

MIKROBIOLOGICZNY ROZKŁAD CELULOZY W GLEBIE NAWOŻONEJ I NAWADNIANEJ ŚCIEKAMI

Elżbieta Chruściak, Danuta Kulińska, Irena Romanow

Powszechnie znaną prawidłowością jest zależność między żyznością gleby a tempem rozkładu błonnika [3]. Wielu autorów podkreśla, iż szczególnie istotny jest dla tego procesu stosunek C:N. Drobnoustroje celulo-lityczne mają różne wymagania w stosunku do źródła azotu dla optymalnego rozwoju i aktywności rozkładu błonnika. Niektóre z nich użytkują równie dobrze azot organiczny i mineralny, inne natomiast preferują jedną z tych form azotu [4].

Zasobność gleby w przyswajalne formy fosforu i w mniejszym stopniu wapnia, magnezu, potasu i sodu ma niewątpliwy wpływ na rozwój drobnoustrojów celulo-litycznych.

Wprowadzenie ścieków do gleby jest równoznaczne z jej nawodnieniem, a także z nawożeniem składnikami mineralnymi i organicznymi.

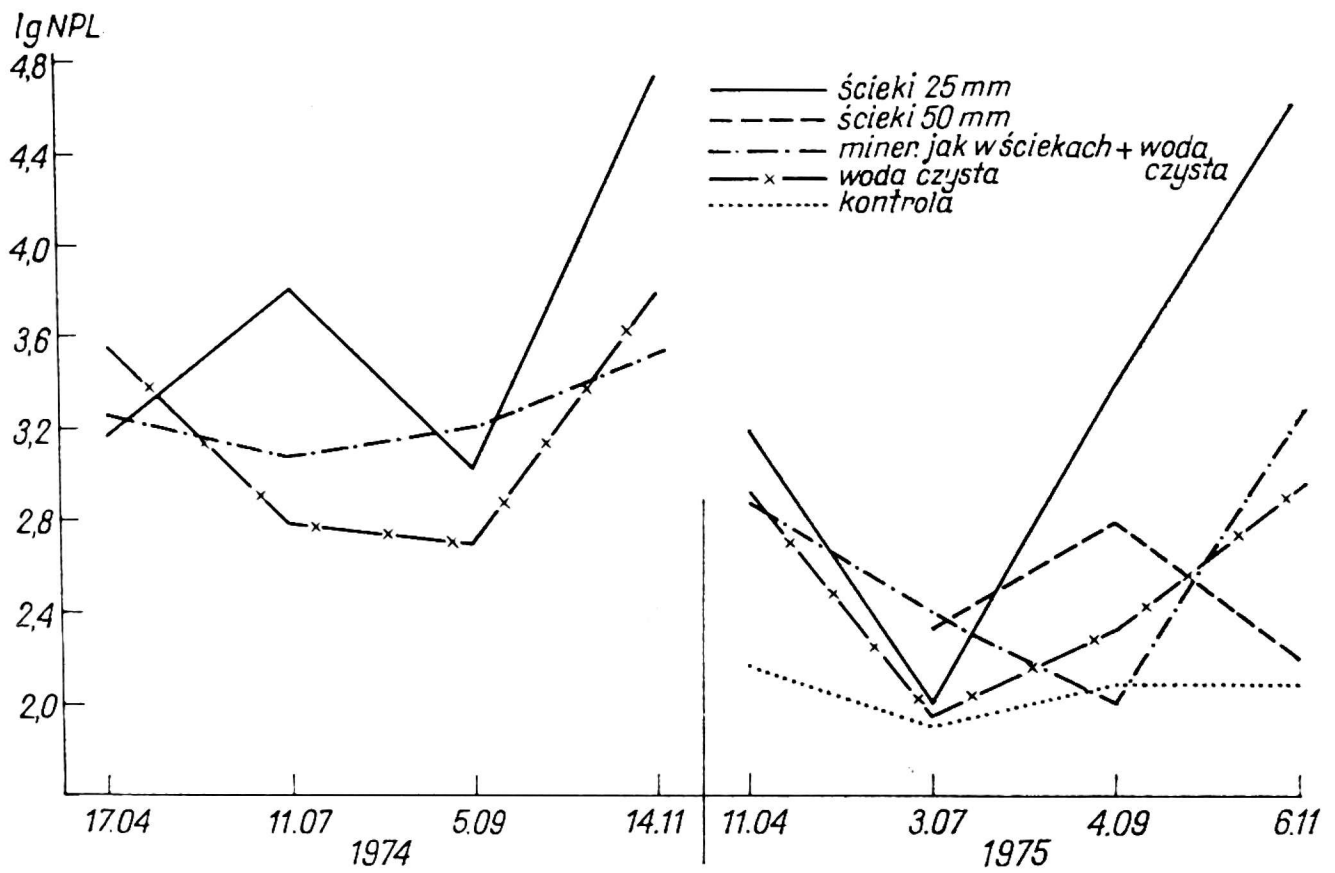
MATERIAŁ I METODY

Doniesienie dotyczy wpływu nawożenia i nawadniania ściekami komunalnymi na mikrobiologiczny rozkład błonnika w glebie pod uprawą topoli, modrzewia i sosny.

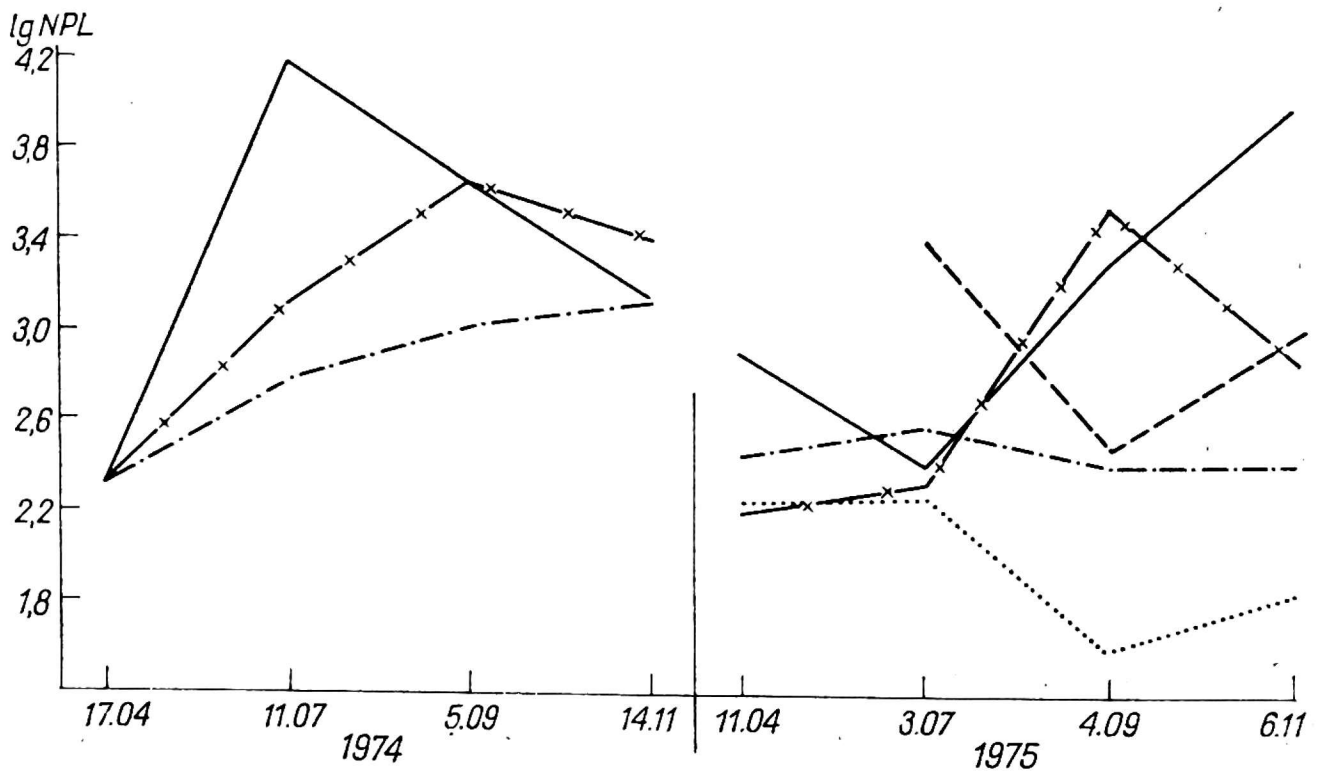
Obserwacje te stanowią fragment analiz mikrobiologicznych z lat 1974 i 1975, prowadzonych w ramach kompleksowych badań nad użytkowaniem ścieków w uprawach leśnych w Puczniewie.

W próbkach gleby, pobieranych w terminach i w sposób przedstawiony w doniesieniu dotyczącym innych wskaźników mikrobiologicznych [2], określano najbardziej prawdopodobną liczbę (NPL) tlenowych drobnoustrojów celulo-litycznych metodą wg Girard i Rougieux. Wyniki ilustrują rysunki 1-3 i tabela 1.

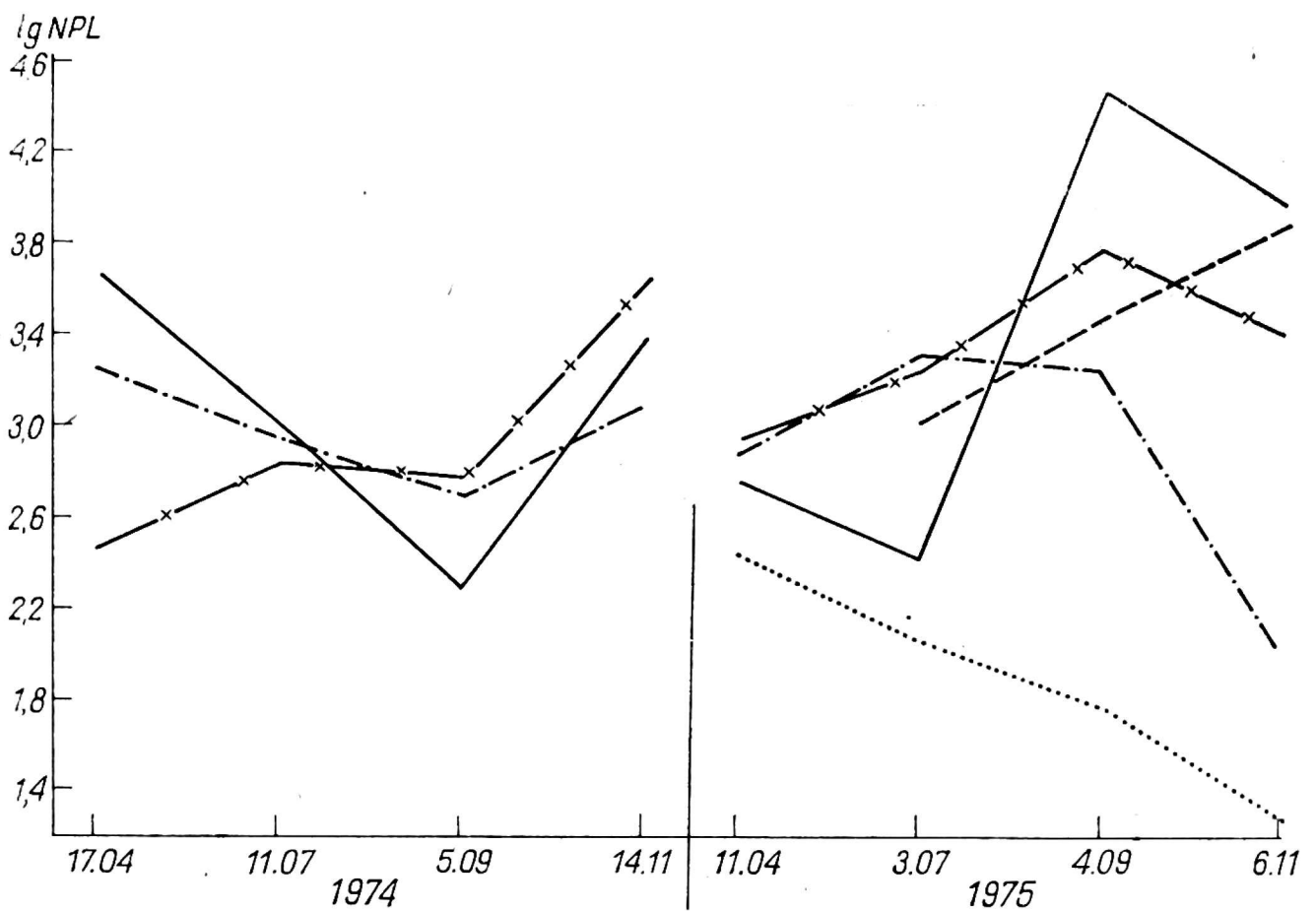
Poza tym badano rozkład błonnika w glebie zmodyfikowaną metodą Kuźniara [3]. Modyfikacja polegała na zastosowaniu pasków bibuły o wymiarach 3×20 cm, umieszczonych na płytkach szklanych i osłonię-



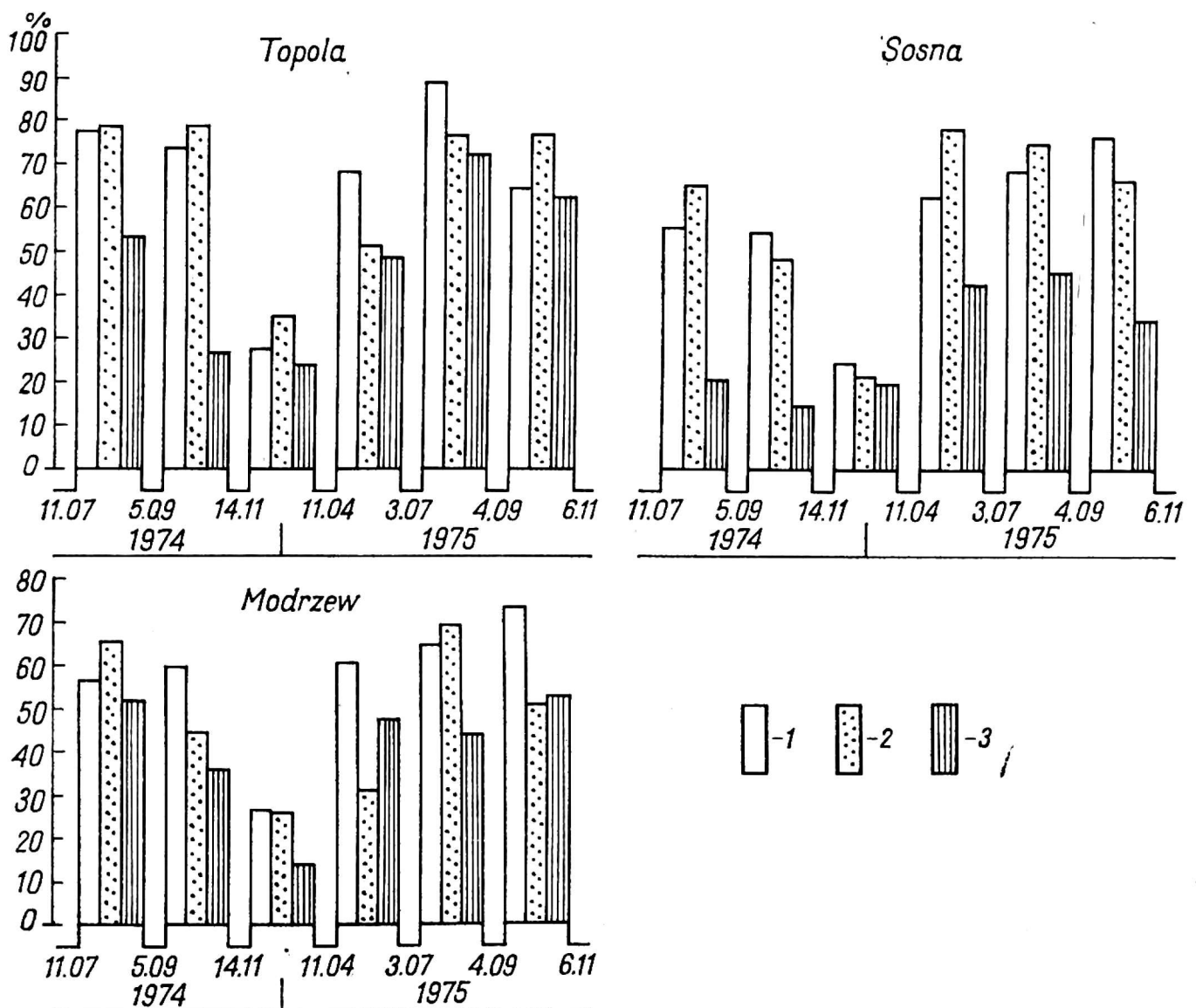
Rys. 1. NPL tlenowych drobnoustrojów celulolitycznych w glebie pod uprawą topoli



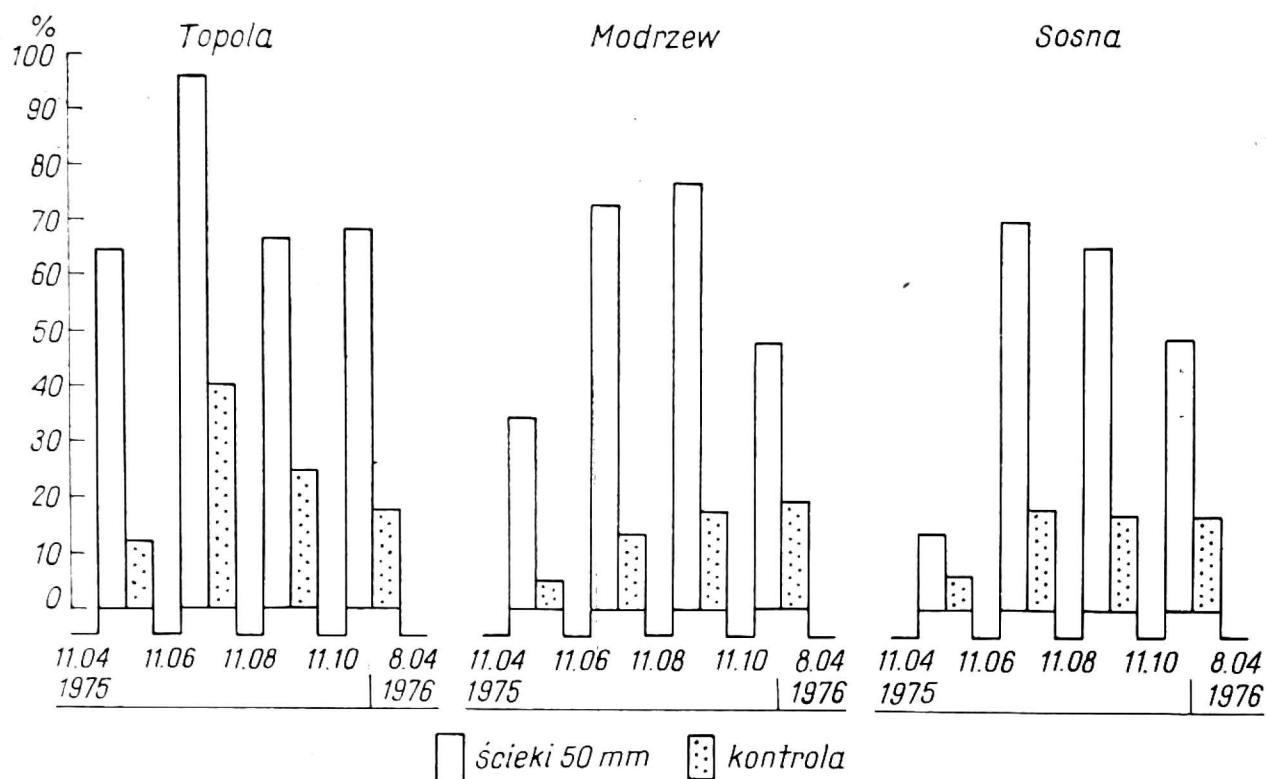
Rys. 2. NPL tlenowych drobnoustrojów celulolitycznych w glebie pod uprawą modrzewia



Rys. 3. NPL tlenowy drobnoustrojów celolitycznych w glebie pod uprawą sosny; objaśnienia do rys. 2-3 jak na rys. 1



Rys. 4. Rozkład błonnika w glebie; 1 — ścieki 25 mm, 2 — mineralne jak w ściękach + woda czysta, 3 — woda czysta



Rys. 5. Rozkład błonnika w glebie

tych siatką z tworzywa sztucznego. Paski te zakopywano w glebie na głębokości 0-20 cm, po 5 dla każdej kombinacji. Kolejne serie bibuły pozostawały w glebie poletek nawożonych 25 mm ścieków, wodą z dodatkiem związków mineralnych oraz nawadnianych czystą wodą w następujących okresach: 11.07-5.09 1974 r.; 5.09-14.11 1974 r.; 14.11 1974 r. - 11.04. 1975 r.; 11.04-3.07 1975 r.; 3.07-4.09 1975 r.; 4.09-6.11 1975 roku.

Na poletkach nawożonych 50 mm ścieków i kontrolnych (nie nawożonych i nie nawadnianych) paski bibuły pozostawiano w glebie w okresach: 11.04-11.06 1975 r.; 11.06-11.08 1975 r.; 11.08-11.10 1975 r.; 11.10-8.04 1976 roku. Wyniki ilustrują rysunki 4 i 5.

Dodatkowo, w próbkach gleby pobranych w kwietniu, lipcu, wrześniu i listopadzie 1975 r. z poletek nawożonych 50 mm ścieków oraz w listopadzie 1975 r. z poletek kontrolnych, wykonano identyfikację dominujących drobnoustrojów celulolitycznych. W tym celu wysiewano zawiesinę glebową w rozcieńczeniu 10^{-1} g/ml na agar wodny, przykryty krążkiem bibuły wysyczonej roztworem soli mineralnych wg Winogradzkiego. Wyniki zestawiono w tabeli 2. Analogiczne badania kontynuowano w roku 1976 dla wszystkich kombinacji nawożeniowych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Nawożenie i nawadnianie ściekami stymulowało na ogół rozwój tlenowych drobnoustrojów celulolitycznych. Obserwowano jednak, podobnie jak w wypadku innych wskaźników mikrobiologicznych [2], różnice wy-

Tabela 1

Liczebność tlenowych drobnoustrojów celulolitycznych w tys./g s.m. gleby w uprawie modrzewia w różnych kombinacjach nawożeń

Warstwa gleby cm	Ścieki miejskie 25 mm				Woda czysta + NPK, Ca, Mg, Na — jak w ściekach			Woda czysta		
	analiza									
	I	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
0-20	0,21	15,0	4,5	1,4	0,6	1,0	1,3	1,3	4,5	2,5
20-50	0,03	0,1	0,37	1,0	0,18	0,13	0,13	0,05	0,28	1,3
50-90	0,03	0,04	0,03	0,03	0,09	0,02	0,09	0,007	0,03	0,07

Tabela 2

Drobnoustroje celulolityczne dominujące w glebie poletek nawadnianych 50 mm ścieków

Analiza	Topola	Modrzew	Sosna
I (przed po- lewem)	<i>Chaetomium</i> sp. <i>Chrysosporium pannorum</i> <i>Stachybotrys atra</i> <i>Trichothecium roseum</i> <i>Myxococcus</i> sp.	<i>Chaetomium</i> sp. <i>Chrysosporium pannorum</i> <i>Myxococcus</i> sp. <i>Sporocytophaga</i> sp.	<i>Chaetomium</i> sp. <i>Chrysosporium pannorum</i> <i>Myxococcus</i> sp.
II	<i>Epicoccum nigrum</i> <i>Humicola grisea</i> <i>Trichocladium asperum</i> <i>Sporocytophaga</i> sp.	<i>Gliocladium fimbriatum</i> <i>Sporocytophaga</i> sp.	<i>Myxococcus</i> sp. <i>Sporocytophaga</i> sp.
III	<i>Sporocytophaga</i> sp.	<i>Sporocytophaga</i> sp.	<i>Sporocytophaga</i> sp.
IV	<i>Sporocytophaga</i> sp.	<i>Sporocytophaga</i> sp.	<i>Sporocytophaga</i> sp.

wołane wpływem warunków klimatycznych i uprawianych drzew. Szczególnie gwałtowny wzrost liczebności drobnoustrojów celulolitycznych pod wpływem ścieków w dawce 25 mm obserwowano pod uprawą topoli (rys. 1) jesienią w obu sezonach wegetacyjnych. Podobny obraz zanotowano jesienią 1975 r. pod uprawą modrzewia (rys. 2); natomiast w sezonie 1974 r. stymulację przez ścieki stwierdzono tylko w lipcu i jedynie w warstwie gleby 0-20 cm (tab. 1). Na poletkach obsadzonych sosną (rys. 3) nawożenie małą dawką ścieków powodowało okresowy spadek liczebności drobnoustrojów celulolitycznych: w roku 1974 w końcu lata, a w 1975 r. wiosną i latem. Wyraźną stymulację odnotowano

wiosną 1974 r. i jesienią 1975 roku. Wpływ stosowania podwójnej dawki ścieków, różny dla poszczególnych upraw, był jednoznacznie stymulujący jedynie w stosunku do kontroli (poletka nie nawożone i nie nawadniane).

Wyniki uzyskane metodą Kuźniara nie korelują z omówionymi wyżej danymi. Brak korelacji jest zrozumiałą. Liczebność drobnoustrojów celulozowych oznaczano w próbkach gleby pobieranych w określonym dniu analizy, wysiewając je na podłoże hodowlane. Metodą Kuźniara rejestrowano rozkład błonnika *in situ* w okresach między dwiema analizami.

Rozkład błonnika (rys. 4 i 5) był zawsze i pod wszystkimi uprawami intensywniejszy w glebie nawożonej ściekami niż w glebie tylko nawadnianej i kontrolnej. Obserwowana analogia w działaniu wody z dodatkiem NPK, Ca, Mg, Na szczególnie pod uprawami topoli i sosny, sugeruje, że ścieki stymulują rozkład celulozy poprzez zawarte w nich składniki mineralne.

W badaniach lizymetrycznych Białkiewicza i Kermenowej [1] obserwowano również maksymalny rozkład błonnika w kombinacji nawożonej ściekami.

Identyfikacja drobnoustrojów celulozowych, izolowanych z wysiewu gleby z poletek nawożonych 50 mm ścieków (tab. 2), wskazuje na stopniową eliminację w ciągu sezonu wegetacyjnego udziału grzybów dominujących wiosną przed polewem ściekami. Z jednorazowego wysiewu gleby z poletek nie nawożonych i nie nawadnianych izolowano w listopadzie prawie wyłącznie grzyby celulozowe.

Na podstawie uzyskanych wyników stosowanie ścieków miejskich w uprawach leśnych wydaje się jednoznacznie korzystne z punktu widzenia mineralizacji błonnika.

LITERATURA

1. Białkiewicz F., Kermen J.: Środowisko leśne jako naturalna oczyszczalnia ścieków. Zesz. nauk. PŚL., Inż. sanit. 18, 1075.
2. Chruściak E., Kulińska D., Romanow I.: Liczebność mikroflory w glebie nawożonej i nawadnianej ściekami. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 204, 1978.
3. Kuźniar K.: Badania nad rozkładem błonnika w glebach leśnych. IBL, seria A, nr 50, 1948.
4. Siu R. G. H.: Microbial decomposition of cellulose. Nowy Jork 1951.

Э. Хрусьцяк, Д. Кулиньска, И. Романов

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ПОЧВЕ
УДОБРЯЕМОЙ И ОРОШАЕМОЙ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ**

Резюме

Сообщение охватывает испытания по влиянию удобрения и орошения городскими сточными водами на микробиологическое разложение целлюлозы в почве, в культурах тополя, лиственницы и сосны. Наблюдения были проведены в 1974-1975 гг. В образцах почвы, взятых 4-кратно в каждом вегетационном периоде, определено наиболее вероятное количество аэробных целлюлолитических микроорганизмов а также активность разложения целлюлозы.

Сконстатировано, что применение сточных вод вообще стимулировало развитие аэробных целлюлолитических микроорганизмов. Разложение целлюлозы было более интенсивное во всех культурах, в почве удобряемой сточными водами, по сравнению с почвой только орошаемой. В этом отношении наблюдается аналогическое влияние воды с добавкой NPK, Ca, Mg, Na (как в сточных водах).

E. Chruściak, D. Kulińska, I. Romanow

**MICROBIOLOGICAL DECOMPOSITION OF CELLULOSE
IN THE SOIL FERTILIZED AND IRRIGATED WITH SEWAGE**

The report describes studies on the effect of fertilization and irrigation with municipal sewage upon microbiological decomposition of cellulose in soil under the plantation of poplar, larch, and pine. Observations have been taken during years of 1974 and 1975. The most probable number of aerobic cellulolytic microorganisms and the activity of cellulose decomposition in situ were determined in soil samples taken on 4 occasions during each vegetation season.

It was found that the application of sewage stimulated, in general, the development of aerobic cellulolytic microorganisms. The decomposition of cellulose was more intensive under and plantations in the soil fertilized with sewage, when compared the soil receiving irrigation exclusively. In this respect an analogy was noted in the action of water with the addition of NPK, Ca, Mg, Na (as in sewage).

Dr Elżbieta Chruściak, dr Danuta Kulińska, dr Irena Romanow

Instytut Gleboznawstwa i Chemii Rolnej SGGW-AR

Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30

Dyrektor Instytutu: prof. dr B. Dobrzański