

## WPŁYW NAWOŻENIA ORGANO-MINERALNEGO I MINERALNEGO NA PLONOWANIE ROŚLIN NA GLEBACH LEKKICH

M. BIRECKI, W. ROSZAK

W literaturze szeroko było i jest dyskutowane zagadnienie stosowania małych dawek kompostu i mieszanek kompostu z pokarmami mineralnymi (P, K i Ca) pod poszczególne rośliny w płodozmianie. Ze względu na to, że na glebach lekkich zagadnienie częstego stosowania substancji organicznej ma duże znaczenie, rzezą ważną było stwierdzenie, jaką rolę mogą w tym wypadku odegrać w podniesieniu plonu małe dawki stosowane pod każdą roślinę w porównaniu z normalnie stosowaną ilością pod jedną roślinę raz na 3—4 lata. W związku z tym w przedstawionej tu pracy badaliśmy w płodozmianie czteropolowym działanie nawożenia organo-mineralnego dawanego co roku w dawkach zmniejszonych pod każdą roślinę w porównaniu z normalnie stosowanym nawożeniem (obornik co 4 lata i nawozy mineralne w odpowiedniej ilości pod każdą roślinę). Jednocześnie przebadano sposoby przygotowania nawozu organo-mineralnego. Aby stworzyć dobre warunki wzrostu roślin przeprowadzono głęboką meliorację gleby substancją organiczną, umiejscowioną jednolicie na głębokości 30 i 50 cm. W każdą warstwę dano po 150 q kompostu. Meliorację tę wykonano jednolicie pod całym doświadczeniem, założonym na Polu Doświadczalnym Zakładu Ogólnej Uprawy Roli i Roślin w RZD — Chylice. Doświadczenie zostało zlokalizowane na piaskach luźnych, podścielonych gliną lekką lub piaskiem luźnym na glinie lekkiej. Gлина lekka, podścielająca te piaski znajduje się na głębokości od 80—100 cm, w miejscach gdzie gleby lekkie przechodzą w mocniejsze, normalnie zaś głębiej, na głębokości 120—150 cm. Możemy określić więc gleby te jako piaski luźne niecałkowite. W warstwie ornej o głębokości 20—25 cm piaski te zawierają od 0,75—0,95% substancji organicznej (próchnicy), pH w KCl wynosi 5—5,6.

## Kombinacje nawozowe

- 1) kompost
  - 2) kompost + Ca
  - 3) kompost + PK
  - 4) kompost + Ca + PK
  - 5) kompost + Ca
  - 6) kompost PK
  - 7) kompost Ca + PK
  - 8) obornik lub O (pod ziemniaki)
  - 9) obornik + Ca
  - 10) obornik + PK
  - 11) obornik + Ca + PK
  - 12) — „O”
  - 13) — Ca
  - 14) — PK
  - 15) — Ca + PK
- } składniki mineralne były przefermentowane łącznie z kompostem

Doświadczenie to obejmowało płodozmian czteropolowy, w którym zastosowano następujące dawki nawozów:

Zmianowanie	Kompost	CaO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	Obornik
	q ha	q ha	kg ha	kg ha	kg ha	q ha
1. Ziemniaki	60	5	40	32	30	250
2. Łubin	20	—	40	32	—	—
3. Owies	20	5	40	32	20	—
4. Żyto	20	—	40	32	20	—

Ilość C obornika była zbilansowana z ilością C kompostu. Azot mineralny otrzymywały wszystkie kombinacje równomiernie, pozostałe elementy nawożenia stosowane były zgodnie ze schematem doświadczenia.

Doświadczenie założono metodą Studenta — losowane bloki. Bloków cztery, kombinacji 15, wielkość poletek  $5 \times 2 = 10 \text{ m}^2$  całość doświadczenia obejmowała cztery parcele.

Dwie parcele założono jesienią 1954 r., trzecią wiosną, a czwartą jesienią 1955 r. Na poszczególnych parcelach, zasiewów dokonywano zgodnie z wyżej podanym zmianowaniem.

Ponieważ zmianowanie na każdej parceli rozpoczynano od innej rośliny, wobec tego opracowania statystyczne przeprowadzono dla każdej rośliny płodozmianu oddzielnie dla każdego roku. Uprawa pod poszczególne rośliny nie wyróżniała się od uprawy zwykle stosowanej na glebach lekkich.

Analizę poszczególnych plonów rozpatrujemy w następującej kolejności:

- a) ziemniaki
- b) łubin
- c) owies
- d) żyto

a) Z i e m n i a k i

Tabela 1

Srednie plony ziemniaków dla poszczególnych kombinacji nawozowych w latach 1955—1958

Mittlere Kartoffelnerträge für einzelne Düngungskombinationen für die Jahre 1955—1958

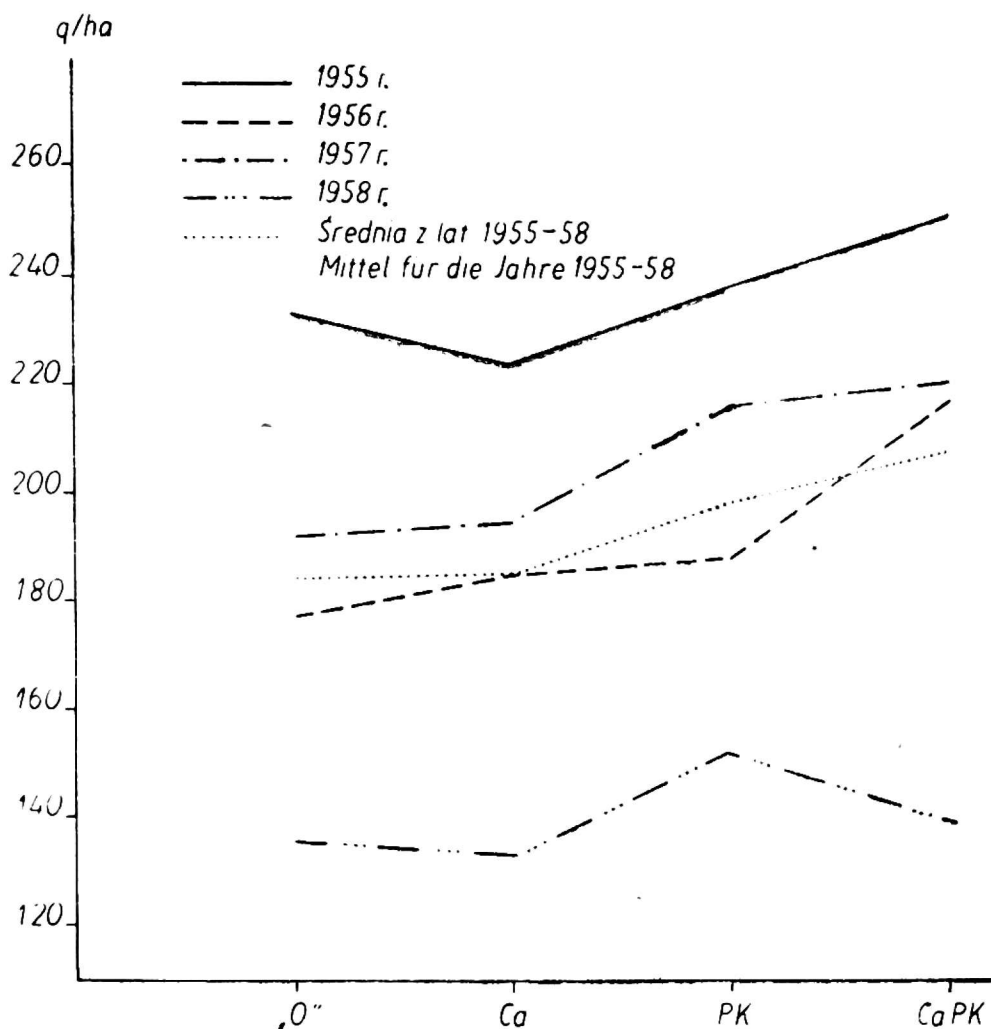
Kombinacje nawozowe	1955		1956		1957		1958		Średnie plony z 4 lat	
	ziemniaki (po regulów.)		ziemniaki (po regulów.)		ziemn. po owsie—życie		ziemn. po łubin. owsie—życie			
	kg/pol	q/ha	kg/pol	q/ha	kg/pol	q/ha	kg/pol	q/ha	kg/pol	q/ha
1. Kompost	21,7	217	16,7	167	20,5	205	14,7	147	18,4	184
2. „ + Ca	22,4	224	17,9	179	19,5	195	11,6	116	17,8	178
3. „ + PK	23,6	236	18,2	182	22,9	229	16,0	160	20,2	202
4. „ + Ca + PK	20,5	205	22,0	220	21,0	210	13,9	139	19,3	193
5. „ + Ca	21,0	210	18,1	181	17,9	179	12,9	129	17,4	174
6. „ + PK	23,0	230	16,6	166	20,7	207	15,4	154	18,7	187
7. „ + Ca + PK	23,5	235	20,5	205	22,4	224	14,0	140	20,1	201
8. Obornik	27,8	278	19,7	197	20,0	200	15,1	151	20,6	206
9. „ + Ca	25,8	258	20,5	205	21,0	210	16,2	162	20,8	208
10. „ + PK	25,5	255	21,7	217	22,4	224	15,6	156	21,3	213
11. „ + Ca + PK	30,5	305	24,1	241	24,0	240	14,1	141	23,2	232
12. „ O „	20,4	204	16,9	169	17,1	171	11,0	110	16,3	163
13. — Ca	22,0	220	17,4	174	19,5	195	12,8	128	17,9	179
14. — PK	23,4	234	18,8	188	20,5	205	13,8	138	19,1	191
15. Ca + PK	26,0	260	20,4	204	20,7	207	13,8	138	20,2	202
Przedział ufności 0,05	5,09		różn. w/g anal. nie udowodn. 4,43		3,7		2,7		3,9	

Nawożenie pod ziemniaki wg schematu podanego wyżej przedstawiało się następująco: obornik dano jesienią w ilości 250 q/ha oraz jesienią dano wapno w ilości 5 q/ha w postaci CaCO<sub>3</sub>. Grupę nawozów organo-mineralnych (kompost — Ca, PK, Ca + PK) przygotowano jesienią i przechowywano w przyzmacz okrytych ziemią.

Azot w ilości 30 kg N/ha dano równomiernie na wszystkie poletka pogłównie. W grupie organo-mineralnych kombinacji nawozowych dawano pod ziemniaki 60 q kompostu obornikowo-torfowego.

Ziemniaki (odmiana — Dar) — w dwóch pierwszych latach uprawiane były na nowych parcelach, w dwóch zaś dalszych latach normalnie po życie wg ustalonego płodozmianu.

Uzyskane plony w 1955 r. (I rok dośw.) wykazały na podstawie opracowań statystycznych, że różnice uzyskane na skutek różnego nawo-



Wykr. 1. Średnie plony ziemniaków w q/ha w zależności od nawożenia mineralnego

Abb. 1. Mittlere Kartoffelnerträge in Dz/ha, je nach der mineralischen Düngung

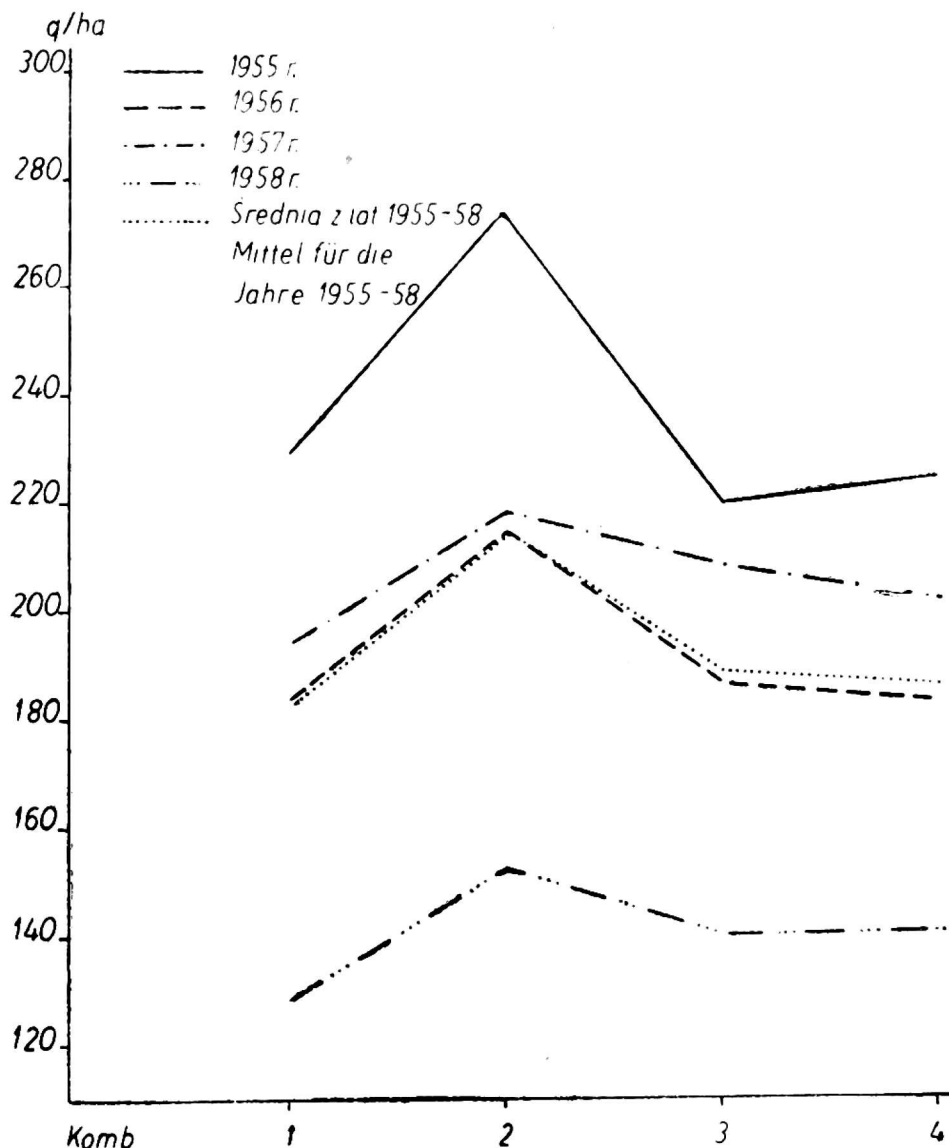
żenia są udowodnione. Najlepszą grupą nawozową na tych glebach okazał się obornik na tle nawożenia mineralnego. Najlepszy efekt uzyskano w wypadkach normalnej dawki obornika uzupełnionego pełnym nawożeniem mineralnym (ob. + Ca PK) — 305,0 q/ha. W zestawieniu grup nawozowych uzyskano następujące średnie plony w kierunku malejącym:

Obornik na tle nawożenia mineralnego	274 q/ha
Ca PK „ „ „ organicznego	251 q/ha
PK „ „ „ „	238 q/ha
„O” nawożenie organiczne bez naw. mineralnego	233 q/ha
„O” bez nawożenia organicznego — naw. mineralne	229 q/ha

Kompost na tle nawożenia miner. przeferm. łączn. z komp.	225 q/ha
Ca na tle nawożenia organicznego	220 q/ha
Kompost na tle nawożenia mineralnego	220 q/ha
„O” bez nawożenia mineralnego i organicz.	204 q/ha

Podobny zupełnie układ działania poszczególnych czynników nawozowych został potwierdzony w trzech dalszych latach uprawy ziemniaków. Dane te przedstawiają wykresy 1 i 2.

Analizując średnie plony z 4 lat uzyskano analogiczne wyniki (tab. 2).



Wykres 2. Średnie plony ziemniaków w q/ha w zależności od nawożenia organicznego

Abb. 2. Mittlere Kartoffelnerträge in Dz/ha je nach der organischen Düngung

- Komb.: 1 — Bez nawożenia organicznego. Nawożenie mineralne  
Ohne organische Düngung. Mineralische Düngung  
2 — Obornik + mineralne nawożenie  
Stallmist + mineralische Düngung  
3 — Kompost + nawozy mineralne  
Kompost + mineralische Düngung  
4 — Kompost + nawozy mineralne przefermentowane  
Kompost + Zusammen verrottete Mineral.-Düngen

Z danych tych wynika, że najlepszy efekt nawozowy przy uprawie ziemniaków uzyskano przy nawożeniu gleb lekkich obornikiem uzupełnionym nawozami mineralnymi.

Tabela 2

Działanie czynników nawozowych na plon ziemniaków  
Wirkung der Düngungsfaktoren auf die Kartoffelnerträge

	Plon kłębów w q/ha (średnia za 4 lata)
Obornik na tle nawożenia mineralnego	214,7
Ca PK „ „ „ organicznego	207,0
PK „ „ „ „	198,3
Kompost „ „ „ mineralnego	189,2
Kompost „ „ „ „ przeferm. łączn.	187,3
Ca „ „ „ organicznego	184,7
„O” bez nawożenia mineralnego na tle organiczn.	184,3
„O” „ „ organicznego — nawozy mineralne	183,7
„O” „ „ mineralnego i organiczn.	163,0
Przedział ufnosci przy 0,05	39,0

Nie stwierdzono różnicy między działaniem kompostów przefermentowanych ze składnikami mineralnymi, a działaniem kompostów przygotowywanymi bez nawozów mineralnych i wysiewanymi oddzielnie.

Ciekawie zachowywał się wapń (Ca). Działając jako pojedynczy czynnik wpływał zlekka ujemnie na plonowanie ziemniaków lub nieznacznie dodatnio w zależności od lat i przebiegu pogody. Natomiast na tle pełnego nawożenia wapń wpływał zawsze na zwiększenie plonowania ziemniaków.

#### b) Ł u b i n

Aczkolwiek dane tych doświadczeń nie są statystycznie udowodnione (tabela Nr 3 wykazuje słabą reakcję łubinu na zróżnicowanie nawozów) to jednak można sądzić, iż istnieje regularność następujących tendencji. Działanie małych dawek kompostu nie przejawia się ani w plonie ziarna, ani też zielonej masy, natomiast działanie następcze obornika jest widoczne, szczególnie na plonie ziarna.

Wynika to z danych tab. 4.

Wapń zdaje się w działaniu następczym gorzej wpływać na plon ziarna, nie wywiera zaś ujemnego wpływu, jeśli chodzi o plon zielonej masy. PK zdaje się wywierać pewien dodatni wpływ na plon zielonej masy. Wynika to z danych tab. 5.

Średnie z lat 1957—1958 pozwalają też przypuszczać, że nawozy mineralne w działaniu kompleksowym z nawozami organicznymi wpływały dodatnio na plon zielonki łubinu.

Tabela 2

Srednie plony ziarna i masy zielonej łubinu w latach 1956—1958  
Mittlere Korn- und Grünmasseerträge der Lupine in den Jahren 1956—1958

Kombinacje nawozowe	1956	1957	1958	Średnio z lat 1957—1958 q/ha zielonej masy
	Przedplon — ziemniaki	Przedplon — ziemniaki	Przedplon — ziemniaki	
	ziarna q/ha	z. m. q/ha	z. m. q/ha	
1. Kompost	33,10	129,50	358,70	244,10
2. „ — Ca	34,50	172,00	390,00	281,00
3. „ PK	30,00	151,70	378,70	265,20
4. „ Ca + PK	31,20	171,20	408,70	289,90
5. „ PK	32,40	168,70	406,20	287,40
6. „ Ca	28,30	166,00	375,00	270,50
7. „ Ca + PK	26,50	134,70	393,70	264,20
8. Obornik (dział. następcze)	39,30	159,00	371,20	265,10
9. Ob. + Ca	33,70	158,00	382,50	270,40
10. Ob. + PK	28,60	158,00	415,00	286,50
11. Ob. + Ca PK	29,70	164,70	397,50	281,10
12. „O”	35,50	153,50	381,20	267,30
13. Ca	27,60	147,70	372,50	260,10
14. PK	31,60	176,70	402,50	289,60
15. Ca PK	31,40	141,50	365,00	253,20

Tabela 4

Plon ziarna i zielonej masy w q/ha w zależności od kompostu i działania  
następczego obornika

Korn und Grünmasseertrag in Dz/ha je nach der Kompost und Stallmistnachwirkung

Bez obornika i kompostu		Działanie kompostu		Działanie następcze obornika	
ziarno 1956	zielona masa 1957—1958	ziarno 1956	zielona masa 1957—1958	ziarno	zielona masa 1957—1958
31,5	267,6	31,3	268,3	35,4	275,8

Tabela 5

Wpływ następczy CaCO<sub>3</sub> danego pod przedplon oraz wpływ PK na plon ziarna  
i zielonej masy łubinu w q/ha

Nachwirkung des für die Vorfrucht gegebenen CaCO<sub>3</sub> und der Einfluss von PK  
auf den Lupine, Korn- und Grünmasseertrag in Dz/ha

Bez Ca		Ca		Bez PK	PK
ziarno 1956	zielona masa 1957—1958	ziarno 1956	zielona masa 1957—1958	zielona masa 1957—1958	zielona masa 1957—1958
32,95	268,8	30,36	271,3	262,8	272,3

Dane te ze względów zrozumiałych nie mogą służyć do uogólnień. Są jedynie ilustracją pewnych tendencji, które uważamy za potrzebne przedstawić, gdyż powtarzają się też w innych naszych doświadczeniach.

Na ogół jednak na podstawie tabeli 3 można sądzić, że łubin słabo reagował na zróżnicowanie nawożenia. Silny zaś wpływ na plon łubinu wywarły warunki atmosferyczne w tych trzech latach badań.

Średnie plony owsa dla poszczególnych kombinacji nawozowych w latach 1955—1958 przedstawia tab. 6.

Tabela 6

Plon owsa w kg/pol. w zależności od sposobu nawożenia  
Haferertrag in kg/Parzelle je nach der Düngungsart

Kombinacje nawozowe	1955		1956		1957		1958		Średni plon z 4 lat	
	Owies po regulówce		Owies po łubinie		Owies po ziemniak. łubinie		Owies po ziemniak. łubinie		ogół.	ziarno
	kg/pol		kg/pol		kg/pol		kg/pol			
	ogół.	ziarno	ogół.	ziarno	ogół.	ziarno	ogół.	ziarno	ogół.	ziarno
1. Kompost	5,92	2,24	6,32	2,81	4,75	2,05	2,90	1,20	4,97	2,07
2. „ + Ca	5,45	2,25	6,21	2,80	5,05	2,12	3,97	1,69	5,17	2,21
3. „ + PK	6,42	2,48	6,80	3,12	5,05	2,21	6,62	2,60	6,22	2,60
4. „ + Ca PK	6,02	2,18	7,97	3,56	5,17	2,19	6,97	2,76	6,53	2,67
5. „ + Ca	6,27	2,04	6,57	2,81	4,95	2,03	3,45	1,39	5,31	2,07
6. „ + PK	5,87	2,40	6,87	2,95	5,10	2,15	6,57	2,52	6,10	2,50
7. „ + Ca PK	6,12	2,14	6,84	2,94	4,82	2,08	6,57	2,51	6,08	2,33
8. „O”	6,50	2,41	6,95	2,98	4,52	2,04	3,05	1,26	5,25	2,17
9. „O” + Ca	5,18	2,03	6,94	3,03	5,32	2,06	3,02	1,33	5,11	2,11
10. „O” + PK	5,52	2,25	7,35	3,15	5,67	2,34	6,77	2,61	6,30	2,58
11. „O” + Ca PK	5,67	2,00	7,22	3,27	5,42	2,35	6,60	2,57	6,23	2,55
12. „O”	6,12	2,09	7,40	2,85	5,25	1,96	3,60	1,26	5,59	2,09
13. Ca	5,60	2,09	6,60	2,78	4,92	2,13	2,77	1,16	4,97	2,05
14. PK	5,12	2,15	7,25	3,23	4,87	2,10	6,52	2,62	5,94	2,52
15. Ca PK	5,55	2,05	6,25	2,98	4,90	2,09	5,80	2,34	5,75	2,36

Przedział ufności — różnice nie udowodnione

1,33 0,57

Owies uprawiony jako pierwsza roślina po założeniu parceli nie wykazał istotnych różnic w plonowaniu przy stosowaniu poszczególnych kombinacji nawozowych. Mimo iż w następnych już latach przychodził po łubinie także nie reagował na zróżnicowane nawożenie. Dopiero w czwartym roku tj. w ostatnim polu płodozmianu wystąpiły statystycznie udowodnione różnice w plonach. Ze względu na to, iż w podanych dwóch latach owies przychodził w stanowiskach bezobornikowych, a w następnych dwóch latach w drugim roku po oborniku porównanie działania następczego obornika z bezpośrednim działaniem kompostów może się odbywać tylko na podstawie danych za ostatnie dwa lata.

Następujące dane stanowią porównanie wpływu kompostu stosowanego bezpośrednio pod owies z następczym działaniem obornika.



Tabela 7

Działanie kompostu i następczy wpływ obornika na plon owsa (średnia za 1957—1958)  
Auswirkung des Kompostes und Nachwirkung des Stallmistes auf den Haferertrag  
(Mittel für 1957—1958)

Plon w q/ha	Bez kompostu i obornika	Na kompoście	Działanie następcze obornika
Plon ogółem	48,3	49,7	50,3
Plon ziarna	19,4	20,4	20,6

Działanie kompostu na tle wszystkich 4 lat daje dość podobny układ danych, dlatego też ich nie przytaczamy.

Można stwierdzić też tendencję do dodatniego działania Ca na plon owsa pod wpływem substancji organicznej, wprowadzonej bezpośrednio lub pod poprzedzającą roślinę, natomiast bez niej Ca działa zlekka obniżająco na plon.

Działanie Ca na plon owsa  
Ca-Wirkung auf den Haferertrag

Tabela 8

Plon w q/ha	Działanie bez kompostu i obornika		Na kompoście		Działanie następcze oborn.		Działanie Ca (średnia za 4 lata niezależ. od tła)	
	bez Ca	z Ca	bez Ca	z Ca	bez Ca	z Ca	bez Ca	z Ca
Plon ogółem	50,6	43,9	48,7	51,2	49,7	50,9	56,8	56,7
Plon ziarna	19,7	19,3	19,8	20,9	20,6	20,6	23,2	23,0

Wpływ PK na plon owsa  
PK-Einfluss auf den Haferertrag

Tabela 9

Plon w q/ha	Średnia za 4 lata 1955—1958		Średnia za 2 lata (1957—1958)	
	bez PK	na PK	bez PK	na PK
Plon ogółem	51,7	61,8	40,5	58,1
Plon ziarna	20,9	25,3	16,5	23,7

Jak wynika z wszystkich danych, dotyczących owsa udowodnione są tylko różnice co do działania następczego (w drugim roku po zastosowaniu) obornika, wpływ Ca ujawnia się raczej w plonie słomy niż ziarna; różnice występujące znajdują się jednak w granicach błędu statystycznego. Najsilniej w sposób statystycznie udowodniony przejawiał się wpływ nawożenia fosforo-potasowego.

#### d) Żyto

Średnie plony żyta dla poszczególnych wariantów nawożenia gleb lekkich w latach 1956—1958 przedstawia tabela 10.

Tabela 10

Plony żyta w zależności od sposobu nawożenia  
Roggenerträge je nach Düngungsart

Kombinacje nawozowe	1956		1957		1958		Plon średni z 3 lat w kg/pol		Plon średni z 3 lat w q/ha		
	Zyto po owsie		Zyto po łubinie owsie		Zyto po ziemniak. łubinie owsie						
	kg/pol		kg/pol		kg/pol						
	ogól.	ziarno	ogól.	ziarno	ogól.	ziarno	ogól.	ziarno	ogól.	ziarno	
1. Kompost	8,21	3,00	5,62	2,05	6,35	2,29	6,73	2,45	67,30	24,50	
2. „ + Ca	8,52	2,81	5,35	1,92	6,12	2,16	6,66	2,29	66,60	22,90	
3. „ + PK	8,67	3,02	5,60	2,15	6,50	2,34	6,92	2,50	69,20	25,00	
4. „ Ca PK	9,25	3,58	5,92	2,22	6,27	2,16	7,14	2,65	71,40	26,50	
5. „ Ca	} łącz- nie przeł.	8,00	2,84	5,72	2,01	6,77	2,30	6,83	2,38	68,30	23,80
6. „ PK		8,32	3,16	5,22	1,98	6,30	2,36	6,61	2,50	66,10	25,00
7. „ Ca PK		8,57	3,15	5,45	1,99	6,52	2,27	6,84	2,47	68,40	24,70
8. Obornik	} ob.	8,80	3,07	5,82	2,08	6,63	2,33	7,08	2,49	70,80	24,90
9. „ Ca		8,42	2,90	5,72	2,13	6,20	2,24	6,78	2,42	67,80	24,20
10. „ PK		8,10	3,06	5,55	2,05	6,47	2,42	6,70	2,51	67,00	25,10
11. „ Ca PK		8,62	3,29	6,07	2,09	6,30	2,22	7,01	2,53	70,10	25,30
12. „O”	} mine- ralne	8,95	3,05	6,35	2,10	6,20	2,08	7,16	2,41	71,60	24,10
13. Ca		7,95	2,78	5,65	1,98	6,12	2,15	6,57	2,30	65,70	23,00
14. PK		9,15	3,36	5,67	2,08	6,63	2,40	7,15	2,61	71,50	26,10
15. Ca PK		8,47	3,16	5,37	1,83	6,52	2,48	6,78	2,49	67,80	24,90

Przedział ufności 0,66 0,44 Różnice nie udowodnione

Poza rokiem 1956 nie ma udowodnionych różnic w plonowaniu żyta. Dlatego też można mówić tylko o niektórych tendencjach. O działaniu następczym obornika w stosunku do bezpośredniego wpływu kompostu mówią jedynie dane za 1958, dlatego też można je traktować jedynie jako wstępne.

Na podstawie tych danych widać, że w czwartym roku po oborniku następcze jego działanie jest trudne do stwierdzenia. Plon ziarna w grupie nawozów mineralnych wynosił 22,8 q/ha, na tle kompostu 22,5 q/ha, a na tle następczego działania obornika 23,02 q/ha. Nieco większe różnice występują w plonie ogółem. Wynoszą one odpowiednio 61,2 q/ha.

Podobnie wygląda działanie kompostu. Średni plon ziarna w grupie bez kompostu i z kompostem był prawie identyczny — 24,6 q/ha, również jednakowy prawie był plon ogółem (68,4 i 68,1 q/ha).

Wyraźniej zaznaczał się wpływ PK na plon ziarna; bez PK wynosił on 23,9 q/ha, na tle PK — 25,3 q/ha, w plonie ogółem różnice są względnie mniejsze — odpowiednio 67,5 i 69,0 q/ha. Wpływ następczy Ca za trzydziecie nie uwidocznił się w ogóle. Średnia za 3 lata dla ziarna wynosi 24,5 bez Ca i 24,3 z Ca, a dla plonu ogółem 68,2 w obu wy-

padkach. Należy jednak zaznaczyć, że w wypadkach stosowania Ca tylko na tle PK, jego działanie następcze na żyto było raczej ujemne, szczególnie jeśli chodzi o plon ogółem (a więc słomy). Plony ziarna wynosiły bowiem w tym wypadku: bez Ca — 25,1, na tle Ca — 24,0 q/ha, a różnice w plonie ogółem odpowiednio: 71,6 i 66,8 q/ha. Na plony żyta oraz innych roślin decydujący wpływ miał właściwy rozkład opadów i zaopatrzenie w wodę.

### WNIOSKI

Na podstawie omówionych wyników można sądzić, że:

1. Stosowanie małych dawek kompostów obornikowo-torfowych pod każdą roślinę nie wydaje się być właściwą drogą na glebach lekkich do zwiększenia żyzności tych gleb. W działaniu na plon ustępują one efektowi zarówno bezpośredniemu, jak i następczemu obornika.

2. Na glebach lekkich, reagujących na nawożenie PK szczególnie silna była reakcja owsa, słabsza żyta.

3. Małe dawki kompostu (20 q/ha) stosowane w mieszance lub prefermentowane łącznie z nawozami mineralnymi nie wykazały zasadniczo lepszego działania niż same nawozy mineralne (na łubinie, owsie i życie).

4. Nawożenie wapnem zarówno przy stosowaniu jego bezpośrednio jak i badaniu wpływu następczego wykazało na wszystkich badanych roślinach działanie ujemne do obojętnego przy stosowaniu go na tle tylko nawozów mineralnych lub bez nich. Stwierdzić natomiast można było tendencję (udowodnioną w wypadku ziemniaków) do dodatniego działania przy jego stosowaniu na tle substancji organicznej, dawanej bezpośrednio lub pod rośliny poprzedzające.

М. Бирецки и В. Рошак

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ЛЕГКИХ ПОЧВАХ

### Резюме

На основании полученных результатов можно прийти к следующим заключениям.

1. Применение малых доз компостов, изготовленных из стойлового навоза и торфа под каждое культурное растение на легких почвах, не кажется быть целесообразным средством повышения плодородия этих почв. Их влияние на высоту урожаев является худшим от непосредственного или последовательного влияния стойлового навоза.

2. На легких почвах, реагирующих на удобрение РК особенно сильной была реакция овса, слабее — реакция ржи.

3. Малые дозы компоста (20 ц/га) применяемые в смеси или после переброжения с минеральными удобрениями, не отличались лучшей эффективностью, чем одни минеральные удобрения (на люпине, овсе и ржи).

4. Известкование при его непосредственном применении или при исследованиях его последующего влияния, оказывало у всех исследуемых культурных растений неблагоприятное влияние на урожай или явилось нейтральным в случае его применения только на базе минерального удобрения или без него. Однако можно было установить тенденцию (доказанную в случае картофеля) благоприятного влияния известкования на высоту урожаев при его применении на базе органической массы, вносимой непосредственно или под предшествующие культуры.

# EINFLUSS DER ORGANISCH-MINERALISCHEN UND MINERALISCHEN DÜNGUNG AUF DIE PFLANZENERTRÄGE AUF LEICHTEN BÖDEN

## Folgerungen

Auf Grund der besprochenen Ergebnisse kann folgendes vermutet werden.

1. Die Anwendung kleiner Stallmist-Torf Kompostgaben für jede Pflanze scheint auf leichten Böden nicht der richtige Weg zur Steigerung ihrer Fruchtbarkeit zu sein. Ihre Auswirkung auf den Ertrag ist als die unmittelbare, wie auch Nachwirkung des Stallmistes, geringer.

2. Auf leichten, gegen die PK-Düngung reagierenden, Böden war das Reagieren des Hafers als besonders stark und des Roggens als viel schwächer beobachtet.

3. Kleine (20 Dz/ha) als Mischung oder mit Mineraldüngern verrottete Kompostgaben, haben keine bessere Wirkung als die Mineraldüngung allein (für Lupine, Hafer und Roggen) erwiesen.

4. Die Kalkdüngung hatte so bei unmittelbarer Anwendung, wie bei der Nachwirkung bei allen Pflanzen, bei oder ohne Mineraldüngung eine nachteilige, bei neutrale Wirkung erwiesen. Man konnte aber eine Tendenz (im Falle der Kartoffeln bewiesen) zur vorteilhaften Wirkung bei unmittelbar, oder für die Vorfrucht eingebrachter organischen Substanz feststellen.