

WPŁYW IŁU BIAŁEGO I BENTONITOWEGO ORAZ ODPADÓW POFLOTACYJNYCH NA PLONY I WŁAŚCIWOŚCI GLEBY PIASKOWEJ

Zdzisław Gonet, Leokadia Majka, Helena Kozłowska

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa — Puławy

W Polsce wykonano wiele doświadczeń, których celem było sprawdzenie przydatności iłów kopalnianych i przemysłowych do agromelioracji gleb piaskowych lekkich [7]. Wobec rozbieżności uzyskiwanych rezultatów dalsze prace na ten temat są wciąż aktualne. Niniejsza praca ma dostarczyć nowych danych do tego ważnego zagadnienia gospodarczego w aspekcie współdziałania iłów ze sposobem ich aplikacji.

METODYKA BADAŃ

W latach 1967—1973 w Zakładzie Doświadczalnym Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Laskowicach Oławskich założono 3 niezależne serie doświadczeń płodozmianowych.

Doświadczenie pierwsze z iłem białym turowskim założono na glebie pseudobielicowej wytworzonej z piasku słabo gliniastego na piasku luźnym zawierającej w warstwie ornej 5—6% części spławialnych oraz 7,7 mg P_2O_5 , 3,8 mg K_2O i 0,5 mg Mg na 100 g gleby. Odczyn powierzchniowej warstwy wynosił ok. 5,0 pH w KCl. Schemat doświadczenia i zastosowane zmianowanie podano w tabeli 2.

W doświadczeniu drugim zastosowano odpady poflotacyjne przemysłu miedziowego „Lena”. Założono je na glebie brunatnej wytworzonej z piasku słabo gliniastego na piasku gliniastym lekkim przewarstwowionym gliną lekką słabo spiaszczoną pylastą, podścieloną piaskiem luźnym, zawierającej w warstwie ornej 7—8% części spławialnych, 9 mg P_2O_5 , 6 mg K_2O i 0,6 mg Mg na 100 g gleby. Odczyn poziomu próchnicznego ok. 4 pH w KCl (tab. 3).

Trzecie doświadczenie z iłem bentonitowym z kopalni Milowice za-

łożono na glebie pseudobielicowej wytworzonej z piasku słabo gliniastego na piasku luźnym, zawierającej w warstwie ornej 5—8% części spławialnych, 8 mg P_2O_5 , 6,3 mg K_2O i 0,3 mg Mg na 100 g gleby. Odczyn gleby ok. 4,5 pH w KCl (tab. 4).

Wszystkie doświadczenia były prowadzone metodą podbloków losowanych jako ściśle 4-powtórzeniowe. Zmianowanie rozpoczynano od jednej rośliny — ziemniaków, pod które były rozrzucone iły.

W okresie prowadzenia doświadczeń, każdego roku po spręcie roślin pobierano próbki glebowe z odkrywek z 3 warstw do głębokości 60 cm. W próbkach tych oznaczano pH w KCl, zawartość przyswajalnego P_2O_5 i K_2O metodą Egnera-Riehma, Mg metodą Schachtschabela oraz skład mechaniczny metodą Cassagrande w modyfikacji Prószyńskiego. Powyższe badania były prowadzone na wszystkich obiektach z wyjątkiem obiektu z dodatkiem 1% iłu.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analiza zastosowanych iłów wykazała, że najbogatszy w części spławialne był ił biały turoszowski i ił bentonitowy z kopalni Milowice (tab. 1). Pod względem zasobności wyróżniał się jedynie ił bentonitowy, który zawierał aż 180 mg/100 g K_2O .

Odczyn zasadowy wykazywał odpad poflotacyjny „Lena” i ił bentonitowy. Odpad poflotacyjny przemysłu miedziowego zawierał dużo wapnia, znacznie mniej tego składnika było w iłie bentonitowym.

Plony roślin uprawianych po zastosowaniu iłu białego turoszowskiego przedstawiono w tabeli 2. Nie stwierdzono istotnych różnic w plonach na poszczególnych obiektach po zastosowaniu iłów.

Zauważono korzystne działanie obornika i orki przy użyciu pługa z zapłużkiem i pługa melioracyjnego. Różnice w plonach i współdziałanie czynników doświadczenia nie było jednak statystycznie udowodnione.

Tabela 1

Skład mechaniczny i właściwości iłów

Rodzaj odpadu	Zawartość części spławialnych	pH w KCl	CaO %	P_2O_5 mg/100 g gleby	K_2O mg/100 g gleby	Mg mg/100 g gleby
Ił biały turoszowski	77	4,7	.	3,5	16,0	.
Odpady poflotacyjne przem. miedziowego „Lena”	52	7,8	32,2	0,5	16,5	14,0
Ił bentonitowy z kopalni Milowice	68	7,5	6,5	7,0	180,0	8,4

Tabela 2

Wpływ iłu białego turoszowskiego na plony (w q/ha) roślin uprawianych w zmianowaniu. Laskowice Oławskie 1967—1970

Obiekty	Ziemniaki			Żyto ozime			Łubin			Żyto ozime			Suma w j. zb.		
	A	B	\bar{x}	A	B	\bar{x}	A	B	\bar{x}	A	B	\bar{x}	A	B	\bar{x}
	Orka pługiem zwykłym	186	249	217	16,8	16,5	16,6	4,1	5,5	4,8	18,7	21,1	19,9	98,8	121,6
1% iłu (39 t/ha)	215	212	213	17,1	18,1	17,6	3,9	4,3	4,1	20,8	20,5	20,6	108,4	111,2	109,6
3% iłu (116 t/ha)	212	228	220	15,5	19,5	17,5	3,1	4,3	3,7	19,2	17,9	18,5	102,8	112,8	107,6
Średnia	204	230	217	16,5	18,0	17,2	3,7	4,7	4,2	19,6	19,8	19,7	103,3	115,2	109,1
Orka pługiem z zapłużeniem	197	219	208	17,1	17,6	17,4	3,7	4,9	4,3	21,6	19,2	20,4	105,2	111,2	108,0
1% iłu	203	280	242	17,3	18,4	17,8	3,5	4,5	4,0	22,4	20,8	21,6	107,6	128,8	118,0
3% iłu	202	271	236	17,6	20,5	19,0	3,7	3,9	3,8	22,9	19,5	21,2	108,4	125,6	116,8
Średnia	201	257	229	17,3	18,8	18,1	3,6	4,4	4,0	22,3	19,8	21,1	107,1	121,9	114,3
Orka pługiem melioracyjnym	195	261	228	16,5	18,7	17,6	4,5	4,3	4,4	21,3	23,2	22,2	105,6	126,0	115,6
1% iłu	196	236	216	16,5	19,5	18,0	4,9	4,9	4,9	20,3	20,3	20,3	105,6	118,8	112,0
3% iłu	204	210	207	18,1	18,1	18,1	4,1	4,3	4,2	22,9	21,6	22,2	111,2	111,2	111,2
Średnia	198	236	217	17,0	18,8	17,9	4,5	4,5	4,5	21,5	21,7	21,6	107,5	118,7	112,9
NUR (0,95)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Średnia dla dawek obornika i ilów	201	241	224	16,9	18,5	17,8	3,9	4,5	4,3	21,1	20,4	20,8	106,0	118,4	113,2
NUR (0,95)	37,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A — bez obornika, B — 300 q obornika.

Należy zauważyć, że Droese [3, 4] i Fabiański [5] stwierdzili korzystny wpływ łu białego turoszowskiego na właściwości gleby i plony ziemniaków, owsa i żyta. W innych doświadczeniach wpływ tego łu na plony był niewielki [2, 8].

Zastosowanie odpadów poflotacyjnych „Lena” wyraźnie zwiększało plony i sumę plonów z całego zmianowania wyrażoną w jednostkach zbożowych (tab. 3). Dodatek 1⁰/₀ odpadów poflotacyjnych powodował wzrost plonów o 13⁰/₀ a dodatek 3⁰/₀ o dalsze 5⁰/₀. Wystąpiło wyraźnie korzystne działanie na plony obornika i nieznaczne — orki pługiem z zapłużkiem. Stwierdzone zwyczki plonów były statystycznie nieistotne.

Ł bentonitowy z kopalni Milowice zwiększał plony niektórych roślin i sumę plonów z całego zmianowania (tab. 4). Wzrost ten był jednak mniejszy niż odnotowany przy zastosowaniu odpadów poflotacyjnych. Stwierdzono statystycznie udowodnione korzystne działanie orki z zapłużkiem. Zastosowanie obornika zwiększało plony, ale był to wzrost nieistotny.

Korzystne działanie odpadów poflotacyjnych „Lena” i łu bentonitowego na plony stwierdzili również inni autorzy [1, 3—6, 8].

Z punktu widzenia techniki uprawy gleb piaszkowych interesujący jest we wszystkich doświadczeniach korzystny wpływ orki z zapłużkiem. Był to pług prototypowy skonstruowany przez B. Panterę.

Na podstawie przeprowadzonych analiz materiału glebowego według podanej metodyki nie udało się wykazać jakiegokolwiek wpływu zastosowanego łu białego na zasobność gleby, jej skład mechaniczny i odczyn.

Odpady poflotacyjne powodowały znaczne odkwaszenie gleby (rys. 1) oraz dość wyraźne wzbogacenie gleby w magnez. Na obiektach bez dodatku odpadów średnia zawartość magnezu wahała się od 0,8 do 1,0 mg Mg/100 g gleby, natomiast na obiektach z dodatkiem 3⁰/₀ odpadów — od 1,0 do 2,2 mg/100 g gleby. Na pozostałe składniki mineralne oraz na skład mechaniczny dodatek łu nie miał istotnego wpływu.

Ł bentonitowy dodawany w ilości 3⁰/₀ działał odkwaszająco na glebę, podwyższał zawartość potasu i magnezu przyswajalnego. Odkwaszające działanie było jednak mniej energiczne niż odpadów „Lena”. Stwierdzono, że średnia zasobność gleby w potas z 3⁰/₀ dodatkiem łu bentonitowego w stosunku do obiektu bez łu wzrosła 2-krotnie z 5 do 10 mg K₂O/100 g gleby i podobnie zasobność gleby w magnez wzrosła z 0,8 do 2,8 mg Mg/100 g gleby. Badania nie wykazały, aby dodatek łu zmieniał skład mechaniczny gleby.

Brak wpływu łowania na zawartość części spławialnych gleby wynika raczej z trudności pobrania reprezentacyjnej próby. Stwierdzono bowiem, że zastosowane ły (szczególnie biały i bentonitowy) nie ulegały dokładnemu wymieszaniu z glebą — tworzyły się skupiska, jakby kon-

Tabela 3

Wpływ odpadów poflotacyjnych przemysłu miedzianego „Lena” na plony (w q/ha) roślin uprawianych w zmianowaniu. Laskowice
Oławskie 1968—1971

Obiekty	Ziemniaki			Owies			Żyto ozime			Żyto ozime			Suma w j. zb.		
	A	B	\bar{x}	A	B	\bar{x}	A	B	\bar{x}	A	B	\bar{x}	A	B	\bar{x}
Bez obornika	82	87	84,5	16,2	18,2	17,2	18,6	20,8	19,7	9,9	10,8	10,3	74,9	84,0	79,2
1% iłu (75 t/ha)	117	92	104,5	19,4	24,3	16,8	23,6	25,6	24,6	12,0	10,9	11,4	95,6	97,6	96,4
3% iłu (225 t/ha)	137	142	139,0	21,5	22,9	22,2	23,1	25,1	24,1	10,9	11,5	11,2	101,2	106,0	103,6
Średnia	112	107	109,3	19,0	21,8	18,7	21,8	23,8	22,8	10,9	11,1	11,0	90,5	95,9	93,1
300 q obornika	121	141	131,0	20,7	23,4	22,1	23,1	25,9	24,5	10,8	12,7	11,7	95,6	110,0	102,8
1% iłu	156	144	150,0	22,1	21,5	21,8	25,9	23,3	24,6	12,4	12,5	12,4	112,8	105,6	109,2
3% iłu	138	161	149,5	24,0	22,9	23,4	24,4	25,6	25,0	12,1	12,7	12,4	109,6	113,2	111,2
Średnia	138	150	143,5	22,3	22,6	22,4	24,5	24,9	24,7	11,8	12,6	12,2	106,0	109,6	107,7
NUR (0,95)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Średnia dla orek i dawek iłów	125	128	127,3	20,6	22,2	19,3	23,1	24,4	24,6	11,0	12,2	11,9	98,4	102,8	102,8
NUR (0,95)	—	—	144,3	—	—	22,8	—	—	24,6	—	—	11,8	—	—	107,4
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	—

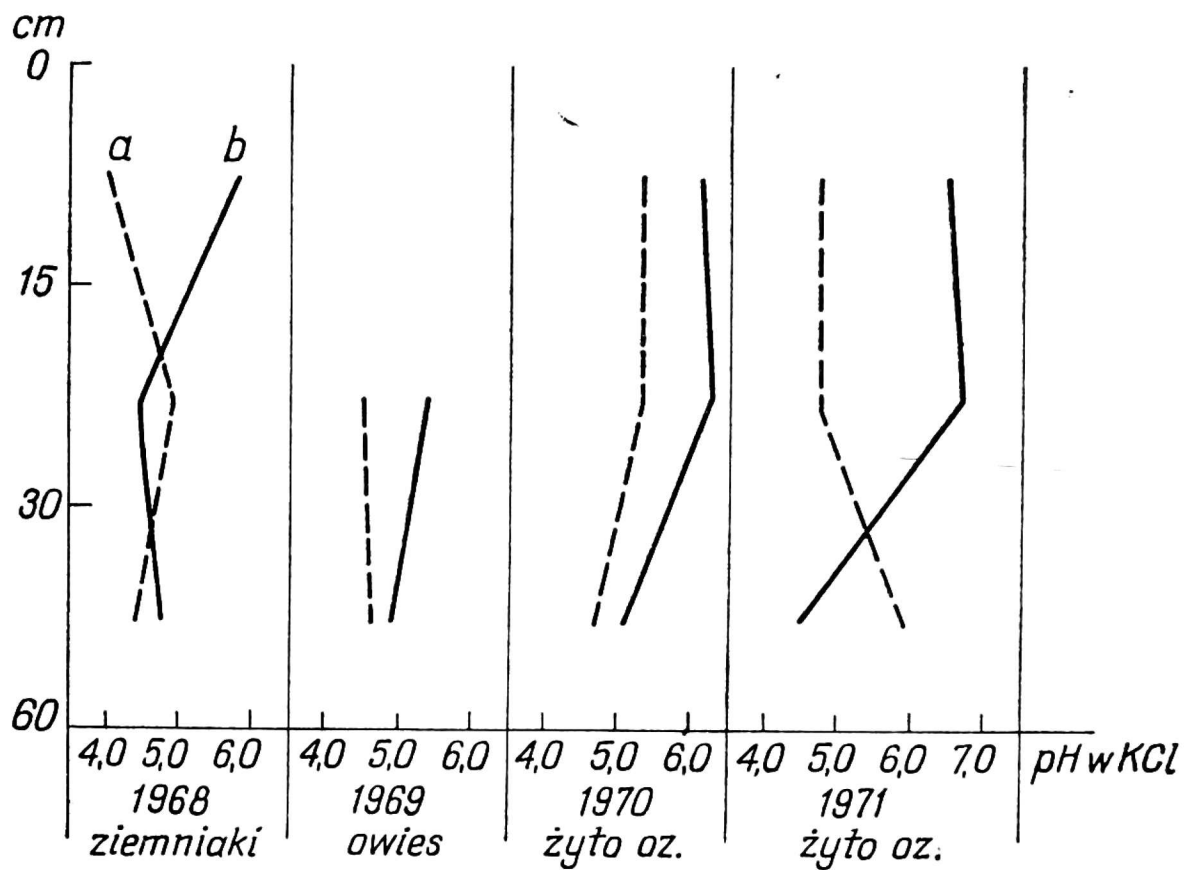
Objaśnienia jak do tab. 2.

Tabela 4

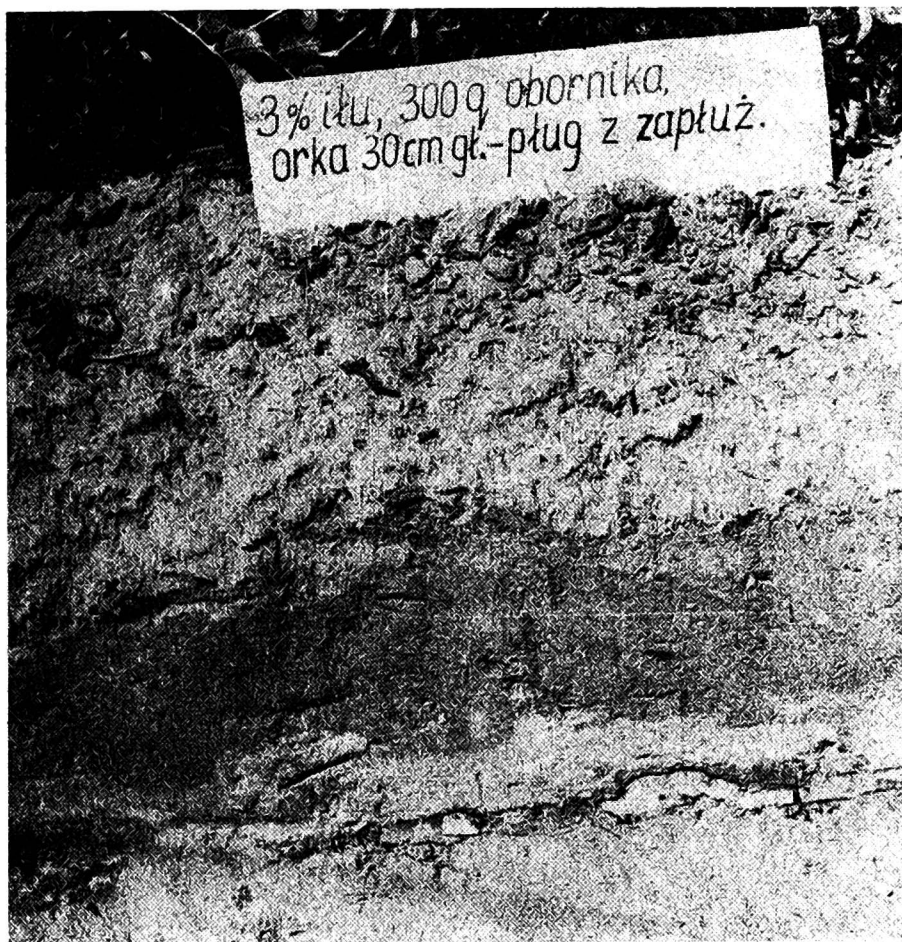
Wpływ iłu bentonitowego z Milowic na plony (w q/ha) roślin uprawianych w zmianowaniu. Laskowice Oławskie 1970—1973

Obiekty	Ziemniaki				Żyto ozime				Łubin żółty				Żyto ozime				Suma w j. zb.				
	A		B		A		B		A		B		A		B		A		B		
	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		
Bez obornika	149	169	159	15,8	15,8	15,8	1,9	1,7	1,8	31,7	26,0	28,8	98,0	95,2	96,4						
bez iłu																					
1% iłu (31 t/ha)	167	197	182	14,1	15,8	14,9	2,2	3,6	2,9	25,6	32,9	29,2	95,2	114,4	104,8						
3% iłu (93 t/ha)	191	186	188	14,7	18,6	16,6	2,8	3,3	3,0	25,1	29,6	27,3	103,2	110,4	106,8						
Średnia	169	184	176	14,9	16,7	15,8	2,3	2,9	2,6	27,5	29,5	28,4	98,8	106,7	102,7						
250 q obornika	188	197	192	15,8	14,4	15,1	1,7	2,5	2,1	25,5	27,0	26,2	99,6	104,0	101,6						
bez iłu																					
1% iłu	200	195	198	17,2	16,6	16,9	2,2	1,9	2,0	29,2	25,5	27,3	110,8	104,0	107,2						
3% iłu	214	197	206	16,1	17,2	16,6	2,8	2,6	2,6	23,6	26,9	25,2	108,4	108,0	108,0						
Średnia	201	196	199	16,4	16,1	16,2	2,2	2,3	2,2	26,1	26,5	26,2	106,3	105,3	105,6						
NUR (0,95)	24	24	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Średnia dla orka i dawek iłów	185	190	190	15,6	16,4	15,9	2,3	2,6	1,9	26,8	27,9	28,3	102,5	106,0	106,0						
NUR (0,95)	—	—	197	16,6	16,6	16,6	—	—	2,8	—	—	2,8	—	—	—						
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						2,8

A — orka pługiem zwykłym, B — orka z zapługiem.



Rys. 1. Wpływ odpadów poflotacyjnych na odczyn gleby
 a — bez odpadów, b — 3% odpadów



Rys. 2. Profil gleby z widoczną warstwą ułożoną przez pług z zapłuzżeniem z grudami یتu

krejce w glebie piaskowej. Przedstawia to zdjęcie profilu gleby utrwalonego przy zastosowaniu techniki lakfilmowej, na którym obok warstwy ciemniejszej odłożonej przez zapłówek widnieją grudy iłu (rys. 2).

Na podstawie uzyskanych wyników nie można sądzić o trwałości zabiegu agromelioracji gleb piaskowych przez zastosowanie odpadów poflotacyjnych „Lena” i iłu bentonitowego. Należy przypuszczać, że nie tyle na podstawie uzyskiwanych plonów w kolejnych latach zmianowania a raczej na podstawie ich odkwaszającego działania, że dodatni wpływ będzie długotrwały.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń z 3 rodzajami iłów, można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Dodatek iłu białego turowskiego nie wpływał na poziom plonów ani na badane właściwości gleby.
2. Odpady poflotacyjne przemysłu miedziowego „Lena” i ił bentonitowy z kopalni Miłowice działały korzystnie na podniesienie poziomu plonów w zmianowaniu, lecz wzrost ten nie był statystycznie udowodniony.
3. Dodatek odpadu poflotacyjnego oraz iłu bentonitowego wpływał wyraźnie na podwyższenie pH gleby oraz na zawartość magnezu a dodatek iłu bentonitowego także na podwyższenie przyswajalnego magnezu.
4. Stwierdzono korzystne działanie orki prototypowym pługiem z zapłukiem.

LITERATURA

1. Bolewski A. i in.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 84, 1968, 209—216.
2. Dobrzański B. i in.: Roczn. Nauk rol., t. 98, ser. A, z. 1, 1972, 143—170.
3. Droese H. i in.: Roczn. glebozn., t. 21, z. 2, 1970, 279—296.
4. Droese H. i inni.: Roczn. glebozn., t. 23, z. 1, 1972, 101—122.
5. Fabiański J. i inni.: Roczn. glebozn., t. 21, z. 2, 1970, 297—319.
6. Kęsik T. i inni.: Ann. UMCS., sect. E, t. 28, z. 7, 1974, 17—28.
7. Kobus J. i in.: Wyd. IUNG, ser. R 1113, Puławy 1976.
8. Nawrocki S. i in.: Ann. UMCS, sect. E, t. 24, z. 9, 1969, 135—153.

Здзислав Гонет, Леокадия Майка, Галина Козловска

ВЛИЯНИЕ БЕЛОГО И БЕНТОНИТНОГО ИЛА
И ПОСЛЕФЛОТАЦИОННЫХ ОТБРОСОВ НА УРОЖАИ РАСТЕНИЙ
И СВОЙСТВ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

Резюме

В период 1967—1973 гг. проводились 3 отдельных севооборотных опыта по влиянию белого ила из Турошова, послефлотационного ила из медной промышленности „Лена” и бентонитного ила из шахты Милёвице, на урожаи растений и некоторые свойства супеси со слабой примесью глины. Установлено благоприятное действие послефлотационных отбросов и бентонитного ила на средние урожаи выраженные в зерновых единицах, в отсутствие действия белого ила из Турошова. Послефлотационные отбросы „Лена” и бентонитный ил обескисливали почвы и обогащали ее магнием, а бентонитный ил обогащали ее дополнительно калием.

Zdzisław Gonet, Leokadia Majka, Helena Kozłowska

EFFECT OF WHITE AND BENTONITE CLAY
AND POST-FLOTATION WASTES
ON YIELDS OF PLANTS AND PROPERTIES OF SANDY SOIL

Summary

In the period 1967—1973 three separate crop rotation experiments on the effect of white clay of Turoszów, post-flotation clay of the copper industry "Lena" and bentonite clay of the Milowice mine on yield of plants and some properties of weakly loamy sand were carried out. A favourable effect of post-flotation wastes and bentonite clay on mean yields expressed in terms of grain units and a lack of effect of white clay of Turoszów have been proved. Soil was deacidified and enriched in magnesium under influence of post-flotation waste "Lena" and bentonite clay, whereas the latter enriched additionally soil also in potassium.