

PRZYDATNOŚĆ DLA PRODUKCJI ROŚLINNEJ POSZCZEGÓLNYCH WARSTW SZEREGU PROFILÓW TORFOWYCH NA TLE KOMBINACJI NAWOZOWYCH

MARIAN NIKLEWSKI i JÓZEFA REKIECIOWA

1. Plony I i II pokosu z roku 1957

WSTĘP

Rozpatrywanie od strony rolniczego użytkowania potorfii i studia nad możliwością zsynchronizowania eksploatacji i użytkowania rolniczego odsłaniają przed specjalistami od kultur torfowych nowe kryteria ich oceny. Dawniej zainteresowania rolnika złożem torfowym ograniczały się jedynie do wierzchniej warstwy złoża, a jego miąższością raczej zajmowali się melioratorzy, natomiast składem i charakterem dolnych warstw złoża od strony ich przydatności dla celów produkcji roślinnej w Polsce zajmowano się na ogół bardzo mało. Tymczasem możliwości eksploatacji poszczególnych warstw złoża z natury rzeczy odsłaniają przed oczami rolnika cały profil złoża od strony potencjalnych możliwości jego wykorzystania rolniczego.

Nowe podejście koncepcyjne do profilu złoża wymaga nowych metod. Próba stworzenia nowej metodyki analizy wartości produkcyjnej profilu złoża jest metoda monolitowo-wazonowa, polegająca na wycinaniu z różnych warstw złoża torfowego monolitów, dokładnie, odpowiadających wymiarami wazonom wagnerowskim. Celem zapoznania się z możliwościami potencjalnymi poszczególnych warstw przeprowadzono na monolitach doświadczenia wazonowe obejmujące 10 kombinacji, w których były porównywane wszystkie makroelementy, dwa mikroelementy — miedź i bor oraz obornik.

Według tej metody przez cztery lata prowadzone doświadczenie z materiałami, pochodzącymi z siedmiu warstw profilu złoża „Modzelówka” (4, 5) dały ciekawe i mało spodziewane wyniki. Najważniejszym osiągnięciem było stwierdzenie, że wierzchnia, silnie zdegradowana warstwa złoża pod względem potencjalnych możliwości reprezentuje partię złoża

bardzo wartościową, przeciwnie jakby wskazywały na to obserwacje przeprowadzane na torfowisku. Na torfowisku bowiem silnie rozpylona wierzchnia warstwa złoża w ciągu okresu wegetacyjnego nie stwarza korzystnych warunków dla rozwoju roślinności, wykazując powierzchnie obejmujące nieraz po kilkaset hektarów, które są zupełnie pozbawione roślinności nawet najbardziej prymitywnej. Tymczasem w doświadczeniach monolitowo-wazonowych okazało się, że warstwa ta nawadniana od góry, odznaczała się wysoką urodzajnością, przy czym plony zielonej masy przez okres trzech lat były dwukrotnie wyższe, aniżeli plony na dolnych warstwach złoża. Wyrównanie wysokości plonów pomiędzy warstwą wierzchnią, a warstwami dolnymi wystąpiło dopiero w czwartym roku doświadczenia.

Przyczyny tego rodzaju rozbieżności wyników, według równoległe przeprowadzonych badań przez H. Okruszkę (6) należy się dopatrywać w zmianie struktury torfu, zachodzącej pod wpływem procesów degradacji, powodujących zahamowanie podsiąku wody z warstw dolnych ku górze. Natomiast przyczyny niskiej wartości produkcyjnej głębszych warstw badanych w doświadczeniach monolitowych, w okresie pierwszych trzech lat, należy się dopatrywać w słabej dynamice rozkładu, spowodowanej brakiem mikroflory w warstwach głębszych, co jest konsekwencją zahamowania rozkładu tych warstw w okresie szeregu tysięcy lat przebywania w warunkach anaerobowych w złożu.

Przeprowadzone badania mikrobiologiczne na tym doświadczeniu przez Mgr Maciejewską, dotąd jeszcze nieopublikowane, wykazały, że w czwartym roku doświadczenia mikroflora powierzchni monolitów pochodzących z dolnych warstw jest znacznie bujniejsza aniżeli mikroflora wierzchnicy. Należy przy tym podkreślić, że w tym roku doświadczenia wartości produkcyjnej mniej więcej wszystkich warstw się wyrównały. Jest również godny uwagi fakt, że na wierzchnicy występuje szczególnie bogata mikroflora promieniowców — *Actinomycetes* co zgadza się z obserwacjami Maksimowa (3).

Drugim interesującym zjawiskiem zaobserwowanym w tym doświadczeniu było uchwycenie oddziaływania mrozu na produktywność poszczególnych warstw. Okazało się, że wystawienie wazonów na działanie mrozu w ciągu wyjątkowo ostrej zimy w roku 1955/56 spowodowało znaczne podniesienie plonów na monolitach słabo rozłożonych (30—35%) przy I pokosie, nie miało natomiast żadnego wpływu na plony wierzchnicy i silnie rozłożonej warstwy spągowej. Różnice te już przy II pokosie znacznie się zmniejszyły, a w roku 1957 przy I pokosie seria monolitów wystawiona na działanie mrozu o słabym stopniu rozkładu dała niższe plony, aniżeli seria monolitów przechowywana w ciągu zimy przy temperaturze 10° C. Tego rodzaju wyniki doświadczenia wskazują, że dzia-

łanie mrozu na masę torfową ma charakter raczej fizyczny, wpływając na proces rozkładu w jego ostatnich etapach, natomiast nie ma większego wpływu na charakter chemiczny procesów rozkładu — jak to przy rozkładzie białek na aminokwasy, czy też przy rozpadzie złożonych wielocukrów na związki próchniczne.

Wyniki tego doświadczenia nie stoją również w sprzeczności z wynikami doświadczeń G. Honczarenki (1), który stwierdził, że mroźne zimy ujemnie wpływają na plony łąki. Honczarenko bowiem badał plony trwałej łąki i stwierdził uszkodzenia korzeni, wywołanych mrozami, natomiast w doświadczeniach monolitowych każdego roku na nowo wysiewano trawy.

Celem niniejszej pracy jest przekonanie się, czy tego rodzaju zjawiska występują na wszystkich złożach torfowych, i jaka istnieje korelacja pomiędzy reakcją na poszczególne składniki nawozowe, a stopniem rozkładu masy torfowej.

1. CHARAKTERYSTYKA MONOLITÓW I DANE DOTYCZĄCE DOŚWIADCZENIA

Przedmiotem niniejszej pracy jest jednoroczne doświadczenie monolitowo-wazonowe, obejmujące 9 profilów złożów, z każdego złoża uwzględniono po 3 warstwy. Na materiale z każdej warstwy przeprowadzono doświadczenie nawozowe o 10 kombinacjach w trzech powtórzeniach. Przeprowadzono przeto w sumie $9 \times 3 = 27$ doświadczeń nawozowych po 10 kombinacji i po trzy powtórzenia. Monolity pochodziły z trzech złożów niskich, z dwóch złożów przejściowych i z czterech złożów wysokich.

Dane zestawione w tabeli 1 charakteryzują ogólnie poszczególne profile.

Z danych zestawionych w tabeli 1 okazuje się, że największe różnice pomiędzy poszczególnymi grupami torfowisk występują w stopniu rozkładu i w zawartości substancji popielnych, natomiast najmniejsze różnice występują w wartościach odczynu.

Monolity pobrano ze złoża jesienią w roku 1956, a trawy zasiano wiosną roku 1957, przy czym w tabeli 2 podano bliższe szczegóły dotyczące dat siewu nawozów, rajgrasu angielskiego, pokosów I i II oraz dane, dotyczące średnich temperatur za poszczególne okresy.

Jak więc wynika z powyższych danych, w doświadczeniach były zbyt duże odchylenia w czasie siewu i zbiorów. W przyszłości należy terminy te bardziej skomasować przez dostarczenie większej ilości ludzi do wykonania tych prac.

Tabela 1^{*}

Ogólna charakterystyka monolitów

Lp.	Nazwa torfowiska	Powiat	Charakterystyka składu botaniczn.	Głębokość warstwy w cm	Stopień rozkładu		Odczyn		Zawartość popiołu	
					%	średnio %	pH	średnio pH	%	średnio %
Torfowiska niskie										
1	Modzełówka	Grajewo	turzyc.-trzcinn.	5	100		5,7		17,4	
				60	30		5,4		13,0	
				140	100	77	5,6	5,6	84,1	39,2
2	Korboniec	Mława	turzyc.-trzcinn.	40	30		6,1		11,1	
				30	35		6,0		10,5	
				160	30	32	6,1	6,1	8,4	10,0
3	Leśnice	Lębork	olszynowy zapiaszczony	5	100		6,0		17,2	
				75	100		6,1		11,8	
				150	100	100	6,0	6,0	19,3	16,1
	Średnio					70		5,9		21,8
Torfowiska przejściowe										
4	Gace III	Łeba	turzyc.-wełniak.	30	35		4,0		7,4	
				60	35		4,3		8,8	
				110	30	33	5,6	4,6	10,0	8,7
5	Objazda	Słupsk	sfagnowo-turzyc.	20	100		5,2		22,7	
				75	30		5,1		9,7	
				150	27	52	5,3	5,2	10,9	14,4
	Średnio					42		4,9		11,6
Torfowiska wysokie										
6	Biedkowo I	Braniewo	sfagnowy	30	10		4,5		8,8	
				80	15		5,1		6,9	
				230	10	12	5,2	4,9	25,3	13,6
7	Biedkowo II	Braniewo	sfagn.-wełniankowy	30	5		5,2		3,9	
				90	15		5,4		5,9	
				230	15	12	4,8	5,1	4,2	4,7
8	Gace I	Łeba	sfagnowo-wrzosowy	50	35		5,2		3,5	
				100	30		5,9		3,7	
				250	30	32	5,7	5,6	3,6	3,6
9	Gace II	Łeba	sfagn.-wełn. wrzosowy	30	35		4,2		8,6	
				100	35		5,0		7,4	
				230	30	33	4,8	4,7	11,6	9,3
	Średnio					22		5,1		7,8

Tabela 2

Szczegóły dotyczące przeprowadzania poszczególnych doświadczeń monolitowo-wazonowych

Lp.	Nazwa torfowiska	Data siewu rajgrasu i nawozów	Data pokosu I	Średnia temperatura przed I pokosem °C	Data pokosu II	Średnia temperatura przed II pokosem °C
1	Modzelówka	13 i 14. V	15. VII	13,8	17—19. IX	16,8
2	Korboniec	5. VI	29. VII	17,1	21. IX	14,8
3	Leśnice	31. V	26. VII	17,1	27. IX	13,7
4	Gace III	28. V	29. VII	16,1	23. IX	13,7
5	Objazda	12. V	23. VII	13,8	19. IX	16,8
6	Biedkowo I	20. V	18. VII	15,6	2. X	14,4
7	Biedkowo II	20. V	19. VII	15,6	2. X	14,4
8	Gace I	24. V	24. VII	16,1	26. IX	13,7
9	Gace II	27. V	24. VII	16,1	24. IX	13,7

2. PORÓWNANIE WYNIKÓW DOŚWIADCZEŃ TERENOWYCH Z WYNIKAMI DOŚWIADCZEŃ MONOLITOWO-WAZONOWYCH

Metodykę doświadczeń monolitowo-wazonowych omówiono już w poprzedniej pracy (4), a obecnie porówna się wyniki doświadczeń monolitowo-wazonowych z wynikami doświadczeń na łące naturalnej i sztucznej na dwóch torfowiskach — w Korbońcu i w Leśnicach.

Już na podstawie wstępnych rozważań okazuje się, że doświadczenia monolitowo-wazonowe od doświadczeń terenowych wyróżniają się trzema następującymi elementami:

1. Doświadczenia monolitowo-wazonowe na ogół reprezentują monolity o nieznacznej głębokości, co może rzutować na reakcję roślin na nawożenie mineralno-azotowe.

2. W doświadczeniach monolitowo-wazonowych reguluje się warunki wodne przez podlewanie od góry wodą silnie przewietrzaną, przez co następuje regulacja warunków wodnych i tlenowych w badanej masie torfowej w znacznie wyższym stopniu, aniżeli ma to miejsce na złożu.

3. W doświadczeniu monolitowo-wazonowym co roku wiosną przeprowadza się zasiew roślinności trawiastej, na skutek czego nie można uchwycić wpływu niskich temperatur w okresie zimy na wymarzenie roślin.

Zapewne wszystkie wymienione czynniki będą rzutowały na różnice zachodzące w wynikach doświadczeń terenowych i monolitowo-wazonowych jak to stwierdzić można w danych zestawionych w tabeli 3.

Torfowisko „Korboniec”, położone w pobliżu Mławy, jest to złożo typu niskiego — turzycowo-trzcinowe, o silnej reakcji na nawożenie potasowe, jak i fosforowe.

Tabela 3

Zestawienie plonów i zwyżek w plonach siana w doświadczeniu na łące naturalnej i sztucznej oraz w doświadczeniu monolitowo-wazonowym na materiale z torfowiska „Korboniec”

Kombinacja nawozowa	Doświadczenia					
	na łące sztucznej		na łące naturalnej		monolit.-wazonowe	
	plony q/ha	zwyżki q/ha	plony q/ha	zwyżki q/ha	plony g/wazon	zwyżki g/wazon
Bez nawożenia	10,6	—	10,3	—	1,61	—
K	36,5	+25,9	29,9	+19,6	2,17	+ 0,56
KP	47,4	+36,8	49,1	+38,8	10,68	+ 9,07
KPN	47,5	+36,9	55,8	+45,5	12,29	+10,68
Przedz. ufności	8,5		7,39		3,29	

Porównując wyniki zestawionych doświadczeń okazuje się, że podczas gdy zarówno łąka naturalna jak i sztuczna bardzo wyraźnie reagowała na nawożenie potasowe, stosowane bez innych nawozów, to w doświadczeniu monolitowo-wazonowym reakcja na potas była znacznie słabsza. Przyczyną tego rodzaju reakcji mogła być nieznaczna miąższość warstwy monolitowej.

Natomiast reakcja na fosfor na tle nawożenia potasowego wystąpiła najwyraźniej w doświadczeniu monolitowo-wazonowym, przekraczając prawie sześciokrotnie plony kombinacji bez nawożenia, również wystąpiła silna reakcja na łące naturalnej, wykazując różnice pomiędzy kombinacjami K i KP mniej więcej o 200% w stosunku do plonów kombinacji bez nawożenia, a najslabsza reakcja na fosfor wystąpiła na łące sztucznej, dając nadwyżkę w kombinacji KP ponad kombinację K mniej więcej o 100% plonu bez nawożenia.

Ciekawa również była reakcja na nawożenie azotowe, przy czym najsilniej wystąpiła na łące naturalnej, słabiej w doświadczeniu monolitowo-wazonowym, a najslabiej na łące sztucznej.

W tabeli 4 zestawiono plony i zwyżki plonów siana w doświadczeniu na łące naturalnej, na łące sztucznej i w doświadczeniu monolitowo-wazonowym na materiale z torfowiska Leśnice koło Lęborka.

Torfowisko w Leśnicach, położone w dolinie Łeby — jest to torfowisko olszynowe, zmeliorowane drenami faszynowymi, od dawna znajdujące się w uprawie. Tym się tłumaczy wyjątkowo wysoka produktywność kombinacji bez nawożenia. Najbardziej charakterystyczną cechą

Tabela 4

Zestawienie plonów siana i zwyczaj w doświadczeniu na łące naturalnej i sztucznej oraz w doświadczeniu monolitowo-wazonowym na materiale z torfowiska Leśnice

Kombinacje nawozowe	Doświadczenia					
	na łące naturalnej		na łące sztucznej		monolitowo-wazon.	
	plony q/ha	zwyczaj q/ha	plony q/ha	zwyczaj q/ha	plony q/ha	zwyczaj q/ha
1. O	29,8	—	33,2	—	8,2	—
2. K	34,9	+ 5,1	38,1	+4,9	14,0	+ 5,8
3. KP	42,2	+12,4	31,2	-2,0	18,2	+10,0
4. KPN	47,1	+17,3	37,4	+4,2	17,1	+ 8,9
5. KPN + Cu	38,0	+ 8,2	37,2	+4,0	22,0	+13,8
Przedział ufności 4,68			2,35		2,61	

danych, zestawionych w tabeli 4 jest zupełny brak reakcji na nawożenie łąki sztucznej. Przyczyną tego zjawiska może być albo nieodpowiednia dla danych warunków mieszanka traw, przy czym należy podkreślić, że w tabeli są zestawione plony łąki za rok 1957, natomiast łąkę tę założono w roku 1956. Na ogół reakcja na potas i fosfor w doświadczeniu na łące naturalnej i w doświadczeniu monolitowym jest dość zgodna, przy czym w porównaniu z plonami kombinacji bez nawożenia reakcja na nawożenie na łące naturalnej jest względnie niewielka, większa natomiast jest w doświadczeniu monolitowym, nie sięga jednakże do tych rozmiarów, jak w doświadczeniu w Korbońcu. Niewytłumaczonym natomiast zjawiskiem jest negatywna reakcja na nawożenie azotowe w doświadczeniu monolitowym, podczas gdy na łące naturalnej azot powodował zwyczaj plonów. Przypuszczalnie odgrywa tu rolę w doświadczeniach wazonowych utrzymywanie korzystnych warunków wodnych, które powodują silniejszą akcję bakterii nitryfikacyjnych.

W badaniach mikrobiologicznych, jeszcze nieopublikowanych, przeprowadzonych na materiałach pochodzących z doświadczeń nawozowych Maciejewska stwierdziła korelację pomiędzy występowaniem bakterii nitryfikacyjnych, a temperaturą otoczenia. Przypuszczalnie krzywa dwuszczytowa produkcji azotanów stwierdzona dotychczas w badaniach szeregu uczonych na torfowiskach jest wynikiem niedoboru wilgoci w okresie lata. Drugą zagadką w tym zestawieniu była reakcja na miedź — okazało się, że w doświadczeniu na łące naturalnej miedź powodowała obniżenie plonów, natomiast w doświadczeniu monolitowym spowodowała wyraźną zwyczaj plonów. Przyczyny obu niezgodności wydaje się, że należy się dopatrywać w różnicy zespołów roślinnych — na łące naturalnej istnieje zespół wytworzony miejscowymi warunkami,

Tabela 5

Plony suchej masy I pokosu

Nazwa torfowiska	Kombinacja nawozowa	O	K	KP	KP + Ca	KN	KPN	KPN + Ca	KPN + Cu	KPN + B	obornik	średnia	efeki nawo- żenia
a) Warstwa wierzchnia													
Modzelówka		1,70	3,60	4,20	5,60	3,80	6,40	7,10	5,00	6,20	3,70	4,73	3,03
Korboniec		1,48	1,80	8,33	7,13	2,72	9,20	6,65	11,03	9,68	18,30	7,63	6,15
Leśnice		6,04	8,73	13,25	12,66	3,80	12,33	15,88	15,27	15,87	11,83	12,57	6,53
Średnia niskich		3,07	4,71	8,59	8,46	3,44	9,31	9,88	10,43	10,58	11,28	8,31	5,24
Gace III		5,53	7,37	7,18	9,27	12,20	12,03	11,03	12,07	11,33	11,26	9,93	4,40
Objazda		2,30	2,80	3,33	2,57	5,70	8,15	8,40	7,53	5,83	3,60	5,02	2,72
Średnia przejściowych		3,92	5,09	5,26	5,92	8,95	10,09	9,72	9,80	8,58	7,43	7,48	3,56
Biedkowo I		0,30	0,70	0,25	0,65	1,78	3,48	4,10	2,50	3,98	1,23	1,90	1,60
Biedkowo II		1,50	1,36	1,46	1,80	3,18	6,75	8,90	6,26	6,58	2,18	3,99	2,49
Gace I		1,73	2,10	3,02	5,52	1,95	7,30	8,03	6,47	6,70	6,98	4,98	3,25
Gace II		3,72	2,10	2,53	3,62	7,50	9,06	9,43	7,17	8,40	7,32	6,08	2,36
Średnia wysokich		1,81	1,57	1,82	2,90	3,60	6,65	7,62	5,60	6,42	4,43	4,24	2,43
Średnia ogólna warstwy		2,93	3,79	5,22	5,76	5,33	8,68	9,07	8,61	8,53	7,71	6,68	3,74
Przedział ufnosci 1,72													
b) Warstwa środkowa													
Modzelówka		1,60	1,90	5,40	5,70	1,50	9,30	7,50	11,50	7,70	5,00	5,71	4,11
Korboniec		0,80	1,53	4,23	1,98	1,70	5,70	3,33	4,75	5,08	4,73	3,38	2,58
Leśnice		0,06	0,64	0,90	0,87	5,97	7,47	7,23	8,53	6,47	3,43	4,22	3,56
Średnia niskich		1,02	1,36	3,51	2,85	3,06	7,49	6,02	8,26	6,42	4,39	4,44	3,42

c. d. tabeli 5

Gace III	4,27	3,43	4,13	4,18	8,17	11,06	10,98	9,83	10,90	7,88	7,48	3,21
Objazda	1,10	1,10	1,07	1,33	1,63	4,81	3,92	4,59	5,60	1,80	2,69	1,59
Srednia przejściowych	2,69	2,27	2,60	2,76	4,90	7,94	7,45	7,21	8,25	4,84	5,09	2,40
Biedkowo I	0,23	0,33	0,33	0,65	1,40	4,78	3,48	3,67	4,82	0,98	2,07	1,84
Biedkowo II	0,93	1,88	1,22	1,13	2,76	6,28	6,00	7,20	6,98	1,50	3,59	2,66
Gace I	0,67	1,22	0,37	0,80	2,63	5,25	4,73	6,13	4,15	4,48	3,04	2,37
Gace II	1,52	1,07	1,23	1,73	3,38	6,38	6,03	5,96	8,05	6,60	4,19	2,67
Srednia wysokich	0,84	1,13	0,79	1,08	2,54	5,67	5,06	5,74	6,00	3,39	3,22	2,38
Srednia ogólna warstwy	1,52	1,59	2,30	2,23	3,50	7,03	6,18	7,07	6,89	4,21	4,25	2,73

Przedział ufności 1,10

c) Warstwa dolna

Modzelówka	1,50	2,60	4,30	3,20	4,70	7,60	8,70	9,70	9,00	4,65	5,59	4,09
Korboniec	0,83	0,86	2,67	2,75	1,62	6,03	5,07	6,48	6,03	7,93	4,03	3,20
Leśnice	0,40	0,43	0,43	0,47	4,63	4,87	4,40	4,60	5,33	2,10	2,77	2,37
Srednia niskich	0,91	1,30	2,47	2,14	3,65	6,17	6,60	6,93	6,79	4,89	4,13	3,22
Gace III	2,87	3,30	3,63	4,35	4,77	10,13	10,10	10,33	8,17	7,67	6,53	3,66
Objazda	1,43	1,63	1,50	2,00	1,97	6,74	5,78	7,47	6,53	2,58	3,76	2,33
Srednia przejściowych	2,15	2,47	2,57	3,18	3,37	8,44	7,94	8,90	7,35	5,13	5,15	3,00
Biedkowo I	1,13	1,68	2,33	2,13	2,03	7,37	7,32	7,33	8,88	2,95	4,31	3,18
Biedkowo II	1,83	2,52	3,78	4,13	2,92	8,52	7,67	9,76	8,87	5,12	5,51	3,68
Gace I	1,68	2,20	1,90	2,97	3,73	6,00	7,29	7,27	7,58	5,56	4,62	2,94
Gace II	2,90	2,63	4,36	5,23	3,00	11,53	8,28	9,15	13,00	9,08	6,92	4,02
Srednia wysokich	1,89	2,26	3,19	3,62	2,92	8,36	7,64	8,38	9,58	5,68	5,34	3,46
Srednia ogólna	1,65	3,01	2,74	2,98	3,89	7,66	7,39	8,07	7,91	5,23	4,87	3,23

Przedział ufności 1,63

Tabela 6

Plony suchej masy II pokosu

Nazwa torfowiska	Kombinacja nawozowa	O	K	KP	KP Ca	KN	KPN	KPN + Ca	KPN + Cu	KPN + P	obornik	średnia	efekt nawozów
a) Warstwa wierzchnia													
Modzelówka		3,45	3,75	5,55	6,30	3,15	5,85	6,60	6,80	6,00	8,35	5,58	2,13
Korboniec		0,97	1,45	2,43	2,50	1,90	2,30	2,83	3,15	3,33	5,65	2,65	1,68
Łeśnice		4,52	5,77	5,80	6,32	6,33	6,33	6,37	8,50	7,17	6,37	6,35	1,83
Srednia niskich		2,98	3,66	4,59	5,04	3,79	4,83	5,27	6,15	5,50	6,79	4,86	1,88
Gace III		2,72	2,63	2,95	3,57	3,95	3,63	3,80	3,73	3,75	5,25	3,60	0,88
Objazda		3,45	3,55	3,97	3,22	4,85	4,25	4,97	4,22	4,35	5,48	4,23	0,78
Srednia przejściowych		3,09	3,09	3,46	3,39	4,40	3,94	4,39	3,98	4,05	5,36	3,92	0,83
Biedkowo I		0,25	0,70	0,43	0,97	1,08	1,22	2,18	1,45	1,98	1,00	1,13	0,88
Biedkowo II		1,48	1,57	1,68	2,63	1,83	3,00	3,43	2,78	2,42	1,62	2,24	0,76
Gace I		1,23	1,67	1,63	2,23	2,27	3,47	4,02	2,77	2,80	4,60	2,67	1,44
Gace II		2,02	1,73	1,53	1,80	2,90	3,33	2,93	2,93	3,57	4,00	2,77	0,75
Srednia wysokich		1,25	1,42	1,32	1,91	2,06	2,76	3,14	2,50	2,69	2,81	2,20	0,95
Srednia ogólna		2,44	2,72	3,12	3,45	3,40	3,84	4,27	4,21	4,08	4,99	3,66	1,22
Przedział ufnosci 0,67													
b) Warstwa środkowa													
Modzelówka		1,10	1,60	3,05	2,85	0,85	3,95	4,05	4,15	4,05	6,60	3,22	2,12
Korboniec		0,82	1,17	1,82	1,62	1,07	2,40	1,78	2,37	2,30	3,20	1,86	1,04
Łeśnice		0,53	0,58	0,77	0,82	1,92	1,92	1,88	2,13	1,70	2,27	1,45	0,92
Srednia niskich		0,82	1,12	1,88	1,76	1,28	2,76	2,57	2,88	2,68	4,02	2,18	1,36

c. d. tabeli 6

Gace III	1,90	1,87	1,92	1,90	3,03	3,10	3,43	2,90	3,32	4,97	2,83	0,93
Objazda	1,27	1,37	1,70	1,95	1,80	2,85	2,90	2,58	3,27	3,83	2,35	1,08
Srednia przejściowych	1,59	1,62	1,81	1,93	2,42	2,98	3,17	2,74	3,29	4,40	2,59	1,00
Biedkowo I	0,45	0,52	1,10	1,12	0,98	1,73	1,63	1,85	2,12	2,63	1,41	0,96
Biedkowo II	0,70	0,97	0,88	0,83	1,22	2,27	1,99	2,77	2,33	1,32	1,53	0,83
Gace I	0,78	0,93	0,62	0,70	1,43	2,17	1,55	2,02	1,83	2,67	1,47	0,69
Gace II	0,95	0,88	0,82	1,23	1,60	2,22	2,90	2,08	2,88	3,90	1,95	1,00
Srednia wysokich	0,72	0,83	0,86	0,97	1,31	2,10	2,02	2,18	2,29	2,63	1,59	0,87
Średnia ogólna	1,04	1,19	1,52	1,55	1,67	2,61	2,59	2,60	2,75	3,68	2,12	1,08
Przedział ufnosci 0,45												
c) Warstwa dolna												
Modzelówka	1,25	1,65	2,10	2,65	3,40	3,10	2,85	3,55	3,45	4,75	2,87	1,62
Korboniec	0,85	0,53	1,75	1,72	1,37	2,32	2,17	2,75	2,57	3,90	1,99	1,14
Łeśnice	0,67	0,38	0,53	0,47	1,25	1,23	1,25	3,13	1,33	1,97	1,22	0,55
Srednia niskich	0,92	0,85	1,46	1,61	2,01	2,22	2,09	3,14	2,45	3,54	2,03	1,10
Gace III	1,40	1,87	1,48	2,07	2,40	2,90	3,27	2,88	3,40	4,70	2,64	1,24
Objazda	1,27	1,50	2,25	2,53	1,65	3,48	3,30	3,28	3,65	4,68	2,76	1,49
Srednia przejściowych	1,34	1,69	1,87	2,30	2,03	3,19	3,29	3,08	3,53	4,69	2,70	1,36
Biedkowo I	0,70	1,50	1,78	1,98	1,75	3,28	3,00	3,47	2,62	1,72	2,18	1,48
Biedkowo II	1,27	2,00	2,63	2,57	1,65	3,37	3,32	3,62	3,20	3,12	2,68	1,41
Gace I	1,02	1,82	1,08	1,30	1,83	2,17	2,17	2,18	2,63	4,00	2,02	1,00
Gace II	1,73	1,52	1,60	1,92	2,10	2,53	4,00	2,90	2,95	3,97	2,52	0,79
Srednia wysokich	1,18	1,71	1,80	1,94	1,83	2,84	3,12	3,04	2,85	3,20	2,35	1,17
Średnia ogólna	1,15	1,42	1,71	1,95	1,96	2,75	2,83	3,09	2,94	3,81	2,36	1,21
Przedział ufnosci 0,43												

natomiast w doświadczeniu monolitowym jest to monokultura — *Loium perenne*.

Reasumując wyniki z tych dwu serii doświadczeń można wysnuć wnioski, że wyniki doświadczeń na łące są wypadkową całego szeregu czynników, odgrywających rolę w warunkach środowiskowych łąki na torfowisku, przy czym naturalne zespoły łąkowe w reakcji na te czynniki mogą w wielu wypadkach dawać rozbieżne wyniki z doświadczeniami monolitowo-wazonowymi. Natomiast doświadczenia monolitowo-wazonowe wprowadzają do metodyki doświadczeń na torfowisku znaczne uproszczenia, wysuwając na naczelne miejsce jako czynnik produkcji roślinnej dynamikę rozkładu torfu na tle kombinacji nawozowych.

3. PLONY SUCHEJ MASY

W tabeli 5 zestawiono plony suchej masy I pokosu, a w tabeli 6 plony suchej masy II pokosu. Z danych zestawionych w tabeli 5 i 6 można wysnuć następujące wnioski:

1. Średnio plony bez nawożenia były najwyższe w warstwie wierzchniej, potem w dolnej, a wreszcie w środkowej.

2. Najwyższe plony bez nawożenia we wszystkich warstwach wykazywały torfowiska przejściowe, a najniższe w warstwie wierzchniej i środkowej torfy wysokie, a w warstwie dolnej torfy niskie.

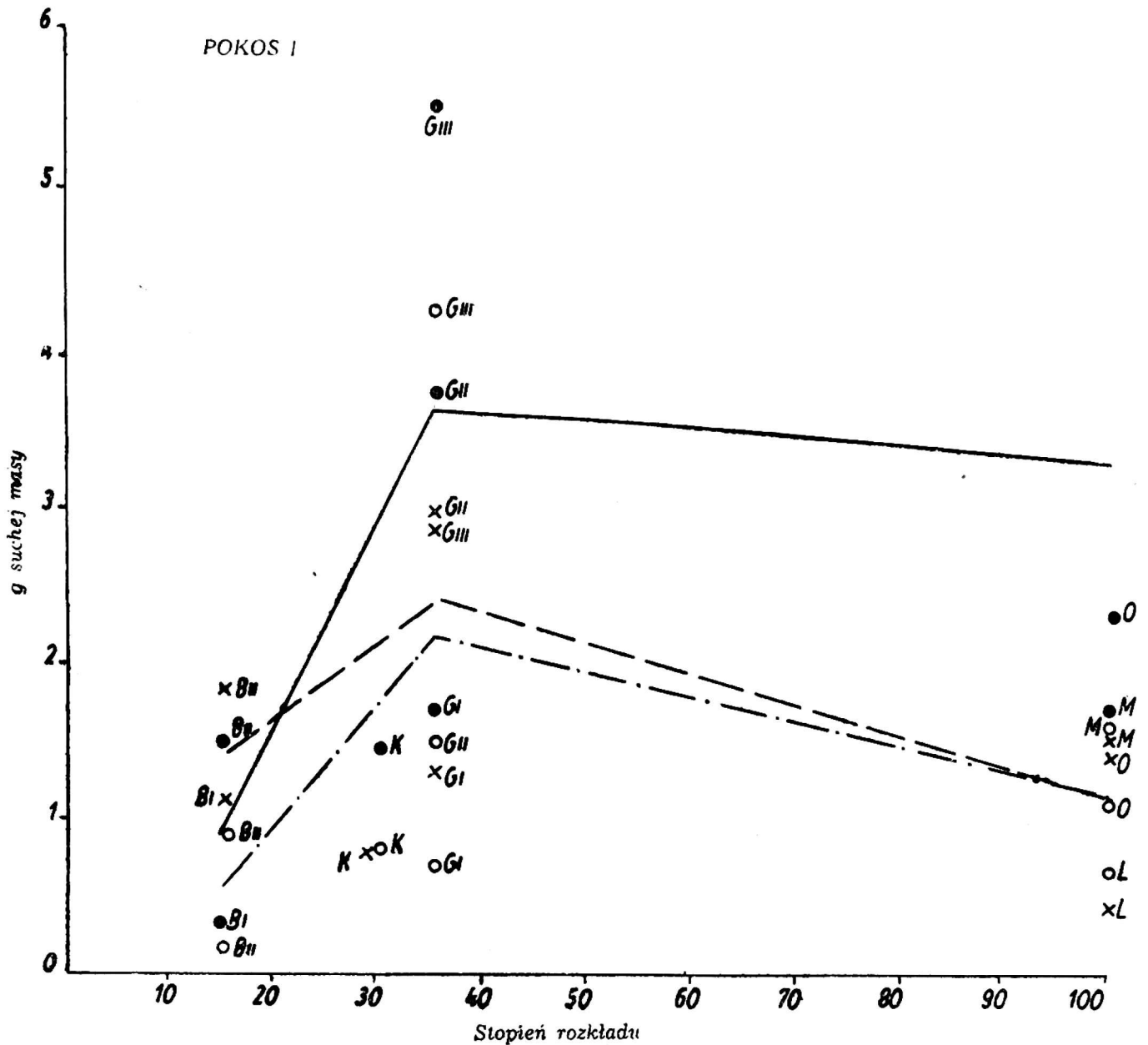
3. Różnice w efektywności nawożenia mineralnego były stosunkowo nieznaczne, przy czym w obu pokosach na pierwsze miejsce wysuwa się wierzchnia warstwa, potem dolna, a wreszcie środkowa.

4. Na ogół efektywność nawożenia na torfowiskach niskich spada w dolnych warstwach, a w profilach torfowisk przejściowych i wysokich raczej się podnosi w środkowych i dolnych warstwach.

Pewną nowością w tych wynikach w porównaniu z czteroletnimi wynikami doświadczenia monolitowego z profilu „Modzelówka” jest fakt, że przejściowe i wysokie torfowiska bynajmniej nie wykazują niższej wartości produkcyjnej głębszych warstw profilu jak również okazuje się, że na tym typie torfowisk wartość produkcyjna nawożenia wykazuje nawet pewne zwykłe tendencje w warstwach głębiej położonych. Problem ten stanowi pewnego rodzaju zagadkę, przy czym nie jest wykluczone, że odgrywa tu pewną rolę fakt, że przeważnie w torfowiskach wysokich jak i przejściowych warstwy torfu położone głębiej, bliżej gruntu mineralnego, zawierają więcej substancji popielnych. W związku z tym faktem może wchodzić tu w grę, cały kompleks czynników decydujących o charakterze i kierunku rozkładu.

4. EFEKTYWNOŚĆ NAWOŻENIA W ZALEŻNOŚCI OD STOPNIA ROZKŁADU TORFU

Dla lepszego scharakteryzowania reakcji roślin na torfie na poszczególne nawozy na rys. 1—11 zestawiono efektywności poszczególnych czynników w zależności od stopnia rozkładu, który stanowi bardzo ważną



Oznaczenia:

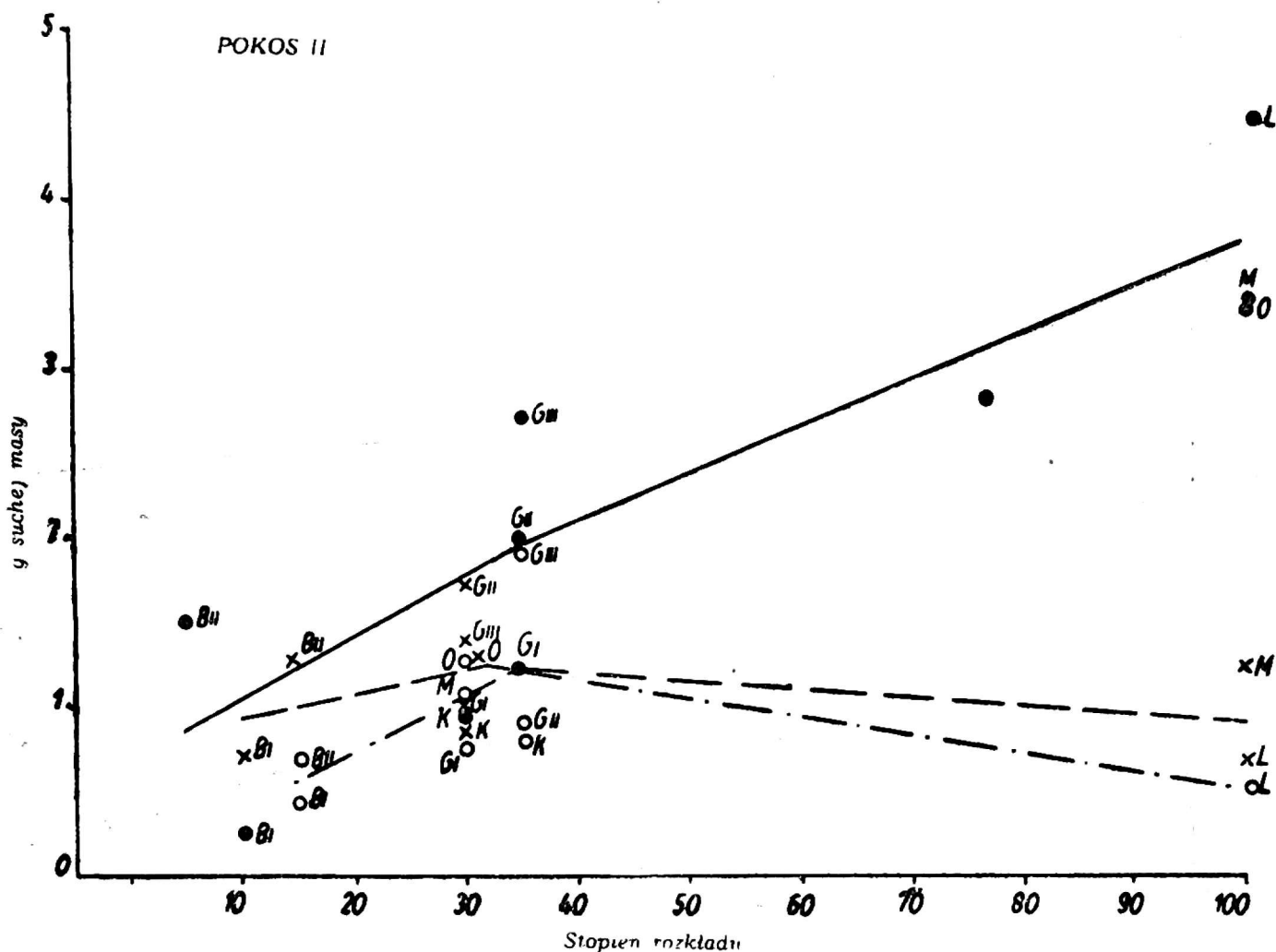
● — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna

B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leśnice

Rys. 1a. Wysokość plonów suchej masy I pokosu (a) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od jego stopnia rozkładu

cechę z punktu widzenia rolniczego, może bowiem w pewnym stopniu być wskaźnikiem dynamiki procesu rozkładu, która w znacznej mierze rzutuje na wartość produkcyjną torfu.

Jak widać z danych zestawionych na poszczególnych rysunkach, pod względem stopnia rozkładu badane torfy podzielić można na trzy grupy — grupa torfów silnie rozłożonych, o stopniu rozkładu około 100%, grupa torfów o średnim stopniu rozkładu około 30—40% i grupa torfów o niskim stopniu rozkładu około 5—15%. Celem podsyntetyzowania wyników w tabeli 7 zestawiono efektywności poszczególnych nawozów, na tle tych trzech stopni rozkładu oraz na tle trzech warstw poszczególnych złóż.



Oznaczenia

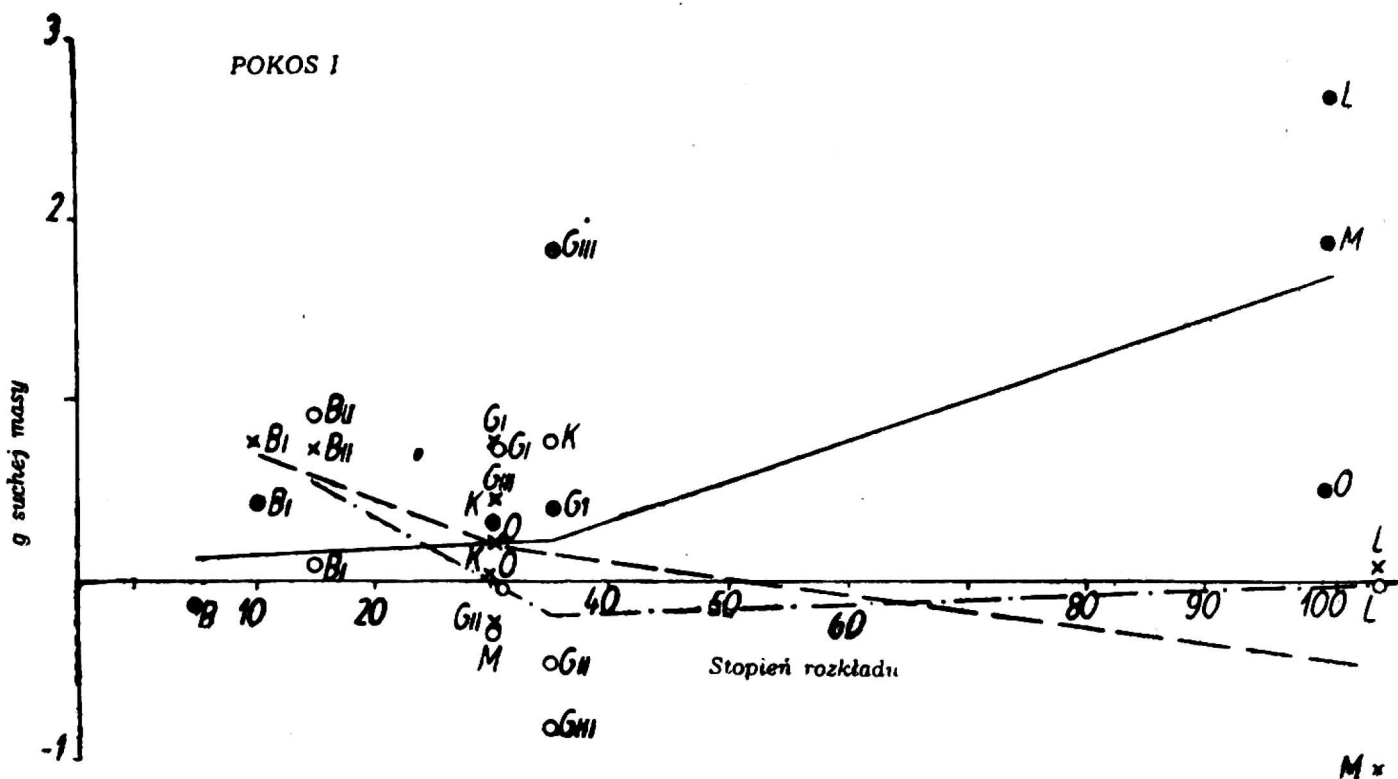
● — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna

B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leńnice

Rys. 1b. Wysokość plonów suchej masy II pokosu w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od jego stopnia rozkładu

Zestawiając efektywności poszczególnych nawozów z I i II pokosu należy zdać sobie z tego sprawę, że każdy środek nawozowy wprowadzony do masy torfowej działa w trojaki sposób na rozwój roślin:

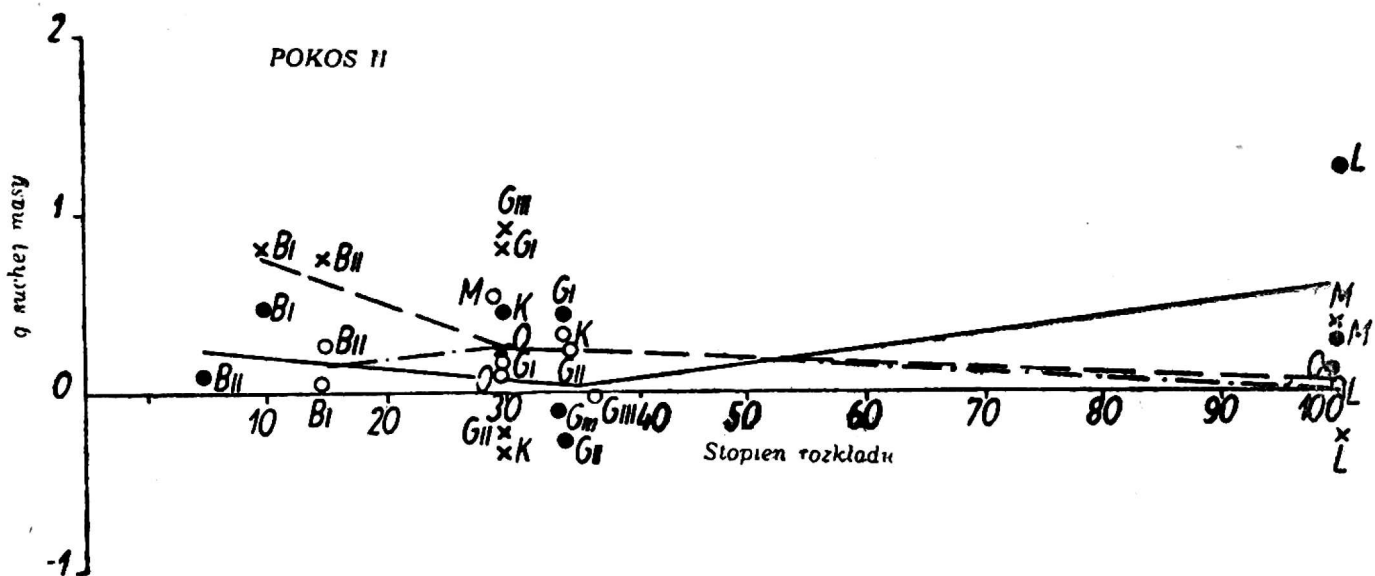
1) jest składnikiem pokarmowym, który dostaje się do organizmu roślinnego i w zależności od zapotrzebowania rośliny na dany składnik przyczynia się w większym lub mniejszym stopniu do podniesienia plonów,



Oznaczenia:

- — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna
- B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leśnice

Rys. 2a.

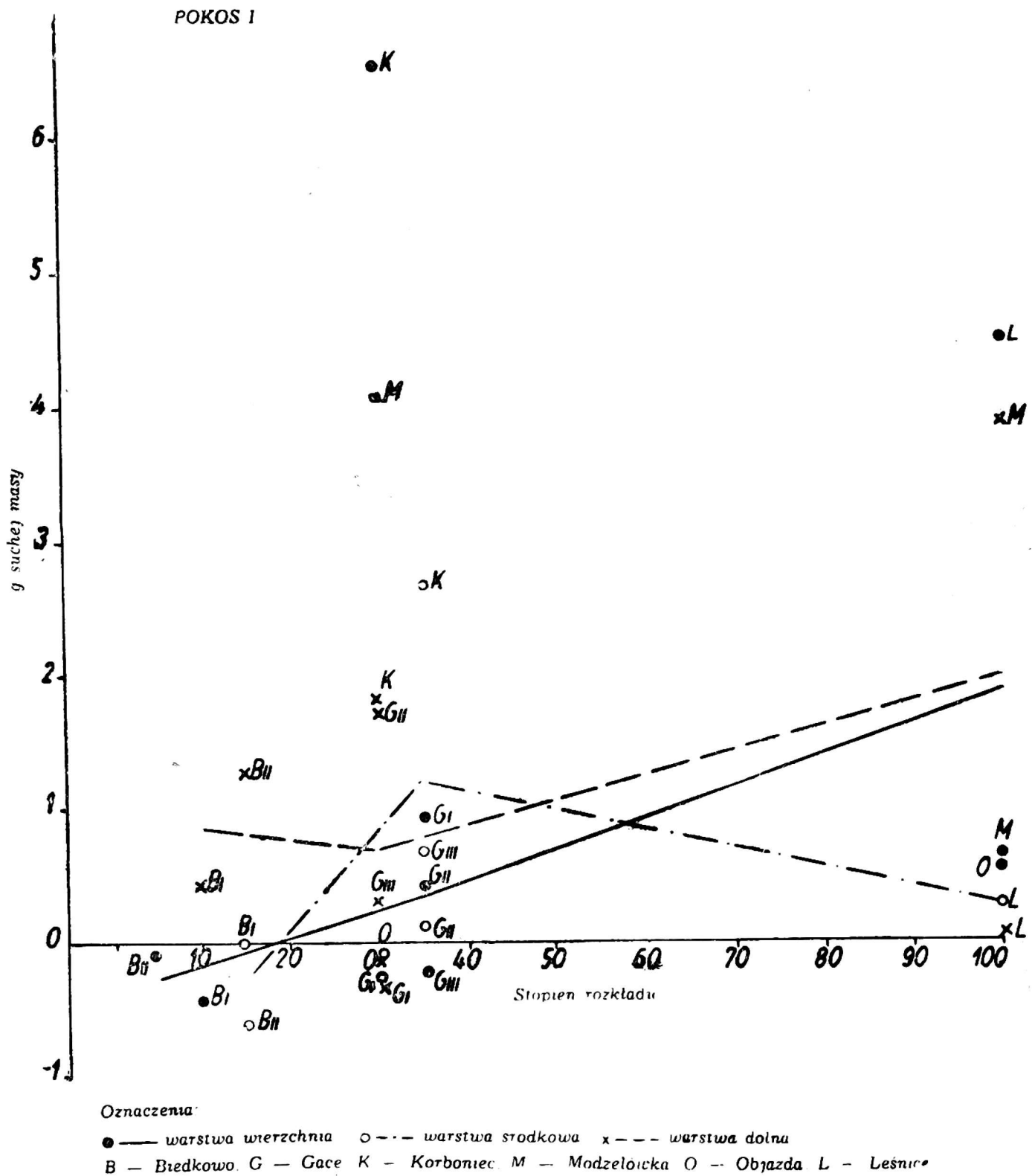


Oznaczenia

- — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna
- B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leśnice

Rys. 2b.

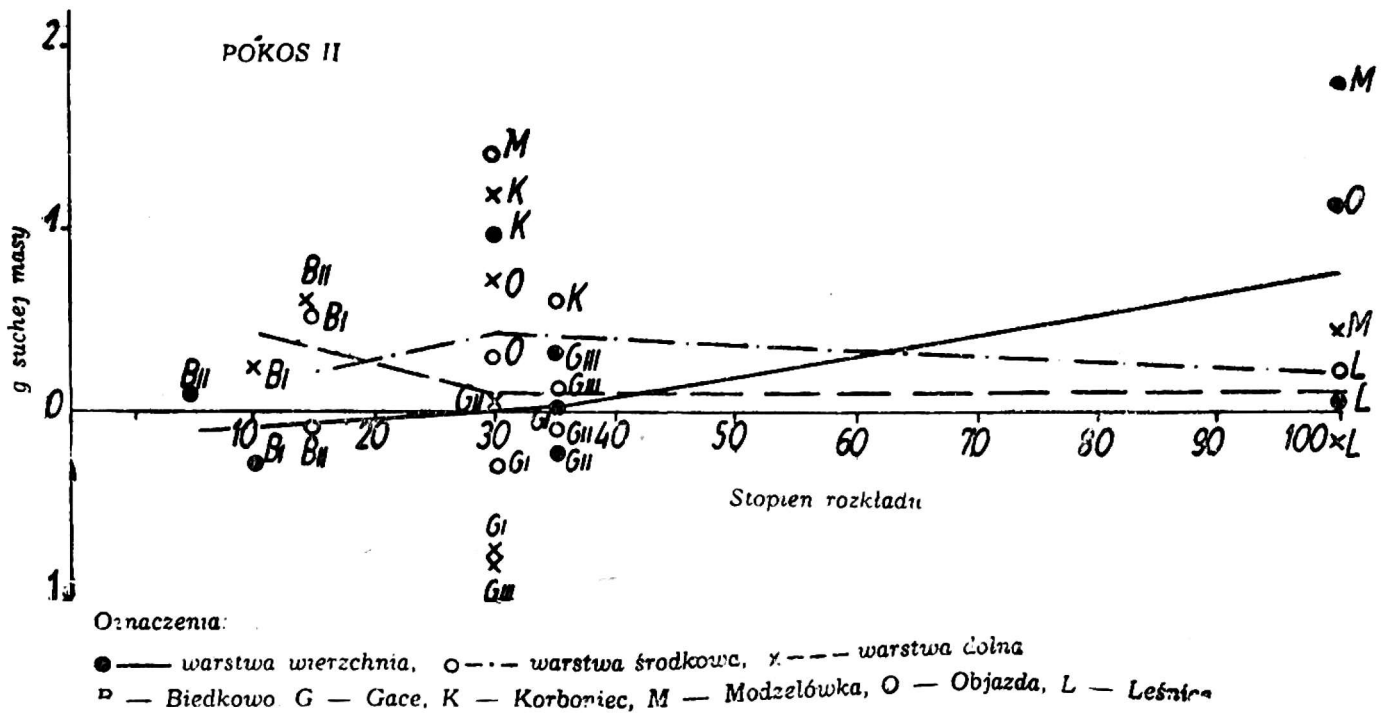
Rys. 2a, b. Efektywność potasu bez innych nawozów w plonach suchej masy I pokosu (a) i II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od stopnia rozkładu



Rys. 3a. Efektywność fosforu na tle nawożenia potasowego (K) w plonach suchej masy I pokosu (a) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od stopnia jego rozkładu

2) efektywność danego składnika na gruncie torfowym w znacznie wyższym stopniu niż na gruntach mineralnych zależy od zaopatrzenia w inne składniki pokarmowe, bowiem na gruntach torfowych często składniki pokarmowe w znacznie wyższym stopniu występują w minimum, aniżeli na gruntach mineralnych,

3) nawozy mineralne i organiczne wprowadzane do gleby torfowej nie pozostają bez wpływu na dynamikę procesu rozkładu i w ten sposób pośrednio oddziałują na rozwój roślin.



Rys. 3b. Efektywność fosforu na tle nawożenia potasowego (K) w plonach suchej masy II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od jego stopnia rozkładu

Porównanie efektywności poszczególnych nawozów w plonach I i II pokosu jest w znacznej mierze funkcją oddziaływania danego składnika na dynamikę procesu rozkładu, przy czym okazuje się, że w warunkach niższego stopnia rozkładu, dla osiągnięcia maksimum efektywnego potrzebny jest dłuższy okres czasu i w tym wypadku dany środek nawozowy korzystniej działał dopiero na plony II pokosu. Zjawisko to można zaobserwować zarówno przy porównaniu efektywności poszczególnych nawozów w plonach I i II pokosu, przy różnych stopniach rozkładu oraz przy porównaniu wartości produkcyjnych danego nawozu na tle różnych warstw złoża.

Porównanie efektywności poszczególnych nawozów na tle torfu o różnym stopniu rozkładu zależy przede wszystkim od tego, czy dany składnik został wprowadzony do masy torfowej sam, czy też wraz z innymi składnikami pokarmowymi. W przypadku, gdy zastosowano dany składnik bez innych składników, wówczas jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że najsilniejszą reakcję na ten składnik wykaże torf najsilniej rozłożony, posiadający najwięcej substancji popielnych, łatwo przystępnych dla korzeni roślin. Zjawisko to wystąpiło najwyraźniej przy potasie, który w doświadczeniu stosowano bez innych składników, gdzie potas osiągnął maksymalną efektywność na torfie silnie rozłożonym i to w warstwie wierzchniej, ostatnio eksponowanej na działanie tlenu powietrza.

P o t a s. Potas jest składnikiem, którego brak jest zjawiskiem najbardziej charakterystycznym na terenach torfowych i z tego powodu ba-

Tabela 7

Porównanie efektywności I i II pokosu

stopień rozkładu	Warstwa wierzchnia			warstwa środkowa			warstwa dolna			
	I pokos	II pokos	różnica	I pokos	II pokos	różnica	I pokos	II pokos	różnica	
K	wysoki	1,70	0,50	1,20	0,05	0,05	0,00	-0,53	0,05	-0,58
	średni	0,20	0,02	0,18	-0,22	0,25	-0,47	0,18	0,27	-0,09
	niski	0,13	0,27	-0,14	0,53	0,15	0,38	0,72	0,76	-0,04
Suma	2,03	0,79	1,24	0,36	0,45	-0,09	0,37	1,08	-0,71	
Średnia	0,68	0,26	0,41	0,12	0,15	-0,03	0,12	0,36	-0,24	
Różnice: wysoki — średni		1,50	0,48	1,02	0,27	-0,20	0,47	-0,71	-0,22	-0,49
	wysoki — niski	1,57	0,23	1,34	-0,48	-0,10	-0,38	-0,19	-0,71	0,52
	średni — niski	0,07	-0,25	0,32	-0,75	0,10	-0,85	-0,54	-0,49	-0,05
P (K)	wysoki	1,88	0,75	1,13	0,26	0,19	0,07	1,95	0,15	1,80
	średni	0,38	0,03	0,35	1,19	0,49	0,70	0,69	0,10	0,59
	niski	-0,27	-0,08	-0,19	-0,33	0,25	-0,58	0,85	0,45	0,40
Suma	1,99	0,70	1,29	1,12	0,93	0,19	3,47	0,70	2,79	
Średnia	0,66	0,23	0,43	0,37	0,31	0,06	1,16	0,23	0,93	
Różnice: wysoki — średni		1,50	0,72	0,78	-0,93	-0,30	-0,63	1,26	0,05	1,21
	wysoki — niski	2,15	0,83	1,32	-0,59	-0,40	0,65	1,10	-0,30	1,40
	średni — niski	0,65	0,11	0,54	1,52	0,24	1,28	-0,16	-0,35	0,19

c. d. tabeli 7

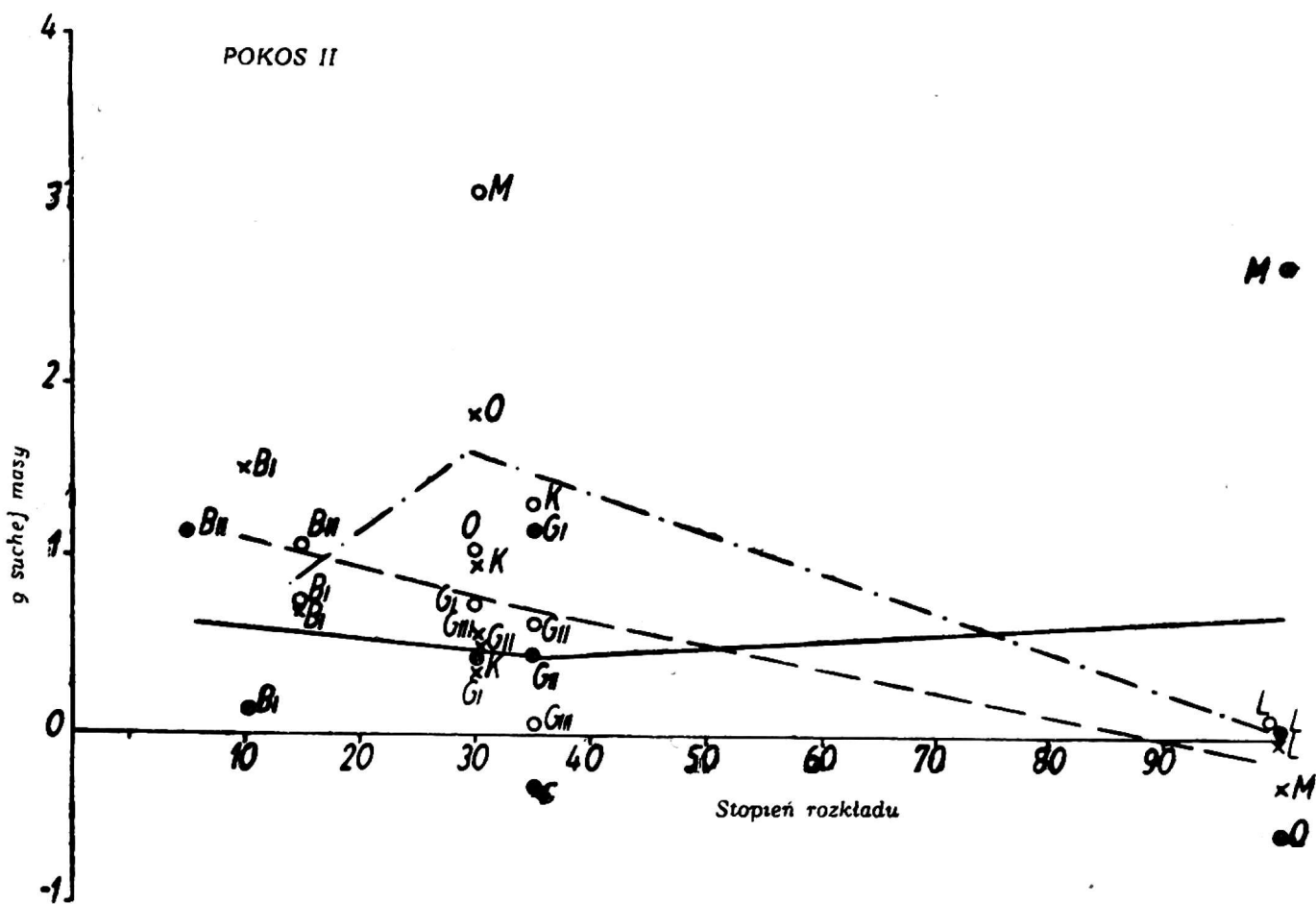
P (KN)	wysoki	1,19	0,70	0,49	1,50	0,43	1,07	1,57	0,25	1,32
	średni	2,25	0,00	2,25	3,30	0,81	2,49	5,07	0,90	4,17
	niski	2,63	-0,16	2,79	3,45	1,63	1,82	5,43	1,13	4,30
Suma	6,07	0,54	5,53	8,25	2,87	5,38	12,07	2,28	9,79	
Średnia	2,02	0,18	1,84	2,75	0,96	1,79	4,02	0,76	3,26	
Różnice: wysoki — średni	wysoki — niski	-1,06	0,70	-1,76	-1,80	-0,38	-1,42	-3,50	-0,65	-2,85
	wysoki — niski	-1,44	0,86	-2,30	-1,95	-1,20	-0,75	-3,86	-0,88	-2,98
	średni — niski	-0,38	-0,16	0,54	-0,15	-0,82	0,67	-0,36	-0,23	-0,13
N (K)	wysoki	2,72	0,42	2,30	5,33	1,34	3,99	4,25	1,08	3,17
	średni	3,36	1,04	2,32	2,41	0,59	1,82	0,89	0,37	0,52
	niski	1,68	0,32	1,36	0,92	0,36	0,56	0,27	-0,05	0,32
Suma	7,76	1,78	5,98	8,66	2,29	6,37	5,41	1,40	4,01	
Średnia	2,59	0,59	2,00	2,89	0,76	2,12	1,80	0,37	1,34	
Różnice: wysoki — średni	wysoki — niski	-0,64	-0,62	-0,02	2,92	0,75	2,17	3,36	0,71	2,65
	wysoki — niski	1,04	0,10	0,94	4,41	0,98	3,43	3,98	1,13	2,85
	średni — niski	1,68	0,72	0,96	1,49	0,25	1,26	0,62	0,42	0,20
N (KP)	wysoki	2,20	0,37	1,83	6,55	1,15	5,40	3,87	0,85	3,02
	średni	5,22	1,44	3,78	4,52	1,00	3,52	5,25	1,05	4,20
	niski	4,26	1,05	3,21	4,75	1,01	3,74	4,89	0,63	4,26
Suma	11,68	2,86	8,82	15,82	3,16	12,66	14,01	2,53	11,48	
Średnia	3,89	0,95	2,94	5,27	1,05	4,22	4,67	0,84	3,83	
Różnice: wysoki — średni	wysoki — niski	-3,02	-1,07	+1,95	2,03	0,15	1,88	-1,38	-0,20	-1,18
	wysoki — niski	-2,06	-0,68	-1,78	1,80	0,14	1,66	-1,02	0,22	-1,24
	średni — niski	0,96	0,39	0,57	-0,23	-0,01	-0,22	0,36	0,42	-0,06

Porównanie efektywności I i II pokosu

stopień rozkładu	Warstwa wierzchnia			warstwa środkowa			warstwa dolna			
	I pokos	II pokos	różnica	I pokos	II pokos	różnica	I pokos	II pokos	różnica	
Ca (PK)	wysoki	0,48	0,25	0,23	0,03	0,05	-0,02	-0,53	0,17	-0,70
	średni	1,89	0,30	1,59	-0,56	0,06	-0,62	0,65	0,27	0,38
	niski	0,37	0,75	-0,38	0,20	0,02	0,22	0,17	0,07	0,10
Suma	2,74	1,30	1,44	-0,33	0,09	-0,42	0,29	0,51	-0,22	
Średnia	0,91	0,43	0,48	-0,11	0,03	-0,14	0,10	0,17	-0,07	
Różnice: wysoki — średni wysoki — niski średni — niski		-1,41	-0,05	-0,36	0,59	-0,01	0,60	1,18	-0,10	-1,08
		0,11	-0,50	-0,61	-0,17	0,07	-0,24	-0,70	0,10	-0,80
		1,52	-0,45	1,97	-0,76	0,08	-0,84	0,48	0,20	0,28
Ca (KPN)	wysoki	1,50	0,50	1,00	-0,24	-0,05	-0,19	0,22	-0,11	0,33
	średni	0,03	0,11	-0,08	-0,93	0,13	-1,06	-0,78	0,30	-1,08
	niski	1,38	0,70	0,68	-0,79	-0,19	-0,60	-0,45	0,33	-0,78
Suma	2,91	1,31	1,60	-1,96	-0,11	-1,85	-1,01	0,52	-1,53	
Średnia	0,97	0,44	0,53	-0,65	-0,04	-0,61	-0,34	0,17	-0,51	
Różnice: wysoki — średni wysoki — niski średni — niski		1,47	0,39	1,08	0,69	0,18	0,87	1,00	-0,41	-1,41
		0,12	-0,20	0,32	0,55	0,14	0,41	0,33	-0,44	-0,77
		-1,35	-0,59	-0,76	-0,14	0,32	-0,46	0,67	-0,03	0,64

c. d. tabeli 7

Cu (KPN)	wysoki	0,31	1,18	-0,87	1,06	0,21	0,85	0,92	1,18	-0,26
	średni	-0,34	-0,33	-0,01	-0,28	-0,13	-0,15	0,69	0,20	0,49
	niski	0,25	0,00	0,25	0,09	0,31	-0,22	0,60	0,72	-0,12
Suma	0,22	0,85	-0,63	0,87	0,39	0,48	2,21	2,10	0,11	
Średnia	0,07	0,28	-0,21	0,29	0,13	0,16	0,74	0,70	0,04	
Różnice: wysoki — średni wysoki — niski średni — niski		0,65	1,51	0,86	1,34	0,34	1,00	0,23	0,98	+0,75
		0,06	1,18	-1,12	0,97	-0,10	-1,07	0,32	0,46	-0,14
		-0,59	-0,33	-0,26	-0,37	-0,44	0,07	0,09	-0,52	-0,61
Bor (KPN)	wysoki	0,21	0,36	-0,15	-1,00	0,22	-1,22	0,93	0,22	0,71
	średni	-0,25	-0,10	-0,15	0,30	0,25	0,05	0,17	0,36	-0,19
	niski	0,16	0,09	0,07	0,37	0,22	0,15	0,93	0,08	0,85
Suma	0,12	0,35	-0,23	-0,33	0,69	-1,02	2,03	2,03	0,66	1,37
Średnia	0,04	0,12	-0,08	-0,11	0,23	-0,34	0,68	0,68	0,22	0,46
Różnice: wysoki — średni wysoki — niski średni — niski		-0,46	-0,46	0,00	-1,30	-0,03	-1,27	0,76	-0,14	-0,90
		0,05	0,27	-0,22	1,37	0,00	1,37	0,00	0,14	0,14
		-0,41	-0,19	-0,22	-0,07	0,03	-0,10	-0,76	0,28	-1,04
Obornik	wysoki	3,03	2,93	0,10	2,77	1,74	1,04	2,43	2,40	0,03
	średni	7,85	2,62	5,23	4,21	3,32	0,89	4,62	3,27	1,35
	niski	0,80	2,36	-1,56	0,66	3,40	-2,74	0,80	3,04	-2,24
Suma	11,68	7,91	3,77	7,64	8,46	-0,82	7,85	7,85	8,71	-0,86
Średnia	3,89	2,64	1,26	2,55	2,82	-0,27	2,62	2,62	2,90	-0,29
Różnice: wysoki — średni wysoki — niski średni — niski		-4,82	0,31	5,13	-1,44	-1,58	0,14	-2,19	-0,87	-1,32
		2,23	0,57	1,66	2,11	-1,66	3,77	-1,63	-0,64	2,27
		7,05	0,26	6,39	3,55	-0,08	3,63	3,82	0,23	3,59



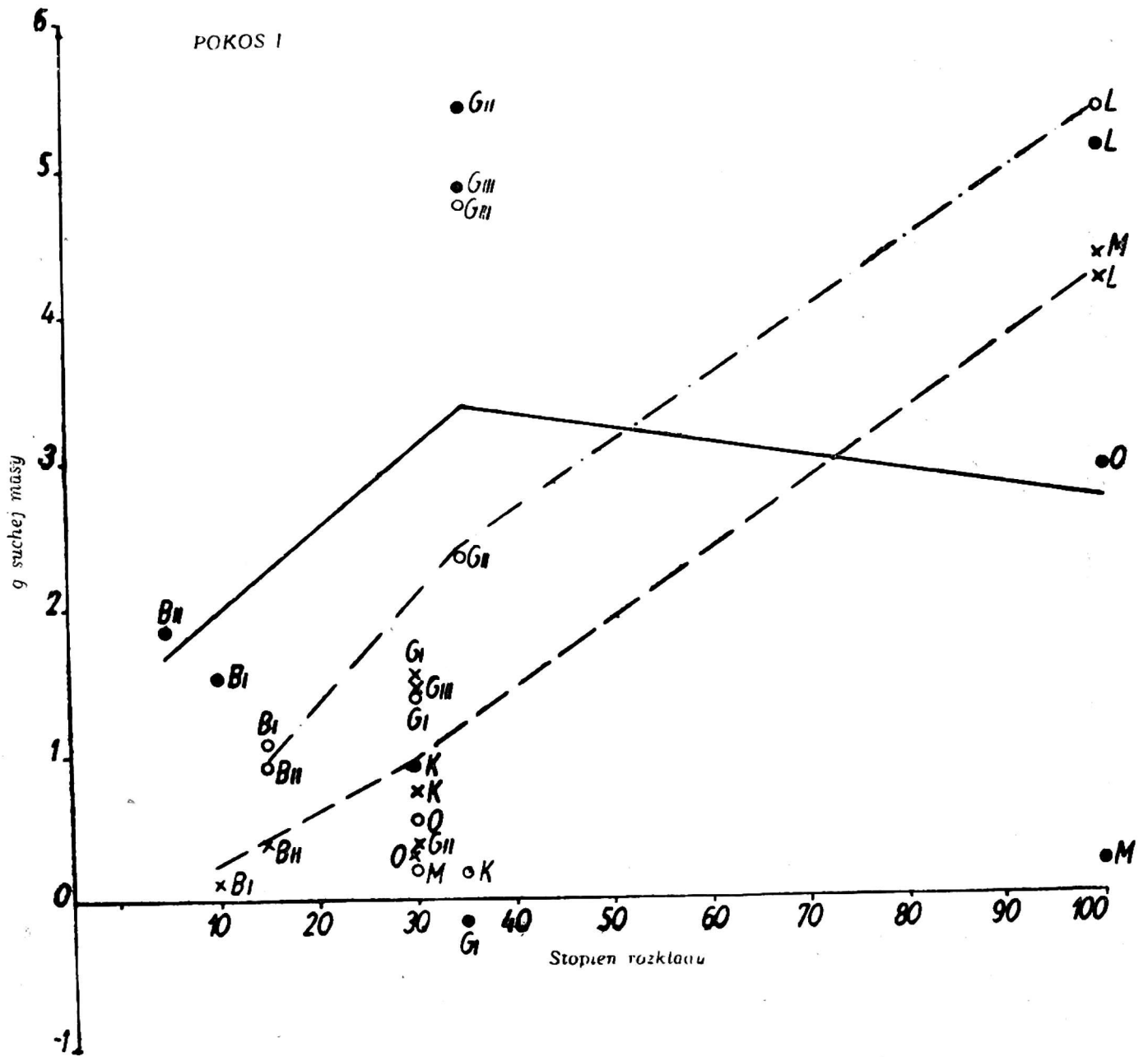
Oznaczenia:

- — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, × — warstwa dolna
- B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leńnice

Rys. 4b. Efektywność fosforu na tle nawożenia potasowo-azotowego (KN) w plonach suchej masy II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od jego stopnia rozkładu

dacze może najmniej zajmują się brakiem tego składnika, co się przejawia w układzie kombinacji w doświadczeniach torfowych, gdzie potas stosuje się bez innych składników, ażeby z różnicy pomiędzy plonami kombinacji K i KP móc ocenić zapotrzebowanie na fosfor. W tym wypadku jednakże określona efektywność potasu w porównaniu kombinacji K z kombinacją O bynajmniej nie precyzuje wartości produkcyjnej potasu, lecz raczej stopień niedoborów w stosunku do potasu innych składników. Należałoby więc zastanowić się czy w warunkach doświadczeń monolitowo-wazonowych nie byłoby wskazane dodać jeszcze kombinację P, i kombinację PN, ażeby porównując w pierwszym wypadku z kombinacją KP, a w drugim wypadku z kombinacją KPN można było sprecyzować istotne zapotrzebowanie roślin na ten składnik. Problem ten wobec ewentualności występowania zasolenia na terenach przy-morskich staje się szczególnie aktualny.

Jak już powyżej wspomniano, jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że w tych warunkach najwyższe wartości produkcyjne potasu wykazuje najsilniej rozłożona wierzchnica, osiągając już przy I pokosie swe maxi-



Oznaczenia.

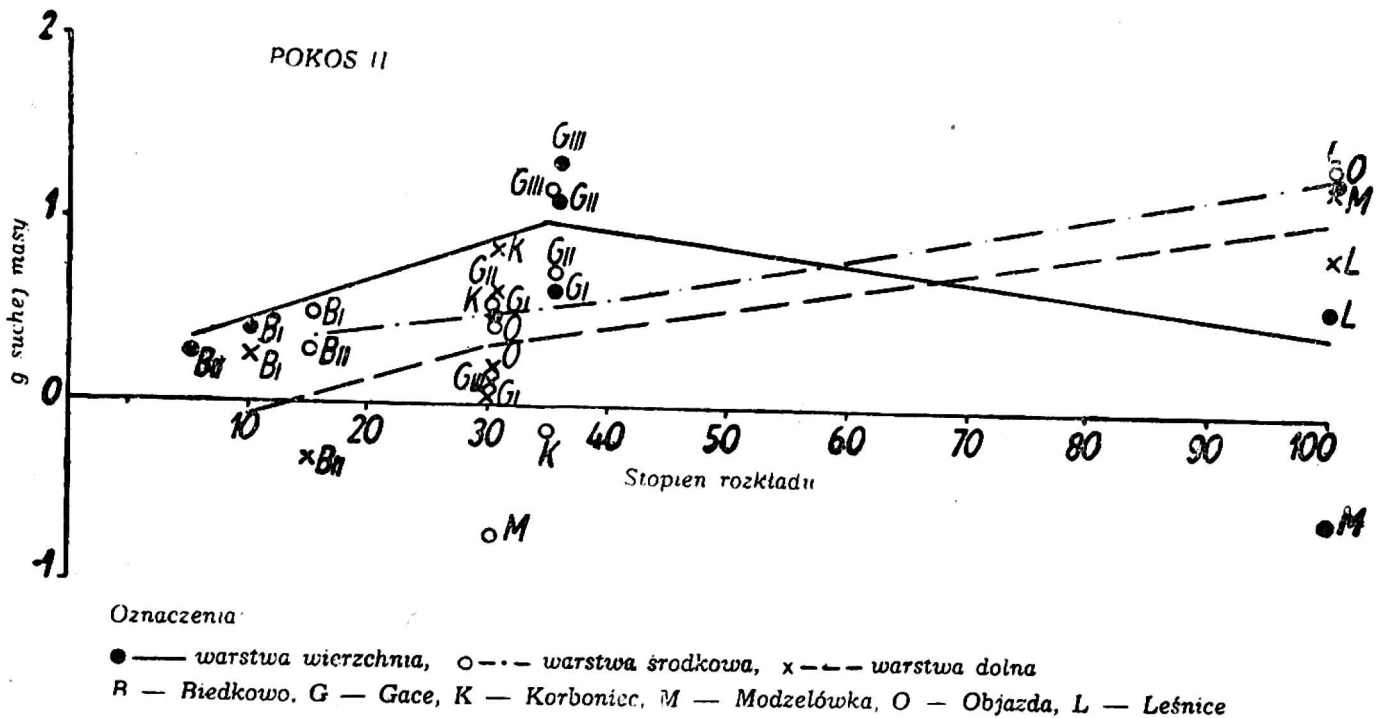
● — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, × — warstwa dolna

B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Obiazda, L — Leśnice

Rys. 5a. Efektywność azotu na tle nawożenia potasem (K) w plonach suchej masy I pokosu w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od stopnia rozkładu

num produkcyjne. Natomiast przy niższych stopniach rozkładu spada wartość produkcyjna potasu, przesuując punkt ciężkości jego działania na II pokos.

Pewną niespodzianką stanowi jedynie warstwa dolna, gdzie warstwy silnie rozłożone wykazują ujemny wpływ potasu na plony, co przypuszczalnie jest wynikiem działania bogatego w składniki pokarmowe torfu olszynowego w Leśnicach, który nie wykazywał reakcji również i na inne składniki pokarmowe. Nie jest wykluczone, że w dolnych warstwach silnie rozłożonego torfu przy jednostronnym nawożeniu potasowym szczególnie energicznie działają pewne czynniki hamujące produkcję roślinną, substancje redukcyjne, których obecność stwierdzono już na złożu w Modzelówce.



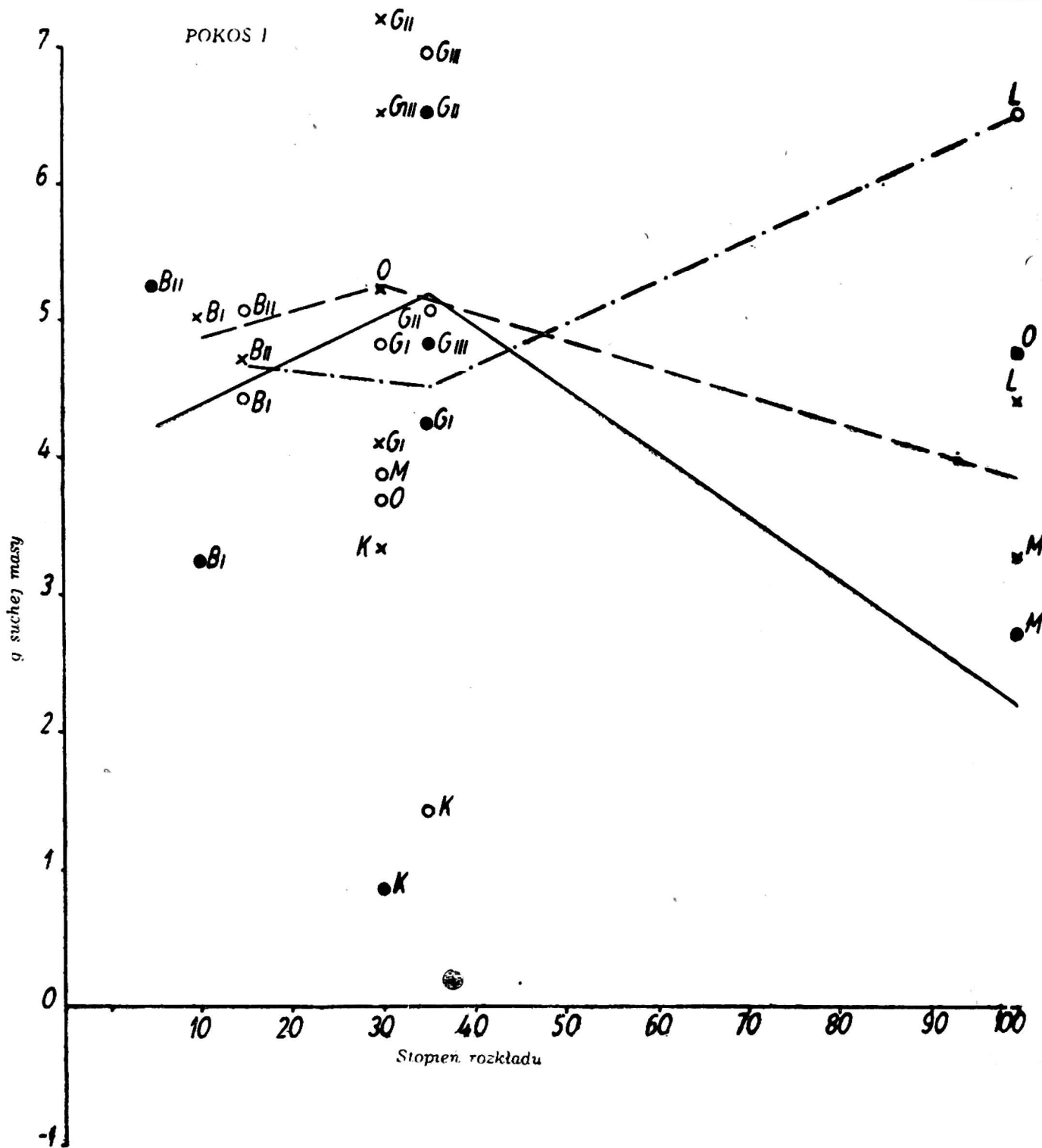
Rys. 5b. Efektywność azotu na tle nawożenia potasem (K) w plonach suchej masy II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od jego stopnia rozkładu

Natomiast stosunkowo wysoką wartość produkcyjną potasu w słabo rozłożonych dolnych warstwach wysokich i przejściowych złóż torfowych można tłumaczyć występowaniem większej ilości w tych warstwach substancji popielnych, a tym samym i fosforu, przy czym jest rzeczą zastanawiającą, że pomimo tak słabego stopnia rozkładu fosfor ten jest stosunkowo łatwo przyswajalny, co wynika choćby z porównania wartości produkcyjnej potasu w plonach I i II pokosu.

Fosfor na tle nawożenia potasowego. Działanie fosforu na tle potasu również jest nawożeniem jeszcze niekompletnym, zwłaszcza w niewysokich monolitach wazonowych w związku z niezbyt głęboką warstwą torfu, ilości mineralizowanego azotu mogą być niewystarczające dla rozwoju roślin.

Jednakże fosfor na tle potasu w stosunku do wartości samego potasu wykazuje nawożenie pełniejsze, co się już ujawnia w tym, że zarówno przy wysokim stopniu rozkładu, jak i przy średnim stopniu rozkładu wystąpiło korzystniejsze działanie fosforu przy I pokosie, aniżeli przy II pokosie, jedynie fosfor ujemnie działa przy niskim stopniu rozkładu. Pewien wyjątek stanowi warstwa dolna, w której fosfor nawet przy niskim stopniu rozkładu działa dodatnio, przy czym w przeciwieństwie do wierzchniej i środkowej warstwy również i w tym wypadku na pierwsze miejsce wysunęły się zwyczajki wywołane fosforem przy I pokosie w stosunku do II pokosu.

Zarówno warstwa wierzchnia jak i spongowa, dolna wykazują na wykresach spadek wartości produkcyjnej fosforu począwszy od torfu naj-



Oznaczenia

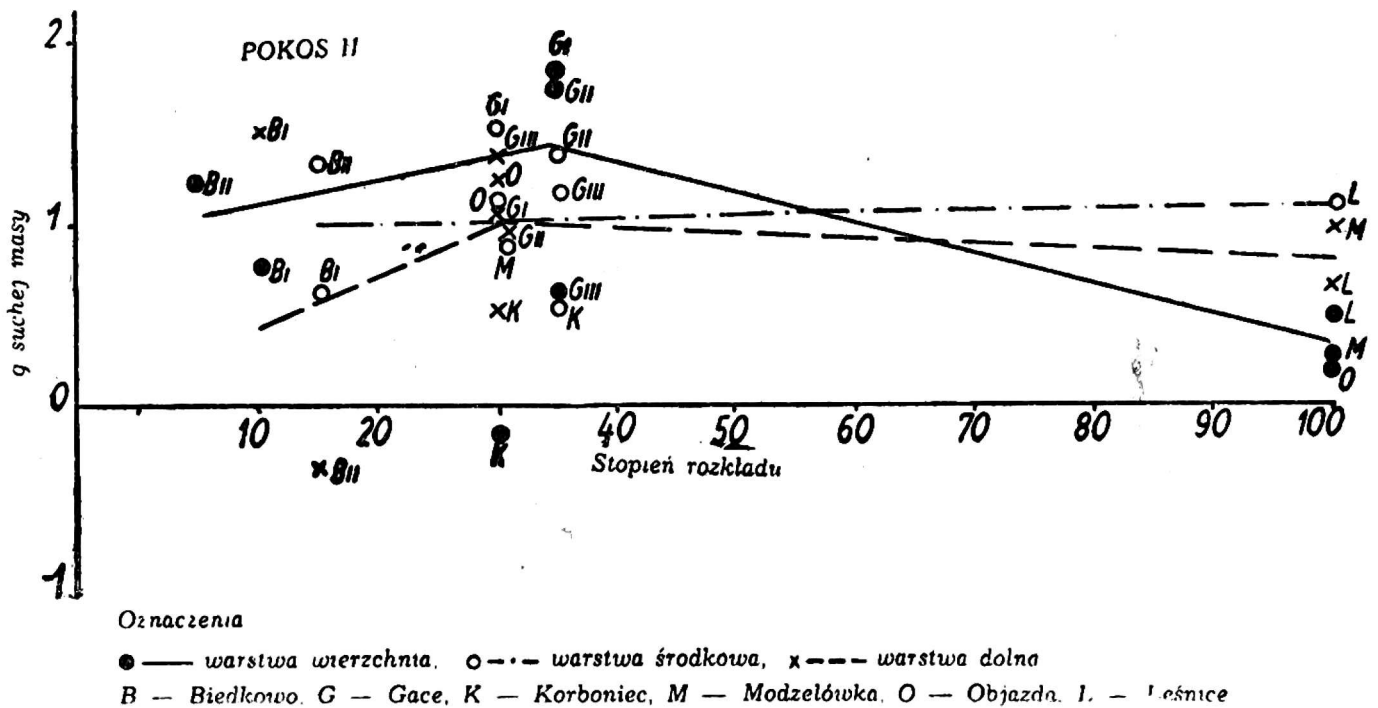
● — warstwa uierzchnia ○ — — — warstwa środkowa. x — — — warstwa dolna

B — Biedkowo, G — Gace K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leśnice

Rys. 6a. Efektywność azotu na tle nawożenia fosforowo-potasowego (KP) w plonach suchej masy I pokosu w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od stopnia rozkładu

silniej rozłożonego do torfu słabo rozłożonego. Natomiast warstwa środkowa wykazuje największą wartość produkcyjną fosforu przy średnim stopniu rozkładu, co występuje na wykresach, jak i w tabeli 7, przy różnicy w wartości produkcyjnej wysokiego i średniego stopnia rozkładu, przy czym osiąga ona znak ujemny.

Fosfor na tle nawożenia potasowo-azotowego. W tym wypadku jeszcze silniej się zaznacza wpływ nawożenia kompleksowego, co się tym charakteryzuje, że we wszystkich wypadkach

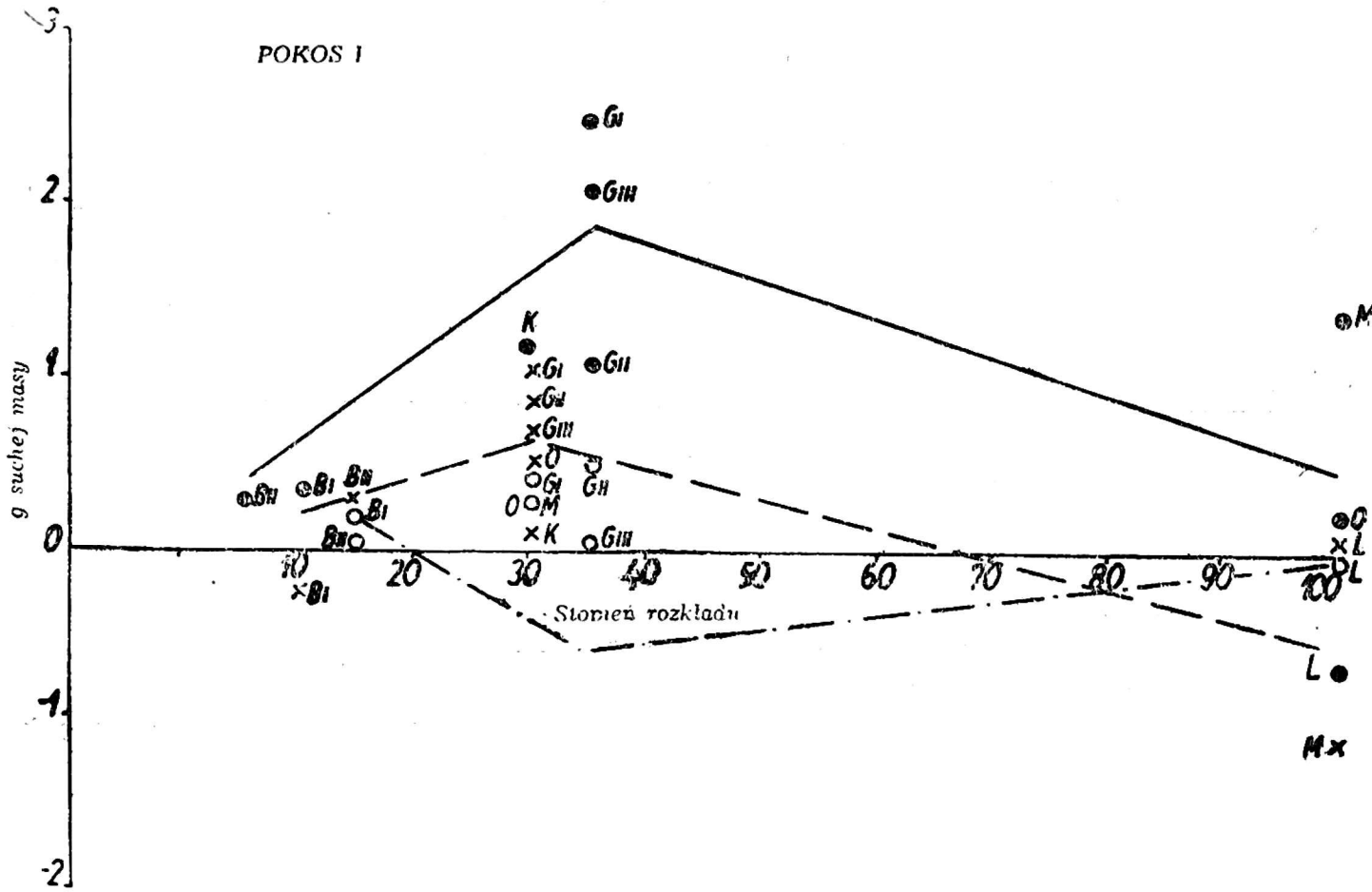


Rys. 6b. Efektywność azotu na tle nawożenia fosforowo-potasowego (KP) w plonach suchej masy II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od stopnia rozkładu

przewagę zdecydowaną osiąga wartość produkcyjna fosforu przy I pokosie w stosunku do II pokosu. Drugim objawem stosowania całego kompletu składników jest fakt, że wartość produkcyjna fosforu we wszystkich warstwach przy I pokosie wzrasta w miarę obniżania się stopnia rozkładu. Można by nawet stąd wysnuć wniosek, że słabiej rozłożone monolity torfowe wykazują w tym wypadku większą dynamikę rozkładu, która tu decyduje wyłącznie o wartości produkcyjnej fosforu.

Azot na tle nawożenia potasowego. Wartość produkcyjna azotu mineralnego w kombinacji bez fosforu jest również kombinacją niekompletną, czego wynikiem jest najwyższa wartość produkcyjna azotu w warstwie wierzchniej, przy średnim stopniu rozkładu, a w warstwie środkowej i dolnej przy wysokim stopniu rozkładu. Jednakże działanie azotu we wszystkich warstwach i przy wszystkich stopniach rozkładu jest silniejsze przy I pokosie, aniżeli przy II pokosie.

Azot na tle nawożenia fosforowo-potasowego. Uzupełnienie kompletu nawozów przez fosfor, podobnie jak już to zaobserwowano przy działaniu fosforu na tle nawożenia potasowo-azotowego wykazuje wyraźne zwiększenie wartości produkcyjnej azotu przy niższym stopniu rozkładu, co wystąpiło w wierzchniej i w dolnej warstwie, natomiast w warstwie środkowej najsilniejsza reakcja na azot w dalszym ciągu występowała przy najwyższym stopniu rozkładu. Przyczyny tego rodzaju zjawiska występującego w warstwie środkowej można się dopatrywać, albo w pewnych niedoborach w komplecie składników pokarmowych, który w związku z najsilniejszym spopieleniem

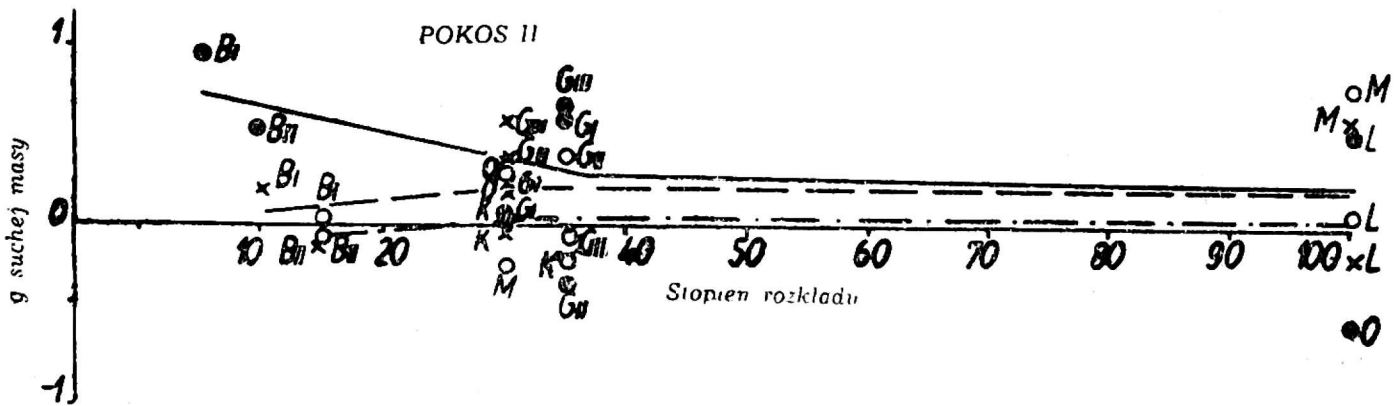


Oznaczenia.

● — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna

B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Lesnice

Rys. 7a.



Oznaczenia

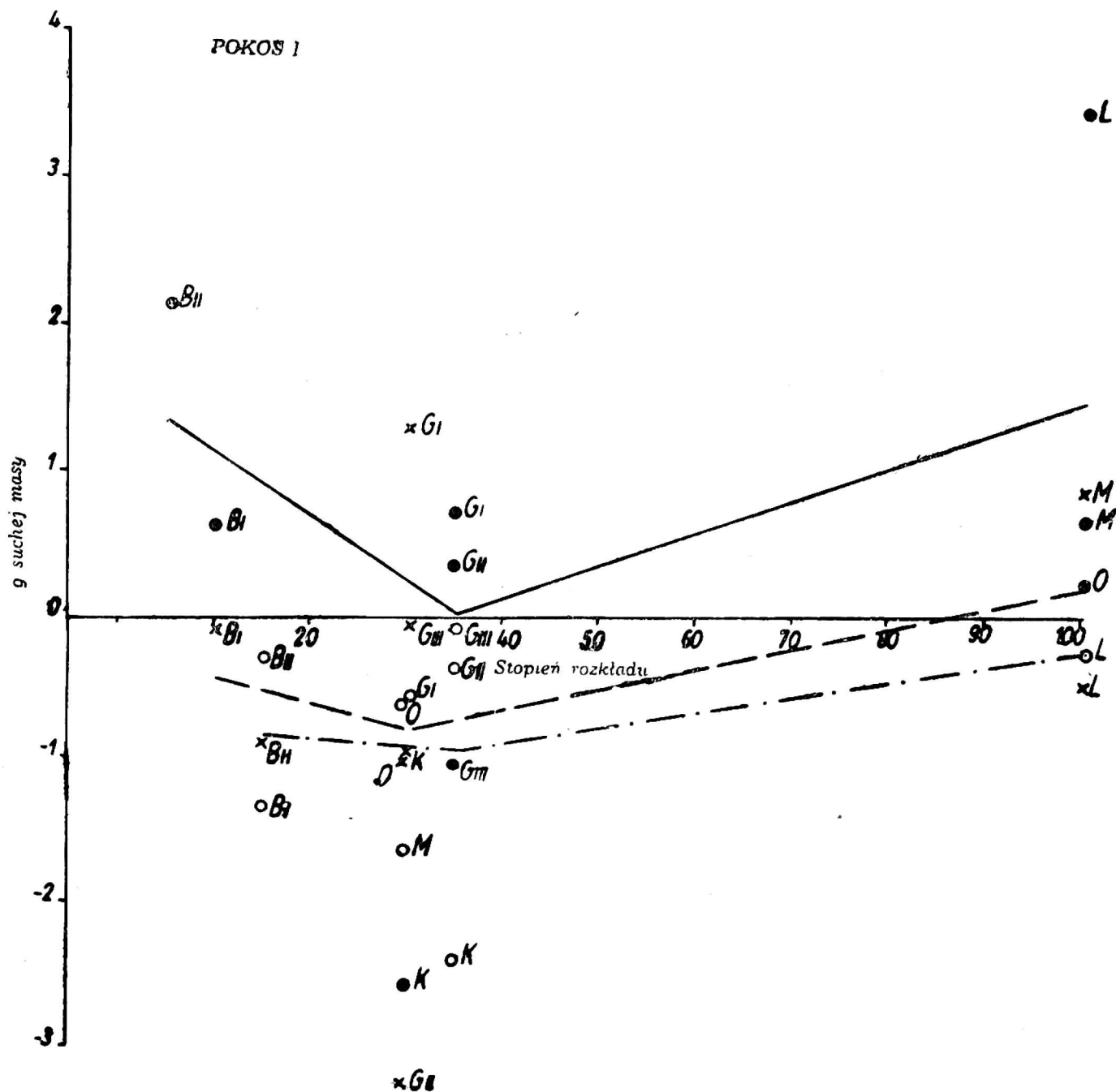
● — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna

B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Lesnice

Rys. 7b.

Rys. 7a, b. Efektywność wapnia na tle nawożenia fosforowo-potasowego (KP) w płonach suchej masy I pokosu (a) i II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od stopnia rozkładu

przy największym stopniu rozkładu występował najslabiej, albo też można to tłumaczyć silną dynamiką mineralizacji azotu w torfie o niższym stopniu rozkładu, w porównaniu z torfem o wysokim stopniu rozkładu. Innymi słowy najsilniejsze działanie azotu w warstwie środkowej przy najwyższym stopniu rozkładu może być albo wynikiem zwięk-



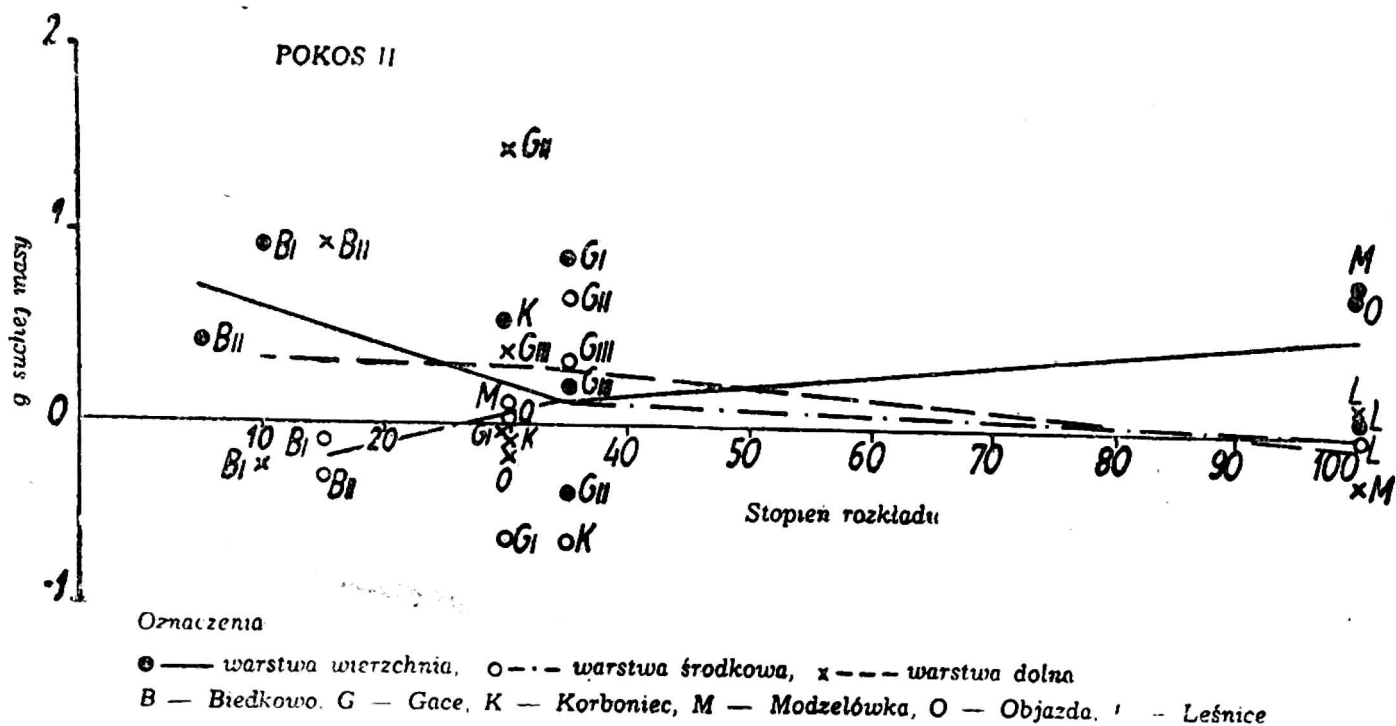
Oznaczenia

- — warstwa wierzchnia, ○ — — — warstwa środkowa, x — — — warstwa dolna
- B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leśnice

Rys. 8a. Efektywność wapnia na tle nawożenia fosforowo-azotowo-potasowego w plonach suchej masy I pokosu w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od stopnia rozkładu

szenia ilości w torfie o wyższym stopniu rozkładu brakujących składników w substancji popielnej, albo też wynikiem wytwarzania się azotu drogą mineralizacji w torfach o średnim i niskim stopniu rozkładu.

Wapń na tle nawożenia potasowo-fosforowego. Wapń jest prawdopodobnie tym składnikiem, którego działanie głównie ogranicza się do wpływu na procesy rozkładu, działając korzystnie pośrednio na plony roślin. Natomiast bezpośrednie działanie wapnia na organizm roślinny przypuszczalnie ma charakter podwójny, działa jako składnik pokarmowy w roślinie oraz powoduje zjawiska związane ze zmianami stanu koloidalnego protoplazmy, co nie zawsze jest połączone



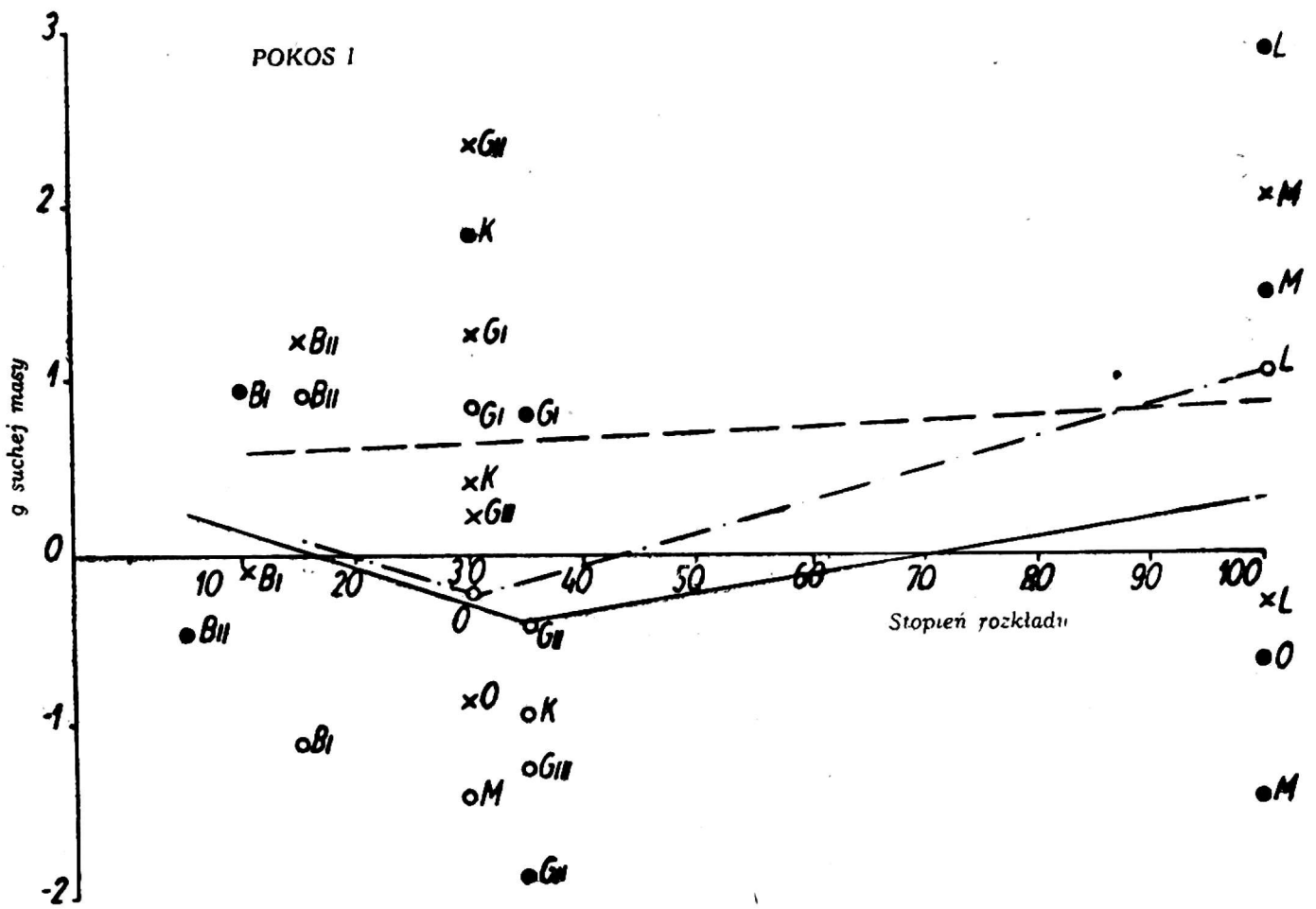
Rys. 8b. Efektywność wapnia na tle nawożenia fosforowo-potasowo-azotowego (KPN) w plonach suchej masy II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i stopnia rozkładu

z działaniem dodatnim na wzrost roślin. Podwójne działanie wapnia zaznacza się np. w wierzchniej warstwie, gdzie najwyższą wartość produkcyjną wykazuje wapń przy średnim stopniu rozkładu, obniżając ją ku wyższemu jak i niższemu stopniowi rozkładu. Jest również rzeczą charakterystyczną, że w wierzchniej warstwie przy niskim stopniu rozkładu plony II pokosu wykazują wyższą wartość produkcyjną wapnia aniżeli plony I pokosu. Można by stąd wysnuć wniosek, że w tym wypadku wapń dodatnio działa na rośliny głównie przy oddziaływaniu na dynamikę rozkładu torfu. Nie jest natomiast wykluczone, że wapń przy wysokim stopniu rozkładu głównie oddziałuje bezpośrednio na rośliny. Przy średnim stopniu rozkładu prawdopodobnie działanie wapnia jest dwojakie — i pokarmowe, i stymulujące proces rozkładu.

Najsłabsze działanie wapnia i to raczej ujemne występuje w warstwie środkowej, odznaczającej się niską zawartością substancji popielnych i prawdopodobnie występowaniem czynników hamujących proces rozkładu.

Dodatnie działanie wapnia zaznacza się dopiero znowu w warstwie spongowej czyli dolnej, przy czym działa ono korzystniej na plony I pokosu, aniżeli na plony II pokosu, natomiast uderza ujemne działanie wapnia przy wysokim stopniu rozkładu, co prawdopodobnie łączy się ze stosunkowo wysokim pH tych torfów około 6,0.

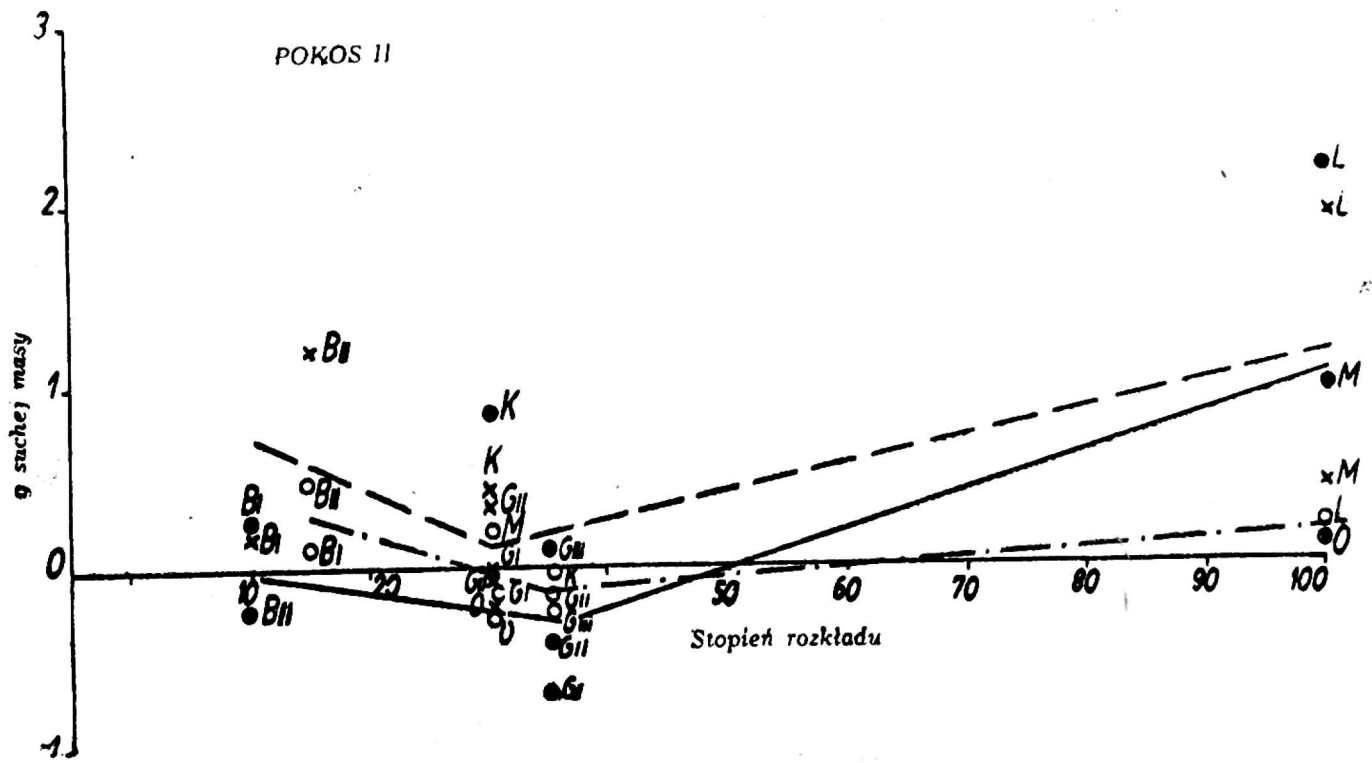
Wapń na tle nawożenia potasowo-fosforowo-azotowego. Bardzo charakterystyczna jest reakcja plonów roślin na wapń na tle pełnego nawożenia mineralnego PKN, przy czym



Oznaczenia:

● — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna
 B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leśnice

Rys. 9a.

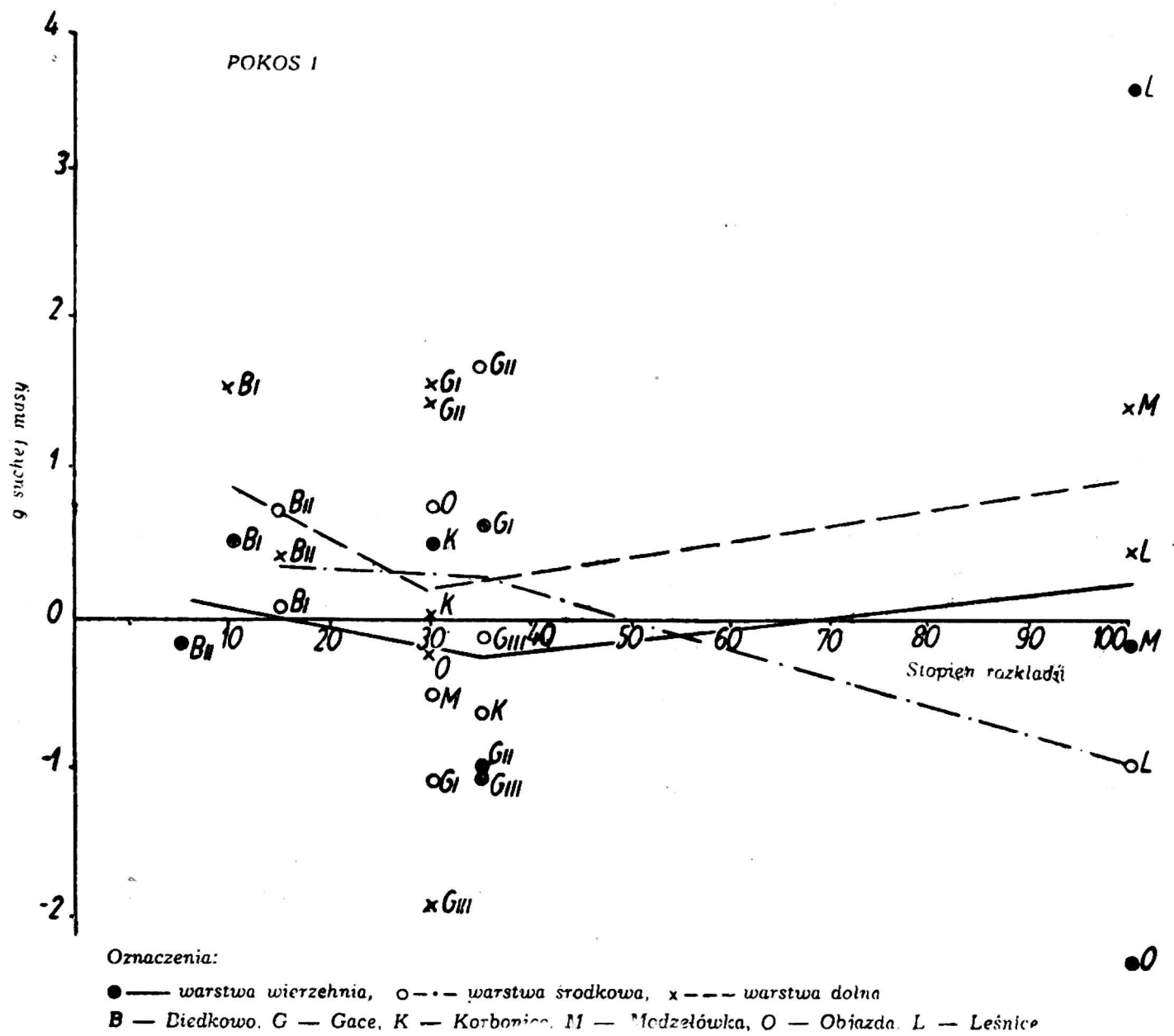


Oznaczenia.

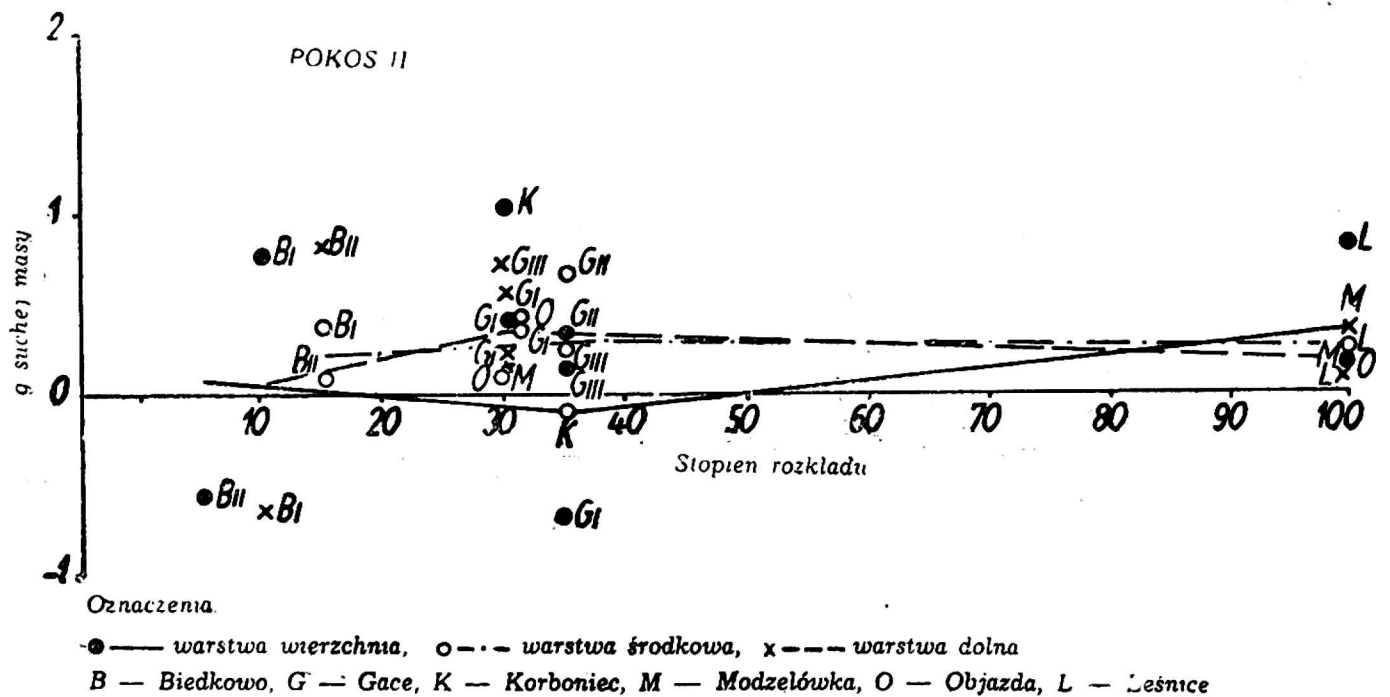
● — warstwa wierzchnia, ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna
 B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leśnice

Rys. 9b.

Rys. 9a, b. Efektywność miedzi w plonach suchej masy I pokosu (a) i II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od jego stopnia rozkładu

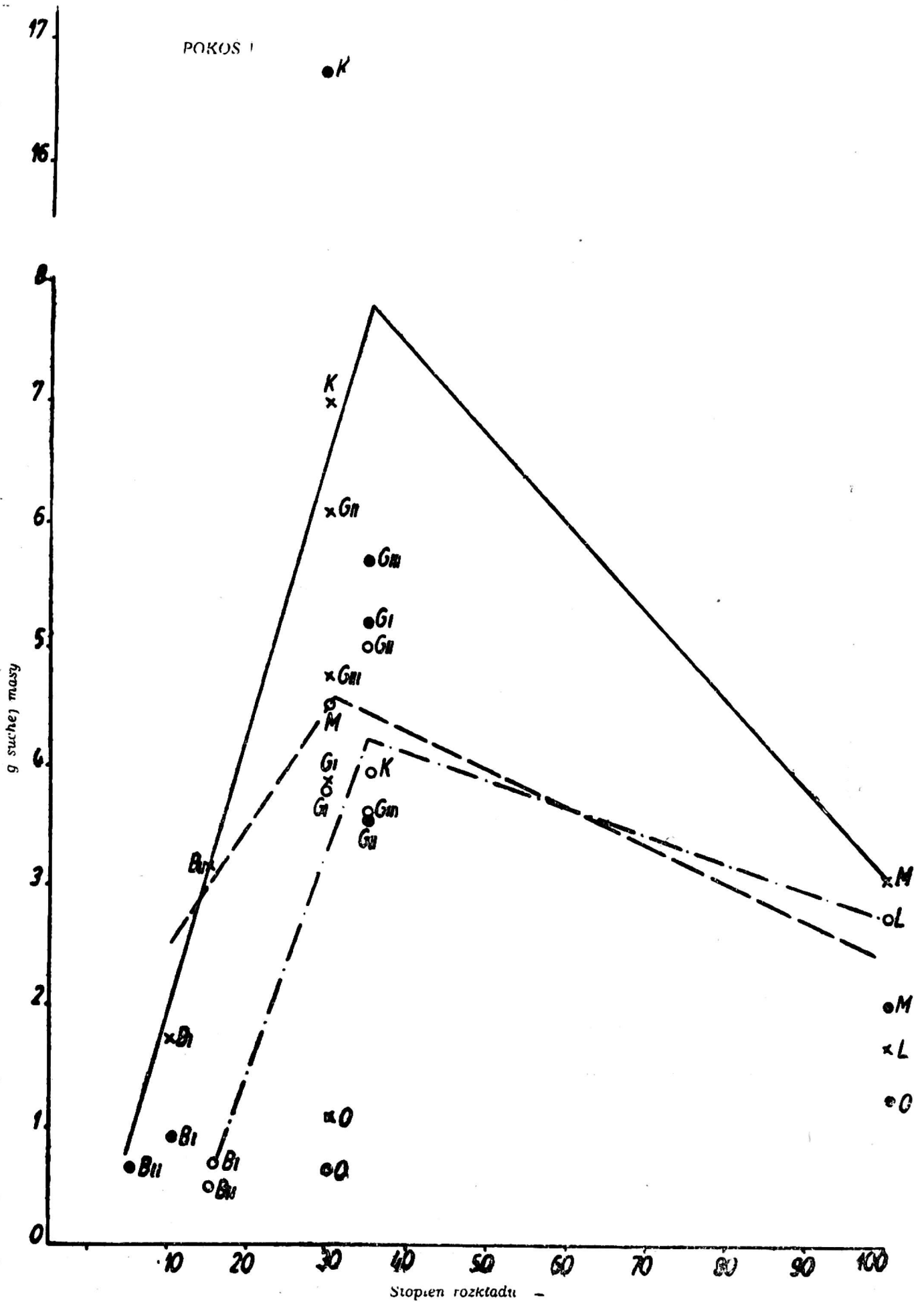


Rys. 10a.



Rys. 10b.

Rys. 10a, b. Efektywność boru w plonach suchej masy I pokosu (a) i II pokosu (b) w zależności od lokalizacji torfu w złożu i od jego stopnia rozkładu



Oznaczenia:

● — warstwa wierzchnia; ○ — warstwa środkowa, x — warstwa dolna

B — Biedkowo, G — Gace, K — Korboniec, M — Modzelówka, O — Objazda, L — Leśnice

Rys. 11a. Efektywność obornika w plonach suchej masy I pokosu (a) w zależności od lokalizacji torfu w profilu złoża i od stopnia jego rozkładu

Miedź na tle nawożenia potasowo-fosforowo-azotowego. Miedź jest mikroelementem najczęściej stosowanym na terenach torfowych, szczególnie przy siewach roślin zbożowych. Jednakże dane osiągnięte w tym doświadczeniu wskazują, że miedź działa również korzystnie na plony zielonej masy roślin trawiastych. Jak wiadomo z literatury (2) dotychczas działanie miedzi jest niewyjaśnione, jedynie istnieją hipotezy, tłumaczące dynamikę działania tego mikroelementu. Między innymi jest hipoteza wskazująca na to, że miedź reguluje procesy oksydacyjne. Wyniki tego doświadczenia wskazywałyby na słuszność tego rodzaju tłumaczenia z uwagi na fakt, że działanie miedzi było tym silniejsze, im głębiej występowała dana warstwa torfu, czyli im słabiej dany torf był utleniony. Jest rzeczą również zastanawiającą, że miedź wykazywała najniższe wartości produkcyjne, a raczej ujemne działanie przy średnim stopniu rozkładu, zarówno przy wierzchniej jak i środkowej warstwie. Tego rodzaju wyniki również wskazywałyby na to, że działają tam co najmniej dwa czynniki, z których jeden wykazywał dokładnie działanie miedzi przy wysokim stopniu rozkładu, a drugi przy niskim stopniu rozkładu, natomiast działanie obu tych czynników zapewne zanikało przy średnim stopniu rozkładu, a wchodził tu w grę jakiś inny czynnik, wywołujący ujemne działanie miedzi. Według badań Maciejewskiej miedź działała stymulująco na mikroflorę gleby torfowej.

Bor na tle nawożenia potasowo-fosforowo-azotowego. Bor jest drugim mikroelementem, który reguluje procesy przemiany materii i do pewnego stopnia usuwa ujemne działanie wapnia. Jest rzeczą dość zastanawiającą, że bor podobnie jak miedź stosunkowo słabo działał na plony wierzchniej warstwy, nieco silniej na plony warstwy środkowej, a najlepiej na plony warstwy dolnej, przy czym jest rzeczą charakterystyczną, że działał on korzystniej na plony II pokosu zarówno w wierzchniej jak i środkowej warstwie, natomiast w warstwie dolnej, gdzie osiągnął najwyższe efekty, działał najkorzystniej na plony I pokosu.

Nie ulega wątpliwości, że istnienie pewnej korelacji pomiędzy działaniem boru i miedzi oraz występowanie w obu wypadkach korzystnego działania tych mikroelementów, zwłaszcza w warstwie spongowej, może stanowić cenny przyczynek do poznania mechanizmu działania tych dwu mikroelementów na rozwój roślin na glebach torfowych.

Obornik. Działanie obornika jest może najbardziej skomplikowanym zjawiskiem, wchodzi tu bowiem w grę nie tylko działanie całego комплекtu czynników, lecz przede wszystkim wchodzi w grę dynamika rozkładu, jako efekt działania procesów mikrobiologicznych w oborniku, które dostając się do masy torfowej z kolei nie mogą pozostawać bez wpływu na proces rozkładu torfu.

Wyniki doświadczenia z działaniem obornika na różnych torfach dają dość jednoznaczny pogląd — okazuje się, że we wszystkich warstwach najwyższą wartość produkcyjną osiąga obornik na torfie o średnim stopniu rozkładu. Można by stąd wysnuć wniosek, że właśnie w tych warunkach obornik może najlepiej stymulować proces rozkładu torfu i dostarczać największej ilości przyswajalnych składników pokarmowych.

Jest również rzeczą zupełnie zrozumiałą, że potężna masa obornika na najbardziej sprawnej wierzchniej warstwie najwyższe wartości produkcyjne wykazuje już w plonach I pokosu, natomiast w warstwie środkowej jak i dolnej obornik osiągnął najwyższe efekty dopiero w plonach II pokosu.

WNIOSKI

Na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń monolitowo-wazonowych okazuje się, że przy pomocy tego rodzaju metody badania produktywności poszczególnych warstw złoża można zdobyć szereg interesujących informacji na temat procesów zachodzących w torfie, które rzutują na jego wartość produkcyjną.

Wyniki doświadczeń z monolitami, pochodzącymi z dziewięciu profili różnych złóż wskazują, że jakkolwiek przeważnie w niskich torfach występuje zjawisko niższej wartości produkcyjnej warstw głębiej położonych, jednakże zjawisko to się zaciera przy torfach przejściowych i wysokich.

Jest to bardzo ważny problem rzutujący na możliwości stosowania różnych metod eksploatacji na tego rodzaju złożach.

Na podstawie analizy efektywności poszczególnych nawozów na monolitach pochodzących z różnych warstw można wysnuć wniosek ogólny, że im torf jest słabiej rozłożony, tym bardziej jest konieczne stosowanie całego kompletu nawozów zarówno mineralnych, jak i organicznych. Pojedyncze nawozy natomiast najlepiej działają na torfach silnie rozłożonych i zmineralizowanych.

Przypuszczalnie największą dynamiką rozkładu, a tym samym największą energią potencjalną odznaczają się torfy o średnim stopniu rozkładu, które można pobudzić do wysokiej wydajności przez zastosowanie np. obornika.

Działanie mikroelementów jak miedzi i boru występuje najsilniej w warstwach spongowych i w warunkach, w których osłabione są możliwości procesu rozkładu — przy silnym lub słabym rozkładzie, a przy średnim stopniu rozkładu najczęściej występuje ich ujemne działanie.

Z punktu widzenia metodycznego pewne wątpliwości budzi używanie jako reagenta rajgrasu angielskiego, w związku z czym w najbliż-

szym roku przewiduje się użycie na trzech powtórzeniach tych doświadczeń trzech charakterystycznych gatunków traw dla zespołów torfowych.

W przyszłości należy dążyć do możliwie jednoczesnego wykonywania prac na wszystkich doświadczeniach, co będzie związane z użyciem większej ilości pracowników. Jednakże dotychczasowa metodyka przy bliższej analizie nie wprowadzała większych błędów do wniosków z niniejszej pracy, ponieważ porównywanie wartości produkcyjnej poszczególnych warstw na poszczególnych torfowiskach, jak też reakcji roślin na nawożenie, dotyczyło głównie porównania w ramach poszczególnych doświadczeń, które były wysiewane i zbierane jednocześnie. Największe jedynie błędy wystąpiły przy wnioskach, związanych z porównaniem poszczególnych grup torfowisk, które i tak stosunkowo nieliczne reprezentowały w bardzo małym zakresie poszczególne grupy torfowisk.

Praca była wykonana w ramach Instytutu Torfowego, przy czym monolity pobierał na złożach Inż. St. Abczyński, prowadzeniem doświadczeń wazonowych zajmowała się technik J. Rekieciowa a plan pracy, kontrolę techniczną i syntezę wyników przeprowadził Prof. Dr M. Niklewski, rysunki wykonała technik E. Zimińska.

LITERATURA

1. H o n c z a r e n k o G.: wg referatu wygłoszonego na sesji PAN, poświęconej zagadnieniu degradacji złóż torfowych w roku 56.
2. M a k s i m o w A.: Mikroelementy i ich znaczenie w życiu organizmów. PWR i L. — Warszawa 1954.
3. M a k s i m o w A.: wg referatu wygłoszonego na sesji PAN poświęconej degradacji złóż torfowych w roku 1956.
4. N i k l e w s k i M., R e k i e c i o w a J., Z i m i ń s k a E.: Studia nad przydatnością dla produkcji roślinnej poszczególnych warstw torfu złoża „Modzelówka”. Część I. Wyniki Czteroletnich doświadczeń wazonowych. „Torf.” Nr 4 1957 r.
5. N i k l e w s k i M. i T r z e c i e c k a E.: Studia nad przydatnością dla produkcji roślinnej poszczególnych warstw torfu z profilu „Modzelówka”. Część II. Wpływ wyciągów z NaOH na rozwój roślin w kulturach wodnych. Torf. Nr 4. 1957.
6. O k r u s z k o H.: Studia nad własnościami fizykochemicznymi torfów niskich — praca kandydacka.