

PIOTR SKŁODOWSKI

## PRZEMIANY MATERII ORGANICZNEJ W GLEBACH RDZAWYCH I BRUNATNYCH KWAŚNYCH

Zakład Gleboznawstwa Instytutu Geodezji Gospodarczej  
Politechniki Warszawskiej

Przemiany związków próchnicznych gleby są zależne od całokształtu warunków ekologicznych, pociągają za sobą zmianę jej właściwości fizykochemicznych oraz kształtują jej typ [1, 3, 4, 5, 6].

Celem pracy jest poznanie przemian materii organicznej w glebach rdzawych właściwych i glebach brunatnych kwaśnych, występujących w warunkach naturalnych pod roślinnością leśną. Uchwycenie istotnych różnic we właściwościach materii organicznej gleb rdzawych i gleb brunatnych kwaśnych jest szczególnie ważne z punktu widzenia typologii tych gleb.

W obowiązującej systematyce gleb Polski badane gleby zaliczane są do dwóch różnych typów, choć pod względem właściwości fizykochemicznych i morfologii są one bardzo do siebie zbliżone. Dlatego często wypowiedane są poglądy, że brak jest istotnych kryteriów ilościowych dla wydzielenia dwóch typów i że gleby te należałoby zaliczyć do jednego typu gleb brunatnych kwaśnych.

### MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto 2 profile gleb rdzawych właściwych, wytworzonych z piaskowców triasowych, i 2 profile gleb brunatnych kwaśnych, wytworzonych z piaskowców dewońskich. Badane gleby występują w Górach Świętokrzyskich i porośnięte są roślinnością leśną. Jest to zbiorowisko lasu mieszanego wyżynnego lub boru mieszanego wyżynnego. W drzewostanach dominuje jodła. Towarzyszy jej zwykle buk, sosna i dąb szypułkowy. Drzewostany te jeszcze obecnie mają w dużym stopniu naturalny skład gatunkowy [7].

Gleby rdzawe właściwe mają wyraźnie rozwinięte poziomy genetyczne:  $A_0$ - $A_1$ - $B_r$  — C i skład granulometryczny piasków, najczęściej słabo gliniastych.

Gleby brunatne kwaśne odznaczają się najczęściej następującą budową profilu:  $A_0$ - $A_1$  — ( $B$ ) —  $C$ . W odróżnieniu od gleb rdzawych powstały one na zwiertzelinach zasobniejszych, o składzie granulometrycznym piasków gliniastych mocnych pylastych, glin piaszczystych pylastych oraz glin lekkich pylastych.

Analizę materii organicznej (ekstrahowanie i frakcjonowanie) wykonano metodą Duchanfoura i Jacquin [2].

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Rozmieszczenie różnych form związków próchnicznych w zbadanych profilach gleb rdzawych właściwych i gleb brunatnych kwaśnych jest bardzo charakterystyczne.

Poziomy  $A_0$ . W poziomach  $A_0$  decydującą rolę odgrywa materia organiczna, odpowiadająca tzw. frakcji lekkiej, nie związanej z mineralną częścią gleby. Przypada na tę frakcję przeciętnie 99,5%  $C$  ogółem (tab. 1). Nie stwierdza się pod tym względem żadnych różnic między glebami rdzawymi a glebami brunatnymi kwaśnymi, mimo że poziomy ściółek gleb brunatnych są na ogół mniejszej miąższości i są bardziej zanieczyszczone częściami mineralnymi; świadczy o tym mniejsza ogólna zawartość węgla w tych poziomach oraz przeciętnie większy w procentach wagowych udział frakcji ciężkiej. We frakcji lekkiej część nie wyekstra-

Zawartość frakcji lekkiej i ciężkiej w substancji organicznej gleb

Nr profilu Profile No.	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość pobrania próbki Sampling depth cm	Procent wagowy w stosunku do próbki wyjściowej Weight per cent in relation to analyzed sample	
			frakcja lekka light fraction	frakcja ciężka heavy fraction
10A/81	$A_0$	0-5	83,19	16,81
	$A_1$	5-11	3,58	96,42
	$B_r$	25-35	1,30	98,70
16A/81	$A_0$	0-7	86,27	13,73
	$A_1$	7-10	9,80	90,20
	$B_r$	16-25	6,44	93,56
12B/81	$A_0$	0-2	69,59	30,41
	$A_1$	2-7	2,80	97,20
	( $B$ )	25-35	0,75	99,25
14B/81	$A_0$	0-1	83,68	16,32
	$A_1$	5-13	1,99	98,01
	( $B$ )	25-25	0,43	99,57

howana za pomocą pirofosforanu sodu (2 kolejne ekstrakcje przy pH — 7,0 i pH — 10,3) waha się w granicach 92—97% w stosunku do ogólnej zawartości (tab. 2). Wskazuje to na bardzo słabą humifikację materii organicznej w tych poziomach (tab. 3). Należy przy tym podkreślić, że materia organiczna występująca w poziomach  $A_0$  gleb brunatnych kwaśnych wykazuje przeciętnie wyższy stopień humifikacji niż materia organiczna poziomów  $A_0$  gleb rdzawych właściwych.

Wśród wyekstrahowanych z poziomów  $A_0$  związków próchnicznych stwierdza się zdecydowaną przewagę kwasów fulwowych nad kwasami huminowymi. Stosunek  $C_h$  i  $C_f$  w tych poziomach waha się w granicach 0,10—0,49. Nie stwierdza się pod tym względem istotnych różnic między glebami brunatnymi kwaśnymi a glebami rdzawymi właściwymi.

Należy podkreślić, że wśród wydzielonych z poziomów  $A_0$  związków próchnicznych obu typów gleb stwierdza się prawie dwukrotnie więcej związków próchnicznych uwalnianych w wyniku I ekstrakcji w porównaniu z pozostałymi ekstrakcjami. Dotyczy to w szczególności gleb brunatnych kwaśnych. Świadczy to, że w tych poziomach przeważają zarówno kwasy fulwowe, jak i kwasy huminowe brunatne, odznaczające się dużą ruchliwością w porównaniu z innymi formami związków próchnicznych.

Analizując otrzymane wyniki nie trudno jest zauważyć, że z poziomów  $A_0$  gleb brunatnych kwaśnych ekstrahuje się przeciętnie znacznie więcej związków próchnicznych niż z poziomów ściółek gleb rdzawych

Tabela 1

Content of light and heavy fraction in the organic matter of soil

C ogółem Total C	Procent C w stosunku do gleby Per cent of C in relation to soil		W procentach C ogółem In per cent of total C	
	frakcja lekka light fraction	frakcja ciężka heavy fraction	frakcja lekka light fraction	frakcja ciężka heavy fraction
27,16	27,033	0,127	99,53	0,47
3,42	2,572	0,848	75,20	24,80
0,57	0,103	0,467	18,07	81,93
32,67	32,579	0,091	99,72	0,28
2,57	2,073	0,497	80,66	19,34
0,53	0,125	0,405	23,58	76,42
20,24	20,110	0,130	99,36	0,64
2,50	0,582	1,918	23,28	76,72
0,54	0,052	0,488	9,63	90,37
26,94	26,834	0,106	99,61	0,39
1,72	0,366	1,354	21,28	78,72
0,35	0,014	0,336	4,00	96,00

Zawartość różnych form związków próchnicznych oznaczonych metodą Duchaufoura i Jacquina  
 Content of different humus compound forms in soil determined by method of Duchaufour and Jacquina

Nr profilu Poziom genetyczny Profile No. Genetic horizon	Głębokość pobrania próbki Sampling depth cm	C ogółem Total C %	Podział poszczególnych frakcji w procentach C ogółem — C fractioning in per cent of total											
			frakcja lekka — light fraction					frakcja ciężka — heavy fraction						
			I ekstrakcja Ist extract		II ekstrakcja IIInd extract		R	I ekstrakcja Ist extract		II ekstrakcja IIInd extract		III ekstrakcja IIIrd extract		huminy humines H
			F <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>		F <sub>3</sub>	H <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	H <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	H <sub>5</sub>	
10A/81														
<i>A<sub>0</sub></i>	0-5	27,16	0,94	0,17	0,71	0,61	97,10	0,09	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,29
<i>A<sub>1</sub></i>	5-11	3,42	4,42	3,60	1,49	2,28	63,41	4,68	4,97	0,67	0,56	1,43	2,54	9,95
<i>B<sub>r</sub></i>	25-35	0,57	—	—	—	—	18,07	25,09	13,86	4,56	3,16	3,68	6,67	24,91
16A/81														
<i>A<sub>0</sub></i>	0-7	32,67	3,67	0,87	1,69	0,24	93,25	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,18
<i>A<sub>1</sub></i>	7-10	2,57	5,10	0,86	0,66	2,14	71,90	1,52	1,01	1,44	1,56	2,45	3,70	7,66
<i>B<sub>r</sub></i>	16-25	0,53	—	—	—	—	23,58	21,32	8,11	6,23	9,25	3,40	10,75	17,36
12B/81														
<i>A<sub>0</sub></i>	0-2	20,24	4,66	0,05	1,45	1,30	91,90	0,04	0,01	0,01	0,02	0,05	0,07	0,44
<i>A<sub>1</sub></i>	2-7	2,50	2,52	0,60	0,64	1,80	17,72	7,48	4,48	1,00	2,92	6,48	4,84	49,52
(B)	25-35	0,54	—	—	—	—	9,63	13,89	2,96	1,85	5,56	5,00	5,56	55,55
14B/81														
<i>A<sub>0</sub></i>	0-2	26,94	4,80	0,01	2,20	0,55	92,05	0,01	0,04	0,01	0,03	0,06	0,07	0,17
<i>A<sub>1</sub></i>	5-13	1,72	3,72	1,57	0,93	2,62	12,44	11,39	7,38	1,22	3,14	4,71	8,55	42,33
(B)	25-35	0,35	—	—	—	—	4,00	20,86	10,00	5,42	5,72	5,14	8,57	40,29

F — kwasy fulwowe — fulvic acids

H — kwasy huminowe — humic acids

R — reziduum stanowiące nie wyekstrahowaną część frakcji lekkiej — „residuum” constituting a non-extracted part of the light fraction

I ekstrakcja — roztwór  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4$  o  $\text{pH}=7$  — Ist extraction —  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4$  solution with  $\text{pH}=7$

II ekstrakcja — roztwór  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  o  $\text{pH}=9,8$  — IIInd extraction —  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  solution with  $\text{pH}=9,8$

III ekstrakcja — roztwór 0,1 M NaOH — IIIrd extraction — 0.1 M NaOH solution

właściwych, jak również, że gleby brunatne kwaśne zawierają zdecydowanie większe ilości humin w tych poziomach w porównaniu z glebami rdzawymi. Potwierdza to wcześniejsze stwierdzenie, że materia organiczna z poziomów  $A_0$  gleb brunatnych kwaśnych jest w większym stopniu zhumifikowana.

**Poziomy próchniczne  $A_1$ .** Materia organiczna poziomów próchnicznych różni się zasadniczo od tej, która znajduje się w poziomach ściółek. Odnosi się to zarówno do gleb rdzawych, jak i gleb brunatnych kwaśnych. W przypadku tych ostatnich różnice te są szczególnie wyraźne.

W porównaniu z poziomami  $A_0$  wzrasta udział frakcji ciężkiej, to znaczy materii organicznej związanej z mineralną częścią gleby. Należy przy tym podkreślić, że obserwuje się pod tym względem bardzo wyraźne różnice między glebami rdzawymi właściwymi a glebami brunatnymi kwaśnymi. W poziomach próchnicznych gleb rdzawych w dalszym ciągu przeważa materia organiczna nie związana z mineralnymi częściami gleby. Związki organiczne frakcji lekkiej zawierają 75—80% ogólnej zawartości węgla. Natomiast w poziomach  $A_1$  gleb brunatnych kwaśnych zdecydowanie przeważa materia organiczna związana z mineralną częścią gleby. Frakcja ciężka stanowi 77—79% ogólnej zawartości węgla (tab. 1).

Ponadto w wyniku dwóch kolejnych ekstrakcji pirofosforanem sodu z frakcji lekkiej ekstrahuje się większe ilości związków próchnicznych biorąc za podstawę C ogółem (przeciętnie o 9%) niż z poziomów  $A_0$ .

W sumie więc materia organiczna poziomów próchnicznych odznacza się znacznie większym stopniem humifikacji, chociaż i pod tym względem stwierdza się bardzo istotne różnice między glebami rdzawymi właściwymi a glebami brunatnymi kwaśnymi. W glebach rdzawych właściwych stopień humifikacji waha się w granicach 28—36%, gdy tymczasem w glebach brunatnych kwaśnych jest on większy od 82%.

Wśród wydzielonych związków próchnicznych stwierdza się na ogół podobne ilości kwasów fulwowych i kwasów huminowych. Stosunek  $C_h:C_f$  w tych poziomach waha się w granicach 0,81—1,10 (tab. 3). Nie stwierdza się pod tym względem żadnych różnic między glebami brunatnymi a glebami rdzawymi właściwymi.

Należy podkreślić, że wśród wydzielonych z poziomów  $A_1$  związków próchnicznych przeważają związki uwalniane w wyniku pierwszej ekstrakcji (pirofosforanem sodu — pH 7,0). Kwasy fulwowe i huminowe wydzielane podczas pierwszej ekstrakcji z frakcji lekkiej i frakcji ciężkiej zawierają łącznie 16—24% ogólnej zawartości węgla w tych poziomach. Wśród uwalnianych związków próchnicznych podczas ekstrakcji pirofosforanem sodu o pH 7,0 zdecydowaną większość stanowią kwasy fulwowe. Świadczy to, że w tych poziomach przeważają zarówno kwasy fulwowe, jak i huminowe brunatne, odznaczające się dużą ruchliwością w porównaniu z innymi formami związków próchnicznych.

Sumaryczna zawartość różnych form związków próchnicznych  
Total content of different humus compound forms in

Nr profilu Profile No.	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość pobrania próbki Sampling depth cm	C ogółem Total C %	C kwasów fulwowych, huminowych, humin w % C ogółem C of fulvic and humic acids and humines in % of total C				
				frakcja lekka light fraction		frakcja ciężka heavy fraction		
				F <sub>1</sub> +F <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> +H <sub>2</sub>	F <sub>3</sub> +F <sub>4</sub> + +F <sub>5</sub>	H <sub>3</sub> +H <sub>4</sub> + +H <sub>5</sub>	huminy humines
10A/81	A <sub>0</sub>	0-5	27,16	1,65	0,78	0,11	0,07	0,29
	A <sub>1</sub>	5-11	3,42	5,91	5,88	6,78	8,07	9,95
	B <sub>r</sub>	25-35	0,57	—	—	33,33	23,69	24,91
16A/81	A <sub>0</sub>	0-7	32,67	5,36	1,11	0,04	0,06	0,18
	A <sub>1</sub>	7-10	2,57	5,76	3,00	5,41	6,27	7,66
	B <sub>r</sub>	16-25	0,53	—	—	30,95	28,11	17,36
12B/81	A <sub>0</sub>	0-2	20,24	6,12	1,35	0,10	0,10	0,44
	A <sub>1</sub>	2-7	2,50	3,16	2,40	14,96	12,24	49,52
	(B)	25-35	0,54	—	—	20,74	14,08	55,55
14B/81	A <sub>0</sub>	0-2	26,94	7,00	0,56	0,08	0,14	0,17
	A <sub>1</sub>	5-13	1,72	4,65	4,19	17,32	19,07	42,33
	(B)	25-35	0,35	—	—	31,42	24,29	40,29

Porównując otrzymane wyniki można stwierdzić, że z poziomów próchnicznych gleb brunatnych kwaśnych, a zwłaszcza z frakcji ciężkiej, ekstrahuje dwukrotnie więcej związków próchnicznych niż z poziomów A<sub>1</sub> gleb rdzawych właściwych.

W porównaniu z poziomami A<sub>0</sub> w poziomach A<sub>1</sub> obserwuje się wyraźny wzrost humin. Dotyczy to zwłaszcza gleb brunatnych kwaśnych, w których na huminy przypada 42—49% ogólnej zawartości C (tab. 3).

Poziomy B<sub>r</sub> i (B). Według najnowszych poglądów poziomy B<sub>r</sub> i (B) uważa się za główne poziomy diagnostyczne gleb rdzawych i gleb brunatnych. Poziomy te zawierają na ogół małe ilości materii organicznej, a jej przeważająca część występuje we frakcji ciężkiej. Dotyczy to zwłaszcza poziomów brunatnienia, w których zawartość frakcji ciężkiej wynosi powyżej 99% (tab. 1). Tak małe ilości w stosunku do próbki wyjściowej frakcji lekkiej, występujące w poziomach brunatnienia i w poziomach rdzawych (głównie nie rozłożone resztki roślin), stawiają pod znakiem zapytania poddawanie jej dalszej analizie. Dlatego całą frakcję lekką tych poziomów włączono do reziduum. Oczywiście, że pewne minimalne ilości kwasów fulwowych i kwasów huminowych mogą tu jeszcze

Tabela 3

w poszczególnych frakcjach i wartości charakteryzujące humifikację  
particula r fraction and the values characteristic for humification

Stosunek $C_h : C_r$ Ratio $C_h : C_r$	Stopień humifikacji Humification degree	Procentowa zawartość C poszczególnych frakcji w stosunku do gleby Per cent of C content in particular fractions in relation to soil					
		frakcja lekka light fraction			frakcja ciężka heavy fraction		
		R	$F_1 + F_2$	$H_1 + H_2$	$F_3 + F_4 + F_5$	$H_3 + H_4 + H_5$	huminy humines
0,49	2,90	26,375	0,446	0,212	0,030	0,022	0,075
1,10	36,59	2,169	0,202	0,201	0,232	0,276	0,340
0,71	81,93	0,103	—	—	0,190	0,135	0,142
0,21	6,75	30,465	1,745	1,752	0,010	0,016	0,065
0,83	28,10	1,848	0,148	0,077	0,139	0,161	0,197
0,91	76,42	0,125	—	—	0,164	0,149	0,092
0,23	8,10	18,601	1,239	0,273	0,021	0,022	0,087
0,81	82,28	0,443	0,079	0,060	0,374	0,306	,238
0,68	90,37	0,052	—	—	0,112	0,076	0,300
0,10	7,95	24,794	1,887	0,153	0,023	0,038	0,045
1,06	87,56	0,214	0,080	0,072	0,298	0,328	0,728
0,77	96,00	0,014	—	—	0,110	0,085	0,141

występować; nie wpływają one jednak w sposób istotny na ogólną charakterystykę materii organicznej tych poziomów.

Otrzymane wyniki wskazują jednakże na bardzo istotne różnice między materią organiczną poziomów rdzawych a tą, która znajduje się w poziomach brunatnienia.

Materia organiczna poziomów brunatnienia odznacza się znacznie wyższym stopniem humifikacji, który waha się w granicach 90—96%.

Reziduum stanowiące nie wyekstrahowaną część frakcji lekkiej, obejmuje około 4—10% ogólnej zawartości C.

W poziomach rdzawych nie wyekstrahowana część frakcji lekkiej zawiera aż 18—24% ogólnej zawartości C.

Zawartość frakcji ciężkiej, stanowiącej związaną część materii organicznej z częściami mineralnymi gleby, wynosi w poziomach rdzawych 76—82% ogólnej zawartości C, natomiast w poziomach brunatnienia 90—96%.

Należy podkreślić, że znaczna część materii organicznej związanej zostaje wyekstrahowana w wyniku trzech kolejnych ekstrakcji. Obserwuje się pod tym względem również istotne różnice między poziomami rdzawymi i poziomami brunatnienia. Z poziomów rdzawych uwalniane są w

wyniku trzech kolejnych ekstrakcji znacznie większe ilości związków próchnicznych (średnio 57%) niż z poziomów brunatnienia (średnio 45%). W związku z tym poziomy te w sposób istotny różnią się między sobą pod względem zawartości humin. Zawartość tych ostatnich w poziomach rdzawych jest niewielka i zawiera 17—25% ogólnej zawartości C, natomiast w poziomach brunatnienia 40—56%.

Wśród wydzielonych z frakcji ciężkiej związków próchnicznych przeważają kwasy fulwowe; dotyczy to zarówno poziomów rdzawych, jak i poziomów brunatnienia. Pod tym względem nie obserwuje się istotnych różnic między tymi poziomami. Stosunek  $C_h:C_f$  w poziomach  $B_r$  i (B) waha się w granicach 0,68—0,91.

Materia organiczna, znajdująca się we frakcji ciężkiej tych poziomów, jest bardzo ruchliwa, ponieważ w wyniku pierwszej ekstrakcji (pirofosforan sodu — pH 7,0) uwalnia znaczne ilości związków próchnicznych. Dotyczy to w szczególności poziomów rdzawych, z których w wyniku pierwszej ekstrakcji uwalnia się związki obejmujące 30—39% ogólnej zawartości C. Wśród uwalnianych związków próchnicznych podczas ekstrakcji pirofosforanem sodu o pH 7,0 zdecydowanie przeważają kwasy fulwowe. Ilość związków próchnicznych uwalnianych w następnych ekstrakcjach maleje (tab. 2). Wśród wydzielonych związków próchnicznych podczas drugiej i trzeciej ekstrakcji przeważają kwasy huminowe; dotyczy to zwłaszcza związków uwalnianych 0,1 M roztworem NaOH.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że materia organiczna poziomów (B) i  $B_r$  różni się zasadniczo od materii organicznej poziomów  $A_0$  i  $A_1$  (tab. 1, 2, 3). Należy przy tym zaznaczyć, że wykazuje ona istotne różnice we właściwościach między poziomami  $B_r$  gleb rdzawych właściwych a poziomami (B) gleb brunatnych kwaśnych.

#### PODSUMOWANIE

Reasumując dotychczasowe rozważania i uzyskane wyniki można stwierdzić, co następuje.

Materia organiczna gromadzona na powierzchni gleb leśnych składa się głównie z opadłych liści i igieł, i podlega daleko idącym przemianom. Świadczą o tym bardzo istotne różnice we właściwościach materii organicznej ściółek, poziomów próchnicznych oraz poziomów brunatnienia i poziomów rdzawych.

Wraz z głębokością wzrasta jej stopień humifikacji oraz powiązanie z mineralnymi częściami gleby.

Przemiany materii organicznej w glebie zależą od całokształtu warunków ekologicznych, a w szczególności od składu mineralnego, granulometrycznego i chemicznego substratu glebowego oraz od warunków wodnych.



Przemiany materii organicznej związane są ściśle z kształtowaniem się poszczególnych typów gleb. Świadczą o tym uzyskane wyniki dla gleb rdzawych właściwych i gleb brunatnych kwaśnych.

Gleby rdzawe właściwe i brunatne kwaśne są podobne, zwłaszcza jeśli wziąć pod uwagę właściwości fizykochemiczne. Gleby te charakteryzują się bardzo kwaśnym odczynem, dużą kwasowością wymienną i hydrolytyczną oraz niskim stopniem wysycenia zasadami kompleksu sorpcyjnego. Również i barwa poziomu rdzawego jest bardzo zbliżona do występującej w poziomie brunatnienia.

Natomiast badane gleby różnią się między sobą w sposób wyraźny pod względem materiału, z którego powstały. Gleby rdzawe właściwe powstały na zwietrzelinie piaskowca triasowego, zwietrzelinie bardzo ubogiej pod względem mineralnym i chemicznym. Wykazują one skład granulometryczny piasków słabo gliniastych lub luźnych o minimalnej ilości części koloidalnych. Gleby brunatne kwaśne wytworzyły się natomiast na zwietrzelinie piaskowca dewońskiego, znacznie bogatszej pod względem mineralnym, wykazującej skład granulometryczny piasków gliniastych mocnych ze znaczną domieszką części pylastych i glin lekkich pylastych.

Można przypuszczać, że właśnie charakter zwietrzeliny, z której wytworzyły się badane gleby, jest główną przyczyną obserwowanych różnic w przemianach materii organicznej w glebach rdzawych i glebach brunatnych kwaśnych.

Materia organiczna gleb rdzawych właściwych odznacza się znacznie niższym stopniem humifikacji niż gleb brunatnych kwaśnych. Dotyczy to zarówno poziomów ściółek i poziomów próchnicznych, jak poziomów rdzawych i poziomów brunatnienia. Tak na przykład w poziomach próchnicznych gleb rdzawych stopień humifikacji materii organicznej wynosi około 34%, gdy tymczasem w poziomach próchnicznych gleb brunatnych kwaśnych jest on wyższy od 82%.

W poziomach próchnicznych gleb rdzawych zdecydowanie przeważa materia organiczna nie związana z mineralnymi częściami gleby. Odwrotnie jest w poziomach  $A_1$  gleb brunatnych kwaśnych, w których przeważa materia organiczna związana z mineralną częścią gleby. Jest to zrozumiałe, bo część mineralna gleb rdzawych składa się głównie z ziaren kwarcu o wymiarach piasku i znikomej ilości części ilastych, co uniemożliwia tworzenie się trwałych połączeń próchniczno-ilastych.

Materia organiczna gleb rdzawych charakteryzuje się znacznie mniejszym udziałem humin, tj. kompleksowych związków próchniczno-mineralnych, nie wyekstrahowywanych w wyniku trzech kolejnych ekstrakcji, niż materia organiczna gleb brunatnych kwaśnych. Dotyczy to zarówno

poziomów ściółek, jak i poziomów głębszych. Szczególnie duże różnice obserwuje się między poziomami rdzawymi a poziomami brunatnienia. Zawartość humin w poziomach rdzawych jest niewielka i odpowiada 17—25% ogólnej zawartości C, natomiast w poziomach brunatnienia wynosi około 50%. Można przyjąć za pewnik, że tak duże różnice między poziomami rdzawymi a poziomami brunatnienia pod względem zawartości humin wynikają głównie ze składu granulometrycznego, a w szczególności z zawartości części koloidalnych. W poziomach rdzawych, ze względu na znikomość części ilastych, nie ma warunków do powstania większej ilości trwałych kompleksowych związków próchniczno-mineralnych. Świadczą o tym również znacznie większe ilości związków próchnicznych uwalnianych w wyniku trzech kolejnych ekstrakcji z poziomów rdzawych niż z poziomów brunatnienia. Z poziomów rdzawych tylko w wyniku pierwszej ekstrakcji (pirofosforan sodu o pH 7,0) uwalnia się więcej niż jedną trzecią związków próchnicznych, w których zdecydowanie przeważają kwasy fulwowe. Wskazuje to, że materia próchniczna w poziomach rdzawych jest bardzo labilna i tworzy łatwo uwalniane, kompleksowe połączenia z metalami, głównie z żelazem.

#### LITERATURA

- [1] Duchaufour Ph.: *Pedologie 1. Pedogenese et classification*. Masson, Paris 1977, s. 477.
- [2] Kuźnicki F., Skłodowski P.: Przemiany substancji organicznej w niektórych typach gleb Polski. *Rocz. Glebozn.* 19, 1968, 1, 3—25.
- [3] Kuźnicki F., Skłodowski P.: Stosunek żelaza wolnego do węgla kwasów fulwowych w glebach piaszkowych jako jedno z kryteriów ich typologii. *Rocz. Glebozn.* 28, 1977, 1, 107—116.
- [4] Kuźnicki F., Skłodowski P.: Content of various forms of humus compounds in podzolized rusty soils and podzol, develop from fluvioglacial sands. *Rocz. Glebozn.* 25, 1974, dodatek, 185—196.
- [5] Kuźnicki F., Skłodowski P.: Humus as one of criteria in the determination of soil type in Poland. *Trans. 8th Inter. Symp. Humus et Planta* 1, 1983, 99—107.
- [6] Skłodowski P.: Badania chemiczne i fizykochemiczne związków próchnicznych i ich połączeń z metalami w glebach bielcowych wytworzonych w różnych strefach klimatycznych. *Prace nauk. PW, Geodezja* 14, 1974, 132.
- [7] Szafranek A.: Wplyw rzeźby terenu i skały macierzystej na kształtowanie się gleb z piaszczowców triasowyc i dewońskich regionu świętokrzyskiego. *Praca doktorska SGGW-AR*, 1984, s. 145.

П. СКЛОДОВСКИ

## ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В РЖАВЫХ И КИСЛЫХ БУРЫХ ПОЧВАХ

Отдел почвоведения Кафедры прикладной геодезии Варшавского политехнического института

## Резюме

Соответствующие исследования охватывали два профиля типичных ржавых почв образованных из триассовых песчаников и два профиля куслых бурых почв образованных из девонских песчаников. На исследуемых почвах находящихся в Свентокшиских горах произрастает лесная растительность. Органическое вещество анализировали по методу Дюшофура и Жакена.

Органическое вещество ржавых почв гумифицировано в гораздо меньшей степени чем органическое вещество кислых бурых почв. Это касается как горизонтов подстилки и гумуса, так и ржавых горизонтов и горизонтов бурения.

В гумусовых горизонтах ржавых почв решительно преобладает органическое вещество не связанное с минеральной фракцией почвы. Наоборот, в горизонте  $A_1$  кислых бурых почв преобладает органическое вещество связанное с минеральной фракцией почвы.

Органическое вещество ржавых почв характеризуется гораздо более низким участием гуминов. Особенно большие различия наблюдаются между ржавыми горизонтами и горизонтами бурения. Содержание гуминов в ржавых горизонтах небольшое, колеблясь в пределах 17—25% общего содержания C, тогда как в горизонте бурения оно составляет около 50% по отношению к общему C.

P. SKŁODOWSKI

## TRANSFORMATIONS OF ORGANIC MATTER IN RUSTY AND ACID BROWN SOILS

Section of Soil Science, Institute of Applied Geodesy,  
Technical University of Warsaw

## Summary

The respective investigations comprised two profiles of proper rusty soils developed from Triassic sandstones and two profiles of acid brown soils developed from Devonian sandstones. The soils under study, situated in the Świętokrzyski Mountains, are overgrown with forest vegetation. The organic matter was analyzed by the method of Duchaufour and Jacquin.

Organic matter of proper rusty soils are characterized by a much lower humification degree than organic matter of acid brown soils. This concerns both litter and humus horizons as well as rust-coloured and browning horizons.

In humus horizons of rusty soils organic matter non-bounded with mineral fraction of soil decidedly prevails. Inversely, in the  $A_1$  horizon of acid brown soils organic matter bounded with mineral fraction of soil prevails.

Organic matter of rusty soils is characterized by a much lower share of humines. Particularly great differences are observed between rusty horizons and browning horizons. The content of humines in rust-coloured horizons is low varying within the limits of 17—25% of the total C content, while in browning horizons it amounts to about 50% in relation to total C.

Doc. dr hab. Piotr Skłodowski

Politechnika Warszawska

Warszawa, plac Jedności Robotniczej 1

