

Badania mikroflory środowiska uprawnego koniczyny czerwonej i kupkówki pospolitej w aspekcie fitopatologicznym*

MARIA DORENDA

Zakład Fitopatologii Akademii Rolniczej we Wrocławiu

Dorenda M.: (Department of Phytopathology, Academy of Agriculture, 50-205 Wrocław, Cybulskiego 32, Poland). *Mycoflora as a limiting factor for pathogenic fungi in red clover pure cultures and its mixtures with cocksfoot*. Acta Mycol. XXII (1): 15–34, 1986.

Compositions of fungi communities in soil, rhizosphere, rhizoplane and roots of red clover and cocksfoot were analysed. All the changes occurring during four-years, cultivation under mountain conditions were investigated. The effect of saprophytic fungi present in the analysed communities on chosen red clover pathogens: *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* and *Sclerotinia trifoliorum* was also studied.

WSTĘP

Badania w aspekcie fitopatologicznym nad przydatnością upraw koniczyn w mieszance z trawami wieloletnimi zainicjowały Truszkowska i Kalińska (1979), przeprowadzając dwuletnie doświadczenie w warunkach nizinnych. Równocześnie w rejonie Gór Bystrzyckich na wysokości około 800 m npm, na glebie uprzednio nie użytkowanej rolniczo, przeanalizowano zmiany zachodzące w zbiorowiskach grzybów związanych z uprawami koniczyny czerwonej i kupkówki pospolitej (Dorenda 1982), oraz oddziaływanie tych zbiorowisk na grzyby patogeniczne dla koniczyny (Dorenda 1983). Dobra zdrowotność roślin i brak w zbiorowiskach gatunków patogenicznych dla koniczyny zachęciły do podjęcia dalszych badań w Górach Stołowych, na wysokości 600 m npm, na glebie użytkowanej rolniczo. Podobnie jak i w badaniach wcześniejszych, prześledzono kształtowanie się zbiorowisk grzybów ze środowiska uprawnego *Trifolium pratense* L. i *Dactylis glomerata* L., a także przebadano wpływ tych zbiorowisk na wybrane patogeny koniczyny, a mianowicie *Sclerotinia trifoliorum* Erikss. i *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *trifolii* (Jacz.) Biłaj.

* Praca była dofinansowywana przez IOR w Poznaniu.

Już Zub (1962) zwrócił uwagę na zamieranie w Polsce koniczyny powodowane przez *Sclerotinia trifoliorum*, w późniejszych latach takie zagrożenie potwierdziły badania Łacicowej i współautorów (1976, 1978) z rejonu Lubelszczyzny i Bieszczadów.

Duże niebezpieczeństwo dla upraw koniczyny stanowi także *Fusarium oxysporum*, którego siedliskiem jest gleba. Według Truszkowskiej i Kalińskiej (1979) wśród grzybów patogenicznych zagrażają roślinom zwłaszcza te gatunki, które mają szeroki zakres żywicieli oraz zdolne są do przeżywania poza nimi w środowisku glebowym. Uzdolnienia *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* do saprofitycznego rozwoju poza koniczyną zostały podkreślone w pracy Łacicowej i Kiecany (1980), czego następstwem jest nagromadzanie się inokulum w glebie.

Patogeniczne *Fusaria* żyją w glebie w zbiorowiskach grzybów saprofitycznych. Rola mikroflory gleb uprawnych oraz nie użytkowanych rolniczo w stosunku do patogenów roślin była przedmiotem dociekań wielu autorów (Gierczak 1972; Dorenda 1974, 1983; Mańka 1974; Kowalski 1980). Bochow (1967) badał wpływ mikroflory na obniżenie potencjału infekcyjnego gleby. Z kolei Lingappa i Lockwood (1963) zainteresowali się oddziaływaniem antybiotycznych substancji wydzielanych przez mikroorganizmy. Według Louvet (1972) rolę patogenicznych grzybów żyjących w glebie należy analizować na tle całości zjawisk zachodzących w określonym środowisku uprawnym. Mańka (1978) uznał, że o zdrowotności roślin decydują w dużej mierze mikroorganizmy glebowe.

Wynika stąd potrzeba dalszych badań mikroflory gleb uprawnych i zmian w niej zachodzących w odniesieniu do poszczególnych roślin. Ekologiczny aspekt badań jest celem w niniejszej pracy.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania prowadzono w Łężycach koło Dusznik na terenie Sudeckiej Stacji Doświadczalno-Wdrożeniowej w obrębie doświadczenia prowadzonego w Instytucie Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Przedmiotem badań była uprawa koniczyny czerwonej w mieszance z kupkówką pospolitą, na wysokości około 600 m n.p.m., na glebie brunatnej kwaśnej, wytworzonej z piasków gliniastych, o pH około 4,4 (w KCl). Jako roślinę ochronną wysiano jęczmień. Siew, a następnie nawożenie w trakcie uprawy stosowano według przyjętych dla koniczyny zasad agrotechniki.

Badania fitopatologiczne objęły dwie kombinacje wytypowane z pięciu innych: A 100 — koniczyna uprawiana w czystym siewie, AB — mieszanka koniczyny (A) i kupkówki (B) w stosunku 1:1. Na każdą kombinację składały się cztery powtórzenia.

Materiał do badań pobrano czterokrotnie: próbki gleby do analizy mikologicznej w trakcie zakładania doświadczenia w celu poznania składu zbiorowiska grzybów przed siewem roślin — 18 V 1977; po skoszeniu ściernianki materiał do analizy

mikologicznej gleby — 7 X 1977; jednocześnie wykonano analizę mikologiczną korzeni i ryzosfery; materiał (ponownie) do analizy mikologicznej po pierwszym pokosie — 21 VI 1978; próby w trakcie pierwszego pokosu — 20 VI 1980 i wykonano analizy mikologiczne.

Postępowanie podczas badań mikologicznych przebiegało metodami opisanymi wcześniej (Dorenda 1928, 1985).

Badanie stosunków biotycznych zbiorowisk grzybów uzyskanych z gleby, ryzosfery (2 płuczka) i korzeni w stosunku do gatunków patogenicznych dla koniczyny: *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* i *Sclerotinia trifoliorum* przetestowano metodą szeregów biotycznych Mańki (1974) najliczniej izolowane gatunki saprofityczne. Kultury grzybów patogenicznych pochodziły z Zakładu Fitopatologii Akademii Rolniczej w Lublinie, a uzyskane były z ginących plantacji.

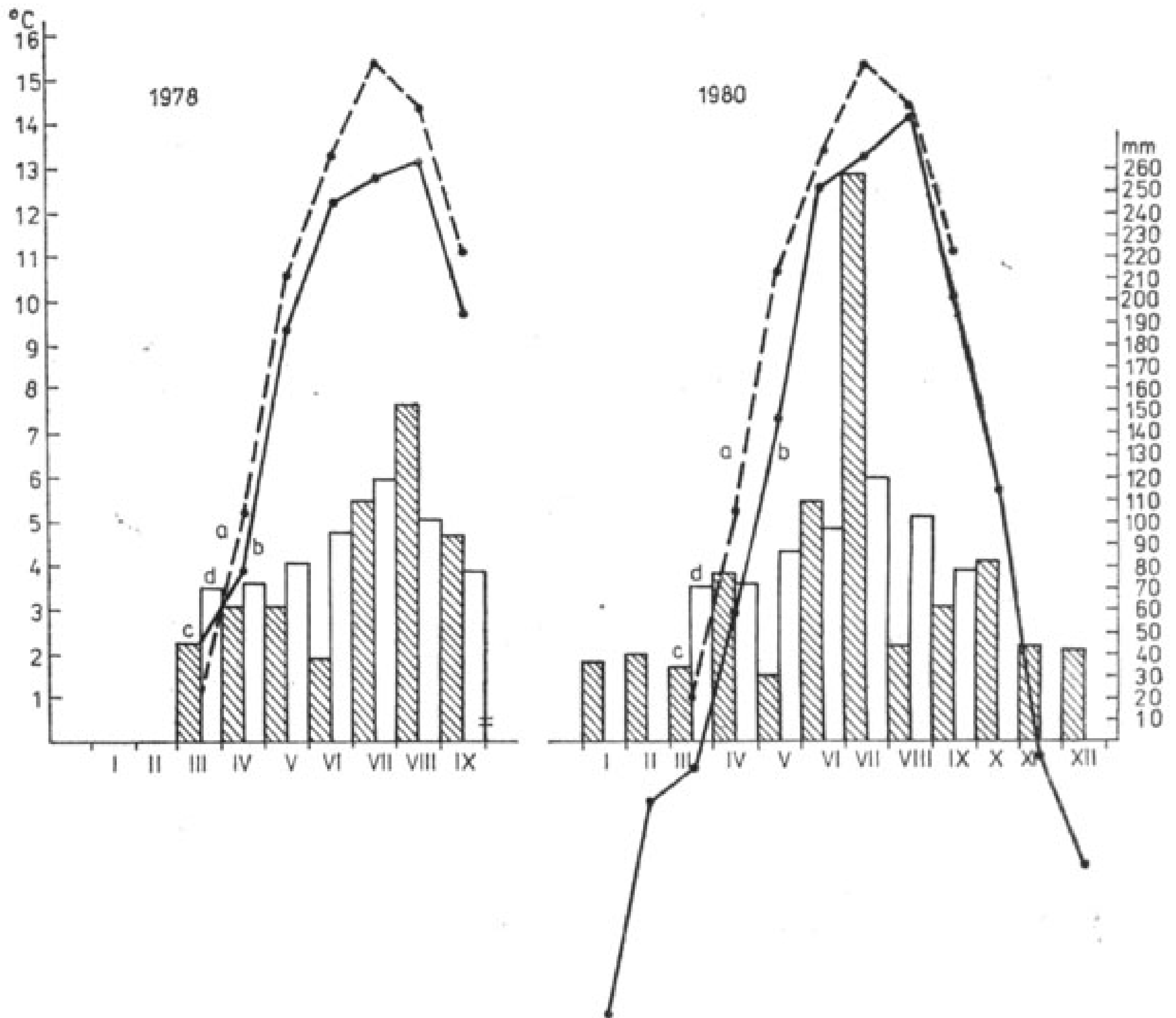
WYNIKI BADAŃ

Dane o przebiegu pogody (ryc. 1) wykazały, że opady były wystarczająco obfite, chociaż nieco niższe od średnich wieloletnich. Również temperatura w latach uprawy, w okresie wegetacji, była niższa od średniej wieloletniej. Temperatura wykazała jednak prawidłowy przebieg, bez dużych wahań miesięcznych.

Ocenę plonu w pierwszym pełnym roku użytkowania uprawy (1978) uzyskano od dr. F. Gospodarczyka z Katedry Szczegółowej Uprawy Roślin AR we Wrocławiu. Był to plon zadowolający zarówno ilościowo jak i jakościowo. Wskazywała na to zielona masa z trzech pokosów, a także ciężar suchej masy. Był to więc plon wysoce opłacalny.

Obserwacje polowe zdrowotności roślin przeprowadzone w kolejnych sezonach wegetacyjnych na poletkach doświadczalnych nie wykazały zmian chorobowych ani na koniczynie, ani na kupkówce. Podczas przeprowadzonych badań wyosobniono łącznie ponad 6 tys. kolonii grzybów (ryc. 2). Liczba kolonii grzybów z gleby wahała się w poszczególnych latach uprawy. Miało to miejsce zarówno w przypadku gleby spod uprawy koniczyny w czystym siewie (A 100), jak i gleby pod uprawą mieszanki (AB). Z ryzosfery liczba wyosobnionych kolonii grzybów wzrastała w kolejnych latach uprawy. Również w odniesieniu do korzeni zaobserwowano stały wzrost liczby kolonii.

Poznane zbiorowiska grzybów z gleby (tab. 1) były bogate z punktu widzenia występujących w nich gatunków, jak i liczebności poszczególnych populacji. Zidentyfikowano w nich 128 gatunków. Większość gatunków, zwłaszcza tych które występowały najliczniej, wyosobniano co roku. Tym najliczniejszym gatunkom w glebie towarzyszyły wiernie każdego roku i we wszystkich zbiorowiskach np. *Cladosporium cladosporioides*, *C. sphaerospermum*, *Gonytrichum macrocladum*, *Pseudeurotium bakeri*, *Phoma exigua*, *Chloridium chlamydosporis*, *Penicillium vermiculatum*, *Chrysosporium parvum*, *Ch. merdarium*, *Trichocladium opacum*, *Aspergillus versicolor*, *Mortierella parvispora*, *Aspergillus sydowi*. Pozostałe gatunki występowały sporadycznie,



Ryc. 1. Przebieg pogody wg notowań Sudeckiej Stacji Doświadczalno-Wdrożeniowej w Łężycach
 Weather data from Sudecka Stacja Doświadczalno-Wdrożeniowa
 (Łężyce 1978, 1980)

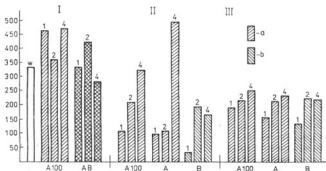
a – wieloletnia śr. temp. 11.7; *b* – śr. temp. 10.2; *c* – miesięczne sumy opadów; *d* – średnie miesięczne opady dla wielolecia

a – mean perennial temperature (based on the 40-year period); *b* – mean monthly temperature; *c* – sum of monthly rainfall; *d* – mean monthly rainfall based on the 40-year period

jako mniej liczne lub pojedyncze kolonie i tylko w niektórych latach. Tak więc zbiorowiska grzybów glebowych charakteryzowała przede wszystkim zmienna liczebność najpospoliciej występujących gatunków przy pewnej stałości składu gatunkowego, co wskazuje na stabilność tych zbiorowisk.

W zbiorowiskach stwierdzanych w ryzosferze (tab. 1) występowały grzyby związane przede wszystkim z glebą. Wskazuje na to lista rodzajów i gatunków pokrywająca się niemal z analogiczną listą uzyskaną ze zbiorowisk glebowych. Niektóre gatunki, jak np. *Penicillium waksmani*, stanowiły znacznie większy procent kolonii niż w glebie.

Odmienne przedstawiały się zbiorowiska grzybów związane z korzeniami. Najmniejszą liczbę kolonii wyizolowano w pierwszym roku uprawy, w miarę upływu lat liczba kolonii na korzeniach wzrastała. Tę prawidłowość zaobserwowano zarówno dla korzeni koniczyny jak i kupkówki. Dotyczyło to także liczebności gatunków zidentyfikowanych w zbiorowiskach korzeni. Wyjątek stanowiło jedynie zbiorowisko z korzeni koniczyny uprawianej w czystym siewie w czwartym roku.



Ryc. 2. Ogólna liczba wyosobnionych kolonii
Total number of isolated colonies

(Lączyce 1977-1980)

a - *Trifolium pratense* L.; b - *Dactylis glomerata* L.

A₁₀₀ - koniczyna w czystym siewie (clover as a pure crop); AB - mieszanka koniczyny i kupkówki (mixture of clover and cocksfoot); A - mieszanka: koniczyna (mixture: clover); B - mieszanka: kupkówka (mixture: cocksfoot); I - gleba (soil); II - ryzosfera (rhizosphere); III - korzenie (roots); W - analiza wstępna (analysis before sowing); 1 - 1977; 2 - 1978; 4 - 1980

Na korzeniach koniczyny dominowały gatunki z rodzaju *Fusarium* stanowiące najliczniejszą grupę kolonii, do 40% ogółu wyosobnień (ryc. 3) i — chociaż udział ich w trakcie poszczególnych lat uprawy wahał się — to jednak z korzeni koniczyny wyosobniono ich w 1980 r. ponad 21-25%. Reprezentowane wśród nich były *Fusarium semitectum*, *F. semitectum* v. *majus*, *F. lateritium*, *F. sporotrichioides*. Ponadto w drugim i — zwłaszcza w czwartym roku uprawy z korzeni koniczyny — wyizolowano licznie kolonie *Fusarium solani* i *F. solani* f. *radicicola*. Również z korzeniami koniczyny związane były grzyby z rodzaju *Cylindrocarpon*: *C. destructans*, *C. dydymum*. Ten pierwszy gatunek w czwartym roku uprawy dominował bardzo wyraźnie.

Gatunkiem związanym z korzeniami trawy (tab. 1) okazał się *Aureobasidium bolleyi*, który we wszystkich latach stanowił znaczny odsetek kolonii, chociaż w pierwszym roku uprawy wystąpił najliczniej (19,4%).

Tabela 1 —

Zbiorowiska grzybów z gleby, ryzosfery
Fungal communities of soil, rhizosphere and roots

Gatunek Species	1977										
	Gleba Soil			Ryzosfera Rhizosphere			Korzenie Roots			Gleba Soil	
	O	A 100	AB	A 100	AB		A 100	AB		A 100	AB
					A	B		A	B		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Penicillium waksmani</i> Zaleski	1	85	24	26	21	—	10	9	3	23	11
<i>Trichoderma viride</i> Pers. ex S. F. Gray	26	69	41	7	—	1	19	17	21	28	37
<i>Popularia rosea</i> Greben et Kuznetz	25	48	29	11	1	4	1	—	1	87	70
<i>Penicillium rugulosum</i> Thom	1	—	2	1	2	—	1	2	—	18	—
<i>Cladosporium herbarum</i> Link. ex Fr.	2	13	10	8	4	3	1	—	—	11	14
Kolonie niezarodnikujące — ciemne	2	30	16	5	6	1	8	9	10	5	9
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	5	6	—	1	3	—	5	2	—	2	3
<i>Papularia arundinis</i> (Corda) Fr.	2	9	14	1	—	2	1	—	3	12	46
<i>Trichoderma hamatum</i> (Bon.) Main	8	7	5	2	2	1	—	—	—	3	25
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen	24	—	4	—	—	2	—	—	1	11	11
<i>Trichoderma koningii</i> Oud.	17	24	21	1	1	—	13	11	7	—	10
<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	1	57	16	—	—	—	—	4	1	4	2
<i>Phoma exigua</i> Desm.	—	—	6	—	—	—	—	2	—	6	9
<i>Mortierella vinacea</i> Dixon-Stewart	4	11	9	—	—	1	1	4	1	3	20
<i>Penicillium nigricans</i> (Bain.) Thom	14	4	9	—	—	—	6	1	4	4	14
<i>Fusarium semitectum</i> Berk. et Rav.	—	—	—	—	—	—	14	2	2	—	—
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zins.) Scholten	—	—	—	—	—	—	9	4	6	—	1
<i>Aureobasidium bolleyi</i> (Sprague) v. Arx	—	1	1	—	2	—	—	2	26	4	2
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Sacc.	14	12	16	3	—	—	1	—	—	7	9
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries.	—	8	3	5	2	3	—	—	—	3	2
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	—	1	—	—	—	—	32	36	3	—	—
<i>Chrysosporium pannorum</i> (Link.) Hughes	22	1	3	2	1	—	—	—	—	15	11
<i>Doratomyces stemonites</i> (Pers. ex Fr.) Morton et Smith	18	1	2	3	—	—	—	—	—	3	—
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link.) et Pers. Rifai	20	4	11	2	1	—	2	—	6	9	—
<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.	—	—	2	—	—	—	9	15	—	—	—
<i>Mortierella stylospora</i> Dixon-Stewart	2	2	2	2	1	—	3	—	3	1	3
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc. f. sp. <i>radicicola</i> (Wr) Snyder et Hansen	2	—	2	—	—	—	11	6	—	—	7
<i>Poecilomyces carneus</i> (Duché et Haim) Brown et G. Smith	9	3	4	2	3	1	—	1	—	3	5
<i>Phoma fimeti</i> Brun.	2	4	4	—	1	—	4	1	—	5	—
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	1	6	2	—	—	2	—	1	1	7	12
<i>Beauveria bassiana</i> (Balls.) Vuill.	2	—	3	1	30	—	—	—	1	—	—

Table 1

i korzeni koniczyny i kupkówki
of clover and cocksfoot Łężyce

1978						1980						Suma kolonii Total of isolates		
Ryzosfera Rhizosphere			Korzenie Roots			Gleba Soil		Ryzosfera Rhizosphere			Korzenie Roots			
A100	AB		A100	AB		A100	AB	A100	AB		A100		AB	
	A	B		A	B				A	B			A	B
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
15	16	11	11	32	4	28	34	80	326	35	17	29	19	870
3	2	7	20	22	30	10	28	5	7	4	14	19	12	449
9	2	19	—	—	10	28	15	—	3	5	—	2	2	372
6	—	—	2	3	1	43	14	34	113	7	2	2	6	260
11	6	19	2	3	5	71	6	12	8	18	1	2	8	238
3	7	21	2	4	4	1	6	9	—	5	8	3	16	190
4	9	3	18	16	19	12	6	5	3	2	21	18	16	179
6	4	1	—	1	9	37	7	—	1	—	3	—	1	160
3	—	6	6	6	22	10	13	1	2	5	8	11	8	154
8	5	—	21	3	2	19	8	—	—	4	—	—	1	124
—	—	—	4	7	—	1	—	—	—	—	1	3	—	121
3	—	3	—	4	6	—	—	—	—	—	—	—	18	119
29	11	12	—	—	6	4	—	17	—	5	—	1	10	118
2	2	14	2	5	3	3	17	5	1	3	—	3	2	116
7	4	2	2	6	5	17	6	3	—	—	2	—	4	114
2	—	6	7	12	14	—	—	6	—	3	20	14	9	111
—	—	1	10	8	1	—	—	2	—	1	35	18	11	107
—	—	9	5	4	21	—	1	—	—	—	—	1	24	103
2	1	2	3	—	—	13	9	3	3	—	—	2	2	102
7	—	9	1	—	3	6	1	39	—	5	—	—	2	99
—	—	—	6	1	—	1	—	—	1	1	11	6	—	99
9	2	4	—	1	—	12	2	2	—	4	—	—	—	91
12	—	—	—	—	—	12	15	9	4	10	—	—	—	89
2	1	2	6	—	—	6	2	1	—	3	5	3	1	87
—	2	4	14	12	8	—	—	11	—	—	—	2	3	82
—	3	3	7	9	—	1	—	7	—	—	16	9	6	80
—	—	—	13	8	6	1	—	—	—	1	3	17	2	79
3	1	4	—	—	—	13	6	3	—	7	—	—	2	70
10	5	7	1	1	2	3	1	—	—	3	4	3	6	67
2	—	—	2	—	—	4	1	1	—	2	2	5	2	53
—	1	1	—	—	—	—	5	3	—	5	—	—	—	52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	12
<i>Phoma medicaginis</i> Malbr. et Roum.											
var. <i>pinodella</i> (L.K. Jones) Bocrema	—	4	3	7	1	1	1	—	1	2	—
<i>Fusarium culmorum</i> (W. G. Smith) Sacc.	—	—	3	1	—	—	6	2	9	1	1
<i>Phoma eupyrena</i> Sacc.	2	1	—	—	—	—	—	1	—	4	2
<i>Fusarium sporotrichioides</i> Sherb.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Acremonium psamosporum</i> W. Gams	2	—	—	1	—	1	—	—	—	3	6
<i>Trichoderma aureoviride</i> Rifai	11	5	4	—	—	—	—	—	—	6	3
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboshi	1	2	—	—	—	—	—	1	—	2	2
<i>Gonytrichum macrocladum</i> (Sacc.) Hughes	3	2	2	3	3	—	—	—	—	7	—
<i>Cylindrocarpon didymum</i> (Hartig) Wollenw.	—	—	—	—	—	—	10	6	2	—	—
<i>Penicillium vermiculatum</i> Dangeard	3	1	—	—	—	—	—	—	1	4	1
<i>Pseudeurotium bakeri</i> Booth	5	—	3	—	—	—	—	—	—	5	6
<i>Trichocladium opacum</i> (Corda) Hughes	3	2	—	2	—	—	—	—	—	1	3
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz. Kolonie niezarodnikujące — rdzawe	—	2	1	—	—	1	7	2	6	—	—
<i>Zygorhynchus moelleri</i> Vuillemin	1	—	—	1	—	—	2	1	—	1	—
<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oud.) Thom	7	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4
<i>Torula herbarum</i> (Pers.) Link. et S. F. Gray	2	3	—	—	—	—	—	5	3	—	—
<i>Chloridium chlamydosporis</i> (v. Beyma) Hughes	4	1	8	—	—	1	—	—	—	4	4
<i>Aspergillus sydowi</i> (Bain. et Sart.) Thom	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4	1
<i>Thelebolus</i> sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	4
<i>Mortierella hygrophila</i> Linnem.	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Gliocladium catenulatum</i> Gilman et Abbott	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—
<i>Memmoniella echinata</i> (Riv.) Galloway	1	1	2	—	—	—	—	—	—	2	6
<i>Mortierella elongata</i> Linnem.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paecilomyces farinosus</i> (Dicks ex Fr.) Brown et Smith	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
<i>Penicillium notatum</i> Westling	—	3	4	2	—	—	—	2	1	3	—
<i>Chrysosporium parvum</i> (Emmons et Ashburn) Carm.	5	2	—	—	—	—	—	—	—	1	7
<i>Humicola grisea</i> Traaen	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	—
<i>Fusarium lateritium</i> Nees	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Fusarium sambucinum</i> Fuckel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mortierella zonata</i> Linnem.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.	—	—	—	—	—	—	2	3	1	1	2
<i>Chrysosporium merdarium</i> (Link.) Carm.	2	1	1	—	—	1	—	—	—	4	3
<i>Doratomyces purpureofuscus</i> (Fr.) Morton et Smith	1	—	—	2	—	1	1	—	—	—	—
<i>Aspergillus pulvinus</i> Kwon et Fennell	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diheterospora chlamydosporia</i> (Kamyschko) Barron et Onions	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Acremonium murorum</i> (Corda) W. Gams	5	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1

Table 1 cont.

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2	—	1	1	—	4	—	5	—	—	1	2	7	4	47
5	—	1	3	2	5	—	—	—	—	—	1	—	1	41
5	—	—	3	6	—	1	—	—	—	1	7	5	3	41
—	—	3	7	6	1	—	—	—	—	—	6	13	—	39
3	9	3	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	38
—	—	—	—	—	1	—	6	—	—	—	—	2	—	38
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	3	1	16	—	2	1	3	—	36
3	—	—	—	—	—	9	3	1	—	—	—	—	—	36
—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	8	4	3	35
—	—	2	11	—	—	6	5	—	—	1	—	—	—	35
3	—	2	—	—	—	3	4	2	—	—	—	—	—	33
8	—	3	—	—	—	3	8	—	—	—	—	—	—	33
—	—	—	—	—	—	9	1	1	1	1	—	—	—	32
—	—	1	—	—	2	1	1	—	—	—	—	4	3	31
—	—	—	7	4	6	1	—	1	—	—	4	1	—	30
5	—	—	4	4	2	1	—	—	—	—	—	—	1	29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	3	8	—	1	1	1	—	1	—	29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	26
—	—	—	—	—	—	2	—	15	2	—	—	—	—	25
1	1	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	24
—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	8	3	4	23
—	1	—	—	—	—	—	1	3	—	—	11	2	—	21
—	1	—	—	—	—	1	6	—	—	—	—	—	—	20
—	1	—	—	5	—	—	—	1	—	—	11	1	1	20
—	—	—	—	—	—	3	2	10	1	—	—	1	1	20
1	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	20
1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	19
—	1	2	1	—	—	6	3	1	—	1	—	—	—	19
—	—	—	1	—	1	—	—	2	—	—	7	3	1	17
—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	5	5	1	16
1	—	—	7	1	—	—	—	1	1	—	1	2	1	16
—	—	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	15
—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	2	2	1	1	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	—	4	—	1	8	—	—	—	—	13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	3	4	—	1	—	—	—	—	13
—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	12

cd. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Acremonium strictum</i> W. Gams	4	—	—	—	1	1	—	—	—	2	—
<i>Dendryphion nanum</i> (C. G. Nees ex S. F. Gray) Hughes	1	2	—	—	—	1	—	—	—	1	1
<i>Staphylotrichum coccosporum</i> Meyer et Nicot	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Torula graminis</i> Desm.	1	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Truncatella truncata</i> Lév.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>Absidia cylindrospora</i> Hagem	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acremonium roseum</i> (Oud.) W. Gams	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fusarium poae</i> (Peck) Wollenw.	—	—	—	—	—	—	3	3	1	—	—
<i>Mortierella humilis</i> Linnem.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Penicillium frequentans</i> Westling	—	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—
<i>Penicillium tardum</i> Thom	—	5	2	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Penicillium viridicatum</i> Westling	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ulocladium atrum</i> Preuss	1	—	—	3	1	—	—	—	—	1	—
Kolonia nr 912	4	—	2	—	—	—	—	—	1	1	—
<i>Gymnoascus roseus</i> (Raiillo) Apinis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bain.	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	—	—	—	—	—	—	4	—	1	—	—
<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cephalosporium curtipes</i> Sacc.	—	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Chrysosporium luteum</i> (Constantin) Carm.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Mortierella alpina</i> Peyronel	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Penicillium psittacinum</i> Thom	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Penicillium variabile</i> Sopp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Phoma herbarum</i> Westend.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sporormiella isomera</i> Ahmed et Cain	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	3

Objaśnienia (Legend):

- W — analiza wstępna (Preliminary analysis)
A₁₀₀ — koniczyna w czystym siewie (clover as a pure culture)
AB — mieszanka koniczyny i kupkówki (mixture of clover and cocksfoot)
A — koniczyna 50% (50% of clover)
B — kupkówka 50% (50% of cocksfoot)

Kolonie grzybów z rodzaju *Trichoderma* (ryc. 3) z reguły stanowiły kilkanaście procent ogółu wyosobnień z korzeni obu roślin. W zbiorowiskach ryzosfery występowały tylko jako pojedyncze kolonie i dopiero liczebność ich wzrastała w glebie, zwłaszcza w pierwszym roku uprawy (24% i 22%).

Analizując procentowy udział gatunków z poszczególnych rodzajów grzybów występujących w opracowanych zbiorowiskach można zauważyć, że grzyby z rodzaju *Penicillium* (ryc. 3) stanowiły 10-20% w glebie spod uprawy mieszanej, a nawet 34% w glebie spod koniczyny uprawianej w czystym siewie. W zbiorowiskach ryzosfery procent wyosobnień wzrastał znacznie, szczególnie w czwartym roku doświadczenia. Korzenie roślin, a zwłaszcza kupkówki, były zasiedlone przez nie w mniejszym stopniu.

Table 1 cont.

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	10
1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	9
1	—	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	9
—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	9
—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	9
—	1	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	8
1	—	—	—	—	—	1	4	—	—	1	—	—	—	8
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8
1	—	1	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	8
—	1	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	8
—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	7
—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	6
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	6
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	6
—	1	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	3	1	—	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6

Gatunki z rodzaju *Mortierella* związane były przede wszystkim z tkankami korzeni. W glebie spod uprawy mieszanej w miarę upływu lat trwania doświadczenia procent ich wzrastał, natomiast w ryzosferze stale był znikomy.

Z kolei grzyby z rodzaju *Cladosporium* związane były przede wszystkim ze zbiorowiskami ryzosfery, podczas gdy liczba kolonii wyosobnionych z gleby i korzeni była znacznie mniejsza.

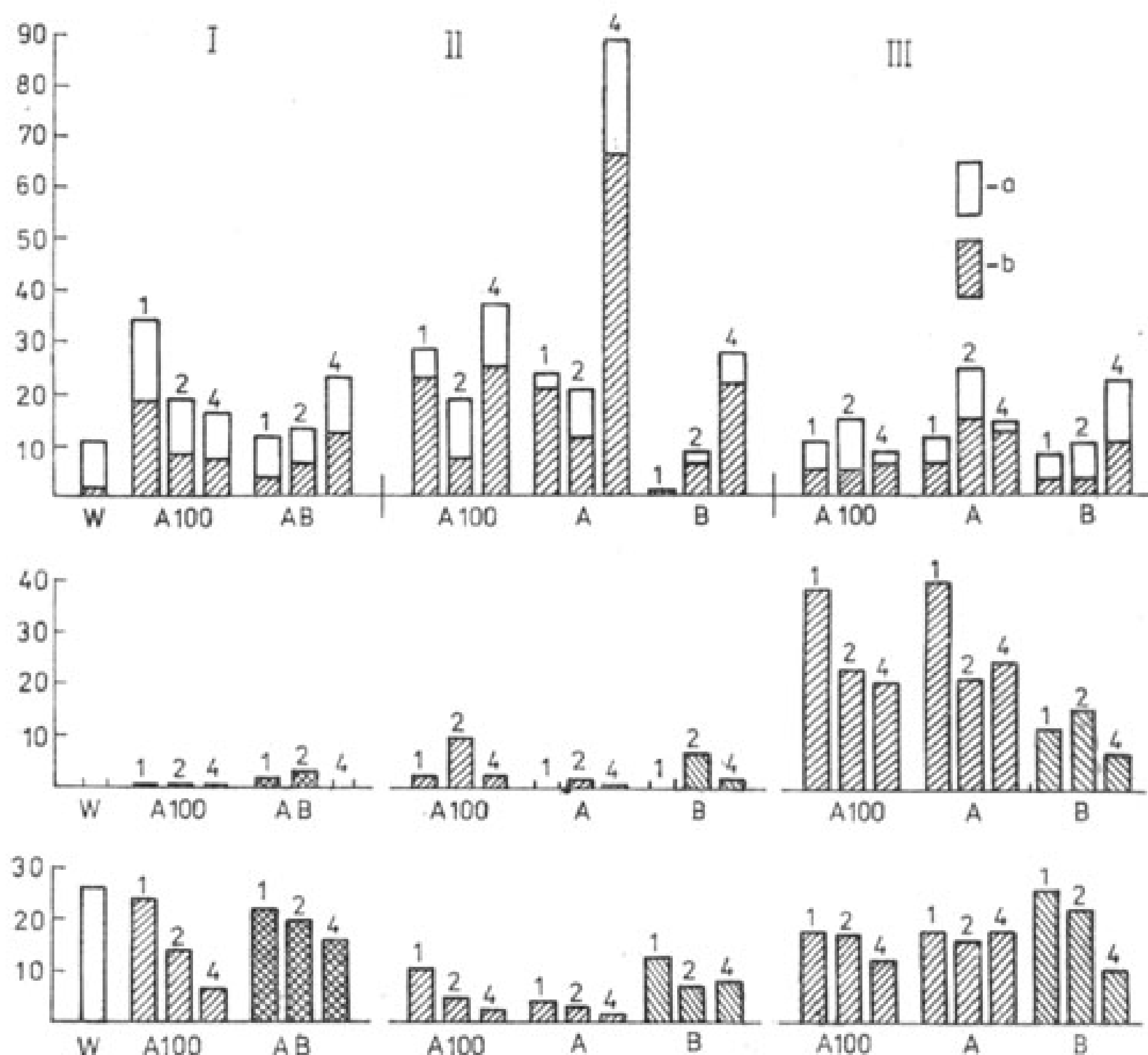
Stosunki biotyczne w zbiorowiskach grzybów określono na podstawie wyników testu biotycznego (tab. 2, 3).

A. *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii*

We wszystkich kolejnych latach zbiorowiska grzybów glebowych spod uprawy koniczyny w czystym siewie nie miały możliwości przeciwstawienia się patogenowi. Ujawniło się to ujemnym sumarycznym efektem biotycznym, który zwłaszcza w czwartym roku uprawy był bardzo wysoki (—1090). Natomiast znacznie korzystniej przedstawiała się możliwość ograniczania rozwoju *F. oxysporum* w glebie spod uprawy mieszanej. W drugim roku uprawy sumaryczny efekt biotyczny w stosunku

do patogena wyraził się wartością dodatnią i chociaż ten opór środowiska nie utrzymał się w ostatnim roku uprawy, to jednak układ stosunków biotycznych w uprawie mieszanej wskazywał na korzystniejszą dla koniczyny sytuację.

Zbiorowiska grzybów ryzosfery wykazywały zawsze ujemny efekt biotyczny i wartości te w ryzosferze koniczyny były szczególnie wysokie w ostatnim roku trwania doświadczenia.



Ryc. 3. Udział kolonii grzybów w zbiorowiskach (%)

Colonies of fungi in communities (%)

(Łężyce 1977-1980)

a — *Penicillium* sp.sp.; *b* — *P. waksmani*; *c* — *Trifolium pratense* L.; *d* — *Dactylis glomerata* L. (kratka — squired)
*A*₁₀₀ — koniczyna w czystym siewie (clover as a pure crop); *AB* — mieszanka koniczyny i kupkówki (mixture of clover and cocksfoot); *A* — mieszanka: koniczyna (mixture: clover); *B* — mieszanka: kupkówka (mixture: cocksfoot); *I* — gleba (soil); *II* — ryzosfera (rhizosphere); *III* — korzenie (roots); *W* — analiza wstępna (analysis before sowing); 1 — 1977; 2 — 1978; 4 — 1980

Jedynie zbiorowiska uzyskane z korzeni koniczyny, zwłaszcza uprawianej w mieszance z trawą, wskazywały na możliwość zahamowania rozwoju patogena, co w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* oceniono na podstawie dodatnich wartości sumarycznego efektu biotycznego.

Tabela 2 — Table 2

Oddziaływanie zbiorowisk grzybów uzyskanych z gleby w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* i *Sclerotinia trifoliorum*
 Effect of soil fungal communities on *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* and *Sclerotinia trifoliorum*

Patogen Pathogen	Sumaryczny efekt biotyczny Total biotic effect									
	1977				1978				1980	
	analiza wstępna analysis before sowing	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>trifolii</i>	-126	-311	-113	-469	+45	-1090	-345			
<i>Sclerotinia trifoliorum</i>	+736	+1259	+1017	+876	+1447	+509	+625			

Tabela 3 — Table 3

Oddziaływanie zbiorowisk grzybów w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* i *Sclerotinia trifoliorum*
 Effect of fungal communities on *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* and *Sclerotinia trifoliorum*

Zbiorowiska grzybów Fungal communities	Patogen Pathogen	Sumaryczny efekt biotyczny Total biotic effect							
		1977		1978		1980			
		<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> + <i>Dactylis glomerata</i>		
Korzenie Roots	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>trifolii</i>	+93	+175	+47	+184	+31	+148	-170	
	<i>Sclerotinia trifoliorum</i>	+649	+372	+632	+685	+639	+718	+428	
Ryzosfera Rhizosphere	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>trifolii</i>	-232	-46	-584	-185	-1165	-1982	-475	
	<i>Sclerotinia trifoliorum</i>	+108	+41	+72	+107	+149	+213	+97	

B. *Sclerotinia trifoliorum*

Patogen ten znajduje w glebowym środowisku uprawnym bardzo licznych konkurentów i sumaryczne efekty biotyczne we wszystkich latach były dodatnie. W ryzosferze efekt ten zawsze był również dodatni. Także na korzeniach zbiorowiska grzybów saprofitycznych skutecznie mogły ograniczać rozwój patogena.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Analizowane zbiorowiska grzybów związane z uprawą koniczyny i kupkówki okazały się urozmaicone pod względem składu gatunkowego. Zdaniem Alexandra (1975) biocenozy o bogatym składzie gatunkowym są bardziej stabilne.

Przyczyn jakościowego i liczbowego zróżnicowania zbiorowisk grzybów w obrębie uprawy koniczyny i kupkówki należy doszukiwać się w oddziaływaniu roślin na glebowe środowisko uprawne. Wpływ ten oceniono na przykładzie wzrostu liczebności kolonii *Penicillium* spp. w zbiorowiskach związanych z koniczyną, która dostarcza grzybom azotu. Ten zaobserwowany w ciągu czterech lat uprawy wpływ rośliny wzbogacającej podłoże w azot potwierdził wcześniejsze wyniki badań autorki (Dorenda 1982), przeprowadzonych także w warunkach górskich.

Wyosobnione gatunki z rodzaju *Fusarium* należały przeważnie do saprofitycznych ubikwistów. *F. semitectum* zasiedlające tkanki korzeni najliczniej, traktowane jest jako obojętny, wtórny ich kolonizator (Booth 1971). Stwierdzenie to uzasadnia fakt wyosobnienia tego gatunku zarówno z korzeni koniczyny jak i trawy. W Łęczycach nie wyizolowano z gleby, ryzosfery ani z korzeni koniczyny *F. oxysporum*, podczas gdy Truszkowska i Kalińska (1979) prowadząc analogiczne badania na nizinie gatunek ten wyosobniły. Łacicowa i Kiecana (1980) w rejonie Lubelszczyzny zaobserwowały ginięcie koniczyny i uzyskały z walca osiowego chorych roślin *F. oxysporum* f. sp. *trifolii*. Doświadczenia laboratoryjne potwierdziły jego rolę jako patogena koniczyny. Rola *F. solani* i *F. solani* f. *radicicola* wyizolowanych licznie z korzeni koniczyny nie jest, w odniesieniu do tej rośliny, bliżej znana. Grzyby te izolowano z najmłodszych korzeni zdrowych roślin. Wprawdzie Chi i in. (1964) stwierdzili, że m. *solani* i inne *Fusaria* nie powodują wyraźnych zmian na roślinach o pełnej żywotności, to jednak ten sam autor uznał, że w odniesieniu do osłabionych roślin mogą odgrywać destruktywną rolę.

Porównując obydwa cykle badań: przeprowadzony w Górach Bystrzyckich (Dorenda 1982) i przedstawiony obecnie można zaobserwować pewne charakterystyczne zjawiska. W pierwszym cyklu *Fusaria* wyizolowano z gleby dopiero w czwartym roku trwania doświadczenia jako pojedyncze kolonie, podczas gdy na korzeniach występowały one stale. W Łęczycach pojedyncze kolonie tych grzybów wyosobniano z gleby już w pierwszym roku uprawy. Te różnice tłumaczy fakt nieużytkowania rolniczego gleby w Górach Bystrzyckich przed założeniem doświadczenia. Ponadto na wyższym poziomie wysokości (800 m n.p.m.) warunki dla grzybów z rodzaju *Fusarium* są mniej korzystne.

Niepokoić może liczebność kolonii *Cylindrocarpon destructans* na korzeniach

koniczyny. Zjawisko stopniowego nagromadzenia się na korzenia kolonii *C. destructans* miało miejsce również na korzeniach trawy, rosnącej w mieszance z koniczyną. Rola tego gatunku jako patogena infekującego korzenie roślin została opisana w pracach Mańki i in. (1968) i Kowalskiego (1980).

Z korzeniami trawy związane było występowanie *Aureobasidium bolleyi*. W literaturze gatunek ten jest podawany jako charakterystyczny dla *Gramineae* (Gams 1967, Dorenda 1974, 1982), a także dla podstawy źdźbła zbóż (Truszkowska i in. 1980). Jest to tym bardziej godne uwagi, że Reinecke (1978) nie wyklucza jego antagonistycznej roli w stosunku do patogenicznych dla zbóż grzybów z rodzaju *Fusarium*.

Z korzeni kupkówki i koniczyny wyizolowano liczne ciemne kolonie niezarodnikujące. Liczebność tych kolonii na korzeniach kupkówki była dwukrotnie wyższa w czwartym roku uprawy, niż na początku doświadczenia, podczas gdy Kutrzeba (1983), ciemne kolonie niezarodnikujące wyosobniała najliczniej w pierwszym roku uprawy, a liczba ich malała w trakcie uprawy. Nicolson (1959) uważa te grzybnie za charakterystyczne dla traw, traktując je jako pierwotnie kolonizujące grzyby mikoryzowe.

Korzenie roślin od najwcześniejszych faz rozwoju są opanowywane przez grzyby z gleby. Na ich rolę w odniesieniu do korzeni wskazywał Parkinson (1963). W wynikach przedstawionych badań fakt ten potwierdziła znaczna liczba gatunków wspólna dla zbiorowisk gleby i ryzosfery. Wiele tych gatunków nawiązało kontakt z korzeniami roślin.

W zbiorowiskach grzybów pochodzących z gleby w Łężycach występowały bardzo licznie *Papularia rosea* i *Papularia arundinis*, stanowiąc do 35% ogółu kolonii w uprawie koniczyny w czystym siewie i do 28% w uprawie mieszanej. W ryzosferze grzyby te wystąpiły również. W Mostowicach (Dorenda 1982) towarzyszyły licznie pozostałym gatunkom występującym w zbiorowiskach gleby i strefy korzeni. Nasuwa się pytanie, czy nie są one charakterystyczne dla gleb w rejonie Sudetów, gdyż Kutrzeba (1983) w Pieninach nie znajdowała ich tak licznie.

W ogóle zbiorowiska grzybów z gleb górskich okazały się bogate, także pod względem liczebności uzyskiwanych kolonii grzybów. W wynikach Kowalskiego (1980) znajduje potwierdzenie fakt znacznego zróżnicowania zbiorowisk związanych ze środowiskiem górskim. Również Mosca (1960, 1964) z terenów wysoko położonych wyizolowała wiele rodzajów i gatunków grzybów.

Analiza wyników testu biotycznego wykazała, że zbiorowiska grzybów saprofitycznych pochodzące z korzeni koniczyny uprawianej w mieszance z trawą w dalszych latach trwania doświadczenia zdolne byłyby przeciwstawić się *Fusarium oxysporum* f.sp. *trifolii*. Również zbiorowiska glebowe spod uprawy mieszanej w drugim roku wykazały działanie ograniczające patogena. W czwartym roku to ograniczające oddziaływanie saprofitów już nie miało miejsca.

Analogiczne wnioski wypływają z wcześniejszej pracy autorki (Dorenda 1983). Również Mańka (1971) i Gierczak (1972) wskazywali, że *Fusarium oxysporum*

znajduje w środowisku glebowym tylko nieliczne gatunki antagonistyczne. Takimi antagonistami dla *Fusarium* są *Mucor hiemalis*, *Zygorhynchus moelleri*, *Mortierella stylospora*, *Papularia arundinis*, które mogą ograniczyć jego rozwój, a zatem ograniczyć populację patogena w glebie. Wśród antagonistów *Fusarium oxysporum* znajdują się również gatunki z rodzaju *Trichoderma*. Istnienie tego antagonizmu potwierdzają doniesienia Dennisa i Webstera (1971), a także wcześniejsze Truszkowskiej i Narkiewicz (1969).

Drugi patogen koniczyny, a mianowicie *Sclerotinia trifoliorum*, znajduje liczne gatunki antagonistyczne wśród saprofitycznych grzybów glebowych. Obecność tych gatunków w badanych zbiorowiskach wskazuje na niekorzystne dla *S. trifoliorum* warunki siedliska. Potwierdza to wyniki prac Pohjakallio (1957) i Halkilathi (1964), gdzie stwierdzono, że mikroorganizmy glebowe mogą ograniczyć zakażenie roślin przez rozrastającą się w strefie korzeni grzybnie patogena, a tym samym chronić koniczynę. Również należy wziąć pod uwagę możliwość przetrwania w glebie samych sklerocjów. Wells i wsp. (1972) stwierdzili, że *Trichoderma harzianum* pasożytuje m. in. na sklerocjach *S. trifoliorum*. *Trichoderma harzianum* występuje w glebach dość często. Możliwym jest, że i inne gatunki z tego rodzaju są zdolne do pasożytowania na sklerocjach.

Analizując wyniki testu biotycznego, zwraca uwagę spadek oporu środowiska w stosunku do patogenów w ostatnim roku uprawy. Może to być wskazówką o niecelowości przedłużania uprawy koniczyny w górach mimo zadowalającego stanu zdrowotnego roślin.

Osobnym zagadnieniem, które zarysowuje się przy analizie całości warunków ekologicznych kształtujących się w trakcie doświadczenia, jest rola grzybów związanych ze strefą korzeni. Obraz zbiorowisk ryzosfery pod względem składu gatunkowego nie odbiega pozornie od zbiorowisk glebowych — te same gatunki zasiedlają tę strefę co i glebę — ale stosunki biotyczne są tu odmienne. Stosunki te również różnią się znacznie od stosunków układających się w zbiorowiskach korzeni. Nasuwa się więc pytanie, czy ryzosfera nie jest swoistym „filtrem” między środowiskiem glebowym a korzeniami.

WNIOSKI

1. Wyniki badań mikologicznych zbiorowisk grzybów środowiska uprawnego koniczyny i kupkówki, o charakterze poznawczym, mogą być wskazówką do wyboru terenu uprawy tych roślin.

2. Bogaty skład gatunkowy zbiorowisk grzybów, wolnych od gatunków patogenicznych dla koniczyny i kupkówki, świadczy o celowości zakładania takich upraw w warunkach górskich.

3. Przeprowadzenie badań oddziaływania zbiorowisk grzybów w stosunku do *Sclerotinia trifoliorum* pozwala stwierdzić możliwość ograniczenia rozwoju patogena przez saprofityczne grzyby żyjące w glebie. W stosunku do *Fusarium oxysporum*

f. sp. *trifolii* taką możliwość wykazywały jedynie zbiorowiska korzeni. W zbiorowiskach z gleby taką możliwość wykazywały także zbiorowiska spod uprawy mieszanej, w drugim roku.

4. Wyniki badania funkcji biotycznej zbiorowisk grzybów saprofitycznych w stosunku do patogenów żyjących w glebie, można traktować jako wskaźnik określonych warunków ekologicznych, a więc również jako kryterium oceny zagrożenia chorobowego roślin.

SUMMARY

The studies were conducted on red clover grown in pure cultures and in mixtures with cocksfoot, near Duszniki Śląskie. All the mycological analyses were done during four-years, cultivation. Soil, rhizosphere, rhizoplane and root mycofloras were taken into account. Soil samples were analysed with Warcup's method modified by Mańka. Rhizosphere and rhizoplane communities were isolated by root-washing. Washed roots were then placed on the solidified medium (Mańka 1974).

Soil fungi communities were rich both in number of colonies and number of species composing them. Rhizosphere and rhizoplane communities were dominated by soil fungi, except *Penicillium waksmani* which was attached to red clover communities. On roots fungi of *Fusarium* genus were the most abundant all the identified species belonged to ubiquitous saprophytes. *Cylindrocarpon destructans*, accumulating on roots in the course of cultivation was also isolated. As a rule, all the fungi communities were free from species pathogenic to red clover and cocksfoot. It showed that mountain conditions were favourable for the cultivation of these plants.

The effect of the analysed saprophytic fungi communities on *Fusarium oxysporum* f. sp. *trifolii* and *Sclerotinia trifoliorum* was also studied. Growth inhibition of these pathogens by saprophytes present in the mixed cultures was considered as possible. *Sclerotinia trifoliorum* growth was also limited in the pure red clover culture. In the habitat there were many species which reduced the growth of this pathogen.

From the analysis of changes in the fourth year of cultivation in the mycoflora composition, as well as from the result of biotic test it was inferred that red clover cultivation should not last as long as four years.

These studies may be treated as indicator of specified ecological conditions and as criterion of the plant health hazard assessment. They enable to choose cultivation area for the red clover and cocksfoot more appropriately.

LITERATURA

- Alexander M., 1975, Ekologia mikroorganizmów. PWN Warszawa.
 Bochow H., 1967, Antiphytopathogene Wirkungen des Bodens und ihre Nutzung für den Pflanzenschutz. Nachrbl. f. d. Pflanzenschutz 21: 47.
 Booth C., 1971, The Genus *Fusarium*. C. A. B., Kew.
 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.
 Dennis C., Webster J., 1971, Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma*. I. Production of non-volatile antibiotics. Trans. Brit. Mycol. Soc. 57: 29-39.
 Dorenda M., 1974, Badania fitopatologicznego aspektu mikoflory kształtującej się w środowisku uprawnym pod wpływem zmianowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 160: 113-130.

- Dorenda M., 1982, Kształtowanie się zbiorowisk grzybów z górskiego środowiska uprawnego *Trifolium pratense* L. i *Dactylis glomerata* L. Acta Mycol. 18 (w druku).
- Dorenda M., 1983, Oddziaływanie zbiorowisk grzybów ze środowiska uprawnego *Trifolium pratense* L. i *Dactylis glomerata* L. na grzyby patogeniczne dla koniczyny. Acta Mycol. 19: 47-53.
- Dorenda M., 1985, Mikoflora jako czynnik ograniczający występowanie grzybów patogenicznych w uprawach koniczyny czerwonej w czystym siewie i w mieszance z kupkówką. Zesz. Nauk. AR Wroc. ser. Rozpr. (w druku).
- Gams W., 1967, Mikroorganismen in Wurzelregion von Weizen. Mitteil. aus der Biologischen Bundesanstalt f. Land- u. Fortwirtschaft, Berlin-Dahlen, 123.
- Gierczak M., 1972, Zbiorowiska grzybów glebowych i ściółkowych w niektórych roślinnych zespołach leśnych Puszczy Bukowej pod Szczecinem. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, 34: 19-59.
- Halkilathi A. M., 1964, The significance of soil microorganisms as a limiting factor of clover by *Sclerotinia trifoliorum* Erikss. at different times of the year, Maataloustietellinen Aikakauskirja, 36: 120-134.
- Kowalski S., 1980, Badania zbiorowisk grzybów glebowych w wybranych drzewostanach południowej Polski. Acta Mycol. 16: 55-97.
- Kutrzeba M., 1983, Mikoflora gleby jako czynnik ograniczający występowanie grzybów patogenicznych dla trzech odmian kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.). Acta Mycol. 19: 245-281.
- Lingappa B. T., Lockwood J. L., 1963, Direct assay of soil factor for fungistasis. Phytopath. 53: 529-531.
- Louvet J., 1972, Significance of qualitative and quantitative studies of phytopathogenic soil fungi EPPO Bulletin 7: 5-15.
- Łacicowa B., Wagner A., 1976, Występowanie raka koniczyny (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) w bieszczadzkiem rejonie rolniczym. Ann. UMCS 31: 175-185.
- Łacicowa B., Filipowicz A., 1978, Występowanie raka (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) w uprawach koniczyny czerwonej na Lubelszczyźnie. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 213: 56-63.
- Łacicowa B., Kiecana I., 1980, Zgorzel naczyń koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.) powodowana przez *Fusarium oxysporum* Schl. f. *trifolii* (Jacz.) Bilaj. Roczn. Nauk Roln. ser. E, 10: 145-161.
- 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.
- Mańka K., Gierczak M., Prusinkiewicz Z., 1968, Zamieranie siewek cisa (*Taxus baccata* L.) w Wierchlesie na tle zespołów saprofitycznych grzybów środowiska glebowego. Pozn. Tow. Przyj. Nauk 25: 177-195.
- Mańka K., Gierczak M., Przezbórski A., Burkot-Klonowa L., Bojarczuk M., Glaser T., 1971, Mikoflora grzybowa gleby na wybranych poletkach doświadczalnych z monokulturą i zmianowaniem. Pozn. Tow. Przyj. Nauk 31: 379-393.
- Mosca A. M. L., 1960, Sulla micoflora del terreno di un pascolo alpino di Val di Lanzo (Alpi Graie). Allionia 6: 17-34.
- Mosca A. M. L., 1964, Micoflora di un terreno agrario a Poirino (Torino). Allionia 10: 7-16.
- Nicolson T. H., 1959, Mycorrhiza in the Gramineae. I. Vesiculararbuscular endophytes, with special reference to the external phase. Trans. Brit. Mycol. Soc. 42: 421-438.
- Parkinson D., Taylor G. S., Pearson R., 1963, Studies on fungi in the root region. I. Development of fungi on young roots. Plant and Soil, 19: 332-349.
- Pohjakallio O. A., 1957, Untersuchungen über Antagonisten der Erreger von Pflanzenkrankheiten. Verhandlungen der IV Internationalen Pflanzenschutz-Kongress, Hamburg, Sept. 8-15: 1541-1542.

- Reinecke P., 1978, *Microdochium bolleyi* at the stem base of cereals. Ztschr. f. Pflanzenk. u. Pflanzschutz. 85: 679-685.
- Truszkowska W., Narkiewicz-Jodko G., 1969, Badania oddziaływania grzybów saprofitycznych na patogeniczne dla pomidorów. Acta Mycol. 5: 23-49.
- 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., Dorenda M., Kita W., Kutrzeba M., 1980, Zgorzel podstawy źdźbła pszenicy powodowana przez *Fusaria* w świetle doświadczeń uprawowych. Roczn. Nauk Rol. ser. E, 10: 103-117.
- Wells H. D., Bell D. K., Jaworski C. A., 1972, Efficacy of *Trichoderma harzianum* as a biocontrol for *Sclerotium rolfsii*. Phytopath. 62: 442-447.
- Zub J., 1962, Z badań nad rakiem koniczynowym i metodami walki z chorobą. Biul. IOR, 16: 29-45.