Acta Agrophysica, 2002, 73, 221-229

WPŁYW NAWOŻENIA OSADAMI ŚCIEKOWYMI NA POWIERZCHNIĘ WŁAŚCIWĄ GLEBY LEKKIEJ I WYDZIELONYCH Z NIEJ KWASÓW HUMUSOWYCH

A. Księżopolska[1], *G. Żukowska*[2], *M. Flis-Bujak*[2]

[1]Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin 27
e-mail: aksiezo@demeter.ipan.lublin.pl
[2]Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Akademia Rolnicza
ul. Króla Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

Streszczenie. W 4-letnim doświadczeniu poletkowym realizowanym na glebie brunatnej kwaśnej (Dystric Cambisols) przeprowadzono badania, które miały na celu ocenę wpływu nawożenia osadem ściekowym o różnym stopniu przetworzenia na powierzchnię właściwą gleby i jej frakcji próchnicznych tj. kwasów huminowych i frakcji fulwokwasów - β-humusu. Do nawożenia gleby zastosowano osad ściekowy przefermentowany i wermikompost z osadu ściekowego. Osady zastosowano w dawkach 30, 75, 150, 300 i 600 $Mg \cdot ha^{-1}$. Kontrolę stanowiła gleba nie nawożona i nawożona obornikiem w dawce 30 $Mg \cdot ha^{-1}$. Powierzchnię właściwą oznaczono metodą adsorpcji pary wodnej BET. Uzyskane wyniki badań wykazały, że osad ściekowy i wermikompost zastosowane do użyźniania gleby lekkiej wpłynęły na wzrost zawartości węgla organicznego i azotu ogólnego oraz na poprawę jej właściwości sorpcyjnych. Pod wpływem nawożenia osadem ściekowym i wermikompostem nastąpił wzrost powierzchni właściwej gleby. Zastosowane materiały odpadowe zaznaczyły swój wpływ na zmniejszenie powierzchni właściwej kwasów humusowych. Powierzchnia właściwa β-humusu była na ogół znacznie większa niż kwasów huminowych.

Słowa kluczowe: osad ściekowy, wermikompost, powierzchnia właściwa, gleba lekka, kwasy huminowe, frakcja kwasów fulwowych - β-humus.

WSTĘP

Osady ściekowe powstające w procesie mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków powszechnie uważa się za substancje odpadowe o charakterze nawozowym [1,2,18]. Nawozowy charakter osadów ściekowych wynika ze znacznej zawartości substancji organicznej (ok. 30 - 70% w s.m) oraz składników pokarmowych (głównie azotu, fosforu i magnezu). Walorów nawozowych osadów ściekowych nie należy jednak rozpatrywać głównie według kryterium zawartości i użyteczności składników pokarmowych i ich plonotwórczego działania. Często dużo większe znaczenie dla zachowania i zwiększenia żyzności gleb ma ich potencjał próchnicotwórczy jak również zakres i wielkość zmian właściwości fizykochemicznych jakie zachodzą w glebie pod wpływem nawożenia osadami [21,22].

Powierzchnia właściwa gleb jest funkcją rozdrobnienia mineralnych składników gleby, ich składu oraz zawartości i jakości związków próchnicznych. W dużym stopniu są z nią skorelowane właściwości sorpcyjne gleby w odniesieniu do kationów i wody. Jest ona parametrem złożonym, charakteryzującym łącznie wymienione właściwości. Dechnik i Stawiński [6] wykazali, że powierzchnia właściwa może być pomocna w badaniach czynników decydujących o możliwościach produkcyjnych gleb, a właściwości gleb traktowane indywidualnie, nie dają tak dokładnej informacji o stanie fizykochemicznym gleby, jak w przypadku znajomości jej powierzchni właściwej.

Z literatury wiadomo [5,6,7], że wzrost zawartości substancji organicznej w glebie powoduje zwiększenie jej powierzchni właściwej całkowitej i zmniejszenie powierzchni zewnętrznej, przy czym wpływ substancji organicznej jest tym silniejszy, im większa jest zawartość iłu koloidalnego w glebie. Ponadto wzrost substancji organicznej w glebie wpływa na zmianę powierzchni właściwej związków próchnicznych.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu nawożenia osadem ściekowym o różnym stopniu przetworzenia na właściwości sorpcyjne oraz powierzchnię właściwą gleby i jej frakcji próchnicznych tj. kwasów huminowych i frakcji fulwokwasów - β-humusu.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w oparciu o próbki glebowe pobrane z doświadczenia poletkowego, realizowanego na glebie brunatnej kwaśnej (Dystric Cambisols) wytworzonej z piasku słabo gliniastego. Doświadczenie obejmowało dwie serie. W pierwszej serii doświadczenia do użyźnienia gleby zastosowano przefermen-

towany osad ściekowy z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków oczyszczającej ścieki komunalne (70%) i przemysłowe (30%). W drugiej serii doświadczenia do użyźnienia zastosowano osad ściekowy przekompostowany przy udziale dżdżownicy kalifornijskiej *Eisenia fetida* (Sav.) – wermikompost.

Doświadczenie obejmowało następujące kombinacje nawożeniowe:
- gleba bez nawożenia organicznego (kontrola),
- gleba nawożona obornikiem w dawce 30 $Mg \cdot ha^{-1}$,
- gleba nawożona osadem ściekowym w dawkach 30, 75, 150, 300 i 600 $Mg \cdot ha^{-1}$,
- gleba nawożona wermikompostem w dawkach 30, 75, 150, 300 i 600 $Mg \cdot ha^{-1}$.

Dawki osadu i wermikompostu obliczono uwzględniając zawartość suchej masy i wymieszano z powierzchniową warstwą gleby do głębokości 25 cm. Na poletkach w kolejnych latach badań uprawiano następujące rośliny: kukurydza na ziarno odmiany Pionier, jęczmień jary odmiany Lot, rzepak ozimy odmiany Polo oraz ziemniaki odmiany Irga.

Próbki do analiz pobrano po zbiorze ziemniaków, tj. 4 lata po zastosowaniu nawożenia, z głębokości 0-25 cm.

W pobranych próbkach glebowych oznaczono zawartość węgla organicznego ($C_{org.}$) metodą Tiurina i azotu ogólnego ($N_{og.}$) metodą Kjeldhala oraz podstawowe właściwości fizykochemiczne: odczyn potencjometrycznie w H_20 i w 1 mol $KCl \cdot dm^{-3}$, kwasowość hydrolityczną (H_h) metodą Kappena w 1 mol $CH_3COONa \cdot dm^{-3}$, sumę kationów zasadowych (S) w wyciągu 0,5 mol $NH_4Cl \cdot dm^{-3}$ (pH - 8,2), obliczono pojemność sorpcyjną (T) i stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi (V).

Z próbek glebowych wytypowanych wariantów nawożeniowych oraz z osadu ściekowego i wermikompostu wyekstrahowano kwasy huminowe metodą Schnitzera [15] oraz frakcję fulwokwasów - β-humus metodą Stevensona [19].

W badanych próbkach glebowych oraz we frakcjach kwasów humusowych wykonano oznaczenia powierzchni właściwej całkowitej metodą adsorpcji pary wodnej BET [3], wykorzystując pomiary izoterm adsorpcji parą wodną (Polska Norma PN-Z-19010-1). Do obliczeń powierzchni właściwej oraz parametrów izotermy BET stosowano program komputerowy IZOTPOW.

WYNIKI I DYSKUSJA

Powierzchnia właściwa jako doskonały i złożony parametr charakteryzujący właściwości sorpcyjne i strukturotwórcze gleby, wykorzystana jest do łącznej interpretacji zjawisk kształtujących możliwości produkcyjne gleby [4,6,7,11,14,16,17].

Silne skorelowanie powierzchni właściwej z właściwościami sorpcyjnymi, tworzeniem się i trwałością mikrostruktury oraz jej właściwościami mechanicznymi wynika z tego, że wszystkie procesy sorpcyjne i strukturotwórcze przebiegają pod działaniem sił powierzchniowych i zależą od wielkości i natury powierzchni. Znajomość tego parametru ma bardzo istotne znaczenie w badaniach fizykochemicznych właściwości gleb i może mieć znaczenie w praktyce rolniczej.

Zawartość węgla organicznego i azotu ogólnego w glebie nawożonej osadem ściekowym przefermentownym, 4 lata po jego wprowadzeniu, począwszy od dawki 75 $Mg \cdot ha^{-1}$ pozostawała na wyższym poziomie w porównaniu do kontroli (Tab. 1).

Tabela 1. Zawartość węgla organicznego i azotu ogólnego, odczyn i właściwości sorpcyjne gleby nawożonej osadem ściekowym i wermikompostem

Table.1. The content of organiac carbon and total nitrogen, reaction and sorption properties of soil fertilized with sewage sludge and vermicompost

Kombinacje	$C_{org.}$ $g \cdot kg^{-1}$	$N_{og.}$ $g \cdot kg^{-1}$	C:N	pH w H_2O	pH w 1mol $KCl \cdot dm^{-3}$	Hh	S	T	V
						cmol(+)·kg^{-1}			%
Gleba	12,22	1,40	8,7	5,95	5,48	3,00	2,82	5,82	48
Gleba+obornik	12,22	1,80	6,8	6,26	5,82	2,62	2,96	5,58	53
Gleba + osad ściekowy przefermentowany									
30 $Mg \cdot ha^{-1}$	12,60	1,40	9,0	5,75	5,18	3,00	2,96	5,96	50
75 $Mg \cdot ha^{-1}$	13,79	1,70	8,1	5,70	5,35	3,30	4,21	7,51	56
150 $Mg \cdot ha^{-1}$	16,49	2,10	7,8	5,81	5,59	3,15	6,06	9,21	66
300 $Mg \cdot ha^{-1}$	19,66	2,20	8,9	6,00	5,63	3,15	6,20	9,35	66
600 $Mg \cdot ha^{-1}$	29,54	3,10	9,5	6,10	5,70	3,30	7,53	10,83	69
Gleba + wermikompost									
30 $Mg \cdot ha^{-1}$	16,70	1,70	9,8	6,38	5,87	2,85	4,28	7,31	60
75 $Mg \cdot ha^{-1}$	17,00	1,40	12,1	6,16	5,57	2,70	3,58	6,28	57
150 $Mg \cdot ha^{-1}$	18,50	1,40	13,2	6,53	5,82	3,00	4,38	7,38	59
300 $Mg \cdot ha^{-1}$	25,40	1,70	14,9	6,24	5,61	3,45	3,76	7,21	52
600 $Mg \cdot ha^{-1}$	38,40	3,50	11,0	6,14	5,38	3,60	4,31	7,91	54

Po 4 latach od zastosowania, użyźnienie gleby osadem ściekowym nie miało większego wpływu na zmianę pH gleby (w glebie nienawożonej pH w 1 mol $KCl \cdot dm^{-3}$ wynosiło 5,48, zaś w kombinacjach nawożonych osadem wahało się od 5,18 - 5,70). Zastosowany osad ściekowy wpłynął na wzrost zawartości kationów zasadowych. Wzrost ten był proporcjonalny do wielkości wprowadzonej dawki osadu. Wzrosła też pojemność sorpcyjna i stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi (Tab. 1).

W glebie kombinacji nawożonych wermikompostem zawartość węgla organicznego i azotu ogółem pozostawała na wyższym poziomie w stosunku do gleby nie nawożonej organicznie.

Wprowadzony do gleby wermikompost nie spowodował większych zmian wartości pH. Odczyn nadal pozostawał w zakresie odczynu lekko kwaśnego. W glebie nawożonej wermikompostem, po czterech latach od jego zastosowania, stwierdzono nieznacznie wyższą zawartość sumy kationów zasadowych i pojemność sorpcyjną oraz wyższy stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym.

Najmniejszą powierzchnią właściwą wynoszącą 10,5 $m^2 \cdot g^{-1}$ charakteryzowała się gleba obiektu kontrolnego (Tab. 2). Nawożenie obornikiem w dawce 30 $Mg \cdot ha^{-1}$ wpłynęło na wzrost powierzchni właściwej do 13,2 $m^2 \cdot g^{-1}$. Podobną wielkość powierzchni właściwej stwierdzono w glebie użyźnianej osadem ściekowym przefermentowanym w dawce 30 $Mg \cdot ha^{-1}$. W miarę wzrostu dawki zastosowanego osadu powierzchnia właściwa gleby wzrastała do 37,6 $m^2 \cdot g^{-1}$, w kombinacji z dawką 600 $Mg \cdot ha^{-1}$ osadu.

Ze wzajemnych relacji między powierzchnią właściwą gleb a ich kategorią agronomiczną wynika, że uzyskane wartości powierzchni właściwej, począwszy od dawki 75 $Mg \cdot ha^{-1}$ osadu, mieszczą się w przedziale dla gleb lekkich i pod tym względem przesuwają kategorię agronomiczną gleby bardzo lekkiej do gleb lekkich [20].

W serii doświadczenia, gdzie do użyźnienia gleby zastosowano wermikompost, stwierdzono tendencje wzrostu powierzchni właściwej gleby, jednak wzrost ten był znacznie niższy w porównaniu do analogicznych dawek osadu ściekowego.

Uzyskane wyniki badań powierzchni właściwej kwasów huminowych i frakcji fulwokwasów β-humusu wskazują na różne tendencje zmian ich powierzchni właściwej wraz ze wzrostem dawki osadu ściekowego i wermikompostu (Tab. 2).

Powierzchnia właściwa kwasów huminowych (KH) wydzielonych z gleby obiektu kontrolnego i nawożonej organicznie była bardzo zbliżona i wynosiła odpowiednio 237 $m^2 \cdot g^{-1}$ i 236 $m^2 \cdot g^{-1}$.

Kwasy huminowe wydzielone z osadu ściekowego i wermikompostu, zastosowanych do użyźnienia gleby, charakteryzowały się w porównaniu z wyizolowa-

nymi z gleby, niższymi wartościami powierzchni właściwej. Wynosiła ona 186 i 199 $m^2 \cdot g^{-1}$, odpowiednio dla KH z osadu ściekowego i wermikompostu.

Powierzchnia właściwa KH z gleby nawożonej osadem ściekowym w dawce 30 $Mg \cdot ha^{-1}$ była zbliżona do powierzchni właściwej KH z obiektów kontrolnych i wynosiła 238 $m^2 \cdot g^{-1}$. Wraz ze wzrostem dawki osadu ściekowego stwierdzono tendencję zmniejszania powierzchni właściwej kwasów huminowych (do 223 $m^2 \cdot g^{-1}$ dla KH z kombinacji gleba + 600 $Mg \cdot ha^{-1}$).

Tabela 2. Powierzchnia właściwa gleby nawożonej osadem ściekowym i wermikompostem
Table 2. The specific surface area of soil fertilized with sewage sludge and vermicompost

Kombinacje	Powierzchnia właściwa [$m^2 \cdot g^{-1}$]		
	Gleby	Kwasów huminowych	β-humus
Gleba	10,5	237	329
Gleba + obornik 30$Mg \cdot ha^{-1}$	13,2	236	262
Gleba + osad ściekowy przefermentowany			
30 $Mg \cdot ha^{-1}$	13,2	238	362
75 $Mg \cdot ha^{-1}$	17,9	n.o	n.o.
150 $Mg \cdot ha^{-1}$	17,4	234	258
300 $Mg \cdot ha^{-1}$	23,9	n.o	n.o.
600 $Mg \cdot ha^{-1}$	37,6	223	219
Gleba + wermikompost			
30 $Mg \cdot ha^{-1}$	12,8	231	222
75 $Mg \cdot ha^{-1}$	18,1	n.o	n.o.
150 $Mg \cdot ha^{-1}$	14,3	242	252
300 $Mg \cdot ha^{-1}$	19,3	n.o.	n.o.
600 $Mg \cdot ha^{-1}$	18,8	236	264
Osad ściekowy	n.o.	186	n.o.
Wermikompost	85,4	199	335

n.o. – nie oznaczono.

Zmniejszenie powierzchni właściwej kwasów huminowych wskazuje na ujemny wpływ nawożenia osadem ściekowym i wermikompostem na jakość kwasów humusowych. Potwierdza to wyniki wcześniejszych badań, które wykazały, że jakość

kwasów huminowych, oceniana na podstawie składu pierwiastkowego i właściwości spektrofotometrycznych, pod wpływem badanych substancji odpadowych uległa pogorszeniu [9,10].

W serii doświadczenia, gdzie do użyźnienia gleby zastosowano wermikompost, nie stwierdzono ukierunkowanego wpływu dawki zastosowanego nawożenia organicznego na wielkość powierzchni właściwej kwasów huminowych. Największą powierzchnią właściwą (242 $m^2 \cdot g^{-1}$) charakteryzowały się kwasy huminowe z kombinacji gleba + 150 $Mg \cdot ha^{-1}$ wermikompostu.

Frakcja fulwokwasów - β-humus, to trwałe połączenia organiczno-mineralne, występujące w glebach mineralnych jako stały sorbent podnoszący właściwości sorpcyjne gleby [12,13]. Wielkość powierzchni właściwej frakcji fulwokwasów - β-humusu wydzielonych z gleby nie nawożonej organicznie wynosiła 329 $m^2 \cdot g^{-1}$. Nawożenie obornikiem w dawce 30 $Mg \cdot ha^{-1}$ wpłynęło na zmniejszenie powierzchni właściwej β-humusu do 262 $m^2 \cdot g^{-1}$. Powierzchnia właściwa β-humusu wydzielonego z gleby nawożonej osadem ściekowym i wermikompostem była zbliżona do powierzchni właściwej β-humusu z kontroli gleba + obornik, z wyjątkiem obiektu gleba + 600 $Mg \cdot ha^{-1}$ osadu ściekowego, gdzie była znacznie niższa i wynosiła 219 $m^2 \cdot g^{-1}$.

Wcześniejsze badania wykazały, że w składzie związków próchnicznych analizowanej gleby przeważały kwasy fulwowe [21,22]. Stwierdzone zmniejszenie powierzchni właściwej β-humusu przez zastosowane substancje odpadowe może świadczyć o ujemnym ich oddziaływaniu na właściwości powierzchniowe kwasów fulwowych.

Porównując wielkość powierzchni właściwej kwasów huminowych i frakcji fulwokwasów - β-humusu stwierdzono, że w większości kombinacji nawożeniowych β-humus charakteryzował się większą powierzchnią właściwą, co jest zgodne z wcześniejszymi badaniami. Księżopolska [8,12,13] wykazała, że β-humus charakterryzuje się nieco inną mikrostrukturą i porowatością, co prawdopodobnie ma związek z większą popielnością tych frakcji.

Reasumując można stwierdzić, że zastosowanie osadu ściekowego i termikompostu do nawożenia gleby lekkiej wpłynęło na zwiększenie jej powierzchni właściwej. Jednocześnie wystąpiła tendencja zmniejszenia powierzchni właściwej kwasów humusowych. Wzrost powierzchni właściwej gleby świadczy o dodatnim wpływie nawożenia osadem ściekowym i wermikompostem na żyzność gleby lekkiej, co potwierdzają wyniki właściwości sorpcyjnych gleby.

WNIOSKI

1. Osad ściekowy i wermikompost zastosowane do użyźniania gleby lekkiej wpłynęły na wzrost zawartości węgla organicznego i azotu ogólnego oraz na poprawę jej właściwości sorpcyjnych.
2. Pod wpływem nawożenia osadem ściekowym i wermikompostem nastąpił wzrost powierzchni właściwej gleby.
3. Zastosowane materiały odpadowe wpływały na zmniejszenie powierzchni właściwej kwasów humusowych.
4. Powierzchnia właściwa frakcji fulwokwasów β-humusu była najczęściej większa niż kwasów huminowych.

PIŚMIENNICTWO

1. **Baran S., Flis-Bujak M., Turski R., Żukowska G.:** Przemiany substancji organicznej w glebie lekkiej użyźnionej osadem ściekowym. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 409, 59-64, 1993.
2. **Baran S., Flis-Bujak M., Żukowska G.:** Zmiany właściwości fizykochemicznych gleby lekkiej użyźnionej osadem ściekowym. Rocz. Glebozn., XLVII, 1, 123-130, 1996.
3. **Brunauer S., Emmet P. H., Teller E.:** Adsorption of gases in multimolecular layers. J. Am. Chem. Soc., 60, 309-319, 1938.
4. **Chiou C. T., Lee J.F.and Boyd S.A.:** The surface area of soil organic matter. Environ. Sci. Technol., 24, 1164-1166, 1990.
5. **Dechnik I.:** Stare i nowe koncepcje poprawy żyzności gleby. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Wrocław, 1982.
6. **Dechnik I., Stawiński J.:** Powierzchnia właściwa w badaniach fizykochemicznych i fizycznych właściwości gleb. Problemy Agrofizyki, 6, 1973.
7. **Dobrzański B., Dechnik I., Gliński J.:** Powierzchnia właściwa gleb Polski. Rocz. Nauk Roln., 165, 1977.
8. **Flis-Bujak M., Księżopolska A., Stawiński J., Dąbek-Szreniawska M.:** Microstructure of humic and β-humic acides from water and N adsorption. In: The role of humic substances in the ecosystems and in environmental protection. PTSH, Wrocław, 121-126, 1997.
9. **Flis-Bujak M., Żukowska G.:** Właściwości kwasów huminowych wydzielonych z gleby lekkiej użyźnionej wermikompostem z osadu ściekowego. Acta Agrophysica, 56, 115-123, 2001.
10. **Flis-Bujak M., Żukowska G.:** Properties of humic acids extracted from light texture soil fertilised with sewage sludge. In: Biogeochemical Processes and Cycling of Elements in the Environment. PTSH, Wrocław, 489-490, 2001.
11. **Grismer M.E.:** Water vapour adsorption and specific surface. Soil Sci., 144, 233, 1987.
12. **Księżopolska A.:** Rola frakcji próchnicznych w formowaniu powierzchniowych właściwości materiału glebowego. Praca doktorska, Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, 1996.
13. **Księżopolska A., Stawiński J.:** Rola β-humusu w kształtowaniu sorpcyjnych właściwości gleb. W: Materiały I Zjadu Naukowego PTA, Lublin, 67-69, 1997.
14. **Newman A.C.D.:** The specific surface of soils determined by water sorption. J. Soil Sci., 34, 23, 1983.

15. **Schnitzer M., Schluppli P.:** The extraction of organic matter from selected soils and partyicle size fractions with 0.5 M NaOH and 0,1 M $Na_4P_2O_7$ solutions. Canadian Journal of Soil Science, 69, 1418-1424, 1989.
16. **Stawiński J.:** Interlationship between the specific surface and some physico-chemical properties of soils. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln, 197, 229-240, 1977.
17. **Stawiński J., Gliński J., Ostrowski J., Stępniewska Z., Sokołowska Z., Bowanko G., Józefaciuk G., Księżopolska A., Matyka-Sarzyńska D.:** Przestrzenna charakterystyka powierzchni właściwej gleb ornych Polski. Monografia. *Acta Agrophysica*, 33, 2000.
18. **Siuta J.:** Zasoby i przyrodnicze użytkowanie odpadów organicznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 437, 23-30, 1996.
19. **Stevenson F.J.:** Humus chemistry. John Wiley Sons, Inc, New York, 1982.
20. **Zalecenia nawozowe.** Liczby graniczne do wyceny zawartości w glebie makro- i mikroskładników. IUNG Puławy, 1986.
21. **Żukowska G., Flis-Bujak M., Baran S.:** Zmiany składu frakcyjnego próchnicy gleby lekkiej nawożonej osadami ściekowymi. Folia Univ. Agric. Stetin., 211, Agricultura (84), 551-556, 2000.
22. **Żukowska G., Flis-Bujak M., Baran S.:** Zmiany składu frakcyjnego próchnicy gleby lekkiej nawożonej wermikompostem. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 75, 267-276, 2001.

INFLUENCE OF FERTILIZATION WITH SEWAGE SLUDGE ON LIGHT SOILS SURFACE AREA AND ON HUMIC ACIDS SEPARATED FROM THIS SOIL

A. Księżopolska[1], G. Żukowska[2], M. Flis-Bujak[2]

[1]Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin 27
e-mail: aksiezo@ demeter. ipan.lublin.pl
[2]Institute of Soil Science and Environment Management, University of Agriculture
ul. Leszczyńskiego 7, 20-048 Lublin, e-mail: zukowska@consus.ar.lublin.pl

Summary. The research was conducted relying on the results of 4 year plot experiment established on Dystric Cambisol soil. The aim of research was to estimate influence of fertilization with sewage sludge at various stages of transformation on soils surface area and its humus factions: humic acids and faction of β-humus fulvic acids.

Fermented sewage sludge and vermicompost made of sewage sludge were used as fertilizers. Sludges were applied at doses: 30, 75, 150, 300 and 600 $Mg \cdot ha^{-1}$. Soil fertilized with stable manure at dose 30 $Mg \cdot ha^{-1}$ and unfertilized soil were used as control soils. Water vapor adsorption method BET was used to determine surface area.

Obtained results demonstrated that sewage sludge and vermicompost used to fertilize light soils caused organic carbon and total nitrogen content increase and improvement of soils sorption properties. Fertilization with sewage sludge and vermicompost caused also soils surface area increase. Waste materials used as additives had some influence on humus acids' surface area decrease. Surface area of β-humus fulvic acids was usually much bigger than surface area of humic acids.

Keywords: sewage sludge, vermicompost, surface area, light soil, humic acids, β-humus fulvic acids faction.