Struktury ilościowo-jakościowe zbiorowisk grzybów w profilach trzech gleb torfowo-murszowych

ZOFIA TYSZKIEWICZ

Katedra Ochrony Gleby i Powierzchni Ziemi PB, ul. Wiejska 45a, 15-351 Białystok
Tyszkiewicz Z. (Department of Protection of Soil and Sand Surface, Białystok Technical University,
Wiejska 45a, 15-351 Białystok, Poland). Quantitative-qualitative structures of the soil fungi
communities in three profiles of peat-muck soils,

(Otrzymano dn. 5 czerwca 2002)

Summary

The mycological investigations were performed on three soil profiles, which represent the slightly, moderately and strongly mucked peat-muck soils located in the Biebrza Valley.

The aim of the study was the comparison of quantitative-qualitative structures of the fungi communities in the chosen peat-muck soils.

The results indicate that soil fungi communities from compared soils reveal only small degree of similarity. The variety in quantitative and in qualitative structure increase with increasing mucking of organic deposits. These results may suggest that decreasing moisture of habitat stimulates the development of soil fungi. The most numerous soil fungi communities were observed in the turf layer and sub turf layer of all soils.

Key words: soil fungi, peat-muck soils.

WSTĘP

W ewolucji gleb hydrogenicznych oprócz fazy akumulacji występuje również faza decesji, która rozpoczyna się od zmniejszenia lub przerwania naturalnego uwilgotnienia. Zmniejszeniu się ilości wody towarzyszy wzrost napowietrzania środowiska glebowego, co stymuluje humifikację i mineralizację materii organicznej. W efekcie dochodzi do zmian właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych

składających się na proces murszenia (K u ż n i c k i i in., 1989). Zmienia się przy tym struktura utworu glebowego i wykształca się odpowiednia morfologia gleb, która swym obrazem określa stan jej przeobrażenia. Ze zmianami jakościowymi idą w parze zmiany ilościowe, których wynikiem jest proporcjonalny do nasilenia procesu murszenia, ubytek masy organicznej w siedlisku (O k r u s z k o, 1976; 1991).

Procesy mechaniczne, fizyczne i biochemiczne zachodzące po odwodnieniu złóż organicznych są już dość dobrze poznane i opracowane (J u r c z u k, 2000). Wiadomo również, że wszystkie zjawiska zachodzące w glebach hydrogenicznych odbywają się przy współudziale żywych organizmów. Liczba i rodzaj tych organizmów jest czułym wskaźnikiem zarówno stanu gleby, jak i całego ekosystemu, charakteryzując tym samym kierunek procesów glebotwórczych (A n d r z e j e w s k a i in., 1983; G ó r n y, 1975; M a ñ k a, 1974).

Mimo tych przesłanek biologia gleb hydrogenicznych i przemiany zachodzące w składzie organizmów, zasiedlających te gleby, zostały rozpoznane w bardzo małym stopniu (A n d r z e j e w s k a i in., 1983; B a s s a l i k, 1957; G o t k i e w i c z i K o w a l c z y k, 1977; K a j a k i in., 1991). B u r d o n i S i l k (1997) zwracają uwagę na znaczną strukturalną i funkcjonalną różnorodność zbiorowisk grzybów glebowych, które są obok bakterii, najważniejszymi destruentami w przyrodzie. Także M u ł e n k o (1999) podkreśla, że w środowisku naturalnym grzyby są grupą organizmów, które w sposób sukcesywny prowadzą rozkład substancji organicznej.

Fakty te kontrastują z brakiem rozpoznania w zakresie bogactwa gatunkowego, różnorodności taksonomicznej, stopnia rozprzestrzenienia w profilu glebowym oraz roli zbiorowisk grzybów glebowych w procesach przebiegających w różnych glebach hydrogenicznych.

Z tych też powodów podjęto badania, których celem było otrzymanie i porównanie struktur ilościowych i jakościowych zbiorowisk grzybów występujących w trzech profilach gleb murszowych. Zwrócono także uwagę na pionowe rozmieszczenie tych zbiorowisk w profilach badanych gleb.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto trzy profile reprezentujące rząd gleb pobagiennych, typ gleb murszowych, podtyp gleb torfowo-murszowych. Wybrane gleby różniły się zaawansowaniem procesu murszenia. Była to gleba słabo (MtI), średnio (MtII) i silnie (MtIII) zmurzała. Wszystkie punkty badawcze zostały zlokalizowane w Dolinie Biebrzy. Gleba słabo zmurzała położona jest w dolnym basenie Doliny Biebrzy, w odległości około 1 km na południowy-wschód od wsi Uścianek. Gleba średnio zmurzała została zlokalizowana na pograniczu górnego i środkowego basenu Doliny Biebrzy, w odległości około 1,8 km na południe od Kolonii Jaminy. Natomiast profil gleby silnie zmurzałej zlokalizowano w okolicach wsi Modzelówka (środkowy basen Doliny Biebrzy).

Charakterystyka cech morfologicznych analizowanych profili glebowych została przedstawiona poniżej. Podział gleb torfowo-murszowych przyjęto za O k r u s z k o (1988).

Słabo zmurszała gleba torfowo-murszowa (MtI)

0 - 20 cm mursz drobnoagregatowy z korzeniami roślin

20 - 70 cm torf turzycowiskowy

70 - 150 cm piasek luźny

Gleba ma dobrze wykształconą warstwę murszu tworzącego poziom darniowy (M1). Mursz, posiadający strukturę agregatową, jest pulchny i rozpada się pod naciskiem. Posiada barwę ciemnoszarą. Należy zauważyć, że przypowierzchniowa część poziomu darniowego, do głębokości 10 cm, różni się nieco od murszu położonego poniżej. Występujące w nim agregaty mają mniejsze rozmiary i są zespolone z korzeniami roślin. Taki mursz jest typowy dla dobrze zadarnionych użytków zielonych (O k r u s z k o i P i a ś c i k, 1990). Różnice te są jednak niewielkie i nie na tyle wyraźne, aby można było wyróżnić darniowy i poddarniowy poziom murszu. Poniżej poziomu M1 występuje torf turzycowiskowy o strukturze włóknistej. Stopień rozłożenia torfu wzrasta wraz z głębokością, od średnio do silnie rozłożonego. W warstwie tej wyraźnie są widoczne, na tle czarnego humusu, korzenie turzyc. Niekiedy spotyka się grubsze włókna i kłącza roślin torfotwórczych. W całym profilu zanotowano drugi – świeży stopień uwilgotnienia. Poziom wody gruntowej występował na głębokości 100 cm.

Średnio zmurszała gleba torfowo-murszowa (MtII)

0 - 15 cm – mursz bardzo drobnoagregatowy z korzeniami roślin

15 - 26 cm – mursz gruboziarnisty

26 - 31 cm – torf turzycowiskowy średnio rozłożony

31 - 55 cm – torf olesowy silnie rozłożony

55 - 70 cm – utwór torfowo - mułowy warstwowany

70 - 150 cm – piasek luźny

Gleba ma dobrze wykształcone dwa poziomy murszowe. Mursz w poziomie darniowym (M1) jest drobno gruzełkowaty, łatwo rozsypujący się przy dotknięciu. Mursz poddarniowy (M2) tworzy większe agregaty, które również z łatwością rozsypują się pod naciskiem. Barwa obu poziomów jest czarna. W warstwie torfu turzycowiskowego, o słabo wykształconej strukturze włóknistej, widoczne są fragmenty turzyc. Natomiast silnie rozłożony torf olesowy posiada strukturę kawałkową. Tworzy on niejednorodną masę składającą się z mieszaniny kawałków kory i drewna oraz amorficznego humusu. Barwa tego poziomu jest czarna. Utwór torfowy od głębokości 55 cm posiada zamulenie. Zanotowano również drobne przewarstwienia utworu mineralnego. Do głębokości 150 cm nie zaobserwowano poziomu wody gruntowej. Profil glebowy, z wyjątkiem suchego poziomu darniowego, wykazuje drugi – świeży stopień uwilgotnienia.

Silnie zmurszała gleba torfowo-murszowa (MtIII)

0 - 6 cm – mursz drobnoziarnisty powiązany korzeniami roślin

6 - 17 cm – mursz gruboziarnisty

17 - 36 cm – mursz gruboagregatowy

36 - 79 cm – torf turzycowiskowy średnio rozłożony

79 - 150 – piasek luźny

Gleba ma wykształcone trzy poziomy murzu. Są to poziomy: darniowy (M1), poddarniowy (M2) i przejściowy (M3). Należy jednak zauważyć, że miąższość poziomu darniowego jest niewielka i jedynie ograniczona do drobnoziarnistego murzu gęsto poprzetykanego korzeniami roślin. W poziomie poddarniowy murz posiada strukturę ziarnistą. Budujące go agregaty mają nieco większymi wymiary, w porównaniu z agregatami poziomu M1. Jest on pulchny i łatwo rozsypuje się pod naciskiem. W poziomie przejściowym agregaty są jeszcze większe od tych występujących w poziomach wyżej leżących. Tworzą one strukturę gruzełkową. W warstwie średnio rozłożonego torfu turzycowiskowego wyraźnie widoczne są fragmenty roślin torfotwórczych. Warstwa murzu i torfu charakteryzują się barwą czarną i drugim stopniem uwilgotnienia. Poziom wody gruntowej zanotowano na głębokości 80 cm.

Próby do badań mikologicznych pobierano latem 2001 roku. Pochodziły one z różnych głębokości omawianych profili glebowych. Każda próba reprezentowała innym poziom genetyczny. Z gleby słabo zmurszałej próby pobrano z głębokości 10-20 cm (poziom darniowy – M1) i 40-50 cm (torf turzycowiskowy). Z gleby średnio zmurszałej próby pochodziły z głębokości 10-15 cm (M1), 20-30 cm (poziom poddarniowy – M2) i 40-50 cm (torf olesowy). Natomiast z gleby silnie zmurszałej próby zostały pobrane z czterech poziomów genetycznych i pochodziły z głębokości 0-6 cm (M1), 10-17 cm (M2), 20-30 cm (poziom przejściowy – M3) i 50-70 cm (torf turzycowiskowy).

Do izolacji zbiorowisk grzybów glebowych wybrano metodę płytek glebowych W a r c u p a (1950) w modyfikacji Mańki (J o h n s o n i M a ń k a, 1961; M a ń k a, 1964; 1974; M a ń k a i G i e r c z a k, 1968; M a ń k a i S a l m a n o w i c z, 1987).

W celu określenia podobieństwa między zbiorowiskami grzybów wybranych gleb torfowo - murszowych wykorzystano wzór Marczewskiego-Steinhausa na podobieństwo zbiorów (K o w a l s k i, 1996; R o m a n i s z y n, 1972).

W celu określenia i porównania dominacji gatunkowej grzybów posłużono się formułą zaproponowaną przez T r o j a n a (1981). Ocenie dominacji gatunkowej poddano jedynie te gatunki grzybów, których frekwencja była najwyższa. Założono bowiem, że im wyższa frekwencja, tym też większa rola gatunku w zbiorowisku.

WYNIKI

W efekcie badań otrzymano 1806 izolatów grzybów glebowych, które były reprezentowane przez 46 gatunków. Najliczniejsze i jednocześnie najbardziej zróżnicowane jakościowo zbiorowisko mikroorganizmów otrzymano z silnie zmurszałej gleby torfowo-murszowej. Odnotowano w nim 32 gatunki o łącznej frekwencji 1241 izolatów. Natomiast z gleby słabo zmurszałej uzyskano jedynie 5 gatunków, których frekwencja wynosiła 43 izolaty. W glebie średnio zmurszałej zbiorowisko grzybów tworzone było przez 18 gatunków i 522 izolaty (tab. 1).

Tabela 1

Grzyby występujące w słabo, średnio i silnie zmurszałej glebie torfowo-murszowej

Table 1

Soil fungi occurring in the slightly, moderately and strongly mucked peat-muck soil

[illegible]

- MtI – słabo zmuszała gleba torfowo–murszowa
slightly mucked peat-muck soil
- MtII – średnio zmuszała gleba torfowo–murszowa
moderately mucked peat-muck soil
- MtIII – silnie zmuszała gleba torfowo–murszowa
strongly mucked peat-muck soil
- M1 – poziom darniowy
turf horizon of muck
- M2 – poziom poddarniowy
subturf horizon of muck
- M3 – poziom przejściowy
transition horizon of muck
- Ot – warstwa torfu
peat layer

Porównując podobieństwo między zbiorowiskami grzybów wybranych gleb torfowo - murszowych zauważa się, że najbardziej podobne są zbiorowiska występujące w glebie średnio i silnie zmuszałej. Podobieństwo to wynosi 25%. Żadnego podobieństwa (0%) nie wykazują natomiast zbiorowiska grzybów gleby słabo i silnie zmuszałej. Z kolei podobieństwo między zbiorowiskami otrzymanymi z gleby słabo i średnio zmuszałej wynosi jedynie 11,8% (tab. 2).

Tabela 2

Ocena podobieństwa między zbiorowiskami grzybów gleby słabo, średnio i silnie zmuszałej

Table 2

Similarity assessment of the soil fungi communities from the slightly, moderately and strongly mucked peat-muck soil

Typ gleby Soil type	Podobieństwo zbiorowisk grzybów glebowych wyrażone w % Similarity of soil fungi communities in percentage	
	Gleba średnio zmuszała Moderately mucked peat-muck soil	Gleba silnie zmuszała Strongly mucked peat-muck soil
Gleba słabo zmuszała Slightly mucked peat-muck soil	11,8	11,8
Gleba średnio zmuszała Moderately mucked peat-muck soil		25,0

Najwyższe podobieństwo obserwuje się między zbiorowiskami występującymi w warstwie torfu gleby słabo i średnio zmuszałej, wynosi ono 25% (tab. 4). Na tym samym poziomie kształtuje się podobieństwo między zbiorowiskami grzybów zasiedlającymi poziom poddarniowy (M2) gleby średnio i silnie zmuszałej. Natomiast podobieństwo między zbiorowiskami poziomów darniowych tych gleb wynosi jedynie 13,8%. Nieco wyższe podobieństwo (16,7%) występuje między zbiorowiskami grzybów występującymi w poziomie darniowym gleby średnio i silnie zmuszałej (tab. 3).

Tabela 3

Ocena podobieństwa między zbiorowiskami grzybów zasiedlającymi poziom darniowy (M1) gleby słabo, średnio i silnie zmurszałej

Table 3

Similarity assessment of the soil fungi communities from turf horizon of slightly, moderately and strongly mucked peat-muck soil

Typ gleby Soil type	Podobieństwo zbiorowisk grzybów glebowych wyrażone w % Similarity of soil fungi communities in percentage	
	Gleba średnio zmurszała Moderately mucked peat-muck soil	Gleba silnie zmurszała Strongly mucked peat-muck soil
Gleba słabo zmurszała Slightly mucked peat-muck soil	16,7	0
Gleba średnio zmurszała Moderately mucked peat-muck soil		13,8

Tabela 4

Ocena podobieństwa między zbiorowiskami grzybów zasiedlającymi warstwę torfu w glebie słabo, średnio i silnie zmurszałej

Table 4

Similarity assessment of the soil fungi communities from peat layer of slightly, moderately and strongly mucked peat-muck soil

Typ gleby Soil type	Podobieństwo zbiorowisk grzybów glebowych wyrażone w % Similarity of soil fungi communities in percentage	
	Gleba średnio zmurszała Moderately mucked peat-muck soil	Gleba silnie zmurszała Strongly mucked peat-muck soil
Gleba słabo zmurszała Slightly mucked peat-muck soil	25	0
Gleba średnio zmurszała Moderately mucked peat-muck soil		11,1

Żadnego podobieństwa nie wykazują natomiast zbiorowiska grzybów występujących, zarówno w poziomie darniowym, jak i w warstwie torfu, gleby słabo i silnie zmurszałej (tab. 3, 4).

Do oceny dominacji gatunkowej wybrano 6 grzybów, które posiadały najwyższą frekwencję w zbiorowiskach omawianych gleb (tab. 5). Są to: *Helicosporium vegetum*, Nie zarodnikujący 1, *Penicillium implicatum*, *P. janczewskii*, *P. simplicissimum* i *P. waksmanii*.

Należy zaznaczyć, że spośród 6 wymienionych gatunków grzybów, *Helicosporium vegetum* występował zarówno w słabo i średnio zmurszałej glebie torfowo-murszowej. Natomiast wymienione grzyby z rodzaju *Penicillium* występowały zarówno w glebie średnio i silnie zmurszałej. Jedynie „Nie zarodnikujący

1" notowany był tylko w słabo zmruszałej glebie torfowo-murszowej. Frekwencja jego w zbiorowisku tej gleby była stosunkowo wysoka.

Dominacja gatunkowa wybranych grzybów glebowych kształtowała się w szerokim przedziale, od 1% dla *Penicillium janczewskii* w poziomach M1 i M2 gleby silnie zmruszałej, do 90% dla *P. simplicissimum* w poziomie M2 tego samego profilu glebowego. *Penicillium simplicissimum* miało również wysoką dominację gatunkową (88%) w poziomie przejściowym (M3) tej samej gleby. Wysoką dominację gatunkową cechował się również *Helicosporium vegetum* w profilu gleby słabo zmruszałej. W poziomie darniowym wynosiła ona 83%, a w warstwie torfu 79% (tab. 5).

Tabela 5

Dominacja gatunkowa w zbiorowiskach grzybów gleby słabo, średnio i silnie zmruszałej

Table 5

Domination of species in the soil fungi communities from slightly, moderately and strongly mucked peat-muck soil

Gatunki grzybów Species of fungi	Dominacja gatunkowa wyrażona w % Domination of species in percentage								
	MtI		MtII			MtIII			
	M1	Ot	M1	M2	Ot	M1	M2	M3	Ot
<i>Helicosporium vegetum</i>	83	79	17	70	62				
Nie zarodnikujący 1	10	14							
<i>Penicillium implikatum</i>			10	4	10	4			
<i>Penicillium janczewskii</i>			11	2		26	1	1	4
<i>Penicillium simplicissimum</i>			10	2		16	90	88	
<i>Penicillium waksmanii</i>			41	17	11	16	5	2	5

Objaśnienia jak w tabeli 1.

DYSKUSJA

Najliczniejsze zbiorowisko grzybów uzyskano z silnie zmruszałej gleby torfowo-murszowej. Było ono również najbardziej zróżnicowane jakościowo. Należy przy tym zauważyć, że pewna różnica w liczebności otrzymanych zbiorowisk grzybów wynikała z odmiennej liczby prób pobieranych z badanych profili glebowych. Ze słabo zmruszałej gleby torfowo-murszowej pobrano dwie próby, ze średnio zmruszałej trzy, a z silnie zmruszałej aż 4. Wynikało to stąd, że liczba pobieranych prób glebowych była uzależniona przede wszystkim od ilości poziomów genetycznych występujących w profilach analizowanych gleb. Mimo to tak znacznej rozpiętości w liczebności zbiorowisk grzybów nie można jedynie łączyć z liczbą przebadanych prób. Najprawdopodobniej różnice w strukturach ilościowo-jakościowych zbiorowisk grzybów trzech gleb torfowo-murszowych wynikają przede wszystkim z różnicy w nasileniu procesu murszenia. Wraz ze wzrostem zaawansowania tego procesu, postępuje wzrost zróżnicowania zbiorowisk grzybów glebowych. Spostrzeżenie to zostaje również potwierdzone przez porównanie zbiorowisk grzybów występujących

w poszczególnych poziomach genetycznych badanych gleb. Zarówno skład gatunkowy, jak i liczba izolatów otrzymanych grzybów, są najwyższe w poziomie darniowym gleby MtIII. Również wysoką liczbę izolatów uzyskano z poziomu darniowego gleby średnio z murszałej. Natomiast liczba gatunków, występujących w tym poziomie, była już zdecydowanie mniejsza niż w przypowierzchniowej warstwie murszu gleby silnie z murszałej. Najmniej zróżnicowane zbiorowisko grzybów poziomu M1 występowało w glebie słabo z murszałej.

Zauważono również, że w miarę wzrostu głębokości w profilu glebowym, niezależnie od nasilenia procesu murszenia, zróżnicowanie struktur jakościowych zbiorowisk grzybów maleje.

W glebie słabo i średnio z murszałej maleje również liczebność grzybów. Nieco odmiennie kształtuje się sytuacja w profilu gleby silnie z murszałej, ilość izolatów wzrasta w kolejnych poziomach murszu. Natomiast już w warstwie torfu, podobnie jak w profilach innych gleb, liczebność grzybów zdecydowanie maleje.

Słusznym wydaje się również wniosek, że nasilenie procesu murszenia przyczynia się do wzrostu podobieństwa między zbiorowiskami grzybów zasiedlającymi badane gleby torfowo-murszowe. Podobieństwo między zbiorowiskami grzybów otrzymanymi z analogicznych poziomów genetycznych różnych gleb będących w odmiennej fazie procesu murszenia kształtuje się w przedziale wartości od 0% do 25%. Żadnego podobieństwa nie wykazują zbiorowiska zasiedlające glebę słabo i silnie z murszałą. Natomiast między zbiorowiskiem grzybów gleby średnio i silnie z murszałej pewne podobieństwo jest notowane. Najprawdopodobniej nasilenie procesu murszenia przyczynia się do wzrostu znaczenia grzybów prowadzących mineralizację substancji organicznej.

Podobne wnioski nasuwają się przy analizowaniu podobieństwa zbiorowisk grzybów analogicznych poziomów genetycznych omawianych gleb.

Najwyższe podobieństwo wykazują zbiorowiska grzybów gleby średnio i silnie z murszałej. Natomiast żadnych cech wspólnych nie wykazują zbiorowiska grzybów zasiedlających słabo i silnie z murszałą glebę torfowo-murszową.

W zbiorowiskach grzybów słabo, średnio i silnie z murszałej gleby torfowo-murszowej oczywiście dominowały te gatunki, których frekwencja była wysoka. Należy również zwrócić uwagę, że grzyby z rodzaju *Penicillium* były licznie reprezentowane w profilach gleby średnio i silnie z murszałej. Najprawdopodobniej rola ich w przemianach substancji organicznej, w murszejących glebach hydrogenicznych, jest ważna. Obserwacje te są zbieżne z wynikami uzyskanymi przez Z a b a w s k i e g o (1975, 1981a, 1981b). Nie można także pominąć faktu, że liczebność ich, a co za tym idzie rola pełniona w zbiorowisku, jest na ogół tym większa, im bardziej zaawansowany jest proces murszenia. Stwierdzenie to szczególnie dotyczy *Penicillium simplicissimum*. Natomiast rola *P. waksmanii* wydaje się większa w glebie MtII niż w MtIII.

LITERATURA

- Andrzejewska L., Cmielewski K., Kaczmarek M., Kajak A., 1983. Waloryzacja siedlisk w Pradolinie Biebrzy na podstawie składu i danych o funkcjonowaniu organizmów heterotroficzych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 255: 259-277.
- Bassalik K., 1957. Zmiany w torfowisku wywołane odwodnieniem w świetle procesów mikrobiologicznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 10: 73-82.
- Burdon J., Silk J., 1997. Sources and patterns of diversity in plant-pathogenic fungi. Phytopathology 87(7): 664-669.
- Gotkiewicz G., Kowalczyk Z., 1977. Zróżnicowanie procesów biologicznych w glebach podstawowych rodzajów siedlisk pobagiennych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 186: 97-118.
- Górny M., 1975. Zoekologia gleb leśnych. PWRiL, Warszawa.
- Johnson L.F., Mańka K., 1961. A modification of Warcup's soil-plate method for isolating soil fungi. Soil Sci. 92: 79-84.
- Jurczuk S., 2000. Wpływ regulacji stosunków wodnych na osiadanie i mineralizację gleb organicznych. Biblioteczka Wiadom. IMUZ 96, pp. 120.
- Kajak A., Andrzejewska L., Ciesielska Z., Chmielewski K., Kaczmarek M., Makulec G., Petał J., Ryszkowska J., Stopnicki J., Szanser M., Wasilewska L., 1991. Ekologiczna analiza przemian zachodzących na torfowiskach pod wpływem gospodarki. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 372: 435-454.
- Kowalski S., 1996. Biodiversity of soil fungi in converted stand of *Pinus silvestris* L. as an indicator of environment degradation as the effect of industrial pollution. Phytopathologia Polonica 12: 163-175.
- Mańka K., 1964. Próby dalszego udoskonalenia zmodyfikowanej metody Warcupa izolowania grzybów z gleby. Prace Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN 17: 29-45.
- Mańka K., 1974. Zbiorowiska grzybów glebowych jako kryterium oceny wpływu środowiska na choroby roślin. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 160: 9-23.
- Mańka K., Gierczak M., 1968. W sprawie metody izolowania grzybów ze ściółki leśnej. Prace Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN 25: 159-161.
- Mańka K., Salmano-wicz B., 1987. Udoskonalenie niektórych technik zmodyfikowanej metody płytek glebowych do izolowania grzybów z gleby z punktu widzenia mikologii fitopatologicznej. Rocz. Nauk Roln. s. E. 17: 35-46.
- Mułenko W., 1999. Grzyby pasożytnicze w zbiorowiskach leśnych Białowieskiego Parku Narodowego. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Ser. Sesja Nauk. 63: 129-142.
- Okruszkó H., 1976. Wpływ melioracji wodnych na gleby organiczne w warunkach Polski. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 177: 150-204.
- Okruszkó H., 1988. Zasady podziału gleb hydrogenicznych. Rocz. Glebozn. 39 (1): 127-152.
- Okruszkó H., 1991. Rodzaje mokradeł w Pradolinie Biebrzy. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 372: 163-184.
- Okruszkó H., Piaścik H., 1990. Charakterystyka gleb hydrogenicznych. Wyd. ART, Olsztyn.
- Romaniszyn W., 1972. Uwagi krytyczne o definicji Soerensena i metodzie Renkonena obliczania współczynnika podobieństwa zbiorów. Wiad. Ekol. 18 (4): 375-380.

- Kuźnicki F., Białousz S., Konecka-Betley K., Kowalkowski A., Marcinek J., Prusinkiewicz Z., 1989. Systematyka gleb Polski. Rocz. Glebozn. 40 (3-4): 1-150.
- Trojan P., 1981. Ekologia ogólna. PWN, Warszawa.
- Warcup J.H., 1950. The soil plate method for isolation of fungi from soil. Nature 166: 117-118.
- Zabawski J., 1975. Mikroflora torfów z różnych zespołów roślinnych torfowiska subalpejskiego w Karkonoszach. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Rolnictwo 31 (109): 9-17.
- Zabawski J., 1981a. Grzyby z rodzaju *Penicillium* w niektórych pierwotnych glebach torfowych. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Rolnictwo 36 (131): 37-48.
- Zabawski J., 1981b. Materiał do flory grzybów glebowych torfowiska olszynowego. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Rolnictwo 38 (134): 199-207.

Struktury ilościowo-jakościowe zbiorowisk grzybów w profilach trzech gleb torfowo- murszowych

Streszczenie

Celem badań mikologicznych, którymi objęto profile słabo, średnio i silnie zmurzałej gleby torfowo-murszowej, było porównanie struktur ilościowo-jakościowych zbiorowisk grzybów glebowych. Punkty badawcze zostały zlokalizowane w Dolinie Biebrzy.

W efekcie badań stwierdzono, że zbiorowiska grzybów trzech gleb torfowo-murszowych wykazują jedynie niewielki stopień podobieństwa. Różnorodność jakościowa i ilościowa zbiorowisk wzrasta w miarę postępującego zmurzenia utworu organicznego. Można przypuszczać, że zmniejszająca się wilgotność siedliska stymuluje rozwój grzybów. Zauważono również, że najwięcej gatunków grzybów otrzymano z poziomów darniowych i poddarniowych omawianych gleb.

Badania zostały sfinansowane z funduszy KBN przyznanych na realizację pracy W/IIS/13/01