ZESZYTY PROBLEMOWE
POSTĘPÓW NAUK ROLNICZYCH
Zeszyt 77b 1968

BADANIA PRZYDATNOŚCI METODY ELEKTROMETRYCZNEJ DO POMIARU DYNAMIKI WILGOTNOŚCI GLEB WYTWORZONYCH Z PIASKÓW W WARUNKACH DOŚWIADCZEŃ UPRAWOWO-NAWOZOWYCH

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BRAUCHBARKEIT DER ELEKTROMETRISCHEN METODE FÜR MESSUNG DER FEUCHTIGKEITSDYNAMIK IN SANDBÖDEN BEI ACKERBAU — UND DÜNGUNGSFELDVERSUCHEN

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИГОДНОСТИ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДИНАМИКИ ВЛАЖНОСТИ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ОПЫТОВ ПО ОБРАБОТКЕ И УДОБРЕНИЮ ПОЧВ

BOHDAN DOBRZAŃSKI, HENRYK DOMŻAŁ, MAREK MALICKI
Katedra Gleboznawstwa Wyższej Szkoły Rolniczej w Lublinie
Kierownik: prof. dr Bohdan Dobrzański

W ramach badań nad zastosowaniem metody elektrometrycznej do pomiaru dynamiki wilgotności gleb piaskowych, szczególną uwagę zwrócono na jej przydatność w warunkach doświadczeń uprawowo-nawozowych.

Badania polowe prowadzono w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Uhrusk w okresie od 28.V—23.XII.1965 r. na glebie wytworzonej z piasku luźnego. Odczyn gleby — pH w KCl — w poziomie próchnicznym wynosi 5,7 a na głębokości 80—90 cm wynosi 5,1. Zawartość próchnicy w warstwie ornej tej gleby osiąga 0,67%.

W okresie badań wykonano 337 pomiarów oporności elektrycznej gleby i 1348 oznaczeń wilgotności metodą suszarkową (337 pomiarów kontrolnych w czterech powtórzeniach). Temperaturę gleby śledzono przy pomocy termometrów glebowych.

Układ doświadczenia

Elektrody-sondy zamontowano w glebie na czterech poletkach doświadczalnych różnych obiektów uprawowo-nawozowych.

Na poletku nr 1 z orką melioracyjną i nawożeniem torfem wniesio-

Tabela 1

Wyniki pomiarów wilgotności gleby piaskowej uzyskane metodą elektrometryczną — W_e i suszarkową — W_s

Ergebnisse der Sandbodenfeuchtigkeitvermessung: Elektrometrische — W_e und Trockenmethoden — W_s

Результаты измерений влажности песчаной почвы, полученные электрометрическим методом — B_e и сушильным — B_c

Data Datum der Mesung Дата	Głębokość w cm Tiefe in cm Глубина в см	Poletko nr 1 Parzelle 1 Делянка № 1			Poletko nr 2 Parzelle 2 Делянка № 2			Poletko nr 3 Parzalle 3 Делянка № 3			Poletko nr 4 Parzelle 4 Делянка № 4		
		We B_e	W_s B_c	średni błąd Median-fehler средняя ошибка	W_e B_e	W_s B_c	średni błąd Median-fehler средняя ошибка	W_e B_e	W_s B_c	średni błąd Median-fehler средняя ошибка	W_e B_e	W_s B_c	średni błąd Median-fehler средняя ошибка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
28. 5.		5,9	9,1		4,6	5,4		3,0	3,4		2,0	3,0	
6. 8.		4,6	5,6		5,8	2,6		3,1	4,6		6,5	6,0	
10. 8.		3,2	3,3		4,2	4,3		6,3	5,0		5,2	3,8	
18. 8.		4,4	3,6		1,3	1,3		4,6	3,8		6,4	5,2	
26. 8.		1,7	1,7		2,9	5,1		3,6	4,3		1,5	2,1	
30. 8.		4,0	5,0		4,6	4,6		2,2	1,7		5,2	5,5	
9. 9.		4,1	4,8		6,1	6,4		9,4	5,6		4,4	4,4	
16. 9.	5	5,6	5,9	15,0	3,5	3,4	24,7	4,1	4,1	19,8	5,9	6,1	17,7
23. 9		3,8	3,6		2,7	2,5		5,7	5,7		3,6	2,8	
30. 9.		2,8	3,5		2,4	1,8		4,1	3,8		2,7	2,7	
5.10.		2,3	2,0		4,4	2,7		2,4	2,7		1,2	1,7	
26.10.		2,1	1,8		5,3	4,3		3,1	2,3		1,5	1,5	
5.11.		3,0	2,6		6,5	4,8		1,3	1,3		4,7	4,1	
9.11.		3,6	2,6		5,5	6,5		3,8	3,8		4,6	4,1	
25.11.		9,9	8,3		4,7	6,6		4,2	3,8		4,2	5,5	
8.12.		8,8	8,8		7,5	7,5		3,8	5,2		4,6	5,5	

21.12.		7,0	7,5		—	—		5,7	7,0		5,0	8,1	
23.12.		—	—		—	—		7,1	7,1		—	—	
28. 5.		3,6	4,2		5,5	6,4		2,0	2,7		2,7	3,0	
6. 8.		4,7	6,1		7,4	7,4		4,9	4,9		8,9	6,0	
10. 8.		5,0	4,3		4,4	4,9		5,3	4,5		7,9	5,2	
18. 8.		5,2	4,2		4,1	2,6		5,3	5,7		7,2	5,2	
26. 8.		3,7	3,4		4,1	5,4		4,1	3,4		2,7	3,3	
30. 8.		5,7	5,7		3,4	4,8		4,9	5,4		5,3	5,3	
9. 9.		4,2	4,6		5,2	6,3		3,6	4,2		4,1	4,1	
16. 9.	15	4,8	6,7	17,7	5,6	4,4	24,0	6,1	6,1	14,2	6,3	6,2	14,8
23. 9.		4,3	3,3		3,7	3,1		4,3	3,4		5,0	4,0	
30. 9.		3,8	4,0		3,4	2,4		2,9	2,5		2,2	2,7	
5.10.		3,6	2,8		3,0	3,0		2,7	2,3		1,6	2,0	
26.10.		3,5	2,1		3,4	3,0		1,9	1,6		1,4	1,4	
5.11.		3,6	3,6		8,3	6,3		1,8	1,8		2,5	2,5	
9.11.		3,9	3,9		4,7	6,9		2,1	1,8		2,9	3,2	
25.11.		5,9	8,3		5,6	8,6		4,1	4,9		6,4	5,8	
8.12.		6,4	8,0		—	—		4,8	6,1		7,3	7,3	
21.12.		8,0	8,0		—	—		5,1	6,2		8,3	8,4	
28. 5.		1,6	1,6		1,1	1,1		1,2	1,2		0,8	0,8	
6. 8.		6,0	4,5		4,4	7,1		5,0	4,7		5,5	3,9	
10. 8.		7,7	4,0		3,6	3,8		4,9	3,9		3,4	4,3	
18. 8.		6,3	5,4		4,9	4,9		5,9	4,6		4,1	5,0	
26. 8.		4,1	2,7		2,6	3,0		5,0	3,4		3,0	3,0	
30. 8.		5,7	4,8		3,9	4,9		5,5	5,1		3,3	4,3	
9. 9.		3,6	4,1		2,5	4,0		3,7	3,5		2,5	3,3	
16. 9.	30	4,8	6,1	16,7	4,7	6,1	15,4	4,9	6,0	16,2	2,9	5,4	16,6
3. 9.		3,6	3,7		3,8	3,6		3,7	4,4		3,1	3,0	
30. 9.		3,1	2,9		3,1	3,1		3,5	3,2		2,7	2,2	
5.10.		3,0	2,9		2,8	2,2		3,3	2,4		2,5	2,7	
26.10.		3,1	3,1		2,4	1,7		3,0	3,1		1,9	1,8	
5.11.		2,9	3,1		2,0	2,0		2,7	2,7		1,4	1,5	

c. d. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9.11.		2,9	3,1		2,1	2,0		2,7	2,7		1,6	1,5	
25.11.		6,7	6,7		4,0	6,1		3,6	5,1		8,5	6,0	
8.12.		6,1	6,0		8,1	8,1		3,6	5,5		7,9	7,0	
21.12.		6,0	7,2		—	—		5,6	5,6		7,4	7,4	
28. 5.		1,4	1,4		1,4	1,4		1,2	1,2		1,6	1,6	
6. 8.		5,3	6,0		2,4	2,8		4,1	3,9		4,7	4,7	
10. 8.		8,2	3,9		3,5	5,0		4,1	3,3		2,9	3,8	
18. 8.		5,2	4,1		3,1	4,0		4,8	4,8		4,1	4,4	
26. 8.		4,9	3,4		3,3	3,3		4,8	3,5		3,1	2,4	
30. 8.		5,0	3,2		3,1	2,7		4,7	4,9		3,2	3,6	
9. 9.	40	4,6	3,3	7,2	3,4	3,2	20,0	2,7	3,9	16,7	2,7	2,5	18,7
16. 9.		4,6	4,9		4,0	3,8		4,5	4,3		2,7	3,6	
23. 9.		4,8	4,2		4,3	5,3		4,5	3,7		2,8	3,6	
30. 9.		4,3	2,9		4,5	4,0		4,1	2,9		2,7	2,1	
5.10.		4,3	2,9		4,7	3,4		3,6	2,8		2,7	2,2	
26.10.		5,0	4,3		5,0	3,3		2,8	3,1		2,1	1,3	
5.11.		3,1	3,1		4,6	3,0		2,6	3,0		2,3	1,9	
9.11.		3,2	3,1		4,7	3,1		2,7	3,0		2,4	1,9	
25.11.		6,6	8,3		4,9	3,1		5,0	5,0		4,3	4,8	
8.12.		4,8	5,9		6,0	6,0		3,7	5,4		6,9	6,9	
21.12.		7,3	7,3		6,8	6,0		4,0	5,2		5,6	7,2	
23.12.		—	—		7,0	7,0		—	—		—	—	
28. 5.								1,6	1,6				
6. 8.								4,2	4,6				
10. 8.								4,5	4,5				
18. 8.								4,1	4,3				
26. 8.								3,7	3,5				
30. 8.								3,6	4,0				

9. 9.								3,5	3,3			
16. 9.	50							3,4	3,2	6,5		
23. 9.								3,6	3,6			
30. 9.								3,5	3,3			
5.10.								3,1	2,8			
26.10.								3,0	2,9			
5.11.								2,8	2,8			
9.11.								3,0	2,8			
25.11.								4,3	4,6			
8.12.								4,0	4,3			
21.12.								3,5	5,3			
28. 5.		1,6	1,6		7,0	7,0				1,8	1,8	
30. 8.		4,9	4,9		5,5	4,6				3,2	4,5	
10. 8.		4,7	4,9		4,7	5,3				2,9	2,9	
18. 8.		4,5	4,3		3,1	3,5				2,8	3,5	
26. 8.		3,9	3,6		3,7	3,7				2,9	3,5	
30. 8.		3,9	3,8		3,3	3,3				2,7	3,6	
9. 9.	60	3,4	3,5	9,4	3,3	2,8	7,5			2,4	2,4	15,2
16. 9.		3,3	4,0		2,9	2,7				2,8	2,6	
23. 9.		3,0	3,8		2,9	2,9				2,5	2,6	
30. 9.		2,9	3,5		2,9	3,3				2,3	2,8	
5.10.		2,8	2,7		2,8	2,8				2,5	2,1	
26.10.		2,5	2,8		2,5	2,5				1,6	1,9	
5.11.		2,6	3,1		2,7	2,6				1,7	2,2	
9.11.		2,6	3,1		4,2	4,1				1,6	2,2	
25.11.		5,2	5,2		3,3	4,2				3,3	4,1	
8.12.		5,0	4,4		4,0	4,4				4,4	4,4	
21.12.		4,7	6,1		—	—				3,4	5,2	

nym do warstwy ornej w ilości 400 q/ha i gliną umieszczoną na głębokości 40 cm w ilości 400 q/ha, zamontowano 5 sond i 5 termometrów na głębokościach: 5 cm, 15 cm, 30 cm, 40 cm i 60 cm.

Na poletku nr 2 z orką tradycyjną i nawożeniem obornikiem wniesionym do warstwy ornej w ilości 300 q/ha zamontowano 5 sond i 5 termometrów na głębokościach: 5, 15, 30, 40 i 60 cm.

Na poletku nr 3 z orką melioracyjną i nawożeniem torfem umieszczonym na głębokości 40 cm w ilości 400 q/ha zamontowano 5 sond i 5 termometrów na głębokościach: 5, 15, 30, 40 i 50 cm.

Na poletku nr 4 z orką tradycyjną i nawożeniem kompostem glinotorfowym wniesionym do warstwy ornej w ilości 400 q/ha zamontowano 5 sond i 5 termometrów na głębokościach 5, 15, 30, 40 i 60 cm.

Próbki do oznaczeń suszarkowych pobierano laską z poszczególnych głębokości, na których zamontowano sondy i termometry glebowe. Do wykalibrowania sond pobierano próbki w 6 powtórzeniach, po otaczających sondy okręgach o promieniu około 1 m.

Otrzymane wyniki pomiarów oporności elektrycznej gleby przeliczono na procenty wilgotności, posługując się prostymi kalibracji wyznaczonymi dla każdej sondy (2).

Celem wyeliminowania wpływu temperatury na wielkość oporności elektrycznej gleby, uwzględniono poprawkę temperaturową wynoszącą 2,5% odczytanej wartości oporności elektrycznej. Wielkość poprawki obliczono mierząc oporność elektryczną gleby w różnych temperaturach, przy tej samej jej wilgotności. Jest ona zgodna z wielkością poprawki temperaturowej przyjętej przy wyznaczaniu oporności elektrycznej elektrolitów. Poprawka temperaturowa na oporność elektryczną elektrolitów jest jako funkcja ich temperatury i stężenia w przybliżeniu wielkością stałą.

W tabeli 1 zestawiono wyniki wilgotności gleby otrzymane metodą elektrometryczną i suszarkową, oraz błąd średni wyników otrzymanych przy pomocy metody elektrometrycznej, liczony w stosunku do wyników uzyskanych metodą suszarkową. Analizę statystyczną wyników wilgotności otrzymanych obiema metodami, wykonano przy zastosowaniu testu t°.

W okresie badań wilgotność gleby wahała się w granicach 0,8% — 9,1% zaś temperatura gleby zmieniała się w przedziale 0°C — 28,2°C.

Wnioski

1. Analiza statystyczna wyników wilgotności uzyskanych metodą elektrometryczną i suszarkową wykazała, że różnice między obiema metodami nie są istotne. Błąd średni wyników otrzymany metodą elektrometryczną w porównaniu do wyników uzyskanych metodą suszarkową wynosił 16,7%.

2. Przeprowadzone badania wykazały przydatność metody elektrometrycznej pomiaru dynamiki wilgotności gleb piaszczystych w warunkach doświadczeń uprawowych.

LITERATURA

1. Dobrzański B., Gliński J., Malicki M.: Rocz-i Gleboz., dod. do t. XIV (1964).
2. Dobrzański B., Malicki M., Gliński J., Domżał H.: Post. Nauk roln. nr 1/97 (1966).
3. Domżał H., Malicki M.: Rocz-i Glebozn., dod. do t. XV (1965).

ZUSAMMENFASSUNG

In der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Uhrusk wurden Untersuchungen über die Brauchbarkeit der zur Messung der Feuchtigkeitsdynamik angewandten elektrometrischen Methode von Sandboden in Versuchsverhältnissen mit Anbau und Düngung durchgeführt. Die mit der elektrometrischen Methode erhalten Ergebnisse wurden mit diesen, die man mit Hilfe des Trockenschranks erhalten hat, verglichen. Die durchgeführten Untersuchungen führen zu folgenden Schlüssen:

1. Der statistische Vergleich der Ergebnisse hat nachgewiesen, dass die Unterschiede der beiden Methoden nicht wesentlich sind. Der Medianfehler, der bei elektrometrischen Messungen gemacht wird, betrug 16,7%.

2. Die durchgeführten Untersuchungen haben volle Brauchbarkeit der elektrometrischen Methode zur Messung der Feuchtigkeitsdynamik von Böden bei ihrer Anwendung zu Anbauversuchen auf Sandböden erwiesen.

РЕЗЮМЕ

На Сельскохозяйственной опытной станции Угруск проведены были исследования пригодности электрометрического метода для измерения динамики влажности песчаной почвы в условиях опытов по обработке и удобрению почв. Полученные электрометрическим методом результаты сравнивали с результатами, полученными сушильным методом.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Статистический анализ результатов влажности, полученных электрометрическим и сушильным методами, обнаружил, что разницы между обоими методами не сущест-

венны. Средняя ошибка результатов, полученных электрометрическим методом, по сравнению с результатами, полученными сушильным методом составляла 16,7%.

2. Проведенные исследования обнаружили пригодность электрометрического метода измерения динамики влажности песчаных почв в условиях полеводческих опытов.

STRESZCZENIE

W Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Uhrusk przeprowadzono badania przydatności metody elektrometrycznej do pomiaru dynamiki wilgotności gleb piaszczystych w warunkach doświadczeń uprawowo-nawozowych. Wyniki uzyskane metodą elektrometryczną porównywano z wynikami otrzymanymi metodą suszarkową. Przeprowadzone badania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Analiza statystyczna wyników wilgotności uzyskanych metodą elektrometryczną i suszarkową wykazała, że różnice między obiema metodami nie są istotne. Błąd średni wyników otrzymanych metodą elektrometryczną w porównaniu do wyników uzyskanych metodą suszarkową wynosił 16,7%.

2. Przeprowadzone badania wykazały przydatność metody elektrometrycznej pomiaru dynamiki wilgotności gleb piaszczystych w warunkach doświadczeń uprawowych.