ROCZNIKI GLEBOZNAWCZE T. VIII, z. 1, WARSZAWA 1959

ARKADIUSZ MUSIEROWICZ, HALINA KRÓL

STUDIA NAD KOMPLEKSEM SORPCYJNYM I ZAWARTOŚCIĄ KATIONÓW WYMIENNYCH W WAŻNIEJSZYCH GLEBACH WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO

KOMUNIKAT I

Z Pracowni Chemii i Fizyki Gleb IUNG
i z Zakładu Gleboznawstwa SGGW w Warszawie

BADANIA MAD

Mady województwa łódzkiego zajmują tylko 70 km^2, co stanowi 0,41% całego obszaru tego województwa, przy czym przeważają tam — zgodnie z pierworysem mapy gleb Polski w skali 1 : 300 000 — mady piaszczyste oraz mady lekkie i dlatego też te mady zostały przede wszystkim zbadane.

Zbadane przez nas mady piaszczyste, zawierające w warstwach akumulacyjnych poniżej 10% części spławialnych oraz mady lekkie, zawierające w warstwach akumulacyjnych 10—20% części spławialnych, są typowymi madami występującymi na terenach dolin rzek: Bzury, Pilicy, Prosny i Warty. Na podstawie osiągniętych wyników badań (tabl. 1, 2, 3, 4, 5 i 6) dochodzimy do następujących wniosków.

1. Zbadane mady piaszczyste wykazują w warstwach akumulacyjnych (0—20 cm):

0,97—1,29% próchnicy, tj. 0,56—0,75% C i 0,09—0,12% N ogóln. C : N = 6,2—6,3.

Są to więc mady słabo próchniczne, w których zawartość próchnicy wraz z głębokością dość raptownie maleje (tabl. 2).

2. Zbadane mady lekkie wykazują w warstwach akumulacyjnych (0—15 cm):

1,86—3,32% próchnicy, tj. 1,08—1,92% C i 0,12—0,24% N ogóln. C : N = 6,8—9.

Część ze zbadanych mad lekkich stanowią gleby średnio próchniczne. Mada lekka z terenu Pilicy (miejscowość Nowe Miasto) charakteryzuje się miąższą warstwą próchniczną i może być uważana za madę czarnoziemną (tabl. 2). Jeżeli chodzi o stosunek C : N w warstwach akumulacyjnych, jest on większy w zbadanych madach lekkich (tabl. 2).

Mady. Alluvial
Skład mechaniczny gleb. Mechanical

Miejscowość Place	Głębokość pobrania próbek w cm Samples taken from depth. of... cm	Cząstki szkieletowe ⌀>1 mm Skelet parts. ⌀>1 mm	Cząstki ziemiste ⌀<1 mm Earth part. ⌀<1 mm	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,1
				w procentach in percent		
				Mada piaszczysta.		
Kol. Bełeń 1	0— 15	2,0	98,0	13,0	32,0	32,0
p. Łask	50— 55	4,0	96,0	22,0	23,0	31,0
				Mada piaszczysta pylasta.		
Krzeczew	0— 20	0,0	100,0	0,2	0,5	53,5
p. Wieluń	40— 50	0,0	100,0	0,3	0,4	70,3
	70— 80	1,1	98,9	4,2	6,5	64,3
	110—120	5,1	94,9	39,5	51,7	7,8
				Mady lekkie pylaste.		
Wieruszów	0— 15	2,4	97,6	1,3	5,0	35,7
p. Wieluń	45— 55	11,4	88,6	1,3	6,2	46,5
	80— 90	1,0	99,0	1,2	18,0	60,8
	130—140	0,4	99,6	0,5	12,5	70,0
Nowe Miasto	5— 15	1,2	98,8	3,7	20,5	34,8
p. Rawa Maz.	35— 45	1,0	99,0	4,8	20,0	27,2
	85— 95	1,0	99,0	7,3	20,2	42,5
	120—130	3,6	96,4	8,8	18,0	56,2
				Mady lekkie pyłowe.		
Rychłowice 52	5— 15	0,0	100,0	0,0	8,0	28,0
p. Łask	110—120	0,0	100,0	0,5	2,5	42,0
Kampina	6— 15	0,7	99,3	1,3	4,5	36,2
p. Łowicz	50— 60	2,0	98,0	1,8	2,8	30,4
	120—130	6,8	93,2	7,3	7,2	29,5

Tablica 1

soils
composition of the soils

0,1—0,05	0,05—0,02	0,02—0,006	0,006—0,002	<0,002	Ogółem — Total 1—0,1	0,1—0,02	<0,02	Klasa użytków rolnych Class.
w procentach in percent								
Sandy alluvial soil								
9	6	5	0	3	77	15	8	IV
9	5	5	1	6	76	14	10	
Alluvial fine sand soil/with 25—40 % ⌀ 0,1—0,02 mm)								
24	13	4	2	3	54	37	9	
20	3	1	2	3	72	23	6	IV
20	0	2	1	2	75	20	5	
1	0	0	0	0	99	1	0	
Light alluvial fine sand soils (with 25—40 % ⌀ 0,1—0,02 mm)								
20	16	8	1	13	43	36	21	
23	13	3	1	6	54	36	10	
6	4	1	2	7	80	10	10	III
8	6	0	1	2	83	14	3	
13	16	5	3	4	59	29	12	
9	13	9	7	10	52	22	26	
8	4	6	2	10	70	12	18	III
10	2	2	0	3	83	12	5	
Light alluvial fine sand soils (over 40 % ⌀ 0,1—0,02 mm)								
33	16	8	3	4	36	49	15	
33	10	4	0	8	45	43	12	III
33	11	5	3	6	42	44	14	
29	17	6	2	11	35	46	19	III
12	15	9	6	14	44	27	29	

Tablica 2

Mady. Alluvial soils

Oznaczenia: pH_{H_2O}, pH_{KCl}, Hh, $CaCO_3$, próchnicy, C, N i C : N

Determination of pH_{H_2O}, pH_{KCl}, Hh, $CaCO_3$, humus, C, N and C : N

Miejscowość Place	Głębokość pobrania próbki w cm Soil samples taken at depth of ... cm	pH w H_2O in H_2O	pH w KCl in KCl	Hy Hh mg-równ. m val	$CaCO_3$	Próchnica Humus	C	N	C:N
					w procentach				
	Mada piaszczysta. Sandy alluvial soil								
kol. Bełeń	0—15	4,85	4,55	2,03	0	0,97	0,56	0,09	6,2
p. Łask	50—55	6,05	5,35	0,81	0,01	0,24	0,14	n.o.	n.o.
	Mada piaszczysta pylasta. Alluvial fine sand soil (with 25—40% ⌀ 0,1—0,02 mm)								
Krzeczew	0— 20	4,85	4,40	2,20	0	1,29	0,75	0,12	6,3
p. Wieluń	40— 50	5,80	4,80	0,61	0	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	70— 80	5,80	5,00	0,64	0	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	110—120	5,60	5,50	0,35	0	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Mady lekkie pylaste. Light alluvial fine sand soils (with 25—40% ⌀ 0,1—0,2 mm)								
Wieruszów	0— 15	5,50	5,20	3,48	0	3,22	1,87	0,24	7,8
p. Wieluń	45— 55	5,75	5,35	0,75	0	0,07	0,04	0,01	4,0
	80— 90	6,10	5,50	1,10	0	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	130—140	6,20	5,30	0,46	0	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Nowe Miasto	5— 15	5,75	5,25	2,26	0	3,32	1,92	0,24	8,0
p. Rawa Maz.	35— 45	5,40	5,05	2,85	0	1,96	1,14	0,15	7,6
	85— 95	5,40	5,20	1,67	0	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	120—130	6,10	5,15	0,87	0,01	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Mady lekkie pyłowe. Light alluvial fine sand soils (over 40% ⌀ 0,1—0,02 mm)								
Rychłocice	5— 15	7,38	7,17	0,70	0	1,86	1,08	0,12	9,0
p. Łask	110—120	7,87	7,47	0,52	0,22	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Kampina	6— 15	7,20	6,50	0,46	0,39	2,13	1,22	0,18	6,8
p. Łowicz	50— 60	7,40	6,50	0,52	0,13	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	120—130	6,60	6,25	0,87	0,25	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.

KWASOWOŚĆ I POJEMNOŚĆ SORPCYJNA

Tylko część zbadanych mad wykazuje na pewnej głębokości nieznaczne ilości $CaCO_3$ (tabl. 2).

Najkwaśniejszymi okazały się mady piaszczyste. Ich warstwy akumulacyjne (0—20 cm) wykazują odczyn kwaśny lub silnie kwaśny (pH_{KCl} = 4,4—4,55), a warstwy podakumulacyjne odczyn tylko kwaśny (pH_{KCl} = 4,8—5,5).

W zbadanych madach lekkich część wykazuje w warstwach akumulacyjnych odczyn kwaśny (pH_{KCl} = 5,2—5,25), część odczyn lekko kwaśny (pH_{KCl} = 6,06—6,5), a pozostałe odczyn obojętny (pH_{KCl} = 7,17. Odczyn warstw podakumulacyjnych mad lekkich jest przeważnie zbliżony do odczynu ich warstw akumulacyjnych (tabl. 2).

Kwasowość hydrolityczna ($H_h = 3y_1$) w zbadanych madach wynosi (tabl. 2):

a) w poziomach akumulacyjnych (0—20 cm) mad piaszczystych: 2,03—2,2 mg-równ. H_h/100 g gleby;
b) w poziomach akumulacyjnych (0—15 cm) mad lekkich: 0,46—3,48 mg-równ. H_h/100 g gleby;
c) w warstwach podakumulacyjnych (40—120 cm) mad piaszczystych: 0,35—0,81 mg-równ. H_h/100 g gleby;
d) w warstwach podakumulacyjnych (35—140 cm) mad lekkich: 0,46—2,85 mg-równ. H_h/100 g gleby.

Największą więc kwasowość hydrolityczną wykazują wierzchnie warstwy miąższości (0—55 cm) mad lekkich pylastych (tabl. 2). Warstwy podakumulacyjne zbadanych mad wykazują przeważnie mniejszą kwasowość hydrolityczną od ich warstw akumulacyjnych.

Tylko część zbadanych kwaśnych mad wykazuje nieznaczną kwasowość wymienną, która wynosi:

a) w ich warstwach akumulacyjnych (0—20 cm): 0,00—0,12 (0,20[1]) mg-równ $H_w + Al_w$/100 g gleby,
b) w ich warstwach podakumulacyjnych: 0,00—0,08 mg-równ $H_w + Al_w$/100 g gleby,

Wymienne jony glinu i jony wodoru występujące w kompleksie sorpcyjnym części zbadanych mad stanowią (tabl. 3):

0,95—6,63 (9,39[1]) % pojemności sorpcyjnej wymiennej poziomów akumulacyjnych tych gleb i
0,22—4,82% pojemności sorpcyjnej wymiennej poziomów podakumulacyjnych tych gleb.

[1] Jedno oznaczenie.

Tablica 3

Mady. Alluvial soils

Oznaczenie kationów wymiennych S_1, S, S_w, H_w, Al_w, Fe_r, E_w, E_w^1, E_h

Determination of exchangeable cations S_1, S, S_w, H_w, Al_w, Fe_r, E_w, E_w^1, E_h

Miejscowość Place	Głębokość pobr. prób.w cm. Soil samples taken at depth. of... cm	Ca	Mg	K	Na	S_1	S	$H_w + Al_w$	H_w	Al_w	Fe_r	E_w	E_w^1	E_h
		mg-równ./100 g gleby m val/100 g soil												
		(a)	(b)	(c)	(d)	$(a+b+c+d)$	wg Kapena after Kapen				mg	$S_1 + H_w + Al_w$	$S + H_w + Al_w$	$S_1 + H_h$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Mada piaszczysta. Sandy alluvial soil													
Kol. Bełeń p. Łask	0—15	1,09	0,27	0,27	0,06	1,69	1,5	0,12	0,09	0,03	16,8	1,81	1,62	3,72
	50—55	4,20	0,20	0,22	0,12	4,74	6,7	0,08	0,0	0,08	39,1	4,82	6,78	5,55
	Mada piaszczysta pylasta. Alluvial fine sand soil (with 25—40% ∅ 0,1—0,02 mm)													
Krzeczew p. Wieluń	0—20	1,54	0,14	0,16	0,09	1,93	2,0	0,20	0,0	0,20	27,9	2,13	2,20	4,13
	40—50	1,65	0,05	0,05	0,06	1,81	1,0	0,08	0,0	0,08	22,3	1,89	1,08	2,42
	70—80	1,68	0,08	0,04	0,07	1,87	0,85	0,04	0,0	0,04	32,1	1,91	0,89	2,51
	110—120	0,63	0,04	0,09	0,03	0,79	0,5	0,04	0,0	0,04	16,8	0,83	0,54	1,14

c.d. Tablicy 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Mady lekkie pylaste. Light alluvial fine sand soils (with 25—40 % Ø 0,1—0,02 mm)													
Wieruszów p. Wieluń	0— 15	6,92	0,76	0,28	0,34	8,30	10,4	0,08	0,02	0,06	44,7	8,38	10,48	11,78
	45— 55	6,09	0,52	0,18	0,22	7,01	7,4	0,04	0,0	0,04	44,7	7,05	7,44	7,76
	80— 90	4,59	0,46	0,17	0,14	5,36	5,4	0,04	0,0	0,04	122,9	5,40	5,44	6,46
	130—140	1,39	0,34	0,16	0,11	2,00	1,0	0,06	0,0	0,06	15,4	2,06	1,06	2,46
Nowe Miasto p. Rawa Maz.	5— 15	7,14	0,54	0,15	0,17	8,00	10,9	0,08	0,08	0,0	83,8	8,08	10,98	10,26
	35— 45	8,84	0,68	0,24	0,18	9,94	13,8	0,08	0,02	0,06	75,4	10,02	13,88	12,79
	85— 95	8,00	0,46	0,11	0,16	8,73	11,2	0,02	0,01	0,01	67,0	8,75	11,22	10,40
	120—130	2,85	0,07	0,04	0,19	3,15	4,6	0,0	0,0	0,0	92,2	3,15	4,60	4,02
	Mady lekkie pyłowe. Light alluvial fine sand soils (over 40% ∅ 0,1—0,02 mm)													
Rychłocice p. Łask	5— 15	7,60	1,36	0,37	0,17	9,50	9,8	0,0	0,0	0,0	55,8	9,50	9,80	10,20
	110—120	5,02	0,62	0,06	0,27	5,97	n.o.	0,0	0,0	0,0	117,3	5,97	n.o.	6,49
Kampina 120 p. Łowicz	6— 15	14,12	2,54	0,25	0,31	17,22	n.o.	0,0	0,0	0,0	48,9	17,22	n.o.	17,61
	50— 60	16,33	1,50	0,25	0,32	18,40	20,0	0,0	0,0	0,0	72,6	18,40	20,00	18,92
	120—130	19,50*)	6,50	0,36	0,35	26,71	n.o.	0,0	0,0	0,0	50,3	26,71	n.o.	27,56

*) Oznaczono w 0,1n NH_4Cl doprowadzonym amoniakiem do *pH* 8,2; Ca, K i Na oznaczono metodą płomieniową.
Determined in 0,1n NH_4Cl treated with ammonia to obtain *pH* 8,2; Ca, K and Na determined by flame method.

Pojemność sorpcyjna wymienna ($E_w = S_1 + H_w + Al_w$) w wymienionych madach wynosi:

Nazwa gleby	mg-równ. kationów wymiennych w 100 g gleby w warstwach			
	akumulacyjnych		podakumulacyjnych	
	0—20 cm	0—15 cm	40—120 cm	35—140 cm
Mady piaszczyste	1,81—2,13	—	0,83—4,82	—
Mady lekkie	—	8,08—17,22	—	2,06—26,71

Pojemność sorpcyjna hydrolityczna ($E_h = S_1 + H_h$) wynosi (tabl. 3)

Nazwa gleby	mg-równ. kat. „hydrolitycznych" w 100 g gleby w warstwach			
	akumulacyjnych		podakumulacyjnych	
	0— 20cm	0—15 cm	40—120 cm	35—140 cm
Mady piaszczyste	3,72—4,13	—	1,14—5,55	—
Mady lekkie	—	10,20—17,68	—	2,46—27,58

Najmniejsze pojemności sorpcyjne wymienne i hydrolityczne wykazują warstwy akumulacyjne zbadanych mad piaszczystych:

E_w = 1,81—2,13 mg-równ. kationów wymiennych/100 g gleby,

E_h = 3,72—4,13 mg-równ. kationów o charakterze zasadowym + H_h/100 g gleby.

Pojemność sorpcyjna wymienna i hydrolityczna zbadanych mad na ogół jest dość znaczna (tabl. 3).

Pojemność sorpcyjna wymienna i hydrolityczna warstw podakumulacyjnych zbadanych mad zależy m. in. od składu mechanicznego oraz zawartości minerałów ilastych w tych warstwach. Waha się ona w bardzo szerokich granicach i jest na ogół większa od pojemności sorpcyjnej wymiennej i hydrolitycznej warstw akumulacyjnych omawianych mad.

Suma kationów wymiennych o charakterze zasadowym (S_1) wynosi (tabl. 3):

Nazwa gleby	mg-równ. kationów wymiennych o charakterze zasadowym w 100 g gleby w warstwach			
	akumulacyjnych		podakumulacyjnych	
	0—20 cm	0—15 cm	40—120 cm	35—140 cm
Mady piaszczyste	1,69—1,93	—	0,79—4,74	—
Mady lekkie	—	8,0—17,22	—	2,0—26,71

Najmniejszą ilość kationów wymiennych o charakterze zasadowym zawierają warstwy akumulacyjne zbadanych mad piaszczystych. Warstwy podakumulacyjne omawianych mad piaszczystych są zasobniejsze od warstw akumulacyjnych w kationy wymienne o charakterze zasadowym. Zawartość kationów wymiennych o charakterze zasadowym w zbadanych madach lekkich waha się w szerokich granicach i jest znacznie większa niż w zbadanych madach piaszczystych.

STOPIEŃ NASYCENIA KOMPLEKSU SORPCYJNEGO ZBADANYCH MAD KATIONAMI O CHARAKTERZE ZASADOWYM (OBLICZ. WEDŁUG TABL. 3)

V_w[2]

w warstwach akumulacyjnych mad piaszczystych:
89,34—93,37%,
w warstwach akumulacyjnych mad lekkich:
99,01—100,0%,
w warstwach podakumulacyjnych mad piaszczystych:
95,18—98,34%,
w warstwach podakumulacyjnych mad lekkich:
97,09—100,0%.

V_h[3]

w warstwach akumulacyjnych mad piaszczystych:
46,73—50,9%,
w warstwach akumulacyjnych mad lekkich:
70,46—97,4%,
w warstwach podakumulacyjnych mad piaszczystych:
69,3—85,4%,
w warstwach podakumulacyjnych mad lekkich:
77,7—97,2%.

Stopień więc nasycenia warstw akumulacyjnych i podakumulacyjnych zbadanych mad, szczególnie mad lekkich, kationami wymiennymi o charakterze zasadowym jest bardzo duży, większy od 89%. Jeżeli chodzi o współczynnik V_h zbadanych mad, to jest najniższy w przypadku warstw akumulacyjnych zbadanych mad piaszczystych.

W warstwach akumulacyjnych zbadanych mad lekkich i w warstwach podakumulacyjnych zbadanych mad lekkich i piaszczystych współczynniki V_h wahają się w granicach 69,3—97,4%.

---

[2] $V_w = \frac{100 \cdot S_1}{E_w}$ %,

[3] $V_h = \frac{100 \cdot S_1}{E_h}$ %.

KATIONY WYMIENNE I KATIONY ROZPUSZCZALNE W 20% HCL

Zbadane mady zawierają następujące ilości Ca wymiennego i Ca (lub CaO) rozpuszczalnego w 20% HCl w warstwach:

Nazwa gleby	Warstwa cm	Zawartość w 100 g suchej gleby	
		Na wymiennego mg-równ.	Na rozpuszczalnego w 20% HCl mg-równ.
Mady piaszczyste	akumulacyjna (0—20)	1,09 — 1,54	1,57 — 1,96
Mady piaszczyste	podakumulacyjna (40—120)	0,63 — 4,20	2,01 — 5,36
Mady lekkie	akumulacyjna (0—15)	6,92 — 14,12	8,26 — 16,18
Mady lekkie	podakumulacyjna (35—140)	1,39 — 19,50	1,52 — 36,78

Warstwy akumulacyjne zbadanych mad piaszczystych zawierają bardzo małe, kilkakrotnie mniejsze niż warstwy akumulacyjne zbadanych mad lekkich, ilości Ca wymiennego i Ca rozpuszczalnego w 20% HCl. W warstwach podakumulacyjnych zbadanych mad zawartość wapnia wymiennego i wapnia rozpuszczalnego w 20% HCl waha się w bardzo szerokich granicach, co spowodowane jest m. in. różną zawartością w tych warstwach ilości części spławialnych i minerałów ilastych. Warstwy podakumulacyjne mad lekkich są znacznie zasobniejsze od warstw podakumulacyjnych mad piaszczystych zarówno w Ca wymienne, jak i w Ca rozpuszczalne w 20% HCl.

Ca wymienne stanowi (tabl. 5):

a) w warstwach akumulacyjnych (0—20 cm) zbadanych mad piaszczystych:
60,22—72,30% pojemności sorpcyjnej wymiennej i
69,45—78,49% ilości Ca rozpuszczalnego w 20% HCl;

b) w warstwach akumulacyjnych (0—15 cm) zbadanych mad lekkich:
80,0—88,37% pojemności sorpcyjnej wymiennej i
59,01—90,8% ilości Ca rozpuszczalnego w 20% HCl;

c) w warstwach podakumulacyjnych (40—120 cm) zbadanych mad piaszczystych:
75,9—87,97% pojemności sorpcyjnej wymiennej i
63,5 (31,34 [4]) — 78,36% ilości Ca rozpuszczalnego w 20% HCl;

[4] Jedno oznaczenie.

d) w warstwach podakumulacyjnych (35—140 cm) zbadanych mad lekkich:

67,48—91,43% pojemności sorpcyjnej wymiennej i

50,56 (32,1[5])—93,10% ilości Ca rozpuszczalnego w 20% HCl.

Warstwy akumulacyjne zbadanych mad lekkich wykazują w porównaniu do warstw akumulacyjnych zbadanych mad piaszczystych większy stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami wapnia wymiennego. Warstwy podakumulacyjne (35—140 cm) zbadanych mad wykazują w porównaniu do ich warstw akumulacyjnych wyższą zawartość procentową Ca wymiennego obliczoną w stosunku do E_w.

Zawartość Ca wymiennego w poszczególnych warstwach zbadanych mad wynosi:

50,56—93,1% ilości Ca rozpuszczalnego w 20% HCl.

W szeregu więc przypadków w poszczególnych warstwach zbadanych mad ponad 75% wapnia rozpuszczalnego w 20% HCl występuje pod postacią wapnia wymiennego.

Zbadane mady zawierają następujące ilości Mg wymiennego i Mg (lub MgO) rozpuszczalnego w 20% HCl w poszczególnych warstwach (tabl. 4):

Nazwa gleby	Warstwa cm	Zawartość w 100 g suchej gleby	
		Mg wymiennego mg-równ.	Mg rozpuszczalnego w 20% HCl mg-równ.
Mady piaszczyste	akumulacyjna (0—20)	0,14 — 0,27	0,80 — 1,08
Mady piaszczyste	podakumulacyjna (40—120)	0,04 — 0,20	0,67 — 1,48
Mady lekkie	akumulacyjna (0—15)	0,54 — 2,54	2,16 — 6,25
Mady lekkie	podakumulacyjna (35—140)	0,07 — 6,50	0,80 — 11,81

Warstwy akumulacyjne zbadanych mad piaszczystych zawierają bardzo małe, mniejsze niż warstwy akumulacyjne zbadanych mad lekkich, ilości zarówno Mg wymiennego, jak i Mg rozpuszczalnego w 20% HCl. Warstwy podakumulacyjne zbadanych mad piaszczystych zawierają podobne ilości Mg wymiennego i Mg rozpuszczalnego w 20% HCl jak warstwy akumulacyjne omawianych mad piaszczystych, natomiast niektóre warstwy podakumulacyjne zbadanych mad lekkich charakteryzują się w porównaniu do ich warstw akumulacyjnych zasobnością w Mg wymienny i Mg rozpuszczalny w 20% HCl.

[5] Jedno oznaczenie.

Tablica 4

Zawartość kationów wymiennych i rozpuszczalnych w 20% HCl, zawartość kationów wymiennych wyrażona w % kationów rozpuszczalnych w 20% HCl

Content of exchangeable cations and cations soluble in 20% HCl, content of exchangeable cations in % of cations soluble in 20% HCl

Miejscowość Place	Głębokość pobr. prób w cm Soil samples taken at depht of ... cm	Zawartość kationów w 100 g suchej gleby w mg-równ. Cation content of 100 g dry soil mg								Kationy wymienne w %; kationy rozp. w 20% HCl Exchangeable cations in % of cations soluble in 20% HCl			
		Kationy wymienne Exchangeable cations				Kationy rozp. w 20% HCl Cations sol. in 20% HCl				Ca	Mg	K	Na
		Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	Na				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Mada piaszczysta. Sandy alluvial soil												
Kol. Bełeń	0—15	1,09	0,27	0,27	0,06	1,57	0,80	0,34	0,26	69,43	33,75	79,41	23,08
p. Łask	50—53	4,20	0,20	0,22	0,12	5,36	0,68	0,46	0,33	78,36	29,41	47,82	36,36
	Mada piaszczysta pylasta. Alluvial fine sand soil (with 25—40% ⌀ 0,1—0,02 mm)												
Krzeczew	0—20	1,54	0,14	0,16	0,09	1,96	1,08	0,21	0,13	78,49	13,00	76,19	69,23
p. Wieluń	40—50	1,65	0,05	0,05	0,06	2,17	1,22	0,37	0,39	76,04	4,10	13,51	15,77
	70—80	1,68	0,08	0,04	0,07	2,65	1,48	0,21	0,79	63,40	5,40	19,05	8,86
	110—120	0,63	0,04	0,09	0,03	2,01	0,67	0,13	0,29	31,34	6,00	69,23	10,34

c. d. Tablicy 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Mady lekkie pylaste. Light alluvial fine sand soils (with 25—40% ⌀ 0,1—0,02 mm)												
Wieruszów	0— 15	6,92	0,76	0,28	0,34	8,93	6,25	3,00	0,96	77,49	12,16	9,33	35,42
p. Wieluń	45— 55	6,09	0,52	0,18	0,22	8,90	4,12	0,43	0,39	68,43	12,65	41,86	56,41
	80— 90	4,59	0,46	0,17	0,14	8,08	3,00	0,48	0,16	56,81	15,33	35,42	87,50
	130—140	1,39	0,34	0,16	0,11	1,52	0,80	0,22	0,15	91,43	42,50	72,73	73,33
Nowe Miasto	5— 15	7,14	0,54	0,15	0,17	12,10	5,02	0,69	0,48	59,01	10,56	21,74	35,42
p. Rawa Maz.	35— 45	8,64	0,48	0,24	0,18	16,07	4,65	1,62	0,22	53,76	10,32	14,81	83,64
	85— 95	8,00	0,46	0,11	0,16	8,60	2,90	0,53	0,40	93,10	15,90	20,75	40,00
	120—130	2,85	0,07	0,04	0,19	10,01	1,38	0,34	0,39	32,10	5,09	11,76	48,72
	Mady lekkie pyłowe. Light alluvial fine sand soils (over 40% ⌀ 0,1—0,02 mm)												
Rychłowice	5— 15	7,60	1,36	0,37	0,17	8,26	2,16	0,89	0,30	90,80	63,00	41,55	56,67
52 p. Łask	110—120	5,02	0,62	0,06	0,27	9,93	1,25	0,49	0,32	50,56	49,60	12,04	84,37
Kampina 120	6— 15	14,12	2,54	0,25	0,31	16,18	2,75	0,70	0,35	87,27	92,36	35,71	88,06
p. Łowicz	50— 60	16,33	1,50	0,25	0,32	22,00	3,76	1,90	0,64	74,23	39,89	13,16	50,00
	120—130	19,50*	6,50	0,36	0,35	36,78	11,81	3,40	0,97	53,02	55,04	10,60	36,08

*) Oznaczono w 0,1n NH_4Cl doprowadzonym amoniakiem do *pH* 8,2.
Determined in 0,1n NH_4Cl treated with ammonia to obtain *pH* 8,2.

Mady. Alluvial soils

Tablica 5

Procentowa zawartość kationów wymiennych w kompleksie sorpcyjnym gleb. Stosunek Ca : Mg wymiennych i stosunek Ca : Mgr rozpuszczalnych w 20% HCl, P_2O_5 i $FeO_3 + Al_2O_3$ rozp. w 20% HCl

Percentage of exchangeable cations content in sorption complex of soils. Relation Ca : Mg exchangeable Mg and relation Ca : Mg soluble in 20% HCl, P_2O_5 and $FeO_3 + Al_2O_3$ soluble in 20% HCl

Miejscowość Place	Głębokość pobr. prób w cm Soil samples taken at depth of.. cm	Ca $\frac{100a}{E_w}$ %	Mg $\frac{100b}{E_w}$ %	K $\frac{100c}{E_w}$ %	Na $\frac{100d}{E_w}$ %	$\frac{(Al_w + H_w)100}{E_w}$	Ca : Mg wymiennego — Ca : exch. Mg	Ca : Mg rozpuszcz. w 20% HCl — Ca : M sol. in 20% HCl*)	P_2O_5	$FeO_3 + Al_2O_3$
							wyrażony w mg-równ. — expressed in me		procent	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Mada piaszczysta. Sandy alluvial soil									
Kol. Bełeń	0— 15	60,22	14,92	14,92	3,31	6,63	100 : 24,8	100 : 51,0	0,073	0,95
p. Łask	50— 55	87,12	4,16	4,57	2,49	1,66	100 : 4,8	100 : 12,7	0,092	1,71
	Mada piaszczysta pylasta. Alluvial fine soil (with 25—40% ⌀ 0,1—0,02 mm)									
Krzeczew	0— 20	72,30	6,57	7,51	4,23	9,39	100 : 10,0	100 : 55,1	0,038	1,00
p. Wieluń	40— 50	87,30	2,65	2,65	3,17	4,23	100 : 3,3	100 : 56,2	0,014	0,98
	70— 80	87,97	4,19	2,09	3,66	2,09	100 : 5,2	100 : 55,8	0,007	1,40
	110—120	75,90	4,82	10,84	3,62	4,82	100 : 7,0	100 : 33,3	0,009	0,40

c.d. Tablicy 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Mady lekkie pylaste. Light alluvial fine sand soils (with 25—40% ∅ 0,1—0,02 mm)									
Wieruszów	0— 15	82,58	9,07	3,34	4,06	0,95	100 : 10,9	100 : 70,0	0,458	13,00
p. Wieluń	45— 55	86,38	7,38	2,55	3,12	0,57	100 : 8,5	100 : 46,5	0,164	5,20
	80— 90	85,00	8,52	3,15	2,59	0,74	100 : 10,0	100 : 37,1	0,322	6,73
	130—140	67,48	16,50	7,77	5,34	2,91	100 : 24,9	100 : 52,6	0,018	0,58
Nowe Miasto	5— 15	88,37	6,68	1,86	2,10	0,99	100 : 7,6	100 : 41,5	0,132	3,00
p. Rawa Maz.	35— 45	88,22	6,79	2,39	1,80	0,80	100 : 7,7	100 : 28,9	0,253	6,23
	85— 95	91,43	5,26	1,26	1,83	0,22	100 : 5,8	100 : 33,7	0,218	5,50
	120—130	90,40	2,22	1,27	6,03	0,0	100 : 2,5	100 : 13,8	0,184	1,50
	Mady lekkie pyłowe. Light alluvial fine sand soils (over 40% ∅ 0,1—0,02 mm)									
Rychłocice	5— 15	80,00	14,32	3,89	1,79	0,0	100 : 25,3	100 : 26,1	0,047	2,12
52 p. Łask	110—120	84,09	10,39	1,00	4,52	0,0	100 : 12,3	100 : 12,6	0,030	1,75
Kampina	6— 15	82,00	14,75	1,45	1,80	0,0	100 : 18,9	100 : 17,0	0,112	3,24
p. Łowicz	50— 60	88,75	8,15	1,35	1,75	0,0	100 : 9,2	100 : 17,1	0,556	12,82
	120—130	73,01	24,34	1,35	1,31	0,0	100 : 33,3	100 : 32,1	2,870	23,25

*) Przyjęto Ca = 100, Mg = x
Assumed Ca = 100, Mg = x

Mg wymienny stanowi (tabl. 5):

a) w warstwach akumulacyjnych (0—20 cm) zbadanych mad piaszczystych:

6,57—14,92% pojemności sorpcyjnej wymiennej i

13,0—33,75% ilości Mg rozpuszczalnego w 20% HCl;

b) w warstwach akumulacyjnych (0—15 cm) zbadanych mad lekkich:

6,68—14,75% pojemności sorpcyjnej wymiennej i

10,56—63,00% (92,36[6])% ilości Mg rozpuszczalnego w 20% HCl;

c) w warstwach podakumulacyjnych (40—120 cm) zbadanych mad piaszczystych:

2,65—4,82% pojemności sorpcyjnej wymiennej i

4,10—29,41% ilości Mg rozpuszczalnego w 20% HCl;

d) w warstwach podakumulacyjnych (35—140 cm) zbadanych mad lekkich:

22,2—16,5 (24,34[6])% pojemności sorpcyjnej wymiennej i

5,09—55,04% ilości Mg rozpuszczalnego w 20% HCl.

Jeżeli chodzi o warstwy akumulacyjne (0—20 cm) zbadanych mad, to zawartość w nich Mg wymiennego stanowi 6,57—14,32% ich pojemności sorpcyjnej wymiennej. W kompleksie sorpcyjnym warstw podakumulacyjnych zbadanych mad piaszczystych i lekkich procentowa zawartość Mg wymiennego jest przeważnie mniejsza niż w kompleksie sorpcyjnym zbadanych warstw akumulacyjnych tych mad.

Zawartość Mg wymiennego w poszczególnych warstwach zbadanych mad stanowi:

4,10—63,0% (92,36[7]) ilości Mg rozpuszczalnego w 20% HCl,

procentowa więc zawartość Mg wymiennego w stosunku do Mg rozpuszczalnego w 20% HCl waha się w bardzo szerokich granicach, osiągając w jednym przypadku bardzo wysoką wartość 92,36%. Tylko w 30% przypadków w warstwach zbadanych mad ponad 40% Mg rozpuszczalnego w 20% HCl występuje pod postacią Mg wymiennego. Przeważnie zaś w tych warstwach zawartość Mg wymiennego wynosi poniżej 40% zawartości Mg rozpuszczalnego w 20% HCl.

W zbadanych madach, w warstwach zalegających na głębokości 0—60 cm stosunek

$Ca_w : Mg_w = 100 : 1,5—14,3$ (20,0 [7]).

Według norm Kedrow-Ziehmana jest on za niski dla optimum rozwoju roślin uprawnych. Według norm Scheffera i Schachtschabella zawartość Mg wymiennego w części zbadanych mad w ich warstwach akumulacyjnych jest również nieodpowiednia, jeżeli chodzi o optymalny

[6] Jedno oznaczenie.

[7] Jw.

rozwój roślin uprawnych (według tych badaczy stosunek $Ca_w : Mg_w$ powinien wynosić przynajmniej 100 : 15, a zawartość Mg powinna stanowić przynajmniej 10% E_w).

Zbadane mady zawierają następujące ilości K wymiennego i K rozpuszczalnego w 20% HCl w poszczególnych warstwach (tabl. 4):

Nazwa gleby	Warstwa cm	Zawartość w 100 g suchej gleby	
		K wymiennego mg-równ.	K rozpuszczalnego w 20% HCl mg-równ.
Mady piaszczyste	akumulacyjna (0—20)	0,16 — 0,27	0,21 — 0,34
Mady piaszczyste	podakumulacyjna (40—120)	0,04 — 0,22	0,13 — 0,46
Mady lekkie	akumulacyjna (0—15)	0,15 — 0,37	0,69 — 3'00
Mady lekkie	podakumulacyjna (35—140)	0,04 — 0,36	0,22 — 3,40

W warstwach więc akumulacyjnych zbadanych mad zawartość K wymiennego wynosi 0,15—0,37 mg-równ./100 g gleby i K rozpuszczalnego w 20% HCl 0,21—3,0 mg-równ./100 g gleby, z tym że warstwy akumulacyjne zbadanych mad lekkich są zasobniejsze w K wymienny od warstw akumulacyjnych zbadanych mad piaszczystych. W warstwach podakumulacyjnych (35—140 cm) zbadanych mad, zawartość K wymiennego wynosi 0,04—0,36 mg-równ./100 g gleby i K rozpuszczalnego w 20% HCl 0,13—3,4 mg-równ./100 g gleby, z tym że warstwy podakumulacyjne zbadanych mad lekkich są zasobniejsze w K wymienny niż warstwy podakumulacyjne zbadanych mad piaszczystych.

K wymienne stanowi (tabl. 5):

a) w warstwach akumulacyjnych (0—20 cm) zbadanych mad: 1,45—7,51 (14,92[8])% pojemności sorpcyjnej wymiennej i 21,74 (9,33[9]) — 79,41% ilości K rozpuszczalnego w 20% HCl;

b) w warstwach podakumulacyjnych (35—140 cm) zbadanych mad: 1,26—1,00[10]) — 7,7 (10,84[11])% pojemności sorbcyjnej wymiennej 11,76 (10,6[12]) — 69,23 (72,75[13])% ilości K rozpuszczalnego w 20% HCl.

[8] Jedno oznaczenie.
[9] Jw.
[10] Jw.
[11] Jw.
[12] Jw.
[13] Jw.

Opierając się na uzyskanych wynikach badań możemy stwierdzić, że:

a) procentowa zawartość K wymiennego obliczona w stosunku do E_w w warstwach akumulacyjnych i podakumulacyjnych zbadanych mad waha się przeważnie w granicach:

1,26—7,7%;

b) zawartość K wymiennego w warstwach akumulacyjnych i podakumulacyjnych zbadanych mad wyrażona w procentach zawartości K rozpuszczalnego w 20% HCl waha się w granicach:

11,76—79,41% (przeważnie nie przekracza 21%).

Uzyskane dane wskazują na to, że w zbadanych madach przeważnie tylko niewielka ilość K rozpuszczalnego w 20% HCl występuje pod postacią K wymiennego. W niektórych jednak przypadkach współczynniki $\frac{100 \cdot K_w}{K_{\text{rozp. w 20\% HCl}}}$ wynoszą 35,42—79,41%.

Zbadane mady zawierają następujące ilości Na wymiennego i Na rozpuszczalnego w 20% HCl w poszczególnych warstwach (tabl. 4):

Nazwa gleby	Warstwa cm	Zawartość w 100 g suchej gleby	
		Na wymiennego mg-równ.	Na rozpuszczalnego w 20% HCl mg-równ.
Mady piaszczyste	akumulacyjna (0—20)	0,06 — 0,09	0,13 — 0,26
Mady piaszczyste	podakumulacyjna (40—120)	0,03 — 0,12	0,29 — 0,79
Mady lekkie	akumulacyjna (0—15)	0,17 — 0,34	0,30 — 0,96
Mady lekkie	podakumulacyjna (35—140)	0,11 — 0,35	0,15 — 0,97

Warstwy akumulacyjne i podakumulacyjne zbadanych mad lekkich są w porównaniu do warstw akumulacyjnych i podakumulacyjnych zbadanych mad piaszczystych przeważnie zasobniejsze zarówno w Na wymienny, jak i Na rozpuszczalny w 20% HCl.

Na wymienny stanowi (tabl. 5):

a) w warstwach akumulacyjnych (0—20 cm) zbadanych mad:
1,79—4,23% pojemności sorpcyjnej wymiennej i
23,08—88,06% ilości Na rozpuszczalnego w 20% HCl;

b) w warstwach podakumulacyjnych (35—140 cm) zbadanych mad:
1,31—6,03% pojemności sorpcyjnej wymiennej i
10,34 (—8,36[14]) — 87,50% ilość Na rozpuszczalnego w 20% HCl.

[14] Jedno oznaczenie.

Procentowe więc zawartości Na wymiennego w kompleksie sorpcyjnym akumulacyjnym i podakumulacyjnym warstw zbadanych mad są zbliżone, natomiast jeśli chodzi o zawartości Na wymiennego, wyrażone w procentach zawartości Na rozpuszczalnego w 20% HCl tych mad, to w niektórych przypadkach są te zawartości w ich warstwach podakumulacyjnych wyższe niż w warstwach akumulacyjnych.

ŻELAZO, GLIN I FOSFOR

Stwierdzono, że zbadane mady zawierają następujące ilości Fe_r — labilnego (oznaczono metodą L. Gereia — w 0,05n H_2SO_4):

a) mady piaszczyste — warstwy akumulacyjne:
16,8—27,9 mg Fe_r/100 g gleby;
b) mady lekkie — warstwy akumulacyjne:
44,7—83,8 mg Fe_r/100 g gleby;
c) mady piaszczyste — warstwy podakumulacyjne (40—120 cm):
16,8—39,1 mg Fe_r/100 g gleby;
d) mady lekkie — warstwy podakumulacyjne (35—140 cm):
15,4—122,9 mg Fe_r/100 g gleby.

Warstwy więc akumulacyjne i podakumulacyjne zbadanych mad piaszczystych zawierają zbliżone ilości żelaza labilnego. Warstwy akumulacyjne mad lekkich są zasobniejsze od warstw akumulacyjnych mad piaszczystych w żelazo ruchome (Fe_r).

Zawartość żelaza ruchomego w warstwach podakumulacyjnych zbadanych mad lekkich waha się w bardzo szerokich granicach i w szeregu przypadkach przewyższa kilkakrotnie zawartość Fe_r w warstwach podakumulacyjnych mad piaszczystych.

Zawartość w zbadanych madach glinu wymiennego (Al_w) i żelaza ruchomego (Fe_r) wynosi (tabl. 3):

a) w ich warstwach akumulacyjnych:
17,1—83,8 mg (Fe_r + Al_w) na 100 g gleby;
b) w ich warstwach podakumulacyjnych:
15,9—123,3 mg (Fe_r + Al_w) na 100 g gleby.

Rozmieszczenie więc sumarycznej zawartości (Al_w+Fe_r) w warstwach zbadanych mad przedstawia się podobnie jak rozmieszczenie Fe_r w warstwach omawianych mad i nie zależy ono od głębokości zalegania tych warstw.

Sumaryczna zawartość (Al_w + Fe_r) w poszczególnych warstwach zbadanych mad wynosi:

0,34—9,7 (10,2[15])% zawartości (Fe + Al) — rozpuszczalnych w 20% HCl.

[15] Jedno oznaczenie.

ZWIĄZKI ROZPUSZCZALNE ŻELAZA I GLINU W 20% HCl (tabl. 5)

Rozpatrując dane zestawione w tablicy 5 dotyczące zawartości Fe_2O_3 + $+Al_2O_3$) — rozpuszczalnych w 20% HCl w profilach zbadanych mad stwierdzamy, że:

a) warstwy akumulacyjne (0—20 cm) zbadanych mad piaszczystych zawierają 0,95—1,0% (Fe_2O_3 + Al_2O_3) rozpuszczalnego w 20% HCl;

b) warstwy akumulacyjne (0—15 cm) zbadanych mad lekkich zawierają 2,12—13,0% (Fe_2O_3 + Al_2O_3) — rozpuszczalnych w 20% HCl;

c) warstwy podakumulacyjne (40—120 cm) zbadanych mad piaszczystych zawierają 0,40—1,71% (Fe_2O_3 + Al_2O_3) — rozpuszczalnych w 20% HCl;

d) warstwy podakumulacyjne (35—140 cm) zbadanych mad lekkich zawierają 0,58—12,82 (23,25[16])% (Fe_2O_3 + Al_2O_3) — rozpuszczalnych w 20% HCl.

Sumaryczna więc zawartość Fe_2O_3 + Al_2O_3 w warstwach akumulacyjnych i podakumulacyjnych zbadanych mad piaszczystych wynosi 0,40—1,71%, nie ulega więc ona zbyt silnym wahaniom, natomiast duże różnice zawartości Fe_2O_3 + Al_2O_3 wykazują warstwy akumulacyjne i podakumulacyjne zbadanych mad lekkich. W warstwach tych sumaryczna zawartość Fe_2O_3 + Al_2O_3 wynosi 0,58—13,00 (23,25[17])%, a więc waha się w bardzo szerokich granicach, co uwarunkowane jest m. in. różnym składem chemicznym, mineralogicznym i mechanicznym tych warstw.

FOSFOR

Zawartość w zbadanych madach P_2O_5 rozpuszczalnego w 20% HCl wynosi:

a) w warstwach akumulacyjnych mad piaszczystych 0,038—0,073% P_2O_5 rozpuszczalnego w 20% HCl;

b) w warstwach akumulacyjnych mad lekkich 0,047—0,458% P_2O_5 rozpuszczalnego w 20% HCl;

c) w warstwach podakumulacyjnych (40—120 cm) mad piaszczystych 0,007—0,092% P_2O_5 rozpuszczalnego w 20% HCl;

d) w warstwach podakumulacyjnych (35—140 cm) mad lekkich 0,03—0,556% (2,87[18]) P_2O_5 rozpuszczalnego w 20% HCl.

Warstwy więc akumulacyjne i podakumulacyjne zbadanych mad piaszczystych są przeważnie ubogie w związki fosforowe (P_2O_5 rozpusz-

[16] Jedno oznaczenie niecharakterystyczne z powodu dużej ilości w tej warstwie rudowca i wiwianitu.

[17] Jedno oznaczenie w warstwie z głębokości 120—130 cm mady lekkiej zasobnej w wiwianit (miejscowość Kampina).

[18] Jw.

czalny w 20% HCl). Jeżeli chodzi o mady lekkie, to tylko część z nich (mady z miejscowości Krzeczew i Rychłocice) jest uboga w P_2O_5 rozpuszczalny w 20% HCl, większość natomiast zbadanych mad lekkich jest zasobna lub bardzo zasobna w P_2O_5 rozpuszczalny w 20% HCl, co świadczy o tym, że niektóre warstwy zbadanych mad lekkich musiały znajdować się okresowo w warunkach podmokłości, sprzyjających nagromadzeniu się w nich wiwianitu.

MINERAŁY ILASTE [19]

Stwierdzamy, opierając się na analizie termicznej przeprowadzonej orientacyjną metodą J. Tokarskiego, że zbadane mady województwa łódzkiego zawierają (tabl. 6):

a) w warstwach akumulacyjnych mad piaszczystych:
montmorylonitu 0,94—1,29%,
kaolinitu 1,54—4,23%,
montmorylonitu + kaolinitu 2,48—5,52%;

b) w warstwach akumulacyjnych (0—15 cm) mad lekkich:
montmorylonitu 1,52[20]—6,67%,
kaolinitu 7,83—11,80%,
montmorylonitu + kaolinitu 10,34—18,47%,

c) w warstwach podakumulacyjnych (40—120 cm) mad piaszczystych:
montmorylonitu 0,29[21]—2,16%[22],
kaolinitu 0,61[23]—2,21%[24],
montmorylonitu + kaolinitu 0,90 — 4,37%,

d) w warstwach podakumulacyjnych (35—140 cm) mad lekkich:
montmorylonitu 1,33[25]—4,42 (11,82[26])%,
kaolinitu 1,90[27]—9,6%,
montmorylonitu + kaolinitu 3,23—13,90 (20,10[28])%.

[19] Nazwy montmorylonity i kaolinity używane w tej pracy według nomenklatury J. Tokarskiego należy traktować jako terminy umowne. W metodzie J. Tokarskiego nie uwzględnia się występowania illitu, obecnie trudno stwierdzić, do jakich grup — montmorylonitu czy kaolinitu — oznaczonych tą metodą, wchodzą ility.

[20] Ślady według norm J. Tokarskiego.

[21] Jedno oznaczenie.

[22] Jw.

[23] Jw.

[24] Jw.

[25] Jw.

[26] Jw.

[27] Jw.

[28] Jw.

Mady. Alluvial soils

Tablica 6

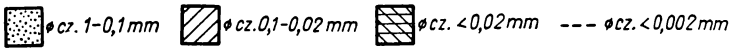
Zawartość materiałów ilastych. Content of clay materials

Miejscowość Place	Głębokość pobr. prób. w cm Soil samples taken at depth of ...cm	% montmorylonitu — % montmorillonite			% kaolinitu — % kaolinite		
		we frakcji < 0,1 mm po wydzieleniu jej z gleby in fraction 0,1 mm after isolation from soil	w glebie oblicz. wg oznaczeń we frakcji < 0,1 mm in the soil, calcul. on basis determ. in fraction <0,1 mm	w glebie (w częściach < 1 mm ozn.) in the soil (determ. in particles <0,1 mm)	we frakcji < 0,1 mm po wydzieleniu jej z gleby in fraction < 0,1 mm after ... from soil	w glebie oblicz. wg oznaczeń we frakcji < 0,1 mm in the soil, calcul. on basis determ. in fraction 0,1 mm	w glebie (oznaczono w częściach < 1 mm) in the soil (determ. in particles < 1 mm)
		Mada piaszczysta. Sandy alluvial soil					
Bełeń kol.	0— 15	4,1	0,94	n.o.	6,7	1,54	n.o.
p. Łask	50— 55	9,0	2,16	n.o.	9,2	2,21	n.o.
		Mada piaszczysta pylasta. Alluvial fine sand soil (with 25—40 % ∅ 0,1—0,02 mm)					
Krzeczew	0— 20	2,8	1,29	n.o.	9,2	4,23	n.o.
p. Wieluń	40— 50	1,2	0,35	n.o.	4,0	1,16	n.o.
	70— 80	1,2	0,30	n.o.	4,4	1,10	n.o.
	110—120	1,7	0,29	n.o.	3,6	0,61	n.o.
		Mady lekkie pylaste. Light fine sand soils (with 25—40 % ∅ 0,1—0,02 mm)					
Wieruszów	0— 15	11,5	6,67	6,3	20,3	11,8	9,2
p. Wieluń	45— 55	5,2	2,39	2,6	6,8	3,13	3,6
	80— 90	10,0	2,00	2,5	12,0	3,4	3,8
Nowe	5— 15	3,7	1,52	2,1	21,5	8,82	9,4
Miasto	35— 45	8,9	4,3	6,4	20,1	9,6	8,4
p. Rawa	85— 95	14,6	4,38	4,1	21,7	6,51	8,1
Maz.	120—130	7,8	1,33	1,6	11,2	1,90	2,5
		Mada lekka pyłowa. — Light alluvial fine sand soils (over 40% ∅ 0,1—0,02 mm)					
Kampina	6— 15	6,5	3,77	2,5	13,5	7,83	7,5
120	50— 60	6,8	4,42	5,2	13,6	8,84	8,0
p. Łowicz	120—130	19,7	11,82	24,4	13,8	8,28	13,2

Skład mechaniczny mad. Mechanical composition of alluvial soils

a) Skład mechaniczny. Mechanical composition;
b) Procentowa zawartość kationów wymiennych w madach. Procentual content of exchangeable cations in alluvial soils;
c) Procentowa zawartość kationów wymiennych w kompleksie sorpcyjnym mad. Procentual content of exchangeable cations in the sorption complex of alluvial soils

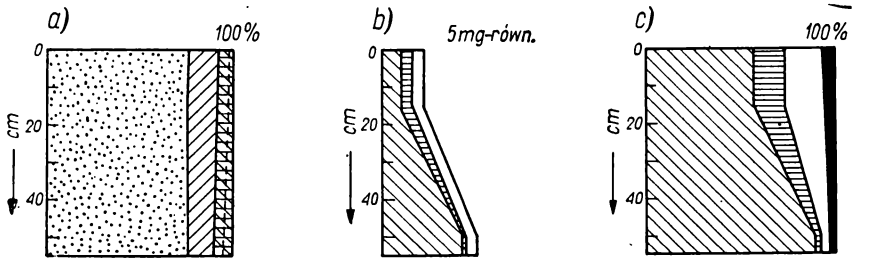
Skład mechaniczny. Mechanical composition



Kationy wymienne. Exchangeable cations

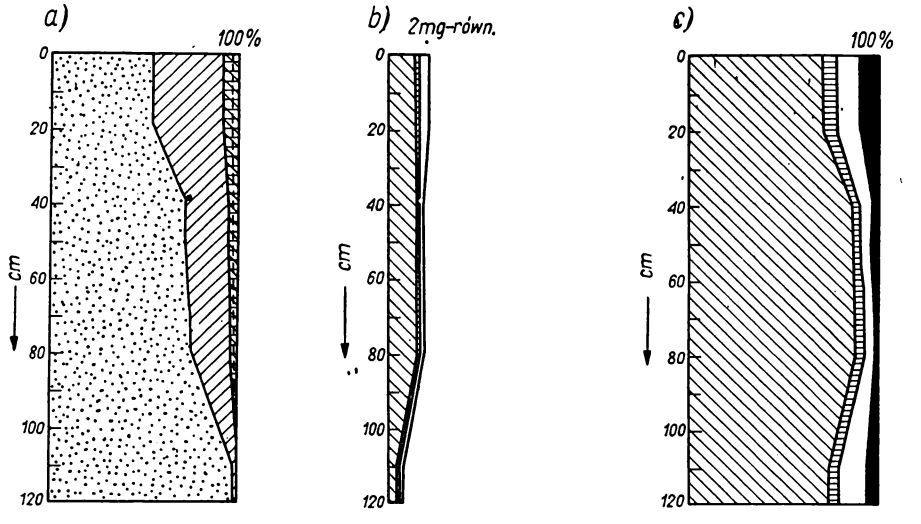
KOL. BEŁEŃ

Mada piaszczysta. Sand alluvial soils



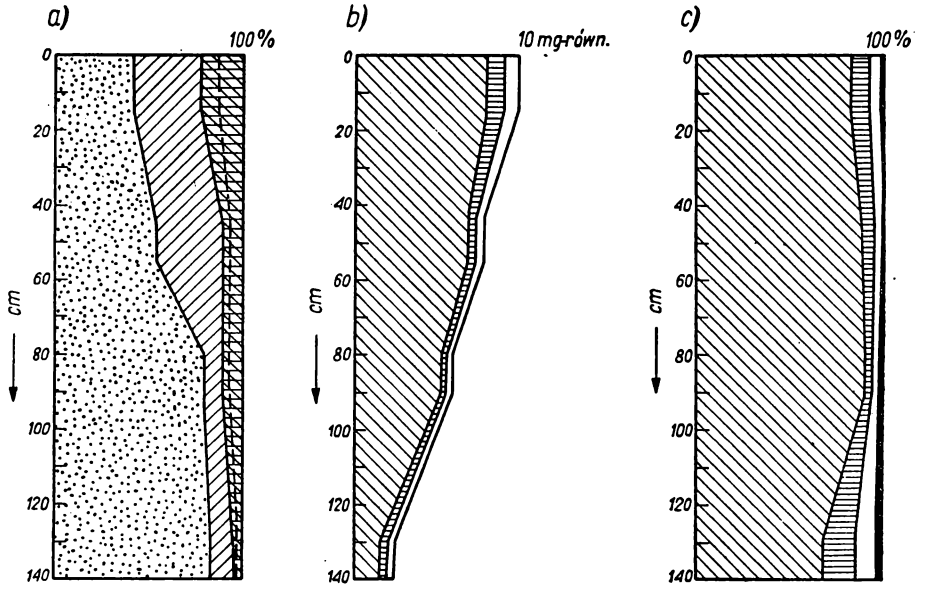
KRZECZEW

Mada piaszczysta pylasta. Alluvial fine sand soil (with 25—40% ϕ 0,1—0,02 mm)



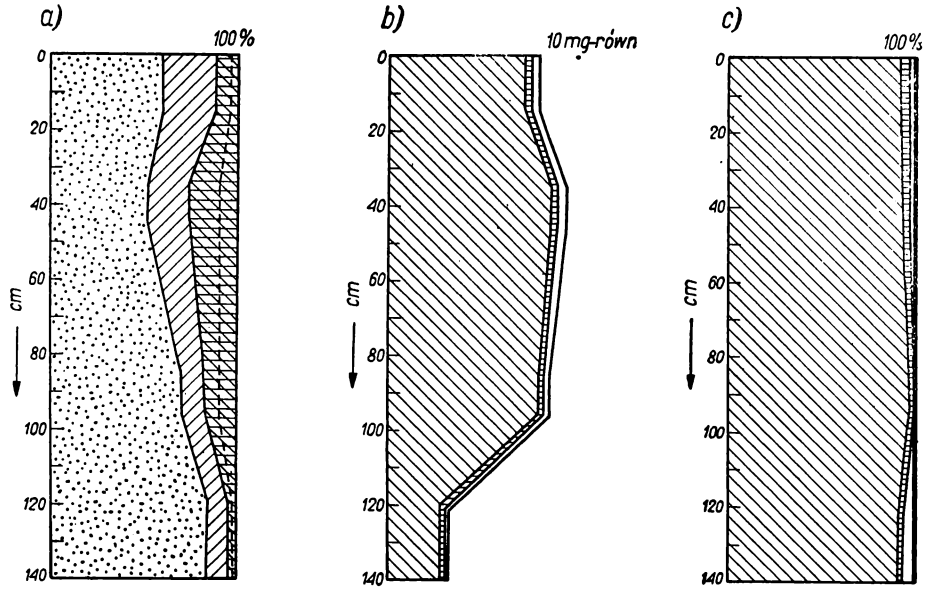
WIERUSZÓW

Mada lekka pylasta. Light fine sand soils (with 25—40% ⌀ 0,1—0,02 mm)



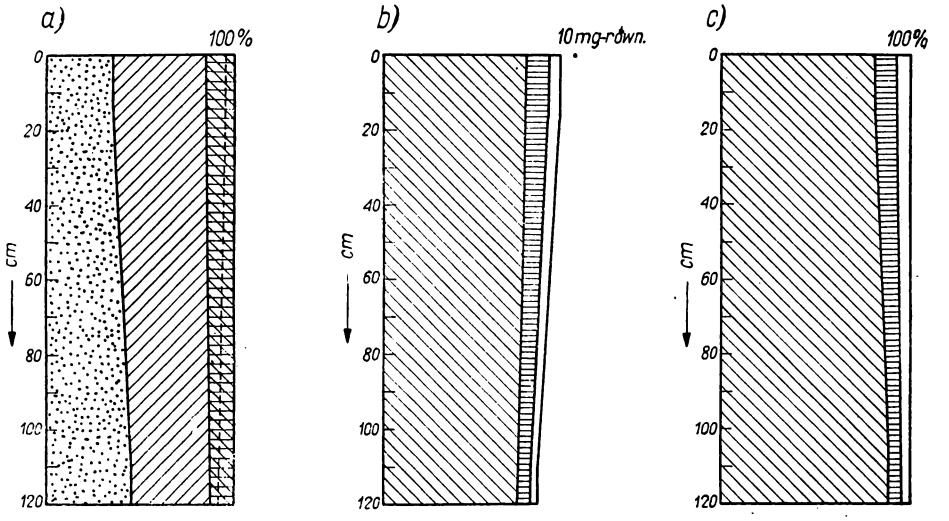
NOWE MIASTO

Mada lekka pylasta. Light fine sand soils (with 25—40% ⌀ 0,1—0,02 mm)



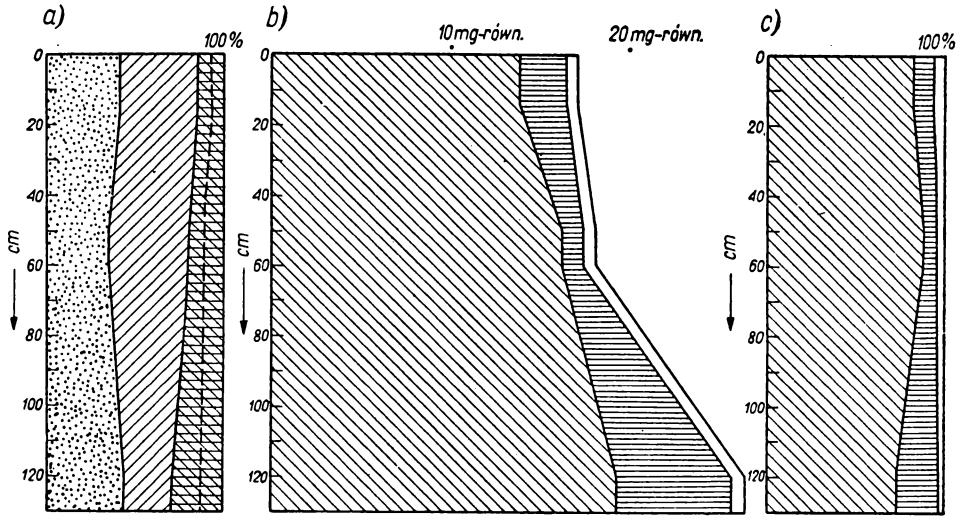
RYCHŁOWICE

Mada lekka pyłowa. Light alluvial fine sand soils (over 40% ⌀ 0,1—0,02 mm)



KAMPINA

Mada lekka pyłowa. Light alluvial fine sand soils (over 40% ⌀ 0,1—0,02 mm)



Zasobniejszymi więc w minerały ilaste okazały się ze zbadanych mad mady lekkie, a przede wszystkim ich warstwy akumulacyjne. Warstwy akumulacyjne zbadanych mad zawierają przeważnie więcej minerałów ilastych niż ich warstwy podakumulacyjne.

W zbadanych madach zawartość minerałów ilastych wynosi:

a) w warstwach akumulacyjnych mad piaszczystych od 83% zawartości frakcji iłu koloidalnego do 61,2% zawartości frakcji części spławialnych (< 0,02 mm ϕ);

b) w warstwach akumulacyjnych mad lekkich:
82,8—86,1% zawartości frakcji części spławialnych (<0,02 mm ϕ);

c) w warstwach podakumulacyjnych mad piaszczystych:
50,3—72,8% zawartości frakcji iłu koloidalnego;

d) w warstwach podakumulacyjnych mad lekkich:
77,1—91,6% zawartości frakcji iłu koloidalnego (dwie warstwy)
81,7—100,0% zawartości frakcji iłu koloidalnego i iłu pyłowego (trzy warstwy).
35,4—82,8% zawartości frakcji części spławialnych (trzy warstwy).

W warstwach więc zbadanych mad lekkich minerały ilaste zamagazynowane są albo we frakcji części spławialnych albo we frakcji iłu koloidalnego i iłu pyłowego (części < 0,006 mm ϕ) lub tylko we frakcji iłu koloidalnego (części < 0,002 mm ϕ).

STRESZCZENIE

W pracy niniejszej podana jest charakterystyka niektórych właściwości w kompleksie sorpcyjnym mad lekkich i mad piaszczystych województwa łódzkiego. Charakterystyka zbadanych mad m. in. dotyczy:

a) zawartości w nich próchnicy i azotu, stosunków C : N, pH_{H_2O}, pH_{KCl}, kwasowości wymiennej oraz kwasowości hydrolitycznej (tabl. 2 i 3);

b) zawartości w nich poszczególnych kationów wymiennych o charakterze zasadowym (Ca, Mg, K, Na) i ich sumy (S) oraz pojemności wymiennej (E_w) — (tabl. 3 i 4);

c) stopni nasycenia ich kompleksu sorpcyjnego o charakterze zasadowym;

d) zawartości w nich kationów (Ca, Mg, K, Na) rozpuszczalnych w 20% HCl (tabl. 4);

e) zawartości w nich żelaza ruchomego i glinu wymiennego oraz żelaza i glinu rozpuszczalnego w 20% HCl (tabl. 3 i 5);

f) zawartości w nich minerałów ilastych oznaczonych orientacyjną metodą termiczną J. Tokarskiego (tabl. 6).

А. МУСЕРОВИЧ и Г. КРУЛЬ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО КОМПЛЕКСА И СОДЕРЖАНИЯ В НЕМ ПОГЛАЩЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ГЛАВНЕЙШИХ ПОЧВ ЛОДЗКОГО ВОЕВОДСТВА

Резюме

В настоящей публикации изложена характеристика некоторых свойств связанных с поглащающим комплексом у типичных песчаных и легких пойменных почв лодзкого воеводства. Эта характеристика для исследованных пойменных почв касается:

a) содержания гумуса и общего азота, соотношения C : N обменной и гидролитической кислотности, pH_{H_2O} и pH_{HCl} (табл. 2, 3).

b) содержания отдельных обменных катионов (Ca, Mg, K, Na) и общего содержания этих катионов в поглощающем комплексе исследованных пойменных почв (S) а обменной ёмкости поглощения (E_w) — (табл. 3, 4).

e) процентного содержания обменных катионов в поглощающем комплексе исследованных пойменных почв,

d) содержания катионов (Ca, Mg, K, Na) растворимых в 20% HCl (табл. 4).

e) содержания подвижного железа (Fe_r) и обменного алюминия (Al_w) — (табл. 3); количества Fe, Al растворимых в 20% HCl (табл. 5).

f) содержания иловатых минералов определенных по ориентировочному термическому методу Ю. Токарского (табл. 6).

A. MUSIEROWICZ, H. KRÓL

STUDIES ON THE SORPTION COMPLEX AND ITS CONTENT OF EXCHANGEABLE CATIONS IN THE MORE IMPORTANT SOILS OF THE LÓDŹ VOIVODESHIP

Summary

The present paper discusses some characteristics of the sorption complex of typical light alluvial soils and sandy alluvial soils of the Lódź voivodeship. The characteristics of the investigated soils refer i. a. to:

a) humus and nitrogen content, relations C:N, pH_{H_2O}, pH_{HCl}, exchangeable acidity and hydrolitic acidity (Tabl. 2, 3),

b) content of various exchangeable cations of alkaline character (Ca, Mg, K, Na) and their sums (S), also the exchange capacity (E_w) — Tabl. 3, 4,

c) degree of saturation of soil sorption complex with cations of alkaline character,

d) content of cations (Ca, Mg, K, Na) soluble in 20% HCl (Tabl. 4),

e) content of mobile Fe and exchangeable Al, also of Fe and Al soluble in 20% HCl (Tabl. 3, 5),

f) content of clay minerals determined by J. Tokarski's thermic test method (Tabl. 6).