

JÓZEF DUCH

PRÓBA USTALENIA METODY OZNACZANIA pH
GLEB ORGANICZNYCH

Laboratorium Gleboznawczo-Wodne IMUZ

Szczegóły analityczne i technika pomiaru mają duży wpływ na oznaczenia pH gleb. Zależnie bowiem od warunków, w których przeprowadza się pomiary, otrzymuje się niejednokrotnie bardzo rozbieżne wyniki. To też dążenie do ujednoczenia postępowania analitycznego jest najzupełniej uzasadnione. Mało jest jednak prac metodycznych, które dałyby podstawę do ustalenia przebiegu oznaczenia pH w glebach. Dane wskazujące na wielkość odchyłeń w wartościach pH od tego rodzaju czynników, jak rozcieńczenie zawiesiny glebowej, czas potrzebny na ustalenie równowagi pomiędzy roztworem a glebą, jakość zastosowanej soli i jej stężenie, są niedostateczne.

Dla gleb mineralnych zmiana proporcji naważki gleby do roztworu z 1 : 1 na 1 : 5 powoduje na ogół podwyższenie wartości pH o 0,1—0,3 jednostki pH. Zastosowanie roztworu NaCl zamiast KCl również zwiększa cokolwiek pH, a użycie bardziej stężonego roztworu KCl (np. zamiast 0,1n roztworu 1n) zmniejsza pH o kilka dziesiątych [8]. Według Schilaka równowaga potencjału pomiędzy roztworem a fazą stałą gleby ustala się przy częstym mieszaniu już po kilku minutach, w praktyce jednak przy oznaczeniach masowych pomiar przeprowadza się dopiero po 1 godzinie.

Dla gleb mineralnych Komisja do Spraw Odczynu Gleb Międzynarodowego Towarzystwa Gleboznawczego zaleciła już w 1926 r. przy oznaczeniach pH w H₂O stosowanie proporcji gleba-woda jak 1 : 2,5, przy oznaczeniach pH w KCl stosowanie stężenia roztworu 1n przy samej koncentracji zawiesiny.

W laboratoriach chemiczno-rolniczych i gleboznawczych w Polsce zostały te warunki powszechnie przyjęte.

W przypadku gleb organicznych (torfów, gleb murszowo-bagiennych) sprawa się komplikuje. Jest to spowodowane odmiennymi właściwościami badanych utworów. Szczególnie pojemność wodna torfu, której wiel-

kość ulega dużym zmianom w zależności od rodzaju szczątków roślinnych, stopnia rozkładu, zamulenia i innych czynników, utrudnia ustalenie właściwej metody pomiaru.

W opublikowanych pracach i podręcznikach obejmujących zagadnienia torfowe autorzy zalecają oznaczenie pH gleb organicznych w wyciągach sporządzonych z próbek o aktualnej wilgotności (tj. o wilgotności w stanie naturalnym). Podają przy tym różny stosunek suchej masy do roztworu, zależnie od pojemności wodnej torfu [1, 3, 4, 5, 7, 9 i inni]. Przy obliczaniu tego stosunku trzeba więc znać i uwzględnić wilgotność próbki glebowej użytej do pomiaru. Jednak w naszych pracowniach analitycznych oznacza się zazwyczaj pH gleb organicznych w próbkach o aktualnej wilgotności bez określania ścisłego stosunku suchej masy torfu do roztworu.

Prac wskazujących na racjonalne postępowanie metodyczne przy oznaczaniu pH w glebach organicznych jest mniej niż dla gleb mineralnych.

W badaniach A l a m o w s k i e g o [1] różnice w odczytach pH między próbkami wziętymi bezpośrednio z torfowisk w porównaniu do próbek przesuszonych wahały się w kierunku zasadowym w granicach od 0,5 do 1 pH. Przesuwanie się odczynu wyschniętego torfu w kierunku zasadowym A l a m o w s k i j tłumaczy zmianą aktywności kompleksu sorpcyjnego, szczególnie koloidów, jak również procesami utleniania związków organicznych.

D a v i s i L a w t o n [3] badali, w jakim czasie po zadaniu roztworem należy dokonać pomiaru pH torfu, aby otrzymać poprawne odczyty. W doświadczeniach tych przeprowadzali pomiary tylko w roztworach wodnych zarówno przy próbkach wilgotnych, jak i przesuszonych. Poprawne odczyty otrzymano przy próbkach wilgotnych już po pierwszej minucie od chwili dodania roztworu, przy wysuszonych dopiero po 15 minutach. Torf powietrznie suchy miał odczyn niższy od wilgotnego w granicach 0,05—0,3 pH. Starano się również ustalić wpływ ilości roztworu od substancji przy stosunku torfu do roztworu jak 1 : 0,5, 1 : 1, 1 : 2,5. Na podstawie dużej ilości oznaczeń stwierdzono, że zmiana stosunku roztworu do torfu w podanych granicach nie ma większego wpływu na pH.

BADANIA WŁASNE

Oznaczanie pH za pomocą zmiany barwy wskaźników stosowane do gleb mineralnych okazało się dla torfów trudne i nie zawsze możliwe. Dostyc często na sklarowanie roztworu trzeba było czekać kilka, a nawet kilkanaście godzin, co oczywiście przekreśla możliwość stosowania metody w warunkach polowych. Przy obecnym rozwoju techniki i pojawieniu się aparatów potencjometrycznych, przystosowanych do prac polowych,

określanie pH za pomocą wskaźników barwnych staje się metodycznie przestarzałe. Dlatego badania nasze skoncentrowano na pomiarach potencjometrycznych, używając potencjometru lampowego produkcji polskiej, typ LBS-3a z elektrodą szklaną. Aparat ten pozwala na pomiary praktycznie z dokładnością do 0,05 pH.

Oznaczając pH torfów badano zasadniczo trzy czynniki wpływające na wynik pomiaru pH w próbce, a mianowicie:

- stosunek ciężaru próbki do roztworu,
- czas oddziaływania roztworu na próbkę torfu,
- wpływ wysuszenia próbki torfu na wynik pomiaru.

Wykonano również próby z dwoma stężeniami roztworu KCl.

Do badań użyto 28 próbek pochodzących z różnych torfowisk Polski, różniących się znacznie między sobą. W celu scharakteryzowania badań torfów określono ich rodzaj oraz zawartość popiołu, tlenków żelaza i wapnia. Aby nie przeciążać pracy zbyt dużym balastem z całego materiału dowodowego przytoczono tylko wyniki badań sześciu próbek charakteryzujących uzyskane rezultaty. Rodzaj badanych torfów i ich ocenę chemiczną przedstawia tabl. 1.

T a b l i c a 1

Rodzaj i skład chemiczny badanych torfów
Kind and chemical composition of tested peats

Miejsce pobrania próbki Sampling place	Głębokość Depth m	Rodzaj torfu Kind of peat	Po- piół Ash %	CaO %	Fe ₂ O ₃ %	Pojemność wodna Water capacity %	Stopień rozkładu Decompos. degree %
niski - lowmoor							
1. Dolina Nidy k/Oksy pow.Włoszczowa woj. kieleckie	0,5-1,0	drzewny woody	25,0	3,1	2,3	650	30
2. Dolina Nidy k/Dzierzgoła woj.kieleckie	1,0-1,5	turzycowy sedge	23,5	3,1	2,8	620	40
3. Z.D.Biebrza pow.Grajewo woj.białostockie	0,3-0,5	turzycowo- trzciniowy sedge-reed	15,5	3,2	2,3	580	50
4. Z.D.Biebrza pow.Grajewo woj.białostockie	0,0-0,2	turzycowy z rudawcem sedge with linonite	37,5	4,0	18,8	420	-
wysoki - highmoor							
5a. W pobliżu jeziora Rajgródzkiego pow.Grajewo woj.białostockie a)warstwa darniowa	0,0-0,2	mszysty mossy	9,5	1,5	0,7	950	20
5b. W pobliżu jeziora Rajgródzkiego pow.Grajewo woj.białostockie b)z profilu	0,4-0,5	mszysty mossy	7,8	2,4	0,5	1100	1C

Torf niski reprezentują: torf drzewny, turzycowy, turzycowo-trzciniowy, turzycowo-żelazisty. Obok nich zbadano torf wysoki, mszysty z warstwy darniowej i głębokości 40 cm.

Jak widać, zawartość popiołu w badanych torfach waha się w granicach 7,8 do 37,5%. Podobnie w szerokich granicach waha się zawartość CaO i Fe₂O₃, jak również pojemność wodna.

W celu zobrazowania wpływu badanych czynników przy oznaczaniu pH podano jeszcze dodatkowe wyniki pomiarów pH dokonanych na glebach mineralnych: w glinie, piasku gliniastym i piasku słabo gliniastym.

Oznaczenie pH dla każdej próbki torfów przeprowadzono w wodzie w 1n KCl oraz roztworze nasyconym KCl. W każdym z tych płynów dokonano serii pomiarów w próbkach o aktualnej wilgotności i w próbkach powietrznie suchych.

W próbkach o aktualnej wilgotności dokonano badań używając dla każdego z wymienionych płynów stosunku torfu do roztworu jak 1 : 1, 1 : 2,5 i 1 : 5. Prócz tego wszystkie pomiary były dokonywane bezpośrednio po dodaniu roztworu, po piętnastu minutach, po jednej godzinie, po czterech godzinach.

W próbkach powietrznie suchych zbadano te same kombinacje, co przy próbkach o aktualnej wilgotności. Zmieniano jedynie stosunki torfu do roztworu na 1 : 2,5, 1 : 5, 1 : 10, a to ze względu na konsystencję próbek.

Stosunek naważki do roztworu 1 : 2,5 dla torfu o dużej pojemności wodnej był za wąski. Po kilku godzinach torf wchłonął całkowicie wodę i stawał się plastyczną albo gruzelkową masą, w której trudno było przeprowadzić pomiar.

Natomiast dla gleb mineralnych przyjęto ten sam stosunek próbki do roztworu zarówno dla przesuszonych, jak i wilgotnych. Również nie uwzględniono tego czynnika przy dodawaniu roztworów. Ilość wody wynosząca 10—6% w próbkach wilgotnych nie mogła mieć zasadniczego wpływu na pH przy tak różnych stosunkach ilości próbki do roztworu. Pomiary pH próbek wymienionych torfów o aktualnej wilgotności umieszczono w tabl. 2, próbek, które były poprzednio wysuszone do stanu powietrznie suchego, w tabl. 3. Pomiary te zgrupowano w trzy kolumny: A, B, C. W kolumnie A znajdują się pomiary dokonane w wodzie, w B dokonane w 1n KCl, w C w nasyconym roztworze KCl. W nagłówku podano stosunek próbki do płynu. W poszczególnych kolumnach uwidoczniono odczyty dokonane w innym czasie. Poza bardzo nielicznymi wyjątkami (torf nr 3) najwyższe wartości pH wykazują próbki badane w wodzie, niższe w 1n KCl, a najniższe w nasyconym roztworze KCl.

Stężenie KCl w badanym zakresie nie odgrywa większej roli, gdyż różnice między wynikami 1n KCl a wynikami w nasyconym roztworze są stosunkowo małe i wynoszą od 0,05 do 0,2 pH (z wyjątkiem kilku pozycji).

Porównując pomiary pH robione w tym samym płynie, ale dla różnej proporcji torfu do roztworu, tzn. w poziomych rzędach w obrębie każdej kolumny (A, B i C) można stwierdzić, że różnice są niewielkie. W wielu

Wpływ stężenia zawiesiny torfu oraz innych czynników na wielkość odczytu pH w próbkach o aktualnej wilgotności
Effect of concentration of peat suspensions and other agents on the magnitude of pH readings in samples with natural moisture

Miejsce pobrania próbki Sampling place	Pomiaru dokonano Measurement made	A			B			C		
		stos.wag.torfu do H ₂ O weight ratio peat/H ₂ O			stos.wag.torfu do KCl ln - weight ratio peat/KCl ln			stos.wag.torfu do KCl nasyc. / weight ratio peat/satur KCl		
		1 : 1	1 : 2,5	1 : 5	1 : 1	1 : 2,5	1 : 5	1 : 1	1 : 2,5	1 : 5
1. Torf drzewny - Woody peat										
Dolina rzeki Nidy k/Okcy pow.Włoszczowa woj.kieleckie	po dodaniu roztworu - after addition of solution	5,1	5,2	5,4	4,8	4,9	5,2	4,4	4,8	5,1
	po 15-tu minutach - after 15 min	5,2	5,2	5,3	4,8	4,9	5,0	4,7	4,7	4,8
	po 1 godzinie - after 1 hr	5,4	5,2	5,3	4,7	4,8	4,9	4,7	4,75	4,8
	po 4 godzinach - after 4 hr	5,2	5,25	5,3	4,85	4,8	4,95	4,75	4,75	4,9
	po 24 godzinach - after 24 hr	5,2	5,25	5,25	4,8	4,9	4,9	4,7	4,8	4,8
2. Torf turzycowy - Sedge peat										
Dolina rzeki Nidy k/Dzierzgowia woj. kieleckie	po dodaniu roztworu - after addition of solution	6,15	6,3	6,35	5,9	5,95	6,05	5,9	5,85	6,0
	po 15-tu minutach - after 15 min	6,3	6,4	6,5	5,95	6,0	6,1	5,9	5,85	5,9
	po 1 godzinie - after 1 hr	6,3	6,4	6,45	5,95	5,95	6,5	5,9	5,85	5,9
	po 4 godzinach - after 4 hr	6,3	6,35	6,55	6,05	6,05	6,1	5,95	5,9	5,95
	po 24 godzinach - after 24 hr	6,3	6,4	6,5	6,00	6,00	6,00	5,95	5,85	5,95
3. Torf turzycowo-trzcinowy - Sedge-reed peat										
Z.D.Biebrza pow.Gra- jewo woj.białostockie (torfowisko Kuwasy)	po dodaniu roztworu - after addition of solution	5,35	5,6	5,5	5,25	5,25	5,45	5,3	5,2	5,1
	po 15-tu minutach - after 15 min	5,5	5,65	5,6	5,25	5,15	5,2	5,25	5,35	5,1
	po 1 godzinie - after 1 hr	5,4	5,5	5,55	5,45	5,1	5,3	5,05	5,1	5,2
	po 4 godzinach - after 4 hr	5,3	5,4	5,5	5,2	5,05	5,1	5,3	5,05	5,05
	po 24 godzinach - after 24 hr	5,2	5,4	5,5	5,1	5,2	5,2	5,15	5,1	5,1
4. Torf turzycowo-żelazisty - Sedge-ferric peat										
Z.D.Biebrza pow.Gra- jewo woj.białostockie (torfowisko Kuwasy)	po dodaniu roztworu - after addition of solution	7,1	7,0	7,0	6,65	6,5	6,4	6,6	6,6	6,1
	po 15-tu minutach - after 15 min	7,1	7,15	7,2	6,65	6,55	6,6	6,7	5,8	6,1
	po 1 godzinie - after 1 hr	7,1	7,15	7,2	6,4	6,7	6,75	6,45	6,2	6,15
	po 4 godzinach - after 4 hr	7,1	7,2	7,25	6,4	6,7	6,8	6,4	6,3	6,6
	po 24 godzinach - after 24 hr	6,9	7,15	7,2	6,3	6,1	6,9	6,5	6,6	6,8
5a. Torf mszysty warstwa darniowa - Mossy peat, turf layer										
W pobliżu jeziora Rajgrodzkiego woj.białostockie	po dodaniu roztworu - after addition of solution	5,7	5,85	6,4	5,5	5,55	5,4	5,4	5,25	5,3
	po 15-tu minutach - after 15 min	5,75	5,9	6,3	5,35	5,35	5,35	5,2	5,2	5,25
	po 1 godzinie - after 1 hr	5,45	5,75	6,15	5,35	5,4	5,6	5,2	5,2	5,25
	po 4 godzinach - after 4 hr	5,45	5,8	6,05	5,15	5,25	5,2	5,25	5,2	5,3
	po 24 godzinach - after 24 hr	5,5	5,9	6,05	5,25	5,3	5,3	5,25	5,15	5,15
5b. Torf mszysty z głęb. 40 cm - Mossy peat from 40 cm depth										
W pobliżu jeziora Rajgrodzkiego woj.białostockie	po dodaniu roztworu - after addition of solution	5,6	6,2	6,4	5,3	5,4	5,5	5,4	5,2	5,35
	po 15-tu minutach - after 15 min	5,65	6,15	6,35	5,35	5,4	5,4	5,2	5,2	5,25
	po 1 godzinie - after 1 hr	5,8	6,1	6,3	5,4	5,5	5,7	5,15	5,25	5,3
	po 4 godzinach - after 4 hr	5,65	6,0	6,25	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3
	po 24 godzinach - after 24 hr	5,5	5,9	6,05	5,25	5,3	5,3	5,25	5,1	5,1

Wpływ stężenia zawiesiny torfu oraz innych czynników na wielkość odczytu pH w próbkach powietrznie suchych
 Effect of concentration of peat suspensions and other agents on pH-values in air-dry samples

Miejsce pobrania próbki Sampling place	Pomiaru dokonano Measurement made	A			B			C		
		stos.wag.torfu do H ₂ O weight ratio peat/H ₂ O			stos.wag.torfu do KCl ln - weight ratio peat/KCl ln			stos.wag.torfu do KCl nasyc. - weight ratio peat/satur KCl		
		1 : 1	1 : 2,5	1 : 5	1 : 1	1 : 2,5	1 : 5	1 : 1	1 : 2,5	1 : 5
1. Torf drzewny - Woody peat										
Dolina rzeki Nidy k/Oksy pow. Włoszczowa woj. kieleckie	po dodaniu roztworu - after addition of solution	5,1	5,2	5,2	4,8	4,7	4,8	4,6	4,7	4,7
	po 15-tu minutach - after 15 min	5,1	5,2	5,3	4,8	4,7	4,7	4,6	4,6	4,6
	po 1 godzinie - after 1 hr	5,2	5,2	5,2	4,7	4,7	4,8	4,7	4,65	4,7
	po 4 godzinach - after 4 hr	5,2	5,2	5,3	4,9	4,8	4,85	4,7	4,7	4,7
	po 24 godzinach - after 24 hr	5,0	5,0	5,2	4,85	4,7	4,75	4,7	4,6	4,65
2. Torf turzycowy - Sedge peat										
Dolina rzeki Nidy k/Dzierzgora woj. kieleckie	po dodaniu roztworu - after addition of solution	6,1	6,3	6,5	6,1	5,9	6,1	5,8	5,85	6,0
	po 15-tu minutach - after 15 min	6,3	6,25	6,35	5,95	5,8	6,0	5,9	5,85	5,9
	po 1 godzinie - after 1 hr	6,2	6,1	6,4	5,8	5,85	6,0	5,9	5,75	5,9
	po 4 godzinach - after 4 hr	6,1	6,15	6,5	5,95	5,9	6,05	5,9	5,8	5,95
	po 24 godzinach - after 24 hr	5,95	5,95	6,4	5,8	5,8	5,9	5,75	5,8	5,9
3. Torf turzycowo-trzcinowy - Sedge-reed peat										
Z.D. Biebrza pow. Grajewo woj. białostockie (torfowisko Kuwasy)	po dodaniu roztworu - after addition of solution	5,1	5,4	5,95	5,05	5,3	5,4	5,1	5,25	5,4
	po 15-tu minutach - after 15 min	5,15	5,65	6,0	5,0	5,2	5,55	5,15	5,2	5,2
	po 1 godzinie - after 1 hr	5,15	5,5	5,9	5,2	5,25	5,8	5,2	5,25	5,5
	po 4 godzinach - after 4 hr	5,1	5,5	5,95	5,1	5,15	5,6	5,15	5,1	5,55
	po 24 godzinach - after 24 hr	5,15	5,45	5,95	5,05	5,25	5,6	5,0	5,15	5,6
4. Torf turzycowo-żelazisty - Sedge-ferric peat										
Z.D. Biebrza pow. Grajewo woj. białostockie (torfowisko Kuwasy)	po dodaniu roztworu - after addition of solution	6,65	6,1	7,2	6,5	6,5	6,6	6,15	6,4	6,6
	po 15-tu minutach - after 15 min	6,55	6,9	7,2	6,2	6,4	6,7	6,1	6,3	6,4
	po 1 godzinie - after 1 hr	6,6	6,9	7,2	6,3	6,4	6,7	6,2	6,4	6,55
	po 4 godzinach - after 4 hr	6,55	6,95	7,2	6,2	6,3	6,8	6,1	6,25	6,45
	po 24 godzinach - after 24 hr	6,6	6,95	7,2	6,15	6,35	6,8	6,05	6,2	6,5
5a. Torf mszysty warstwa darniowa - Mossy peat-turf layer										
W pobliżu jeziora Rejgrodzkiego pow. Grajewo woj. białostockie	po dodaniu roztworu - after addition of solution	5,6	5,4	5,75	5,1	5,1	5,1	4,95	5,05	5,05
	po 15-tu minutach - after 15 min	5,45	5,6	5,8	5,05	5,0	5,05	5,2	5,0	5,0
	po 1 godzinie - after 1 hr	5,4	5,45	5,75	5,0	5,0	5,1	5,05	5,0	5,05
	po 4 godzinach - after 4 hr	5,35	5,35	5,7	4,95	5,0	5,1	5,0	4,95	4,9
	po 24 godzinach - after 24 hr	3,3	5,4	5,55	4,95	4,9	5,0	4,95	4,9	4,9
5b. Torf mszysty z głęb. 40 cm - Mossy peat from 40 cm depth										
W pobliżu jeziora Rejgrodzkiego pow. Grajewo woj. białostockie	po dodaniu roztworu - after addition of solution	5,6	5,9	6,05	5,1	5,2	5,2	5,1	5,1	5,1
	po 15-tu minutach - after 15 min	5,6	5,8	5,95	5,1	5,1	5,2	5,0	5,05	5,1
	po 1 godzinie - after 1 hr	5,55	5,75	5,9	5,1	5,1	5,2	5,1	5,05	5,1
	po 4 godzinach - after 4 hr	5,45	5,7	5,9	5,0	5,1	5,2	5,0	5,05	5,1
	po 24 godzinach - after 24 hr	5,35	5,65	5,9	5,05	5,1	5,2	5,05	5,1	5,1

przypadkach jednak (torf wysoki) daje się zauważyć podwyższenie pH dochodzące do 0,8 przy proporcji 1 : 5, zwłaszcza dla zawiesiny wodnej. Wyniki dla obu węższych proporcji są zgodniejsze. Dotyczy to zarówno próbek o aktualnej wilgotności, jak i powietrznie suchych. Stąd wniosek, że węższy stosunek torfu do roztworu byłby racjonalniejszy.

Wpływ odstępu czasu między potraktowaniem próbki roztworem a pomiarem na wyniki odczytów obrazują liczby w szeregach pionowych. Jak widać, w próbkach wilgotnych odczyt dokonany natychmiast po dodaniu roztworu różni się od następnych odczytów niewiele. Istnieje jednak zawsze możliwość powstania błędu wskutek niedobrego wymieszania próbki z roztworem, a także trudność pomiaru związana z ustaleniem się potencjału. Dlatego najbardziej wiarygodny wydaje się pomiar po piętnastu minutach. Następne odczyty po dłuższym okresie czasu nic istotnego nie wnoszą, a utrudniają seryjne oznaczenia.

W próbkach powietrznie suchych również nie należy się opierać na odczynie dokonany natychmiast po zadaniu próbki roztworem.

W tym przypadku napotyka się na większe trudności odczytu wynikające z wahań potencjału. Również odchylenia między odczytem po dodaniu roztworu a dokonany po piętnastu minutach są większe.

Z zebranego materiału wynikałoby, że dla tego rodzaju próbek najodpowiedniejszy byłby pomiar po dłuższym okresie czasu niż przy próbkach z wilgotnością naturalną, a mianowicie po 1 godzinie.

Pozostaje jeszcze do omówienia wpływ wysuszenia próbki, czyli różnic spowodowanych przeprowadzeniem pomiarów w próbkach glebowych o wilgotności naturalnej oraz w próbkach powietrznie suchych. W tym zakresie przeprowadzono dodatkowe badania w torfie niskim (silnie rozłożonym), bowiem wysuszenie powodowało w niektórych przypadkach utratę pierwotnej pojemności wodnej. Zmniejszała się ona kilkakrotnie, jednak po upływie 1—3 dni powracała do pierwotnego stanu. W tablicy 4 są podane pomiary pH dwóch próbek torfu (z 9 zbadanych), pochodzącego z wierzchniej warstwy torfowisk zdegradowanych, które po wysuszeniu wymagają długiego czasu nawilżania, żeby powrócić do początkowej pojemności wodnej. Do pomiarów przygotowano równoległe próbki z torfu powietrznie suchego i o wilgotności aktualnej w celu stwierdzenia nie tylko, jaki wpływ ma nasycenie roztworem próbki na pH, ale również okres pozostawiania próbki z roztworem. Z przeprowadzonych badań wynika również, że stopień nasycenia wysuszonego torfu roztworem nie ma zasadniczego wpływu na zmianę pH.

W roztworze wodnym pH torfu uległo zmianie w kierunku zasadowym i to zarówno próbek wilgotnych, jak i przesuszonych w odniesieniu do pomiaru wyjściowego pH (po czterech godzinach); różnice po 3 dobach

były mniej więcej takie same dla próbek przesuszonych, jak i o wilgotności aktualnej. Wielkość ich wahała się w granicach 0,2—0,6 pH.

Natomiast w próbkach traktowanych 1n KCl zmiany PH nie występowały w tak dużym stopniu. Największa różnica po trzech dobach wynosiła 0,3 pH dla torfu wysuszonego, natomiast o wilgotności aktualnej 0,25 pH.

T a b l i c a 4

Wpływ czasu pozostawiania próbki z roztworem na zmiany pH
Influence of time on pH changes in samples with added solution

Miejsce pobrania próbki Sampling place	Pomiaru dokonano Measurement made	Torf o wilgotności naturalnej w Natural moist. peat in			Torf powietrznie suchy w Airdry peat in		
		H ₂ O	1n KCl	KCl nasyc. satur.	H ₂ O	1n KCl	KCl nasyc. satur.
Z.D.Topola-Bronie pow. Łęczysca	po 4 godzinach after 4 hr	6,85	6,20	6,15	6,60	6,35	6,30
	po 1-nej dobie after 1 day	6,80	6,25	6,20	6,65	6,40	6,35
	po 2-ch dobach after 2 days	6,90	6,30	6,20	6,75	6,45	6,40
	po 3-ch dobach after 3 days	6,95	6,25	6,25	6,90	6,40	6,40
Pawłówek n/Notecią pow. i woj. bydgoskie	po 4 godzinach after 4 hr	6,70	6,00	6,05	6,35	6,05	6,00
	po 1-nej dobie after 1 day	6,75	6,00	5,90	6,45	6,20	6,10
	po 2-ch dobach after 2 days	6,85	6,05	5,95	6,45	6,15	6,10
	po 3-ch dobach after 3 days	6,95	6,10	6,10	6,55	6,20	6,15

Powracając do omawiania tabl. 2 i 3, z przytoczonych danych widać, że próbki torfów po wysuszeniu zarówno w torfach niskich, jak i wysokich wykazywały przeważnie niewielkie zakwaszenie. Są jednak przypadki, w których obserwuje się podwyższenie pH (tabl. 2 i 3, torf nr 3 — turzycowo-trzciniowy). Różnice wahają się w obu kierunkach i to w próbkach o wilgotności aktualnej i powietrznie suchych w granicach 0,05 do 0,5 jednostki pH. Tylko w jednym przypadku różnica między pomiarami pH próbki o wilgotności w stanie naturalnym a pH próbki wysuszonej wynosi w kierunku zakwaszenia jednostkę pH i to dla pomiaru dokonanego w wodzie przy stosunkach (torf-woda) 1 : 2 i 1 : 5. Wydaje się, że jest to przypadek, którego chyba nie można uogólniać. Dla ścisłości jednak trzeba zaznaczyć, że mieliśmy do czynienia w badaniach jedynie z jedną próbką torfu żelazistego.

Tablica 5 zawiera wyniki pomiarów gleb mineralnych. Z danych tych wynika, że przesuszenie próbki oraz czas oddziaływania roztworu na glebę nie odgrywają dużej roli. Odchylenia o 0,4 jednostki pH są sporadycz-

Wpływ stężenia zawiesiny gleby oraz innych czynników na wielkość odczytu pH
Effect of concentration of soil suspensions and other agents on pH values

Miejsce pobrania próbki Sampling place	Pomiaru dokonano Measurement made	A			B			C		
		stosunek wagowy gleby do H ₂ O weight ratio soil/H ₂ O			stosunek wagowy gleby do KCl ln weight ratio soil/KCl ln			stos.wagowy gleby do KCl nasyc. weight ratio soil/satur. KCl		
		1 : 1	1 : 2,5	1 : 5	1 : 1	1 : 2,5	1 : 5	1 : 1	1 : 2,5	1 : 5
Gleby mineralne - Mineral soils										
Gleby o wilgotności aktualnej - Soil with natural moisture										
Gлина lekka - Light loam										
Żanecin pow.Sokołów woj.warszawskie	po 1 godz. - after 1 hr	6,95	7,0	7,0	6,1	6,2	6,35	6,3	6,3	6,4
	po 4 godz. - after 4 hr	6,9	6,8	6,9	6,15	6,3	6,45	6,25	6,3	6,2
	po 24 godz.-after 24 hr	6,95	7,0	7,0	6,5	6,4	6,5	6,6	6,5	6,5
Piasek gliniasty mocny - Loamy sand										
Żanecin pow.Sokołów woj.warszawskie	po 1 godz. - after 1 hr	6,05	6,2	6,4	5,05	4,9	5,15	4,6	4,75	5,2
	po 4 godz. - after 4 hr	5,90	5,95	6,15	4,8	4,85	4,85	4,6	4,6	4,75
	po 24 godz.-after 24 hr	6,0	6,0	6,05	4,9	4,85	5,15	4,8	4,8	4,9
Piasek słabogliniasty - Slightly loamy sand										
Żanecin pow.Sokołów woj.warszawskie	po 1 godz. - after 1 hr	6,0	6,2	6,5	4,9	4,9	5,1	4,8	4,9	5,2
	po 4 godz. - after 4 hr	6,0	6,3	6,5	4,9	4,9	5,1	4,7	4,9	5,3
	po 24 godz.-after 24 hr	6,0	6,4	6,5	4,9	5,0	5,2	4,8	4,9	5,3
Gleby w stanie powietrzno-suchym - Airdry soils										
Gлина lekka - Light loam										
Żanecin pow.Sokołów woj.warszawskie	po 1 godz. - after 1 hr	6,7	6,8	6,8	5,9	6,15	6,3	5,1	6,2	6,4
	po 4 godz. - after 4 hr	6,9	6,8	6,9	6,0	6,2	6,4	6,2	6,3	6,4
	po 24 godz.-after 24 hr	7,0	6,9	6,95	6,1	6,2	6,4	6,15	6,3	6,45
Piasek gliniasty mocny - Loamy sand										
Żanecin pow.Sokołów woj.warszawskie	po 1 godz. - after 1 hr	5,95	6,1	6,2	4,7	4,9	5,2	4,7	5,1	5,5
	po 4 godz. - after 4 hr	5,95	6,25	6,35	4,8	4,9	5,1	4,7	5,0	5,6
	po 24 godz.-after 24 hr	6,05	6,35	6,35	4,85	4,8	5,0	4,6	4,8	5,4
Piasek słabogliniasty - Slightly loamy sand										
Żanecin pow.Sokołów woj.warszawskie	po 1 godz. - after 1 hr	5,9	6,25	6,5	4,8	4,9	5,1	4,75	4,85	5,3
	po 4 godz. - after 4 hr	5,95	6,3	6,45	4,85	4,85	5,0	4,7	4,8	5,15
	po 24 godz.-after 24 hr	5,95	6,35	6,5	4,85	4,85	5,1	4,7	4,85	5,2

ne. Natomiast rozszerzenie stosunku gleby do roztworu (zwłaszcza wodnego) podwyższa pH badanej próbki o 0,5 jednostki.

W podsumowaniu przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Różnice występujące w pomiarach pH przy stosunku torfu wilgotnego do roztworu 1:1 i 1:2,5 oraz przy stosunkach torfu wilgotnego 1:2,5 i 1:5 są małe. Rozszerzanie tego stosunku powoduje w niektórych przypadkach różnice dochodzące do 0,8 wartości pH.

Praktycznie zatem należy ze stosowanym płynem sporządzać do pomiarów płynną gęstą masę torfu.

2. Wskutek wysuszenia torfu następowała w pewnych przypadkach nieznaczna zmiana pH próbek, dochodząca do 0,5 pH. Dlatego praktycznie biorąc należy się z takiej wielkości błędem liczyć, jeżeli operuje się próbkami powietrznie suchymi.

3. Pomiaru należy przeprowadzać po zalaniu płynem próbki wilgotnego torfu nie wcześniej niż po 15 minutach, a torfu powietrznie suchego po 1 godzinie.

LITERATURA

- [1] Al am o w s k i j N. J.: O metodzie opriedielenia kislотноści торfяно-блотноч. и заблотноч. почв. Почвоведен. nr 7, 1952, s. 668—670.
- [2] A r i n u s z k i n a E. W.: Rukowodstvo po chimicheskomu analizu почв. Izd. Moskow. Uniw., 1961.
- [3] D a v i s J. F., K. L a w t o n: A comparison of the glass electrode and indikator methods for determining the pH of organic soils and effect of time, soil-water ratio and air-drying on glass electrode results. Jour. of Americ. Soc. of Agronomy, nr 8, 1947, s. 719—723.
- [4] L i t y Ń s k i T., J u r k o w s k a H., G o r l a c h E.: Analiza chemiczno-rolnicza. Cz. I i II. Gleba i nawozy. Kraków 1959.
- [5] N i k o n o w M. N.: Charakteristika торfяных залеж по значениju их pH. Почвоведен., nr 8, 1957, s. 39—45.
- [6] P e t e r H., M e r k e s t S.: Die Bestimmung des Kalkbedarfes von Boden aus den pH- und MB-Wärten.
- [7] P i p e r C. S.: Analiza gleb i roślin. Przekład. Warszawa 1957, PWN.
- [8] S c h i l l a k R.: Oznaczanie pH w glebach. Roczn. Glebozn. Dodatek do t. VII, 1958.
- [9] T h u n R.: Methodenbuch. I. Die Untersuchung von Böden. Berlin 1955.
- [10] V o l k G. M., N a t h a n G a m m o n J. R.: Soil reaction (pH). Soil Chemists, Florida Agricultural Experiment Station, nr 39, 1951, s. 1—6.

Я. ДУХ

ПОПЫТКА УСТАНОВЛЕНИЯ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЙ pH
В ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЧВАХ

Лаборатория Мелиоративного Почвоведения Института Мелиорации и Зелёных Угодий

Резюме

Предметом исследований были потенциометрические измерения pH в торфах. Проведено исследование 28 образцов торфа различных торфяников. В табелях помещены результаты измерений шести образцов наиболее типичных торфов. При определениях изменяли соотношение веса образца к раствору, время взаимодействия раствора и образца и концентрацию раствора KCl. Измерения pH проводили в естественно-влажных и воздушно-сухих образцах (табл. 2 и 3). На основании проведенных исследований автором сделаны следующие выводы:

1. Разницы проявляющиеся в измерениях pH при соотношении влажного торфа к раствору 1:1 и 1:2,5, а также при соотношении 1:2,5 и 1:5 оказались невелики. Расширение этого соотношения в некоторых случаях вызывает разницы доходящие до 0,8 величины pH. Практически для измерений следует приготавливать с применяемым раствором густую суспензию торфа.

2. Высушивание торфа вызывало в некоторых случаях изменение pH образцов до 0,5 pH. Работая с воздушно-сухими образцами следует учитывать возможность этого же размера погрешности.

3. Измерения следует производить после добавления раствора к образцу влажного торфа не ранее 15 минут и к воздушно-сухому образцу — после одного часа.

J. DUCH

A TENTATIVE METHOD OF pH DETERMINATION IN ORGANIC SOILS
AGRICULTURAL INSTITUTE OF AMELIORATION AND GRASSLAND

Summary

The object of these studies was pH determination in peats by potentiometric measurement. 28 samples from different peatlands were tested. Analysis results for the six most characteristic peacts are presented in tabulated form. In the measurements various sample/solution weight-ratios were applied, also different time-periods of action of the solution on the samples and different concentrations of the KCl solution. pH was measured in samples with natural humidity (tab. 2) and in airdry samples (tab. 3). From his observations author derives the following conclusions:

1. The differences occurring in pH measurements with humid peat solution ratios 1:1 and 1:2.5, also with humid peat ratios 1:2.5 and 1:5 are small. Higher ratios

cause in some cases differences reaching 0.8 pH value. It is therefore advisable to use in measurements a fluid peat mass of glutinous consistency.

2. Drying of the peat caused in certain cases an insignificant change in sample pH up to 0.5 pH. In handling of airdry samples this magnitude has therefore to be taken into account as systematic error.

3. Measurements of humid peat samples to which solution is added should not begin earlier than 15 minutes after wetting, measurements of airdry samples after one hour.