

## WAPNOWANIE I NAWOŻENIE MINERALNE JAKO METODA WSTĘPNEGO UŻYŻNIANIA ZDEGRADOWANYCH PIASKÓW CAŁKOWITYCH

*Zygmunt Jaśkowski*

Pracownia Wapnowania i Magnezowania Gleb IUNG — Bydgoszcz

Na podstawie prowadzonych od 1967 r. badań ścisłych i obserwacji terenowych nad przyczynami charakterystycznego żółknięcia i „przepadania” roślin na glebach piaskowych [1—3] wysunięto przypuszczenie [5], iż w ostatecznej konsekwencji całkowita degradacja gleb piaskowych polega w naszym klimacie, w przeważającej ilości przypadków, na bardzo silnym zakwaszeniu tych gleb i wyczerpaniu (przy niskiej naturalnej zasobności) z podstawowych składników mineralnych niezbędnych do wzrostu i rozwoju roślin. Zmniejszenie się zawartości próchnicy i związana z tym mała pojemność sorpcyjna i wodna gleb piaskowych są zjawiskami wtórnymi.

Uwzględniając podane przesłanki w 1970 r. podjęto próbę wstępnego zagospodarowania najbardziej rolniczo zaniedbanych gleb piaskowych całkowitych kl. VI i VI Rz (gleb kompleksu 7, wieloletnich piaszczystych odłogów i piasków wydmowych przeznaczonych do zalesienia) stosując jedynie składniki mineralne NPK, Ca i Mg.

### METODYKA BADAŃ

Doświadczenia założono na glebach piaskowych całkowitych, wytworzonych z piasków dyluwialnych, zawierających w warstwie ornej od 2 do 6% cząstek spławialnych, bardzo kwaśnych, o niskiej zawartości przyswajalnego fosforu, potasu, a zwłaszcza magnezu (tab. 1). Zlokalizowano je na polu doświadczalnym IUNG Bydgoszcz w Pieczyskach k. Koronowa oraz Czersku, Rytlu i Nowej Cerkwi k. Chojnic. Pod doświadcze-

Tabela 1

## Niektóre właściwości fizyczno-chemiczne gleby

Nr dośw.	Klasa gleby	Procentowa zawartość cząstek $\varnothing < 0,02 \text{ mm}^*$			pH w 1 n KCl			H <sub>h</sub>			Zawartość w 100 g gleby, mg						Ilość profili				
		a	b	c	a	b	c	a	a	b	c	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			Mg			
												a	b	c	a	b		c	a	b	c
I	VI	5	5	5	4,1	5,0	6,6	16,6	6,4	10,2	1,9	2,7	0,6	0,3	0,7	2					
II	VI	4	9	4	4,1	4,8	6,3	20,8	9,3	17,5	1,6	3,0	0,8	0,4	0,5	2					
IV	VI Rz	4	4	1	4,3	6,9	6,6	11,6	4,6	11,2	4,0	3,4	0,6	0,7	0,3	1					
IVa	VI Rz	2	7	1	4,4	6,3	6,9	11,6	5,5	4,2	4,7	3,0	1,1	0,4	0,4	1					
VI	VI Rz	5	3	1	4,1	6,0	6,2	32,8	8,1	8,4	3,2	2,5	0,3	0,1	0,1	1					
VII	VI Rz	4	3	1	4,1	6,2	6,4	32,8	7,4	13,2	1,9	4,0	0,6	0,1	0,2	1					
IX	VI Rz	5	3	1	4,2	5,5	6,4	14,6	7,2	5,8	1,6	2,2	0,4	0,4	0,6	2					
XI	VI	6	7	5	4,1	5,5	4,9	21,7	9,8	7,6	4,1	2,5	0,6	0,3	0,3	1					
XII	VI	3	4	3	4,4	4,4	4,8	10,6	6,7	6,4	2,5	3,8	0,7	0,5	0,9	1					
XIV	VI	5	5	2	4,0	4,4	5,2	22,2	8,6	5,1	1,8	1,5	0,3	0,2	1,5	6					
XV	VI	6	6	3	3,9	4,2	5,5	22,2	9,1	8,4	2,2	2,1	0,3	0,4	3,2	3					

Głębokość pobrania próbek: a — 5—10 cm, b — 40—50 cm, c — 140—150 cm.

\* Metodą areometryczną Cassagrande w modyfikacji Prószyńskiego.

H<sub>h</sub> — kwasowość hydrolityczna wg Kappena.

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O — wg Egnera-Richma.

Mg — wg Schachtschabela.

nia wybierano miejsca na polach uprawnych, gdzie w poprzednich latach rośliny całkowicie ginęły (tzw. przepalczyska), na wieloletnich piaszczystych odłogach (dośw. VI) lub na piaskach wydmowych (dośw. IV i IX) przeznaczonych do zalesienia. Według ekspertyzy gleboznawczej wszystkie doświadczenia założono na nieużytkach rolnych.

W pierwszych 2—4 latach w doświadczeniach uprawiano wyłącznie żyto. W dalszych latach (dośw. I, II i XII) podjęto próbę uprawy owsa, jęczmienia oraz ziemniaków na oborniku. W 1976 r. podjęto w doświadczeniu IV pomyślną próbę uprawy buraków, kukurydzy, a w doświadczeniu XIV — gorczycy w poplonie.

Przy zakładaniu doświadczeń w okresie późniejszym stosowano jednorazowo na odpowiednich obiektach 50% wapno rolnicze w dawkach ustalonych w pierwszej fazie według 0,5 kwasowości hydrolitycznej gleb (tab. 1). Równolegle lub w dalszych latach uwzględniano w schematach lub zakładano nowe doświadczenia ze stosowaniem wyższych dawek wapna. Wapno stosowano przeważnie pod orkę siewną, gdyż wykonanie podorywki było najczęściej utrudnione z uwagi na silne przesuszenie warstwy ornej piasków.

Na obiektach stosowano corocznie w terminach i w sposób przyjęty w praktyce rolniczej nawozy azotowe, fosforowe i potasowe (tab. 2) oraz siarczan magnezu  $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$  w dawce  $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  Mg. W pierwszych latach po zastosowaniu na żyto wiosną, przed ruszeniem wegetacji,  $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  N obserwowano w drugiej połowie kwietnia objawy niedoboru azotu na roślinach. Stąd też w następnych latach dawki azotu zwiększano. Od 1974 r. zwiększano również dawki fosforu i potasu, stosując je ze względów organizacyjnych pod wszystkie rośliny na podorywkę (tab. 2).

U p r a w a. W pierwszych 2—3 latach we wszystkich doświadczeniach pogłębiono warstwę orną do około 30 cm (jednorazowo nieraz o 8—10 cm). Poza tym stosowano uprawę normalną zgodnie z przyjętymi zasadami agrotechnicznymi na glebach lekkich. Ziemniaki sadzono w rozstawie  $60 \times 40$  cm pod łopatę; stosowano uprawę płaską (bronkę, opiełacz) i jednorazowe obredlenie przed zwarciem międzyrzędzi.

Wielkość poletek przy założeniu 44—55 m<sup>2</sup>, do zbioru 25—33 m<sup>2</sup>, 4 powtórzenia, zbiór kosą, omłot młocarnią MSC 4B.

Przebieg wegetacji. We wszystkich latach wegetacja roślin w okresie wiosenno-letnim przebiegała w warunkach okresowych niedoborów wody (wiednięcie roślin). W 1971 i 1972 r. wiednięcie żyta obserwowano po wyczerpaniu się zapasu wody zimowej od III dekady kwietnia do pierwszych deszczy majowych (w 1971 r. 15 V, w 1972 r. 10 V). W 1973 r. po wilgotnej wiosnie, trwający od 10 VI do 8 VII niedobór opadów spowodował przysychanie żyta. W 1974 r. niedobór opadów, trwający przez całą wiosnę do połowy czerwca, wyraźnie zahamował wzrost

Tabela 2

Roślina	Rok zbioru	Doświadczenie	Nawożenie i odmiany		
			Nawożenie w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$		
			N — dawki i podział (wiosną)	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$
Żyto Dańkowskie Selekcyjne Smolickie	1971	I, VI, VII	15 + (45 + 30)	54	80
Żyto Dańkowskie Selekcyjne	1972	x	15 + (45 + 30)	54	80
Żyto Dańkowskie Selekcyjne	1973	x	15 + (45 + 45)	54	80
Ziemniaki Merkur	1974	II	50 + 50	72	180
Owies Flämingsweiss		I	50 + 50	72	80
Żyto Dańkowskie Złote		IV, IVa, XII-XV	20 + (45 + 30 + 45)	72	80
Żyto Dańkowskie Złote		VI, IX, XI	20 + (45 + 30 + 45 + + 30)	72	80
Ziemniaki Ronda	1975	I	50 + 70	72	180
Żyto Dańkowskie Złote		x	20 + (50 + 70)	72	120

x — we wszystkich doświadczeniach z żytem. N — w 34% saetrze amonowej (pod ziemniaki w 20,5% siarczanie amonu).  $\text{P}_2\text{O}_5$  — w 18% superfosfacie.  $\text{K}_2\text{O}$  — w 57% soli potasowej.

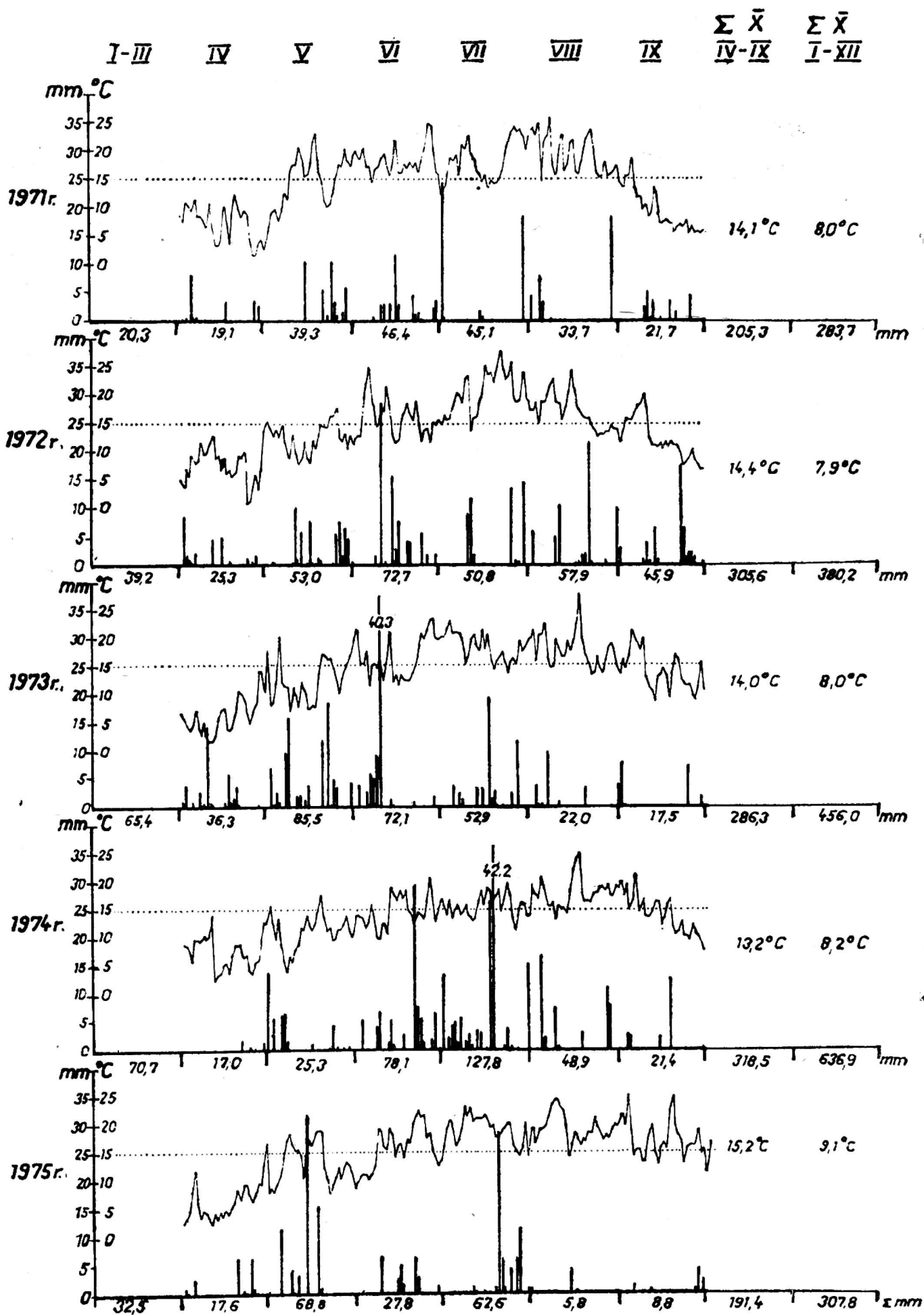
żyta, a dodatkowe znaczne dobowe wahania temperatury (od około  $-8$  do  $+15^\circ\text{C}$ ) w końcu II dekady kwietnia spowodowały wymarznącie i znaczne przeredzenie roślin owsa (dośw. I) i żyta we wszystkich doświadczeniach. Opady w lipcu i sierpniu sprzyjały wegetacji ziemniaków. W 1975 r. sucha wiosna i lato zahamowały wzrost żyta, szczególnie w doświadczeniu VI, IX i XI (rejon chojnicki), a także ziemniaków w doświadczeniu I w Pieczyskach.

Opady i temperaturę w latach 1971—1975 w gospodarstwie ATR Mochelek położonym w zbliżonym do Pieczysk (12 km) regionie klimatycznym przedstawia rysunek 1.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przedstawione w tabeli 3 wyniki 2—5 letnich doświadczeń potwierdzają, że przeprowadzono je w warunkach skrajnie ubogich gleb piaskowych. W obiekcie bez nawożenia mineralnego uzyskano średnio zaledwie 3,6 q, a przy trójskładnikowym nawożeniu mineralnym (NPK) 5,7 q ziarna żyta z hektara.

Przyczyną niskiej efektywności NPK, a nawet w niektórych doświadczeniach (I, VI, IX i XI) depresji plonów w tym obiekcie nie był, jak można sądzić na podstawie uzyskanych wyników, niedobór wody, co według wielu autorów jest podstawową przyczyną niskiej produktywności



Rys. 1. Dienne temperatury i opady według Stacji Meteorologicznej w Mochelku w latach 1971—1975

Tabela 3

Plony roślin w q · ha<sup>-1</sup>

Rok dośw.	Rok zbioru	Nr dośw.	0 bez NPK	NPK			NUR (0,95)	
				0	Mg 30 kg/ha	Ca 0,5 Hh		Ca + Mg
Żyto ziarno								
I	1971	I	3,0	7,2	17,4	16,0	17,7	3,45
	1971	VI	5,7	4,8	21,3	24,8	24,0	4,32
	1971	VII	4,1	8,7	21,0	21,0	31,9	7,16
	1972	IX	1,4	5,3	21,4	20,5	30,8	2,90
	1972	XI	6,3	10,7	27,5	29,8	35,0	7,02
	1974	XIV	4,4	11,6	20,1	15,8	24,5	2,73
	$\bar{x}$		4,1	8,1	21,5	21,3	27,3	
II	1972	I	4,5	8,2	26,8	22,9	26,8	3,86
	1972	VI	6,8	5,0	25,2	30,8	30,1	5,42
	1973	IX	1,4	4,1	17,6	15,0	23,7	4,04
	1973	XI	4,3	8,5	24,2	22,6	35,2	7,93
	1975	XIV	2,6	3,1	15,7	11,7	21,5	3,91
	$\bar{x}$		3,9	5,8	21,9	20,6	27,4	
III	1973	I	3,4	2,4	25,9	20,6	26,2	5,84
	1973	VI	2,4	0,9	16,5	20,9	22,6	6,54
	1973	VII	2,0	3,7	23,2	25,3	34,7	6,52
	$\bar{x}$		2,6	2,3	21,9	22,3	27,8	
IV	1974	VII	2,3	0,8	20,0	29,5	29,7	6,24
	Ogółem	$\bar{x}$	3,6	5,7	21,6	21,8	27,6	
	Żyto słoma	$\bar{x}$	5,9	11,7	36,8	37,6	45,0	
Owies ziarno								
IV	1974	I	2,6	5,3	19,1	18,9	26,9	5,42
Ziemniaki kłęby								
III	1974	II	123	249	270	303	305	35,0
V	1975	I	96	124	134	158	160	27,1

gleb piaskowych [6, 7, 9] ani nadmierna koncentracja roztworu glebowego wywołująca uszkodzenia korzeni roślin. Można przypuszczać, że w jednym i drugim przypadku zwiększone nawożenie mineralne w obiekcie NPK + Mg winno prowadzić do obniżenia plonów w stosunku do obiektów w samym NPK. Wydaje się, że przedstawione w tabeli 3 wyniki potwierdzają już poprzednio wysuniętą hipotezę [4], iż przyczyną niskiej efektywności NPK było zachwianie równowagi magnezowej w glebach i roślinach przez jony K<sup>+</sup> i NH<sub>4</sub><sup>+</sup> nawozów mineralnych w kwaśnym środowisku badanych gleb. Powrót do równowagi i związany z tym



znaczny wzrost plonów następował poprzez zastosowanie stosunkowo niewielkiej dawki magnezu, jako składnika występującego w tych warunkach w minimum, poprzez zneutralizowanie nadmiaru występujących w kwaśnym środowisku glebowym jonów Al, Fe, Mn w wyniku wapnowania, bądź poprzez łączne zastosowanie Ca i Mg. We wszystkich doświadczeniach w obiektach z 5-składnikowym nawożeniem mineralnym uzyskano znaczny wzrost plonów — średnio do około 27,0 q ziarna żyta lub owsa z hektara (pomimo, że przebieg opadów w miesiącach IV—IX nie był w tych latach w rejonie prowadzenia doświadczeń najkorzystniejszy, rys. 1).

Uzyskane wyniki zdają się również nie potwierdzać poglądu niektórych autorów [8], że gleby lekkie, na których uzyskuje się poniżej 12,0 q ziarna żyta z hektara należy przeznaczyć do zalesienia. Bardzo szybko bowiem, jak to potwierdzają wyniki przytoczonych doświadczeń, można zwiększyć plony na najbardziej rolniczo zaniedbanych piaskach w latach o przeciętnym przebiegu opadów do ponad 20,0 q ziarna żyta z hektara. Proponowana metoda wstępnego zagospodarowania piasków jest bardzo tania (koszt zastosowania dodatkowego nawożenia Ca + Mg np. w wapnie magnezowym nie przekracza 1000—1500 zł na hektar) i jest dostępna zasadniczo dla każdego gospodarstwa. Trwałość jednorazowego zabiegu, jak na to wskazują doświadczenia, utrzymuje się bez większych zmian przez okres 4—5 lat (gdyż na razie doświadczenia trwają 4—5 lat). Dodatkową zaletą proponowanej metody jest to, że nie przekreśla ona możliwości dalszego użyźniania piasków innymi znanymi sposobami (obornik, komposty, nawozy zielone itp.).

#### WNIOSKI

1. W przeciętnych warunkach klimatycznych naszego kraju nawożenie mineralne (NPK + Ca + Mg) stosowane na najbardziej rolniczo zaniedbanych glebach piaskowych umożliwia w ciągu 1—2 lat wzrost plonów żyta z 4—6 q do ponad 20 q z hektara.

2. Efektywność 5-składnikowego nawożenia mineralnego piasków całkowitych utrzymuje się bez większych zmian w okresie 4—5 lat kontynuowania doświadczeń.

3. Proponowana metoda wstępnego zagospodarowania najbardziej rolniczo zaniedbanych gleb piaskowych jest bardzo tania i dostępna w zasadzie dla każdego gospodarstwa.

## LITERATURA

1. Jaśkowski Z.: Pam. puł., z. 42, 1971, 105—116.
2. Jaśkowski Z.: Pam. puł., z. 50, 1971, 97—115.
3. Jaśkowski Z.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 149, 1973, 189—205.
4. Jaśkowski Z.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 4, 1972, 59—67.
5. Jaśkowski Z.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 149, 1973, 207—214.
6. Marcilonek St.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 40a, 1963, 193—207.
7. Nawrocki St. i in.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 137, 1972, 327—333.
8. Wojciechowski B. i in.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 137, 1972, 175—192.
9. Zimniak Z.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 137, 1972, 343—359.

*Zygmunt Jaśkowski*

**ИЗВЕСТКОВАНИЕ И МИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ КАК МЕТОД  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УЛУЧШЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ  
ОДНОРОДНЫХ ПЕСКОВ**

**Резюме**

Предпринималась попытка освоения самых слабых песчаных почв (табл. 1) при применении пятиэлементного минерального удобрения NPK+Ca+Mg (табл. 2). На основании проведенных исследований [1—3] и наблюдений была в частности выдвинута гипотеза [5], что обеднение гумусом и связанная с этим малая сорбционная ёмкость и влагоёмкость песчаных почв представляют собой второстепенные явления.

Приведенные в таблице 3 результаты 2—5-летних опытов в период 1971—1975 гг. с разным ходом атмосферных осадков (рис. 1) подтверждают, как кажется, правильность поставленной гипотезы. В связи с этим можно заключать, что с помощью предложенного метода можно будет предварительно освоить сотни тысяч гектаров самых слабых песчаных бросовых земель предназначенных для облесения, а также подобных сельскохозяйственных пустошей на песчаных площадях. Предлагаемый метод очень дешевый и доступный для любого хозяйства.

*Zygmunt Jaśkowski*

**LIMING AND MINERAL FERTILIZATION AS A METHOD  
OF PRELIMINARY IMPROVEMENT  
OF DEGRADED UNIFORM SANDS**

**Summary**

An attempt of management of the weakest sandy soils was made (Tab. 1) at application of the 5-element (NPK + Ca + Mg) fertilization (Tab. 2). On the basis of investigations [1—3] and observations, namely, the hypothesis has been put [5] that an impoverishment in humus and a low sorption and water capacity connected therewith, among other things, are secondary phenomena.



The results of 2—5-year experiments, presented in Table 3, carried out in the period 1971—1975, with different atmospheric precipitation course in particular years (Fig. 1) seem to corroborate the correctness of the above hypothesis. In this connection the conclusion can be drawn that at application of the proposed method hundreds of thousands hectares of the weakest uniform sandy soils of wastelands designated for afforestation and similar agricultural wastelands on sandy areas can be preliminarily managed. The method proposed is very cheap and available on any farm.