

## WPŁYW NAWOŻENIA I GŁĘBOKOŚCI ORKI NA MIKROFLORE TORFÓW WĘGLANOWYCH

MARIA CHWASTEK

IMUZ, Bydgoszcz

Badania na ten temat prowadzono w latach 1955—58 w dolinie Kanału Bydgoskiego w Minikowie i Ślesinie. Celem ich było poznanie zmian, jakie zachodzą w ilości i aktywności drobnoustrojów glebowych na łące położonej na torfie, pod wpływem orki oraz nawożenia mineralnego.

Praca składa się z dwóch części: w pierwszej omówiono wpływ nawożenia mineralnego, w drugiej wpływ głębokości orki.

### METODYKA

W obu przypadkach posługiwano się jednakową metodą, a mianowicie identycznymi oznaczeniami wskaźnikowymi. Ogólną ilość drobnoustrojów, promieniowców i form przetrwalnych oznaczano metodą płytkową na pożywce agarowej z wyciągiem glebowym i  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ . Formy przetrwalne oznaczano przez spasteryzowanie, przed posiewem, odpowiednich rozcieńczeń przez 10 min. w  $80^\circ\text{C}$ . Przebieg nitryfikacji badano w płynnej pożywce dla pierwszej fazy wg metody Winogradskiego. Energię rozkładu błonnika oznaczano szacunkowo i ilościowo, badając rozkład kwadracików płótna ( $4\text{ cm}^2$ ) w szalkach Petriego napełnionych glebą. Ilość gleby znajdującej się w szalkach zależna była od ciężaru objętościowego. Glebę utrzymywano stale w tej wilgotności, którą miały próbki w chwili pobrania. Występowanie azotobaktera badano metodą „płytek plastycznych” Winogradskiego i Ziemięckiej. Analizy mikrobiologiczne przeprowadzano trzykrotnie w ciągu okresów wegetacyjnych. Probki do analiz mikrobiologicznych pobierano z dwóch głębokości. Każda próbka pobierana była z 12 punktów położonych na 4 poletkach (3 punkty na każdym poletku). Następnego dnia po pobraniu próbek wykonywano posiew rozcieńczeń zawiesiny gleby.

Otrzymane wyniki dotyczące ogólnej ilości mikroflory, promieniowców i przetrwalników, przeliczono następnie — na podstawie pobieranych równolegle próbek objętościowych gleby — na  $1\text{ cm}^3$  gleby torfowej w układzie naturalnym.

## WPŁYW NAWOŻENIA NA MIKROFLORĘ TORFU WĘGLANOWEGO

Badaniami objęto teren w Minikowie, na którym były prowadzone doświadczenia łąkowe przez W. Roguskiego i M. Łuczycką (1, 4). Porównywano stan mikroflory na łące nowozałożonej nie nawożonej, nawożonej KP i KPN oraz na starej łące typu trzęślicy, nie nawożonej. Badane łąki znajdują się na torfie węglanowym, trzcino-turzycowym, silnie rozłożonym na łące nowozałożonej i namulonym w wierzchniej warstwie. Na starej łące torf jest słabiej rozłożony.

W celu dokładniejszego scharakteryzowania badanych torfów, w tabeli i przytoczono niektóre ich fizyczne i chemiczne własności.

Na łące nowozałożonej stosowano coroczne nawożenie wiosenne w następujących ilościach:

P — 30 kg/ha  $P_2O_5$  w superfosfacie 17%,

K — 80 kg/ha  $K_2O$  w soli potasowej 40%,

N — 40 kg/ha N w saletrzaku 20,5%.

Na łące tej przeważała kupkówka i kostrzewa łąkowa, natomiast na łące starej — trzęślica modra.

Wilgotność badanych próbek w chwili pobrania wahała się w granicach 53% — 84% objętości, najczęściej jednak wynosiła 65 — 75% objętości.

Ogólna ilość mikroflory w badanej glebie jest niezbyt liczna i waha się w granicach od 500 tysięcy do 33 milionów w  $1\text{ cm}^3$  gleby. Wpływ nawożenia na mikroflorę zaznaczył się prawie wyłącznie w wierzchniej warstwie gleby (5—10 cm), ale nie we wszystkich okresach (tab. 2). W pierwszym roku badań, wpływ nawożenia występuje dosyć wyraźnie i największa ilość drobnoustrojów była na poletkach nawożonych KPN. W drugim roku na wiosnę i w lecie maksimum mikroflory zaobserwowano również w glebie po zastosowaniu pełnego nawożenia mineralnego. Natomiast w jesieni najliczniejszy rozwój mikroflory stwierdzono w glebie na nowej łące, nie nawożonej. W trzecim roku badań na wiosnę i w jesieni najliczniej wystąpiły drobnoustroje na poletkach nawożonych KPN, a w lecie na nowej łące bez nawożenia. W czwartym roku, na wiosnę i w lecie, maksymalny rozwój mikroflory zaobserwowano po nawożeniu fosforowo-potasowym a w jesieni — po pełnym nawożeniu mineralnym.

W dolnej warstwie gleby (20—25 cm) ogólna ilość mikroflory była znacznie niższa niż w wierzchniej warstwie. W dolnej warstwie nawożenie nie wpłynęło na zwiększenie ilości drobnoustrojów. Jedynie jesienią w trzecim roku badań, nawożenie KP oraz w silniejszym stopniu KPN zwiększyło ilość mikroflory w dolnej warstwie.

W ciągu czteroletnich badań we wszystkich okresach, w glebie torfowej wystąpiła wyraźna różnica w ogólnej ilości mikroflory, na starej i nowej łące. Na nowej łące stwierdzono liczniejszy rozwój

Tabela 1

## Niektóre własności fizyczne i chemiczne torfu w Minikowie

Miejsce pobrania	Głębokość warstwy w cm	Ciężar objęt. g/dcm <sup>3</sup>	Ciężar właściwy	Maksym. pojemność wod. na w % objętk.	Straty przy praniu w % s. H <sub>2</sub> O	Odczyn gleby		N-amonowy mg/dcm <sup>3</sup>	N-azotan. mg/dcm <sup>3</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ogól.	K <sub>2</sub> O ogól.	CaO
						pH w H <sub>2</sub> O	pH w KCl					
Łąka stara	5—10	284—341	1,7—1,8	63—88	59—75	7,7—7,9	7,3—7,5	11,29	5,65	0,33	0,08	11,02
	20—25	145—175	1,4—1,7	89—96	78—89	7,6—7,8	7,2—7,4	11,66	1,18	0,44	0,15	6,85
Łąka nowo-założona	5—10	468—755	1,7—2,1	60—82	28—57	7,5—8,1	7,3—7,4	5,07—10,40	7,68—10,39	0,20—0,30	0,11—0,20	6,74—9,62
	20—25	291—628	1,8—2,1	73—93	34—68	7,5—7,8	7,3—7,5	6,85—10,97	3,53—9,68	0,25—0,35	0,06—0,12	8,42—13,03

Tabela 2

Wpływ nawożenia — Minikowo.  
Ogólna ilość mikroflory w 1 cm<sup>3</sup> gleby, w tysiącach

Lata	Okres Uprawa i nawożenie Głębokość w cm	Wiosenny			Letni			Jesienny				
		Łąka stara		Łąka nowa	Łąka stara		Łąka nowa	Łąka stara		Łąka nowa		
		nie nawoż.	KP	KPN	nie nawoż.	KP	KPN	nie nawoż.	KP	KPN		
1955	5—10	2 667	6 883	10 302	7 334	7 644	8 406	16 929	9 728	20 693	30 503	32 819
	20—25	1 525	4 735	3 870	515	1 694	793	828	3 947	3 673	6 085	3 288
1956	5—10	2 132	9 574	8 229	13 311	4 681	8 459	7 913	8 546	5 680	21 342	16 900
	20—25	831	1 435	2 030	1 268	1 197	3 024	3 061	1 304	5 842	5 845	4 400
1957	5—10	6 923	20 691	18 649	26 519	11 317	28 843	18 984	18 487	3 610	13 878	21 415
	20—25	2 914	5 709	6 698	5 226	9 539	10 960	6 699	12 820	1 399	2 858	8 265
1958	5—10	2 333	12 386	19 474	13 530	11 014	21 435	32 844	25 353	2 324	9 707	10 942
	20—25	1 267	3 234	3 082	4 440	5 167	14 435	8 386	8 418	1 615	1 102	3 470

mikroflory niż na łące starej. Jedynie w okresach jesiennych, i to w głębszej warstwie, ilość mikroflory na nowej i na starej łące — była irzykrotnie do siebie zbliżona.

Ilość promieniowców wahała się od 0,5 do 70%. Ilość promieniowców oraz przetrwalników nie wykazywała ścisłego powiązania z badanymi kombinacjami nawozowymi. Dwukrotnie w okresie letnim i każdorazowo w okresie jesiennym, stwierdzono większy procent przetrwalników na łące nowej niż na starej (tab. 3).

Nitryfikacja w badanych próbkach przebiegała bardzo powoli. Różnice w przebiegu tego procesu na poletkach nawożonych i nie nawożonych na łące nowej we wszystkich okresach nie były wyraźne. Natomiast na starej łące nitryfikacja przebiegała o wiele słabiej niż na łące nowej. W wierzchniej warstwie (5—10 cm) przebieg nitryfikacji był szybszy niż w warstwie głębszej (20—25 cm). Chociaż wpływ nawożenia nie zawsze był wyraźny, to jednak często najszybszy przebieg nitryfikacji obserwowano w wierzchniej warstwie na nowozałożonej łące, nawożonej KPN.

Rozkład błonnika w badanych glebach przebiegał również bardzo powoli. W próbkach pobranych ze starej łąki, po 4 miesiącach kwadraciki płótna wyglądały jak nienaruszone (brak kolorowych plam), a określony wagowo rozkład dochodził zaledwie do 10%. Na nowej łące rozkład błonnika był znacznie szybszy, zwłaszcza w wierzchniej warstwie i dochodził do 85%. Wpływ nawożenia na rozkład błonnika nie zawsze zaznaczał się wyraźnie, chociaż w kilku okresach był on najsilniejszy w wierzchniej warstwie na nowej łące nawożonej KPN. Natomiast w dolnej warstwie (20—25 cm) rozkład błonnika na nowej łące przebiegał znacznie wolniej niż w wierzchniej warstwie. Na starej łące rozkład błonnika był tak słaby i powolny, że różnice między obu warstwami były bardzo małe.

Występowanie azotobaktera badano orientacyjnie na płytkach plastycznych. Azotobakter występował w próbkach gleb tylko po dodaniu fosforanów. Gleba z poletek nawożonych KP i KPN wymagała również dodatku fosforanów do ujawnienia się azotobaktera. Jest to zgodne z wynikami doświadczeń polowych, które stwierdzają, że gleby w Minikowie wymagają nawożenia fosforowego (Roguski, 3). W glebie ze starej łąki tylko w trzech, spośród 12 okresów, stwierdzono ślady występowania azotobaktera co dowodzi, że na starej łące azotobakter nie miał odpowiednich warunków do rozwoju.

#### WPLYW GŁĘBOKOŚCI ORKI NA MIKROFLORE TORFÓW WĘGLANOWYCH

Badaniami objęto teren doświadczenia łąkowego prowadzonego przez L. Olszewską w Ślesinie. Porównywano wpływ orek o głębokości 15, 25 i 35 cm na aktywność mikroflory, w porównaniu ze starą nie

Wpływ nawożenia — Minikowo.  
Procent form przetrwalnych w 1 cm<sup>3</sup> gleby

Lata	Okres Uprawa i nawożenie Głębokość w cm	Wiosenny				Letni				Jesienny					
		Łąka stara		Łąka nowa		Łąka stara		Łąka nowa		Łąka stara		Łąka nowa			
		nie nawoż.	nawoż.	nie nawoż.	KPN	nie nawoż.	KPN	nie nawoż.	KPN	nie nawoż.	KPN	nie nawoż.	KPN		
1955	5—10			7,27	2,50	1,90	5,72	37,92	30,47	22,35	12,37	22,95	19,59	14,37	
	20—25			6,66	2,32	21,24	3,57	20,13	38,49	15,27	5,28	27,81	11,47	18,10	
1956	5—10			2,12	14,01	16,19	7,01	38,91	25,41	21,25					
	20—25			2,79	12,03	17,92	24,58	29,72	18,15	14,71					
1958	5—10			27,29	21,46	19,38	11,01	2,84	14,88	18,99	16,56	4,40	62,47	35,48	26,90
	20—25			10,31	35,77	3,38	5,55	0,33	9,56	6,46	14,24	1,47	37,14	10,64	75,94

Wpływ głębokości orki — Slesin.  
Ogólna ilość mikroflory w 1 cm<sup>3</sup> gleby, w tysiącach

Lata	Uprawa i nawożenie Głębokość w cm	Okres wiosenny						Okres letni						Okres jesienny					
		Głębokość orki w cm			Łąka stara			Głębokość orki w cm			Łąka stara			Głębokość orki w cm			Łąka stara		
		15	25	35	KP	KPN	KPN	15	25	35	KP	KPN	KPN	15	25	35	KP	KPN	KPN
1955	5—15						6550	10660	4270	1269	3749	7315	4205	1260					
	25—35						1765	516	438	490	281	252	166	347					
1956	5—15						2361	1171	1170	802	12906	4052	2519	2843					
	25—35						712	570	576	498	14677	678	552	343					
1957	5—15						7123	4737	4713	1167	5670	3207	1895	2140					
	25—35						367	694	681	546	2188	418	465	244					
1958	5—15						2935	3497	4110	2192	6501	5002	6427	2916					
	25—35						739	367	1843	1189	675	626	934	535					

oraną łąką trzęślicową. Próbki pobierano z dwóch poziomów: 5—15 cm oraz 25—35 cm. Gleba — torf turzycowo-mszysty, namulony węglanami, słabo rozłożony. Własności fizyczne torfu w Ślesinie podane są w tabeli 4. Pod względem składu chemicznego badane gleby cechuje niska zawartość fosforu ( $P_2O_5$  około 0,28% s. m.) i potasu ( $K_2O$  około 0,11% s. m.), oraz wysoka zawartość wapnia ( $CaO$  około 20—30%, Olszewska, 2).

Orki wykonano 1. VII. 1955 r. Na łące nowozałożonej przeważały gatunki traw: mietlica biaława, kostrzewa czerwona, kostrzewa łąkowa, mozga trzcinowata i kostrzewa trzcinowa (2). W okresie badawczym na wszystkich poletkach stosowano wiosną każdego roku jednakowe nawożenie KP w następujących dawkach:

K — 80 kg  $K_2O$  w soli potasowej 40%

P — 50 kg  $P_2O_5$  w superfosfacie 18,5%

W okresie wiosny i jesieni teren doświadczenia był nadmiernie uwilgotniony. Wilgotność próbek w chwili pobrania z warstwy górnej (5—15 cm) wynosiła od 67—87% objętości, a z warstwy dolnej (25—35 cm) 76—90% objętości.

Ogólna ilość mikroflory. Rozwój mikroflory na łące zaoranej przebiegał nieco odmiennie w górnej i dolnej warstwie (tab. 5). W wierzchniej warstwie (5—15 cm) bogatszej w mikroflorę, w pierwszym roku drobnoustroje najliczniej występowały w glebie na orce średniej (25 cm). W drugim roku początkowo stwierdzono najsilniejszy rozwój drobnoustrojów na orce płytkiej (15 cm), a w okresach późniejszych na orce średniej. W trzecim roku we wszystkich okre-

Tabela 4

Własności fizyczne torfu w Ślesinie

Miejsce pobrania próbki	Głębokość warstwy w cm	Ciężar objętościowy g/dcm <sup>3</sup>	Ciężar właściwy	Maksymalna pojemność wodna w % objętości	Straty przy prażeniu w % suchej masy	Odczyn gleby	
						pH w H <sub>2</sub> O	pH w KCl
Łąka stara	5—15	191—311	1,6—1,9	86—92	48—75	7,6—7,8	7,3—7,5
	25—35	90—212	1,6—1,7	88—95	62—89	7,6—8,0	7,3—7,5
Łąka nowozałożona	5—15	221—426	2,0—2,2	82—90	29—59	7,6—7,9	7,4—7,5
	25—35	133—361	1,6—2,0	83—95	26—69	7,9—8,0	7,4—7,6

sach maksimum wystąpiło na innej głębokości. W czwartym roku wiosną i jesienią najsilniejszy rozwój drobnoustrojów stwierdzono na orce głębokiej.

W dolnej warstwie (25—35 cm) stopniowe przejście maksimum z orki płytkiej do głębokiej było bardziej wyraźne. W początkowym okresie (pierwszy rok i wiosna drugiego roku) największe ilości mikro-

flory zaobserwowano na orce płytkiej, mniejsze ilości na orce średniej a najmniejsze na orce głębokiej. W następnym okresie (koniec drugiego roku i wiosna trzeciego roku) maksymalny rozwój mikroflory stwierdzono na orce średniej. Latem i jesienią w trzecim roku zaobserwowano pewne odchylenie, gdyż mikroflora najobficiej rozwijała się na orce płytkiej. W czwartym roku w końcowym stadium doświadczeń drobnoustroje występowały najliczniej na orce głębokiej (podobnie, jak w warstwie wierzchniej).

Na starej łące początkowo było bardzo mało drobnoustrojów. Stopniowo jednak pod wpływem nawożenia różnice między starą a nową łąką zacierały się.

Najsilniejszy rozwój drobnoustrojów występował we wszystkich latach w okresie letnim. Spowodowały to prawdopodobnie specyficzne warunki siedliskowe. Na tym nadmiernie uwilgotnionym terenie, optymalne warunki rozwoju mikroflory istniały w okresie letnim przy obniżeniu się poziomu wody gruntowej.

Formy przetrwalne mikroorganizmów występowały w glebie Ślesina w ilościach dosyć zmiennych, nie wykazując powiązania z badanymi czynnikami.

Udział promieniowców wahał się w granicach 0,3—40%. Promieniowce wyizolowane z gleb Ślesina i Minikowa rozwijały się dobrze na pożywce bez dodatku źródła azotu, sporządzonej na wodzie redestylowanej.

Nitryfikacja w badanych próbkach przebiegała bardzo powoli wolniej niż w badanej równoległej glebie z Minikowa. W pierwszym roku najslabiej przebiegała na starej łące w obu warstwach. W następnych latach nitryfikacja w wierzchniej warstwie starej łąki przebiegała mniej więcej w tym samym tempie, jak w wierzchnich warstwach łąki zaoranej. Na starej łące, prawdopodobnie pod wpływem nawożenia KP, w górnej warstwie gleby nastąpił silniejszy rozwój bakterii nitryfikacyjnych. We wszystkich badanych kombinacjach, w górnej warstwie zaobserwowano szybszy przebieg nitryfikacji niż w warstwie dolnej. Nie stwierdzono wpływu głębokości orki na intensywność nitryfikacji.

Rozkład błonnika przebiegał również bardzo powoli. Najslabszy rozkład zaobserwowano w próbkach pochodzących z dolnej warstwy gleby na starej łące. Na łące tej, początkowo w wierzchniej warstwie rozkład był bardzo słaby a pod wpływem nawożenia KP, w końcowym okresie badań, zbliżony był do stopnia rozkładu błonnika na łące nowej. Na nowej łące rozkład błonnika w wierzchniej warstwie, przebiegał nieco szybciej niż w warstwie dolnej, ale różnica między obu warstwami przeoranej gleby, nie była tak wyraźna, jak w doświadczeniu z wpływem nawożenia. Widocznie w tym przypadku orka wraz z nawożeniem KP przyczyniła się do intensywniej-

szego rozwoju bakterii błonnikowych w głębszej warstwie. Wpływ różnej głębokości orki nie zaznaczył się wyraźnie na szybkości rozkładu błonnika.

Azotobakter na płytkach plastycznych występował we wszystkich badanych próbkach wyłącznie po dodaniu fosforanów. Potwierdza to, podobnie jak i wyniki doświadczeń polowych Olszewskiej (2), potrzebę nawożenia fosforowego torfów w Ślesinie. W 1957 i 1958 roku azobakter występował dosyć licznie w obu warstwach gleby na starej łące, co może być jeszcze jednym dowodem dodatniego wpływu nawożenia na rozwój mikroflory na starej łące.

### WNIOSKI

1. Nawożenie KP i KPN na nowej łące, nie we wszystkich okresach, wpłynęło na silniejszy rozwój mikroflory. Najczęściej jednak maksymalny wzrost ogólnej ilości drobnoustrojów zaobserwowano po pełnym nawożeniu mineralnym.

2. Nawożenie KP na starej łące spowodowało silny rozwój mikroflory w wierzchniej warstwie (5 — 15 cm) i zmniejszyło różnice w ogólnej ilości mikroflory, w przebiegu nityfikacji, w tempie rozkładu błonnika oraz w występowaniu azotobaktera między łąką starą i nowozależoną.

3. Samo przeoranie łąki, bez nawożenia, zwiększyło ogólną ilość drobnoustrojów w górnej i dolnej warstwie i przyczyniło się do intensywniejszego rozwoju nityfikatorów, azotobaktera i mikroflory czynnej przy rozkładzie błonnika.

4. Porównując wpływ orki o głębokości 15, 25 i 35 cm stwierdzono najsilniejszy rozwój drobnoustrojów w wierzchniej warstwie (5 — 15 cm) w pierwszych latach na orce średniej, następnie, po okresie przejściowych wahań, w czwartym roku na orce głębokiej. W dolnej warstwie (25 — 35 cm) zaobserwowano stopniowe przejście maksimum ogólnej ilości drobnoustrojów od orki płytkiej, przez średnią do orki głębokiej, w czwartym roku. W końcowym okresie badań najliczniejszy rozwój mikroflory stwierdzono w obu warstwach na orce głębokiej.

Przeprowadzone badania wykazały dodatni wpływ nawożenia i orki na rozwój mikroflory gleby łąkowej.

W przyszłości jest wskazane uzupełnienie tego rodzaju badań analizami biochemicznymi, które pozwolą wyraźniej określić dynamikę mineralizacji substancji organicznej w glebie.

### Streszczenie

Badania wpływu nawożenia mineralnego i głębokości orki na mikroflorę torfów węglanowych przeprowadzono w latach 1955—1958 w do-



linie Kanału Bydgoskiego w Minikowie i w Ślesinie. W czasie badań obserwowano zmiany zachodzące w ilości i aktywności drobnoustrojów glebowych na łące na glebie torfowej.

W pierwszej części pracy porównywano stan mikroflory na nowej łące założonej w 1953 r. nie nawożonej oraz nawożonej corocznie NPK i PK, z mikroflorą na starej łące typu trzęślicy, nie nawożonej (Minikowo). Gleba utworzona z torfu trzcinowo-turzycowego, pH — 7,3. Badania prowadzono w dwóch warstwach 5 — 10 cm oraz 20 — 25 cm w okresach: wiosennym, letnim i jesiennym każdego roku.

Nawożenie zwiększyło ogólną ilość mikroflory w wierzchniej warstwie ale nie wszystkich okresach. Najczęściej jednak maksymalny rozwój drobnoustrojów występował po pełnym nawożeniu mineralnym. W dolnej warstwie ogólna ilość mikroflory była znacznie niższa niż w górnej warstwie i wpływu nawożenia nie stwierdzono.

W ciągu całego okresu badań ogólna ilość mikroflory na nowej łące była znacznie wyższa niż na starej łące. Na nowej łące stwierdzono intensywniejszy rozwój nitryfikatorów, azotobaktera i mikroflory czynnej przy rozkładzie błonnika, niż na starej łące typu trzęślicy.

W drugiej części pracy omówiono wpływ orki o głębokości 15, 25 i 35 cm na aktywność mikroflory. Uzyskane wyniki porównano z wynikami ze starej nie oranej łąki typu trzęślicy, nawożonej również PK (Ślesin). Próbkę pobierano z warstwy 5 — 15 cm oraz 25 — 35 cm. Gleba utworzona z torfu turzycowo-mszystego, namulonego węglanami, słabo rozłożonego, pH — 7,6.

W wierzchniej warstwie najsilniejszy rozwój drobnoustrojów wystąpił w pierwszych latach na orce średniej, następnie po okresie przejściowych wahań, w czwartym roku na orce głębokiej. W dolnej warstwie (25 — 35 cm) zaobserwowano stopniowe przejście maksimum ogólnej ilości drobnoustrojów, od orki płytkiej, przez średnią, do orki głębokiej w czwartym roku. W końcowym okresie badań, najliczniejszy rozwój mikroflory stwierdzono w obu warstwach na orce głębokiej.

Nawożenie PK na starej łące, spowodowało silny rozwój mikroflory w wierzchniej warstwie (5 — 15 cm) i zmniejszyło różnice: w ogólnej ilości mikroflory, przebiegu nitryfikacji i rozkładzie błonnika oraz w występowaniu azotobaktera między glebą na łące przeoranej i nie przeoranej.

Przeprowadzone badania wykazały dodatni wpływ nawożenia i orki na rozwój mikroflory gleby łąkowej.

#### LITERATURA

1. Łuczycka M.: Nawożenie fosforowe łąk na torfach węglanowych (1957—1958). Sprawozdanie z działalności Rejonowego Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Minikowie. Maszynopis.

- 
2. Olszewska L.: Próby zastosowania głębokich upraw przy zagospodarowaniu łąkowym trudno zadarniających się torfów węglanowych. Praca doktorska. Maszynopis.
  3. Roguski W.: Zagospodarowanie łąk w dolinie Kanału Bydgoskiego. Praca doktorska. Maszynopis.
  4. Roguski W.: Nawożenie fosforowe łąk na torfach węglanowych (1953—1956). Maszynopis.

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ И ГЛУБИНЫ ВСПАШКИ НА МИКРОФЛОРУ КАРБОНАТНЫХ ТОРФОВ

Отдел Института мелиораций и зеленых угодий в Быдгощи

### Резюме

Исследования на тему влияния минерального удобрения и глубины вспашки на микрофлору карбонатных торфов были проведены в период 1955—1958 гг в долине Быдгощенского канала, в местностях Миниково и Слесин. Их целью было установление изменений происходящих в количестве и активности почвенных микроорганизмов на торфяном лугу в условиях разной агротехники.

В первой части исследований сравнивали состояние микрофлоры на новом лугу, засеянном в 1953 г., неудобряемом или удобряемом ежегодно NPK и PK, с микрофлорой на старом неудобряемом молиниевом лугу (в Миникове). Почву составлял осоково-тростниковый торф с рН — 7,3. Исследования проводились на двух горизонтах: 5—10 см и 20—25 см, трехкратно в течение каждого года. Удобрение способствовало увеличению количества микрофлоры в верхнем горизонте, однако не во всех сроках; максимальное развитие микроорганизмов наблюдалось чаще всего при полном минеральном удобрении. В нижнем горизонте общее количество микрофлоры было гораздо меньше чем в верхнем горизонте и влияние удобрения не было установлено.

В течение всего исследовательского периода общее количество микрофлоры на новом лугу было гораздо больше чем на старом лугу. На новом лугу наблюдалось более интенсивное развитие нитрификаторов, азотобактера и активной микрофлоры при разложении клетчатки, чем на старом молиниевом лугу.

В другой части исследовали влияние вспашки на 15,25 и 35 см на активность микрофлоры по сравнению со старым, необрабатываемым молиниевым лугом, при одинаковом удобрении PK (в Слесине). Образцы отбирали с горизонта 5—15 и 25—35 см. Почву составлял осоково-мшистый торф с карбонатными наносами, со слабой степенью разложения и с рН — 7,6.

В верхнем горизонте самое сильное развитие микроорганизмов наблюдалось в течение первых лет при средней глубине вспашки, а затем, после периода временных колебаний, в четвертом году на глубокой вспашке. В нижнем горизонте (25-35 см) наблюдался постепенный переход максимального количества микроорганизмов от мелкой вспашки через среднюю до глубокой вспашки в четвертом году. В заключительном периоде исследований наиболее интенсивное развитие микроорганизмов наблюдалось в обоих горизонтах на глубокой вспашке.

Удобрение PK на старом лугу способствовало сильному развитию микрофлоры в верхнем горизонте (5—15 см) и уменьшению различий между паханным и не-

паханным лугом по отношению к общему количеству микрофлоры, ходу нитрификации и разложения клетчатки, а также выступанию азотобактера.

Проведенные исследования показали благоприятное влияние удобрения и вспашки на развитие микрофлоры в луговой почве.

THE INFLUENCE OF FERTILIZING AND DEPTH OF PLOUGHING  
UPON THE CARBONATE PEAT MICROFLORA

S u m m a r y

Investigations concerning influence of mineral fertilizing and depth of ploughing upon the carbonate peat microflora were carried out in 1955—1958 in the Bydgoszcz canal valley at Minikowo and Ślesin. Their aim was to determine changes occurring in number and activity of soil microorganisms on a peat meadow cultivated by different methods.

In the first part of investigations comparison of microflora state on a meadow established in 1953 non fertilized and fertilized each year with NPK and KP and that on non fertilized old meadow of *Molinia sp.* type was carried out. Type of soil sedge reed peat; pH — 7,3. Investigations were carried out on soil from two layers: 5—10 cm and 20—25 cm three times each year. Fertilizing increased the total number of microorganisms in the upper layer not at all times, mostly however the greatest growth of microorganisms was noted while full mineral fertilizing was applied. In the lower layer the total number of microorganisms was distinctly smaller than that in the upper one and no influence of fertilizing was observed.

During the whole period of investigations the total number of microorganisms on the new meadow was greater than that of the old one. On the new meadow more intensive development of nitrificators, azotobacter and microflora active in cellulose decomposition than on the old meadow of *Molinia sp.* type was noted.

In the second part of investigations the influence of ploughing 15, 25 and 35 cm deep upon the activity of microflora as compared to an old non ploughed *Molinia* type meadow, both equally fertilized with PK was investigated. Sampling was done from the 5—15 and 25—35 cm layers. Type of soil-sedge-moss peat slightly decomposed with alluvial carbonates. pH — 7,6.

Greatest development of microorganisms occurred in the upper soil layer during first years after medium ploughing. Then, after transitory variations it was observed in the fourth year after deep ploughing. In the lower layer (25—35 cm) a gradual transfer of the maximum number of microorganism from shallow ploughing down to deep one in the fourth year was found. In the final stage of investigations the greatest development of microorganisms was observed in both layers after deep ploughing. PK fertilizing of the old meadow caused strong development of microorganism in the upper layer (5—15 cm), and differences on ploughed and non ploughed meadow as to the total number of microorganisms, nitrification process and cellulose decomposition as well as to the appearance of azotobacter were smaller.

Investigations showed a favourable influence of fertilizing and ploughing upon the development of meadow soil microflora.