

FRANCISZEK KUŹNICKI, PIOTR SKŁODOWSKI

STOSUNEK ŻELAZA WOLNEGO DO WĘGLA KWASÓW
FULWOWYCH W GLEBACH PIASKOWYCH JAKO JEDNO
Z KRYTERIÓW ICH TYPOLOGII

Laboratorium Gleboznawstwa Instytutu Geodezji Gospodarczej
Politechniki Warszawskiej

Autorzy niniejszej publikacji ogłosili szereg prac dotyczących przemian substancji organicznej w glebach w zależności od ich typologii. W opracowaniach tych, jak również i w tej, posługiwano się, w celu uzyskania porównywalnych wyników, jedną metodą frakcjonowania i ekstrahowania związków próchnicznych według Duchaufoura i Jacquin [2].

Istnieje niewątpliwie specyfika przemian substancji organicznej w glebach wytworzonych z piasków. Sam materiał piasku — jego skład mineralny i granulometryczny — warunkuje w dużym stopniu, nie negując roli klimatu i stosunków wodnych, rozwój charakterystycznej roślinności na glebach piaskowych, wpływając pośrednio na zawartość w nich różnych form związków próchnicznych.

Z piasków mogą tworzyć się w tej samej strefie roślinno-klimatycznej gleby różne pod względem typologicznym. Rola, jaką odgrywają związki próchniczne, a szczególnie kwasy fulwowe, w przebiegu procesów glebotwórczych w glebach piaskowych może być bardzo różna w zależności między innymi od zawartości w nich wolnych form żelaza, ponieważ pewna część tzw. wolnego żelaza tworzy z kwasami fulwowymi ruchliwe połączenia kompleksowe [1, 3, 11].

Celem niniejszej pracy było stwierdzenie, jak przedstawia się stosunek żelaza wolnego do węgla kwasów fulwowych w różnych typach gleb piaskowych w nawiązaniu do zawartości w nich różnych form związków próchnicznych.

Badaniami laboratoryjnymi zostały objęte spośród wielu opisanych przekrojów cztery profile gleb wytworzonych z piasków wodno-lodowcowych (profile 9, 20), zwałowy (profil 21) i rzecznych tarasów akumu-

lacyjnych (profil 12) na obszarze Puszczy Białej zajmującej południowo-zachodnią część międzyrzecza Bugu i Narwi.

W celu porównania uzyskanych wyników przytoczono również dane dotyczące stosunku żelaza wolnego do C kwasów fulwowych w poszczególnych poziomach genetycznych dwóch profili gleb piaskowych występujących na Równinie Kurpiowskiej (profile 1, 5, [10]) oraz jednego profilu gleby piaskowej z Puszczy Kampinowskiej (profil 2). Profil 1 reprezentuje bielice żelazisto-próchniczną wytworzoną z piasku wolnodowcowego, profil 5 — glebę brunatną wylugowaną z piasku zwałowego gliniastego, profil 2 — bielice żelazisto-próchniczną wytworzoną z piasku rzeczego tarasu akumulacyjnego.

WYNIKI BADAŃ

Dane zawarte w tab. 1—3 wskazują na pewne różnice zachodzące pod względem zawartości form związków próchnicznych między glebami rdzawymi właściwymi a glebami rdzawymi bielicowanymi. Różnice te nie mogą być zbyt jaskrawe, ponieważ proces bielicowania zaznacza się w glebach rdzawych bielicowanych jeszcze bardzo słabo. Nie tworzy się w tym przypadku w profilach tych gleb oddzielny poziom A_2 , jak również nie zaznacza się w nich w odróżnieniu od bielic poziom wgłębny akumulacji próchnicy, określane symbolem B_H [8, 12].

Zawartość C w poziomie B_rB gleby rdzawej bielicowej lub w poziomach B_r gleb rdzawych właściwych jest w zbadanych glebach mała i waha się w granicach 0,17—0,41%. W glebie rdzawej bielicowanej zaznacza się we frakcji lekkiej poziomu B_rB nieco większa zawartość fulw kwasów niż we frakcji lekkiej poziomów B_r gleb rdzawych właściwych, co wiąże się z początkowym stadium bielicowania tej gleby (tab. 3).

Większa zawartość najbardziej ruchliwych fulw kwasów frakcji lekkiej, uzyskanych w wyniku I ekstrakcji ($Na_4P_2O_7 + Na_2SO_4$ o $pH=7$) (tab. 2), w poziomie B_rB gleby rdzawej bielicowanej w porównaniu z poziomami B_r gleb rdzawych właściwych wskazuje również na pewien stopień zbielicowania tej gleby.

Udział humin w poziomach B_r i B_rB gleb rdzawych, wahający się w granicach 12,25—46,58% w procencie węgla ogółem (tab. 2), jest znacznie wyższy niż w poziomie B_H bielicy żelazisto-próchnicznej z Chorzel, zawierającym ich 9,50% [6]. W glebach rdzawych właściwych i rdzawych bielicowanych, wytworzonych z zasobnych na ogół w żelazo piasków w warunkach dość suchych i przy dużym dostępie powietrza, główną rolę odgrywa przy powstawaniu kompleksów próchniczno-mineralnych trójwartościowy jon żelaza Fe^{3+} , gdy tymczasem przy kształtowaniu się bielicy — dwuwartościowy jon żelaza Fe^{2+} [3, 4, 5].

T a b e l a 1

Zawartość frakcji wolnej i frakcji związanej w substancji organicznej gleb
Content of free and bounded fraction in the organic matter of soils

Miejscowość Locality	Nr profilu Profile No.	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość pobrania próbki w cm Sampling depth cm	Procent wagowy w stosunku do próbki wyjściowej Weight per cent in re- lation to analyzed sample		C ogółem Total C %	Procent zawartości C w stosunku do gleby Per cent of C content in relation to soil		W % C ogółem In % of total C	
				frakcja wolna free fraction	frakcja związana bounded fraction		frakcja wolna free fraction	frakcja związana bounded fraction	frakcja wolna free fraction	frakcja związana bounded fraction
Gleba rdzawa bielnicowana -				Podzolized rusty soil						
Leszczydół	9	Ao	+0-5	69,86	30,14	31,45	31,091	0,359	98,86	1,14
		A ₁ A ₂	0-8	4,89	95,11	4,26	3,792	0,468	89,02	10,98
		BrB	15-30	0,29	99,71	0,41	0,072	0,338	17,56	82,44
Gleby rdzawe właściwe -				Proper rusty soils						
Popowo	12	Ao	0-3	37,53	62,47	16,71	16,014	0,696	95,84	4,16
		A ₁	5-15	3,67	96,33	1,65	0,926	0,724	56,12	43,88
		Br	25-40	0,42	99,58	0,28	0,033	0,247	11,79	88,21
Przyjmy	20	Ao	0-2	85,90	16,10	39,61	39,376	0,234	99,41	0,59
		A ₁	5-15	1,76	98,24	0,78	0,194	0,526	24,87	75,13
		Br	30-45	0,22	99,78	0,17	0,019	0,151	11,18	88,82
Kalinowo	21	Ao	0-6	54,41	45,59	33,81	33,267	0,543	98,39	1,61
		A ₁	6-18	4,42	95,58	2,16	0,711	1,449	32,92	67,08
		Br ₁	25-40	0,38	99,62	0,29	0,040	0,250	13,79	86,21

T a b e l a 2

Zawartość różnych form związków próchnicznych w glebach oznaczonych metodą Duchaufoura i Jacquin
Content of different humus compound forms in soils determined by the method of Duchaufour and Jacquin

Miejscowość Locality	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość pobrania próbki Sampling depth cm	C ogółem Total C %	Podział węgla w % węgla ogółem - C fractioning in % of total C												
				frakcja wolna - free fraction				R	frakcja związana - bounded fraction							
				I ekstrakcja Ist extract		II ekstrakcja IIInd extract			I ekstrakcja Ist extract		II ekstrakcja IIInd extract		III ekstrakcja IIIInd extract		huminy humins	
				F ₁	H ₁	F ₂	H ₂		F ₃	H ₃	F ₄	H ₄	F ₅	H ₅		
Leszczydół	Ao	+0-5	31,45	2,16	0,48	1,60	0,42	94,20	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06	0,13	0,85	
	A ₁ A ₂	0-8	4,26	1,69	1,34	1,48	0,91	83,68	0,84	0,45	0,75	1,36	0,82	1,74	5,02	
	BrB	15-30	0,41	2,44	1,46	1,22	1,22	11,22	10,73	4,15	7,32	4,88	5,12	3,66	46,58	
Popowo	Ao	0-3	16,71	3,47	0,97	1,66	0,62	89,12	0,04	0,12	0,08	0,11	0,19	0,36	3,26	
	A ₁	5-15	1,65	2,79	0,79	3,51	0,73	48,30	1,64	3,03	2,00	2,91	3,45	2,42	28,43	
	Br	25-40	0,20	1,78	0,36	0,72	0,36	8,57	16,78	5,00	9,28	5,36	9,64	12,14	30,01	
Przyjmy	Ao	0-2	39,61	2,80	0,63	1,47	0,53	93,98	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,51	
	A ₁	5-15	0,78	3,85	1,79	4,10	2,82	12,31	5,13	4,10	6,41	7,56	3,72	4,61	43,60	
	Br	30-45	0,17	1,18	0,59	1,76	1,77	5,88	20,59	11,76	12,94	4,81	20,00	6,47	12,25	
Kalinowo	Ao	0-6	33,81	1,00	0,40	0,60	0,23	96,16	0,06	0,03	0,05	0,06	0,12	0,18	1,11	
	A ₁	6-18	2,16	2,50	0,69	0,89	1,80	27,04	2,08	1,43	1,25	2,28	1,53	2,13	56,38	
	Br ₁	25-40	0,29	1,72	1,72	1,39	0,69	8,27	10,34	4,48	7,24	5,86	8,27	7,59	42,43	

Tabela 3

Sumaryczna zawartość różnych form związków próchnicznych w poszczególnych frakcjach
i wartości charakteryzująca humifikację
Total content of different humus compounds forms in particular fractions
and the values characteristic for humification

Miejscowość Locality	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość pobrania próbki w cm Sampling depth cm	C ogółem w % C total %	C kwasów fulwowych, kwasów huminowych, humin w % C ogółem C of fulvic acids and humic acids and of humins of total C					Stosunek H:F Humification degree	Stożenie humifikacji Humification degree	Procent zawartości C poszczególnych frakcji w stosunku do gleby Per cent of C content in particular fractions in relation to soil					
				frakcja wolna free fraction		frakcja związana bounded fraction					frakcja wolna free fraction			frakcja związana bounded fraction		
				E_1+E_2	H_1+H_2	$F_3+F_4+F_5$	$H_3+H_4+H_5$	huminy humins			R	F_1+F_2	H_1+H_2	$F_3+F_4+F_5$	$H_3+H_4+H_5$	huminy humins
Leszczydół	Ao	+0-5	31,45	3,76	0,90	0,11	0,18	0,85	0,28	5,80	29,625	1,184	0,240	0,034	0,059	0,266
	A ₁ A ₂	0-8	4,26	3,17	2,25	2,41	3,55	5,02	1,03	16,32	3,565	0,131	0,096	0,098	0,161	0,209
	BrB	15-30	0,41	3,66	2,68	23,17	12,69	46,58	0,57	88,78	0,046	0,015	0,011	0,095	0,052	0,191
Popowo	Ao	0-3	16,71	5,15	1,59	0,31	0,59	3,26	0,40	10,88	14,893	0,856	0,265	0,053	0,101	0,542
	A ₁	5-15	1,65	6,30	1,52	7,09	8,36	28,43	0,74	51,70	0,797	0,104	0,025	0,117	0,138	0,469
	Br	25-40	0,28	2,50	0,72	35,70	22,50	30,01	0,61	91,43	0,024	0,007	0,002	0,100	0,063	0,084
Przyjmy	Ao	0-2	39,61	4,27	1,16	0,04	0,04	0,51	0,28	6,02	37,225	1,690	0,461	0,021	0,018	0,195
	A ₁	5-15	0,78	7,95	4,61	15,26	16,27	43,60	0,90	87,69	0,096	0,062	0,036	0,119	0,127	0,340
	Br	30-45	0,17	2,94	2,36	53,53	23,04	12,25	0,50	94,12	0,010	0,005	0,004	0,091	0,044	0,016
Kalinowo	Ao	0-6	33,81	1,60	0,63	0,23	0,27	1,11	0,49	3,84	32,513	0,541	0,213	0,121	0,050	0,372
	A ₁	6-18	2,16	2,39	2,49	4,86	5,84	56,38	1,00	72,96	0,584	0,073	0,054	0,105	0,126	1,218
	Br ₁	25-40	0,29	3,11	2,41	25,85	17,13	42,43	0,70	91,73	0,024	0,009	0,007	0,075	0,052	0,123

W pierwszym przypadku jon Fe^{3+} jest mało ruchliwy i przy jego udziale tworzą się między innymi w znacznych ilościach związki próchniczne typu humin.

W przypadku natomiast bielic jon Fe^{2+} odgrywa główną rolę przy tworzeniu się ruchliwych związków kompleksowych z fulwokwasami lub ich prekursorami, które przemieszczają się do poziomu B_H i tam dopiero w wyniku utlenienia lub wzrostu pH ulegają dalej polimeryzacji, tworząc między innymi pewną ilość trwałych humin [2, 3].

W bielicach występuje w warstwach powierzchniowych okresowa anaerobioza, która sprzyja tworzeniu się w formie anionowej ruchliwych połączeń fulwokwasów z Fe^{2+} , gdy tymczasem w glebach rdzawych w warunkach dużej aeracji tworzące się połączenia kompleksowe z udziałem Fe^{3+} ulegają straceni w warstwach powierzchniowych lub bezpośrednio pod nimi. W glebach rdzawych właściwych zaznacza się w poziomach B_r w porównaniu z poziomem B_rB gleby rdzawej bielicowanej znacznie większa zawartość kwasów huminowych H_5 we frakcji ciężkiej III ekstrakcji (roztwór 0,1n NaOH) (tab. 2).

Stosunek kwasów huminowych do kwasów fulwowych H : F jest niższy w poziomach B_H bielic [6, 7, 8] w porównaniu z poziomami B_r gleb rdzawych, natomiast nie stwierdzono większych różnic pod tym względem między glebami rdzawymi właściwymi a glebą rdzawą bielicowaną.

Przeprowadzone badania pozwalają na określenie stosunku wolnego żelaza do C kwasów fulwowych w poziomach genetycznych gleb piaskowych (tab. 4). Stosunek ten jest cenną informacją dotyczącą różnego udziału żelaza w jego połączeniach z fulwokwasami, ponieważ wiadomo skądinąd, że żelazo i glin wchodzące w te połączenia stanowią 25—30% tych składników oznaczonych jako tzw. żelazo wolne i tzw. glin wolny [1]. Warto tu podkreślić, że dopiero po odjęciu od „żelaza wolnego” i „glinu wolnego” żelaza i glinu skompleksowanych z kwasami fulwowymi otrzymuje się rzeczywistą ilość tych składników w formie wolnej. Istnieje ponadto pewna korelacja między stosunkiem Fe/C mg/g, pH, a strącaniem się związków kompleksowych żelaza z fulwokwasami w poziomach B_H bielic. Przy pH około 3,4 strącanie się tych związków ma miejsce przy wartości Fe/C równej lub przewyższającej wartość 70 mg/g, a przy pH 4 rozpoczyna się ich strącanie, jeśli Fe/C wynosi około 60 mg żelaza na 1 g węgla. Dane te zaczerpnięto z prac kilku autorów [1, 13, 14]. Wyniki badań zawarte w tab. 4 przedstawiają się następująco.

Stosunek żelaza wolnego do C kwasów fulwowych Fe/C waha się w poziomach B_r gleb rdzawych w granicach 841—2619 mg żelaza na 1 g węgla, w poziomie (B) B gleby brunatnej wylugowanej stosunek ten wynosi 3533 mg/g, natomiast w poziomach B_H dwóch profilów bielic w jednym przypadku 87 mg/g, a w drugim 122 mg/g. W wierzchnich warst-

Tabela 4

Stosunek żelaza wolnego do C kwasów fulwowych, pH_{KCl} , C ogółemRatio of free iron to carbon of fulvic acids, pH_{KCl} and total C

Miejscowość Locality	Nr pro- filu Pro- file No.	Poziom- gene - tyczny Genetic horizon	Głęb- kość Depth cm	pH_{KCl}	C ogółem Total C %	Zawartość wolnego żelaza /Fe/ Content of free iron /Fe/ %	Procentowa zawar- tość C kwasów fulwowych w sto- sunku do gleby % of C content of fulvic acids in relation to soil	Fe/C mg/g
Gleba brunatna wyługowana - Leached brown soil								
Dąbrowy /10/ /Równina Kur- piowska/	5	A ₁	5-15	5,4	1,55	0,35	0,460	761
		B B	30-40	5,5	0,29	0,53	0,150	3533
Gleby rdzawe właściwe - Proper rusty soils								
Popowo /Taras akumu- lacyjny Bugu	12	A _o	0-3	n.o	16,71	n.o	-	-
		A ₁	5-15	4,3	1,65	0,16	0,221	724
		Br	25-40	4,7	0,28	0,09	0,107	841
Przyjmy /Mie- dzyszczce Bu- gu i Narwi/	20	A _o	0-2	3,9	39,61	0,20	1,711	117
		A ₁	5-15	4,4	0,78	0,21	0,181	1160
		Br	30-45	5,0	0,17	0,22	0,096	2292
Kalinowo /Miedzyszczce Bugu i Narwi/	21	A _o	0-6	4,2	33,81	0,20	0,662	302
		A ₁	6-18	4,3	2,16	0,16	0,178	899
		Br	25-40	4,8	0,29	0,22	0,084	2619
Gleba rdzawa bielliczana - Podzolized rusty soil								
Leszczydół /Miedzyszczce Bugu i Narwi/	9	A _o	+0-5	n.o	31,45	n.o	1,218	-
		A ₁ A ₂	0-8	3,7	4,26	0,11	0,229	480
		BrB	15-30	4,5	0,41	0,13	0,110	1182
Biellice żelazisto-próchniczne - Ferruginous-humous podzols								
Chorzels /6/ /Równina Kur-	1	A ₁ A ₂	20-30	3,2	1,51	0,03	0,330	91
		A ₂	30-50	4,0	0,14	0,01	0,080	125
		B _H	50-70	4,5	0,79	0,04	0,460	87
Łubiec /9/ /Puszczka Kam- pinowska/	2	A _o	3-6	2,6	32,74	0,14	1,749	80
		A ₁ A ₂	6-14	2,7	3,01	0,06	0,500	120
		A ₂	14-22	3,4	0,41	0,02	0,185	108
		B _H	25-35	4,0	1,66	0,14	1,147	122
		B _s	35-45	4,3	0,53	0,07	0,291	241

wach gleb rdzawych i gleby brunatnej wyługowanej (poziomy A₁) w porównaniu z biellicami (poziomy A₁ i A₂) stosunek Fe/C jest 4—10-krotnie większy.

Z danych tych — w nawiązaniu do wyżej podanych kryteriów — wynika, że w wierzchnich i w głębszych warstwach gleb rdzawych, jak również gleby brunatnej wyługowanej nie ma warunków fizykochemicznych odpowiednich do przemieszczania się połączeń żelaza z fulwokwasami w głąb profilów, natomiast w biellicach połączenia te znajdują się w wierzchnich poziomach w formie silnie zdyspergowanej i mogą dopie-

ro po przemieszczeniu się do poziomów B_H i B_S ulec strąceniu w wyniku dalszych przemian.

Należy tu jednak podkreślić, że te przemiany w poziomach B_H i B_S bielic, określane jako polimeryzacja, mogą zachodzić z powodu nie tylko wzrostu pH, ale i udziału amfoterycznych koloidów — wodorotlenków żelaza i wodorotlenków glinu.

W wyniku polimeryzacji tworzą się w tym przypadku między innymi bardzo trwałe huminy w ilościach zależnych od stopnia zbielicowania gleby.

W zakończeniu należy stwierdzić, że gleby rdzawe, wyróżnione w systematyce gleb Polski w klasie gleb bielicoziemnych jako odrębna jednostka typologiczna, różnią się od gleb bielicowych nie tylko pod względem morfologicznym, ale również pod względem udziału żelaza w przemianach substancji organicznej.

Rola glinu wolnego i wolnej krzemionki, jaką spełniają te dwa składniki w procesie bielicowania, w nawiązaniu do przemian substancji organicznej wymaga osobnych rozważań.

LITERATURA

- [1] Bruckert S., Metche M.: Dynamique du fer et de l'aluminium en milieu podzolique: Caractérisation des complexes organo-métalliques des horizons spodiques. Bulletin de L'E. N.S.A.I.A. de Nancy t. 14, Fase. II, 1972, 263—275.
- [2] Duchaufour Ph., Jacquin F.: Nouvelles recherches sur l'extraction et le fractionnement des composés humiques. Extrait du „Bulletin de l'Ecole Supérieure Agronomique de Nancy”, 8, Fase. I, 1966, s. 24.
- [3] Duchaufour Ph.: L'évolution des sols. Masson et Cie, Editeurs, Paris 1968, s. 94.
- [4] Duchaufour Ph.: Atlas écologique des sols du monde. Paris 1976, s. 173.
- [5] Konecka-Betley K.: Zagadnienie żelaza w procesie glebotwórczym. Roczn. glebozn. 19, 1968, 1.
- [6] Kuźnicki F., Skłodowski P.: Przemiany substancji organicznej w niektórych typach gleb Polski. Roczn. glebozn. 19, 1968, 1, 3—25.
- [7] Kuźnicki F., Skłodowski P.: Wpływ procesów glebotwórczych na zawartość żelaza i glinu w kompleksach próchniczno-mineralnych. Roczn. glebozn. 20, 1969, 1, 3—23.
- [8] Kuźnicki F., Skłodowski P.: Content of various forms of humus compounds in podzolized rusty soils and podzol developed from fluvioglacial sands. Roczn. glebozn. dod. do t. 25, 1974.
- [9] Kuźnicki F., Białousz S., Rusiecka D., Skłodowski P.: Charakterystyka procesu bielicowania w glebach wytworzonych z piasków wdmowych Puszczy Kampinoskiej. Roczn. glebozn. 25, 1974, 2, 25—51.
- [10] Kuźnicki F., Białousz S., Kamińska H., Oszmiańska M., Rusiecka D., Skłodowski P., Ziemińska A., Żakowska H.: Kryteria typologiczne gleb wytworzonych z piasków sandrowych i zwałowych wyżej położonej części Równiny Kurpiowskiej. Maszynopis 1976, 22, s. 9 tab. — przygotowany do druku.
- [11] Musierowicz A.: Próchnica gleb. Wyd. II, PWRiL, 1964.

- [12] Prusinkiewicz Z.: Gleby wydmy śródlądowych w Polsce. Prace geogr. Instytut Geografii PAN nr 75, Warszawa 1969.
- [13] Sapek A.: Rola kompleksotwórczych substancji humusowych w procesie bielicowania. St. Soc. Sci. Tor. 7, 1971, 5, 1—93.
- [14] Schnitzer M.: Reactions between fulvic acid a soil numic compound and inorganic soil constituents. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 33, 1969, 75—81.

Ф. Кузьницки, П. Склодовски

СООТНОШЕНИЕ СВОБОДНОГО ЖЕЛЕЗА К УГЛЕРОДУ ФУЛЬВОВЫХ КИСЛОТ В ПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ, КАК ОДИН ИЗ КРИТЕРИЕВ ИХ ТИПОЛОГИИ

Лаборатория почвоведения Института хозяйственной геодезии,
Варшавская политехника

Резюме

Роль которую исполняют гумусовые соединения, а особенно фульвовые кислоты, в ходе почвообразовательных процессов в песчаных почвах может быть весьма многообразной, в зависимости между прочим от содержания в них свободных форм железа, так как часть так называемого свободного железа образуется с фульвовыми кислотами мобильные комплексные соединения. Цель настоящего труда состояла в установлении как складываются соотношения свободного железа к углероду фульвовых кислот в различных типах песчаных почв, если учитывать содержание в них разных форм гумусовых соединений (профили: 1, 2, 5, 9, 12, 20, 21).

Содержание С в горизонте B_r ржавой оподзоленной почвы или в горизонтах в легкой фракции горизонтов B_r , типичных ржавых почв, что связано с начальной фазой оподзоливания этой почвы. Высшее содержание наиболее мобильных фульвокислот легкой фракции 1-го экстрагирования в горизонте B_r ржавой оподзоленной почвы, по сравнению с горизонтами B_r , типичных ржавых почв также указывает на некоторую степень оподзоленности этой почвы. Участие гуминов в горизонтах B_r и B_rB ржавых почв — 12, 65 по 46, 58% (в % от общего С) — является высшим, чем в горизонте B_H подзола из Хожель, содержащего их 9,5%.

Соотношения свободного железа к С фульвовых кислот Fe/C обнаруживают колебания в горизонтах B_r ржавых почв от 841 по 2619 мг железа на 1 г углерода; в горизонте (B)В бурой выщелоченной почвы соотношение Fe/C составляет 3533 мг/г, однако в горизонтах B_H подзолов 87-122 мг/г.

В поверхностных слоях ржавых почв и бурой выщелоченной почвы (горизонты A_1), по сравнению с подзолами (горизонты A_1 , A_2), соотношения Fe/C бывают 4—10-кратно высшими.

Из этих данных — согласно приведенным в статье критериям следует, что в поверхностных и более глубоких слоях ржавых почв, как и бурой выщелоченной почвы, отсутствуют физикохимические условия способствующие дислокации соединений железа с фульвокислотами в глубину профиля, однако в верхних горизонтах подзолов эти соединения находятся в состоянии высокой дисперсии. Подвергаются они дальнейшим превращениям в горизонтах B_H и B_S .

F. KUŹNICKI, P. SKŁODOWSKI

RELATIONSHIP BETWEEN FREE IRON AND CARBON OF FULVIC ACIDS
IN SANDY SOILS, AS ONE OF THE CRITERIA OF THEIR TYPOLOGYWarsaw Technical University
Department of Applied Surveying, Soil Laboratory

Summary

The role played by humus compounds, particularly by fulvic acids, in the course of soil-forming processes in sandy soils can be very different, depending, among other things, on the content in them of free forms of iron, since a certain part of the so-called free iron forms with fulvic acids mobile complex compounds.

The aim of the present work was to find, what is the relationship between free iron and carbon of fulvic acids in various sandy soil types with reference to the content of various forms of humus compounds in them (profiles 1, 2, 5, 9, 12, 20, 21).

The C content in the B_rB horizon of rusty podzolized soil or in the B_r horizon of proper rusty soils is low in the soils investigated, varying within 0.17—0.41%.

In podzolized rusty soil somewhat higher content of fulvic acids occurs in the light fraction than in that fraction of the B_r horizon of proper rusty soils, what is connected with an initial podzolization stage of this soil. A higher content of more mobile fulvic acids of light fraction of the 1st extract in the B_rB horizon of podzolized rusty soil, as compared with the B_r horizon of proper rusty soils proves also a certain podzolization degree of this soil. The percentage of humines in the B_r and B_rB horizons of rusty soils, amounting to 12.25—46.58% (in % of total C), is higher than in the B_H horizon of podzolic soil from Chorzele, containing 9.5% of humus.

The relation between free iron and carbon of fulvic acids — Fe/C, varies in the B_r horizon of rusty soils within 841—2619 mg of iron per 1 g of carbon, while in the (B)B horizon of leached brown soil the relation Fe/C is 3533 mg/g and in the B_H horizon of podzols it varies within 87—122 mg/g.

In upper layers of rusty soils and of leached brown soil (A_1 horizon), as compared with podzols (A_1A_2 horizon), the relation Fe/C is 4—10 times higher.

The above data, as related to the criteria given in the work, prove that in upper and deeper layers of rusty soils and of leached brown soil no appropriate physico-chemical conditions exist for translocation of iron compounds with fulvic acids into the soil profile depth, while in podzols the above compounds occur in upper horizons in the strongly dispersed form. They undergo further transformations in the B_H and B_S horizons.

Prof. dr Franciszek Kuźnicki
Instytut Geodezji Gospodarczej
Politechniki Warszawskiej
Warszawa, plac Jedności Robotniczej 1