

JERZY PIASECKI, HALINA OSIŃSKA

WPLYW SPOSOBU PRZECHOWYWANIA PRÓBEK GLEBOWYCH
NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ ZAWARTOŚCI FOSFORU
PRZYSWAJALNEGO OZNACZONEGO RÓŻNYMI METODAMI

Instytut Chemii i Przechowalnictwa AR
w Szczecinie

WSTĘP

Jednym z ważniejszych i nadal aktualnych problemów jest określenie wpływu różnych sposobów przechowywania próbek glebowych na zawartość przyswajalnych dla roślin składników pokarmowych, między innymi fosforu. Jest to szczególnie istotne przy prowadzeniu badań na dużą skalę. Zagadnienie to jest jednak jeszcze ciągle mało zbadane. Większość bowiem spotkanych w dostępnej literaturze prac dotyczy tylko wpływu sposobu suszenia próbek [1, 2, 3, 4, 7]. Niedostatecznie natomiast zbadany jest wpływ innych sposobów przechowywania próbek glebowych na kształtowanie się zawartości fosforu przyswajalnego. Brak jest zwłaszcza badań, które uwzględniałyby różne metody analityczne.

Istnieje więc potrzeba zarówno pogłębienia istniejących już badań, jak też ich rozszerzenia, co właśnie było celem niniejszej pracy. Praca ta jest kontynuacją rozpoczętych wcześniej przez autorów badań [9], lecz przeprowadzonych tylko na jednej glebie — piasku gliniastym lekkim.

MATERIAŁ BADAWCZY I METODYKA BADAŃ

Do badań użyto ośmiu gleb z terenu województwa szczecińskiego. Próbkę pobierano z warstwy powierzchniowej od 0 do 20 cm. Sześć spośród ośmiu badanych gleb należy do gleb mineralnych, dwie pozostałe to gleby organiczne (tab. 1 i 2). Wymienione gleby mają zróżnicowany odczyn: od kwaśnego, przez lekko kwaśny i obojętny, aż do zasadowego. Odznaczają się ponadto różną zawartością wapnia, żelaza,

Tabela 1

Miejsce pobrania próbek gleb i ich charakterystyka
Places of taking soil samples and their characteristics

Nr gleby Soil No.	Miejsce po- brania próbek Sampling place	Typ i rodzaj gleby Soil type and kind	Części szkiele- towe Skeletal particles	Części ziemiaste o średnicy - mm Earthy particles - mm			
				<0,02	0,02- -0,05	0,05- -0,1	0,1-1
I	Obrzyta	brunatna - glina średnia py- lasta brown soil - medium silty loam	0,8	39	20	15	26
II	Giżyn	czarna ziemia - glina średnia prawie ciężka black earth - medium heavy loam	3,4	49	16	3	32
III	Obrzyta	czarna ziemia - glina średnia pylasta prawie ciężka black earth - medium heavy silty loam	0,5	49	21	9	21
IV	RZD Lipki	brunatna + piasek gliniasty lekki brown soil - light loamy sand	5,5	11	8	14	67
V	Grzędzice	brunatna - piasek gliniasty lekki brown soil - light loamy sand	0,2	11	8	12	69
VI	Stare Chrapowo	czarna ziemia zdegradowana - piasek gliniasty lekki degraded black earth - light loamy sand	0,1	13	6	11	70
VII	Czarna Łąka	torf niski - turzycowiskowo- turzycowy low tall sedge and sedge peat	-	-	-	-	-
VIII	Lubczyzna	torfowo-murszowa peat-muck soil	-	-	-	-	-

Tabela 2

Właściwości fizykochemiczne gleb - Physico-chemical properties of soils

Nr gleby Soil No.	Maksymal- na pojem- ność wod- na Maximum water capacity %	pH		Substan- cja or- ganiczna Organic matter %	Glin Aluminium $\times 10^{-3}$ % Al_2O_3	Żelazo Iron % Fe_2O_3	Wapń Cal- cium % CaO	P w mg P_2O_5 /100 g gleby P in mg of P_2O_5 per 100 g of soil ²	
		1N KCl	H ₂ O					nieorganicz- ny inorganic	organicz- ny organic
I	32,0	7,15	7,95	3,55	0,26	2,00	1,81	25,00	27,50
II	33,0	7,40	7,55	13,50	0,68	1,89	18,06	81,37	9,04
III	28,0	6,90	7,10	4,86	0,19	3,03	0,42	35,66	17,52
IV	26,0	7,20	7,20	1,79	0,43	1,50	0,97	86,75	34,32
V	29,3	5,60	5,80	2,08	1,36	1,29	0,56	54,55	18,89
VI	27,2	4,65	5,40	1,59	1,36	1,55	0,42	46,36	11,32
VII	-	5,40	5,70	71,64	0,043	1,18	5,42	21,00	40,50
VIII	-	4,70	4,90	30,48	0,26	1,69	2,08	5,00	56,60

glinu, substancji organicznej oraz fosforu nieorganicznego i organicznego.

Skład mechaniczny gleb określano metodą Bouyoucosa w modyfikacji Casagrande'a i Prószyńskiego [6]. Maksymalną pojemność wodną gleby oznaczono puszkową metodą Keena-Raczkowskiego [10], poziom wilgotności — susząc odważki gleby do stałej wagi w temperaturze 105°C, pH mierzono w H₂O i 1 N KCl przy stosunku gleby do roztworu jak 1:2,5 [6], używając do pomiaru pH-metru typu N-512 z elektrodą zespoloną typu SAgP201W. Zawartość substancji organicznej oznaczano stosując metodę wyżarzania gleby [5].

Zawartość żelaza oznaczono w wyciągu z 20-procentowym roztworem kwasu solnego, glinu ruchomego — przez miareczkowanie 0,01 N roztworem wodorotlenku sodowego wyciągu glebowego z 1 N roztworem KCl [6], ilość zaś węglanu wapnia — miareczkując wodorotlenkiem sodowym wyciąg glebowy z kwasem solnym [10], przeliczając go następnie na ilość tlenku wapniowego. Zawartość fosforu nieorganicznego i organicznego w glebach oznaczono metodą Olsena-Deana [8].

Do oznaczania zawartości fosforu przyswajalnego zastosowano cztery metody scharakteryzowane w tab. 3.

T a b e l a 3

Metody oznaczania przyswajalnego fosforu
Available phosphorus determination methods

Nazwa metody Method	Roztwór ekstrakcyjny Extraction solution	pH	Masa gleby Soil bulk g	Objętość roztworu ekstrakcyjnego Extraction solution volume cm ³	Czas mieszania Mixing time min
Egner-Richm DL	mleczan wapnia + kwas solny calcium lactate + muriatic acid	3,6	1	50	90
Egner-Richm - - Domingo, AL	kwas mlekowy + octan amonu + kwas octowy calcium lactate + ammonium acetate + acetic acid	3,8	5	100	120
Olsen	0,5 M NaHCO ₃	8,5	5	100	30
Wodna Water method	woda zdeminielizowana demineralized water	-	1,2 cm ³	72	60

Natężenie zabarwienia uzyskanych roztworów mierzono za pomocą kolorymetru Spekol, produkcji Carl Zeiss-Jena.

Próbki glebowe podzielono na cztery części i każdą z nich traktowano i przechowywano w inny sposób, a mianowicie:

— po wysuszeniu do stanu powietrznie suchego w temperaturze 20 ± 2°C,

— w stanie wilgotnym przy 60% m.p.w. i w temperaturze 20 ± 2°C,

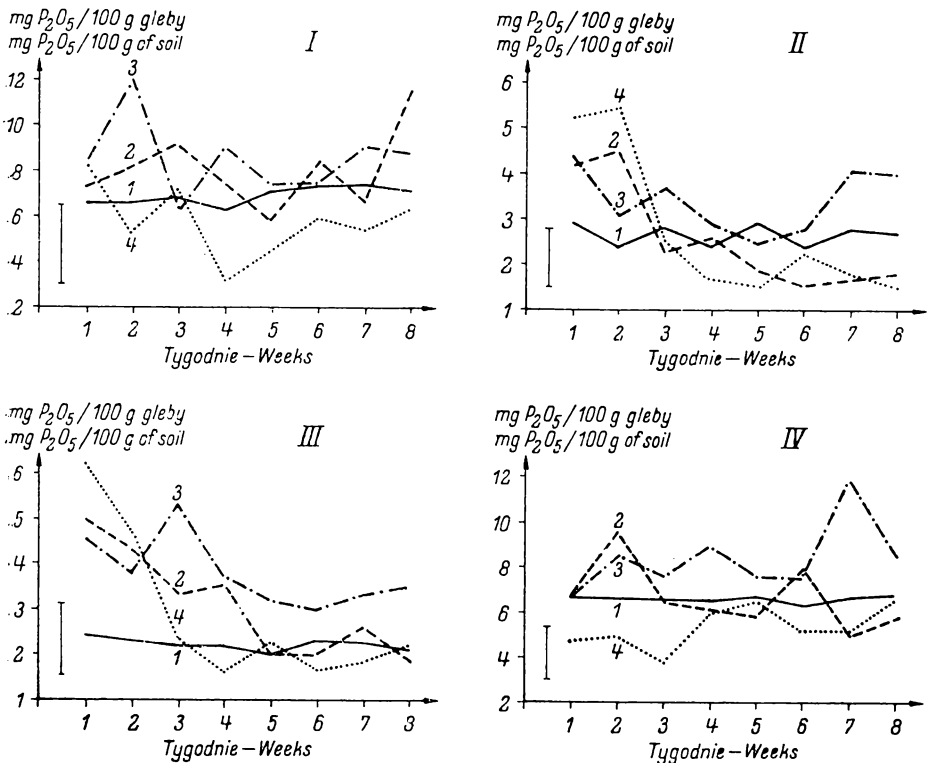
— w zamrażalniku lodówki w temperaturze -13°C przy 20% m.p.w.,

— po sterylizacji — w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ (początkowa wilgotność wynosiła 10% m.p.w.).

We wszystkich omawianych próbkach fosfor przyswajalny oznaczano w odstępach tygodniowych przez okres 8 tygodni. Uzyskane wyniki dla każdego sposobu przechowywania próbek podane zostały w mg P_2O_5 na 100 g masy gleby suchej. Otrzymane dane poddane zostały analizie statystycznej. Wykonano analizę wariancji w oparciu o test Tukeya dla doświadczeń z dwiema zmiennymi, założonych metodą układu kompletnie zrandomizowanego.

OMÓWIENIE I Dyskusja Wyników

Zmiany w zawartości fosforu przyswajalnego we wszystkich badanych glebach były podobne. Dlatego przedstawiono je na przykładzie

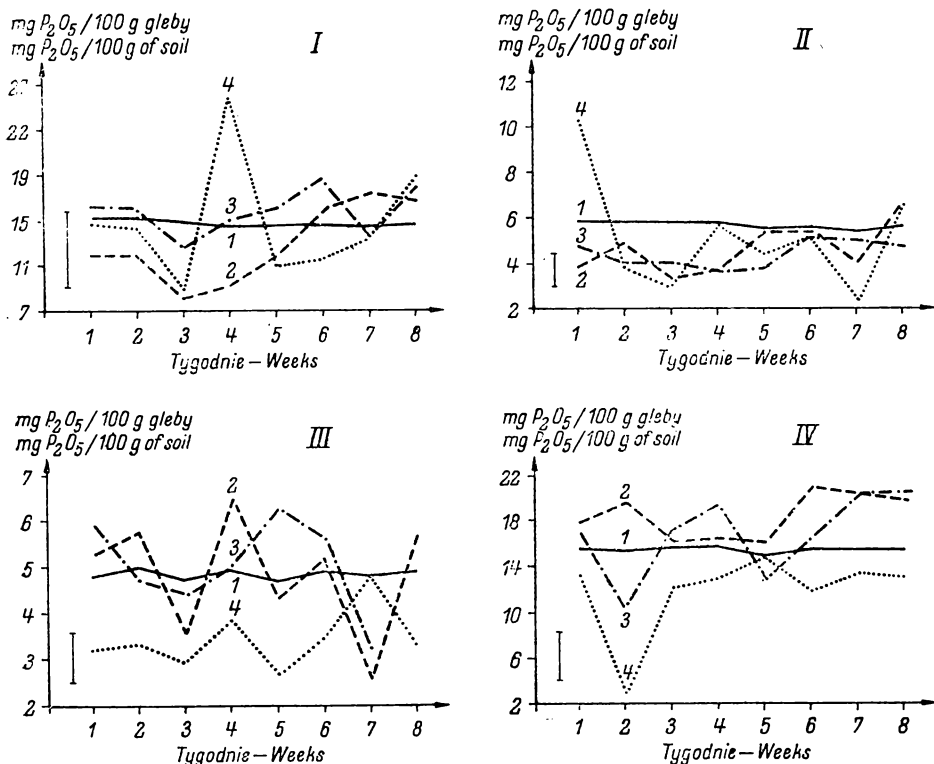


Rys. 1. Wpływ sposobu przechowywania próbek na kształtowanie się P_{przysw} oznaczonego różnymi metodami w glebie I

1 — gleba sucha, 2 — gleba wilgotna, 3 — gleba przechowywana w lodówce, 4 — gleba sterylizowana; I — metoda AL, II — metoda wodna, III — metoda DL, IV — metoda Olsena

Effect of the storage way of samples on the formation of available P (P_{przysw}) determined by different methods in the soil I

1 — dry soil, 2 — moist soil, 3 — soil stored in the refrigerator, 4 — sterilized soil; I — AL method, II — water method, III — DL method, IV — Olsen's method

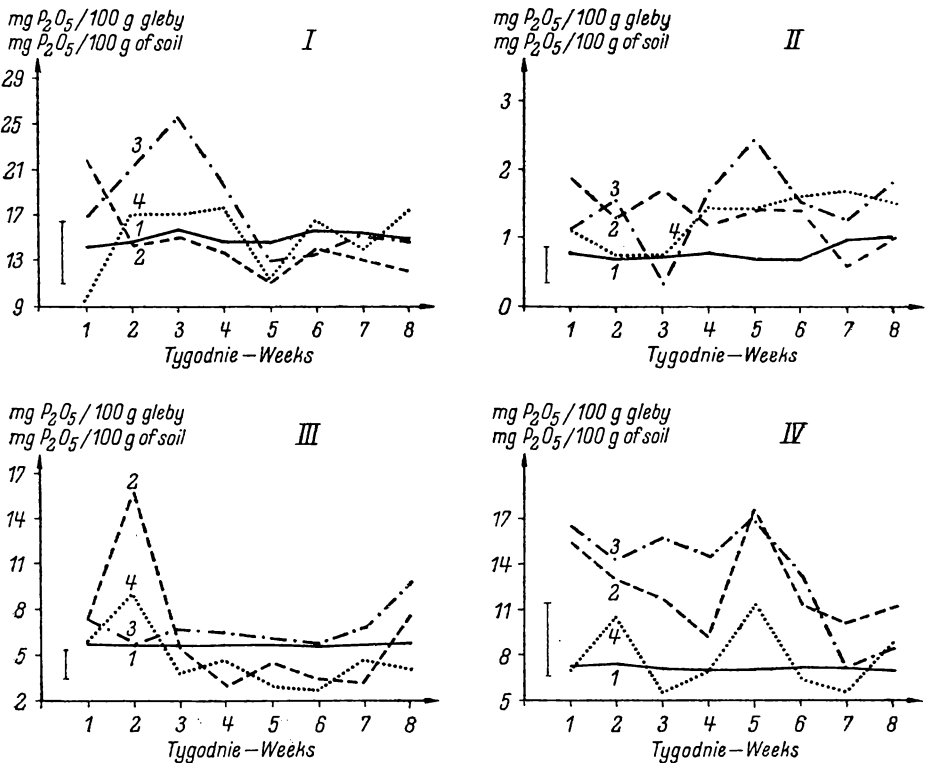


Rys. 2. Wpływ sposobu przechowywania próbek na kształtowanie się P_{przysw} oznaczonego różnymi metodami w glebie VI
objaśnienie jak w rys. 1

Effect of the storage way of samples on the formation of available P (P_{przysw}) determined by different methods in the soil VI
explanations — as in Fig. 1

dwóch gleb mineralnych (rys. 1 i 2) oraz jednej gleby organicznej (rys. 3). Z rysunków wynika, że sposób przechowywania próbek wszystkich badanych gleb wywierał wpływ na kształtowanie się zawartości fosforu przyswajalnego oznaczonego czterema różnymi metodami. Znalazło to potwierdzenie w przeprowadzonej analizie wariancji (tab. 4).

Z przeprowadzonej analizy wynika, że sposób przechowywania próbek glebowych przez okres dwóch miesięcy miał istotny lub wysoce istotny wpływ na kształtowanie się zawartości fosforu przyswajalnego w glebie. Najmniejsze zmiany w jego zawartości wystąpiły w próbkach powietrznie suchych, niezależnie od zastosowanej metody analitycznej i rodzaju gleby. Potwierdza to wyniki uzyskane przez innych autorów [1, 12], którzy doszli do podobnego wniosku posługując się przy oznaczaniu fosforu przyswajalnego jedynie metodą DL. Na podstawie otrzymanych w niniejszych badaniach wyników można stwierdzić,



Rys. 3. Wpływ sposobu przechowywania próbek na kształtowanie się P_{przysw} oznaczonego różnymi metodami w glebie VIII
objaśnienie jak w rys. 1

Effect of the storage way of samples on the formation of available P (P_{przysw}) determined by different methods in the soil VIII
explanations — as in Fig. 1

że jest to słuszne nie tylko dla metody DL, lecz również dla metody AL, Olsena i wodnej.

Uzyskane wyniki uzasadniają w pełni zalecenia wysunięte już wcześniej [2, 11], sugerujące, aby przy badaniach masowych fosforu przyswajalnego prowadzić suszenie gleby do stanu powietrznie suchego w warunkach naturalnych w przewiewnym pomieszczeniu.

W glebie przechowywanej w stanie wilgotnym i w lodówce oraz w glebie sterylizowanej wahania w zawartości fosforu przyswajalnego były duże w każdej z badanych gleb, niezależnie od zastosowanej metody analitycznej. Były one raz wyższe, raz niższe w porównaniu z ilością fosforu w glebie powietrznie suchej i zależały od terminu wykonania oznaczenia, badanej gleby oraz zastosowanej metody analitycznej.

W literaturze niewiele opublikowano badań, których wyniki można porównać z naszymi. Jedynie Sztobe [12] posługując się meto-

T a b e l a 4

Analiza wariancji - Analysis variance

Wyszczególnienie Specification	Istotność metody - Significance of the method			
	AL	wodna water method	DL	Olsena Olsen's method
Dla gleby I - For the soil I				
Sposób przechowywania Storage way	XX	XX	XX	XX
Czas - Time	0	XX	XX	0
Sposób przechowywania + czas Storage way + time	X	XX	XX	XX
Dla gleby VI - For the soil VI				
Sposób przechowywania Storage way	0	XX	XX	XX
Czas - Time	XX	XX	XX	XX
Sposób przechowywania + czas Storage way + time	X	XX	XX	XX
Dla gleby VIII - For the soil VIII				
Sposób przechowywania Storage way	XX	XX	XX	XX
Czas - Time	XX	XX	XX	XX
Sposób przechowywania + czas Storage way + time	XX	XX	XX	XX
XX - wysoce istotne - very significant X - istotne - significant 0 - nieistotne - non-significant				

dą DL stwierdził, że w glebie przechowywanej przez miesiąc przy wilgotności polowej, glebie kompostowanej przy 29°C przez 193 godziny oraz w glebie dziewięciokrotnie zamrożonej i odmrożonej ilość fosforu przyswajalnego wykazuje w większości przypadków skłonność do wzrostu.

Z innych danych wynika natomiast [11], że oznaczając fosfor przyswajalny metodą DL w glebie świeżej w dniu jej pobrania uzyskuje się niższą zawartość składnika w porównaniu z jego ilością w glebie powietrznie suchej.

WNIOSKI

Na podstawie otrzymanych wyników sformułowano następujące wnioski.

1. Sposób przechowywania próbek glebowych miał istotny wpływ na kształtowanie się zawartości fosforu przyswajalnego w glebie.
2. Najmniejsze zmiany w zawartości fosforu przyswajalnego w okre-

sie dwumiesięcznego przechowywania próbek wystąpiły w glebie powietrznie suchej, niezależnie od zastosowanej metody analitycznej.

LITERATURA

- [1] Czuba R., Włodarczyk Z.: Wstępne wyniki badań nad zawartością fosforu i potasu oraz pH gleby w zależności od terminu pobierania próby. Roczn. glebozn. dodatek do t. 13, 1963, 223-228.
- [2] Czuba R., Eis B., Ignatowicz I.: Badania nad zawartością przyswajalnego fosforu i potasu w glebie oraz jej pH w zależności od sposobu suszenia próbek. Roczn. glebozn. 19, 1968, 1, 197-210.
- [3] Jaszczolt E.: Wpływ suszenia próbek glebowych na zawartość dostępnych form składników oznaczonych metodą uniwersalną. Roczn. Nauk rol. Ser. A, 100, 1974, 3, 147-150.
- [4] Kusznirenko E. F.: Wlianie wysuszenia poczw na sodierżanie podwicznych form kalija i fosfora. Agrochimija 7, 1971, 55-59.
- [5] Lityński T., Jurkowska H., Górlach E.: Analiza chemiczno-rolnicza. PWN, Warszawa 1976.
- [6] Metody badań laboratoryjnych w stacjach chemiczno-rolniczych. Cz. I. Badanie gleb. Praca zbiorowa pod redakcją R. Czuby, Wrocław 1968.
- [7] Nowosielski O., Składowski P.: Wpływ terminu pobierania próbek glebowych i czasu ich przechowywania na wyniki oznaczeń *Aspergillus niger* dostępnego azotu, fosforu i potasu w różnie nawożonej glebie. Roczn. Nauk rol. 88, 1963, A-1, 121-134.
- [8] Olsen S. R., Dean L. A.: Methods of soil analysis. Part 2. Black C. A., Editor-in-Chief, Madison 1965, Wisconsin USA, 1035-1049.
- [9] Piasecki J., Osińska H.: Wpływ sposobu przechowywania próbek glebowych na kształtowanie się zawartości fosforu przyswajalnego. Prace nauk. AE Wrocł. 132, 1978, 127-131.
- [10] Piper C. S.: Analiza gleby i roślin. PWN, Warszawa 1957.
- [11] Piskuła K.: Wpływ różnych sposobów suszenia i przechowywania próbek glebowych na zawartość przyswajalnego fosforu i potasu w glebie oraz jej pH. Pam. puł. 42, 1971, 145-158.
- [12] Sztobe G. G.: Zmniejszenie agrohemicznych swiostw obrazcow poczw pod wlianiem rozlicznych usłowij chranienija. Agrochimija 2, 1967, 124-129.

Е. ПЯСЕЦКИ, Г. ОСИНЬСКА

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ХРАНЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ ОБРАЗЦОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УСВОЯЕМЫХ ФОРМ ФОСФОРА ОПРЕДЕЛЯЕМОГО РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Институт химии и хранения, Сельскохозяйственная академия в Щецине

Резюме

В лабораторном опыте изучалось влияние четырех способов хранения почвенных образцов на формирование содержания усвояемого фосфора, определяемого по методам: ДЛ = (Эгнера — Рима) (Egnera-Riehna) АЛ = (Эгнера — Ри-

ма — Доминго) (Egnera-Riehna-Domingo) Олсена и водному. Образцы хранили:

- 1) после сушки до воздушно сухого состояния при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$,
- 2) во влажном состоянии при 60% максимальной влагоёмкости и при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$,
- 3) в морозилке холодильника при температуре -13°C при 20% м. влагоёмкости,
- 4) после стерилизации, при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ (начальная влагоёмкость составляла 10% м. влагоёмкости).

Опыт был проведён на 8 выбранных почвах из территории Щецинского воеводства. Образцы почвы отбирали с поверхностного 0–20 см слоя. Шесть исследованных почв это минеральные почвы, две остальные — органогенные. Почвы характеризовались различным содержанием кальция, железа, алюминия, органического вещества, фосфора неорганического и органического, а также дифференцированной почвенной реакцией. Во всех образцах определяли усвояемый фосфор в однонедельных интервалах в течение двух месяцев.

Изменения в содержании усвояемого фосфора во всех испытанных почвах были сходны. Поэтому результаты показаны на примере двух минеральных почв и одной органогенной (рис. 1–3).

На основании полученных результатов анализа и статистической обработки данных сформулированы следующие выводы:

1. Способ хранения почвенных образцов оказал существенное влияние на формирование содержания усвояемого фосфора в почве.
2. Наименьшие изменения в содержании исследованного элемента за период двухмесячного хранения образцов проявились в воздушно сухой почве, независимо от применяемого аналитического метода и от вида почвы.

J. PIASECKI, H. OSIŃSKA

EFFECT OF THE STORAGE WAY OF SOIL SAMPLES ON FORMATION OF THE AVAILABLE PHOSPHORUS CONTENT, DETERMINED BY DIFFERENT METHODS

Institute of Chemistry and Food Preservation
Agricultural University of Szczecin

Summary

The effect of four different ways of the storage of soil samples on formation of the available phosphorus content, determined by the DL, AL, Olsen's and water method, was studied in a laboratory experiment. Soil samples were stored:

- 1) after drying to air-dry state at the temperature of $20 \pm 2^\circ\text{C}$,
- 2) in moist state at 60% of m.w.c. and at the temperature of $20 \pm 2^\circ\text{C}$,
- 3) in freezer of the refrigerator at the temperature of -13°C at 20% of m.w.c.,
- 4) after sterilization at the temperature of $20 \pm 2^\circ\text{C}$ (the initial moisture content was 10% of m.w.c.).

The experiment comprised eight soils chosen on the Szczecin district territory.

The soil samples were taken from the upper soil profile layer of 0–20 cm. Six from among soils tested were mineral soils, two remaining ones were

organic soils. The chosen soils were characterized by different calcium, iron, aluminium, organic matter, inorganic and organic phosphorus content as well as by different reaction. In all soil samples tested the available phosphorus content was determined at one-week intervals in the period of two months. Changes of the available phosphorus content were similar in all soils tested and therefore they are presented on an example of two mineral soils and one organic soil (Figs 1-3).

The results obtained and the statistical analysis allow to draw the following conclusions:

1) The storage way of soil samples affected significantly formation of the available phosphorus content in soil.

2) The least changes in the content of particular elements in the 2-month storage period of soil samples occurred in air-dry soil, irrespective of the analytical method applied and the soil kind.

*Prof. dr Jerzy Piasecki
Instytut Chemii
i Przechowywania AR
Szczecin, ul. Słowackiego 17*