

BADANIA FITOPATOLOGICZNEGO ASPEKTU MIKROFLORY KSZTAŁTUJĄCEJ SIĘ W ŚRODOWISKU UPRAWNYM POD WPŁYWEM ZMIANOWANIA

Maria Dorenda

Akademia Rolnicza we Wrocławiu

WSTĘP

Potrzeba coraz intensywniejszej gospodarki rolnej dla uzyskania wyższych plonów, przejście na rejonizację rolnictwa, a w związku z tym uprawianie tych samych roślin na wielohektarowych przestrzeniach stwarza konieczność poznania możliwości zapobiegania chorobom roślin.

Coraz powszechniejsze staje się ostatnio zrozumienie niebezpieczeństwa stosowania pestycydów przy zwalczaniu chorób roślin. Siuta [102] zwrócił uwagę na malejącą aktywność biologiczną gleb skażonych chemicznymi środkami ochrony roślin. Zjawiska te stwarzają potrzebę poszukiwania i wprowadzania do praktyki głównie metod o charakterze agrotechnicznym.

Istotne znaczenie dla zastosowania w praktyce takich metod mają dociekania zmierzające do poznania i wyjaśnienia stosunków zachodzących w mikroflorze gleby w środowisku uprawnym. Dotyczy to między innymi zbiorowisk glebowych grzybów saprofitycznych i patogenicznych infekujących rośliny poprzez system korzeniowy. Ponadto należy również poznać zmiany zachodzące w samym środowisku glebowym pod wpływem oddziaływania roślin. Wynika stąd potrzeba poznania w jaki sposób, przez zastosowanie odpowiedniego następstwa roślin, można pokierować procesami życiowymi organizmów żyjących w glebie w pożądanym kierunku.

Wysiłki idące w kierunku utrzymania i zwiększenia żyzności gleby muszą opierać się na utrzymaniu i polepszeniu tych jej właściwości, które mogą mieć korzystne znaczenie dla zdrowotności uprawianych roślin. Zależy to przede wszystkim od znajomości środowiska uprawnego.

Wśród grzybów patogenicznych infekujących rośliny przez korzenie niebezpieczne są te, które mają szeroki zakres żywicieli, a ponadto zdolne są do saprofitycznego rozwoju poza rośliną żywicielską [27, 68]. Dążenia

współczesnych fitopatologów zmierzają w kierunku zredukowania potencjału infekcyjnego gleby [9, 70]. Pokładane są nadzieje w możliwości stosowania odpowiedniego zmianowania, zwłaszcza przy zwalczaniu chorób powodowanych przez wyspecjalizowane patogeny [19, 28]. Poznaniu mikoflory gleby naturalnych środowisk roślinnych i niektórych uprawnych poświęcone były prace Warcupa [115], Gamsa [25], Gierczak [30], Dom-scha i Gamsa [22], Pudełko [87], Czaplńskiej [20].

W ostatnich latach ukazało się szereg doniesień o wpływie przedplonu, czy określonego zmianowania na mikoflorę środowiska uprawnego [21, 22, 23, 33, 66, 78, 119, 121, 122]. Williams i Schmitthenner [121] otrzymywali z gleby poletek objętych zmianowaniem znacznie bogatsze spektrum grzybów niż z monokultur, w uprawach bowiem następczych zostaje większa różnorodność resztek organicznych, wpływających na rozwój pożądaną dla zdrowotności upraw mikoflory [25, 47, 59, 80, 81, 94, 107, 111]. Dzięki temu w uprawach następczych obserwowano znaczne obniżenie nasilenia objawów chorobowych na korzeniach roślin [50, 53]. Korzenie roślin wydzielają szereg substancji chemicznych oddziałujących na grzyby stymulująco lub hamująco [42], co ma związek z występowaniem w glebie zjawiska fungistazy, decydującej o wartości antyfitopatogenicznego potencjału gleby [9]. Formy spoczynkowe grzybów mogą być pobudzane do rozwoju przez wydzieliny korzeni [6, 25, 95]. O fungistazie w środowisku glebowym donosili: Weltzien [118]; Popow, Zdrojewskaja [86], Steiner i Lockwood [108], Bochow, Seidel [8], Seidel, Amelung, Dermouni [99]. Potwierdziły to wyniki badań Schönbecka [98], który przez odpowiednie nawożenie uzyskiwał zmianę antyfitopatogenicznego potencjału gleby. Lingappa i Lockwood [54] uznali, że fungistatyczne substancje mogą pochodzić także od samych mikroorganizmów. Stwierdzenie antagonizmu między mikroorganizmami saprofitycznymi i patogenicznymi żyjącymi w glebie może mieć znaczenie w ochronie roślin przed chorobami [22, 36, 40, 42, 85, 117, 120]. Próbom wykorzystania antagonistycznego oddziaływania mikroorganizmów poświęcone były prace Bhelwy i in. [7], Chislera i in. [15], Catani i Petersona [13, 14], Webstera i Lomasa [116].

Badania Mańki i in. [63, 65], Gierczak [30, 31], Truszkowskiej i Nar-kiewicz [112] wykazały, że antagonistyczne stosunki zachodzące między grzybami mogą być prześledzone w doświadczeniach laboratoryjnych, a ogólny ich wynik w dużym prawdopodobieństwie można odnieść do warunków naturalnych.

Z grzybów patogenicznych dla pomidorów badany był dotychczas głównie gatunek *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* [48, 82, 87, 112, 113, 124]. Gatunkowi *Colletotrichum atramentarium* i jego roli jako patogena pomidorów poświęcono także liczne opracowania [43, 44, 97, 112, 113].

Podjęta więc została próba poznania zmian zachodzących w składzie mikoflory w środowisku uprawnym, w zależności, między innymi, od

następstwa roślin. Miało to na celu wykorzystanie możliwości stosowania zmianowania dla poprawienia zdrowotności upraw.

Wobec takich założeń postawiono sobie za zadanie: (1) — poznanie składu jakościowego i ilościowego zbiorowisk grzybów w środowisku uprawnym pszenicy i ziemniaków oraz pomidorów uprawianych po pszenicy i ziemniakach, (2) — poznanie oddziaływania gatunków saprofitycznych, występujących w tych zbiorowiskach najliczniej, w stosunku do wybranych patogenów pomidorów: *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

1. CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA W OBREBIE DOŚWIADCZENIA

Objęte doświadczeniem warzywniczym pole znajdowało się w Piastowie, powiat Trzebnica, w kompleksie pól Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Akademii Rolniczej we Wrocławiu.

Gleby na polach doświadczalnych RZD Piastów należą do gleb silnie sorbujących [10]. Analiza składu mechanicznego gleby nie wykazała wyraźnych różnic między poszczególnymi punktami pobierania prób. Można więc pole uważać za wyrównane. Poddana badaniom mikologicznym warstwa próchniczna (poziom 5-10 cm) jest to czarna ziemia wytworzona z gliny lekkiej na średniej. Odczyn gleby na poletkach był obojętny wiosną i obniżał się nieznacznie w ciągu okresu wegetacji. W drugim roku trwania doświadczenia wyniki pomiarów odczynu gleby były analogiczne.

Zawartość substancji organicznych w glebie (wg danych uzyskanych z Zakładu Warzywnictwa AR) nie wykazywała zmian w okresie wiosny i jesieni na całym obszarze pola (1,77-2,15 i 1,70-2,10); zdaniem Boratyńskiego i Zięteckiej [10] była ona jednak niska, jak dla gleb o takim przeznaczeniu.

Zawartość azotu ogólnego wskazywała na wysoką zasobność gleby w ten pierwiastek w poziomie 5-10 cm (0,12-0,15), podczas całego okresu wegetacji. Zasobność gleby w potas była wg skali Egnera niska (11,0-13,0 K₂O mg/100 g gleby) wiosną, a jesienią jeszcze się obniżała (8,5-9,0). Zasobność w fosfor była średnia i nie podlegała wahaniom podczas okresu wegetacji. Procent CaCO₃ był niski. Ilość magnezu kształtowała się w granicach 7,2-8,2 mg/100 g gleby i w stosunku do zawartości wapnia ilość tego pierwiastka była dostateczna. Glebę w Piastowie cechowała niska zawartość manganu dla wykazywanych wartości pH. Molibdenu było mało (0,1-0,125 ppm), zawartość boru ogólnie była średnia do wysokiej, a zawartość miedzi wysoka*.

* Analizy fizyczno-chemiczne gleby wykonała Stacja Chemiczno-Rolnicza WRN we Wrocławiu.

Charakterystykę warunków meteorologicznych dwóch kolejnych lat trwania doświadczenia (1967, 1968) opracowano na podstawie zapisów średnich miesięcznych temperatur i sum miesięcznych opadów Stacji Meteorologicznej III rzędu w RZD Piastów w porównaniu do średnich wieloletnich dla Wrocławia [74].

W 1967 r. od marca do kwietnia, tj. do okresu pobierania prób do analiz mikologicznych, opady i temperatura były wyższe od średnich wieloletnich. Do lipca opady utrzymywały się na wyrównanym poziomie z wieloletnimi, w lipcu i sierpniu były niższe. Dopiero jesienią, zwłaszcza w październiku, opadów było znacznie więcej. Temperatura w ciągu całego tego okresu utrzymywała się nieco powyżej średnich wieloletnich, najcieplejszym miesiącem był lipiec. Okres jesienny cechowała temperatura wyższa od średnich wieloletnich.

W 1968 r. notowano, począwszy od kwietnia, wyrównane opady; w kwietniu i czerwcu wyższe od średnich wieloletnich dla Wrocławia, w lipcu i sierpniu opadów było mniej, zwłaszcza lipiec był miesiącem suchym.

Temperaturę w 1968 r. notowano w kwietniu wyższą od 9°C , w maju średnia wynosiła 12°C . Do sierpnia temperatura nie spadała poniżej 17°C , przy czym czerwiec był miesiącem najcieplejszym (18°C), w sierpniu średnia temperatura miesięczna była równa $17,5^{\circ}\text{C}$.

2. MATERIAŁ

Materiałem do poznania zbiorowisk grzybów w środowisku uprawnym były próbki gleby oraz najmłodsze korzenie roślin. Pobierano je z pola objętego doświadczeniem warzywniczym. W roku poprzedzającym badania uprawiana była na tym polu cebula po koniczynie czerwonej [11]. W 1967 r. na losowo wybranych pasach uprawiano pszenicę jara, jęczmień, buraki cukrowe, ziemniaki. W drugim roku trwania doświadczenia (1968) oprócz innych warzyw wysadzono pomidory odmiany Immun Pudliszkowski. Doświadczenie przeprowadzono w czterech równoległych blokach.

Badania rozpoczęto w kwietniu (3 IV) wykonaniem analizy gleby przed wysiewem pszenicy. W dalszym ciągu wegetacji pszenicy (20 VII) i ziemniaków (4 X) pobierano do tego celu glebę w obrębie systemu korzeniowego roślin oraz najmłodsze fragmenty ich korzeni. W następnym roku, w okresie wysadzania pomidorów (28 V), pobrano znowu próbki gleby do analizy mikologicznej, a w pełnej fazie owocowania pomidorów (29 VIII) pobrano próbki gleby i korzeni.

3. METODY BADAŃ

Próbki gleby pobierano z zachowaniem względnej aseptyki [62, 126] z głębokości 5-10 cm w sześciu punktach pola w pierwszym roku (poletka

256 m²), w drugim roku w czterech (poletka 32 m²). Glebę pobierano do sterylnych probówek, a korzenie z tych samych miejsc do sterylnych szalek Petriego, z trzech najbliższych sobie roślin. Izolację grzybów z gleby przeprowadzono wg zmodyfikowanej metody Warcupa, z zastosowaniem piasku do „rozcieńczenia” gleby w stosunku 1:150 [64] na agarze dekstrozowo-peptonowym z dodatkiem czerwieni bengalskiej 1 : 30 000 [67]. Do pożywki tej dodawano również ekstrakt glebowy wg zaleceń Mańki [64]. Dla każdego poletka wykonano próbę mieszaną, stosując 10 powtórzeń, łącznie więc glebę spod każdej rośliny wysiewano na 40 szalkach. Izolację grzybów z korzeni wykonywano równocześnie na tej samej pożywce co izolację grzybów z gleby. Korzenie po starannym przemyciu bieżącą wodą wodociągową i opłukaniu w sterylnej wodzie destylowanej wykładano na zestaloną pożywkę. Korzenie z każdego gatunku rośliny wykładano na 40 szalkach.

Określanie grzybów do gatunku przeprowadzano na kulturach jednozarodnikowych, wykonywanych metodą wielokrotnych rozcieńczeń [90]. Określano grzyby do gatunków posługując się następującymi opracowaniami [1, 2, 4, 12, 16, 24, 26, 29, 32, 38, 39, 45, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 73, 75, 77, 90, 91, 92, 93, 96, 100, 101, 104, 105, 106, 114, 123, 125].

Najliczniej wyosobnione grzyby z poszczególnych prób gleby i korzeni, stanowiące około 75⁰/₀ ogólnej ilości wyizolowanych kolonii, posłużyły do zbadania stosunków biotycznych, jakie mogą zachodzić w danym środowisku uprawnym między saprofitami a patogenami. Przeprowadzone doświadczenie laboratoryjne miało na celu prześledzenie wzajemnego, bezpośredniego oddziaływania między wybranymi gatunkami patogenicznymi dla pomidorów a najliczniej występującymi w poszczególnych zbiorowiskach grzybami saprofitycznymi. Grzybami testowanymi były dwa gatunki patogeniczne dla pomidorów: *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*.

Układ stosunków między patogenami a saprofitami badano przeprowadzając doświadczenia na szalkach na pożywce glukozowo-ziemniaczanej. Patogen i grzyb testowy były wyszczepiane równocześnie w odległości 2 cm od siebie [65, 66]. Kontrolę stanowiły testowane grzyby wyszczepiane po 2 inokula na jednej szalce, analogicznie jak w doświadczeniu. Po 10 dniach przy odczytywaniu wyników posługiwano się skalą zastosowaną przez Mańkę i Kowalskiego [65], uwzględniającą stopień otoczenia kolonii patogena przez grzyb saprofityczny, szerokość strefy inhibicyjnej oraz stopień zmniejszenia kolonii grzyba testowanego.

Ponieważ ilościowy czy też jakościowy skład mikoflory badanego środowiska uprawnego nie dawał możliwości dokonania matematycznej analizy różnic pomiędzy poszczególnymi zbiorowiskami i również nie dawał tych możliwości ogólny efekt biotyczny będący iloczynem oddziaływania poszczególnych komponentów według skali oddziaływania i liczebności ga-

tunków najliczniej występujących, uznano, że najbardziej obiektywna jest analiza matematyczna oparta na metodzie taksonomii wrocławskiej [83]. Za cechy charakteryzujące badane środowisko uznano: (1) — ogólną ilość grzybów w każdym szeregu biotycznym — x ; (2) — stopnie oddziaływania według skali w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* — y ; (3) — stopnie oddziaływania według skali w stosunku do *Colletotrichum atramentarium* — z . Skalę oddziaływania przyjęto od +1 do +16, aby uniknąć redukujących się wartości dodatnich i ujemnych (tzn. przetransponowano skalę Mańki i Kowalskiego [65] —8 +8 na skalę +1 +16). Obliczono wartości znormalizowane x' , y' , z' oraz odległości pomiędzy poszczególnymi indywiduami (zbiorowiskami).

WYNIKI BADAŃ

1. MIKOFLORA ŚRODOWISKA UPRAWNEGO (TAB. 1)

Najliczniejszą grupę, wśród wyizolowanych z badanego środowiska uprawnego, stanowiły grzyby wspólne dla gleby i korzeni. Z rodzaju *Fusarium* należały do nich: *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *F. scirpi*, *F. equiseti*, *F. solani*, *F. avenaceum*; z innych *Humicola fuscoatra*, *H. brevis*, *H. nigrescens*, *Mucor hiemalis*, *M. racemosus*, *Trichoderma lignorum*, *Stemphylium ilicis*, *Spicaria simplicissima*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Pullularia pullulans*, *Gliocladium roseum* i *G. catenulatum*, *Cylindrocarpum radiculicola* i inne.

Niezależnie od wykonywanych analiz mikologicznych gleby i korzeni prowadzone były obserwacje zdrowotności roślin objętych doświadczeniem warzywniczym. [49, 89]. W toku tych obserwacji stwierdzono na pszenicy jedynie występowanie *Puccinia triticina* Eriksson, *Ustilago tritici* (Pers.) Rostrup i *Erysiphe graminis* DC. Na liściach ziemniaków zaobserwowano plamistość powodowaną przez *Alternaria tenuis* Nees. Z łodyg ziemniaka wykazujących zmiany chorobowe, objawiające się łuszczeniem skórki i występowaniem czarnych sklerocjów wyosobniono *Colletotrichum atramentarium*, *Alternaria tenuis*, *Fusarium solani*, *F. roseum* i *Mucor racemosus*.

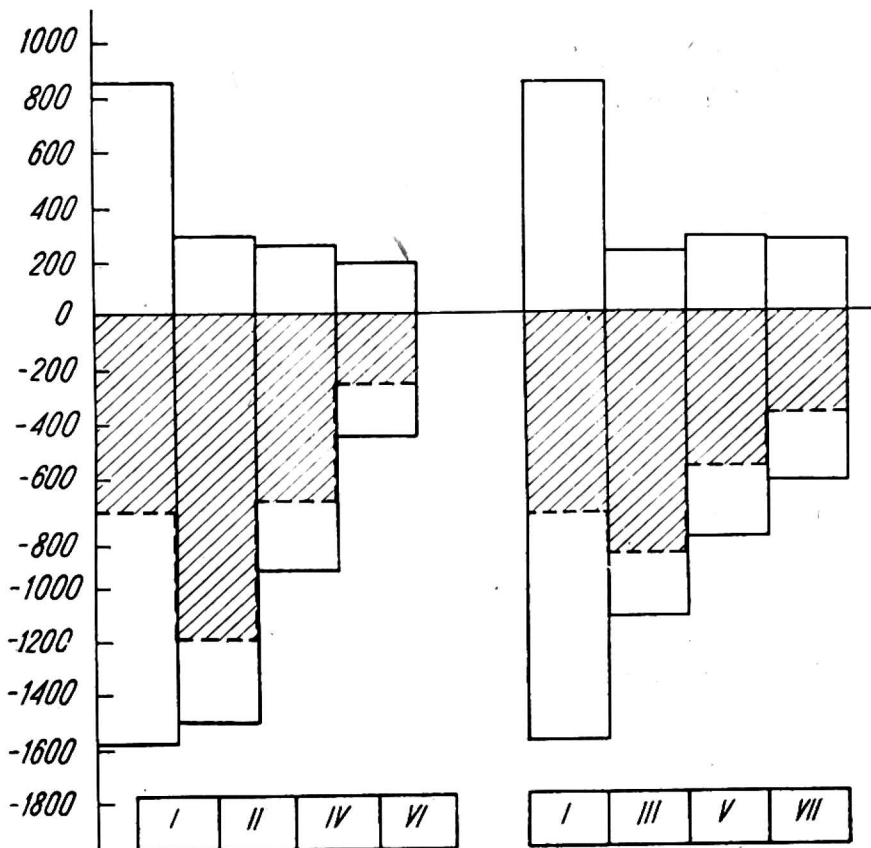
Podobnie w 1968 r., w okresie od czerwca do sierpnia, prowadzone były obserwacje zdrowotności roślin. Nie stwierdzono różnic między stanem roślin na poletkach pomidorów uprawianych po pszenicy lub po ziemniakach. Na pomidorach najpierw wystąpiły objawy mozaiki i liściozwoju, a pod koniec wegetacji duże nasilenie zarazy ziemniaka.

Nie podano szczegółowych opisów kolonii grzybów, ponieważ nie było wśród nich gatunków nowych.

2. BADANIA UKŁADU STOSUNKÓW BIOTYCZNYCH

Badania oddziaływania zbiorowisk grzybów w środowisku objętym doświadczeniem warzywniczym w stosunku do dwu patogenów pomidorów: *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium* wykonano metodą szeregów biotycznych [65]. Szeregi biotyczne opracowano osobno dla każdego zbiorowiska grzybów, zgodnie z metodą stosowaną przez Mańkę i in. [65] oraz Gierczak [31]. Grzyby testowe obejmowały zawsze około 75% izolatów uzyskanych w wyniku każdej analizy. Na sumaryczny efekt biotyczny zbiorowiska grzybów w stosunku do testowanego patogena składała się różnica oddziaływania dodatniego i ujemnego (tab. 2-12).

Jak wynika z oceny stosunków biotycznych zbiorowisko grzybów charakteryzujących glebę danego pola, przed wprowadzeniem roślin (analiza I), wykazywało w stosunku do *F. oxysporum* f. *lycopersici* (rys. 1) silniejszy opór niż zbiorowisko w końcowym okresie wegetacji pszenicy (analiza II). W okresie tym w niewielkim procencie wystąpiły gatunki



Rys. 1. Efekt biotyczny grzybów najliczniej wyisobnionych z gleby w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*

I-VII — symbole analiz mikologicznych,

— — — — linia przerywana na wykresie oznacza sumaryczny efekt biotyczny

Fig. 1. Biotic effect of fungal communities from soil on *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*

I-VII — signs of mycological analyses of soil made.

— — — — the summary biotic effect

Zestawienie grzybów wyisobnionych

Fungi isolated from soil and

		1967				
		pszenica wheat		ziemniaki potato		
Gatunek grzyba Fungus' species	z gleby przed wysie- wem roślin from soil before sowing the plants	gleba	korzenie	gleba	korzenie	
		soil	roots	soil	roots	
		I	II	III	IIK	
<i>Absidia glauca</i> Hag.	12	—	—	—	—	
<i>Absidia Lichtheimi</i> (Luc. et Cost.) Lendner	18	—	3	—	—	
<i>Acremonium murorum</i> (Corda) Gams	—	3	—	3	—	
<i>Acremonium strictum</i> Gams	—	2	—	—	—	
<i>Actinomucor repens</i> Schost.	22	5	—	1	1	
<i>Alternaria cheiranthi</i> (Fr.) Bolle	—	—	1	—	—	
<i>Alternaria tenuis</i> Nees.	—	—	4	5	3	
<i>Arthrobotrys superba</i> Corda	—	—	—	—	—	
<i>Aspergillus candidus</i> Link	—	7	—	—	—	
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.	2	10	—	1	—	
<i>Aspergillus niger</i> van Tiegh.	10	1	1	2	—	
<i>Aspergillus repens</i> (Cda) de Bary	4	2	—	—	—	
<i>Aspergillus sulphureus</i> (Fres.) Thom a. Church	—	4	—	1	—	
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill) Tiraboschi	3	13	1	4	—	
<i>Aureobasidium bolleyi</i> (Sprague) van Arx	5	6	25	—	—	
<i>Bisporomyces chlamydozporis</i> van Beyma	12	8	—	—	—	
<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.	—	—	4	—	—	
<i>Cephalosporium curtipes</i> Sacc.	12	5	4	—	1	
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze	—	5	—	2	—	
<i>Chaetomium indicum</i> Corda	1	3	—	2	—	
<i>Chrysosporium pannorum</i> (Link) Hughes	10	36	7	7	—	
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	2	2	—	—	5	
<i>Cladosporium herbarum</i> (Person) Link	2	24	—	—	—	
<i>Colletotrichum atramentarium</i> (Berk. Br.) Taub	—	—	—	8	34	
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Sacc.	10	18	2	7	—	
<i>Curvularia lunata</i> (Walker) Boedijn	—	1	—	—	—	

Tabela 1

z gleby i korzeni w latach 1967—1968

roots in the years 1967—1968

Suma wyosobnień 1 roku Sum of isolates in 1st year	1968						Suma wyoso- bnień 2 roku sum of isolates in 2nd year	Ogólna suma wyoso- bnień isolates on the whole year
	przed pomidorami before tomato			pomidory tomato				
	gleba po pszenicy soil after wheat	gleba po ziem- niakach soil after potato	gleba po pszenicy soil after wheat	korzenie po pszenicy roots after wheat	gleba po ziem- niakach soil after potato	korzenie po ziem- niakach roots after potato		
IV	V	VI	VIK	VII	VIK			
12	—	—	—	—	1	—	1	13
21	—	—	—	6	—	1	7	28
6	1	4	—	—	—	—	5	11
2	—	1	—	—	1	—	2	4
29	—	1	3	—	2	2	8	37
1	—	—	—	3	—	—	3	4
12	—	—	—	19	6	9	34	46
—	—	—	1	—	—	—	1	1
7	—	—	—	—	8	—	8	15
13	—	—	13	—	1	—	14	27
14	12	—	—	—	—	—	12	26
6	—	—	1	—	2	—	3	9
5	—	—	—	—	—	—	—	5
21	—	14	—	—	—	—	14	35
36	3	—	—	19	—	1	23	59
20	6	2	6	—	—	—	14	34
4	—	—	—	—	—	—	—	4
22	7	2	4	—	4	2	19	41
7	4	—	2	—	2	—	8	15
6	—	2	—	—	—	—	2	8
60	2	11	—	—	—	3	16	76
9	7	—	—	2	3	2	14	23
26	—	4	1	—	1	—	6	32
42	1	5	8	7	9	20	50	92
37	14	8	9	—	5	—	36	73
1	3	4	—	—	—	—	7	8

Gatunek grzyba	I	II	IIK	III	IIK
<i>Cylindrocarpon didymum</i> (Berk et Br.) Wollenw.	18	7	—	3	—
<i>Cylindrocarpon heteronemum</i> (Hartung) Wollenw.	—	—	—	3	—
<i>Cylindrocarpon raditicola</i> Wollenw.	20	3	4	5	4
<i>Dendryphion</i> sp.	—	2	—	—	—
<i>Dicoccum asperum</i> Corda	1	2	—	—	—
<i>Echinobotryum atrum</i> Corda	—	—	—	—	—
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. s. l.	26	9	14	12	15
<i>F. conglutinans</i> App. et Wollenw.	—	—	2	—	—
<i>F. orthoceras</i> App. et Wollenw. v. <i>longius</i> (Sherb) Wollenw.	—	—	—	—	—
<i>F. redolens</i> Wollenw.	—	—	6	—	—
<i>Fusarium roseum</i> Link s. l.	—	—	—	—	—
<i>F. avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	5	5	4	5	8
<i>F. culmorum</i> (W. G. Smith) Sacc.	65	35	9	12	15
<i>F. equiseti</i> (Cda) Sacc.	46	16	4	4	2
<i>F. equiseti</i> (Cda) Sacc. v. <i>bullatum</i> (Sherb) Wollenw.	—	—	3	—	1
<i>F. scirpi</i> Lamb et Fautr	51	28	15	6	7
<i>Fusarium solani</i> (Mart) App. et Wollenw.	15	5	—	14	11
<i>F. solani</i> (Mart) App. et Wollenw. v. <i>minus</i> Wollenw.	—	—	2	—	9
<i>Gliocladium catenulatum</i> Gilman et Abbott	18	—	9	—	12
<i>Gliocladium roseum</i> (Link) Thom	3	8	12	13	18
<i>Gonytrichum macrocladum</i> (Sacc.) Hughes	—	2	—	—	—
<i>Helminthosporium pedicellatum</i> Henry	—	—	6	—	—
<i>Humicola brevis</i> (Gilman et Abbott) Gilman	32	14	—	3	—
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen	28	12	1	10	5
<i>Humicola grisea</i> Traaen	6	—	3	26	—
<i>Humicola nigrescens</i> Omvik	22	17	9	29	8
<i>Hymenula affinis</i> (Fautrey et Lamotte) Wollenw.	4	—	3	—	—
<i>Mortierella hygrophila</i> Linnemann	—	—	2	—	2
<i>Mucor circinelloides</i> van Thieg.	34	5	4	—	5
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	44	4	1	6	4
<i>Mucor racemosus</i> Fres.	42	—	—	7	1
<i>Mucor spinosus</i> van Thiegh.	18	—	—	—	—
<i>Oospora lutea</i> Kamyschko	22	—	—	—	—
<i>Oospora variabilis</i> (Lindner) Lindau	—	—	—	—	—
<i>Oidiodendron flavum</i> Szilvinyi emend. Barron	—	3	—	—	—
<i>Papularia sphaerosperma</i> (Person) von Höhnel	—	4	—	—	—
<i>Penicillium chermesinum</i> Biourge	12	5	3	—	—
<i>Penicillium citreo-viride</i> Biourge	—	—	—	—	—
<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	1	10	2	5	—

cd. tab. 1

Σ1	IV	V	VI	VIK	VII	VIIK	Σ2	Σ1+2
28	—	—	4	—	7	—	11	39
3	9	7	—	—	—	—	16	19
36	—	9	—	1	—	2	12	48
2	1	2	—	—	—	—	3	5
3	—	1	2	—	—	—	3	6
—	1	—	—	—	1	—	2	2
76	6	2	—	12	9	14	43	119
2	—	—	—	4	—	4	8	10
—	—	—	—	5	—	1	6	6
6	—	—	—	1	—	3	4	10
27	—	3	—	—	—	3	6	33
136	17	6	7	16	8	4	58	194
72	9	—	4	—	—	—	13	85
4	—	—	—	2	—	1	3	7
107	5	3	1	11	11	3	34	141
45	2	2	—	—	—	7	11	56
11	—	—	—	5	—	2	7	18
39	9	8	—	3	8	8	36	75
54	1	10	—	8	—	21	40	94
2	—	—	—	—	—	—	—	2
6	—	—	—	—	—	—	—	6
49	8	2	6	2	13	6	37	86
56	11	8	8	6	3	—	36	92
35	6	13	—	—	8	—	27	62
85	16	17	14	4	8	2	61	146
7	—	4	—	—	—	—	4	11
4	—	—	—	6	—	3	9	13
48	12	13	—	4	1	5	35	83
59	16	15	3	7	1	1	43	102
50	7	8	7	7	2	7	38	88
18	1	—	1	—	—	1	3	21
22	—	4	—	—	—	—	4	26
—	—	—	1	—	1	—	2	2
3	1	—	—	—	—	—	1	4
4	1	—	—	6	—	7	14	18
20	9	7	4	—	2	—	22	42
—	—	—	2	—	—	—	2	2
18	—	1	1	1	2	5	10	28

Gatunek grzyba	I	II	IİK	III	IIİK
<i>Penicillium frequentans</i> Westling	7	14	—	17	—
<i>Penicillium granulatum</i> Bain.	5	12	5	—	4
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge	16	5	4	6	8
<i>Penicillium lilacinum</i> Thom	—	—	—	3	—
<i>Penicillium nigricans</i> (Bain.) Thom	2	19	—	6	1
<i>Penicillium notatum</i> Westling	—	13	—	—	2
<i>Penicillium puberulum</i> Bain.	—	—	—	—	—
<i>Penicillium purpurogenum</i> Stoll	16	—	3	—	5
<i>Penicillium rugulosum</i> Thom	5	—	—	—	—
<i>Penicillium solitum</i> Westling	—	3	—	—	—
<i>Penicillium terrestre</i> Jensen	8	2	1	14	—
<i>Penicillium velutinum</i> van Beyma	22	46	4	16	1
<i>Penicillium vermiculatum</i> Dang	12	10	—	2	1
<i>Penicillium</i> sp. — K 1	—	—	1	—	6
<i>Periconia macrospinoso</i> Lefebvre et Johnson	—	—	3	—	—
<i>Pestalotia hartigii</i> Tubeuf	10	2	—	2	4
<i>Phialophora cyclaminis</i> van Beyma	6	—	—	2	—
<i>Phoma eupyrena</i> Sacc.	2	—	1	—	3
<i>Phytophthora</i> sp.	—	—	7	—	2
<i>Piricauda cnf. vernoniae</i> (Dearn et Barth) Moore	—	—	—	2	—
<i>Pullularia pullulans</i> (de Bary) Berkhout	7	1	2	—	—
<i>Pythium artotrogus</i> (Mont) de Bary	—	3	—	4	—
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	5	—	—	—	3
<i>Rhizopus arrhizus</i> Fischer	5	—	—	—	2
<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb.	—	—	—	—	—
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> Bain.	16	13	10	8	5
<i>Sepedonium chrysospermum</i> (Bull.) Fr.	16	—	2	4	2
<i>Spicaria divaricata</i> (Thom) Gilman et Abbott	14	28	—	10	—
<i>Spicaria simplicissima</i> Oudem.	21	9	3	—	1
<i>Stachybotrys lobulata</i> Berk.	6	27	—	43	—
<i>Stemphylium ilicis</i> Tongwall	—	—	6	3	5
<i>Streptomyces</i> sp.	15	12	5	6	7
<i>Torula herbarum</i> Link ex Fries	24	1	—	2	—
<i>Torula lucifuga</i> Oudem.	18	9	—	22	—
<i>Trichoderma album</i> Preuss	—	—	—	3	—
<i>Trichoderma glaucum</i> Abbott	—	6	4	12	1
<i>Trichoderma koningi</i> Oudem.	8	4	2	6	4
<i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz	6	15	7	10	8
<i>Trichosporium nigricans</i> Sacc.	—	2	—	—	—
<i>Verticillium candelabrum</i> Bon	—	—	—	—	—
<i>Verticillium lateritium</i> Berk	8	3	—	9	—
Grzybnia nieowocująca I IV/503	—	—	—	—	—

cd. tab. 1

Σ 1	IV	V	VI	VIK	VII	VIK	Σ 2	Σ 1+2
38	7	4	2	—	5	—	18	56
26	9	—	9	2	11	—	31	57
39	—	2	9	—	10	—	21	60
3	5	2	—	—	7	6	20	23
28	1	9	15	—	3	2	30	58
15	8	8	4	2	2	5	29	44
—	—	—	3	—	—	—	3	3
24	—	2	—	2	—	—	4	28
5	—	—	—	—	—	—	—	5
3	3	1	—	—	—	—	4	7
25	9	8	—	5	3	4	29	54
89	18	16	22	6	4	4	70	159
25	12	8	4	—	—	6	30	55
7	—	—	—	11	—	1	12	19
3	5	1	—	—	19	—	25	28
18	5	8	9	—	—	4	26	44
8	2	1	2	—	—	—	5	13
6	1	1	—	2	—	—	4	10
9	—	—	—	—	—	4	1	10
2	—	—	—	—	—	—	—	2
10	1	1	—	2	—	—	4	14
7	—	—	—	—	2	—	2	9
8	—	—	—	—	1	—	1	9
7	1	2	—	—	—	1	4	11
—	3	—	—	—	—	—	3	3
52	2	2	4	1	11	—	20	72
24	5	7	—	—	1	—	13	37
52	10	16	—	—	—	11	37	89
34	23	11	19	1	14	—	68	102
76	7	4	3	—	1	—	15	91
14	3	1	—	4	1	8	17	31
45	7	2	3	3	4	3	22	67
27	8	15	6	—	4	2	35	62
49	9	7	—	4	18	12	50	99
3	1	—	4	—	1	—	6	9
23	5	9	4	2	5	1	26	49
24	2	1	9	4	6	—	22	46
46	10	6	6	10	27	3	62	108
2	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	2	1	—	—	—	3	3
20	5	—	2	1	1	2	11	31
—	3	—	—	—	—	—	3	3

Gatunek grzyba	I	II	IİK	III	IIİK
Grzybnia nieowocująca II V/899	—	—	2	—	—
Grzybnia nieowocująca III VI K/1614	1	—	—	—	—
V/994	1	—	—	—	1
Razem — Total	940	610	242	418	247

Objaśnienie:

1 rok — I kwiecień, gleba przed wysiewem roślin;
 II lipiec, gleba spod uprawy pszenicy;
 IİK lipiec, korzenie pszenicy;
 III październik, gleba spod uprawy ziemniaków;
 IIİK październik, korzenie ziemniaków;

Explanations:

1st year — I April, from soil before the plants were sown;
 II July, from soil taken from wheat culture;
 IİK July, from wheat roots;
 III October, from soil taken from potato culture;
 IIİK October, from potato roots.

ograniczające wzrost patogena, takie jak *Mucor* ssp. czy *Trichoderma* ssp., bardzo licznie uzyskane w terminie wiosennym.

W drugim roku (1968) na wiosnę zbiorowisko grzybów z pola po uprawie pszenicy (IV) silniej hamowało wzrost patogena niż w uprawie pszenicy w poprzednim roku. W ciągu okresu wegetacji pomidorów wzrósł opór środowiska w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* na tym polu.

W glebie spod ziemniaków, w końcowym okresie wegetacji rośliny (III), tzn. jesienią pierwszego roku, *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* nie znalazło wśród testowanych grzybów wielu gatunków konkurencyjnych. W następnym roku, w sierpniu (VII), w uprawie pomidorów na tym polu opór środowiska był niższy niż w zbiorowisku grzybów z gleby na równoległych poletkach pomidorów uprawianych po pszenicy. Zaznaczył się wyraźnie korzystniejszy wpływ pszenicy jako przedplonu dla pomidorów.

Efekt biotyczny grzybów saprofitycznych wyosobnionych z korzeni (rys. 2) w stosunku do *F. oxysporum*, podobnie jak z gleby, był zawsze ujemny, tzn. mikoflora korzeni nie była zdolna do zahamowania wzrostu patogena. Grzyby wyosobnione z korzeni pszenicy i pomidorów uprawianych po pszenicy silniej hamowały wzrost patogena niż wyizolowane z korzeni ziemniaków. Najsłabsze oddziaływanie hamujące wykazywały grzyby wyosobnione z korzeni pomidorów uprawianych po ziemniakach.

cd. tab. 1

Σ 1	IV	V	VI	VIK	VII	VIK	Σ 2	Σ 1+2
2	—	1	—	—	—	2	3	5
1	—	—	—	2	—	—	2	3
2	—	2	—	1	1	—	4	6
2457	398	363	253	232	292	228	1766	4223

2 rok — IV maj, gleba po uprawie pszenicy;
 V maj, gleba po uprawie ziemniaków;
 VI sierpień, gleba spod pomidorów po pszenicy;
 VIK sierpień, korzenie pomidorów uprawianych po pszenicy;
 VII sierpień, gleba spod pomidorów po ziemniakach;
 VIK sierpień, korzenie pomidorów uprawianych po ziemniakach.

2nd year — IV May, from soil left after harvesting of wheat crop;
 V May, from soil left after harvesting of potato crop;
 VI August, from soil taken from potato culture (after wheat);
 VIK August, from tomato roots (after wheat);
 VII August, from soil taken from tomato culture (after potato);
 VIK August, from roots of tomato (after potato).

W zbiorowisku grzybów wyizolowanych z korzeni pomidorów uprawianych po pszenicy, w porównaniu ze zbiorowiskiem z korzeni pomidorów uprawianych po ziemniakach, ograniczające wzrost patogena oddziaływanie saprofitów było przeszło pięciokrotnie wyższe.

Stwierdzono, że w kolejnych terminach badań i przy zmianie roślin patogen ten nie napotykał w badanym środowisku silnych antagonistów we wszystkich analizowanych zbiorowiskach, skutkiem czego efekt biotyczny wyrażał się zawsze wartościami ujemnymi. Ograniczająco na rozwój *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* wpływały tylko nieliczne gatunki grzybów: *Trichoderma lignorum*, *T. glaucum*, *T. koningii* oraz *Mucor circinelloides* i *M. racemosus*. W mniejszym stopniu hamowały rozwój patogena *Mucor spinosus*, *Fusarium culmorum*, *F. scirpi* i *Penicillium nigricans*. Pozostałe saprofity nie wykazywały konkurencyjnego oddziaływania.

Odmienne zachowywały się te same zbiorowiska grzybów w stosunku do drugiego patogena pomidorów — *Colletotrichum atramentarium* (rys. 3). Sumaryczny efekt biotyczny charakteryzowały zawsze wartości dodatnie, tzn. opór środowiska był silny, co wyrażało się zahamowaniem wzrostu patogena. Taki efekt biotyczny był charakterystyczny dla okresu wiosennego przed wysadzeniem roślin (analiza I). W ciągu okresu wegetacyjnego ziemniaków, jak to widać z wykresu (rys. 3), opór środowiska obni-

Tabela 2

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum f. lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej reprezentowanych w glebie przed wysiewem roślin (analiza I)

The fungi community from analysis I (soil before sowing the plants) and its effect on *Fusarium oxysporum f. lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> <i>f. lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Fusarium culmorum</i>	65	+4	+260	+8	+520
<i>Fusarium scirpi</i>	51	+1	+51	+6	+306
<i>Fusarium equiseti</i>	46	-1	-46	+4	+176
<i>Mucor hiemalis</i>	44	-1	-44	+3	+131
<i>Mucor racemosus</i>	42	+6	+252	+7	+294
<i>Mucor circinelloides</i>	34	+7	+238	+7	+238
<i>Humicola brevis</i>	32	-6	-192	-2	-64
<i>Humicola fuscoatra</i>	28	-7	-196	-4	-112
<i>Fusarium oxysporum</i>	26			+2	+52
<i>Torula herbarum</i>	24	-5	-120	-1	-24
<i>Actinomucor repens</i>	22	-1	-22	+3	+66
<i>Humicola nigrescens</i>	22	-1	-22	+2	+44
<i>Oospora lutea</i>	22	-5	-110	-2	-44
<i>Penicillium velutinum</i>	22	-4	-88	+2	+44
<i>Spicaria simplicissima</i>	21	-3	-63	-1	-21
<i>Cylindrocarpon radicum</i>	20	-5	-100	-2	-40
<i>Absidia Lichtheimi</i>	18	-1	-18	+3	+54
<i>Cylindrocarpon didymum</i>	18	-5	-90	-2	-36
<i>Gliocladium catenulatum</i>	18	-3	-54	-2	-36
<i>Mucor spinosus</i>	18	+3	+54	+6	+108
<i>Torula lucifuga</i>	18	-6	-108	-2	-36
<i>Penicillium janthinellum</i>	16	-2	-32	+1	+16
<i>Penicillium purpurogenum</i>	16	-4	-64	+1	+16
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	16	-4	-64	-1	-16
<i>Sepedonium chrysospermum</i>	16	-6	-96	-2	-32
<i>Streptomyces sp.</i>	15	-4	-60	+1	+15
<i>Fusarium solani</i>	15	0	0	+3	+45
Razem — Total	705		+855 -1589		+2125 -461
Sumaryczny efekt biotyczny			-734		+1664
Summary biotic effect					

Tabela 3

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum f. lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej reprezentowanych w glebie spod uprawy pszenicy (analiza II)

The fungal community from analysis II (soil when wheat grown), and its effect on *Fusarium oxysporum f. lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> <i>f. lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Penicillium velutinum</i>	46	-4	-184	+2	+92
<i>Fusarium culmorum</i>	35	+4	+140	+8	+280
<i>Fusarium scirpi</i>	28	+1	+28	+6	+168
<i>Spicaria divaricata</i>	28	-2	-56	+1	+28
<i>Stachybotrys lobulata</i>	27	-4	-108	-2	-54
<i>Cladosporium herbarum</i>	24	-6	-114	-5	-120
<i>Chrysosporium pannorum</i> — szczep 1	23	-7	-161	-2	-46
<i>Penicillium nigricans</i>	19	+1	+19	+2	+38
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	18	-4	-72	-2	-36
<i>Humicola nigrescens</i>	17	-1	-17	+2	+34
<i>Aspergillus fumigatus</i>	16	-3	-48	+2	+32
<i>Fusarium equiseti</i>	16	-1	-16	+4	+64
<i>Trichoderma lignorum</i>	15	+7	+105	+8	+120
<i>Humicola brevis</i>	14	-6	-84	-2	-28
<i>Penicillium frequentans</i>	14	-5	-70	-1	-14
<i>Aspergillus versicolor</i>	13	-5	-65	+1	+13
<i>Gliocladium roseum</i>	13	-4	-52	-3	-39
<i>Penicillium notatum</i>	13	-5	-65	-1	-13
<i>Chrysosporium pannorum</i> — szczep 2	13	-6	-78	-4	-52
<i>Humicola fuscoatra</i>	12	-7	-84	-4	-48
<i>Penicillium granulatum</i>	12	-2	-24	+2	+24
<i>Streptomyces sp.</i>	12	-4	-48	+1	+12
<i>Penicillium cyclopium</i>	10	-5	-50	-1	-10
<i>Penicillium vermiculatum</i>	10	-3	-30	+1	+10
<i>Fusarium oxysporum</i>	9			+2	+18
<i>Torula lucifuga</i>	9	-6	-54	-2	-18
Razem — Total	466		+292 -1510		+933 -478
Sumaryczny efekt biotyczny			-1218		+455
Summary biotic effect					

Tabela 4

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej wyosobnionych z korzeni pszenicy (analiza IIK)

The fungal community from analysis IIK (roots of wheat), and its effect on *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	25	-3	-75	-2	-50
<i>Fusarium scirpi</i>	15	+1	+15	+6	+90
<i>Gliocladium roseum</i>	12	-4	-48	-3	-36
<i>Fusarium oxysporum</i>	11			+2	+22
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	10	-4	-40	-1	-10
<i>Humicola nigrescens</i>	9	-1	-9	+2	+18
<i>Fusarium culmorum</i>	9	+4	+36	+8	+72
<i>Gliocladium catenulatum</i>	9	-3	-27	-2	-18
<i>Phytophthora</i> sp.	7	0	0	+2	+14
<i>Trichoderma lignorum</i>	7	+7	+49	+8	+56
<i>Helminthosporium</i> <i>pedicellatum</i>	6	-7	-42	+2	+12
<i>Fusarium redolens</i>	6	-1	-6	+3	+18
<i>Penicillium granulatum</i>	5	-2	-10	+2	+10
<i>Streptomyces</i> sp.	5	-4	-20	+1	+5
<i>Chrysosporium pannorum</i> — szczep 2	5	-6	-30	-4	-20
<i>Stemphylium ilicis</i>	5	-3	-15	-1	-5
<i>Trichoderma glaucum</i>	4	+7	+28	+8	+32
<i>Penicillium janthinellum</i>	4	-3	-12	+1	+4
<i>Penicillium velutinum</i>	4	-4	-16	+2	+8
<i>Mucor circinelloides</i>	4	+7	+28	+7	+28
<i>Fusarium avenaceum</i>	4	-1	-4	+3	+12
<i>Cephalosporium curtipes</i>	4	-7	-28	-4	-16
<i>Botrytis cinerea</i>	4	-1	-4	+1	+4
<i>Alternaria tenuis</i>	4	0	0	+1	+4
<i>Fusarium equiseti</i>	4	-1	-4	+4	+16
Razem — Total	182		+156 -360		+425 -155
Sumaryczny efekt biotyczny			-234		+270
Summary biotic effect					

Tabela 5

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum f. lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej reprezentowanych w glebie spod uprawy ziemniaków (analiza III)

The fungal community from analysis III (soil when potato grown), and its effect on *Fusarium oxysporum f. lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> <i>f. lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Stachybotrys lobulata</i>	46	-4	-174	-2	-92
<i>Humicola nigrescens</i>	29	-1	-29	+2	+58
<i>Humicola grisea</i>	26	-6	-156	-6	-156
<i>Torula lucifuga</i>	23	-6	-148	-2	-46
<i>Penicillium frequentans</i>	17	-5	-85	-1	-17
<i>Penicillium velutinum</i>	16	-4	-64	+2	+32
<i>Penicillium terrestre</i>	14	-5	-70	+2	+28
<i>Fusarium solani</i>	14	0	0	+3	+42
<i>Trichoderma glaucum</i>	14	+7	+98	+8	+128
<i>Fusarium oxysporum</i>	12			+2	+24
<i>Fusarium culmorum</i>	12	+4	+48	+8	+96
<i>Humicola fuscoatra</i>	10	-7	-70	-4	-40
<i>Spicaria divaricata</i>	10	-2	-20	+1	+10
<i>Trichoderma lignorum</i>	10	+7	+70	+8	+80
<i>Cylindrocarpon radicum</i>	9	-5	-45	-2	-18
<i>Verticillium lateritium</i>	9	-4	-36	-1	-9
<i>Colletotrichum atramenta- rium</i>	8	-3	-24		
<i>Cylindrocarpon heteronemum</i>	8	-6	-48	-2	-16
<i>Penicillium lilacinum</i>	8	-7	-56	-1	-8
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	8	-4	-32	-1	-8
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	7	-4	-28	-2	-14
<i>Chrysosporium pannorum</i> — szczep 2	27	-6	-42	-4	-28
Razem — Total	317		+216 -1129		+488 -452
Sumaryczny efekt biotyczny Summary biotic effect			-913		+36

Tabela 6

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum f. lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najczęściej wyosobnionych z korzeni ziemniaków (analiza IIIK)

The fungal community from analysis IIIK (roots of potato), and its effect on *Fusarium oxysporum f. lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> <i>f. lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Colletotrichum</i>					
<i>atramentarium</i>	34	-3	-102		
<i>Gliocladium roseum</i>	18	-4	-72	-3	-54
<i>Fusarium oxysporum</i>	15			+2	+30
<i>Gliocladium catenulatum</i>	12	-3	-36	-2	-24
<i>Fusarium avenaceum</i>	8	-1	-8	+3	+24
<i>Humicola nigrescens</i>	8	-1	-8	+2	+16
<i>Penicillium janthinellum</i>	8	-3	-24	+1	+8
<i>Trichoderma lignorum</i>	8	+7	+56	+8	+64
<i>Fusarium scirpi</i>	7	+1	+7	+6	+42
<i>Streptomyces</i> sp.	7	-4	-28	+1	+7
<i>Penicillium</i> sp.	6	-4	-24	+2	+12
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	5	-7	-35	-5	-25
<i>Fusarium culmorum</i>	5	+4	+20	+8	+40
<i>Humicola fuscoatra</i>	5	-7	-35	-4	-20
<i>Mucor circinelloides</i>	5	+7	+35	+7	+35
<i>Penicillium purpurogenum</i>	5	-4	-20	+1	+5
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	5	-4	-20	-1	-5
<i>Stemphylium ilicis</i>	5	-3	-15	-1	-5
<i>Cylindrocarpon radicicola</i>	4	-5	-20	-2	-8
<i>Mucor hiemalis</i>	4	-1	-4	+3	+12
<i>Penicillium granulatum</i>	4	-2	-8	+2	+8
<i>Pestalotia hartigii</i>	4	-2	-8	+3	+12
<i>Trichoderma koningii</i>	4	+7	+28	+8	+32
Razem — Total	186		+146 -467		+347 -141
Sumaryczny efekt biotyczny			-321		+206
Summary biotic effect					

Tabela 7

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej reprezentowanych w glebie po uprawie pszenicy (analiza IV)

The fungal community from analysis IV (soil after wheat), and its effect on *Fusarium oxysporum* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Spicaria simplicissima</i>	23	-3	-69	-1	-25
<i>Penicillium velutinum</i>	18	-4	-72	+2	+36
<i>Fusarium culmorum</i>	17	+4	+68	+8	+136
<i>Humicola nigrescens</i>	16	-1	-16	+2	+32
<i>Mucor hiemalis</i>	16	-1	-16	+3	+48
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	14	-4	-56	-2	-28
<i>Aspergillus niger</i>	12	-2	-24	+3	+36
<i>Mucor circinelloides</i>	12	+7	+84	+7	+84
<i>Penicillium vermiculatum</i>	12	-3	-36	+1	+12
<i>Humicola fuscoatra</i>	11	-7	-77	-4	-44
<i>Spicaria divaricata</i>	10	-2	-20	+1	+10
<i>Trichoderma lignorum</i>	10	+7	+70	+8	+80
<i>Cylindrocarpon heteronemum</i>	9	-6	-54	-2	-18
<i>Fusarium equiseti</i>	9	-1	-9	+4	+36
<i>Gliocladium catenulatum</i>	9	-3	-27	-2	-18
<i>Penicillium chermesinum</i>	9	-4	-36	-1	-9
<i>Penicillium granulatum</i>	9	-2	-18	+2	+18
<i>Penicillium terrestre</i>	9	-5	-45	+2	+18
<i>Torula lucifuga</i>	9	-6	-54	-2	-18
<i>Humicola brevis</i>	8	-6	-48	-2	-16
<i>Penicillium notatum</i>	8	-5	-40	-1	-8
<i>Torula herbarum</i>	8	-5	-40	-1	-8
<i>Cephalosporium curtipes</i>	7	-7	-49	+4	+28
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	7	-7	-49	-5	-35
<i>Mucor racemosus</i>	7	+6	+42	+7	+49
<i>Penicillium frequentans</i>	7	-5	-35	-1	-7
<i>Stachybotrys lobulata</i>	7	-4	-28	-2	-14
<i>Streptomyces</i> sp.	7	-4	-28	+1	+7
Razem — Total	300		+264 -946		+630 -246
Sumaryczny efekt biotyczny			-682		+384
Summary biotic effect					

Tabela 8

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej reprezentowanych w glebie po uprawie ziemniaków (analiza V)

The fungal community from analysis V (soil after potato), and its effect on *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Humicola nigrescens</i>	17	-1	-17	+2	+34
<i>Penicillium velutinum</i>	16	-4	-64	+2	+32
<i>Spicaria divaricata</i>	16	-2	-32	+1	+16
<i>Mucor hiemalis</i>	15	-1	-15	+3	+45
<i>Torula herbarum</i>	15	-5	-75	-1	-15
<i>Aspergillus versicolor</i>	14	-5	-70	+1	+14
<i>Humicola grisea</i>	13	-6	-78	-6	-78
<i>Mucor circinelloides</i>	13	+7	+91	+7	+91
<i>Spicaria simplicissima</i>	11	-3	-33	-1	-11
<i>Gliocladium roseum</i>	10	-4	-40	-3	-30
<i>Cylindrocarpon radicum</i>	9	-5	-45	-2	-18
<i>Penicillium nigricans</i>	9	+1	+9	+2	+18
<i>Trichoderma glaucum</i>	9	+7	+63	+8	+72
<i>Chrysosporium pannorum</i> — szczep 2	8	-6	-48	-4	-28
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	8	-4	-32	-2	-16
<i>Gliocladium catenulatum</i>	8	-3	-24	-2	-16
<i>Mucor racemosus</i>	8	+6	+48	+7	+56
<i>Penicillium notatum</i>	8	-5	-40	-1	-8
<i>Penicillium terrestre</i>	8	-5	-40	+2	+16
<i>Penicillium vermiculatum</i>	8	-3	-24	+1	+8
<i>Pestalotia hartigii</i>	8	-2	-16	+3	+24
<i>Cylindrocarpon heteronemum</i>	7	-6	-42	-2	-14
<i>Penicillium chermesinum</i>	7	-4	-28	-1	-7
<i>Sepedonium chrysospermum</i>	7	-6	-42	-2	-14
<i>Fusarium culmorum</i>	6	+4	+24	+8	+48
<i>Trichoderma lignorum</i>	6	+7	+42	+8	+48
Razem — Total	271		+276 -847		+521 -273
Sumaryczny efekt biotyczny Summary biotic effect			-571		+248

Tabela 9

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum f. lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej reprezentowanych w glebie spod pomidorów uprawianych po pszenicy (analiza VI)

The fungal community from analysis VI (soil when tomato grown after wheat), and its effect on *Fusarium oxysporum f. lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> <i>f. lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Penicillium velutinum</i>	22	-4	-88	+2	+44
<i>Spicaria simplicissima</i>	19	-3	-57	-1	-19
<i>Penicillium nigricans</i>	15	+1	+15	+2	+30
<i>Humicola nigrescens</i>	14	-1	-14	+2	+28
<i>Aspergillus fumigatus</i>	13	-3	-39	+2	+26
<i>Penicillium granulatum</i>	9	-2	-18	+2	+18
<i>Penicillium janthinellum</i>	9	-2	-18	+1	+9
<i>Pestalotia hartigii</i>	9	-2	-18	+3	+27
<i>Trichoderma koningii</i>	9	+7	+63	+8	+72
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	8	-4	-32	-2	-16
<i>Humicola fuscoatra</i>	8	-7	-56	-4	-32
<i>Colletotrichum atramentarium</i>	8	-3	-24		
<i>Fusarium culmorum</i>	7	+4	+28	+8	+56
<i>Mucor racemosus</i>	7	+6	+42	+7	+49
<i>Bisporomyces chlamydosporis</i>	6	-4	-24	-2	-12
<i>Humicola brevis</i>	6	-6	-36	-2	-12
<i>Torula herbarum</i>	6	-5	-30	-1	-6
<i>Trichoderma lignorum</i>	6	+7	+42	+8	+48
Razem — Total	181		+190 -454		+402 -97
Sumaryczny efekt biotyczny			-264		+305
Summary biotic effect					

Tabela 10

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej wyosobnionych z korzeni pomidorów uprawianych po pszenicy (analiza VIK)

The fungal community from analysis VIK (roots of tomato after wheat), and its effect on *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Alternaria tenuis</i>	19	0	0	+1	+19
<i>Aureobasidium bolleyi</i>	19	-3	-57	-2	-32
<i>Fusarium culmorum</i>	16	+4	+64	+8	+128
<i>Fusarium oxysporum</i>	12			+2	+24
<i>Fusarium scirpi</i>	11	+1	+11	+6	+66
<i>Penicillium</i> sp.	11	-4	-44	+2	+22
<i>Trichoderma lignorum</i>	10	+7	+70	+8	+80
<i>Colletotrichum</i> <i>atramentarium</i>	7	-3	-21		
<i>Mucor hiemalis</i>	7	-1	-7	+3	+21
<i>Mucor racemosus</i>	7	+6	+42	+7	+49
<i>Absidia Lichtheimi</i>	6	-1	-6	+3	+18
<i>Humicola fuscoatra</i>	6	-7	-42	-4	-24
<i>Mortierella hygrophila</i>	6	-2	-12	+1	+6
<i>Papularia arundinis</i>	6	-4	-24	0	0
<i>F. orthoceras</i> v. <i>longius</i>	5	-1	-5	+2	+10
<i>Gliocladium roseum</i>	5	-4	-20	-3	-15
<i>Fusarium conglutinans</i>	4	-1	-4	+3	+12
<i>Humicola nigrescens</i>	4	-1	-4	+2	+8
<i>Mucor circinelloides</i>	4	+7	+28	+7	+28
<i>Penicillium velutinum</i>	4	-4	-16	+2	+8
<i>Torula lucifuga</i>	4	-6	-24	-2	-8
Razem — Total	173		+215 -286		+499 -85
Sumaryczny efekt biotyczny Summary biotic effect			-71		+414

Tabela 11

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum f. lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej reprezentowanych w glebie spod pomidorów uprawianych po ziemniakach (analiza VII)

The fungal community from analysis VII (soil when tomato grown after potato), and its effect on *Fusarium oxysporum f. lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

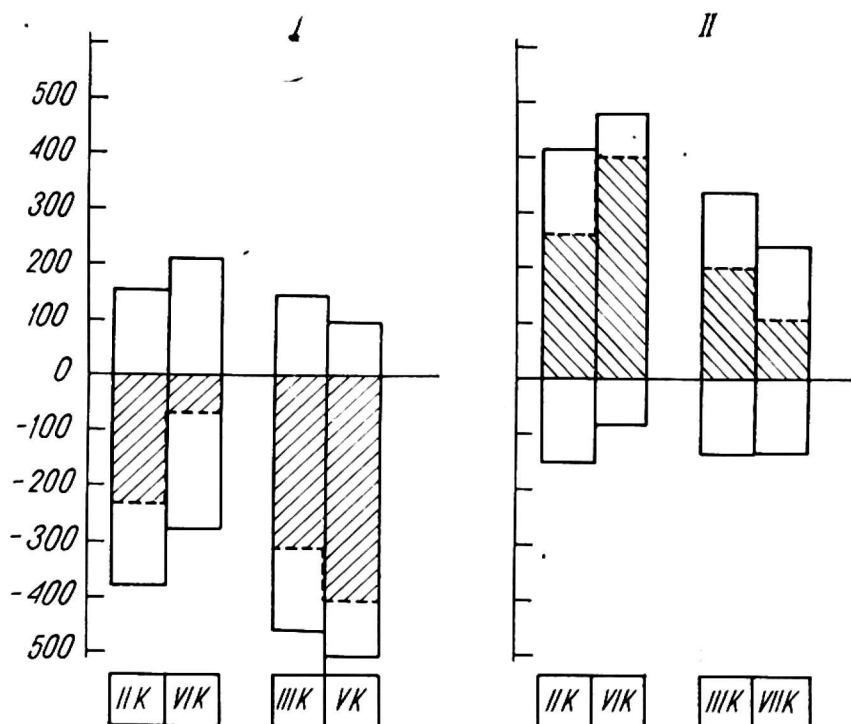
Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> <i>f. lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Trichoderma lignorum</i>	27	+7	+189	+8	+216
<i>Periconia macrospinoso</i>	19	-5	-95	-2	-38
<i>Torula lucifuga</i>	18	-6	-108	-2	-36
<i>Spicaria simplicissima</i>	14	-3	-42	-1	-14
<i>Humicola brevis</i>	13	-6	-78	-2	-26
<i>Fusarium scirpi</i>	11	+1	+11	+6	+66
<i>Penicillium granulatum</i>	11	-2	-22	+2	+22
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	11	-4	-44	-1	-11
<i>Penicillium janthinellum</i>	10	-2	-20	+1	+10
<i>Colletotrichum</i>					
<i>atramentarium</i>	9	-3	-27		
<i>Fusarium oxysporum</i>	9			+2	+18
<i>Fusarium culmorum</i>	8	+4	+32	+8	+64
<i>Gliocladium catenulatum</i>	8	-3	-24	-2	-16
<i>Humicola grisea</i>	8	-6	-48	-6	-48
<i>Humicola nigrescens</i>	8	-1	-8	+2	+16
<i>Aspergillus candidus</i>	8	-4	-32	-2	-16
<i>Penicillium lilacinum</i>	7	-7	-49	-1	-7
<i>Cylindrocarpon didymum</i>	7	-5	-35	-2	-14
<i>Alternaria tenuis</i>	7	0	0	+1	+7
<i>Trichiderma koningii</i>	6	+7	+42	+8	+48
Razem — Total	218		+274 -632		+467 -226
Sumaryczny efekt biotyczny Summary biotic effect			-358		+241

Tabela 12

Efekt oddziaływania, w stosunku do *Fusarium oxysporum f. lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*, grzybów najliczniej wyosobnionych z korzeni pomidorów uprawianych po uziemniakach (analiza VIIK)

The fungal community from analysis VIIK (roots of tomato after potato), and its effect on *Fusarium oxysporum f. lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*

Gatunek grzyba Fungus' species	Liczebność Frequency	<i>F. oxysporum</i> <i>f. lycopersici</i>		<i>C. atramentarium</i>	
		stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product	stopień oddzia- ływania degree of biotic effect	iloczyn product
<i>Gliocladium roseum</i>	21	-4	-84	-3	-63
<i>Colletotrichum atramentarium</i>	20	-3	-60		
<i>Torula lucifuga</i>	12	-6	-72	-2	-24
<i>Alternaria tenuis</i>	9	0	0	+1	+9
<i>Fusarium solani v. minus</i>	8	-3	-24	+3	+24
<i>Gliocladium catenulatum</i>	8	-3	-24	-2	-26
<i>Stemphylium ilicis</i>	8	-3	-24	-1	-8
<i>Fusarium solani</i>	7	0	0	+3	+21
<i>Mucor racemosus</i>	7	+6	+42	+7	+49
<i>Humicola brevis</i>	6	-6	-36	-2	-12
<i>Penicillium cyclopium</i>	6	-5	-30	-1	-6
<i>Penicillium lilacinum</i>	6	-7	-42	-1	-6
<i>Penicillium vermiculatum</i>	6	-3	-18	+1	+6
<i>Mucor circinelloides</i>	5	+7	+35	+7	+35
<i>Penicillium granulatum</i>	5	-2	-10	+2	+10
<i>Penicillium notatum</i>	5	-5	-25	-1	-5
<i>Fusarium conglomerans</i>	4	-1	-4	+3	+12
<i>Penicillium terrestre</i>	4	-5	-20	+2	+8
<i>Penicillium velutinum</i>	4	-4	-16	+2	+8
<i>Pestalotia hartigii</i>	4	-2	-8	+3	+12
<i>Fusarium redolens</i>	3	-1	-3	+3	+9
<i>Fusarium scirpi</i>	3	+1	+3	+6	+18
<i>Mortierella hygrophila</i>	3	-2	-6	+1	+3
<i>Streptomyces sp.</i>	3	-4	-12	+1	+3
<i>Trichoderma lignorum</i>	3	+7	+21	+8	+24
Razem — Total	170		+101 -518		+241 -140
Summary biotic effect			-417		+111



Rys. 2. Efekt biotyczny grzybów najliczniej wyosobnionych z korzeni względem:
 I — *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*, II — *Colletotrichum atramentarium*
 IIK-VIIK — analizy mikologiczne korzeni,
 — — — — — sumaryczny efekt biotyczny

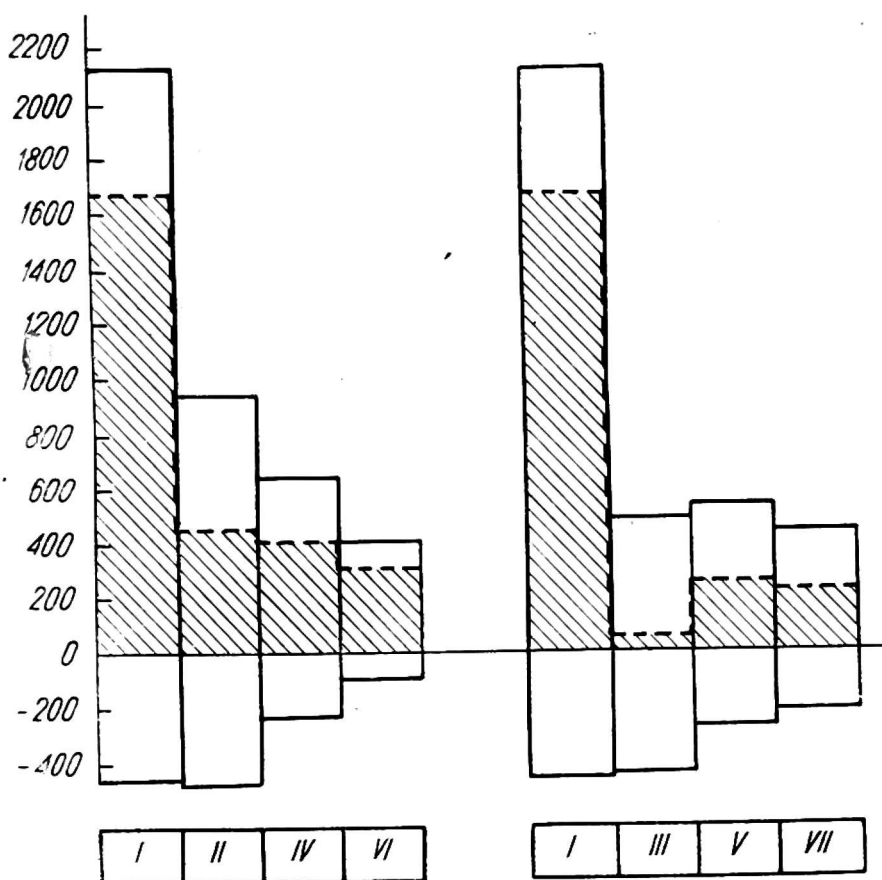
Fig. 2. Biotic effect of fungal communities from roots on *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*, and on *Colletotrichum atramentarium*
 IIK-VIIK — signs of mycological analyses of roots made
 — — — — — the summary biotic effect

zył się i w październiku sumaryczny efekt biotyczny spadł niemal do zera.

W drugim roku trwania doświadczenia obniżenie oporu środowiska zaznaczyło się wyraźnie. Zbiorowisko grzybów z poletek po uprawie pszenicy (VI) spowodowało wyraźniejsze zahamowanie wzrostu *Colletotrichum atramentarium*.

Grzyby wyizolowane z korzeni pszenicy silniej hamowały wzrost *C. atramentarium* (rys. 2) niż wyosobnione z korzeni ziemniaków. Najbardziej hamowały wzrost patogena grzyby wyosobnione z korzeni pomidorów uprawianych po pszenicy (VIK); zbiorowisko grzybów pochodzące z poletek uprawnych tej rośliny wysadzonej po ziemniakach wykazało przeszło trzykrotnie niższy sumaryczny efekt biotyczny.

Analogicznie jak w przypadku *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* zaznaczył się w zbiorowisku grzybów saprofitycznych wyraźnie niekorzystny wpływ następujących po sobie upraw pokrewnych roślin: ziemniak — pomidor, i to zarówno w zbiorowiskach z gleby jak i z korzeni. Grzybami saprofitycznymi, najwyraźniej ograniczającymi wzrost *C. atramentarium*, były: *Trichoderma lignorum*, *T. glaucum*, *T. koningii*, *Fusarium culmorum*, *Mucor racemosus*, *M. circinelloides*, *M. spinosus*, *Fusarium scirpi*. W ogóle patogen ten znajdował wśród saprofitów środowiska glebowego wiele gatunków hamujących jego wzrost.



Rys. 3. Efekt biotyczny grzybów najliczniej wyosobnionych z gleby w stosunku do *Colletotrichum atramentarium*

I-VII — symbole analiz mikologicznych,

— — — — — sumaryczny efekt biotyczny

Fig. 3. Biotic effect of fungal communities from soil on *Colletotrichum atramentarium*

I-VII — signs of mycological analyses of soil made,

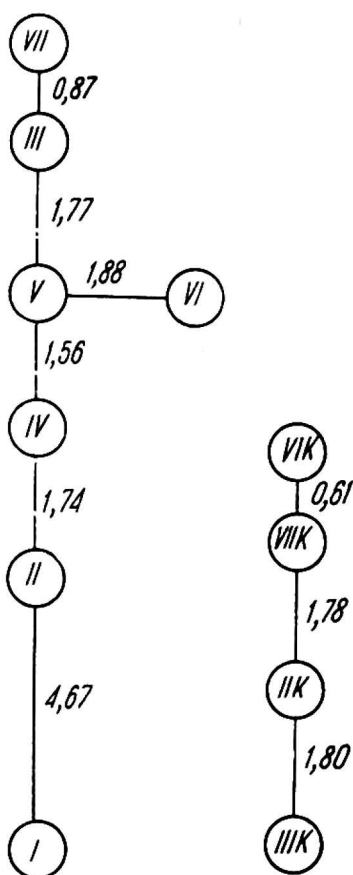
— — — — — the summary biotic effect

3. ZASTOSOWANIE METODY MATEMATYCZNEJ DO OCENY WYNIKÓW UZYSKANYCH METODĄ SZEREGÓW BIOTYCZNYCH

Jak już zaznaczono w rozdziale na temat metod, obliczono dla badanych zbiorowisk grzybów wartości znormalizowane x' , y' , z' , które posłużyły do wyliczenia różnic (odległości) między obiektami.

Wyzyskując wartości tych różnic nakreślono dendryt dla analizowanych zbiorowisk grzybów (rys. 4). Uporządkowanie w postaci dendrytu wyników analiz mikologicznych, przedstawiające oddziaływanie zbiorowisk grzybów saprofitycznych łącznie w stosunku do obu patogenów, wskazuje na to, że najbliższe sobie okazały się zbiorowiska grzybów spod ziemniaków i pomidorów uprawianych po ziemniakach, czyli że były one najmniej zróżnicowane względem siebie.

Uderzająco bliskie było położenie obiektów IV i V (wiosna 1968), jak również II i IV oraz III i V. Najbardziej oddalone od innych obiektów było zbiorowisko I, które zdecydowanie różniło się od wszystkich pozostałych.



Rys. 4. Dendryt badanych zbiorowisk grzybów
 I-VII — zbiorowiska grzybów gleby,
 IIK-VIIK — zbiorowiska grzybów korzeni

Fig. 4. Dendrite of fungal communities investigated
 I-VII — signs of mycological analyses made (soil),
 IIK-VIIK — signs of mycological analyses made (roots)

W zbiorowiskach grzybów uzyskanych z korzeni roślin najbliższymi sobie okazały się obiekty VIK i VIIK, tzn. pomidory uprawiane po pszenicy i po ziemniakach.

ANALIZA I DYSKUSJA WYNIKÓW

Przyczyn jakościowego i ilościowego zróżnicowania zbiorowisk grzybów w badanym środowisku uprawnym w poszczególnych terminach należy doszukiwać się w pierwszym rzędzie w warunkach zewnętrznych, takich jak temperatura i opady, panujących w okresie poprzedzającym pobieranie próbek do badań, a także w oddziaływaniu samych roślin. Termin pierwszej wiosennej analizy mikologicznej w 1967 r. (I), w wyniku której otrzymano największą liczbę wyosobnień grzybów, przypadł na pierwsze dni kwietnia. Okres ten poprzedziły wyższe od średnich wieloletnich temperatury, a także obfitsze opady. Czynniki te spowodowały dynamiczny rozwój wegetacji. Może to właśnie przyczyniło się, że pierwszy rok trwania doświadczenia charakteryzowała wyższa liczba uzyskanych kolonii grzybów. Drugim czynnikiem oprócz pogody, który z pewnością wpłynął na skład i liczebność grzybów uzyskanych w wyniku

analiz mikologicznych w obrębie uprawy pszenicy i ziemniaków, były same rośliny oraz faza rozwoju w okresie pobierania prób. W końcowej fazie wegetacji roślin zachodzi nagromadzenie w glebie resztek organicznych stanowiących podłoże dla mikroorganizmów.

W drugim roku trwania badań, materiał pobierano w sierpniu, w pełni owocowania pomidorów. Termin pobierania zbiegł się wówczas z wysoką temperaturą (lata 1968 r. i niezbyt obfitymi opadami, co mogło wpłynąć na uzyskanie najmniejszej liczby kolonii grzybów. Podobne jakościowe i ilościowe zróżnicowanie uzyskanych kolonii grzybów w zależności od terminu wykonywania analizy potwierdzają wyniki badań Maciejowskiej [60, 61], która w marcu uzyskiwała najwięcej, a w sierpniu najmniej kolonii grzybów.

W badanym środowisku roślin uprawnych najliczniejszą grupę wśród wyosobnionych grzybów stanowiły gatunki wspólne dla gleby i korzeni. Podkreśla to fakt, że korzenie zasiedlane są przede wszystkim przez grzyby glebowe i izolacja grzybów z korzeni stanowi uzupełnienie badań zbiorowisk glebowych. Większość zidentyfikowanych zarówno z gleby jak i z korzeni gatunków grzybów była cytowana wcześniej w literaturze, jako znane dla środowiska roślin uprawnych [19, 20, 21, 22, 25, 66, 87, 119, 122]. Według Williamsa i Schmitthennera [121] 64% wyosobnionych przez nich gatunków z gleby nie było związanych z określoną rośliną uprawną.

Colletotrichum atramentarium, wyosobnione bardzo licznie z korzeni ziemniaków w końcowej fazie wegetacji, uzyskano również z korzeni pomidorów w roku następnym. Gatunek ten występował liczniej na korzeniach pomidorów uprawianych po ziemniakach niż po pszenicy. Micyńska i Wnękowski [72] podali go jako gatunek przeżywający w glebie na resztkach roślin, skąd dokonuje infekcji korzeni. Większy udział jego w mikoflorze korzeni ziemniaków niż pomidorów można tłumaczyć tym, że izolacja z korzeni ziemniaków wykonana była w końcowej fazie wegetacji rośliny (październik). *Colletotrichum atramentarium* jest gatunkiem łatwo ustępującym innym, bardziej dynamicznym grzybom i dlatego dopiero na zamierających korzeniach napotkał bardziej sprzyjające dla siebie warunki. Na fakt przeżycia jego przez okres zimy w glebie, wskazują liczniejsze kolonie uzyskane z korzeni pomidorów uprawianych po ziemniakach.

Z kolei na korzeniach pszenicy bardzo licznie występował gatunek *Aureobasidium bolleyi*, stanowiąc 10,5% ogółu wyosobnień. Gatunek ten przez Domscha i Gamsa [24] podawany był jako charakterystyczny dla korzeni Gramineae (wyizolowany był z ponad 100 gatunków traw). Zwłaszcza na korzeniach pszenicy może on dominować wśród innych grzybów. Wśród izolatów z korzeni pomidorów uprawianych po pszenicy uzyskiwano go również, co wskazuje na możliwość przeżycia jego w glebie. Rola jego jako potencjalnego patogena nie jest dotychczas bliżej

poznana. Wiadomo tylko, że posiada zdolność rozkładania związków pektynowych, celulozy i drewna [24].

Specjalnej uwagi wymagają grzyby z rodzaju *Fusarium*. W analizowanych zbiorowiskach stanowiły one znaczny procent wyosobnień z gleby. Wśród komponentów mikoflory korzeni wszystkich badanych roślin były one zawsze grupą najliczniejszą. Według Petersona [84] *Fusarium* obok przedstawicieli rodzaju *Pythium* należą do grzybów najwcześniej zasiedlających korzenie roślin. Roli grzybów z rodzaju *Fusarium* w glebie i problemowi zasiedlania przez nie korzeni roślin poświęcono wiele badań, co wskazuje na wagę problemu [19, 34, 76]. Wśród saprofitycznych form żyjących w glebie występują bowiem również formy patogeniczne, zdolne w każdym momencie, przy sprzyjających warunkach, dokonać infekcji [103], zwłaszcza w wyższej temperaturze [17, 110]. Dodatkowe niebezpieczeństwo stwarza fakt, że wytwarzając bardzo łatwo stadia przetrwalnikowe przedłużają tym samym niebezpieczeństwo wystąpienia choroby dla powracającej w zmianowaniu podatnej rośliny [18, 70].

Zwłaszcza obszernie potraktowane są w literaturze *Fusarium oxysporum*, *F. solani* i *F. culmorum* [18, 35, 71, 79, 103]. Te trzy wymienione gatunki były licznie reprezentowane w poznanych zbiorowiskach, zwłaszcza były one charakterystyczne dla okresu wiosennego, przed wysiewem roślin, co podkreśla ich odporność na działanie warunków atmosferycznych podczas zimy. Gatunki te mogły w tym czasie zasiedlać korzenie rozwijającej się pszenicy. Na korzeniach ziemniaków sadzonych później (połowa maja) liczebność ich była bardziej ograniczona.

Powszechność występowania *Gliocladium roseum* na korzeniach wszystkich badanych roślin jest zrozumiała. Gatunek ten bowiem rozwija się dobrze w szerokim zakresie temperatury, przy pH obojętnym do alkalicznego, łatwo rozkłada węglowodany, związki pektynowe, aminokwasy, drewno, chitynę [24]. Izolaty tego gatunku uzyskiwano z korzeni każdej badanej rośliny, najliczniej jednak z korzeni pomidorów uprawianych po ziemniakach. Według doniesień z literatury *Gliocladium roseum* nie jest dla roślin gatunkiem obojętnym. Huber i Finley [41] wyizolowali go z zamierających korzeni fasoli. Gatunek ten jest znany z silnego oddziaływania na otoczenie przez wytwarzane antybiotyki — aurantiogliocladinę i rubrogliocladinę [88]. Barnett i Lilly [5] stwierdzili jego hamujące oddziaływanie na inne grzyby.

Gleba uprawna w Piastowie posiadała wysoką zasobność w azot i z tym wiąże się z pewnością znaczny procent, jaki wśród innych grzybów stanowiły gatunki z rodzaju *Penicillium*. W próbkach gleby stanowiły one 13,3-38,0% wyosobnień, z korzeni 10,9-13,5%. Wiadomo, że *Penicillia* są grzybami nitrofilnymi i ilość ich wzrasta z dawką azotu [60, 61]. Według Williamsa i Schmitthennera [119] pozostające także w glebie resztki roślin wpływają na zwiększenie populacji przedstawicieli tego rodzaju.

Dowodem słuszności tego stwierdzenia była niewielka stosunkowo liczba kolonii uzyskanych wiosną 1967 r., gdy przedplonem dla pszenicy i ziemniaków była cebula, pozostawiająca w glebie bardzo ograniczoną ilość resztek. Natomiast w glebie po uprawie pszenicy uzyskiwano znacznie więcej kolonii tych grzybów.

W badanym środowisku zwracała uwagę liczna grupa gatunków grzybów celulolitycznych. Oprócz *Trichoderma* ssp. były to gatunki z rodzaju *Humicola*. Domsch i Gams [24] cytują je jako rozkładające celulozę w środowisku obojętnym, a taki właśnie odczyn wykazywała gleba na objętych badaniami poletkach. Zwłaszcza w drugim roku trwania doświadczenia grzyby z rodzaju *Humicola* stanowiły ponad 10⁰% wszystkich wyosobnień. Z innych gatunków celulolitycznych zidentyfikowano *Torula herbarum*, *Stachybotrys lobulata*, *Coniothyrium fuckelii*, *Chaetomium* ssp., *Bisporomyces chlamydosporis* i inne. Wymienione gatunki cytowane były jako celulolityczne przez Kaniewską [46] oraz Domscha i Gamsa [24].

Na osobną wzmiankę, jako zidentyfikowany w Polsce po raz pierwszy, zasługuje gatunek *Helminthosporium pedicellatum*, wyosobniony z korzeni pszenicy, a podawany w literaturze jako przyczyna zgnilizny korzeni pszenicy i kukurydzy [101].

Wyjaśnienia zmian zachodzących w objętym doświadczeniem środowisku roślin uprawnych dostarczyły badania biotycznego oddziaływania zbiorowisk grzybów saprofitycznych w stosunku do wybranych patogenów: *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*.

We wszystkich poznanych zbiorowiskach grzybów *F. oxysporum* f. *lycopersici* nie napotykało silnego oporu. Jak wynika z laboratoryjnego odtworzenia stosunków biotycznych, jakie mogą zachodzić między komponentami zbiorowisk w środowisku naturalnym, jedynie nieliczne gatunki były zdolne do ograniczenia jego wzrostu. Wyniki tych obserwacji pokrywają się z wcześniejszym stwierdzeniem Truszkowskiej i Narkiewicz [112] oraz Truszkowskiej i Dorendy [113], które zaobserwowały ograniczające wzrost *F. oxysporum* f. *lycopersici* oddziaływanie szeregu saprofitycznych grzybów, głównie dzięki ich bardzo dynamicznemu wzrostowi. Większość jednak saprofitycznych grzybów występujących w badanych zbiorowiskach nie hamowała jego wzrostu, tak że zbiorowisko jako całość nie było zdolne stawić patogenowi oporu i sumaryczny efekt biotyczny był zawsze ujemny. Podobne wyniki uzyskiwali w badaniach wzajemnego oddziaływania grzybów saprofitycznych na *Fusarium oxysporum* tą samą metodą Gierczak [30, 31], Pudełko [87], Mańka i in. [66].

Colletotrichum atramentarium okazał się słabszym przeciwnikiem w stosunku do grzybów saprofitycznych z badanych zbiorowisk niż

Fusarium oxysporum. Wśród saprofitów napotykał znacznie więcej gatunków zdolnych do ograniczenia jego wzrostu. W przypadku tego patogena uzyskany efekt biotyczny wskazywał na możliwość ograniczenia jego rozwoju przez zbiorowiska mikroorganizmów żyjących w środowisku roślin uprawnych.

W wyniku badań stosunków biotycznych zachodzących w strefie korzeni bardziej niż w glebie zaznaczało się oddziaływanie roślin, zwłaszcza blisko ze sobą spokrewnionych.

Analizując pokrewieństwa między badanymi zbiorowiskami na podstawie uporządkowania dendrytowego zauważyć można, że wiosną, przed wprowadzeniem roślin, o układzie stosunków w badanych zbiorowiskach decydowały warunki zewnętrzne. Wskazuje na to bliskie względem siebie położenie prób IV i V, tzn. gleb po uprawie pszenicy i ziemniaków wiosną 1968 r. Wpływem czynników zewnętrznych tłumaczyć można fakt, że próba I pobrana wiosną 1967 r. różni się zdecydowanie od wszystkich pozostałych.

Wpływ fazy rozwojowej roślin uwidocznił się w wynikach analiz pobranych w okresie wegetacji (bliskie położenie względem siebie II i IV, a następnie III i VII).

W zbiorowiskach korzeni wpływ ten zaznaczył się bardzo wyraźnie małym zróżnicowaniem środowisk VIK i VIİK.

WNIOSKI

1. Badanie mikoflory środowiska uprawnego jest potrzebne dla świadomego planowania właściwego następstwa roślin.

2. O zróżnicowaniu składu jakościowego i ilościowego poznanych zbiorowisk grzybów decydował termin wykonania analizy mikologicznej, panujące warunki atmosferyczne i faza rozwojowa rośliny.

3. Przeanalizowane w badanym środowisku stosunki biotyczne między niektórymi gatunkami patogenicznymi dla pomidorów (*Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* i *Colletotrichum atramentarium*) a saprofitycznymi wskazały na korzystniejszy wpływ pszenicy jako przedplonu dla pomidorów niż ziemniaków.

4. Z punktu widzenia zdrowotności pomidorów celowym okazało się zmianowanie ze zbożem.

5. Najbardziej zagrażający uprawie pomidorów gatunek *F. oxysporum* f. *lycopersici* nie napotkał wielu antagonistów ani dość silnych konkurentów w poznanych zbiorowiskach grzybów. W przypadku tego patogena tylko w niewielkim stopniu można tą drogą ograniczyć zagrożenie chorobowe roślin.

6. Gatunek *Colletotrichum atramentarium*, patogeniczny dla pomidorów, okazał się partnerem słabszym niż *Fusarium oxysporum*. Jego

rozwój ulegał zahamowaniu przez różne gatunki saprofityczne występujące w badanym środowisku. Wyjątek stanowiło zbiorowisko grzybów uzyskane z gleby w końcowej fazie wegetacji ziemniaków.

7. Do poznania oddziaływania zbiorowisk grzybów saprofitycznych na określone patogeny pożyteczną okazała się analiza matematyczna, wskazująca na podobieństwo lub różnicę między poszczególnymi obiektami badań.

8. Opierając się na wynikach uzyskanych dzięki skonstruowaniu dendrytu można łatwiej wskazać korzystniejszą dla praktyki rolniczej kombinację następstwa roślin.

LITERATURA

1. Ames L. N.: 1961, A monograph of the *Chaetomiaceae*, Budapest.
2. Arx J. A.: 1957, *Phytopath. Zeitschr.*, 28: 413-468.
3. Arx J. A.: 1957, Revision der zu *Gloeosporium* gestellte Pilze, N. V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, Amsterdam.
4. Barnett H. L.: 1960, *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, Minneapolis.
5. Barnett H. L., Lilly V. G.: 1962, *Mycologia*, 54: 72-77.
6. Benken A. A.: 1969, *Mikologia i Fitopatologia*, 3: 507-517.
7. Bhelwa P. W., Philips D. V., Allison C. C.: 1962, *Phytopath.*, 52: 725.
8. Bochow H., Seidel D.: 1964, *Dtsch. Landwirtschaft* 15: 445-448.
9. Bochow H.: 1967, *Nachrichtenblatt f. d. Pflanzenschutz*, 21: 47.
10. Boratyński K., Ziętecka M.: 1969, *Zesz. nauk. WSR Wroc.*, 26: 7-21.
11. Buczak E.: 1969, *Warzywa, Owoce, Kwiaty*, nr 14: 11-12.
12. Carmichael J. W.: 1962, *Canad J., of Bot.*, 40: 1137-1173.
13. Catani S. C., Peterson J. L.: 1963, *Phytopath.*, 53: 872.
14. Catani S. C., Peterson J. L.: 1967, *Phytopath.*, 57: 363-366.
15. Chisler J. A., Smith G. E., Menon M. R., Allison C. C.: 1962, *Phytopath.*, 52: 728.
16. Chiwers A. H., *Memoirs of the Torrey Botanical Club*, 14: 155-224.
17. Chupp C.: 1946, *Soil Sci.*, 61: 31-36.
18. Cook R. J., Bruhl G. W.: 1968, *Phytopath.*, 58: 306-308.
19. Curl E. A.: 1963, *Bot., Rev.*, 29: 413-479.
20. Czaplińska S.: 1973, *Studia nad chorobami lucerny powodowanymi przez grzyby. Część II. Badania mikoflory siedlisk lucerny w 1, 2 i 3 roku użytkowania ze szczególnym uwzględnieniem gatunków antagonistycznych w stosunku do patogenów: *Verticillium albo-atrum* R. et B. oraz *Ascochyta imperfecta* Peck. *Acta myc.*, 9: 23-52.*
21. Domsch K. H., Gams W.: 1968, *Phytopath. Zeitschr.*, 63: 64-74.
22. Domsch K. H., Gams W.: 1968, *Phytopath. Zeitschr.*, 63: 165-176.
23. Domsch K. H., Weber E.: 1968, *Z. Pflanzenernähr, Bodenkunde*, 119: 134-139.
24. Domsch K. H., Gams W.: 1970, *Pilze aus Agrarböden*, Stuttgart.
25. Gams W., 1967, *Mitteil aus der Bundesanstalt für Land und Fortwirtschaft Berlin—Dahlem hft*, 123: 5-77.
26. Gams W.: 1971, *Cephalosporium — artige Schimmelpilze (Hyphomycetes)*, Jena.
27. Garret S. D.: 1946, *Soil Sci.*, 61: 3-8.
28. Garret S. D.: 1956, *Biology of root-infecting fungi*, Cambridge.

29. Gerlach W.: 1961, *Phytopath. Zeitschr.*, 42: 150-160.
30. Gierczak M.: 1967, *Acta myc.*, 3: 3-49.
31. Gierczak M.: 1972, *Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, 34: 13-59.
32. Gilman J. C.: 1957, *A manual of soil fungi*, Ames.
33. Gołębiowska J., Pajewska M., Sierpowski J.: 1968, *Pamiętnik Puławski*, 31: 25-38.
34. Gordon W. L.: 1956, *Canad. J. Bot.*, 34: 833-840.
35. Gordon W. L.: 1965, *Canad. J. Bot.*, 43: 1309-1318.
36. Gorlenko M. W.: 1969, *Mikologia i Fitopatologia*, 3: 203-206.
37. Grove W. B.: 1937, *British stem and leaf Fungi (Coelomycetes)*, Cambridge.
38. Guba E. F.: 1961, *Monograph of Monochaetia and Pestalotia*, Cambridge.
39. Haard K.: 1968, *Mycologia*, 6:1140-1159.
40. Halkilathi A. M.: 1964, The significance of soil microorganisms as a limiting factor in infection of clover by *Scalerothia trifoliorum* Erikss, at different times of year, Dept. of Plant Pathology, University of Helsinki.
41. Huber D. M., Finley A. M.: 1959, *Plant Dis. Repr.*, 43: 626-628.
42. Jackson R. M.: 1965, *Ecology of Soil-Borne Plant Pathogens.*, Berkeley, 363-369.
43. Jakubczyk H.: 1961, *Acta agrobot.*, 10: 29-40.
44. Jakubczyk H.: 1962, *Acta agrobot.*, 12: 207-259.
45. Jarowaja K.: 1970, *Acta myc.*, 6: 337-400.
46. Kaniewskaja I. G.: 1970, *Mikologia i Fitopatologia*, 4: 58-60.
47. Katznelson H., Lochhead A. G., Timonin M. J.: 1948, *Bot. Rev.*, 14: 543-587.
48. Keyworth W. G.: 1968, *Materiały: The First International Congress of Plant Pathology*, London, July. Abstr.
49. Kowalczyk H.: 1968, *Maszynopis pracy magisterskiej w IOR AR we Wrocławiu*.
50. Latham A. J., Watson R. D.: 1967, *Phytopath.*, 57: 505-510.
51. Lembke A.: 1943, *Ergebnisse der Theoretischen und angewandten Mikrobiologie*, Bd I, Kiel.
52. Lindau G.: 1910, *Die Pilze Deutschlands, Öesterreich und Schweiz Rabenhorst's Kryptogamen Flora VII-IX*, Leipzig.
53. Linderman R. G.: 1970, *Phytopath.*, 60: 19-22.
54. Lingappa B. T., Lockwood J. L.: 1963, *Phytopath.*, 53: 529-531.
55. Linnemann G.: 1941, *Pflanzenforschung (Kolkwitz)*, 23: 1-64.
56. Litwinow M. A.: 1967, *Opredielitel mikroskopических poczwiennych gribow*, Leningrad.
57. Luttrell E. S.: 1963, *Mycologia*, 55: 643-674.
58. Lutterell E. S.: 1964, *Mycologia*, 56: 119-132.
59. Maciejowska Z.: 1964, *Pr. nauk. IOR*, 8: 153-162.
60. Maciejowska-Pokacka Z.: 1971, *Acta myc.*, 7: 31-40.
61. Maciejowska-Pokacka Z.: 1971, *Acta myc.*, 7: 41-57.
62. Mańka K., Truszkowska W.: 1958, *Acta Soc. Bot. Pol.*, 27: 45-73.
63. Mańka K., Błońska A., Wnękowski S.: 1961, *Pr. nauk. IOR*, 3: 145-231.
64. Mańka K.: 1964, *Pozn. Tow. Prz. Nauk*, 17: 29-45.
65. Mańka K., Kowalski S.: 1968, *Pozn. Tow. Prz. Nauk*, 25: 197-205.
66. Mańka K., Gierczak M., Kowalski S., Przezbórski A., Burkot-Klonowa L., Bojarczuk M., Glaser T.: 1971, *Pozn. Tow. Prz. Nauk*, 31: 379-393.
67. Martin J. P.: 1950, *Soil Sci.*, 69: 215-232.
68. Menzies J. D.: 1963, *Bot. Rev.*, 29: 79-122.
69. Menzies J. D.: 1963, *Annual Rev. of Phytopathology*, 1: 127-142.
70. Menzies J. D.: 1968, *Factors influencing pathogen populations in soil*, First International Congress of Plant Pathology, London.

71. Meyer J. A.: 1967, Ann. Épiphyties, 18: 241-247.
72. Miczyńska Z., Wnękowski S.: 1957, Post. Nauk rol., nr 4/46.
73. Middleton J. T.: 1943, The Torrey Botanical Club, 20: 1-173.
74. Molga M.: 1958, Meteorologia rolnicza, PWRiL, Warszawa.
75. Moore R. T.: 1959, Rhodora, 61, No. 724: 87-120.
76. Nash S. M., Snyder W. C.: 1967, Phytopath., 57: 293-296.
77. Neergaard P.: 1945, Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*, Copenhagen.
78. Paharia K. D.: 1956, Diss. Abstr., 16: 2273-2274.
79. Park D.: 1964, Trans. Brit. mycol. Soc., 46: 444-448.
80. Parkinson D., Taylor G. S., Pearson R.: 1963, Plant and Soil, 19: 332-349.
81. Parkinson D., Pearson R.: 1967, Plant and Soil, 27: 113-119.
82. Pathil S. S., Dimonin A. E.: 1968, First International Congress of Plant Pathology, London.
83. Perkal J.: 1959, Matematyka dla przyrodników i rolników, PWN, Wrocław.
84. Peterson C. A.: 1959, Cand. J. Microbiol., 5: 579-582.
85. Pohjakallio O. A.: 1957, Verhandlungen der IV Internationalen Pflanzenschutz Kongress., Hamburg, 1541-1548.
86. Popow W. J., Zdrojewskaja S. D.: 1969, Mikologia i Fitopatologia, 3, 1: 48-52.
87. Pudełko Z.: 1970, Acta myc., 6: 277-313.
88. Pugh G. J., Dickinson F.: 1965, Trans. Brit. mycol. Soc., 48: 279-286.
89. Rabiej M.: 1968, Obserwacje chorób powodowanych przez grzyby na burakach cukrowych i pszenicy uprawianych jako przedplon dla roślin warzywnych. Maszynopis pracy magisterskiej w IOR AR Wrocław.
90. Raiłło J. A.: 1950, Griby roda *Fusarium*, Moskwa.
91. Raper K. B., Thom Ch.: 1949, A manual of the *Penicillium*, Baltimore.
92. Raper K. B., Finnel D. J.: 1965, The genus *Aspergillus*, Baltimore.
93. Resinger O.: 1968, Bulletin Trimestr. de la Soc. Mycol. de France, 34: 27-51.
94. Reyes A. A.: 1961, Diss. Abstr., 22: 704.
95. Rovira A. D.: 1965, Ecology of Soil-Borne Plant Pathogens, Berkeley-California Press, 170-186.
96. Rudakow O. Ł.: 1959, Biologia i ustowja parazitizma gribow roda *Botrytis* Frunze.
97. Schmiedeknecht M.: 1956, Phytopath. Zeitschr., 26: 1-30.
98. Schönbeck F.: 1968, Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, 75: 193-213.
99. Seidel D., Amelung D., Dermouni H.: 1970, Nachrichtenblatt f. d. Pflanzenschutzdienst, 9: 189-192.
100. Shearer C. A., Crane J. L.: 1971, Mycologia, 63: 237-260.
101. Shepherd R. J., Buttler E. E., Hall D. H. 1967, Phytopath., 57: 52-56.
102. Siuta J.: 1971, Ekologia a rolnictwo, Wiad. ekol., 7; 1: 3-16.
103. Smith J. D., Nash S. M.: 1968, First International Congress of Plant Pathology, London.
104. Snyder W. C., Hansen H. N.: 1940, American J. of Botany, 27; 2: 64-67.
105. Snyder W. C., Hansen H. N.: 1941; American J. of Botany, 28, 9: 738-741.
106. Snyder W. C., Hansen H. N.: 1945, American J. of Botany, 32, 18: 657-666.
107. Starkey R. L.: 1958, Bacteriol. Rev., 22: 154-172.
108. Steiner G. W., Lockwood J. L.: 1970, Phytopath., 60: 89-92.
109. Taylor G. S., Parkinson D.: 1961, Plant and Soil, 15: 261-267.
110. Taylor G. S.: 1964, Trans. Brit. mycol. Soc., 47: 331-339.
111. Taylor G. S., Parkinson D.: 1965, Plant and Soil, 22: 1-20.
112. Truszkowska W., Narkiewicz-Jodko M.: 1969, Acta myc., 5: 23-49.

113. Truszkowska W., Dorenda M.: 1971, Acta myc., 7: 145-156.
114. de Vries G. A.: 1952, Contribution of the knowledge of the genus *Cladosporium* Link ex Fr., Baarn.
115. Warcup J. H.: 1957, Trans, Brit. mycol. Soc., 40: 237-262.
116. Webster J., Lomas N.: 1964, Trans. Brit. mycol. Soc., 47: 535-540.
117. Weidling R.: 1946, Soil Sci., 61: 23-30.
118. Weltzien H. C.: 1963, Zentr. f. Parasitenkunde Infektionskrankheiten und Hygiene, 116: 131-170.
119. Williams L. E., Schmitthenner A. F.: 1960, Phytopath., 50: 22-25.
120. Williams L. E., Kaufman D. D.: 1962, Phytopath., 52: 778-781.
121. Williams L. E., Schmitthenner A. F.: 1962, Phytopath., 52: 241-247.
122. Williams L. E., Schmitthenner A. F.: 1963, Phytopath., 53: 1412-1414.
123. Wollenweber W., Reinking O. A.: 1935, Die Fusarien, Berlin.
124. Yussef Y. A.: 1960, Phytopath. Zeitschr., 40: 218-220.
125. Zycha H.: 1935, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. B. 6a, Pilze II. *Mucorineae*, Leipzig.
126. Zaleski K.: 1926, Analizy mykologiczne gleb leśnych w Polsce, Poznań (skrypt).

Мария Доренда

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОГО АСПЕКТА МИКОФЛОРЫ
ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ В КУЛЬТУРНОЙ ПОЧВЕННОЙ СРЕДЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ
ЧЕРЕДОВАНИЯ КУЛЬТУР

Резюме

В статье рассматриваются исследования проведенные автором на опытном поле в Пястове под Вроцлавом, принадлежащем Вроцлавской сельскохозяйственной академии, в которых изучались некоторые вопросы чередования культур. После лука в 1966 г. на этом поле возделывали в 1967 г. другие культуры, м.пр. пшеницу и картофель. В 1968 г. на поле были введены как после пшеницы так и картофеля томаты сорта Иммун Пудлишковски. С целью исследования влияния предшествующей культуры — пшеницы или картофеля, на угрозу возникновения болезней исследуемой культуры, т.е. томатов, изолировали следующие сообщества грибов: (1) в апреле 1967 г. — из почвы, на которой в данном году должны были возделываться пшеница и картофель; (2) в июле 1967 г. — из почвы под пшеницей и из корней пшеницы; (3) в сентябре 1967 г. — из почвы под картофелем и из корней картофеля; (4) в мае 1968 г. — из почвы после пшеницы и после картофеля; (5) в августе 1968 г. — из почвы под томатами возделываемыми после пшеницы и из корней этих томатов; (6) в октябре 1968 г. — из почвы под томатами возделываемыми после картофеля и из корней этих томатов. Грибы из почвы изолировали по методу Уоркэна, модифицированному Манькой (1964 г.).

Изолированные сообщества грибов исследовали поочередно с точки зрения их влияния на развитие двух патогенных для томатов грибов, в частности *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* и *Colletotrichum atramentarium* при применении метода биотических серий и статистического анализа полученных результатов.

Автором было получено в общем числе 4000 изолятов грибов из почвы

и корней и идентифицировано свыше 100 видов (причем некоторые из них новые для Польши).

Исследования касающиеся влияния сообществ грибов на два вышеуказанных вида патогенных грибов показали м.пр., что выгоднее возделывать томаты после пшеницы, чем после картофеля, особенно в случае угрозы для томатов со стороны гриба *Colletotrichum atramentarium*.

Maria Dorenda

INVESTIGATIONS ON THE PLANT PATHOLOGICAL ASPECT OF THE SOIL MYCOFLORA FORMED BY CROP ROTATION PRACTICES

Summary

The Author based the investigations presented here on an experimental field in Piastow near Wrocław where some crop rotation problems have been studied. A field with onion in 1966 was in 1967 cropped with some other plants, among others with wheat and with potato. In the year 1968 wheat as well as potato was cropped with tomato kultivar Immun Pudliskowski. For studying the plant pathological consequences of growing wheat and potato for tomato grown one year later there were at first following fungal communities isolated: (1) in April 1967 from soil of the field on which subsequently wheat and potatoes were grown; (2) in July 1967 from soil taken from wheat culture, and from wheat roots; (3) in October 1967 from soil taken from potatoes culture, and from potatoes roots; (4) in Mai 1968 from soil after wheat, and from soil after potatoes; (5) in August 1968 from soil taken from tomatoes culture (after wheat); (6) in August 1968 from tomatoes roots (after wheat); (7) in October 1968 from soil taken from tomatoes culture (after potato); (8) in October 1968 from tomatoes roots (after potato). Soil fungi were isolated by the soil plate method of Warcup modified by Mańka (1964).

The communities of fungi isolated were then studied from the point of view of their influence on the growth of two fungi pathogenic to tomatoes, namely *Fusarium oxysporum f. lycopersici* and *Colletotrichum atramentarium*, basing on the biotic series method of Mańka, and evaluating the results obtained statistically.

The Author obtained jointly over 4000 isolates of fungi from the soil and from roots, and identified them (over 100 species, some of them new for Poland). From the study of the communities of fungi and of their effect on two pathogenic fungi mentioned it results clearly (among other things) that it is more useful to grow tomatoes after wheat than tomatoes after potatoes, especially when the possibility of attack of tomato by *Colletotrichum atramentarium* is considered.