

RYSZARD TURSKI, MARIA FLIS, MODEST MISZTAŁ

## PORÓWNANIE NIEKTÓRYCH METOD OZNACZANIA OGÓLNEJ ILOŚCI ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH W GLEBIE

Katedra Gleboznawstwa WSR, Lublin. Kierownik — prof. dr B. Dobrzański

Ilość i jakość związków organicznych w glebie decyduje w znacznym stopniu o jej czynności biologicznej. Zresztą już z samej zawartości węgla organicznego możemy wyrobić sobie pojęcie o względnej wartości porównywanych gleb z pominięciem gleb hydrogenicznych. Znaczenie substancji organicznej w glebie powoduje ciągłe poszukiwania metod określania jej ilości, metod dających wyniki najbardziej zbliżone do rzeczywistej zawartości związków organicznych w glebie. Tę funkcję dotychczas spełniają najlepiej metody wagowe. Są to jednak metody żmudne i czasochłonne, co ogranicza ich użycie przy oznaczeniach masowych. Opracowano więc metody prostsze. Ze względu na możliwość zastosowania ich przy oznaczeniach węgla w dużych seriach w stosunkowo krótkim czasie, świadomie zdecydowano się na uzyskiwanie wyników mniej dokładnych. Nie jest jednak obojętne, na ile otrzymywane wyniki przy użyciu tych metod odbiegają od rzeczywistej zawartości substancji organicznej w glebie i jak wielkie są te różnice.

Istnieje konieczność porównywania wyników oznaczeń substancji organicznej. Niestety, metody służące do jej oznaczenia nie są w Polsce zunifikowane. Dlatego problem podjęty w pracy ma duże znaczenie i znalazł już odbicie w badaniach gleboznawczych [1, 2, 3, 5]. Nie przeprowadzono jednak dotychczas analizy porównawczej najczęściej stosowanych w Polsce metod oznaczenia próchnicy z zastosowaniem analizy statystycznej.

Zadanie takie postawili do rozwiązania autorzy przedłożonej rozprawy.

## METODYKA BADAŃ

Próbki do badań pobrano głównie z poziomów akumulacyjnych gleb różnych typów. W próbkach oznaczono zawartość związków organicznych metodami:

— Iszcherkowa-Rołłowa w modyfikacji dublańskiej, (nadmanganio-wa),

— metodą Tiurina bez uwzględnienia modyfikacji [4],

— metodą Westerhoffa,

— metodą Springera-Klee w wariancie kolorymetrycznym.

Zawartość związków organicznych uzyskano mnożąc wyniki analiz przez współczynniki podane w oryginalnych opisach każdej z zastosowanych metod. Zrezygnowano z porównywania uzyskanych wyników z jedną z metod wagowych, ponieważ próba taka już została dokonana [1] przez porównanie metody Terlikowskiego z kilku metodami objętościowymi, wśród których znalazły się i metody uwzględnione w niniejszej pracy.

Uzyskane dane analityczne poddano statystycznej analizie wariancji. W tym celu wyniki usystematyzowano w grupy w zależności od zawartości substancji organicznej, składu mechanicznego, zawartości węglanów w próbkach, dla których te wyniki otrzymano. W oparciu o podstawowe zasady wyodrębniono konwencjonalnie grupy gleb:

— o zawartości do 1,00%, 1,01—2,00%, 2,01—3,00% i powyżej 3,01% związków organicznych,

— gleby „lekkie” i „ciężkie”,

— gleby węglanowe i bezwęglanowe.

Za gleby lekkie przyjęto uważać gleby o składzie mechanicznym piasków i glin silnie spiaszczonych w poziomie  $A_1$  (zawartość frakcji spławalnych do 25%), za gleby „ciężkie” — gleby o składzie mechanicznym glin lekkich, średnich, ciężkich, iłów oraz gleby wytworzone z utworów pyłowych.

Liczebność pojedynczych próbek w poszczególnych wyodrębnionych klasach przedstawia się następująco:

— gleby o zawartości próchnicy	do 1%	— 24,
	1,01—2,00%	— 25,
	2,01—3,00%	— 54,
	powyżej 3,00%	— 23,
— gleby zawierające węglany		— 44,
— gleby bezwęglanowe		— 82,
— gleby lekkie		— 33,
— gleby ciężkie		— 93.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki analiz są zestawione w tab. 1 i 2. Już surowe dane, przedstawione na wykresach obrazujących różnice w stosunku do metody nadmanganianowej wskazują na pewne rozbieżności między metodami nadmanganianową a Tiurina i metodami Springera i Westerhoffa. Można również zauważyć, że metoda dublańska daje wyniki najniższe, co stwierdził już zresztą w swych badaniach B o r a t y Ń s k i [1].

Analiza wariancji wykazuje jednakże, że istotne różnice między porównywanymi metodami dają się stwierdzić nie w każdej z wydzielonych do porównań klas. Istotne różnice ujawniają się w glebach zawierających ponad 3% substancji organicznej, w glebach zawierających węglany oraz w glebach ciężkich (tab. 1).

T a b e l a 1

Wyniki analizy wariancji  
Analysis of variance results

Rodzaje zmienności Variability	Wartość funkcji testowej $F_0$ Value of test function $F_0$	Wartość graniczna Limit value	
		F 0,05	F 0,01
Gleby o zawartości < 1,00 substancji organicznej %	1,33	2,74	4,08
1,01 - 2,00	2,08	2,74	4,08
Soil containing different percentages of organic substance	2,01 - 3,00	1,44	2,67
> 3,00	5,93	2,75	4,10
Gleby węglanowe - Carbonate soils	9,05	2,68	3,94
Gleby bezwęglanowe Carbonateless soils	1,14	2,65	3,88
Gleby "lekkie" - "Light" soils	2,53	2,70	3,98
Gleby "ciężkie" - "Heavy" soils	9,85	2,65	3,88

Brak statystycznie potwierdzonych różnic między wynikami uzyskanymi porównywanymi metodami w glebach zawierających mniej niż 3% związków organicznych oraz w glebach lekkich jest tym bardziej kategorię, że liczebność pojedynczych danych nie jest zbyt duża. Brak bowiem istotnych różnic przy małej próbie z populacji bezwzględnie zostaje potwierdzony przy powiększeniu liczebności wyników.

Zastosowanie 95% półprzedziałów ufności wg Duncana w grupach gleb (tab. 2), gdzie stwierdzono istotność różnic, uzasadniło sugestie uzyskane na podstawie przeglądu surowych wyników. Nie udało się bowiem stwierdzić różnic między metodami dublańską i Tiurina, jak również Springera i Westerhoffa. Różnice istnieją natomiast między

tymi metodami zestawionymi w przedstawione wyżej pary. W grupie gleb zawierających ponad 3% substancji organicznej i takich, które w składzie mechanicznym mają powyżej 25% części spławialnych, oraz w glebach zawierających węglany — metody dublańska i Tiurina dają istotnie niższe wyniki niż metody Springera i Westerhoffa. Wydaje się więc najbardziej uzasadnione i celowe oznaczanie ogólnej ilości związków organicznych we wspomnianych glebach metodami Springera i Westerhoffa. Jak wynika bowiem z badań Boratyńskiego [1] metody te dają najbardziej zbliżone wyniki do wzorcowej wagowej metody Terlikowskiego. W przypadku pozostałych grup gleb wybór jednej z badanych metod wydaje się być obojętny ze względu na możliwość porównywania danych analitycznych.

T a b e l a 2

Półprzedziały ufności dla wyników między którymi  
stwierdzono istotne różnice  
Confidence semi-intervals for results among which  
significant differences have been found

	2	3	4
$D_{p1}$	0,17	0,18	0,19
$D_{p2}$	0,063	0,066	0,068
$D_{p3}$	0,062	0,065	0,067

$D_p$  - wartość półprzedziału ufności wg Duncana  
Duncan's confidence semi-interval

1 - gleby zawierające >3% związków organicznych  
soil having >3% of organic matter

2 - gleby węglanowe - carbonate soils

3 - gleby ciężkie - "heavy" soils

Średnie dla gleb o zawartości >3% związków organicznych  
Mean for soils having >3% organic compounds

$\bar{x}_n$  - 3,37;  $\bar{x}_t$  - 3,35;  $\bar{x}_w$  - 3,54;  $\bar{x}_s$  - 3,58;

Średnie dla gleb węglanowych  
Mean for carbonate soils

$\bar{x}_n$  - 2,34;  $\bar{x}_t$  - 2,37;  $\bar{x}_w$  - 2,69;  $\bar{x}_s$  - 2,74;

Średnie dla gleb ciężkich  
Mean for heavy soils

$\bar{x}_n$  - 2,47;  $\bar{x}_t$  - 2,49;  $\bar{x}_w$  - 2,74;  $\bar{x}_s$  - 2,79;

n - metoda nadmanganianowa - ferromanganate method

t - metoda Tiurina - Tiurin's method

w - metoda Westerhoffa - Westerhoff's method

s - metoda Springera - Klee - Springer's-Klee method

## WNIOSKI

1. Różnice zawartości substancji organicznej oznaczonej metodami nadmanganianową, Tiurina, Springera-Klee i Westerhoffa okazały się nieistotne w glebach zawierających do 3% związków organicznych, nie

zawierających węglanów oraz w glebach mających mniej niż 25% części spławialnych (cząstek  $< 0,01$  mm).

2. Potwierdzone statystycznie różnice uzyskano dla wyników otrzymanych z zastosowaniem wymienionych metod dla gleb o zawartości powyżej 3% substancji organicznej węglanowych i o „ciężkim” składzie mechanicznym.

— Istotne różnice stwierdzono między parami metod Tiurina i nadmanganianową oraz Springera-Klee i Westerhoffa.

— Przy użyciu metod Springera-Klee i Westerhoffa otrzymuje się istotnie wyższe wyniki niż przy zastosowaniu dwu pozostałych metod.

#### LITERATURA

- [1] Boratyński K.: O metodach oznaczania węgla organicznego w glebie. Roczn. Glebozn., dodatek do t. 7, 1958.
- [2] Boratyński K., Roszyk E.: Vergleichende Untersuchungen einige Bestimmungsmethode des organischen Kollstoffgehalts in Boden. Zeitschr. f. Pflanz., Düngung und Bodenkunde, I-84, Berlin 1959.
- [3] Michajluk L.: Porównanie metod ilościowego oznaczania próchnicy w glebach. Roczn. Glebozn., dodatek do t. 13.
- [4] Pospil C., Hallada A.: Die Modifikationen der Tiurinschen methode mit der elektrometrischen Bestimmung des Erides der Titration (maszynopis).
- [5] Roszyk E.: Porównanie niektórych metod oznaczania węgla organicznego w glebie. Roczn. Glebozn., dodatek do t. 9, 1960.

Р. ТУРСКИ, М. ФЛИС, М. МИШТЕЛЬ

#### СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОЧВЕ

Кафедра Почвоведения, Высшая Сельскохозяйственная Школа, Люблин

#### Резюме

В 126 почвенных образцах определялось содержание органического вещества по методам: Ищерекова-Роллова в дублянском видоизменении (перманганатный), Тиурина, Вестергоффа, Шпрингера-Клее. Проведенный статистический анализ результатов определений разрешает сформулировать следующие выводы:

1. Разницы в содержании органического вещества определенного по методам: пермангантному, Тиурина, Шпрингера-Клее, Вестергоффа оказались несущественны в почвах: содержащих до 3% гумуса, не содержащих карбонатов и в почвах имеющих менее 25% илистых частиц почвы ( $\Phi$  ниже 0,01 мм).

2. Статистически достоверными были разницы для результатов полученных по названным методам в почвах: содержащих выше 3% органического вещества, карбонатных почвах и в почвах с „тяжелым” механическим составом.

а) Существенные разницы были обнаружены между методами: Тюринна и перманганатным а между Шпрингера-Клее и Вестергоффа,

б) По Шпрингеру-Клее и Вестергоффу получают более высокие, статистически утвержденные результаты определений, чем по двум остальным методам.

R. TURSKI, M. FLIS, M. MISZTAL

## COMPARATIVE ESTIMATE OF SOME METHODS FOR DETERMINING THE TOTAL CONTENT OF ORGANIC COMPOUNDS IN SOIL

Soils Science Department, Agricultural College, Lublin

### Summary

Organic matter has been determined in 126 samples of soil by the following methods: Iszczerek-Rolow modified at Dublany (permanganate), Tiurin, Westerhoff, Springer-Klee. Statistical analysis of the results has afforded the following conclusions:

1. Differences in the content of organic matter determined by the permanganate, Tiurin, Springer-Klee and Westerhoff methods have proved insignificant in following soils: containing up to 3% of humus, devoid of carbonates, and containing less than 25% of particles below 0.01 mm.

2. Statistically significant differences have been obtained for results afforded by the mentioned methods in soils having above 3% of organic matter, devoid of carbonates and in soils with „heavy” texture.

a) Significant differences have been found between the two pairs of methods: Tiurin and permanganate; Springer-Klee and Westerhoff.

b) On applying of Springer-Klee and Westerhoff methods results are significantly higher than on applying the two other methods.

*Wpłynęło do redakcji w lutym 1967 r.*