sp. Ogólne wzbogacanie się środowiska w gatunki, o czym świadczą izolaty grzybów z gleby i roślin, uzasadnia informacja Graya i Williamsa (1971). Autorzy ci podkreślili, że żywe korzenie stanowią dla mikroflory ciągle źródło substancji odżywczych w postaci tkanki roślinnej, wydzielin oraz łuszczących się martwych komórek.

W wyniku kolonizacji korzeni roślin, o której wiadomo, że odbywa się bardzo szybko (Taylor, Parkinson 1961), wyróżniono w sierpniu 1973 r. wielogatunkowe zbiorowiska grzybów związane z koniczyną w czy-

Tabela 1 — Table 1

Zestawienie grzybów wyosobnionych z gleby przed siewem roślin  
Fungi isolated from the soil before sowing plants

Gatunek — Species	Liczba izolatów Number of isolates
<i>Acremonium murorum</i> (Corda) W. Gams	4
<i>Acremonium psammosporem</i> W. Gams	2
<i>Acremonium strictum</i> W. Gams	4
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	1
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresenius	4
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi	4
<i>Chaetomium indicum</i> Corda	20
<i>Chrysosporium pannorum</i> (Link) Hughes	15
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	1
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Sacc.	2
<i>Cylindrocarpon obtusisporum</i> (Cooke et Harkness) Wollenw.	1
<i>Dendryphion nanum</i> (Nees ex S. F. Gray) Hughes	1
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	1
<i>Fusarium semitectum</i> Berk. et Rav.	3
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc. f. sp. <i>radicicola</i> (Wr.) Snyder et Hansen	1
<i>Gliocladium roseum</i> Bainier	2
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen	7
<i>Microdiplodia ?ononidicola</i> Rhodes	18
<i>Monodictys levis</i> (Willtsh.) Hughes	4
<i>Oidiodendron cerealis</i> (Thum.) Barron	13
<i>Oospora lutea</i> Kamyschko	10
<i>Penicillium nigricans</i> (Bainier) Thom	36
<i>Penicillium</i> ssp.	43
<i>Periconia macrospinoso</i> Lefeb. et A. G. Johnson	1
<i>Pestalotia truncata</i> Lév.	4
<i>Phoma</i> sp.	32
<i>Phoma herbarum</i> Westd.	1
<i>Pseudeurotium bakeri</i> Booth	2
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn.	2
<i>Sepedonium chrysospermum</i> (Bull.) Link	1
<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb. ex Link) Hughes	1
<i>Stachybotrys cylindrospora</i> Jensen	1
<i>Stachybotrys lobulata</i> (Berkeley) Berkeley	1
<i>Torula expansa</i> Persoon ex Fries	14
<i>Trichoderma hamatum</i> (Bon.) Bain.	10
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	10
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link ex Pers.) Rifai	2
<i>Verticillium lateritium</i> Berkeley	2
<i>Wardomyces columbinus</i> (Demelius) Hennebert	7
Kolonie drożdżoidalne — Yeast like colonies	2
Kolonie nieowocujące — Colonies without fructifications	7



Ryc. 2. Porównanie liczby gatunków (A) i kolonii (B) grzybów ze środowisk koniczyny łąkowej i kępki pospolitej w latach 1973-1974

0 — z gleby przed siewem roślin; 1 — z gleby spod koniczyny w czystym siewie; 2 — z roślin koniczyny w czystym siewie; 3 — z gleby spod koniczyny z kępki; 4 — z koniczyny z kępki; 5 — z kępki z koniczyną. *Penicillia* policzono jako 1

Fig. 2. Comparison of the number of species (A) and colonies (B) of fungi from the environment of red clover and cocksfoot grass in the years 1973-1974

0 — from soil before sowing the plants; 1 — from soil under clover in pure red clover cultivations; 2 — from clover plants in pure cultivations; 3 — soil from clover grown with cocksfoot grass; 4 — from clover with cocksfoot grass; 5 — from cocksfoot grass with clover. *Penicillia* was counted as 1

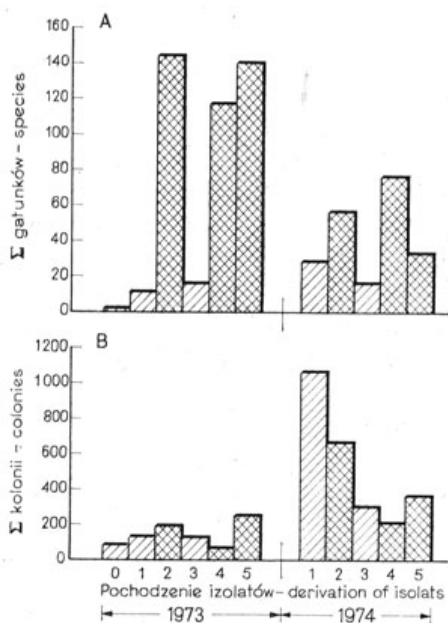
stym siewie oraz w mieszaninie z kępki (ryzofere, planosferę i korzenie potraktowano łącznie). Na uwagę zasługuje fakt zaistnienia małej różnicy w liczbie gatunków, które nawiązały kontakt z koniczyną w czystym siewie i rosnącą z kępki. Znaczną różnicę stwierdzono natomiast w liczbie gatunków wyosobnionych z kępki, która rosła z koniczyną (ryc. 2).

W 1974 r. liczba gatunków grzybów wyosobnionych z gleby obniżyła się, a związanych z organami podziemnymi roślin pozostała prawie bez zmian, co świadczy o ich większej stabilności (ryc. 2).

O ile ogólna liczba gatunków grzybów ulegała w poszczególnych latach niewielkim wahaniom (1973 — 72, 1974 — 66), o tyle wyraźny był wzrost liczebności niektórych populacji, szczególnie w glebie. Stwierdzono to na podstawie liczby kolonii (ryc. 2, tab. 2). Drugi rok uprawy sprzyjał rozmnażaniu się grzybów w obrębie populacji.

Zwraca uwagę zachowanie się w poszczególnych latach populacji patogenicznego dla koniczyny gatunku, *Fusarium oxysporum*. W 1973 r. bardzo znaczne różnice zaznaczyły się w liczbie wyosobnień uzyskanych z gleby i z organów roślinnych. Kontakty z *Fusarium oxysporum* nawiązały obie rośliny uprawne, chociaż podatna na chorobę zgorzeli naczyń jest tylko koniczyna. Rok 1974 charakteryzował spadek liczby izolatów *Fusarium oxysporum* uzyskanych z organów roślinnych, a niewielka zwyżka izolatów otrzymanych z gleby (ryc. 3, tab. 2).

W przeciwieństwie do *Fusarium oxysporum*, grzyby z rodzaju *Penicillium* w 1973 r. wyosobniano nielicznie, zarówno z gleby jak i z organów roślinnych. Znaczny wzrost wyosobnień charakteryzował rok następny. Dotyczyło to szczególnie gleby spod koniczyny w czystym siewie (ryc. 3, tab. 2).



Ryc. 3. Porównanie liczby kolonii *Fusarium oxysporum* (A) i kolonii grzybów z rodzaju *Penicillium* (B) wyosobnionych ze środowisk koniczyny łąkowej i kupkówki pospolitej w latach 1973-1974

0 — z gleby przed siewem roślin; 1 — z gleby spod koniczyny w czystym siewie; 2 — z roślin koniczyny w czystym siewie; 3 — z gleby spod koniczyny z kupkówką; 4 — z koniczyny z kupkówką; 5 — z kupkówki z koniczyną

Fig. 3. Comparison of the number of colonies of *Fusarium oxysporum* (A) and colonies of fungi from the genus *Penicillium* (B) isolated from the environments of red clover and cocksfoot grass in the years 1973-1974

0 — soil before sowing plants; 1 — from soil under clover in pure red clover cultivations; 2 — from clover plants in pure cultivations; 3 — soil from clover grown with cocksfoot grass; 4 — from clover with cocksfoot grass; 5 — from cocksfoot grass with clover

Obserwacje polowe przeprowadzone w sezonie wegetacji 1973 r. wykazały, że ok. 5% roślin koniczyny czerwonej było opanowanych przez *Erysiphe martii*. W 1974 r. z pojedynczych roślin koniczyny, których wzrost i rozwój odbiegał nieco od większości, wyosobniono kolonie następujących grzybów: *Alternaria alternata*, *Penicillium miczyński*, *Phoma herbarum*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride*. Zależało to przypuszczalnie od osłabienia pojedynczych osobników. Poza tymi nielicznymi wyjątkami koniczyna łąkowa była wysoka i dostarczyła bujnej masy zielonej. Kupkówka pospolita w obu sezonach wegetacji odznaczała się zadowalającą zdrowotnością.

Warunki atmosferyczne (ryc. 1) ograniczyły wzrost koniczyny w pierwszym roku uprawy z powodu małej ilości opadów w lecie. W następnym roku pozwoliły natomiast na jej bujny wzrost. Podobnie zaznaczył się w poszczególnych sezonach wpływ warunków wilgotności na wzrost kupkówki pospolitej.

#### INTERPRETACJA I Dyskusja Wyników

Siew samej koniczyny w jęczmień, jak i razem z kupkówką pospolitą, stworzył dla mikroflory warunki bardziej zbliżone do panujących w zbiorowiskach wielogatunkowych. Przeciwdziała to kształtowaniu się licznych populacji poszczególnych gatunków. Potwierdziły to uzyskane wyniki (tab. 2). Różnorodne zbiorowiska grzybów stworzyły konkurencję między innymi dla gatunków patogenicznych.

Potencjalne zagrożenie dla obu roślin w danym środowisku w ciągu dwu sezonów wegetacji mogły stanowić: *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. sambucinum*, *Botrytis cinerea* oraz *Rhizoctonia solani*. Z wyjątkiem *F. oxysporum* i *F. solani* były one reprezentowane przez pojedyncze kolonie bez znaczenia w sensie zagrożenia chorobowego. Niektóre z nich, jak np. *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum* i *F. sambucinum*, patogeniczne dla kupkówki (Mühle i inni 1975), nie powtórzyły się w drugim roku uprawy, czyli że nie znalazły odpowiednich warunków do przetrwania albo żywicieli. Liczba wyosobnień *F. oxysporum* w pierwszym roku uprawy była znaczna. Związane one były zarówno z koniczyną jak i kupkówką. Można się w tym dopatrywać stymulującego oddziaływania koniczyny, która podlega chorobie zgorzeli naczyń powodowanej przez ten gatunek, aczkolwiek nie znajdowano roślin chorych. Korzenie kupkówki, która nie podlega tej chorobie, nawiązały niepasżytnicze kontakty z *F. oxysporum*, podobne jakie zaobserwowano wcześniej wśród *Gramineae* u żyta (Truszkowska 1976). Nasuwa się tu również pewna analogia ze zjawiskiem zaobserwowanym u łubinu (Truszkowska 1976), że — w okresie wegetacji roślin powinowatych w stosunku do





patogena — uzyskiwano z gleby nieliczne kolonie *F. oxysporum* w przeciwieństwie do wyników izolacji tego gatunku z organów roślinnych.

Rośliny stanowiły zatem korzystniejsze źródło pokarmowe niż szczątki organiczne w glebie.

Uzyskanie znacznie mniejszej liczby kolonii *Fusarium oxysporum* (tab. 2) w drugim roku uprawy, zarówno z gleby jak i korzeni koniczyny, a szczególnie kupkówki, można przypisać między innymi konkurencyjnemu oddziaływaniu środowiska za pośrednictwem mikroflory. Miały w tym przypuszczalnie swój udział grzyby z rodzaju *Penicillium*, których wyosobniono w tym czasie znacznie więcej niż w poprzednim sezonie. Konkurencja między patogenem a saprofitami, stanowiąca jedną z form naturalnej (biologicznej) ochrony przed chorobami roślin, nie prowadzi — jak to zaznaczono w literaturze na ten temat (Baker, Cook 1974) — do całkowitego wyniszczenia, lecz do ograniczenia liczebności populacji patogena. Udział w tym przypadku grzybów z rodzaju *Penicillium* jako konkurentów jest o tyle uzasadniony, że jako azotolubne zgromadziły się w otoczeniu koniczyny (tab. 3). Może w bezpośrednim kontakcie z *Fusarium oxysporum* okazałyby się słabymi konkurentami, sprzyjające warunki pokarmowe spotęgowały natomiast ich aktywność.

Niepokojące mogą być liczne związki *Fusarium solani* i *F. solani* f. sp. *radicicola* z obydwoma roślinami i ich środowiskiem, co ułatwia im przetrwanie.

Przeprowadzone badania zbiorowisk grzybów kształtujących się w obrębie plantacji koniczyny w czystym siewie i razem z kupkówką wskazały na ochronną rolę mikroflory dla roślin uprawnych. Należy pamiętać, że na całość — oprócz poznanych grzybów — składały się także bakterie. W danym przypadku zbiorowiska grzybów zależały głównie od bakterii z rodzaju *Rhizobium*, których rozwój jest stymulowany bardziej przez rośliny motylkowate niż inne (Dommergues, Mangenot 1971).

Uzyskane wyniki wskazują na pewne analogie z informacjami zawartymi w wypowiedzi innych badaczy (Dommergues, Mangenot 1971), że po początkowej, przypadkowej kolonizacji korzeni roślin przez wiele różnych grzybów następuje kolonizacja stała przez gatunki wyspecjalizowane ze względu na uzależnienie od rośliny i gleby.

Liczba gatunków grzybów tworzących zbiorowisko koniczyny łąkowej w czystym siewie była jednakowa w obu sezonach. Gatunków powtarzających się w obu sezonach stwierdzono 71,4%. Wegetacja koniczyny z kupkówką spowodowała pewne zmiany w zbiorowisku koniczyny. Gatunków powtarzających się w obu sezonach stwierdzono 60%. Były to, z wyjątkiem trzech (*Gliocladium roseum*, *Mortierella stylospora* i *Microdiplodia ononidicola*), te same, które wiernie towarzyszyły koniczynie w czystym siewie. Dwa gatunki spośród nich pochodziły z bogatego zbiorowiska kupkówki,

Tabela 3 — Table 3

Gatunki grzybów stanowiące zbiorowiska związane z korzeniami koniczyny łąkowej i kupkówki pospolitej w latach 1973-1974

Species of fungi associated with roots of clover and cocksfoot grass 1973-1974

Gatunek Species	Z koniczyny** From clover	Z koniczyny* From clover	Z kupów- ki*** From cocks- foot grass
<i>Acremonium strictum</i>	+		+
<i>Alternaria alternata</i>	+	+	+
<i>Chaetomium indicum</i>	+		
<i>Chrysosporium pannorum</i>	+	+	+
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	+	+	+
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	+	+	+
<i>Cylindrocarpon didymum</i>	+	+	+
<i>Fusarium equiseti</i>	+		
<i>Fusarium solani</i>	+		
<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>radicicola</i>	+		+
<i>Fusarium oxysporum</i>	+	+	+
<i>Fusarium semitectum</i>	+	+	+
<i>Humicola grisea</i>	+	+	+
<i>Metarrhizium anisopliae</i>	+	+	+
<i>Mucor hiemalis</i>	+	+	+
<i>Penicillium nigricans</i>	+	+	+
<i>Penicillium</i> sp. sp.	+	+	+
<i>Torula expansa</i>	+	+	+
<i>Trichoderma hamatum</i>	+	+	+
<i>Trichoderma harzianum</i>	+	+	+
<i>Gliocladium roseum</i>		+	+
<i>Mortierella stylospora</i>		+	+
<i>Microdiplodia?</i> <i>ononidicola</i>		+	
<i>Absidia glauca</i>			+
<i>Acremonium murorum</i>			+
<i>Aureobasidium bolleyi</i>			+
<i>Aureobasidium pullulans</i>			+
<i>Fusarium</i> sp.			+
<i>Periconia macrospinoso</i>			+
<i>Rhizoctonia solani</i>			+
<i>Trichoderma polysporum</i>			+

\* Z koniczyny w czystym siewie (pure clover).

\*\* Z koniczyny rosnącej z kupkówką (clover growing with cocksfoot grass).

\*\*\* Z kupkówki rosnącej z koniczyną (cocksfoot grass growing with clover).

które także odznaczało się stałością. Gatunków powtarzających się w obu sezonach było 65,8-66,4%, w tym 40% tych samych co w zbiorowisku koniczyny (tab. 3).

Jeśli zaobserwowana stałość zbiorowiska mikroorganizmów powtórzy się w toku dalszych badań, w innym siedlisku i przy innym przebiegu pogody, można byłoby mówić o zespołach grzybów środowiska uprawnego koniczyny łąkowej.

#### WNIOSKI

1. Uprawy mieszane roślin motylkowatych z trawami są bardzo cennym ogniwem w zmianowaniu, ponieważ pozostawiają po sobie urozmaicone mikrozbiowiska.

2. Brak na liście określonych grzybów, gatunków patogenicznych, *Sclerotinia trifoliorum* lub *Phoma trifolii*, dowodzi właściwego doboru siedliska i agrotechniki dla koniczyny.

3. Stwierdzenie wrażliwości populacji *Fusarium oxysporum* na warunki agroekologiczne stwarza możliwość oddziaływania na zdrowotność koniczyny metodami agrotechnicznymi.

4. Badając zbiorowiska grzybów można ocenić antyfitopatogeniczny potencjał środowiska.

5. Naturalne rezerwy ochrony roślin przed chorobami tkwią we właściwie uprawianym środowisku.

6. Badania mikologiczne zbiorowisk grzybów roślin uprawnych, o charakterze teoretycznym, wyświadczą już współcześnie usługi praktyce rolniczej.

7. Dla postępu w fitopatologii potrzebne są, na obecnym etapie, badania ekologiczne w obrębie upraw o zadowalającej zdrowotności, co może się przyczynić do uniknięcia niektórych epifitoz.

#### LITERATURA

- Alexander M., 1975, Ekologia mikroorganizmów, PWN, Warszawa.
- Baker K. F., Cook R. J., 1974, Biological control of Plant Pathogens, Freeman, USA.
- Booth C., 1971, The genus *Fusarium*. Kew, Surrey, England.
- Chi C. C., Hanson E. W., 1961. Nutrition in relation in the development of wilts and root rots incited by *Fusarium* in red clover, *Phytopath.* 51: 704-711.
- Chi C. C., Childers W. R., Hanson E. W., 1964, Penetration and subsequent development of three *Fusarium species* in alfalfa and red clover, *Phytopath.* 54: 434-437.
- Dommergues Y., Mangenot F., 1970, Écologie microbienne du Sol. Masson.
- Fulton N. D., Hanson E. W., 1960, Studies on root rots of red clover in Wisconsin, *Phytopath.* 50: 541-550.
- Johnson L. F., Curl E. A., 1972, Methods for research on the ecology of soil-borne plant pathogens. Burgess Publishing Company.

- Kilpatrick R. A., Hanson E. W., Dickson J. G., 1954a, Root and crown rots of red clover in Wisconsin and the relative prevalence of associated fungi, *Phytopath.* 44:252-259.
- Kilpatrick R. A., Hanson E. W., Dickson J. G., 1954b, Relative pathogenicity of fungi associated with root rots of red clover in Wisconsin, *Phytopath.* 44:292-297.
- Kreutzer W. A., 1972, *Fusarium* ssp. as colonists and potential pathogens in root zones of grassland plants, *Phytopathology* 62, 9:1066-1070.
- Mańka K., 1953, Badania terenowe i laboratoryjne nad opieńką miodową, PWRiL, Warszawa.
- Mańka K., 1964, Próby dalszego udoskonalenia zmodyfikowanej metody Warcupa izolowania grzybów z gleby, PTPN, Prace Kom. Nauk Roln. i Leśn., 17 (1):29-45.
- Mańka K., Gierczak M., Prusinkiewicz Z., 1968, Zamieranie siewek cisa (*Taxus baccata* L.) w Wierchlesie na tle zespołów saprofitycznych grzybów środowiska glebowego. PTPN, Prace Kom. Nauk Roln. i Leśn., 25:177-195.
- Mańka K., 1974, Zbiorowiska grzybów jako kryterium oceny wpływu środowiska na choroby roślin. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 160:9-23.
- Mühle E., 1975, Choroby i szkodniki traw pastewnych, PWRiL, Warszawa.
- Papavizas G. C., Davey C. B., 1961, Extent and nature of the rhizosphere of *Lupinus*. *Plant and Soil* 14 (3):215-236.
- Taylor G. S., Parkinson D., 1961, The growth of saprophytic fungi on root surfaces, *Plant and Soil* 15 (3):261-267.
- Truszkowska W., Dąbrowski A., Jedyński S., 1970, Badania mykoflory nasion koniczyny czerwonej i lucerny siewnej przechowywanych przez 2 lata bez dostępu powietrza, *Biul. Inst. Hod. Aklim. Roślin*, 1-2:167-173.
- Truszkowska W., Piekarska J., Pietruszka B., 1971, Obserwacje wartości siewnej nasion niektórych odmian koniczyny czerwonej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 113:329-341.
- Truszkowska W., 1976, L'assolement comme moyen de lutte contre le flétrissement de lupin jaune à base des recherches mycologiques. *Acta Mycol.* 12, 2:225-240.
- Wierzbicka B., 1966, Wstęp do badań nad hodowlą odpornościową koniczyn na raka koniczynowego *Sclerotinia trifoliorum* Eriksson. *Biul. IHAR*, 1-2:77-81.
- Witkowska A., 1970, Występowanie chorób grzybowych na koniczynie czerwonej w warunkach Polski. *Nowe Rolnictwo* 2:22-23.
- Witkowska A., 1971, Wstępne badania nad odpornością koniczyny krwistej (*Trifolium incarnatum* L.) na antraknozę powodowaną przez grzyb *Kabatiella caulivora* (Kirch.) Karak., *Biul. IHAR* 1-2:39-44.
- Wojciechowska H., 1969, Badania czernienia łodyg koniczyny czerwonej na terenie województwa olsztyńskiego, *Acta agrobot.* 22, 1:165-182.
- Wojciechowska H., 1971, Choroby koniczyny czerwonej powodowane przez grzyby w województwie olsztyńskim, *Zesz. nauk. WSR Olszt.*, 27, 812:237-250.
- Zelenay-Witkowska A., 1972, Badania nad odpornością odmian i rodów hodowlanych koniczyny czerwonej i krwistej na antraknozę powodowaną przez grzyb *Kabatiella caulivora* (Kirch.) Karak., *Hod. Rośl. Aklim.* 16, 3:251-264.
- Zub J., 1962, Z badań nad rakiem koniczynowym i metodami walki z chorobą. *Biul. IOR*, 16:29-45.

## SUMMARY

The investigations were performed in fields planted with clover alone, sowed in barley and clover with cocksfoot grass. These cultures were link of a 4-year crop rotation. The investigations consisted of mycological analyses of the soil in the spring of 1973 before the plants were sown and in the full vegetation of clover in the first and second year of culture taking into consideration besides the soil, the rhizosphere, planosphere and roots of the plants. The collection of samples and laboratory procedures were those recommended by Mańka (1964, 1968, 1974). The laboratory investigations were accompanied by field observations aimed at evaluating the health of the cultures and the eventual observation of diseased plants. As a result of these investigations we found that mixed cultures of legumes and cocksfoot-grass are a very valuable link in crop rotation as they leave behind very varied microbial communities. The lack of pathogenic species such as *Sclerotia trifoliotum* or *Phoma trofolii* among the determined fungi proves that the proper habitat and agrotechnics were used for growing clover. The observation that the population of *Fusarium oxysporum* is sensitive to agroecological conditions creates the possibility of affecting the health of clover by agrotechnical methods. Using investigations on fungal communities the antiphytopathogenic potential of the habitat can be evaluated. Natural reserves of plant protection against disease lie in the proper cultivation of the environment. Mycological investigations of fungal communities of cultivated plants with theoretical character already have a practical significance in agriculture.