

JERZY DROZD, ADAM USAKIEWICZ

KSZTAŁTOWANIE SIĘ NIEKTÓRYCH ELEMENTÓW ŻYZNOŚCI GLEBY LEKKIEJ INKUBOWANEJ Z DODATKIEM ODCHODÓW KURZYCH *

Katedra Gleboznawstwa Akademii Rolniczej we Wrocławiu

WSTĘP I CEL PRACY

Ważną rolę w kształtowaniu żyzności gleb odgrywa nawożenie organiczne. Bardzo cenną jego formą są odchody ptasie, które zawierają dużo materii organicznej w stosunkowo suchym stanie oraz znaczne ilości składników mineralnych [2 - 4]. Nawożenie odchodami kurzymi oddziałuje także na intensywność przemian materii organicznej w glebie. Przyczynia się to do zwiększania zasobności środowiska w składniki pokarmowe i dodatnio wpływa na właściwości fizyczne gleby, które w dużym stopniu decydują o jej żyzności [7, 8]. W dotychczasowych badaniach [2 - 6] zwracano głównie uwagę na ocenę wartości nawozowej odchodów kurzych, pomijając ich wpływ na właściwości gleb.

Celem niniejszej pracy jest określenie zmian zachodzących podczas inkubowania gleby lekkiej z dodatkiem odchodów kurzych i ich wpływu na kształtowanie się jej żyzności.

OBIEKT I METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono w wazonach, które wypełniano 5,5 kg gleby. Materiał użyty do doświadczenia pochodził z poziomu A₁ gleby brunatnej kwaśnej, wytworzonej z piasku gliniastego lekkiego i charakteryzował się pH około 4, średnią zasobnością w przyswajalne formy fosforu i potasu, bardzo niską zasobnością w magnez i ogólnie małą zawartością C i N (tab. 1).

Nawozem organicznym użytym do badań były powietrznie suche odchody kurze z produkcji fermowej. Ich skład chemiczny (tab. 2) różnił się od nawozów tego typu, analizowanych przez innych autorów [3], wyższą zawartością P, K, Ca i Na, były one zosobne w mikroelementy

* Praca wykonana w ramach tematu badawczego RP.II.14. MNiSzW.

i miały odczyn zasadowy ($\text{pH} = 7,9$). Doświadczenie obejmujące zróżnicowany dodatek do gleby odchodów kurzych założono w 5 następujących kombinacjach: 1 — kontrola (bez odchodów kurzych), 2 — 0,5%, 3 — 1%, 4 — 2% i 5 — 4% odchodów kurzych.

Tabela 1

Charakterystyka gleby użytej do doświadczenia
Characteristics of soil used in the experiment

Procentowy udział frakcji o \varnothing w mm Per cent of fractions of mm in dia			Zawartość w mg/100 g gleby Content in mg/100 g of soil					pH		H_h meq/100g
1,0-0,1	0,1-0,02	< 0,02	ogółem przyswajalne — total available					H_2O	KCl	
			C	N	P	K	Mg			
71	16	13	509	50	5,9	9,5	1,5	4,6	4,2	3,5

Tabela 2

Skład chemiczny odchodów kurzych użytych do doświadczenia
Chemical composition of poultry dung used in the experiment

Składnik — Element	Zawartość, % Content, %	Składnik — Element	Zawartość mg/kg Content, mg/kg
N	2,50	Cu	15,2
P	2,50	B	22,7
K	2,42	Zn	38,0
Ca	5,41	Mn	127,0
Na	0,59	Mo	1,9
Mg	0,99	Co	1,1
Materia organiczna Organic matter	65,67		
H_2O	6,52		

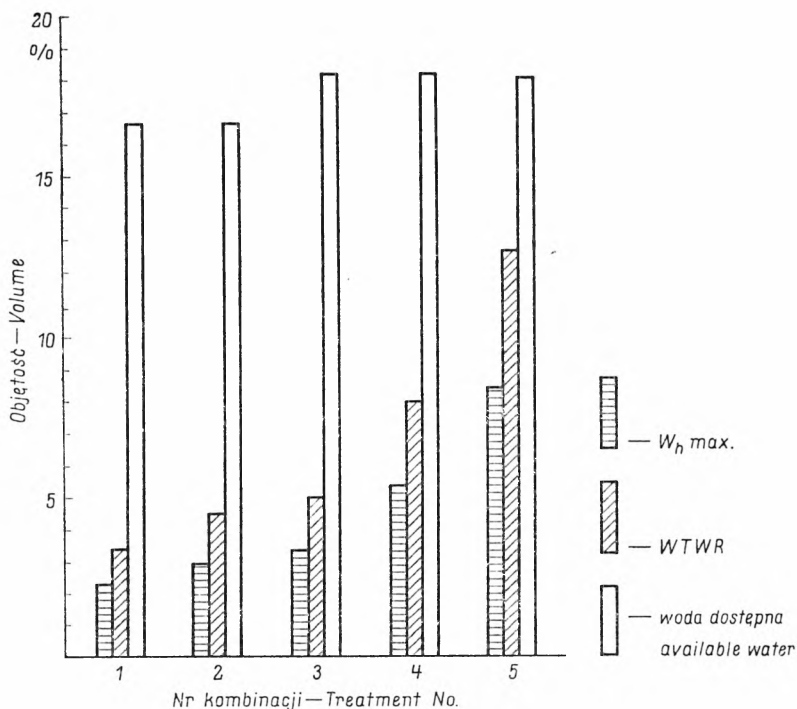
Każdą z kombinacji wykonano w 3 powtórzeniach, zawartość poszczególnych wazonów zagęszczano na wibratorze w podobnych warunkach i inkubowano przez 6 miesięcy, przy wilgotności około 70% maksymalnej pojemności wodnej, w temperaturze pokojowej.

Po założeniu doświadczenia w poszczególnych wazonach oznaczono: C ogółem metodą Tiurina, N ogółem metodą Kjeldahla, przyswajalne formy P i K — metodą Egnera-Riehma, przyswajalny Mg — metodą Schachtschabela.

Po zakończeniu inkubacji, obok wymienionych składników, oznaczono pH w H_2O i KCl oraz: gęstość właściwą i objętościową, pojemności wodne: kapilarną, polową i higroskopową maksymalną oraz straty wody z gleby przez parowanie; kwasowość hydrolityczną (H_h), kationy wymienne: Ca, Mg, K i Na, pojemność sorpcyjną (tab. 3 - 5).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Właściwości fizyczne. Zróżnicowane dawki odchodów wpłynęły na zmiany podstawowych właściwości fizycznych gleby, a szczególnie na kształtowanie właściwości wodnych (tab. 3). Dodatek odchodów do gleby zmniejszał wyraźnie jej gęstość oraz zwiększał porowatość ogólną, powodując jednocześnie zmiany w układzie sił utrzymujących wodę w glebie. Największy dodatek odchodów zwiększył połowę pojemność wodną o około 50% oraz kapilarną pojemność wodną o około 30% w stosunku do obiektów kontrolnych (tab. 3). Równocześnie w obiektach nawożonych najwyższymi dawkami odchodów wzrosła kilkakrotnie maksymalna wilgotność higroskopowa ($M_h \max$), co spowodowało wzrost zawartości wody w punkcie trwałego wędnięcia roślin (WTWR), ale nie wpłynęło na obniżenie ilości wody dostępnej (rys. 1). Zaobserwowany wzrost sił retencji



Rys. 1. Zawartość maksymalna wody higroskopowej ($W_h \max$), w punkcie trwałego wędnięcia roślin (WTWR) i dostępnej w glebie lekkiej inkubowanej z różnym dodatkiem odchodów kurzych

Fig. 1. Maximum content of hygroscopic water ($W_h \max$), the permanent wilting point (WTWR) and of accessible water in the light soil incubated with different addition of poultry excrements

Tabela 3

Zmiany niektórych właściwości fizycznych gleby lekkiej inkubowanej z dodatkiem odchodów kurzych
 Changes of some physical properties of light soil incubated with addition of poultry dung

Nr kombinacji Treatment No.	Gęstość — Density g/cm ³		Porowatość ogólna total porosity	Pojemność wodna — Water capacity			Straty wody w okresie inkubacji Water losses in the incubation period	
	właściwa specific	objętościowa bulk		higroskopowa maksymalna maximum higroscopic	połowa przy pF 2,54 field at pF 2.54	kapilarna capillary	g/wazon g/pot	w stosunku do kontroli in relation to control %
1	2,59	1,64	36,6	2,3	20,0	27,0	4156	100
2	2,58	1,64	36,5	2,9	21,0	28,5	3810	91,7
3	2,56	1,59	37,8	3,3	23,0	29,5	3800	91,4
4	2,53	1,53	39,5	5,3	26,0	32,0	3483	83,8
5	2,50	1,48	40,8	8,4	30,5	35,5	3260	78,4

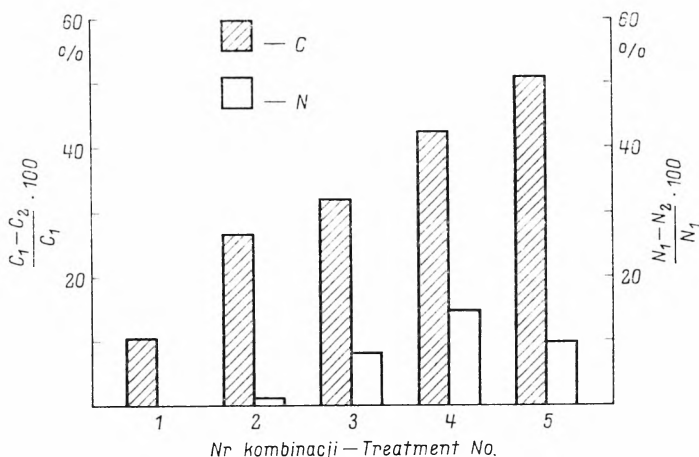
Tabela 4

Zmiany niektórych właściwości chemicznych gleby lekkiej inkubowanej z dodatkiem odchodów kurzych
Changes of some chemical properties of light soil incubated with addition of poultry dung

Nr kombinacji Treatment No.	C ogółem C total	N ogółem N total	C:N	Przyswajalne formy Available forms			C ogółem C total	N ogółem N total	C:N	Przyswajalne formy Available forms			pH	
				P	K	Mg				P	K	Mg	H ₂ O	KCl
	mg/100 g			mg/100 g			mg/100 g							
	przed inkubacją -- before incubation						po inkubacji -- after incubation							
1	509	50	10,2	5,94	9,54	1,5	455	50	9,1	6,91	12,03	2,1	4,6	4,2
2	655	62	10,6	9,90	17,26	1,9	481	61	7,9	10,65	19,09	3,9	5,4	4,7
3	830	73	11,3	22,00	32,37	5,3	566	67	8,4	24,55	34,03	6,6	5,9	5,4
4	1087	96	11,3	35,20	47,22	8,3	627	82	7,6	36,65	52,29	9,0	6,2	6,0
5	1643	140	11,6	52,80	91,30	11,1	805	126	6,4	52,80	97,11	14,9	6,6	6,4

przyczynił się do ograniczenia parowania oraz spowodował mniejsze straty wody w glebie z dodatkiem odchodów w okresie inkubacji (tab. 3). Oddziaływanie odchodów, szczególnie wysokich ich dawek, na ilość wody dostępnej w glebie lekkiej jest więc podobne do wpływu innych nawozów organicznych [7].

Właściwości chemiczne. Pod wpływem dodatku odchodów kurzych kształtowały się również właściwości chemiczne badanej gleby lekkiej (tab. 4). W wyniku 6-miesięcznej inkubacji obserwuje się mineralizację materii organicznej we wszystkich kombinacjach, której efektem jest zmniejszenie się ogólnej ilości węgla. Intensywność tego procesu zwiększa się z dodatkiem odchodów do gleby, a w kombinacji 5 straty C ogółem przekraczają nawet 50% (rys. 2).



Rys. 2. Straty węgla i azotu w czasie inkubowania gleby lekkiej z różnym dodatkiem odchodów kurzych; zawartość węgla lub azotu przed inkubacją — C_1 , N_1 , po inkubacji — C_2 , N_2

Fig. 2. Carbon and nitrogen losses at the time of incubation of light soil with different addition of poultry excrements; carbon or nitrogen content before incubation — C_1 , N_1 , after incubation — C_2 , N_2

Na podobne wielkości strat C organicznego podczas inkubacji wskazywano już przy okazji badań zależności tych strat od temperatury i wilgotności gleby [1]. Tak znaczne zmiany zawartości C ogółem wskazują na zwiększoną aktywność procesów biochemicznych w glebach nawożonych wysokimi dawkami odchodów kurzych. Wpływają one również na ilość N pozostającego w glebie, którego zawartość ulega zmniejszeniu w trakcie inkubacji (tab. 4). Zawartość N nie zmniejsza się w takim stopniu jak C ogółem (rys. 2), gdyż we wszystkich obiektach, a szczególnie nawożonych wyższymi dawkami odchodów kurzych, obserwujemy zwężenie stosunku C : N (tab. 4).

Przemiany zachodzące w glebie podczas inkubacji przyczyniły się również do nieznacznego podwyższenia przyswajalnych form P, K i Mg (tab. 4), przy czym najwyższe dawki odchodów spowodowały szczególnie wysoki wzrost K, którego poziom w warunkach polowych może oddziaływać szkodliwie na skład chemiczny roślin i ich wartość pokarmową [8]. Składniki zasadowe, w tym zawartość w odchodach znacznych ilości wapnia, wpłynęły korzystnie na poprawę odczynu gleby.

Właściwości fizykochemiczne. Wzrastające nawożenie odchodami wpłynęło na zmiany w obsadzie kationowej kompleksu sorpcyjnego (tab. 5). Zwiększone dawki odchodów obniżyły kwasowość hydrolityczną oraz

Tabela 5

Zmiany właściwości fizykochemicznych gleby lekkiej inkubowanej z dodatkiem odchodów kurzych

Changes of physico-chemical properties of light soil incubated with addition of poultry dung

Nr kombinacji Treatment No.	Kwasowość hydrolityczna Hydrolytic acidity	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Suma kationów zasadowych Sum of basic cations	Pojemność sorpcyjna Sorption capacity	Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego V(%) Saturation degree of the sorption complex V(%)																																																				
						meq/100 g gleby — meq/100 g of soil		meq/100 g — % pojemności sorpcyjnej — in per cent of sorption capacity																																																				
1	3,51	0,70	0,16	0,40	0,16	1,42	4,93	28,8																																																				
	71,2	14,2	3,2	8,11	3,2				2	2,57	1,45	0,44	0,77	0,37	3,03	5,60	54,1	45,9	25,9	7,8	13,7	6,6	3	2,16	1,97	0,56	1,27	0,51	4,31	6,47	66,6	33,4	30,4	8,6	19,6	7,99	4	1,80	2,52	0,79	2,11	0,76	6,18	7,98	77,4	22,5	31,6	9,9	26,4	9,5	5	1,66	3,30	1,34	2,75	1,24	8,63	10,29	83,9	14,7
2	2,57	1,45	0,44	0,77	0,37	3,03	5,60	54,1																																																				
	45,9	25,9	7,8	13,7	6,6				3	2,16	1,97	0,56	1,27	0,51	4,31	6,47	66,6	33,4	30,4	8,6	19,6	7,99	4	1,80	2,52	0,79	2,11	0,76	6,18	7,98	77,4	22,5	31,6	9,9	26,4	9,5	5	1,66	3,30	1,34	2,75	1,24	8,63	10,29	83,9	14,7	29,2	11,9	26,7	10,9										
3	2,16	1,97	0,56	1,27	0,51	4,31	6,47	66,6																																																				
	33,4	30,4	8,6	19,6	7,99				4	1,80	2,52	0,79	2,11	0,76	6,18	7,98	77,4	22,5	31,6	9,9	26,4	9,5	5	1,66	3,30	1,34	2,75	1,24	8,63	10,29	83,9	14,7	29,2	11,9	26,7	10,9																								
4	1,80	2,52	0,79	2,11	0,76	6,18	7,98	77,4																																																				
	22,5	31,6	9,9	26,4	9,5				5	1,66	3,30	1,34	2,75	1,24	8,63	10,29	83,9	14,7	29,2	11,9	26,7	10,9																																						
5	1,66	3,30	1,34	2,75	1,24	8,63	10,29	83,9																																																				
	14,7	29,2	11,9	26,7	10,9																																																							

* Uwaga: cyfry nad kreską w meq/100 g gleby, pod kreską w % pojemności sorpcyjnej
 Remark: numbers above line in meq/100 g of soils, below line — in per cent of sorption capacity

przyczyniły się do zwiększenia w nim udziału kationów zasadowych (Ca, Mg, K i Na). Spowodowały one równocześnie proporcjonalnie do ilości dodanych odchodów kurzych wzrost pojemności sorpcyjnej oraz zwiększenie stopnia wysycenia kompleksu kationami zasadowymi. Przy wyż-

szych dawkach odchodów zachodzące zmiany w kompleksie sorpcyjnym mogą wpływać na procesy równowagi jonowej w glebie i pobieranie składników pokarmowych przez rośliny.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Nawożenie odchodami kurzymi gleby lekko wpływa na zmiany właściwości fizycznych i chemicznych, które kształtują żyzność gleby.

2. Wzrastające dawki odchodów, przy wilgotności zbliżonej do optymalnej, powodują proporcjonalnie większą mineralizację wprowadzonej materii organicznej.

3. Dodatek odchodów w granicach 0,5 - 1% zapewniał utrzymanie w wazonach zawartości C ogółem w badanej glebie na poziomie wyjściowym, natomiast wyższe dawki odchodów powodowały kumulację materii organicznej.

4. W wyniku inkubacji gleby z odchodami zmniejsza się głównie zawartość węgla i azotu ogółem, przy czym obniżenie ilości azotu zachodzi z mniejszą intensywnością. Świadczy o tym zwięzający się ze wzrostem dawek odchodów w glebie inkubowanej stosunek C : N.

5. Inkubacja gleby z dodatkiem odchodów wpływa nieznacznie na wzrost przyswajalnych form P, K i Mg; poziom ich zawartości zależy od wysokości stosowanych dawek.

LITERATURA

- [1] Groenwold J., Vos J. Metingen en Berekeningen van afbraak van organische stof in grond. Centrum voor Agrobiologisch onderzoek, verslag nr 54, 1984, Wageningen.
- [2] Mazur T., Kwiatkowska E. Formy związków azotowych, fosforowych i potasowych w pomocie kurzym. Roczn. Glebozn. 1986, t. 37, nr 1 s. 121 - 128.
- [3] Mazur T., Wojtas A. Zawartość suchej masy i makroskładników w pomocie drobiowym. Roczn. Glebozn. 1983, t. 34, nr 3 s. 113 - 120.
- [4] Mazur T., Wojtas A. Zawartość mikroelementów w pomocie drobiowym. Roczn. Glebozn. 1984, t. 35, nr 2 s. 101 - 105.
- [5] Robertson L. S., Wolfort J. Chemical composition of poultry manure. Poultry Digest 29, 1970 s. 501.
- [6] Stewart T. A. Poultry manure as a fertilizer. Agric. North Irel., 45, 6, 1970 s. 210 - 212.
- [7] Trzecki S. Wpływ dodatku materiałów ilastych lub organicznych do utworów piaszczystych na zdolność zatrzymywania wody. Zesz. Probl. Nauk Rol. z. 176, 1968 s. 109.

- [8] Vetter H., Klasink A.: Untersuchungen zu den Grenzen der Anwendung von Schweine und Hühnergülle. Landwirtschaft Forschung, 27/I Sonderheft, 1972 s. 122 - 134.

Е. ДРОЗД, А. УСАКЕВИЧ

ОБРАЗОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛОДОРОДИЯ
ЛЕГКОЙ ПОЧВЫ ИНКУБИРОВАННОЙ С ПРИБАВКОЙ КУРИНЫХ
ОТХОДОВ

Кафедра почвоведения
Сельскохозяйственной академии во Вроцлав

Резюме

Целью соответствующих исследований было определение некоторых элементов плодородия легкой почвы, происходящих в ходе ее инкубации с прибавкой куриных отходов. Был проведен сосудный опыт, в котором в горизонт A_1 кислой бурой почвы образованной из легкой супеси прибавляли разные количества куриных отходов: 0, 0,5, 1,0, 2,0 и 4,0%, а затем инкубировали ее в течение 180 дней в комнатной температуре, при влажности 70% максимальной влагоемкости. Проведенные исследования показали, что прибавка отходов содействует улучшению физических свойств, в частности повышению полевой и капиллярной влагоемкости, а также содержания доступной растениям воды. Повышенное содержание отходов в почве приводит к усилению хода минерализации органического вещества и сужению соотношения C/N после инкубации в почве. Инкубация почвы с прибавкой отходов привело к повышению в ней содержания усвояемых форм P, K и Mg, улучшению ее реакции а также к повышению в ней участия щелочных катионов в сорбционном комплексе пропорционально величине дозы куриных отходов.

J. DROZD, A. USAKIEWICZ

FORMATION OF SOME FERTILITY ELEMENTS OF LIGHT SOIL
INCUBATED WITH ADDITION OF POULTRY DUNG

Department of Soil Science, Agricultural University of Wrocław

Summary

The aim of the respective investigations was to determine the trends of changes of some fertility elements of light soil during its incubation with addition of poultry dung. Pot experiments with acid brown soil developed from light loamy sand were carried out. To the A_1 horizon of the soil different amounts of poultry dung: 0, 0.5, 1.0, 2.0 and 4.0% were added and then the soil was incubated for 180 days at room temperature and moisture of 70% of the maximum water capacity. The investigations have proved that the addition of poultry dung contributed to an improvement of physical properties of soil, particularly to an increase of

field and capillary water capacity and to the amount of water available to plants.

Increased content of the dung in soil resulted in intensified organic matter mineralization and in narrowing of the C/N ratio after the soil incubation. The incubation of soil with added poultry dung resulted in an increase of available P, K and Mg forms in it, improvement of its reaction and increase of the share of basic cations in the sorption complex in relation to the level of fertilizers applied in the form of poultry dung.

*Doc. dr J. Drozd
Katedra Gleboznawstwa
Akademia Rolnicza we Wrocławiu
50 - 357 Wrocław, Grunwaldzka 53*

Praca wpłynęła do redakcji w czerwcu 1987 r.