

MIKROFLORA RYZOSFEROWA ZBÓŻ PO RÓŻNYCH PRZEDPLONACH I JEJ ODDZIAŁYWANIE NA FITOPATOGENY

Maria Markiewicz, Władysław Myśków, Zdzisława Jeziorska

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

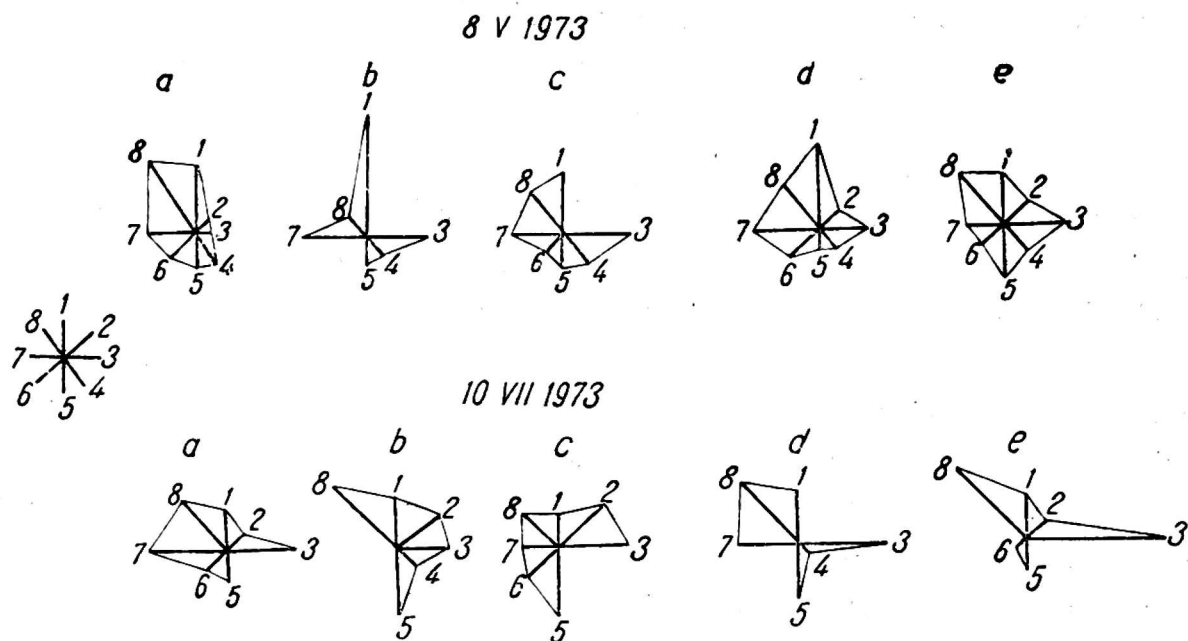
Choroby zbóż wywoływane przez *Ophiobolus graminis* i *Cercospora herpotrichoides* powodują w naszych warunkach glebowo-klimatycznych obniżenie plonu ziarna zbóż, zwłaszcza pszenicy, dochodzące w skrajnych przypadkach do 50% i więcej [4, 5].

Obserwacje i wyniki doświadczeń [8] wskazują na to, że porażenie roślin zbożowych przez wymienione grzyby zależy od przedplonu. Brak jest jednak pełniejszego rozeznania, co do istoty tego wpływu. Podejmując badania nad tym zagadnieniem, wysunięto w nawiązaniu do pracy Jeziorskiej [6, 7] hipotezę, że nasilenie występowania chorób podsuszkowych u zbóż może być uwarunkowane antagonistycznym oddziaływaniem grzybów saprofitycznych, rozwijających się w ich ryzosferze. W szczególności w przeprowadzonych badaniach starano się poznać stopień namnażania się i skład mikroflory, zasiedlającej ryzosferę pszenicy i jęczmienia po różnych przedplonach oraz oddziaływanie tych drobnoustrojów na interesujące nas patogeny.

METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono w ciągu trzech sezonów wegetacyjnych od roku 1973 do 1975. Średnie próbki korzeni roślin stanowiące materiał do analiz pochodziły z poletek statycznego doświadczenia nad dobozem zmianowań o różnym udziale zbóż w strukturze zasiewów, zlokalizowanego na piasku gliniastym mocnym w ZD Grabów. Pobierano je w różnych fazach rozwojowych z poletek obsianych pszenicą, a w roku 1974 i 1975 także z poletek z jęczmieniem, uprawianych po różnych przedplonach. W roku 1974 i 1975 użyto również do badań korzenie niektórych przedplonów, a mianowicie owsa, ziemniaka i mieszanki roślin pastewnych.

Z poszczególnych obiektów odważono według metody stosowanej przez Jezierską [6, 7] po dwie 1 g nadwyżki korzeni roślin i wytrząsano je w 100 ml sterylnej wody. Na szalki Petriego z agarową pożywką Martina przenoszono po jednej kropli około 0,05 ml otrzymanej zawiesiny z drobnoustrojami ryzosferowymi którą rozmywano za pomocą sterylnej bagietki na powierzchni tego podłoża. Hodowlę prowadzono w ciągu 6 dni w temperaturze 25°C, przenosząc kolonie pojawiających się grzybów na skosy glukozowo-ziemniaczane. Ze średniej liczby grzybów wyrosniętych na szalkach oraz z ilości materiału pobranego do wysiewu obliczono stopień zasiedlenia tych drobnoustrojów w ryzosferze badanych roślin (w tysiącach na 1 g świeżych korzeni wraz z glebą do nich przylegającą). Po ich oczyszczeniu otrzymane izolaty oznaczano do rodzaju lub gatunku [2, 3, 9, 11], co pozwoliło na określenie składu wyodrębnionych zespołów grzybów (rys. 1, 2).

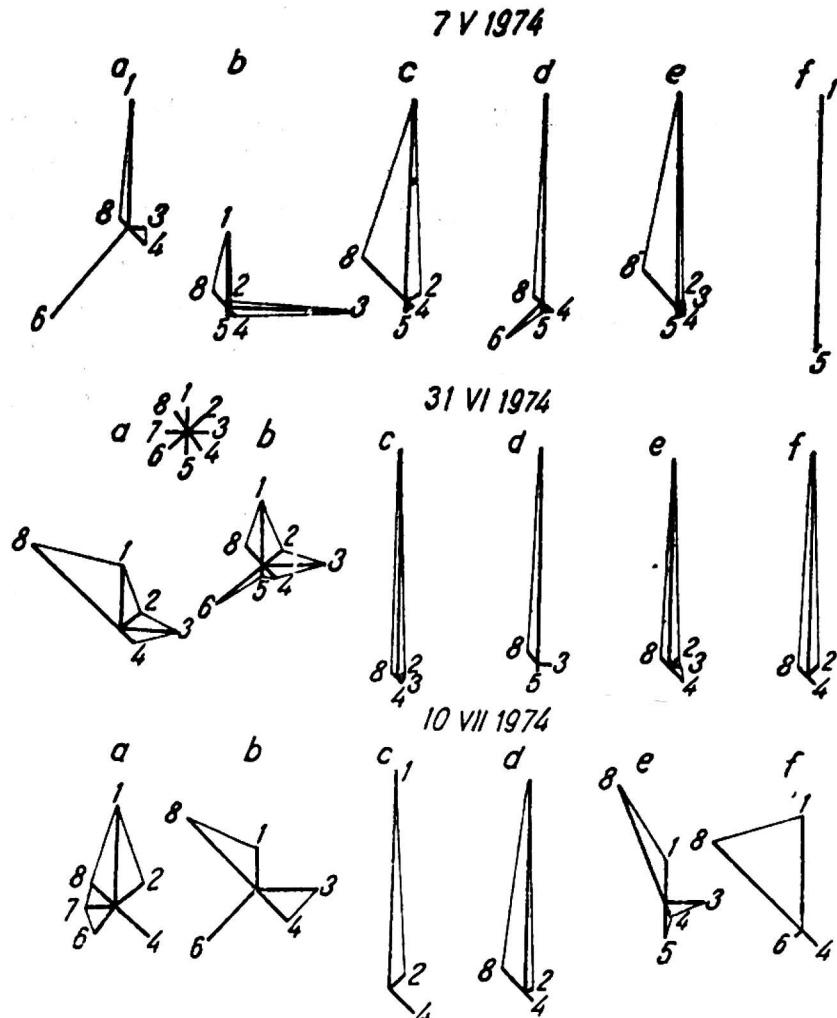


Rys. 1. Procentowy udział różnych grup grzybów w ryzosferze roślin; a — pszenica po ziemniakach, b — pszenica po owsie, c — pszenica po życie, d — pszenica po roślinach pastewnych na oborniku, e — pszenica po roślinach pastewnych bez obornika; 1 — *Penicillium*, *Aspergillus*, 2 — *Mucoraceae*, 3 — *Cladosporium*, 4 — *Trichoderma*, 5 — *Fusarium*, 6 — *Spicaria*, 7 — *Saccharomycetaceae*, 8 — inne (1% = 1 mm)

Wzajemne stosunki biotyczne między grzybami ryzosferowymi a patogenami — *Ophiobolus graminis*¹ i *Cercospora herpotrichoides* określano według skali zaproponowanej przez Mańkę [cyt. Gierczak 3].

Do badań użyto muzealne szczepy tych fitopatogenów. Każdorazowe

¹ Szczep *Ophiobolus graminis* otrzymano od Dr D. Hornby z Rothamsted, a szczep *Cercospora herpotrichoides* od Dr J. Bojarczuka ze Stacji Hodowli i Roślin w Smolicach. Za dostarczenie tych szczepów autorzy składają serdeczne podziękowanie.



Rys. 2. Procentowy udział różnych grzybów w ryzosferze roślin; a — pszenica po ziemniakach, b — pszenica po owsie, c — jęczmień po życie, d — jęczmień po roślinach pastewnych, e — owies, f — rośliny pastewne. 1 — *Penicillium*, *Aspergillus*, 2 — *Mucoraceae*, 3 — *Cladosporium*, 4 — *Trichoderma*, 5 — *Fusarium*, 6 — *Spicaria*, 7 — *Saccharomycetaceae*, 8 — inne (1% = 1 mm)

bowiem wyodrębnienie z próbek roślinnych i glebowych interesujących nas grzybów jest ze względu na słaby ich wzrost i małą selektywność na pożywkach syntetycznych bardzo utrudnione.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Liczebność grzybów rozwijających się w ryzosferze badanych roślin uległa dużym wahaniom w zależności od takich czynników, jak gatunki rośliny testowej i przedplonowej, faza rozwojowa, oraz rok doświadczalny². Na przykład silniejsze rozmnażanie mikroflory ryzosferowej wystąpiło u pszenicy przychodzącej po owsie i po ziemniakach we wcześniejszym okresie jej rozwoju w roku 1973, jak również po roślinach pastewnych i w jęczmieniu po pastewnych w latach 1974 i 1975. Nasilenie występowania badanej mikroflory było znacznie słabsze w ro-

² Materiały w posiadaniu autorów.

ku 1975, niż w ubiegłych latach (1973 i 1974), co wynikało m.in. z innego przebiegu pogody.

Skład gatunkowy zespołów grzybów. W wyodrębnionych zespołach mikroflory zidentyfikowano od 4 do 20 gatunków. Należały one do następujących rodzajów i grup: *Penicillium*, *Mucor*, *Cladosporium*, *Trichoderma*, *Fusarium* oraz *Saccharomycetaceae*. Skład zespołów wydzielonych grzybów oraz procentowy udział w nich poszczególnych gatunków zmieniał się, podobnie jak ogólna liczebność tych drobnoustrojów w zależności od obiektu doświadczalnego, przy czym najsilniej oddziaływał gatunek rośliny i rodzaj przedplonu.

Różnicujący wpływ przedplonu na skład zespołów mikroflory z ryzosfery pszenicy zaznaczył się we wszystkich badanych latach, np. w maju 1973 r. skład mikroflory pochodzącej z korzeni pszenicy uprawianej po ziemniakach był bardziej różnorodny (20 gatunków w zespole, z większą przewagą grzybów z rodzaju *Mucor* i *Spicaria*) niż po owsie i życie (15 gatunków w zespole). W lipcu omawianego sezonu pojawiły się w wyodrębnionych zespołach grzybów w większej liczebności *Cladosporium* sp. (zwłaszcza w przypadku ryzosfery pszenicy po pastewnych) oraz *Fusarium*. W zespołach mikroflory ryzosferowej pszenicy po ziemniakach i po pastewnych na oborniku notowano w tym czasie znaczny udział drożdżaków (rys. 1).

Różnice w jakościowym składzie badanych zespołów mikroflory były w latach 1974 (rys. 2) i 1975³ jeszcze silniejsze niż w roku 1973. Odnaczały się pod tym względem populacje grzybów wyodrębnione z ryzosfery pszenicy po ziemniakach i po owsie. Owies jako przedplon wpłynął na silniejszy rozwój grzybów z rodzaju *Cladosporium* w roku 1974, a w 1975 — z rodzaju *Penicillium*. W zespołach grzybów pochodzących z korzeni jęczmienia przeważał niezależnie od przedplonu *Penicillium* sp. Stosunkowo dużo grzybów z tego rodzaju obserwowano także w ryzosferze ziemniaka i roślin pastewnych.

Stosunki biotyczne. Omawiając wyniki badań z tego zakresu, zwracamy uwagę na wcześniejszą fazę rozwojową zbóż (faza krzewienia), gdyż decydowała ona o ich porażeniu przez te patogeny. W badanych zespołach wyróżniono szczepy o różnym stopniu antagonizmu względem *Ophiobolus graminis* i *Cercospora herpotrichoides*. Najliczniejszą grupę stanowiły grzyby średnio i silnie antagonistyczne, natomiast grzyby słabo antagonistyczne występowały nielicznie. Organizmami silnie antagonistycznymi okazały się grzyby z rodzajów: *Trichoderma*, *Fusarium*, *Penicillium*, natomiast do obojętnych należały: *Cladosporium*, *Spicaria*, *Torula*.

³ Pełne materiały w posiadaniu autorów.

Tabela 1

Stosunki biotyczne między wyodrębnionymi zespołami grzybów i *Ophiobolus graminis* określone na podstawie skali szeregów biotycznych

Lp.	Gatunek rośliny		1973		1974			1975		
	testowy	przedplonowy	8 V	10 VII	7 V	28 V	31 VI	20 VII	20 V	10 VIII
1	Pszenica	ziemniaki xx	862	208	257	306	207	385	235	320
2		owies xx	1068	990	306	232	237	291	129	71
3		żyto	673	221	—	—	—	—	—	—
4		pastewne ¹	498	29	—	—	—	—	—	—
5		pastewne xx ²	1167	234	—	—	—	—	—	—
6	Jęczmień	żyto	—	—	831	207	782	705	86	176
7		pastewne ¹	—	—	430	339	562	1292	305	225
8	Owies	pszenica	—	—	228	156	220	105	296	352
9	Pastewne ¹	pszenica	—	—	1168	500	467	385	129	76
10	Ziemniaki	pszenica	—	—	—	—	—	—	70	5

¹ Żyto poplon ozimy — słonecznik + strączkowe w plonie wtórym.

² Owies w plonie głównym — słonecznik + strączkowe w poplonie.

xx Obornik 300 q/ha.

— Nie badano.

Tabela 2

Stosunki biotyczne pomiędzy wyodrębnionymi zespołami grzybów i *Cercospora herpotrichoides* określone na podstawie skali szeregów biotycznych

Lp.	Gatunek rośliny		1973		1974			1975		
	testowej	przedplonowej	8 V	10 VII	7 V	28 V	31 VI	20 VII	20 V	10 VII
1	Pszenica	ziemniaki xx	1089	427	273	360	243	382	233	407
2		owies xx	990	501	398	460	357	339	125	78
3		żyto	807	459	—	—	—	—	—	—
4		pastewne ¹	663	443	—	—	—	—	—	—
5		pastewne xx ²	1312	402	—	—	—	—	—	—
6	Jęczmień	żyto	—	—	973	223	773	588	150	123
7		pastewne ¹	—	—	444	663	727	1379	252	195
8	Owies	pszenica	—	—	307	214	287	265	391	382
9	Pastewne ¹	pszenica	—	—	808	459	340	564	187	129
10	Ziemniaki	pszenica	—	—	—	—	—	—	79	108

¹ Żyto poplon ozimy — słonecznik + strączkowe w plonie wtórym.

² Owies w plonie głównym — słonecznik + strączkowe w poplonie.

xx Obornik 300 q/ha.

— Nie badano.

Sumaryczny efekt antagonistycznego oddziaływania wyodrębnionych grzybów ryzosferowych w obrębie każdego zespołu względem badanych patogenów określono metodą szeregów biotycznych [3]. Wpływ ten na oba testowane patogeny był do siebie zbliżony (tab. 1, 2). W roku 1973 najwyższym stopniem antagonizmu odznaczały się populacje mikroflory

pochodzące z ryzosfery pszenicy uprawianej po roślinach pastewnych, owsie i ziemniakach. W następnych latach antagonizm był znacznie słabszy, przy czym w roku 1975 bardziej korzystnym środowiskiem dla rozwoju grzybów antagonistycznych okazała się ryzosfera pszenicy przychodzącej po ziemniakach niż po owsie. Korzystne działanie fitosanitarne przejawiały na ogół także populacje grzybów, wyodrębnionych z ryzosfery jęczmienia uprawianego po roślinach pastewnych, jak i w przypadku samych roślin pastewnych (tab. 1, 2).

WNIOSKI

Ryzosfera pszenicy i jęczmienia oraz ich przedplonów charakteryzowała się na ogół swoistymi zespołami grzybów, o określonym udziale poszczególnych ich gatunków. W wyodrębnionych zespołach mikroflory wyróżniono szczepy o różnym stopniu antagonizmu względem *Ophiobolus graminis* i *Cercospora herpotrichoides*. W ryzosferze pszenicy i jęczmienia uprawianych po ziemniakach i mieszance roślin pastewnych występowały częściej, niż u tych roślin przychodzących po życie i owsie, zespoły grzybów o stosunkowo silnym działaniu antagonistycznym w stosunku do badanych patogenów.

Z przeprowadzonych badań wynikałoby, że powstawanie potencjału fitosanitarne w glebie względem patogenów *Ophiobolus graminis* i *Cercospora herpotrichoides*, polega na selekcji i rozmnażaniu się grzybów i zapewne innych drobnoustrojów o określonym działaniu antagonistycznym. O stopniu selekcji i nasileniu rozwoju tych organizmów decydował gatunek testowanych roślin i rodzaj ich przedplonu, pozostawiający w glebie różne, co do ilości i jakości, związki organiczne.

LITERATURA

1. Aleksander M.: Introduction to soil microbiology. John Wiley New York, 1965.
2. Barnett H. L.: Illustrated genera of imperfect fungi, 1960.
3. Gierczak M.: Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prac. Komisji Nauk Roln. i Leśn., t. 34, 1972, s. 13-59.
4. Gilman J.: A. Manual of soil fungi, 1945.
5. Gorska-Poczopko J.: Biul. IOR, t. 2, z. 1, 1958, s. 101-112.
6. Gorska-Poczopko J.: Pr. Nauk IOR, t. 2, z. 2, 1961, s. 81-107.
7. Jeziorska Z.: Pam. puł., z. 60, 1974, s. 177-186.
8. Jeziorska Z.: Pam. puł. z. 60, 1974, s. 187-199.
9. Kuś J.: Wyd. IUNG, Seria R (108), 1976.
10. Litwinow M. A.: Opriedielitel mikroskopicheskikh poczwiennykh gribow. Leningrad 1967.
11. Skiergień A.: Grzyby niższe. Warszawa, 1954.

Мария Маркевич, Владыслав Мыськув, Здзислава Езёрска

МИКРОФЛОРА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПОСЛЕ РАЗНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ФИТОПАТОГЕНЫ

Резюме

Основной целью труда было изучение степени воздействия ассоциаций микрофлоры обитающей в ризосфере пшеницы и ячменя возделываемых после разных предшественников на патогены *Ophiobolus graminis* и *Cercospora herpotrichoides*.

Исследования проводились в период 1973-1975 гг. Средние образцы корней растений отбирали с делянок статистического опыта по подбору севооборотов с различным участием зерновых в структуре посевов, заложенного на супеси в опытной станции Грабув. Биотические соотношения между выделенными из корней растений грибами и тестованными патогенами определяли по методу Маньки.

Ризосфера пшеницы и ячменя, а также их предшественников характеризовалась, в общем, наличием специфических ассоциаций грибов с определенным участием их отдельных видов. В выделенных ассоциациях микрофлоры были изолированы штаммы с разной степенью антагонизма по отношению к *Ophiobolus graminis* и *Cercospora herpotrichoides*. В ризосфере пшеницы и ячменя после картофеля и кормовых культур появлялись чаще, чем у вышеуказанных растений после ржи и овса, ассоциации грибов со сравнительно сильным антагонистическим действием по отношению к исследуемым патогенам.

Maria Markiewicz, Władysław Myśków, Zdzisława Jeziorska

MICROFLORA OF CEREALS AFTER DIFFERENT FORECROPS AND ITS EFFECT ON PHYTOPATHOGENES

Summary

The principal aim of the work was to recognize the effect of microflora associations living in the rhizosphere of wheat and barley cultivated after different forecrops on pathogenes: *Ophiobolus graminis* and *Cercospora herpotrichoides*.

The respective investigations were carried out in the period 1973-1975. Mean samples of plant roots were taken from plots of the static experiment on choice of crop rotations, with different percentage of cereals in the structure of sowings, established on loamy sand at the Experiment Station Grabów. Biotic relations between fungi isolated from roots of plants and tested pathogenes were determined by the method of Mańka.

The rhizosphere of wheat and barley and of their forecrops characterized itself, on the whole, with occurrence of specific associations of fungi at a definite percentage of their particular species. In isolated microflora associations strains with a different antagonism degree towards *Ophiobolus graminis* and *Cercospora herpotrichoides* were distinguished. In the wheat and barley rhizosphere after potatoes and fodder crops fungi associations with relatively strong antagonistic effect towards pathogenes tested occurred more often than in the above crops after rye and oats.