

CZESŁAW KUDUK

WPLYW RÓŻNYCH DAWEK OBORNIKA NA WŁAŚCIWOŚCI GLEBY  
GLINIASTEJ CIĘŻKIEJ I PLONOWANIE PSZENICY W OKRESIE  
TRZECH LAT

Instytut Uprawy Roli i Roślin AR  
we Wrocławiu

Szczególnie wyraźny wpływ nawożenia obornikiem zauważa się na glebach lżejszych, które są mniej zasobne w substancje próchniczne [3, 4, 5, 6]. Obornik wprowadzony do gleby przyczynia się do wzrostu w niej zawartości azotu, węgla organicznego oraz trwałych frakcji próchnicy [2, 3, 4, 6, 10]. Także i nasze badania wskazują na wyraźny wpływ obornika na niektóre właściwości gleb lekkich oraz na plony roślin. I tak w glebie z poletek nawożonych obornikiem stwierdzono większą zawartość azotu, potasu i węgla organicznego. Wystąpił także wzrost odporności gruzelków glebowych na rozmywanie. W glebie nawożonej obornikiem wzrosła wilgotność i pojemność wodna. Prócz tego zaobserwowano zwiększenie aktywności drobnoustrojów celulolitycznych [4].

Z badań prowadzonych na glebach ciężkich wynika, że pod wpływem nawożenia obornikiem wzrastają plony roślin. I tak doświadczenia polowe, prowadzone przez Dubasa i współpracowników oraz Siwickiego, wykazały, że nawożenie obornikiem wpływa na wzrost plonów buraków cukrowych [1, 9]. Efekty nawozowe obornika zależą od sposobu jego produkcji i stosowania [7, 8].

Celem pracy było zbadanie, jakim zmianom ulegają podstawowe właściwości gleby ciężkiej oraz plony roślin pod wpływem jednorazowego wprowadzenia obornika w różnych dawkach.

OPIS DOŚWIADCZENIA

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1971-1974 w RZD Swojec koło Wrocławia na glebie ciężkiej, należącej pod względem składu mechanicznego do gliny średniej. Doświadczenie założono na mikropoletkach (1 m × 1 m) metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach.

Obiekty doświadczenia:

I — NPK (N-60 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-80 kg i K<sub>2</sub>O-120 kg/ha),

II — 100 q/ha obornika + NPK,

III — 200 q/ha obornika + NPK,

IV — 400 q/ha obornika + NPK.

Obornik zastosowano jednorazowo 8. X. 1971 r., po czym mikropoletka obsiano pszenicą ozimą odmiany Pilot w ilości 240 kg/ha. W następnych latach doświadczenia wysiewano pszenicę jarą odmiana Opol-ska. Nawozy mineralne dawano przedsięwzię pod kolejne rośliny. Sie-wu pszenic dokonywano: 8. X. 1971, 6. IV. 1973 i 22. III. 1974, a zbiorów — 29. VII. 1972, 10. VIII. 1973 i 24. VIII. 1974 r.

#### METODYKA BADAŃ

Bezpośrednio po zbiorze pszenic pobierano próbki glebowe z warstwy 0-20 cm i oznaczano w nich: azot — metodą Kjeldahla w modyfikacji Parnas-Wagnera, fosfor i potas — metodą Egnera-Riehma, węgiel organiczny oraz węgiel poszczególnych frakcji próchnicy — metodą Westers-hoffa. Prócz tego zbadano: porowatość ogólną, gęstość objętościową, wilgotność i kapilarną pojemność wodną gleby — metodą suszarkową.

Określano także plon ziarna i słomy oraz ciężar 1000 ziaren. Zbadano skład chemiczny ziarna oznaczając w nim: azot — cytowaną poprzednio metodą, fosfor — metodą van Rameau, potas i wapń — metodą foto-metryczną.

#### WYNIKI BADAŃ

Wpływ na właściwości gleby. Nawożenie gleby obor-nikiem spowodowało wzrost w niej zawartości azotu, fosforu i potasu, zależy od jego dawki (tab. 1). Najwięcej azotu (166,0-171,8 mg N) było w glebie poletek nawożonych obornikiem w dawce 400 q/ha, najmniej zaś (140,5-154,0 mg) w nawożonej tylko nawozami mineralnymi. Podobnie przedstawiała się zawartość fosforu, którego ilość na obiektach na-wożonych obornikiem wzrosła o 6 do 44% oraz potasu — o 25 do 50% w porównaniu z jego zawartością w glebie nawożonej nawozami mine-ralnymi. Przez cały okres trwania doświadczenia różnice te utrzymy-wały się na mniej więcej jednakowym poziomie. W glebie nawożonej obornikiem zaobserwowano również tendencje do wzrostu pH i ilości wapnia. Nawożenie obornikiem miało również wpływ na wzrost ilości węgla organicznego w glebie, nie stwierdzono natomiast większego wpły-wu na zawartość węgla rozpuszczalnych frakcji próchnicy. Zaobserwo-wano jednakże zmniejszenie się ilości rozpuszczalnych kwasów próchni-czych, tj. fulwowych, hymatomelanowych i huminowych w glebie na-wożonej obornikiem i pewną tendencję wzrostu humin (tab. 2).

Tabela 1

Zawartość niektórych składników chemicznych w glebie nawożonej obornikiem /mg/100 g gleby/  
 Content of some chemical compounds in soil fertilized with farmyard manure /in g per 100 g of soil/

Obiekt Treatment	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			CaO			pH <sub>KCl</sub>		
	1972	1973	1974	1972	1973	1974	1972	1973	1974	1972	1973	1974	1972	1973	1974
NPK	140,5	154,0	150,5	23,5	25,0	31,0	14,0	13,7	12,5	391	440	417	7,0	7,1	7,0
Obornik 100 q/ha Farmyard manure 100 q/ha	147,7	161,2	159,0	26,0	26,5	32,0	14,2	18,4	17,0	386	442	422	7,0	7,0	7,2
Obornik 200 q/ha Farmyard manure 200 q/ha	165,8	165,2	165,0	32,0	36,0	37,8	23,7	22,5	18,5	407	470	476	7,1	7,2	7,2
Obornik 400 q/ha Farmyard manure 400 q/ha	166,0	171,8	171,0	32,0	40,5	42,0	24,7	33,0	22,8	418	450	465	7,2	7,2	7,4
NUR - P = 0,05 LSD - = 0,05	7,1	7,6	8,5	4,6	7,2	4,3	4,5	7,3	4,4	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.

Tabela 3

Niektóre właściwości fizyczne gleby nawożonej obornikiem  
Some physical properties of soil fertilized with farmyard manure

Obiekt Treatment	Porowatość - % Porosity - %			Średnie z 3 lat 3-year mean	Gęstość obj.-g/cm <sup>3</sup> Bulk density, g/cm <sup>3</sup>			Średnie z 3 lat 3-year mean	Przepuszczalność wodna gleb - cm/sec Water permeability of soils - cm/sec	
	1972	1973	1974		1972	1973	1974		1972	1973
NPK	42,1	45,3	41,3	43,0	1,46	1,43	1,48	1,46	0,78	0,54
Obornik 100 q/ha Farmyard manure 100 q/ha	42,2	45,7	43,8	43,9	1,50	1,42	1,46	1,46	0,64	0,48
Obornik 200 q/ha Farmyard manure 200 q/ha	43,5	48,4	42,0	44,6	1,43	1,38	1,48	1,43	0,95	0,62
Obornik 400 q/ha Farmyard manure 400 q/ha	44,2	47,8	43,9	45,0	1,40	1,38	1,43	1,40	1,15	0,83
NUR - P=0,05 LSD =0,05	1,4	1,8	2,1	-	0,04	0,05	0,05	-	0,13	0,21

Tabela 2

Zawartość węgla w rozpuszczalnych frakcjach próchnicy w procencie węgla  
organicznego  
The carbon content in soluble humus fractions, in per cent of organic carbon

Obiekt Treatment	Węgiel orga- niczny mg/100 g gleby Organic carbon, mg per 100 g of soil		Węgiel w kwasach - Carbon in acids						Humina Humine	
			fulwowych fulvic		hymatomelanowych hymatomelanic		huminowych humic			
	1972	1973	1972	1973	1972	1973	1972	1973	1972	1973
NPK	2105	2140	4,93	5,17	6,70	9,51	20,36	17,65	68,01	67,67
Obornik 100 q/ha Farmyard manure 100 q/ha	2155	2180	4,91	5,56	6,87	9,61	19,45	17,94	68,77	66,89
Obornik 200 q/ha Farmyard manure 200 q/ha	2495	2500	4,70	4,90	5,60	9,08	16,43	17,04	73,27	68,98
Obornik 400 q/ha Farmyard manure 400 q/ha	2628	2800	4,40	5,08	5,88	8,41	17,56	16,29	72,16	70,22
NUR - P=0,05 LSD =0,05	210	220	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.

Nawożenie obornikiem zmieniło niektóre właściwości fizyczne badanej gleby. Wystąpił wzrost porowatości ogólnej — średnio z 43% w glebie nawożonej tylko nawozami mineralnymi do 44-45% w glebie nawożonej obornikiem. Równocześnie zmniejszyła się gęstość objętościowa z 1,46 do 1,40 g/cm<sup>3</sup>. Wzrosła także o 50% przepuszczalność gleby. W odniesieniu do gleb ciężkich są to niewątpliwie korzystne zmiany (tab. 3). Gleba nawożona obornikiem odznaczała się większą wilgotnością i większą kapilarną pojemnością wodną. Najmniejszą wilgotność miała gleba

Tabela 5

Plon ziarna i słomy pszenicy /g z 1 m<sup>2</sup>/  
Wheat grain and straw yields /in g from 1 m<sup>2</sup>/

Obiekt Treatment	Pszenica ozima - 1972 Winter wheat - 1972				Pszenica jara - 1973 Summer wheat - 1973				Pszenica jara - 1974 Summer wheat - 1974				Średnio z 3 lat 3-year mean	
	ziarno grain		słoma straw		ziarno grain		słoma straw		ziarno grain		słoma straw		ziarno grain	słoma straw
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
NPK	475	100	938	100	416	100	507	100	330	100	470	100	399	638
Obornik 100 q/ha Farmyard manure 100 q/ha	464	98	1069	114	436	105	532	105	407	123	527	112	436	709
Obornik 200 q/ha Farmyard manure 200 q/ha	530	111	1369	146	465	112	532	105	380	115	482	103	458	794
Obornik 400 q/ha Farmyard manure 400 q/ha	473	100	1039	111	427	102	540	106	423	129	552	117	441	710

Tabela 4

Niektóre właściwości wodne gleby nawożonej obornikiem /%/  
Some hydrological properties of soil fertilized with farmyard manure  
/in %/

Obiekt Treatment	Wilgotność Moisture content			Średnie z 3 lat 3-year mean	Kapilarna pojemność wodna Capillary water capacity			Średnie z 3 lat 3-year mean
	1972	1973	1974		1972	1973	1974	
NPK	26,1	21,6	26,6	24,8	36,9	36,4	38,4	37,2
Obornik 100 q/ha Farmyard manure 100 q/ha	28,2	21,6	28,6	26,1	40,0	36,4	38,8	38,4
Obornik 200 q/ha Farmyard manure 200 q/ha	28,7	21,9	30,6	27,1	39,5	39,7	38,6	39,3
Obornik 400 q/ha Farmyard manure 400 q/ha	28,1	21,8	31,6	27,2	41,2	39,0	41,6	40,6
NUR - P = 0,05 LSD = 0,05	1,2	1,6	1,4	-	1,1	1,6	1,4	-

nawożona wyłącznie nawozami mineralnymi — 24,8%, pod wpływem zaś obornika wyraźnie wzrosła do 26,1–27,2%. Pod wpływem nawożenia organicznego wzrosła również kapilarna pojemność wodna; w glebie nie nawożonej obornikiem wynosiła ona 37,2%, a pod wpływem wzrastających dawek obornika osiągnęła wartość 38,4–40,6% (tab. 4).

Wpływ na plony roślin. Zastosowanie obornika wpłynęło na wysokość zbiorów uprawianych roślin. Najwyższe plony pszenicy ozimej, którą uprawiano w pierwszym roku doświadczenia, zebrano z po-

Ciężar 1000 ziarn pszenicy /g/ - Weight of 1000 wheat grains, in g

Obiekt - Treatment	Pszenica ozima 1972 Winter wheat 1972	Pszenica jara 1973 Summer wheat 1973	Pszenica jara 1974 Summer wheat 1974	Średnie z 3 lat 3-year means
NPK	29,7	31,2	32,8	31,2
Obornik 100 q/ha Farmyard manure 100 q/ha	29,5	30,9	32,8	31,1
Obornik 200 q/ha Farmyard manure 200 q/ha	29,5	31,8	33,5	31,6
Obornik 400 q/ha Farmyard manure 400 q/ha	29,2	31,9	34,3	31,8

letek nawożonych obornikiem w dawce 200 q/ha; wzrost plonu ziarna wyniósł 11<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, natomiast słomy aż 46<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w porównaniu z wynikami uzyskanymi na poletkach nawożonych tylko nawozami mineralnymi. Na pozostałych obiektach doświadczenia większych różnic nie stwierdzono. Także w roku następnym najwyższy przyrost plonu ziarna pszenicy jarej (12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) uzyskano z poletek nawożonych obornikiem w dawce 200 q/ha. Zastosowanie obornika w dawkach 100 i 400 q/ha miało tylko nieznaczny wpływ na plon ziarna i słomy pszenicy jarej. Najwyraźniejszy wzrost plonu ziarna pszenicy na poletkach nawożonych obornikiem wystąpił w trzecim roku doświadczenia i wynosił 15 do 29<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, natomiast słomy — 3 do 17<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (tab. 5). Nawożenie obornikiem nie miało wpływu na ciężar 1000 ziaren pszenic uprawianych w pierwszym i drugim roku doświadczenia, większe różnice wystąpiły w trzecim roku doświadczenia. I tak na poletkach nawożonych obornikiem w dawkach 200 i 400 q/ha ciężar 1000 ziaren był wyraźnie większy (33,5 i 34,3 g) niż na dwu pozostałych obiektach (32,8 g, tab. 6).

Pod wpływem wzrastających dawek obornika rosła w ziarnie ilość azotu, a w mniejszym stopniu fosforu i potasu (tab. 7). Różnice w zawartości azotu w ziarnie pszenic utrzymywały się przez cały okres trwania doświadczenia, natomiast różnice dotyczące fosforu i potasu były wyraźniejsze tylko w pierwszym roku doświadczenia.

#### WNIOSKI

Przedstawione w pracy wyniki 3-letniego doświadczenia upoważniają do wysunięcia kilku wniosków.

1. Pod wpływem wzrastających dawek obornika zwiększyła się w glebie zawartość azotu, fosforu, potasu i węgla organicznego: istotnie wyższe ilości tych składników utrzymywały się przez cały okres trwania doświadczenia.

2. Stwierdzono pod wpływem nawożenia obornikiem poprawę fizycz-

Tabela 7

Skład chemiczny ziarna pszenic uprawianych w doświadczeniu z nawożeniem obornikiem  
/w % s.m./

Chemical composition of grain of wheats cultivated in the experiment  
at fertilization with farmyard manure /in % of d.m./

Obiekt - Treatment	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Popiół - Ash
Pszenica ozima - 1972 - Winter wheat - 1972					
NPK	2,00	0,82	0,60	0,17	2,16
Obornik 100 q/ha Farmyard manure, 100 q/ha	2,08	0,80	0,62	0,18	2,18
Obornik 200 q/ha Farmyard manure, 200 q/ha	2,10	0,86	0,66	0,19	2,45
Obornik 400 q/ha Farmyard manure, 400 q/ha	2,12	0,88	0,67	0,18	2,40
Pszenica jara - 1973 - Summer wheat - 1973					
NPK	2,18	0,77	0,60	0,18	2,10
Obornik 100 q/ha Farmyard manure, 100 q/ha	2,23	0,72	0,62	0,18	2,18
Obornik 200 q/ha Farmyard manure, 200 q/ha	2,28	0,74	0,64	0,18	2,20
Obornik 400 q/ha Farmyard manure, 400 q/ha	2,28	0,76	0,63	0,18	2,20
Pszenica jara - 1974 - Summer wheat - 1974					
NPK	2,10	0,82	0,65	0,18	2,06
Obornik 100 q/ha Farmyard manure, 100 q/ha	2,15	0,83	0,64	0,17	2,02
Obornik 200 q/ha Farmyard manure, 200 q/ha	2,15	0,83	0,64	0,17	2,04
Obornik 400 q/ha Farmyard manure, 400 q/ha	2,18	0,83	0,65	0,16	2,03
Średnie z 3 lat - 3-years means					
NPK	2,09	0,80	0,62	0,18	2,11
Obornik 100 q/ha Farmyard manure, 100 q/ha	2,15	0,78	0,63	0,17	2,13
Obornik 200 q/ha Farmyard manure, 200 q/ha	2,18	0,81	0,65	0,18	2,23
Obornik 400 q/ha Farmyard manure, 400 q/ha	2,19	0,82	0,65	0,17	2,21

nych właściwości gleby ciężkiej, wzrosła porowatość ogólna, wilgotność, kapilarna pojemność wodna oraz przepuszczalność wodna gleby.

3. Nawożenie obornikiem miało wpływ na znaczny przyrost plonu słomy w pierwszym roku oraz ziarna w trzecim roku trwania doświadczenia.

4. Ziarno pszenic uprawianych na poletkach nawożonych obornikiem zawierało wyraźnie większe ilości azotu niż ziarno z poletek nawożonych NPK, a fosforu i potasu nieznacznie więcej.

## LITERATURA

- [1] Dubas J., Pudełko J., Łuczkiwicz T.: Nawożenie buraków cukrowych nawozami azotowymi przy różnych dawkach obornika. Roczn. Nauk rol. 96-A-2, 225-245.
- [2] Czuba R.: Studia nad dynamiką węgla organicznego w bielcowej glebie pyłowej nawożonej obornikiem i nawozami mineralnymi. Roczn. Nauk rol. 86-A-1, 1962, 91-116.
- [3] Gawrońska-Kuleszowa A.: Działanie nawożenia mineralnego i obornika na glebach lekkich. Roczn. Nauk rol. 98-A-1, 1972, 45-61.
- [4] Kuduk C.: Wpływ nawożenia słomą gleby lekkiej na niektóre jej właściwości chemiczne, fizyczne i biologiczne. Roczn. glebozn. 39, 1978, 2, 67-78.
- [5] Kuszelewski L.: Rola i znaczenie obornika w intensyfikacji produkcji. Roczn. glebozn. 22, 1971, 2, 69-78.
- [6] Kuszelewski L.: Wpływ nawożenia organicznego i mineralnego na zawartość i niektóre wskaźniki jakościowe substancji próchnicznych gleby. Roczn. Nauk rol. 98-A-1, 1972, 7-27.
- [7] Niklewski M., Krzyżaniak Z., Sałaciak A.: Badania nad działaniem obornika kompostowego z różnymi formami Ca w warunkach gleb ciężkich. Zesz. nauk. WSR Szczecin 25, 1967, 191-195.
- [8] Niklewski M., Wenglikowska E., Nowak W., Robińska H.: Wartość produkcyjna oborników na ciężkiej glebie brunatnej przy uwzględnieniu różnych czynników utleniających w czasie rozkładu. Zesz. nauk. WSR Szczecin 25, 1967, 195-199.
- [9] Siwicki S.: Wartość nawozowa międzyplonów i obornika w uprawie buraków cukrowych. Biuletyn IHAR 6, 1971, 59-71.
- [10] Zbieć I.: Wpływ zaoranej masy organicznej na niektóre wskaźniki żyzności gleby lekkiej. Zesz. nauk. AR Szczecin 38, 1972, 537-544.

Ч. КУДУК

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ НАВОЗА НА СВОЙСТВА  
ТЯЖЕЛОЙ СУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ И НА ПЛОДОНОШЕНИЕ ПШЕНИЦЫ  
В 3-ЛЕТНЕМ ПЕРИОДЕ.

Институт обработки почв и растениеводства,  
Сельскохозяйственная академия во Процлаве.

Резюме

В трёхлетнем мелкоделяночном опыте проведённом на плотной почве (средний суглинок) изучалось влияние различных доз навоза (0, 100, 200 и 400 ц на га) на некоторые химические и физические свойства почвы и на урожай озимой и яровой пшеницы. Установлено, что навоз внесённый в плотную почву способствовал увеличению в ней количества азота, фосфора, калия и органического углерода. Изменились также физические свойства почвы: повысилась общая порозность, влажность, капиллярная водоёмкость и водопроницаемость почвы.

Повысились урожаи зерна и соломы возделываемых видов пшеницы. В зерне пшеницы культивированных на почве удобренной навозом отмечан был рост содержания азота и в меньшей степени фосфора и калия.



C. KUDUK

EFFECT OF DIFFERENT FARMYARD MANURE RATES ON CHOSEN  
PROPERTIES OF HEAVY LOAMY SOIL AND YIELDING  
OF WHEAT IN THE 3-YEAR PERIODDepartment of Soil and Plant Cultivation,  
Agricultural University of Wrocław

## Summary

In the 3-year plot experiment carried out on a cohesive soil (medium loam), the effect of different farmyard manure rates (0, 100, 200 and 400 q per hectare) on chosen chemical and physical properties of soil and on winter and summer wheat yields was studied. It has been found that farmyard manure brought into heavy soil caused an increase in it of nitrogen, phosphorus, potassium and organic carbon amounts.

Grain and straw yields of the wheats cultivated increased. In grain of wheats cultivated on soil fertilized with farmyard manure increased the content of nitrogen and to a less degree that of phosphorus and potassium

*Dr Czesław Kuduk*  
*Instytut Uprawy Rolnictwa i Roślin AR*  
*Wrocław, ul. Grunwaldzka 53*