

NAWOŻENIE ORGANICZNE I WAPNOWANIE W PŁODOZMIANIE NA GLEBACH LEKKICH

Organische Düngung und Kalkung in der Fruchtfolge auf leichten Böden

Органическое удобрение и известкование в севообороте на легких почвах

M. BIRECKI, J. FABIJAŃSKI

Jak stwierdzono w poprzedniej pracy, badania obejmowały nie tylko głębokie matowanie, ale również różne kombinacje nawożenia organicznego i wapnowania w płodozmianach na glebach lekkich.

Schematy doświadczeń były już przedstawione. Zagadnieniem w tej pracy omawianym będzie zarówno działanie nawożenia w naszych warunkach oraz ich współdziałania z głębokim meliorowaniem gleb kompostem.

Zastosowanie obornika pod ziemniaki i kukurydzę dawało jak można było się spodziewać udowodnione zwyczajki, co widać z danych tabeli 1.

Tabela 1

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania obornika
Mittlere Erträge in dz/ha die durch die Stallmistdüngung erzielt wurden

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez obor.	Na obor.	Nadw. na obor.	P. ufn. (0,95)	Zwyżka plonu na 100 q obornika w q
Ziemniaki - I rodz. gleb.	5	185,8	238,3	+52,5	5,4	17,5
Ziemniaki II rodz. gleb.	3	212,3	242,3	+29,9	6,5	20,0
Kukurydza II rodz. gleb.	3	153,6	182,7	+29,1	6,0	11,6

Rzeczą charakterystyczną jest większa zwyczajka od 100 q obornika stwierdzona w wypadku ziemniaków na drugim rodzaju gleby, co należy przypisać głównie mniejszej dawce stosowanego obornika oraz o połowę prawie niższa reakcja kukurydzy na nawożenie organiczne, co może być ważnym przyczynkiem do zagadnienia rozmieszczenia obornika w płodozmianie w wypadku uprawy tych roślin.

Rzecz ą interesując ą jest pewna tendencja do lepsz ego dział ania obornika wprowadzonego do warstwy ornej w wypadku ziemniaków po melioracji na 30 cm, mimo że statystycznie nie potwierdzono tego zjawiska. Na kukurydzy obserwujemy zjawisko raczej odwrotne.

Tabela 2

Średnie nadwyżki plonu w q/ha na skutek dział ania obornika na tle badanych sposobów melioracji

Mittlere Mehrerträge in dz/ha die durch die Stallmistdüngung erzielt wurden in Abhängigkeit von den untersuchten Meliorationsweisen

Melioracje	Ziemniaki		Kukurydza
	Rodzaj gleby		Rodzaj gleby
	I (5 doświadczeń)	II (3 doświadczenia)	II (3 doświadczenia)
P ₀	49,4	30,2	33,9
P _D	51,7	22,5	33,1
P ₃₀	59,2	34,4	25,5
P ₅₀	49,2	32,5	24,0
P. ufn. (0,95)	nieistotne	nieistotne	nieistotne

Jak pamiętamy pod okopowe stosowaliśmy też małe dawki kompostu w ilości 60 q/ha. Wyniki uzyskane przedstawia tabela 3.

Tabela 3

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania kompostu

Mittlere Erträge in dz/ha die durch die Kompostdüngung erzielt wurden

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez komp.	Z kompos.	Nadw. na komp.	P. ufn. (0,95)	Zwyżki plonu ze 100 q komp. w q.
Ziemniaki I rodz. gleby	5	205,3	218,8	+13,5	5,4	22,5
Ziemniaki II rodz. gleby	3	223,9	230,7	+ 6,8	6,5	11,3
Kukurydza II rodz. gleby	3	166,6	169,6	+ 3,0	nieist.	5,0

Jest rzeczą charakterystyczną, że na słabej glebie lekkiej kompost obornikowy działał silniej, niż na drugim rodzaju gleby lekkiej, przy czym, jeśli porównamy odpowiednie rubryki tab. 1 i 3, to łatwo stwierdzimy, że kompost na pierwszym rodzaju gleby działał silniej niż obornik, natomiast na drugim — odwrotnie, przy czym reakcja kukurydzy była bardzo słaba.

Może to być związane z różną intensywnością rozkładu kompostu torfowo-obornikowego i obornika na b. lekkiej glebie w związku z czym na tej glebie mogą być lepsze stosunki wodne i pokarmowe. Brak różnic w tempie rozkładu na drugiej glebie może powodować zmianę tych stosunków na korzyść obornika, wskutek większej zawartości w nim przyswajalnych składników pokarmowych.

Kukurydza w tym wypadku znów reagowała słabo na nawożenie organiczne.

Stosowanie małych dawek nawozów organicznych pod wszystkie rośliny w zmianowaniu związane było z często stwierdzanym faktem słabego działania następczego tych nawozów, które wprowadzono raz na 3—4 lata oraz ze słabą stosunkowo efektywnością wysokich dawek nawozów organicznych na tych glebach.

Jak widzieliśmy w wypadku ziemniaków mała dawka kompostu dała dodatni wynik. Nie stwierdzono też współdziałania małych dawek kompostu pod okopowe z melioracją głęboką.

Zagadnienie działania następczego nawozów organicznych będzie omawiane później.

Obecnie przedstawiamy w tabeli 4 wyniki uzyskane ze stosowania małej dawki wapnia 5 q CaCO_3 .

Tabela 4

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania wapna
Mittlere Erträge in dz/ha die durch die Kalkung erzielt wurden

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez wapna	Z wapnem	Zwyżki na skutek stos. wapna w q.	P. ufn. (0,95)
Ziemniaki I rodz. gleby	5	206,2	218,16	12,14	nieistot.
Ziemniaki II rodz. gleby	3	224,3	230,3	6,0	nieistot.
Kukurydza II rodz. gleby	3	168,3	167,8	— 0,5	nieistot.

Mimo statystycznej nieistotności należy jednak stwierdzić dodatnie działanie wapna na plon ziemniaków. Można sądzić na podstawie innych naszych badań, że dawka 5 q była za mała.

Analiza zmienności nie wykazała również istotnego współdziałania nawożenia wapnem z meliorowaniem, jednak wydaje się być bezsporne lepsze działanie wapna w wypadku wykonania melioracji na głębokości 50 cm.

Czy występuje związek z większym zapasem wody w glebie przy melioracji na tę głębokość czy inne zjawisko jest przyczyną lepszego efektu trudno na razie stwierdzić.

Tabela 5

Średnie nadwyżki plonu w q/ha na skutek działania wapna
na tle badanych sposobów melioracji

Mittlere Mehrerträge in dz/ha die durch die Kalkung erzielt wurden
in Abhängigkeit von den untersuchten Meliorationsweisen

Melioracje	Ziemniaki		Kukurydza
	Rodzaj gleby		Rodzaj gleby
	I (5 doświadczeń)	II (3 doświadczenia)	II (3 doświadczenia)
P ₀	12,52	2,6	-6,4
P _D	12,23	6,0	1,1
P ₃₀	8,60	-0,5	-0,3
P ₅₀	20,62	+15,9	5,0

Jak działa jednoczesne nawożenie obornikiem i wapnem, kompostem i wapnem, oraz obornikiem i kompostem pozwalają stwierdzić kolejne tabele 6, 7, 8 i 9.

Tabela 6

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania równoległe obornika i wapna
w porównaniu z niezależnym ich działaniem

Mittlere Erträge in dz/ha die bei gleichzeitiger Anwendung vom Stallmist
und Kalkung erzielt wurden im Vergleich mit ihrer unabhängigen Wirkung

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez obornika i wapna	Z wapnem	Z obornikiem	Z obornikiem i wapnem	P. ufn. (0,95)
Ziemniaki I rodz. gleby	5	179,76	191,93	232,27	244,38	nieistot.
Ziemniaki II rodz. gleby	3	208,6	216,1	240,0	244,5	nieistot.
Kukurydza II rodz. gleby	3	153,10	154,1	183,4	182,0	nieistot.

Tabela 7

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania równoległe kompostu i wapna
w porównaniu do działania tych czynników niezależnie

Mittlere Erträge in dz/ha die bei gleichzeitiger Anwendung von Kompost und
Kalkung erzielt wurden im Vergleich mit ihrer unabhängigen Wirkung

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez wap. i komp.	Z wap.	Z komp.	Z wap. i komp.	P. ufn. (0,95)
Ziemniaki I rodz. gleby	5	202,7	208,0	209,3	228,4	7,66
Ziemniaki II rodz. gleby	3	218,9	228,9	229,8	231,7	nieist.
Kukurydza II rodz. gleby	3	165,7	167,6	170,9	168,4	nieist.

Tabela 8

Plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania równolegle kompostu i wapna w porównaniu do działania tych czynników niezależnie w poszczególnych latach badań (Ziemniaki — I rodz. gleby)

Erträge in dz/ha die bei gleichzeitiger Anwendung von Kompost und Kalkung erzielt wurden im Vergleich mit ihrer unabhängigen Wirkung in den Versuchsjahren (Kartoffeln — Bodenart I)

Rok	Bez komp. i wapna	Z wapnem	Z kompost.	Z kompost. i wapnem	P. ufn. (0.95)
1955	218,4	217,2	234,4	239,7	nieist.
1956	143,6	171,1	166,6	174,4	nieist.
1957	228,6	215,9	222,2	240,4	17,2
1958	126,7	157,5	126,8	172,7	nieist.
1960	296,2	278,1	296,8	314,7	20,1
<i>x</i>	202,7	208,0	209,3	228,4	7,7

Jak wykazuje tabela 6 analiza zmienności nie wykazała istotnych różnic w plonach na skutek jednoczesnego nawożenia obornikiem i wapnem. Należy zaznaczyć, że obornik stosowano jesienią, a wapno wiosną. Jak widać z danych tabeli ten sposób nie wyklucza możliwości jednoczesnego nawożenia obornikiem i wapnem, a nawet przyczynia się do uzyskania wyżki plonów ziemniaków i to szczególnie na I rodzaju gleby.

W wypadku kukurydzy nie obserwujemy tendencji do dalszego wzrostu plonów, choć jednoczesne stosowanie obornika i wapna nie przynosi ujemnych efektów.

Wapno i kompost (tabela 7) stosowano jednocześnie wiosną, przed wysiewem w kombinacji „z wapnem i kompostem” te elementy nawożenia wymieszano.

Analiza zmienności przeknuje o celowości jednoczesnego stosowania kompostu i wapna w małych dawkach. Różnice na korzyść jednoczesnego nawożenia są znaczne i pozostają udowodnione dla I rodzaju gleb. Tak korzystna reakcja stosowania kompostu i wapna jest związana przede wszystkim z rodzajem gleb.

Ciekawe będzie zbadanie zachowania się plonów w poszczególnych latach. Ponieważ różnice wystąpiły głównie na I rodzaju gleb, podajemy tylko wyniki uzyskane na tej glebie (tabela 8).

Szczególnie duże wyżki plonu uzyskano w roku 1957 i 1960. Ciekawym jest, że w tych latach właśnie samo wapno nawet nieznacznie obniża plon, natomiast zastosowane łącznie z kompostem daje udowodnione wyżki plonów. Tak korzystne działanie łącznego stosowania kom-

postu i wapna obserwuje się przede wszystkim w latach o dużej sumarycznej ilości opadów i korzystnym ich rozkładzie w okresie wegetacyjnym.

Chociaż w pozostałych latach różnice w plonach na skutek łącznego nawożenia kompostem i wapnem są nie udowodnione, niemniej tendencja lepszego działania równoległego nawożenia kompostem i wapnem jest wyraźna. Taki układ plonów w badanych latach pozwolił na wyraźne stwierdzenie istotności średnich plonów za cały omawiany okres 1955—1960 rok.

Dodatek kompostu do obornika jest jak pokazuje tabela 9 zwiększeniem nawożenia organicznego przyczyniającym się do wyżki plonu.

Tabela 9

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania równoległe kompostu i obornika w porównaniu do działania tych czynników niezależnie

Mittlere Erträge in dz/ha die bei gleichzeitiger Anwendung von Stallmist und Kompost erzielt wurden im Vergleich mit ihrer unabhängigen Wirkung

Roślina i rodzaj gleby	Ilość doświad.	Bez oborn. i kompostu	Z kompost.	Z oborn.	Z oborn. i kompost.	P. ufn. (0,95)
Ziemniaki I rodz. gleby	5	180,6	191,1	230,1	246,6	nieist.
Ziemniaki II rodz. gleby	3	208,8	215,9	239,0	245,5	nieist.
Kukurydza II rodz. gleby	3	152,8	154,4	180,5	184,9	nieist.

Stosunkowo mała dawka kompostu nie spowodowała takiej różnicy w plonach, by mogła być udowodniona. Niemniej tendencja do zwiększenia plonu jest wyraźna, szczególnie znów na I rodzaju gleby.

Wydaje się więc, że w gospodarstwach położonych na glebach lekkich, często odczuwane braki obornika, mogą być uzupełnione kompostem torfowo-obornikowym.

Istotnym zagadnieniem jest, czy jednoczesne nawożenie obornikiem, kompostem i wapnem przyczyni się do podniesienia produktywności gleb lekkich.

Wiele różnic w plonach wykracza poza przedział ufności, który w tym wypadku należy przyjąć za podstawowy miernik różnic. Dane zawarte w tabeli 10 dowodzą, że działanie jednoczesnego nawożenia obornikiem, kompostem i wapnem jest zależne, przede wszystkim od rodzaju gleb.

W wypadku I rodzaju gleb ujawnia się istotnie lepsze działanie jednoczesnego nawożenia wszystkimi nawozami. Podniosło to plon w stosunku do kombinacji zerowej średnio o 75,3 q/ha, podczas gdy sam obornik podniósł plon o 46,6 q/ha, a wapno o 2,4 q/ha. Również w stosunku do nawożenia w podwójnym współdziałaniu wyżka plonów ziemniaków

Tabela 10

Sredni plon w q/ha uzyskany na skutek równoległego nawożenia obornikiem, kompostem i wapnem w porównaniu do działania tych czynników przy współdz. podwójnym i stosowaniu niezależnym

Mittlere Erträge in dz/ha die bei gleichzeitiger Düngung mit Stallmist Kompost und Kalk erzielt wurden im Vergleich mit der Wirkung dieser Faktoren bei doppelter und unabhängiger Anwendung

Roślina i rodzaj gleby	O	Oborn.	Komp.	Wapn.	Oborn. i wapn.	Oborn. i komp.	Komp. i wapn.	Oborn. komp. wapn.	P. ufn (0.95)
Ziemniaki I rodz. gleby	179,4	226,0	180,1	181,8	234,1	238,5	202,0	254,7	10,8
Ziemniaki II rodz. gleby	202,2	235,5	215,0	215,5	242,4	244,5	216,7	246,6	13,1
Kukurydza II rodz. gleby	152,7	178,7	153,5	152,9	182,3	188,2	155,2	181,7	12,5

przy jednoczesnym nawożeniu wszystkimi trzema nawozami jest znaczna i wykracza poza granice przedziału ufności.

W wypadku II rodzaju gleb lekkich tak korzystnego działania jednoczesnego nawożenia obornikiem, kompostem i wapnem nie obserwuje się.

Należy podkreślić, że na drugim rodzaju gleb w plonach ziemniaków obserwujemy tendencje działania wapna i kompostu stosowanego oddzielnie i wówczas nie obserwujemy lepszego działania tych elementów nawożenia stosowanych łącznie. W wypadku kukurydzy nie obserwujemy już lepszego działania kompostu czy wapna stosowanych tak oddzielnie jak i łącznie.

Na podstawie przedstawionych wyników, kilkuletnich doświadczeń z ziemniakami i kukurydzą można dojść do następujących wniosków:

1. Działanie obornika na obydwu badanych rodzajach gleb i roślin jest bezsporne i zawsze udowodnione.

2. Reakcja ziemniaków na nawożenie obornikiem, kompostem i wapnem jest zależna od rodzaju gleb lekkich.

a) Gleby piaszczyste o podłożu piaskowym, silniej reagują na nawożenie obornikiem i małymi dawkami kompostu i wapna.

b) Piaski gliniaste lekkie słabiej reagują na małe dawki kompostu i wapna.

3. Ziemniaki silniej reagują na nawożenie obornikiem, niż kukurydza, co wskazuje na większą celowość stosowania obornika pod ziemniaki w wypadku jednoczesnego występowania obu tych roślin w zmianowaniu.

4. Nawożenie kompostem gleb lekkich, szczególnie piasków luźnych na piaskach luźnych jest celowe.

5. Nawożenie ziemniaków małymi dawkami kompostu wydaje się być celowe, niemniej lepszego jego działania można spodziewać się na tle obornika, wapna, lub obornika i wapna.

6. W wypadku kukurydzy małe dawki nie powodują istotnej zmiany plonu, a jego stosowanie może być celowe tylko jako uzupełnienie dawki obornika.

7. Stosowanie wapna w małych dawkach pod ziemniaki jest celowe i przyczynia się do zmiany plonów. Szczególnie korzystnie odbija się to na glebach piaszczystych, luźnych, leżących na piaskach luźnych.

8. Kukurydza nie reagowała dodatnio na nawożenie wapnem w tak małych dawkach.

9. Nawożenie kompostem i wapnem łącznie daje istotną zmianę plonów ziemniaków, szczególnie na glebach piaszczystych o podłożu piaszczystym.

10. Najwyższy plon ziemniaków dało na glebach lekkich jednoczesne nawożenie obornikiem, kompostem i wapnem.

Przejdziemy obecnie do omówienia wyników, dotyczących roślin zbożowych. Zgodnie z podanym płodozmianem, po ziemniakach przychodziły pszenica i owies, a po kukurydzy jęczmień.

Pod pszenicę jara i jęczmień stosowano nawożenie kompostem i wapnem. Pod owies stosowano tylko kompost. Jeżeli chodzi o pozostałe elementy nawożenia (obornik i wapno pod owies) to badano też ich działanie następcze.

Tabela 11

Średnie plony w q/ha uzyskane w I roku następczym działania obornika
Mittlere Erträge in dz/ha die im I Jahr der Stallmistnachwirkung erzielt wurden

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez oborn.	W II r. działan. obornika	Nadwyż. na skutek dział. obor.	P. ufn. (0,95)
Pszenica jara I rodz. gleby	5	11,03	12,10	1,07	0,65
Owies II rodz. gleby	2	15,68	17,15	1,47	1,4
Jęczmień II rodz. gleby	3	13,71	14,44	0,73	nieist.

Działanie obornika w I roku następczym jest istotne tylko dla pszenicy jarej i owsa.

Kukurydza wykorzystuje w większym stopniu obornik i dlatego jego działanie następcze jest słabsze i nieudowodnione.

Małe dawki kompostu pod rośliny zbożowe nie dały istotnych zmian plonu. Owies reagował nawet ujemnie na nawożenie kompostem w obu przeprowadzonych doświadczeniach, chociaż różnica jest nieudowodniona.

W wypadku pszenicy i jęczmienia obserwujemy nieznaczne zmiany plonu. Są jednak nieudowodnione.

Tabela 12

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek nawożenia kompostem
Mittlere Erträge in dz/ha die durch die Kompostdüngung erzielt wurden

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez kompostu	Z kompost.	Zwyżki na skutek działan. komp. w q
Pszenica jara I rodz. gleby	5	11,40	11,74	0,34
Owies II rodz. gleby	2	16,98	15,85	-1,13
Jęczmień II rodz. gleby	3	13,86	14,29	0,43

Tabela 13

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek nawożenia wapnem
Mittlere Erträge in dz/ha die durch die Kalkung erzielt wurden

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez wapna	Z wapnem	Zwyżki na skutek stosow. wapna w q
Pszenica jara I rodz. gleby	5	11,22	11,92	0,70
Owies II rodz. gleby	2	16,32	16,52	0,20
Jęczmień II rodz. gleby	3	14,71	13,44	-1,27

Pszenica reagowała niewielką zwyżką plonu na bezpośrednie nawożenie wapnem. Jęczmień natomiast reagował ujemnie na bezpośrednie nawożenie wapnem. Różnica jest nieudowodniona, niemniej ta tendencja wystąpiła we wszystkich trzech doświadczeniach.

Tabela 14

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania wapna i następczego działania obornika w porównaniu do działania tych czynników niezależnie
Mittlere Erträge in dz/ha die durch Anwendung der Kalkung und Nachwirkung des Stallmistes erzielt wurden im Vergleich mit der unabhängigen Wirkung dieser Faktoren

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez oborn. i wapna	Z wapnem	Z oborn.	Z oborn. i wapnem
Pszenica I rodz. gleby	5	10,61	11,46	11,82	12,38
Owies II rodz. gleby	2	15,48	15,88	17,15	17,15
Jęczmień II rodz. gleby	3	14,31	13,11	15,11	13,78

Stosowanie wapna pod pszenicę jarą w wypadku gdy pod poprzedzającą roślinę stosowano obornik, przyczynia się do zwyżki plonu. Różnica jest nieudowodniona, lecz lepsze działanie jest obserwowane w każdym roku.

Owies, pod który bezpośrednio nie stosowano wapna lecz badano jego działanie następcze nie wykazał tendencji obserwowanej u pszenicy.

W wypadku jęczmienia obserwujemy znów ujemne działanie wapna, tak stosowanego oddzielnie, jak i na tle następczego działania obornika.

Tabela 15

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania wapna i kompostu w porównaniu do działania tych czynników niezależnie

Mittlere Erträge in dz/ha die bei gleichzeitiger Anwendung von Kalkung und Kompost erzielt wurden im Vergleich mit der unabhängigen Wirkung dieser Faktoren

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez wap. i komp.	Z wapnem	Z kompost.	Z wapnem i kompost.
Pszenica jara I rodz. gleby	5	11,25	11,54	11,18	12,30
Owies II rodz. gleby	2	16,79	17,17	15,84	15,86
Jęczmień II rodz. gleby	3	14,57	13,16	14,85	13,76

Stosowanie kompostu i wapna łącznie, które dało istotne zwwyżki plonu ziemniaków nie jest obserwowane w wypadku roślin zbożowych. Jedynie pszenica jara wykazuje tendencje lepszego działania kompostu i wapna, przy łącznym stosowaniu.

Kompost stosowany łącznie z wapnem nie jest w stanie zrównoważyć bezpośredniego ujemnego wpływu nawożenia wapnem pod jęczmień.

Również na tle następczego działania obornika nawożenie kompostem w małych dawkach pod rośliny zbożowe nie przyczynia się do istotnych zwwyżek plonów, jedynie u pszenicy obserwuje się pewną tendencję do dalszego wzrostu plonu.

Na drugim rodzaju gleby dodatek kompostu pod owies i jęczmień nie powodował zwiększenia wpływu następczego obornika.

Na podstawie przedstawionych wyników można dojść do następujących wniosków:

1. Działanie obornika na glebach lekkich jest widoczne w II roku po jego zastosowaniu. Istotne różnice zanotowano w plonach pszenicy jarej i owsa. W plonach jęczmienia jest wyraźna tendencja działania obornika. Różnica jednak jest nieudowodniona.

2. Działanie kompostu, zastosowanego w małych dawkach pod rośliny zbożowe nie przynosi istotnych zwwyżek plonu ziarna. W wypadku owsa zaznacza się nawet tendencja ujemnego działania.

3. Stosowanie wapna pod jęczmień na glebach lekkich jest niecelowe, a trzyletnie wyniki zgodnie wykazują wyraźną tendencję obniżania plonów.

Łubin występował w płodozmianie, jako trzecia roślina. Bezpośrednio pod łubin przewidziano nawożenie tylko kompostem.

Działanie obornika i wapna jest więc tylko następcze. Obornik stosowany był na dwa lata przed uprawą łubinu, wapno natomiast wprowadzono zarówno w roku stosowania obornika, jak i pod roślinę stanowiącą bezpośredni przedplon łubinu. Łubin zbierano na ziarno lub zieloną masę. Dane za okres 1957—1960, kiedy dysponowaliśmy już wynikami pełnego schematu doświadczenia, przedstawione są w tabeli 16.

Tabela 16

Srednie plony w q/ha uzyskane na skutek nawożenia kompostem i na tle następczego działania wapna i obornika w porównaniu do wpływu tych czynników we współdziałaniu podwójnym i działaniu niezależnym

Mittlere Erträge in dz/ha die bei Anwendung von Kompost und Nachwirkung der Kalkung und des Stallmistes erzielt wurden im Vergleich mit der doppelten und unabhängigen Wirkung dieser Faktoren

Roślina i rodzaj gleby	O	Obor.	Komp.	Wapn.	Obor. komp.	Obor. wap.	Komp. wap.	Obor. komp. wapn.	P. ufn. (0,95)
Łubin (ziarno) (I rodz. gleby)	31,75	31,44	28,25	26,31	30,44	29,62	31,00	29,19	nieistot.
Łubin (zielona masa) I rodz. gleby	219,7	238,1	221,5	269,9	228,4	245,6	240,6	267,1	nieistot.

Charakterystyczne jest działanie następcze wapna. W plonach ziarna obserwujemy wyraźną obniżkę plonów. Plon zielonej masy łubinu jest najwyższy w kombinacjach, w których występuje wapno. Świadczyłoby to o korzystnym działaniu następczym wapna na plon zielonej masy łubinu. Natomiast w plonach ziarna obserwujemy tendencje ujemnego działania następczego wapna.

Bezpośrednio pod żyto przewidziano nawożenie tylko kompostem. Żyto przychodzi dopiero w 4 roku po nawożeniu obornikiem i w 2 roku po zastosowaniu wapna. W związku z tym w pierwszych latach trwania doświadczenia mogliśmy badać tylko wpływ nawożenia kompostem.

Tabela 17

Srednie plony w q/ha żyta uzyskane na skutek nawożenia kompostem
Mittlere Roggenerträge in dz/ha die durch die Kompostdüngung erzielt wurden

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez komp.	Z kompost.	Zwyżka na kompoście	P. ufn. (0,95)
Żyto I rodz. gleby	3	25,50	25,92	0,42	nieistot.
Żyto II rodz. gleby	4	31,16	31,68	0,42	nieistot.

Analiza zmienności nie wykazała istotnych różnic w plonach żyta na skutek nawożenia małymi dawkami kompostu. Obserwuje się co prawda nieznaczne zwwyżki plonu, jednak są one nieudowodnione.

Tendencja jest jednak wyraźna i zgodna w każdym roku, i na obydwu rodzajach gleb. Wydaje się, że wyższe dawki kompostu mogłyby przyczynić się do podniesienia plonów żyta.

Mogliśmy również przekonać się o następczym działaniu obornika i wapna oraz bezpośredniego stosowania kompostu. Uzyskane wyniki dla I rodzaju gleb zebrano w tabeli 18.

Tabela 18

Srednie plony w q/ha uzyskane na skutek następczego działania obornika i wapna oraz bezpośredniego kompostu

Mittlere Erträge in dz/ha die durch die direkte Kompostdüngung, und die Nachwirkung von Kalkung und Stallmist erzielt wurden

Ż y t o	Bez obor.	Z obor.	Zwyżka	Bez wapna	Z wapnem	Zwyżka	f ez komp.	Z komp.	Zwyżka
	22,80	20,80	—2,00	20,19	21,92	1,73	21,67	21,92	0,25

P. ufn. (0,95)

1,40

nieistotne

nieistotne

Z danych tabeli wynika, że najlepszy efekt dało nawożenie wapnem pod poprzedzające rośliny. Różnica mieści się w granicach błędu, niemniej tendencja jest wyraźna. Żyto dodatnio reaguje na nawożenie wapnem.

Potwierdza się również znikome działanie kompostu. Wystąpiła ujemna różnica w plonach w wypadku następczego działania obornika. Jak się wydaje nie jest to związane z ujemnym działaniem obornika, lecz z faktem dużego wyczerpania składników pokarmowych z gleby przez poprzedzające rośliny.

Plony jakie uzyskano z badanych ośmiu kombinacji ilustrują dane tabeli 19.

Tabela 19

Plony w q/ha uzyskane na skutek nawożenia kompostem i na tle następczego działania wapna i obornika, w porównaniu do działania tych czynników we współdziałaniu podwójnym i działaniu niezależnym

Erträge in dz/ha die bei Kompostdüngung auf Grund der Nachwirkung von Stallmist und Kalkung, im Vergleich mit der doppelten und unabhängigen Wirkung dieser Faktoren

Ż y t o I rodzaj gleby	O	Oborn.	Komp.	Wapno	Obor. komp.	Obor. wapno	Komp. wapn.	Oborn. komp. wapno	P. ufn. (0,95)
	20,72	19,81	21,70	24,46	18,52	21,70	24,34	23,11	2,8 q

Sądzić więc należy, że żyto, uchodzące za roślinę, która dobrze znosi kwaśny odczyn gleby, reaguje dodatnio na nawożenie wapnem nawet pod poprzedzające rośliny.

Ostatnią rośliną płodozmianu I jest owies.

W tym wypadku bezpośrednio nawożono kompostem, wapnem oraz kompostem i wapnem równolegle.

Uzyskane wyniki ilustruje tab. 20.

Tabela 20

Średnie plony w q/ha uzyskane na skutek stosowania równolegle kompostu i wapna w porównaniu do działania tych czynników niezależnie

Mittlere Erträge in dz/ha die bei gleichzeitiger Anwendung von Kalkung und Kompost erzielt wurden im Vergleich mit der unabhängigen Wirkung dieser Faktoren

Roślina i rodzaj gleby	Ilość dośw.	Bez wap. i komp.	Z kompos.	Z wapnem	Z kompos. i wapnem
Owies I rodz. gleby	4	18,01	17,61	18,84	19,33

Analiza zmienności nie wykazała istotnych różnic w plonach. Niemniej znów potwierdza się celowość nawożenia wapnem pod owies. Roślina ta, choć również znosi kwaśny odczyn gleby jest wdzięczna za nawożenie wapnem. Najlepszym sposobem nawożenia wapnem jest jego łączne stosowanie z kompostem.

Na podstawie uzyskanych wyników doświadczeń z łubinem, żytem i owsem można dojść do następujących wniosków:

1. Łubin uprawiany na ziarno ujemnie reaguje na nawożenie wapnem pod roślinę poprzedzającą. Natomiast w wypadku zbioru na zieloną masę daje wyraźną wyżkę plonu. Trudno jest stwierdzić następcze działanie obornika w uprawie łubinu.

2. Dodatnio na nawożenie wapnem reaguje żyto i owies. Szczególnie dobre wyniki otrzymać można stosując jednoczesne nawożenie kompostem i wapnem.

3. Stosowanie kompostu w małych dawkach pod zbożowe nie dawało istotnych wyżek plonu.

M. Birecki, J. Fabijański

ORGANISCHE DÜNGUNG UND KALKUNG IN DER FRUCHTFOLGE AUF LEICHTEN BÖDEN

Zusammenfassung

Auf Grund der Meliorationsmassnahmen wurde die Wirkung nächstfolgen der Düngungsvarianten untersucht: 1) Stallmist, 2) Kompost, 3) Kalk, 4) Stallmist mit Kompost, 5) Stallmist mit Kalk, 6) Kompost mit Kalk und 7) Stallmist mit Kompost und Kalk. Mit Stallmist wurden nur Kartoffeln und Mais gedüngt. In den folgenden Jahren bei Anbau anderer Pflanzen der Fruchtfolgen wurde seine Nachwirkung untersucht. Kleine Kompostgaben wurden bei Anbau aller Pflanzen der Fruchtfolgen angewendet. Mit kleinen Gaben 5 dz/ha wurde nur zu einigen Pflanzen der Fruchtfolgen gekalkt. Bei Anbau anderer Pflanzen, ohne direkte Kalkung, wurde die Nachwirkung geprüft. Auf Grund der erhaltenen Ergebnisse kann man nächstfolgendes feststellen.

1. Die Düngungswirkung des Stallmistes auf die Pflanzenarten, auf den beiden Böden ist unzweifelhaft und war immer statistisch gesichert. Die Kartoffeln reagierten stärker auf die Stallmistdüngung als der Mais. Dieses zeigt auf grössere Zweckmässigkeit der Anwendung des Stallmistes zu Kartoffeln bei gleichzeitigem Anbau beider dieser Pflanzen in der Fruchtfolge.

2. Die Düngung der Kartoffeln mit kleinen Kompostgaben ist zweckmässig; bessere Wirkung erzielt man aber bei gleichzeitiger Anwendung mit Stallmist, mit Kalk oder mit Stallmist und Kalk. Besonders gute Ergebnisse wurden erhalten wenn man Kompost mit Kalk zusammen angewandt hatte.

3. Die Nachwirkung des Stallmistes ist sichtbar und signifikant bei den Sommerweizen und Hafererträgen. Bei den Gersteuerträgen sind die Unterschiede nicht statistisch gesichert, aber eine deutliche Tendenz ist sichtbar. Dagegen führte die Düngung der Sommergetreide und des Winterroggens mit kleinen Kompostgaben nicht zu Ertragserhöhungen.

4. Bei Anbau der Grünfütterlupine war eine positive Nachwirkung der Kalkung vorhanden während bei Anbau der Lupine zur Körnergewinnung eine negative Tendenz vorkommt.

5. Winterroggen und Hafer-Pflanzen die saure Bodenreaktion gut vertragen-reagieren positiv auf die Kalkung, sogar wenn sie zu vorhergehenden Pflanzen durchgeführt wurde. Eine besonders deutliche Tendenz zu Ertragserhöhungen beobachtet man wenn Kalk und Kompost zusammen angewandt wurden.

М. Бирецки, И. Фабиански

ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ И ИЗВЕСТКОВАНИЕ В СЕВООБОРОТЕ НА ЛЁГКИХ ПОЧВАХ

Резюме

В работе были рассмотрены способы мелиорации. На их фоне вносились затем органические удобрения: навоз, компост, известь, навоз вместе с компостом, навоз с известью, компост с известью и компост с известью. Навоз вносился только под картофель и кукурузу.

В последующие годы, когда приходила очередь на другие культуры севооборота, изучалось последствие навоза. Компост небольшими дозами вносился под все культуры севооборотов.

Известь в количестве 5 ц/га вносилась только под некоторые культуры севооборотов. В случае выращивания культур, под которые не было предусмотрено непосредственное внесение извести, изучалось её последствие.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Действие навоза на обоих типах почв и растений является бесспорным и всегда доказанным. Картофель реагирует сильнее на внесение навоза, чем кукуруза, что указывает на большую целесообразность внесения навоза под картофель в случае если в севообороте имеются обе эти культуры.

2. Удобрение картофеля небольшими дозами компоста кажется быть целесообразным, тем не менее лучшее действия компоста можно ожидать на фоне навоза, извести или навоза с известью. Особо хорошие результаты можно получить, когда компост и известь применяются совместно.

3. Последствие навоза является заметным и доказанным в урожае яровой пшеницы и овса, в урожаях ячменя разницы не доказаны, хотя видно чёткую возрастающую тенденцию. Удобрение яровых зерновых культур и озимой ржи небольшими дозами компоста не дало прибавки урожаев.

4. В случае выращивания люпина на зелёную массу наблюдаем положительное последствие извести.

5. Озимая рожь и овёс, которые считаются растениями, переносящими хорошо кислую реакцию почвы, отзываются положительно на известкование даже под предшествующие культуры. Особенно чёткие положительные тенденции наблюдаются в случае, если компост и известь были внесены совместно.