

CHARAKTERYSTYKA MIKROBIOLOGICZNA GLEB TORFOWO-MURSZOWYCH PODDANYCH OSUSZANIU I NAWILŻANIU

M. Dąbek-Szreniawska

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin 27, Polska; email: mdsz@demeter.ipan.lublin.pl

S t r e s z c z e n i e: Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie charakterystyki mikrobiologicznej wybranych utworów torfowo-murszowych poddanych osuszaniu i nawilżaniu w warunkach laboratoryjnych. Obiekt badań stanowiła gleba torfowo-murszowa o różnym stopniu zmurszenia oznaczonego według Okruszki jako M_I – słabo zmurszałe o pierwszym stopniu zmurszenia i M_{II} – wtórnie słabo przeobrażone, o drugim stopniu zmurszenia. Przeprowadzono charakterystykę mikrobiologiczną wybranych utworów torfowo-murszowych poddanych osuszaniu i nawilżaniu w warunkach laboratoryjnych. Stwierdzono, że w trakcie procesu murszenia zmniejszała się wyraźnie liczebność badanych mikroorganizmów. Zarówno zabieg przesuszenia gleby jak i jej przesuszenie z ponownym nawilżeniem spowodował obniżenie liczebności większości badanych grup drobnoustrojów.

S ł o w a k l u c z o w e: liczebność mikroorganizmów, gleby torfowo-murszowe o różnych stopniu transformacji, poddane suszeniu i nawilżaniu.

WSTĘP

Torfowiska i gleby pochodzenia torfowego zajmują znaczne obszary naszego kraju. Gleby torfowo-murszowe powstały z odwodnionych gleb torfowych pod wpływem procesu murszotwórczego. Proces ten ma miejsce w wierzchnich warstwach torfowiska w warunkach okresowej aerobiozy i anaerobiozy spowodowanej zmiennym stanem uwodnienia torfu [11].

Kryterium podziału gleb torfowo-murszowych jest stopień zaawansowania procesu murszenia. Naukowe podstawy klasyfikacji gleb torfowych w zależności od natężenia procesu murszenia opracował Okruszko [9-11]. Na podstawie cech morfologicznych profilu glebowego oraz struktury masy murszowej Okruszko wyróżnił, odpowiednio, trzy stadia zmurszenia gleb torfowo-murszowych (M_I,

MtII, MtIII) oraz trzy rodzaje utworów murszowych, tj. mursze torfiaste Z_1 , mursze próchniczne Z_2 i mursze właściwe (ziarniste) Z_3 .

Gawlik [3,4] podkreśla, że wpływ stopnia zmurszenia gleb organicznych na różnicowanie się warunków wzrostu i rozwoju roślin wiąże się głównie ze zmianami właściwości wodno-retencyjnych utworów murszowych, będących tworzywem tych gleb. Wspomniane zmiany, zachodzące na ogół stopniowo i wykazujące ścisły związek z głębokością odwodnienia oraz czasem jego trwania nasilają się znacznie, gdy gleby te są ekstensywnie użytkowane [5]. Na podstawie zróżnicowania chłonności wodnej Gawlik [3,4] dokonał podziału utworów torfowych wtórnie przeobrażonych (murszów) na 6 grup.

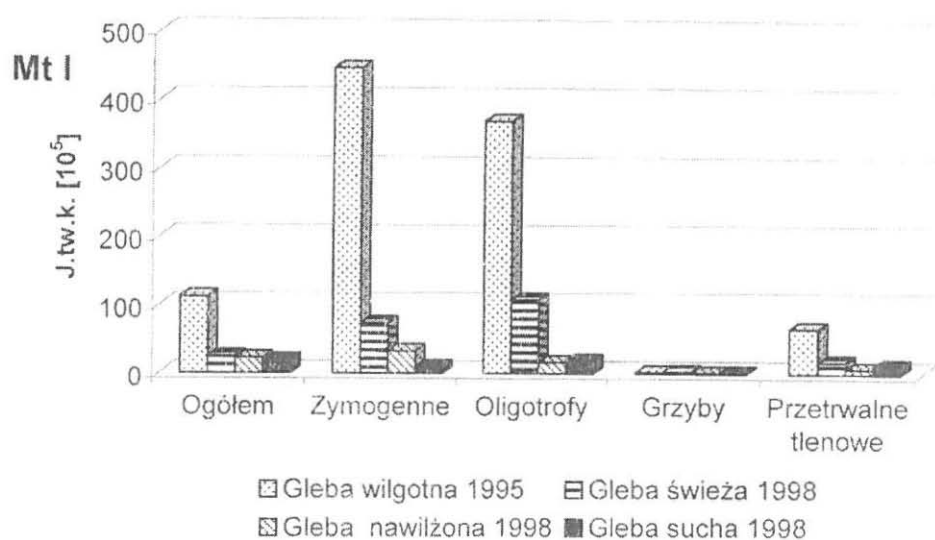
Proces zmurszenia gleb torfowych prowadzi do przeobrażenia ich właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie charakterystyki mikrobiologicznej wybranych utworów torfowo-murszowych poddanych osuszaniu i nawilżaniu w warunkach laboratoryjnych.

MATERIAŁ I METODY

Próbki gleby do badań pochodziły z Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, wchodzącego w skład Poleskiego Parku Narodowego, który w znacznym stopniu pokryty jest przez torfowiska wysokie. Badaniami objęto wybrane gleby torfowo-murszowe o różnym stopniu zmurszenia oznaczonego według Okruszki [11], tj. słabo zmurszałą o pierwszym stopniu zmurszenia (MtI) i o drugim stopniu zmurszenia wtórnie słabo przeobrażone (MtII). Analizom mikrobiologicznym poddano następujące próby gleb MtI i MtII: glebę pobraną w 1995 roku i przechowywaną w warunkach laboratoryjnych, umożliwiającą utrzymanie wilgotności wyjściowej; glebę świeżą, pobraną w roku 1998 o wilgotności wyjściowej; glebę pobraną w 1998 roku przesuszoną na powietrzu i następnie nawilżoną do wilgotności wyjściowej; glebę pobraną w 1998 roku i osuszoną na powietrzu. Liczebność wybranych grup drobnoustrojów oznaczano metodą hodowlaną. Określano ogólną liczebność bakterii, liczebność mikroorganizmów zymogennych, przerwalnikujących tlenowych i beztlenowych [2], oligotroficznych, grzybów [6], amonifikatorów [12], redukujących azotany i amylolytycznych [13]. Wyniki analiz poddano analizie statystycznej na podstawie 95 % metody LSD.

WYNIKI i Dyskusja

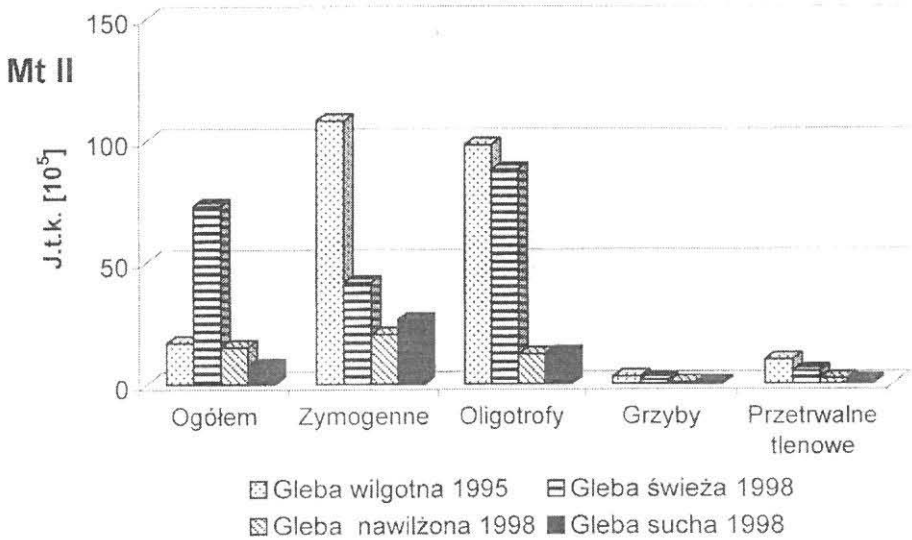
W efekcie przeprowadzonych badań zauważono znaczne różnice w liczebnościach badanych grup fizjologicznych drobnoustrojów w zależności od stopnia zmurszenia gleby torfowej oraz zastosowanych zabiegów osuszania i nawilżania. W glebie o pierwszym stopniu zmurszenia (MtI) liczebności badanych grup fizjologicznych drobnoustrojów były na ogół wyższe niż w glebie o drugim stopniu zmurszenia (MtII), co obrazują Rys. 1-5.



Rys. 1. Liczebność mikroorganizmów w glebie o pierwszym stopniu zmurszenia (Mt I). j.t.k.: jednostki tworzące kolonie

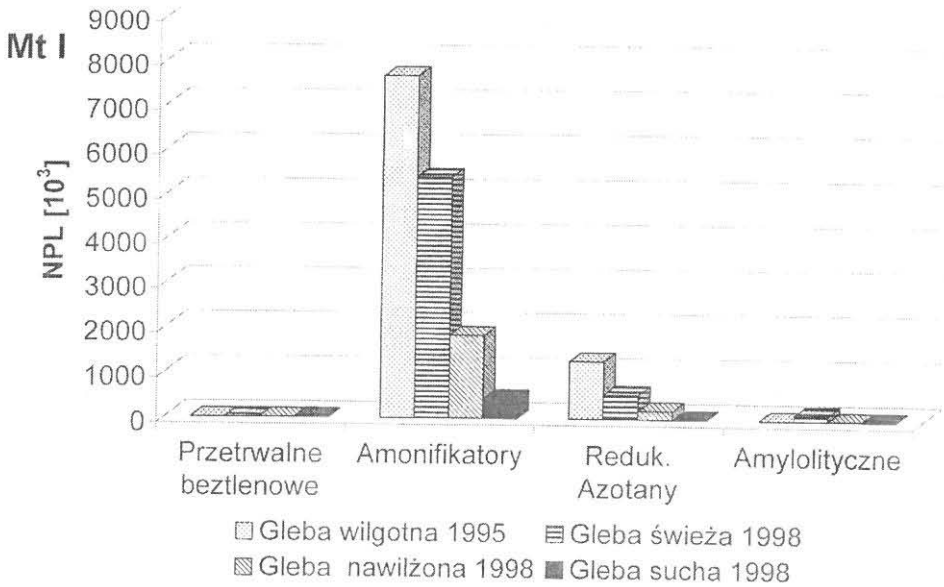
Fig. 1. Number of microorganisms in the peaty-moorsh soil in the initial step of transformation (MtI). j.t.k.: colony forming units

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że bakterie oligotroficzne występowały najliczniej w glebie pobranej w roku 1995 i w następnej kolejności w glebie świeżej pobranej w roku 1998 o wilgotności wyjściowej, co obrazują wykresy. W tychże próbach najintensywniej przebiegał proces amonifikacji. Wyniki analiz poddano analizie statystycznej na podstawie 95% metody LSD. Zarówno zabieg przesuszenia gleby jak i jej przesuszenia z ponownym nawilżaniem do wilgotności wyjściowej spowodowały często obniżenie liczebności większości



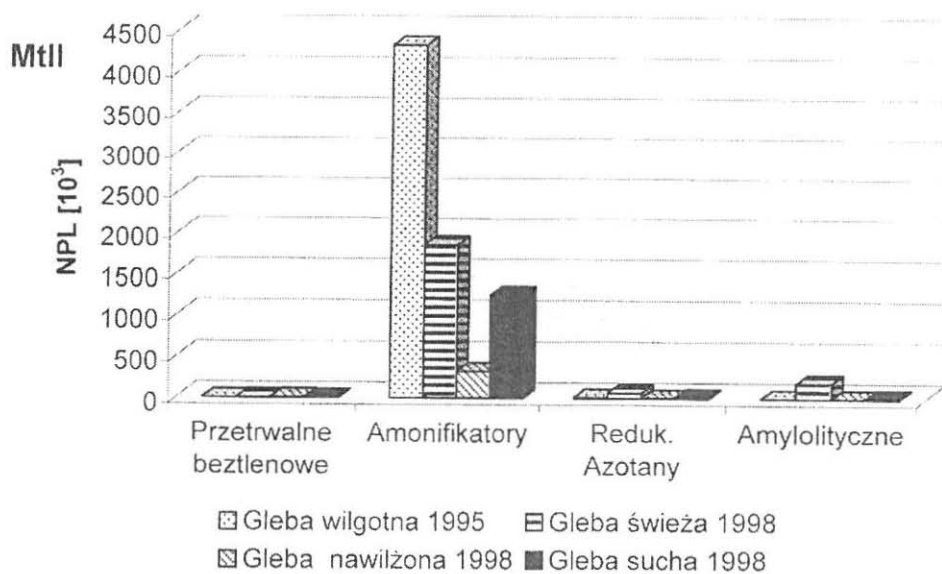
Rys. 2. Liczebność mikroorganizmów w glebie wtórnie słabo przeobrażonej (MtII). j.t.k.: jednostki tworzące kolonie

Fig. 2. Number of microorganisms in the peaty-moorsh soil weakly secondarily transformed (MtII). j.t.k.: colony forming units



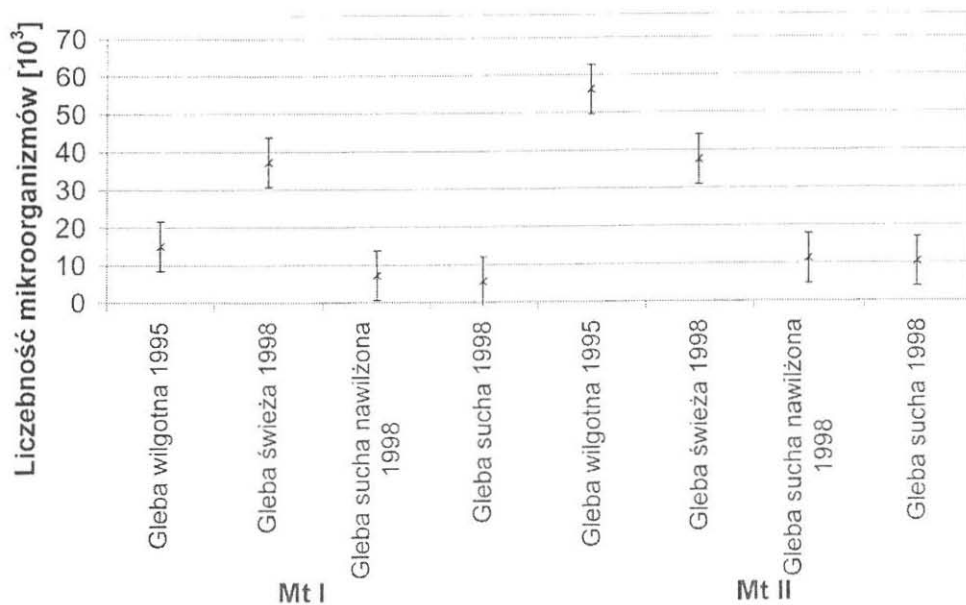
Rys. 3. Liczebność mikroorganizmów w glebie o pierwszym stopniu zmurszenia (Mt I). NPL: najbardziej prawdopodobna liczba

Fig. 3. Number of microorganisms in the peaty-moorsh soil in the initial step of transformation (MtI). NPL: most probably number



Rys. 4. Liczebność mikroorganizmów w glebie wtórnie słabo przeobrażonej (MtII). NPL: najbardziej prawdopodobna liczba

Fig. 4. Number of microorganisms in the peaty-moorsh soil weakly secondarily transformed (MtII). NPL: most probably number



Rys. 5. Analiza statystyczna wyników badań mikrobiologicznych

Fig. 5. Statistical analysis of microbiological research

badanych drobnoustrojów. Szczególnie dotyczyło to bakterii zymogennych, oligotroficznych i amonifikatorów. Rysunek 5 obrazuje analizę statystyczną wyników badań. Jak wynika z wykresu, istotnie wyższą liczebność drobnoustrojów stwierdzono w glebie świeżej Mtl z roku 1998 w porównaniu z tą samą glebą wysuszoną, ponownie nawilżoną i suchą bez dodatkowego nawilżenia. Podobne zależności w liczebności mikroorganizmów stwierdzono poddając badaniom glebę torfową o wyższym stopniu zmurszenia (MtII). Również i w tym przypadku, istotnie wyższą liczebność drobnoustrojów stwierdzono w glebie świeżej z roku 1998 w porównaniu z tą samą glebą wysuszoną, poddaną ponownemu nawilżeniu i suchą bez nawilżenia. Z Rys. 5 wynika także, iż istotnie większą liczebność drobnoustrojów ogółem stwierdzono w glebie torfowej Mtl (o pierwszym stopniu zmurszenia) pobranej w roku 1995 w porównaniu z glebą MtII (gleba torfowa o wyższym stopniu zmurszenia).

Wyniki Chmielewskiego [1] potwierdzają, że działalność mikroflory w glebach torfowych jest bardzo ściśle uzależniona od stosunków powietrzno-wodnych oraz od stopnia zmurszenia torfu.

Prawdopodobnie w trakcie murszenia zachodzą równocześnie procesy amonifikacji, nityfikacji i redukcji azotanów, na co wskazują przedstawione liczebności poszczególnych grup badanych drobnoustrojów (Rys. 1-4).

Wraz ze zmniejszeniem uwilgotnienia gleby torfowej intensyfikuje się tempo rozkładu substancji organicznej. Rozkład zachodzi w kierunku dwóch równoległych występujących procesów: mineralizacji i humifikacji. Główną częścią składową gleb torfowych jest substancja organiczna. Substancja ta utrzymuje się w nich dzięki ochronnemu działaniu wody. O ile mineralizacja substancji organicznej prowadzi do jej rozkładu i w konsekwencji do jej zaniku, to humifikacja powoduje powstanie nowych związków organicznych [7, 8] Mineralizacji ulegają związki węglowe i azotowe, mające procentowo duży udział w ogólnym składzie substancji organicznej masy torfowej. Na podstawie przeprowadzonych badań można założyć, że w trakcie murszenia gleb torfowych podstawowym procesem przeprowadzanym przez mikroorganizmy jest rozkład substancji organicznej z wykorzystaniem azotanów jako utleniaczy [14].

WNIOSKI

1. W trakcie procesu murszenia zmieniała się wyraźnie liczebność badanych grup mikroorganizmów.

2. Zarówno zabieg przesuszenia gleby jak i jej przesuszenia z ponownym nawilżeniem powodowały statystycznie istotne obniżenie liczebności drobnoustrojów.

PIŚMIENNICTWO

1. **Chmielwski K.:** Wpływ warunków siedliskowych na aktywność mikrobiologiczną gleb torfowych. *Pol. Ecol. Stud.*, 17, 143-153, 1991.
2. **Fred E.B., Waksman S.A.:** Laboratory manual of general microbiology. Mc Graw-Hill Book Comp. New York - London str. 145, 1928.
3. **Gawlik J.:** Przydatność wskaźnika chłonności wodnej do oceny stanu wtórnego przeobrażenia gleb torfowych. *Wiad. IMUZ*, 18, 197-216, 1996.
4. **Gawlik J.:** Division of differently silted peat formations into classes according to their state of secondary transformations. *Acta Agrophysica*. 26, 17-24, 2000.
5. **Gawlik J., Dembek W.:** Ekosystemy torfowiskowe Polesia (rodzaje i przemiany strukturalne). *Acta Agrophysica*, 66, 121-145, 2002.
6. **Martin J.P.:** Use of acid, rose bengal and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi. *Soil Sci.*, 69, 215, 1950.
7. **Matyka-Sarzyńska D., Sokołowska Z.:** Ocena zawartości utlenialnej frakcji węgla w glebach torfowo-murszowych o różnym stopniu wtórnych przeobrażeń. *Acta Agrophysica*, 38, 149-156, 2000.
8. **Matyka-Sarzyńska D., Sokołowska Z.:** Przebieg procesów sorpcji i desorpcji pary wodnej na utworach murszowych wytworzonych z torfów niskich. *Acta Agrophysica*, 53, 117-123, 2001.
9. **Okruszko H.:** Podstawy klasyfikacji gleb organicznych. *Wiad. IMUZ*, 12, 19-38, 1974.
10. **Okruszko H.:** Zasady rozpoznawania i podziału gleb hydrogenicznych z punktu widzenia potrzeb melioracji. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 52, 7-54, 1976.
11. **Okruszko H.:** Phenomenon of peat soil degradation in the light of experiments. *Acta Agrophysica*, 26, 7-15, 2000.
12. **Parkinson D., Gray T.R.G., Williams S.T.:** Methods for studying the ecology of soil micro-organisms. Blackwell Scientific Publication, Oxford, Edinburgh str., 116, 1971.
13. **Pochon J., Tradieux P.:** Techniques danalyse en microbiologie du sol. Edition de la Tourelle, St. Mondé str., 111, 1962.
14. **Wyczółkowski A.I., Bieganowski A., Malicki J., Dąbek-Szreniawska M.:** Liczebność i współwystępowanie mikroorganizmów w murszejącej glebie. W: Fizyczna degradacja gleb: prognozowanie, metody ochrony i rekultywacji (Red.: J. Lipiec, J. Rejman). 137-140, 1999.

MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PEATY-MOORSH SOILS
SUBJECTED TO DRYING AND WETTING

M. Dąbek-Szreniawska

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences
Doświadczalna 4 str., 20-290 Lublin 27, Poland
e-mail: mdsz@demeter.ipan.lublin.pl

A b s t r a c t: The study was conducted on peaty-moorsh soils at different state of secondary transformation and subjected to air drying and rewetting. Main purpose of the research was to determine changes in quantity of the following microorganisms: copiotrophics, oligotrophics, aerobic and anaerobic sporeforming, ammonifying, nitrate reducing and starch hydrolysing microorganisms. Quantity of microorganisms decreased distinctly in the soil samples at the higher stage of secondary transformation (MtII) and subjected to air drying and wetting in laboratory conditions.

K e y w o r d s: quantity of microorganisms, peaty-moorsh soils at different state of transformation, air dried and rewetted

PODZIĘKOWANIE:

Dr Andrzejowi Wyczółkowskiemu, mgr Marzenie Oksieniuk, Tomaszowi Wieczorkowi, Annie Nowak i Monice Komorowskiej wyrażam podziękowanie za pomoc.