

## WPŁYW UMIESZCZANIA RÓŻNYCH SUBSTANCJI ORGANICZNYCH I GLINY NA RÓŻNYCH GŁĘBOKOŚCIACH, NA WILGOTNOŚĆ GLEBY W CIĄGU OKRESU WEGETACYJNEGO

LEOKADIA UBYSZ, ZYGMUNT ZIMNIAK

(Praca wykonana w Zakładzie Ogólnej Uprawy Roli i Roślin SGGW  
pod kierunkiem prof. dr M. Bireckiego)

Podstawowym zagadnieniem na glebach lekkich jest zwiększenie pojemności wodnej. Wiadomo, że substancja organiczna, łą, gliny itp. mogą odpowiednio zwiększać zapasy wody w glebie lekkiej. Dotychczas jednak ilość badań na ten temat jest niewielka. Dlatego też podjęliśmy pracę, mającą na celu wyjaśnienie działania wkładek z substancji organicznej i gliny, umieszczonych na różną głębokość na zawartość wilgoci w glebie.

W latach 1954 i 1955 założono na Polu Doświadczalnym Zakładu Ogólnej Uprawy Roli i Roślin SGGW w Chylicach pow. Grodzisk Mazowiecki dwa doświadczenia, mające między innymi wykazać wpływ torfu, kompostu torfowo-obornikowego i obornika umieszczanych powierzchniowo, oraz na głębokościach 30 i 50 cm (obornik był normalnie przyorywany) na wilgotność gleby. W pierwszym doświadczeniu, jako materiału służącego do umieszczania warstwami na różnych głębokościach i powierzchniowo użyto torfu niskiego, średnio rozłożonego w ilości 300 q/ha, w drugim taką samą ilość kompostu torfowo-obornikowego (stosunek wagowy torfu do obornika 1:1). Oprócz torfu, kompostu i obornika czynnikiem kontrolowanym był wapń, w ilości 5 q CaCO<sub>3</sub> na ha, (w dalszym ciągu mało będziemy się tym czynnikiem zajmować, gdyż nie wykazał on istotnego wpływu na wilgotność gleby). W pierwszym doświadczeniu badano też wpływ kompostu, jako czynnika nawozowego. Doświadczenie założono metodą uwikłaną, pierwsze w trzech, drugie w dwóch powtórzeniach po 32 kombinacje w każdym powtórzeniu na pięciu parcelach, na których rośliny w kolejnych latach przychodziły w zmianowaniu; ziemniaki, pszenica jara, łubin, owies, żyto + poplon.

Gleba na której założono doświadczenie, to piasek luźny, w niewielu wypadkach słabogliniasty, położony głównie na piasku luźnym, w niektórych wypadkach podścielony jeszcze gliną zwałową lekką lub średnią, występującą na głębokościach 1—1,5 m i głębiej. Poziom wody gruntowej 1,5 m niżej.

Tabela 1

Skład mechaniczny gleby w doświadczeniach z melioracją torfową i kompostem  
 Mechanische Zusammensetzung des Bodens in Versuchen über Torf  
 und Kompostmelioration

Roślina	Poziom w cm	Części szkieletu > 1 mm	Części ziemiste < 1 mm	Średnica cząstek ziemistych gleby w mm								Ogółem		
				≈ 1—0,5	≈ 0,5—0,25	≈ 0,25—0,1	≈ 0,1—0,05	≈ 0,05—0,02	≈ 0,02—0,006	≈ 0,006—0,002	≈ < 0,002	≈ 1—0,1	≈ 0,1—0,02	≈ < 0,02
Zyto + poplon	10	6,8	93,2	24,0	25,2	38,8	6	3	1	1	1	88	9	3
Owies	20	5,3	94,7	19	26,7	39,3	7	2	1	3	2	85,0	9	6
Łubin	30	6,0	94,0	26,0	27,5	37,5	6	0	1	2	0	91	6	3
„	50	6,0	94,0	23,7	31,2	39,1	4	1	0	1	0	94	5	1
Ziemniaki	40	6,3	93,7	25,7	27,7	35,6	4	2	1	2	2	89	6	5

W 1956 r. na tymże polu doświadczalnym na glebie również bielicowej o składzie mechanicznym najczęściej piasku słabogliniastego, czasem gliniastego lekkiego, a nawet gliniastego mocnego, występujących często do głębokości 60 cm, najczęściej na glinie zwałowej silnie piaszczystej i lekkiej czasem też na piasku słabogliniastym (tabela 2) założono doświadczenie typu kombinowanego w trzech powtórzeniach po 48 kombinacji w każdym powtórzeniu. Na doświadczeniu tym również badano zmiany uwilgotnienia w zależności od wnoszenia torfu, kompostu i gliny na różną głębokość na tle różnych rodzajów nawożenia (obornik + mineralne, kompost + mineralne, mineralne).

Analizy wykonano metodą areometryczną wg Cassagrande'a w modyfikacji M. Prószyńskiego.

Próby na wilgotność pobierano w różnych terminach (podczas wegetacji i po sprzęcie roślin) świdrem z jednego miejsca na różnych głębokościach, do słoików z szlifowanymi korkami i tego samego dnia oznaczono zawartość wody metodą spalania w alkoholu. Badania zmian wilgotności gleby pod wpływem warstwowego umieszczenia torfu (melioracji torfowych) rozpoczęliśmy w 1955 r. na czterech polach płodozmianu pod zytym, owsem, łubinem i ziemniakami. W tym doświadczeniu posługujemy się następującymi symbolami  $t_0$  — bez torfu,  $t_p$  — torf powierzchniowo,  $t_{30}$  — torf na 30 cm,  $t_{50}$  — torf na 50 cm.

Tabela 2

Skład mechaniczny gleby w doświadczeniach z głęboką melioracją przy pomocy kompostów, torfów i gliny

Mechanische Zusammensetzung des Bodens bei Versuchen über Tiefschichtmelioration, mittels Kompost, Torf und Lehm

Głębokość pobrania próbki w cm	Skład mechaniczny										Ogółem		
	części szkielet. > 1 mm	części ziemiste < 1 mm	średnica części ziemistych w mm								1-0,1	0,1-0,02	< 0,02
			1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,006	0,006-0,002	< 0,002			
0,23	6,18	93,82	16,5	23,6	37,9	7,0	4,0	5,0	3,0	3,0	78,0	11,0	11,0
23-60	4,93	95,07	13,8	20,4	35,8	10,0	8,0	6,0	3,0	3,0	70,0	18,0	12,0
60-120	0,30	99,70	1,4	7,3	41,3	14,0	16,0	10,0	5,0	5,0	50,0	30,0	20,0
120-150	3,75	96,25	6,9	12,6	37,5	12,0	6,0	7,0	3,0	15,0	57,0	18,0	25,0

Badania przeprowadzone w 1955 roku pokazały, że największe różnice w zawartości wody bez względu na rośliny występują między terminami oznaczeń i poziomami. Ogólna jest tendencja do spadku wilgotności wraz z głębokością. Największe ilości wody znajdowaliśmy wiosną i jesienią, najmniejsze latem.

Warstwa 0-10 cm przeciętnie jest średnio zasobna w wodę warstwa 10-30 zazwyczaj jest najlepiej uwilgotniona, w głębszych warstwach daje się już zauważyć spadek wilgotności. Charakterystyczną dla wszystkich roślin jest warstwa 30 cm, stanowiąca jakby linię podziału zawartości wody w badanej warstwie i utrzymująca większą wilgotność w blisko niej leżących warstwach. Między warstwą 0-30 i 30-50 cm są dość wyraźne różnice na korzyść pierwszej, natomiast wewnątrz tych warstw wyraźnych różnic nie ma. Na głębokości do 20 cm najwięcej wody gromadzi się na poletkach z torfem, umieszczonym powierzchniowo, na większych głębokościach najlepiej wpływają na gromadzenie wody melioracje głębsze, a szczególnie 30 cm.

Przykładem może być parcela pod żytem tab. 3.

Potwierdzeniem tego były również obserwacje dokonywane w ciągu okresu wegetacyjnego. W pierwszych okresach wegetacji, gdy system korzeniowy jest stosunkowo słabo rozwinięty i płytko umieszczony, w większości wypadków lepsze działanie wykazywał torf umieszczony powierzchniowo, niż głęboko. Można nawet przypuszczać że torf umieszczony głębiej mógł w jakimś stopniu „odciągnąć” wodę poza istniejącą strefę korzeniową. W późniejszych zaś okresach wegetacji lepiej działał torf umieszczony głębiej, co także należy tłumaczyć głębokością systemu korzeniowego. W badaniach prowadzonych w 1955 r. należy podkreślić

Tabela 3

Wpływ melioracji torfowych na wilgotność gleby na różnych głębokościach  
żyto 1955 r. (Średnie przez sposoby nawożenia i terminy)  
Einfluss der Torfmelioration auf die Bodenfeuchtigkeit auf verschiedener  
Tiefe — Roggen 1955

Mellior. głęb. w cm.	$t_0$	$t_p$	$t_{30}$	$t_{50}$	$\bar{x}$
10	3,9	4,3	3,8	3,9	3,9
20	4,1	4,3	4,1	4,1	4,1
30	3,8	4,0	4,6	4,8	4,3
40	3,6	3,6	4,1	3,6	3,9
50	3,6	3,8	4,1	3,9	3,8
$\bar{x}$	3,8	4,0	4,2	4,0	

jeszcze dodatnie działanie kompostu jako nawozu organicznego na zawartość wilgoci w glebie.

W 1956 r. oznaczeń wilgotności na tym doświadczeniu dokonywano rzadziej. Dało się jednak zauważyć, że w okresach bardziej suchych stosunkowo lepsze wyniki dawał torf wnoszony na powierzchnię i często na 30 cm. Torf na 50 cm w tych okresach dawał wyniki gorsze. Natomiast w okresach bardziej wilgotnych  $t_{50}$  działa lepiej, niż torf powierzchniowo, a czasem i lepiej niż  $t_{30}$ . Przykładem terminu o mniejszej stosunkowo zawartości wody, może być 17. V, przykładem bardziej wilgotnego 25. VIII w których to w 1956 r. oznaczono wilgotność pod owsem.

Tabela 4

Wpływ melioracji torfowych na gromadzenie wody, w zależności od aktualnej wilgotności gleby  
(średnie przez melioracje i poziomy)  
Einfluss der Torfmeliorationen auf die Wasseransammlung je nach der zeitlichen Bodenfeuchtigkeit

Melioracje	Terminy	
	17. V	25. VIII
$t_0$	5,3	5,5
$t_p$	4,4	6,1
$t_{30}$	3,7	6,4
$t_{50}$	3,3	6,9

Nawożenie organiczne wpływa bardzo zmiennie i różnokierunkowo na wilgotność gleby. Mała ilość oznaczeń nie pozwala na ustalenie jakiegokolwiek prawidłowości w roku 1956. Często poletka nie nawożone niezależnie od roślinności wykazują większą wilgotność.

Wykazuje to tabela 5.

Tabela 5

Układ wilgotności w zależności od nawożenia organicznego na melioracjach torfowych w badanych terminach 1956 r. (średnie z melioracji i poziomów pod badanymi roślinami)

Bodenfeuchtigkeit je nach der organischen Düngung auf Torfmeliorationen in den Bestimmungsterminen 1956 (Mittelwerte der Meliorationen und Schichten)

	15. V	17. V	19. V	21. V	25. VIII	x
Nie nawożone	5,0	3,9	7,8	6,3	6,4	5,9
Nawożone	5,7	4,4	7,2	6,1	6,1	5,9

Można to w dużym stopniu tłumaczyć tym, że na poletkach nawożonych wskutek lepszego rozwoju roślin zapotrzebowanie i zużycie wody było większe niż na nie nawożonych. W pierwszych terminach, gdy roślinność była mała, obserwowano przeto odwrotny układ wilgoci w glebie niż w okresie późniejszym.

W 1957 r. oznaczenia wilgotności wykonywano na parcelach z ziemniakami (5 terminów), z pszenicą jara (4 terminy) i z żytem + poplon (4 terminy).

Na parceli z żytem oznaczeń dokonano 1. IV, 17. V, 23. VI i 25. VII. W pierwszym terminie we wszystkich poziomach wilgotność utrzymywała się na dość wysokim poziomie (5,5—6,0‰); następnie wraz z rozwojem masy roślinnej, mniejszą ilością opadów, zwiększonym parowaniem, zawartość wody zaczęła zmniejszać się, osiągając minimum 23. VI, po czym widoczny jest już wzrost, związany ze sprzętem, podorywką i opadami.

W poziomie 10—20 cm z wyjątkiem terminu pierwszego, stosunkowo najlepiej działa torf powierzchniowo i torf 30 cm, natomiast poletka z torfem 50 cm i w ogóle nie meliorowane w drugim i trzecim terminie ustępują im dość wyraźnie. W czwartym terminie największa różnica występuje między poletkami meliorowanymi i nie meliorowanymi na korzyść ostatnich. Ogólnie możemy powiedzieć, że w okresach o mniejszej ilości opadów, a więc bardziej suchych stosunkowo najlepsze działanie wykazuje  $t_p$  i czasem  $t_{30}$ ,  $t_{50}$  w tych okresach wykazuje małą zawartość wilgoci, nawet mniejszą niż  $t_0$ . W okresach bardziej wilgotnych różnice między rodzajami melioracji są małe, a często melioracje na 30 i 50 cm, działają najlepiej. Wskazuje to zarówno na większe zapotrzebowanie na wodę przez rośliny na poletkach głęboko meliorowanych, jak na większą zdolność tych poletek do gromadzenia wody.

Ilustrujemy to na przykładzie terminu trzeciego (23. VI), który wykazuje najmniejszą wilgotność, i terminu czwartego 25. VII, który wykazuje największą wilgotność.

Na parceli pod pszenicą jara wilgotność oznaczono 4. IV, 21. V, 28. VI, 2. VIII. W pierwszym terminie gleba jest dość zasobna w wodę, po czym dość raptownie opada, osiągając minimum 28. VI. Ten raptow-

Tabela 6  
Działanie melioracji torfowych na gromadzenie wody w zależności od aktualnej wilgotności gleby (średnie poziomy i nawożenie)  
Wirkung der Torfmelioration auf die Wasseransammlung je nach der zeitlichen Bodenfeuchtigkeit (Mittelwerte der Schichten und Düngung)

Melioracja	Terminy	
	23. VI	25. VII
$t_0$	2,08	5,76
$t_p$	2,56	6,34
$t_{30}$	2,25	6,44
$t_{50}$	1,74	6,58

niejszy niż pod żytem spadek wilgotności jest spowodowany prawdopodobnie oprócz czynników klimatycznych wiosennymi uprawkami. W ostatnim terminie stwierdzono już dość znaczny wzrost wilgotności. Ilustruje to tabela 7.

Tabela 7  
Wilgotność gleby w % pod pszenicą jara w różnych terminach w zależności od melioracji torfowej (średnie przez poziomy)  
Bodenfeuchtigkeit unter Sommerweizen in verschiedenen Terminen je nach der Torfmelioration (Mittelwerte der Schichten)

Melioracje	Terminy			
	4. IV	21. V	28. VI	2. VIII
$t_0$	5,37	4,09	2,48	4,99
$t_p$	5,18	4,19	2,65	5,05
$t_{30}$	5,77	4,24	2,51	4,95
$t_{50}$	5,72	5,01	2,21	5,29

W poziomie 10—20 cm różnice spowodowane melioracjami są małe z wyjątkiem 28. VI, gdzie  $t_{50}$  wykazuje znów słabsze działanie, co jest potwierdzeniem poprzednio uzyskanych wyników. Ogólnie zaznacza się w dalszym ciągu mało wyraźna tendencja lepszego działania  $t_p$  i  $t_{30}$ . W poziomie 30—40 cm na poletkach meliorowanych i nie meliorowanych wilgotność jest dość równomierna, z wyjątkiem najbardziej wilgotnych pierwszego i ostatniego terminu, w których  $t_{50}$  wykazuje lepsze działanie od pozostałych. Na głębokości 40—50 cm w terminach bardziej wil-

gotnych lepiej od pozostałych działa  $t_{50}$ , w terminach suchszych (28. VI) lepsze działanie wykazuje  $t_p$ , gorsze znów  $t_{50}$ . Pokazujemy to w tabeli 8 eliminując poziomy w celu jasności obrazu.

Tabela 8

Działanie melioracji torfowych na gromadzenie wody w zależności od wilgotności gleby (średnie przez głębokości)  
Wirkung der Torfmeliorationen auf Wasseraufspeicherung je nach der Bodenfeuchtigkeit (Mittlere Werte der Tiefen)

Melioracje	Terminy		
	4. IV	28. VI	2. VIII
$t_0$	5,4	2,5	5,0
$t_p$	5,2	2,7	5,0
$t_{30}$	5,8	2,5	5,0
$t_{50}$	5,7	2,2	5,3

Przebieg uwilgotnienia pod pszenicą jarą zdaje się również poprzednio wysuniętą tezę potwierdzać. Na parceli pod ziemniakami terminami oznaczeń były 9. V, 18. VI, 30. VII, 31. VIII, 4. X. Najwyższą wilgotność stwierdzono 9. V i 4. X, najmniejszą 30. VII, 18. VI i 31. VIII zajmują miejsce pośrednie. Należy zaznaczyć, że na tej parceli zmiany uwilgotnienia mają łagodny stosunkowo charakter, szczególnie na głębokości 60 cm między 18. VI, 30. VII i 31. VIII różnice są bardzo niewielkie. Łagodność ta tłumaczy się chyba znacznym już ustabilizowaniem wilgotności wiosennej dużymi opadami w lipcu (120,5 mm), które łagodziły spadek wilgotności, mimo pobierania jej przez intensywnie rozwijające się rośliny i parowanie.

Tabela 9

Zmienność w terminach (średnie przez oznaczane głębokości)  
Variabilität zwischen Terminen (Mittlere Werte der bestimmten Tiefen)

Melioracje	Terminy				
	9. V	18. VI	30. VII	31. VIII	4. X
$t_0$	5,28	3,48	2,89	3,80	5,15
$t_p$	5,49	3,94	3,09	3,72	5,66
$t_{30}$	5,10	4,02	3,47	4,44	5,73
$t_{50}$	5,12	4,15	3,32	4,02	5,58

Jeśli chodzi o działanie melioracji torfowych, to w związku z wymienionymi warunkami, jest ono tutaj mniej widoczne i mniej zróżnicowane, niż na innych parcelach. W poziomie 10—20 cm szczególnie w dwóch pierwszych terminach stosunkowo najwięcej wilgoci jest w wypadku  $t_p$ . W poziomie 30—40 cm nieznaczny dodatni wpływ wywiera  $t_{30}$ . Na głębokości 60 cm poletka nie meliorowane wykazują najmniejszą wilgotność. Badania w 1957 r. nie wykazały wyraźnego wpływu nawo-

żenia organicznego na wilgotność. Zaznaczyła się jedynie pewna tendencja zmniejszenia wilgotności pod wpływem nawożenia organicznego w okresach suchych, oraz pewnego jej zwiększenia w okresach wilgotnych.

Tabela 10

Wpływ nawożenia organicznego na gromadzenie wody w glebie w zależności od aktualnej wilgotności gleby (średnie przez rośliny, melioracje i głębokości)  
Einfluss der organischen Düngung auf die Wasseraufspeicherung im Boden, je nach zeitgemässer Bodenfeuchtigkeit. (Mittelwerte der Meliorationen und Tiefen)

	Okresy o mniejszej wilgotności								Okresy o wyższej wilgotności						
	17. V	21. VI	18. VI	23. VI	28. VI	30. VII	31. VIII	x	11. V	4. IV	9. V	25. VII	2. VIII	4. X	x
nie naw.	4,9	4,7	3,9	1,8	2,7	3,7	4,0	3,7	5,8	5,2	5,1	6,1	5,1	5,4	5,4
naw. org.	5,0	4,1	3,8	2,3	2,4	3,0	3,8	3,5	5,8	5,6	5,2	6,3	5,1	5,4	5,6

W okresach wilgotniejszych na wszystkich parcelach, a głównie pod ziemniakami dość wyraźne jest dobre działanie wapna.

Tabela 11

Wpływ wapnowania na gromadzenie wody w glebie w zależności od aktualnej wilgotności gleby (średnie przez melioracje i głębokości)  
Einfluss der Kalkung auf die Wasseraufspeicherung im Boden, je nach der zeitgemässen Bodenfeuchtigkeit

Nawożenie	Terminy	Okres o wyższej wilgotności						
		1. IV	4. IV	9. V	25. VII	2. VIII	4. X	$\bar{x}$
Bez nawożenia		5,8	5,2	5,1	6,1	5,1	5,4	5,4
Nawoż. wapnem		5,7	5,6	6,0	6,2	5,0	6,4	5,8

Reasumując można powiedzieć, że melioracje torfowe wywierają dodatni wpływ na wilgotność badanej przez nas gleby. Wydaje nam się możliwe sugerowanie twierdzenia, że melioracje torfowe wpływają dodatnio szczególnie na gromadzenie letnich i jesiennych opadów w głębszych poziomach (20—60 cm). W okresie późniejszego lata i jesieni najczęściej stwierdziliśmy mniejsze ilości wody na poletkach nie-meliorowanych, czego nie możemy powiedzieć o okresie wiosennym i wczesnoletnim, w których to wpływ melioracji na wilgotność jest mniej wyraźny. Zagadnienie to należałoby jeszcze dokładniej przebadać.

Torf umieszczony powierzchniowo wywiera dodatni wpływ na wilgotność wierzchnich warstw (do 20 cm). Melioracje 30 i 50 cm działają dodatnio na wilgotność w warstwach głębszych (do 60 cm). Dodatnie działanie melioracji na 30 i 50 cm jest widoczne szczególnie w okresach



bardziej wilgotnych, natomiast w okresach suchych wilgotność na tych poletkach jest często niższa (szczególnie meliorowanych na 50 cm) niż na poletkach w ogóle nie meliorowanych, co związane jest z większymi potrzebami roślin na poletkach meliorowanych. Można także przypuszczać, że silniejszy rozwój systemu korzeniowego w niższych warstwach gleby może w okresach suszy powodować szybsze zużycie dostępnych zapasów wody z warstw głębszych na meliorowanych poletkach i w strefie gromadzenia substancji organicznej, co powoduje iż zawartość wilgoci jest w warstwach głębszych niższa w czasie wzrostu roślin w wypadku suszy na poletkach meliorowanych. Potwierdza to również fakt, że i wpływ nawożenia organicznego (obornik i kompost) uwidacznia się także przede wszystkim w okresach wilgotnych. W okresach suchszych działanie ich jest mało widoczne, nawet czasem mniejsze niż poletek nie nawożonych. Podobne działanie wykazuje wapń. Mniej wyraźne, a czasem i ujemne działanie badanych przez nas substancji organicznych na wilgotność gleby w okresach suchych, można w pewnym stopniu tłumaczyć chyba także sorbowaniem wody przez te substancje, a tym samym dalsze zmniejszanie i tak małych już ilości wody glebowej w tych okresach.

Należy również podkreślić, że melioracje torfowe dają najlepsze rezultaty wspólnie z nawożeniem organicznym i mineralnym. Stosowane same dają małe efekty.

Na doświadczeniu z melioracjami przy pomocy kompostu torfowo-obornikowego (stosunek wagowy 1:1) nazywanym przez nas melioracjami próchnicznymi oznaczenia wilgotności rozpoczęliśmy w 1956 roku na parcelach pod ziemniakami, żytem, łubinem, pszenicą jara i owsem. Badania te były niestety mniej częste.

W doświadczeniu tym posługujemy się następującymi symbolami — po — bez próchnicy,  $P_p$  — próchnica powierzchniowo,  $P_{30}$  — próchnica na 30 cm i  $P_{50}$  — próchnica na 50 cm.

Na parceli pod ziemniakami w 1956 r. zaobserwowaliśmy słabsze działanie  $P_{50}$  w warstwie 20 cm. W 1957 r. pod tą samą rośliną na podstawie czterech terminów oznaczeń możemy powiedzieć, iż do 40 cm wpływ melioracji na wilgotność jest mało zróżnicowany. Na głębokości 60 cm dodatni wpływ wywiera  $P_{50}$  w pierwszym (8. V) i ostatnim (15. X) terminie. Potwierdza się też tendencja lepszego gromadzenia wody przez melioracje głębokie w wilgot. okresach (tab. 12). W pierwszym terminie pewną tendencję do gromadzenia wody wykazuje obornik z wapnem.

Na parceli pod żytem w 1956 r. widoczna jest tendencja gromadzenia wody pod wpływem  $P_p$  i  $P_o$  (30. IV). W suchszym okresie (21. VII) różnice się zacierają. W 1957 r. wilgotność pod tą rośliną oznaczano trzykrotnie (20. V, 26. VI, 27. VII). Melioracje nie wywierają tutaj wyraź-

Tabela 12

Wpływ melioracji próchnicznych na wilgotność gleby pod ziemniakami w niektórych terminach 1957 r. (średnie przez sposoby nawożenia)

Einfluss der Humusmeliorationen auf die Bodenfeuchtigkeit unter Kartoffeln in manchen Terminen des Jahres 1957

Melior. głęb. w cm	8. V				5. X			
	$P_0$	$P_p$	$P_{30}$	$P_{50}$	$P_0$	$P_p$	$P_{30}$	$P_{50}$
20	5,8	6,2	5,6	5,8	7,4	7,6	7,6	7,5
40	5,9	6,0	6,5	6,0	6,6	6,6	7,0	7,2
80	6,0	5,8	6,0	7,0	6,2	6,1	6,5	7,6
$\bar{x}$	5,9	6,0	6,0	6,3	6,7	6,7	7,0	7,4

nego wpływu na wilgotność. Widoczna jest pewna tendencja gromadzenia wody w kombinacjach nawożonych nawozami organicznymi. Poza tym różnice są różnokierunkowe i niesystematyczne.

Na parceli pod łubinem w 1956 r. stwierdziliśmy nieznaczną zwyżkę wilgotności pod wpływem nawozów organicznych.

Pod pszenicą jara w 1956 r. na głębokości 20 cm mniejszą zawartość wilgoci wykazują poletka  $P_{50}$ , między pozostałymi melioracjami różnice są mniej widoczne, można jedynie mówić o nieco lepszym działaniu  $P_p$ . Na głębokości 40 i 60 cm widoczna jest mała wilgotność poletek nie meliorowanych.

Na podstawie czterech terminów oznaczeń pod tą rośliną w 1957 r. możemy mówić o słabym działaniu  $P_{50}$  na głębokości 20 cm w terminie pierwszym (26. IV). Na głębokości 40 cm w tym terminie dobrze działa  $P_{30}$ , co jest również widoczne w drugim terminie (23. V) szczególnie w stosunku do  $P_{50}$ . W terminie trzecim różnice są mało wyraźne. Możemy też mówić o nieco wyższej wilgotności poletek nawożonych organicznie.

Na parceli pod owsem w 1956 r. widoczna jest mniejsza wilgotność poletek nie meliorowanych w poziomach 20 i 40 i 60 cm. Do 40 cm dodatni wpływ wywiera  $P_{30}$ . Na głębokości 60 cm dobrze działa  $P_{50}$ . Uwiadczenia się też dobre działanie obornika na wilgotność.

Z powodu mniejszej ilości oznaczeń, wyniki uzyskane na tym doświadczeniu są mniej wyraźne i cechują się większą różnorodnością i niesystematycznością niż na doświadczeniu z melioracjami torfowymi. Można było jednakże stwierdzić, że ogólny kierunek zmian wilgotności pod wpływem melioracji torfowych i próchnicznych jest podobny. Powierzchniowe unoszenie próchnicy wywiera dodatni wpływ na wilgotność warstw płytszych. Głębsze melioracje działają lepiej na wilgotność warstw bliżej nich leżących (tab. 13).

Można też mówić o zwiększaniu się wilgotności pod wpływem nawożenia organicznego, szczególnie w okresach wilgotniejszych (tab. 14).

Doświadczenie na którym badamy wpływ melioracji torfem, kompostem i gliną na różnych głębokościach na tle różnych rodzajów nawożenia, jest założone w trzech powtórzeniach na jednej parceli. W każdym roku oznaczeń dokonujemy więc pod jedną rośliną. W 1956 r. oznaczeń dokonywaliśmy pod owsem w 1957 r. pod ziemniakami i w 1958 r. pod owsem.

Tabela 13

Wpływ melioracji próchnicznych na wilgotność gleby w poziomach na przykładzie parceli pod ziemniakami 1957 r. (średnia przez sposoby nawożenia)

Einfluss der Humusmeliorationen auf die Feuchtigkeit der Bodenschichten auf Beispiel des Versuchsteiles unter Kartoffeln im Jahre 1957 (Mittelwerte der Düngungswerten)

Melioracyjne posiewy	P <sub>0</sub>	P <sub>p</sub>	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>
20	5,7	5,9	5,7	5,7
40	5,5	5,6	5,8	5,7
60	5,2	5,2	5,4	6,1

W doświadczeniu tym posługujemy się nast. symbolami:  $t_{50}$  torf na 50 cm;  $t_{50} gl_{50}$  torf na 50 cm, glina na 50 cm;  $P_{50}$  próchnica na 50 cm;  $gl$  50 glina 50 cm; Regul. — regulówka.

Tabela 14

Wpływ nawożenia organicznego na tle melioracji próchnicznych na wilgotność gleby pod niektórymi roślinami (średnie przez melioracje i poziomy)

Einfluss der organischen Düngung bei Humusmeliorationen auf die Bodenfeuchtigkeit unter Pflanzen (Mittelwerte der Meliorationen und Schichten)

Nawożenie \ Roślina	1956 r.		1957 r.
	Zyto	Owies	Pszenica jara
Nie nawożona	6,7	5,3	4,5
Nawożona	6,9	5,7	4,6

W 1956 r. pod owsem bardzo widoczne dobre działanie torfu, umieszczonego warstwą na 50 cm we wszystkich poziomach z tym, że do 40 cm działanie to jest szczególnie dobre w pierwszym terminie (26. V) na głębokości 60 cm, w drugim (20. VIII). Ogólnie biorąc kombinacja ta jest najbardziej uwilgotniona. To samo odnosi się do torfu z gliną i próchnicy z gliną umieszczonych warstwą na 50 cm. Poletka, gdzie przeprowadzono samą tylko regulówkę są przeciętnie słabiej uwilgotnione od poletek, gdzie nie przeprowadzono żadnych zabiegów (tab. 15).

Wydaje się, że stosunkowo lepsze działanie torfu i gorsze gliny jest obarczone pewnym błędem oznaczeń wilgotności. Możemy też mówić o dodatnim wpływie obornika z nawozami mineralnymi na wilgotność badanej gleby.

W 1957 r. stwierdziliśmy dobre działanie  $t_{50}$  na każdej prawie badanej głębokości w obu terminach (3. V i 7. VI), oraz dobre działanie gliny 50 cm w terminie drugim, słaby wpływ na wilgotność, często mniejszy od 0, wykazuje w dalszym ciągu regulówka. Słabo też działa torf z gliną na 50 cm, szczególnie na głębokościach 40 i 60 cm, głównie w terminie pierwszym, co jest chyba spowodowane sorbowaniem i silnym wiązaniem wody z sąsiadujących warstw przez te substancje.

Tabela 15

Wpływ różnych rodzajów melioracji na wilgotność gleby pod owsem 1956 r.

(średnie przez wszystkie oznaczone głębokości)

Einfluss verschiedener Meliorationsarten auf die Bodenfeuchtigkeit unter Hafer im Jahre (Mittelwerte sämtlicher bestimmten Tiefen)

Melior Terminy	Regulow.	O	Próchn Glina 50	Torf 40 Glina 50	Torf 50	Próchn. 50	Glina 50
26. V	4,9	5,0	4,9	5,4	7,8	4,8	4,8
21. VIII	4,1	4,3	5,4	5,1	5,5	4,7	3,9

Tabela 16

Wpływ różnych rodzajów melioracji na wilgotność gleby pod ziemniakami 1957 r.

(średnie przez wszystkie oznaczone głębokości)

Einfluss verschiedener Meliorationsarten auf die Bodenfeuchtigkeit unter Kartoffeln im Jahre 1957 (Mittelwerte sämtlicher bestimmten Tiefen)

Termin	O	Regul.	Glina 50	Próchn. Glina 50	Torf 50 Glina 50	Próchn. 50	Torf 50
3. V	5,8	5,5	5,7	6,3	5,7	5,9	5,9
7. V	7,5	7,0	8,0	7,6	7,2	7,8	7,8

Widoczne też jest dobre działanie obornika z nawozami mineralnymi podobnie jak w poprzednim roku, szczególnie w drugim bardziej wilgotnym terminie. Nieco słabiej niż z obornikiem i kompostem działają same nawozy mineralne (tab. 17).

W 1958 r. pod owsem wilgotność oznaczano siedmiokrotnie (19. IV, 9. V, 13. VI, 5. VII, 11. VIII, 6. IX, 20. IX). Na głębokości 20 cm w pierwszym terminie widoczne słabsze działanie regulówki. W drugim, a szczególnie w trzecim terminie bardzo charakterystyczne jest wysokie w porównaniu z innymi uwilgotnienie poletek niemeliorowanych, oraz jednocześnie słabe działanie próchnicy na 50 cm. Słabo w dalszym ciągu działa regulówka oraz glina na 50 cm i 0. W piątym terminie poletka nie meliorowane w przeciwieństwie do poprzednich są mniej zasobne

w wodę szczególnie w odniesieniu do p 50 z gliną i  $t_{50}$ . Między pozostałymi melioracjami różnice są mniejsze i w ostatnim terminie zacierają się prawie zupełnie (granice 7,5—7,8%).

Tabela 17

Wpływ różnego nawożenia na wilgotność gleby pod owsem 1956 r. i ziemniakami 1957 r. (średnie przez wszystkie głębokości i sposoby melioracji)

Einfluss verschiedener Düngungsarten auf die Bodenfeuchtigkeit im Jahre 1956 unter Hafer und im Jahre 1957 unter Kartoffeln (Mittelwerte sämtlicher Tiefen und Meliorationsarten)

		Obornik i mineralne	Kompost i mineralne	Mineralne
1956	26. V.	5,8	5,0	5,0
	20. VIII.	4,9	5,9	4,5
1957	3. V.	6,1	6,3	6,1
	7. VI.	8,3	7,7	7,7
	$\bar{x}$	6,3	6,2	5,8

Na głębokości 40 cm w pierwszym terminie można sugerować lepsze od pozostałych działanie  $t_{50}$  i w dalszym ciągu słabe działanie regulówki. W trzecim terminie w dalszym ciągu wyraźnie lepiej działa 0, co widzieliśmy też na głębokości 20 cm. W czwartym terminie gorzej działa glina z torfem na 50 cm oraz sama glina, co spotyka się też w następnych terminach. Pozostałe różnice są różnokierunkowe.

Na głębokości 60 cm dobre działanie torfu z gliną na 50 cm uwidacznia się w pierwszym terminie, natomiast słabe ich działanie w trzecim utrzymuje się nadal. Regulówka w dalszym ciągu działa słabo. Znaczna wilgotność poletek nie meliorowanych w trzecim terminie utrzymuje się nadal, które znów podobnie jak w poprzednich poziomach mają najniższą wilgotność. Ostatni termin na tym poziomie jest stosunkowo bardzo zróżnicowany w porównaniu z poprzednimi, zaznacza się w nim słabsze działanie regulówki i gliny, oraz dość dobre próchnicy na 50 cm.

Reasumując można powiedzieć, że krzywe wilgotności na poszczególnych melioracjach mają w zasadzie podobny układ w ciągu całego badanego okresu. Jeżeli chodzi o 1958 r. ostatnio omawianego doświadczenia, to widoczna jest tendencja lepszego gromadzenia wody na poletkach niemeliorowanych wiosną i wczesnym latem. W drugiej połowie badanego okresu znacznie lepiej są uwilgotnione poletka meliorowane.

Można więc chyba sugerować, że poletka meliorowane, lepiej gromadzą wodę z letnich opadów, natomiast na zachowanie zimowo-wiosennych zapasów wody mają mniejszy wpływ. Na poletkach meliorowanych zużycie wody może być większe dlatego też podczas wegetacji można

czasem obserwować mniejszą zawartość wilgoci, aniżeli na poletkach niemeliorowanych.

Na zakończenie należy podkreślić, że najlepsze wyniki od głębokiej melioracji otrzymaliśmy w stosowaniu ich łącznie z obornikiem, kompostem i wapniem (obserwowaliśmy to szczególnie przy melioracjach torfowych). Dlatego też wydaje nam się, że różne sposoby melioracji gleb lekkich, szczególnie melioracji torfowych, są bardzo ważnym elementem zwiększenia urodzajności gleb lekkich, lecz stosowanie ich bez właściwego nawożenia organicznego i mineralnego może dać bardzo małe zwyczki. Wydaje nam się też właściwym, aby ze względu na duże koszty, melioracje takie zalecać przede wszystkim na głębokich piaskach, położonych możliwie jak najbliżej torfowisk, tym bardziej jeżeli się wnosi większe ilości torfu.

### WNIOSKI

Na podstawie uzyskanych wyników można sądzić, iż

- 1) melioracje głębokie torfem i kompostem wpływają na nagromadzenie wody w glebie;
- 2) w okresach suchych na zmeliorowanych poletkach zawartość wilgoci może być niższa na niezmeliorowanych wskutek większego zużycia wody przez lepiej rozwijającą się roślinność i częściowo wskutek sorbcyjnej zdolności stosunku do wody materiału organicznego;
- 3) wkładki melioracyjne pozwalają na zatrzymanie wodnych opadów dzięki czemu po opadach zawartość wilgoci jest w ciągu dłuższego czasu większa, aniżeli na nie zmeliorowanych poletkach;
- 4) wkładki melioracyjne mają większe znaczenie dla zatrzymania wilgoci opadów późnowiosennych i letnich, aniżeli zimowych. Ze względu na przepuszczalność gleb lekkich odgrywa to ważną rolę w zwiększeniu plonów roślin na glebach lekkich.

Л. Убыш и З. Зимняк

### ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ГЛИНЫ НА РАЗНУЮ ГЛУБИНУ, НА ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ ВО ВРЕМЯ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

#### Резюме

На основании полученных результатов работы, которая была выполнена Кафедрой Общей Культуры пашни и растений при Высшей Главной Школе Сельского Хозяйства (SGGW) под руководством Проф. Др. М. Бирецкого, можно сделать следующие выводы:

Л. Убыш и З. Зимняк

# ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ГЛИНЫ НА РАЗНУЮ ГЛУБИНУ, НА ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ ВО ВРЕМЯ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

## Резюме

На основании полученных результатов работы, которая была выполнена Кафедрой Общей Культуры пашни и растений при Высшей Главной Школе Сельского Хозяйства (SGGW) под руководством Проф. Др. М. Бирецкого, можно сделать следующие выводы:

1. Глубокие мелиорации при помощи торфа и компоста влияют на содержание воды в почве.

2. В сухие периоды, на делянках с мелиорацией, содержание влажности может быть меньше, чем на делянках без мелиорации, вследствие большого потребления воды сильнее развивающейся растительности и частично вследствие большой поглощающей способности по отношению к воде органического материала.

3. Мелиорационные вкладыши помогают задерживать атмосферные осадки, благодаря чему, после осадков содержание влаги является большим в продолжении долгого времени, чем на делянках без мелиорации.

4. Мелиорационные вкладыши имеют большое значение для задерживания влаги осадков конца весны и лета, чем зимних осадков.

Имея ввиду большую пропускаемость легких почв, задерживание влаги в них отыгрывает большую роль в увеличении урожая растений на легких почвах.



# EINFLUSS DES EINBRINGENS VERSCHIEDENER ORGANISCHER SUBSTANZEN BEI VERSCHIEDENER TIEFE AUF DIE BODENFEUCHTIGKEIT WÄHREND DER VEGETATIONSPERIODE

## Z u s a m m e n f a s s u n g

Auf Grund der Versuchsergebnisse kann gemeint werden, dass:

1) Tiefe und Kompostmeliorationen einen Einfluss auf die Wasseransammlung im Boden ausüben.

2) In Dürreperioden kann der Feuchtigkeitsgehalt der meliorierten Teilstücke niedriger, als auf den anderen sein. Dies geschieht infolge des grösseren Feuchtigkeitsverbrauchs durch die wachsenden Pflanzen und teilweise der Wasserproportionsfähigkeit der organischen Substanz.

3) Die eingelegten Meliorationsschichten erlauben das Niederschlagswasser aufzuhalten und infolgedessen ist der Feuchtigkeitsgehalt durch längere Zeit grösser, als auf nicht meliorierten Teilstücken.

4) Die eingelegten Meliorationsschichten haben eine grössere Bedeutung für das Aufhalten der späten Frühjahrs und Sommerniederschläge, als der Winterniederschläge. Dies hat bei grosser Durchlässigkeit der leichten Böden, für die Steigerung ihrer Fruchtbarkeit eine grosse Bedeutung.