

JANINA KRZYSZTOFOWICZ

PORÓWNANIE WARTOŚCI NAWOZOWEJ TERMOFOSFATU
MAGNEZOWEGO Z INNYMI NAWOZAMI FOSFOROWYMI

Zakład Chemii Rolniczej SGGW Warszawa

Kierownik —

prof. dr M. Górski

Wśród licznych i różnorodnych zagadnień nawozowych opracowywanych w latach powojennych w Zakładzie Chemii Rolniczej SGGW Warszawa poważną pozycję stanowią badania nad nawozami fosforowymi, zmierzające do podniesienia ich działania nawozowego. Licznie wykonane doświadczenia wazonowe, polowe oraz laboratoryjne obejmowały wszystkie rodzaje nawozów fosforowych jak superfosfat, termofosfaty, tomasynę oraz surowe mączki fosforytowe. W grupie tych badań dużo uwagi poświęcono nowym formom nawozów, a przede wszystkim tzw. termofosfatowi magnezowemu, którego technologiczna produkcja opracowana przez przemysł opierała się na nisko procentowych fosforytach pochodzenia krajowego. Szereg doświadczeń na ten temat zostało już opublikowanych [1—10]. Badania nad tego rodzaju nawozami fosforowymi były przeprowadzone w wielu placówkach chemii rolniczej w Polsce [1, 2, 4, 5, 6, 10]. Przytoczone w niniejszej pracy wyniki doświadczeń wazonowych stanowią dalszą dokumentację dotyczącą wartości nawozowej omawianych nawozów fosforowych.

Doświadczenia zostały przeprowadzone w 1955 r. w wazonach typu Wagnera, przy czym 3 doświadczenia wykonano w hali wazonowej w Skierniewicach, jedno w Warszawie.

Schemat doświadczeń obejmował 5 następujących nawozów fosforowych: mączkę fosforytową, termofosfat magnezowy, supertomasynę (termofosfat sodowy), tomasynę i superfosfat oraz 2 poziomy nawożenia: 0,15 i 0,30 g na wazon P_2O_5 . Dokładny schemat podany jest w tablicach zawierających wyniki plonów masy roślinnej oraz pobrania fosforu (tabl. 1 i 2).

Plony pow. suchej masy roślin g/wazon. Średnie z 4 powtórzeń
 Air-dry plant matter yields in g/pot in experiments with different phosphate fertilizers. Average of 4 replications

Nawożenie Fertilizer	Dawka Rate P ₂ O ₅ g	Pszenica jara Spring wheat			Jęczmień jary Spring barley			Owies z wyką Oats with vetch				Owies - Oats			
		ziarno grain	słoma straw	razem total	ziarno grain	słoma straw	razem total	ziarno grain owies oats	nasio- na seed wyki vetch	razem total oats and vetch	słoma straw	ogółem total	ziarno grain	słoma straw	razem total
Bez fosforu - No P ₂ O ₅		11,5	25,2	36,7	17,0	23,0	40,0	10,9	4,4	15,3	16,4	31,7	16,8	20,8	37,6
Fosforyt (13,1%) Rock phosphate meal	0,15	11,9	27,1	39,0	18,2	23,7	41,9	11,3	4,9	16,2	21,4	37,6	18,7	23,7	42,4
Termofosfat magnezowy (13%) Magnesium thermophosphate	"	13,8	29,2	43,0	20,2	26,3	46,5	12,0	5,5	17,5	23,2	40,7	18,3	22,7	41,0
Supertomasyna (29,32%) Natrium thermophosphate	"	12,5	30,4	42,9	19,5	25,7	45,2	11,7	5,0	16,7	21,1	37,8	18,6	23,0	41,6
Tomasyna (19%) Basic slag	"	14,6	29,2	43,8	20,8	24,9	45,7	12,3	3,8	16,1	21,3	37,4	18,0	23,2	41,2
Superfosfat (22,1%) Superphosphate	"	14,3	32,3	46,6	21,6	29,6	51,2	12,4	5,7	18,1	25,0	43,1	18,0	25,0	43,0
Fosforyt Rock phosphate	0,30	12,4	27,6	40,0	18,6	24,5	43,1	11,3	6,7	18,0	21,1	39,1	18,8	24,6	43,4
Termofosfat magnezowy Magnesium thermophosphate	"	14,8	32,2	47,0	21,5	28,9	50,4	12,1	7,3	19,4	24,8	44,2	19,5	24,7	44,2
Supertomasyna Natrium thermophosphate	"	14,8	33,2	48,0	20,8	28,2	49,0	11,8	6,7	18,5	24,9	43,4	19,3	25,9	45,2
Tomasyna Basic slag	"	13,9	32,6	46,5	22,0	29,2	51,2	11,8	7,1	18,9	24,8	43,7	19,1	25,1	44,2
Superfosfat Superphosphate	"	14,4	33,8	48,2	22,2	31,5	53,7	12,8	7,1	19,9	27,1	47,0	19,1	26,0	45,1
Przedział ufności Confidence interval (P=0,05)		1,77	1,41	2,45	0,80	1,14	1,06	1,31	1,96	-	1,65	2,51	0,88	0,84	1,18

Ilości pobranego P₂O₅ w mg przez różne rośliny w doświadczeniach wazonowych z różnymi nawozami fosforowymi
 Amount of P₂O₅ in mg taken by different plants in pot experiments with phosphate fertilizers

Nawożenie - Fertilizer	Dawka Rates of P ₂ O ₅ g	Pszenica jara Spring wheat			Jęczmień jary Spring barley			Owies z wyką Oats and vetch			Owies - Oats		
		ziarno grain	słoma straw	razem total	ziarno grain	słoma straw	razem total	nasiona łącznie seed	słoma straw	razem total	ziarno grain	słoma straw	razem total
Bez fosforu - No P ₂ O ₅	-	106	28	134	97	16	113	98	12	110	107	10	117
Fosforyt krajowy (13,1%) Rock phosphate meal	0,15	113	35	148	113	17	129	115	17	132	133	12	145
Termofosfat magnezowy (13%) Magnesium thermophosphate	"	140	32	172	127	19	146	134	11	145	133	14	147
Supertomasyna (29,32%) Natrium thermophosphate	"	122	37	159	121	18	139	125	14	139	136	16	152
Tomasyna (19%) Basic slag	"	146	32	178	125	15	140	127	12	139	135	16	151
Superfosfat (22,1%) Superphosphate	"	137	32	169	127	21	148	135	11	146	130	15	145
Fosforyt krajowy Rock phosphate	0,30	126	36	162	115	15	130	128	19	147	132	17	149
Termofosfat magnezowy Magnesium thermophosphate	"	159	32	191	136	20	156	163	27	190	150	17	167
Supertomasyna Natrium thermophosphate	"	159	47	206	131	20	151	150	30	180	147	23	170
Tomasyna Basic slag	"	151	43	194	134	18	152	152	27	180	147	25	172
Superfosfat Superphosphate	"	145	37	182	140	22	152	166	30	196	147	11	176

Doświadczenia z pszenicą jara, jęczmieniem jarym oraz mieszanką owsa z wyką przeprowadzono na obojętnym piasku gliniastym mocnym z Makowa (okolice Skierniewic), o pH_{H_2O} — 6,8 oraz niskiej zawartości przyswajalnego fosforu — 2 mg/100 g gleby (według Egnera). Doświadczenie z owsem przeprowadzono na piasku próchnicznym o pH_{H_2O} — 6,2, zawierającym 5 mg/100 g gleby P_2O_5 (według Egnera) [10]. Nawożenie podstawowe pod rośliny zbożowe wynosiło 0,3 g K_2O w postaci K_2SO_4 oraz 0,5 g N w postaci NH_4NO_3 , zastosowane łącznie w połowie przedsięwzięcia, a reszta pogłównie po przerywce roślin. Przy mieszance wyki z owsem ilość K_2O równała się 0,3 g na wazon, natomiast azotu dano po 0,2 g. Nawozy fosforowe mieszano z 1/3 górną warstwą gleby, co wynosiło 2 bądź 2,5 kg. Doświadczenie z pszenicą i jęczmieniem założono i zasiano 16. IV, z mieszanką owsa z wyką 27. IV, z owsem — 7. V. 1955 r.

Wschody roślin we wszystkich doświadczeniach były normalne i nie wykazywały różnic spowodowanych przez nawożenie różnymi nawozami fosforowymi. W okresie wzrostu u wszystkich badanych roślin widoczna była dodatnia reakcja na nawożenie fosforem, słabsza jednak niż w latach poprzednich na takiej samej glebie oraz wyraźnie gorsze działanie mączki fosforytowej w porównaniu do innych form nawożenia fosforowego. Pozostałe nawozy fosforowe działały mniej więcej jednakowo i na ogół nie było większych różnic we wzroście roślin pomiędzy pojedynczą i podwójną dawką poszczególnych nawozów.

Działanie nawozów obserwowane w okresie wzrostu znalazło potwierdzenie w końcowych plonach roślin podanych w tabl. 1.

Rozpatrując uzyskane plony ziarna i słomy widzimy, że w doświadczeniu z pszenicą wystąpiła stosunkowo bardzo słaba reakcja na nawożenie fosforowe, przy czym fosforyt wykazał najgorsze działanie nawozowe, a pozostałe nawozy dały jednakowe zwwyżki plonów. Nie wystąpiły również wyraźniejsze różnice w plonach pod wpływem zwiększenia dawki poszczególnych nawozów.

Jęczmień zareagował większą zwwyżką plonów masy roślinnej na nawożenie fosforowe. W pozostałych kombinacjach nawozowych jęczmień zachował się podobnie jak pszenica jara, nie reagując wyraźnie ani na rodzaj nawozów fosforowych (z wyjątkiem fosforytu) ani na podwojone ich dawki.

W doświadczeniu z mieszanką owsa z wyką różnice w plonach nasion, łącznie z obu roślin, przy dawce 0,15 g P_2O_5 na wazon są bardzo małe. Natomiast wyraźna reakcja widoczna w większej zwwyżce plonów wystąpiła na podwójnej dawce $P_2O_5 = 0,3$ g na wazon. Nie było jednak różnic w działaniu poszczególnych rodzajów nawozów.

W doświadczeniu z owsem na piasku próchnicznym, podobnie jak przy pszenicy jarej, otrzymano słabą reakcję na nawożenie fosforowe. Podwojenie dawki P_2O_5 podwyższyło nieco plony ziarna, a znacznie plony słomy. Nie było natomiast różnic w działaniu nawozowym porównywanych form nawozów fosforowych.

Podobny brak wpływu różnych form nawozów stwierdzono w wielu doświadczeniach przeprowadzonych w Zakładzie Chemii Rolniczej SGGW, a także w doświadczeniach innych zakładów. Tylko w niektórych przypadkach występuje pewne, nieznaczne zróżnicowanie na korzyść termofosfatu magnezowego, co może być spowodowane dodatkowym działaniem magnezu.

Rozważając wyniki pobrania fosforu, podane w tabl. 2, widzimy, że różnice występujące w ilościach pobranego P_2O_5 zgodne są na ogół ze słabą reakcją w plonach masy roślinnej zarówno odnośnie formy nawozów, jak i zwiększenia dawki fosforu. Stosunkowo najmniejsze pobranie fosforu miało miejsce z mączki fosforytowej. Pewne różnice występujące w pobieraniu fosforu z innych nawozów należy uznać za mieszczące się w granicach błędu doświadczalnego. Przy większej dawce fosforu (0,3 g na wazon) nastąpił, przeciętnie biorąc, nieduży wzrost pobrania tego składnika przez plon nadziemny roślin.

Wykorzystanie fosforu z poszczególnych nawozów i ich dawek, obliczone według dawnej metody (NPK — NK) podane jest w tabl. 3. Wynika z niej, że wykorzystanie to wahało się w zależności od rośliny, formy nawozu oraz wysokości dawki P_2O_5 i wynosiło (w procentach):

	przy 0,15 g	0,30 g P_2O_5
dla fosforytu	9,3—18,7	5,7—12,3
termofosfatu		
magnezowego	20,0—25,3	14,3—26,7
supertomasyny	16,7—23,3	12,7—24,0
tomasyny	18,0—29,3	13,0—23,3
superfosfatu	18,7—24,0	13,0—28,7

Przy podwójnej dawce fosforu najlepiej był on wykorzystany przez mieszanekę owsa z wyką, najgorzej przez jęczmień. Wykorzystanie fosforu z termofosfatu magnezowego było równie wysokie jak z superfosfatu, tomasyny i supertomasyny.

Obliczenie w wyżej podany sposób stopnia wykorzystania składnika pokarmowego z dodanego nawozu, jak wiemy obecnie z badań metodą znakowanych atomów, może być obarczone dużym błędem wskutek tego, że pod wpływem nawożenia fosforowego może nastąpić równocześnie zwiększenie pobrania fosforu z gleby.

Procentowe wykorzystanie P_2O_5 z nawozów fosforowych przez nadziemny plon roślin
 Percentage of P_2O_5 recovery from phosphate fertilizers by plants

Rodzaj nawożenia Fertilizer	Dawka Rate of - P_2O_5 - 0,15 g				Dawka Rate of - P_2O_5 - 0,30 g			
	pszenica jara spring wheat	jęczmień jary spring barley	mieszanka owies+ wyka oats - vetch	owies oats	pszenica wheat	jęczmień barley	mieszanka owies+ wyka oats - vetch	owies oats
Fosforyl Rock phosphate	9,3	10,7	14,7	18,7	9,3	5,7	12,3	10,7
Termofosfat magnezowy magnezowy thermofosphate	25,3	22,0	23,5	20,0	19,0	14,3	26,7	16,7
Supertomasyna tomasyna thermofosphate	16,7	17,3	19,3	23,3	24,0	12,7	23,3	17,7
Tomasyna Basic slag	29,3	18,0	19,3	22,7	20,0	13,0	23,3	18,3
Superfosfat Superphosphate	23,3	23,3	24,0	18,7	16,1	13,0	28,7	19,7

W wyniku zatem przeprowadzonych doświadczeń wazonowych zarówno pod względem wysokości uzyskanych plonów masy roślinnej, jak też ilości pobranego fosforu, termofosfat magnezowy wykazał takie samo działanie nawozowe jak superfosfat, tomasyna i supertomasyna, a lepsze od mączki fosforowej.

LITERATURA

- [1] Birecka H., Tuchołka Z., Kuźmińska K., Wojtowska R.: Badania wartości nawozowej termofosfatu magnezowego produkcji krajowej. Roczn. Nauk Roln., t. 72-A-2, s. 255—274.
- [2] Boratyński K., Roszyk S., Turyna Z.: Porównanie wartości nawozowej termofosfatu serpentynowego i termofosfatu magnezowego z supertomasyną. Roczn. Nauk Roln., t. 70-A-4, 1955, s. 583—608.
- [3] Górski M., Wartość nawozowa termofosfatów magnezowych. Prace Działu Żywienia i Nawożenia IUNG, nr 1, 1956, s. 85—88.
- [4] Górski M., Barszczak T.: Termofosfaty magnezowe w porównaniu z innymi nawozami fosforowymi. Roczn. Nauk Roln., t. 5-A-2, 1955, s. 227—252.
- [5] Górski M., Wyszynska K.: Porównanie działania termofosfatu magnezowego z innymi nawozami fosforowymi w doświadczeniach polowych IUNG (1954—1955). Roczn. Nauk Roln., t. 80-A-2, 1959, s. 193—224.
- [6] Lityński T., Jurkowska H., Gorlach E.: O wartości nawozowej krajowego termofosfatu magnezowego. Przemysł Chemiczny, 1954, s. 126—134.

- [7] Lityński T., Jurkowska H., Gorlach E.: O wpływie rozdrobnienia termofosfatu magnezowego na jego efekt nawozowy. Przemysł Chemiczny, t. 10, 1954, s. 187.
- [8] Lityński T., Jurkowska H., Gorlach E.: Doświadczenia polowe nad wpływem rozdrobnienia termofosfatu magnezowego na rozwój i plon niektórych roślin uprawnych. Zeszyty Naukowe WSR Kraków, 1956, s. 111—118.
- [9] Kuryłowicz B., Gąsiorowski S., Kroczyński J.: Wyniki badań nad wartością nawozową termofosfatu magnezowego. Postępy Nauk Roln., 1957, s. 45—57.
- [10] Kuryłowicz B., Koper S., Szczurek J.: Badania nad wartością nawozową termofosfatu magnezowego. Roczn. Nauk Roln., t. 76-A-1, 1957, s. 1—26.

Я. КРЖИШТОФОВИЧ

СРАВНЕНИЕ У ДОБРИТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ МАГНИЕВОГО
ТЕРМОФОСФАТА С ДРУГИМИ ФОСФОРНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

Кафедра Агрохимии Главной Сельскохозяйственной Школы, Варшава

Резюме

В вегетационных опытах с яровой пшеницей, ячменем, овсом и смесью овса с викой исследовалась удобрительная ценность магниевого термофосфата при двух уровнях P_2O_5 сравнительно с другими фосфорными удобрениями. На основании полученных урожаев растений и количества усвоенного ими фосфора установлено, что магниевый термофосфат действовал примерно также, как суперфосфат, томасшлак и супертомасшлак и определенно лучше, чем сырая фосфоритная мука.

J. KRZYSZTOFOWICZ

FERTILIZING VALUE OF MAGNESIUM THERMOPHOSPHATE
IN COMPARISON TO OTHER PHOSPHATE FERTILIZERS

Dept. of Agrochemistry, Central School of Agriculture, Warsaw

Summary

In pot experiments with spring wheat, barley, oats and a mixture of oats and vetch the fertilizing effect of magnesium thermophosphate at two P_2O_5 levels was compared with that of other phosphate fertilizers. Plant yields and phosphorus uptake indicate that the fertilizing effect of the magnesium thermophosphate was approximately similar to that of superphosphate, basic slag and sodium superphosphate, and significantly better than rock phosphate meal.

