

Ergebnisse vergleichender Versuche mit Komplexdüngern in Ungarn

B. DEBRECZENI und K. DEBRECZENI

Forschungsinstitut für Bewässerung und Reisbau Szarvas, (Ungarn)

In zunehmenden Maße werden in der Welt Komplexgündermittel hergestellt. Deshalb muß man die Wichtigkeit dieses Problems besonders beachten und die damit verbundenen Fragen der Anwendung und Herstellung von Komplexdüngern auch in Ungarn prüfen. In einigen Staaten machen diese Düngermittel 50—70% der gesamten Düngerherstellung aus. In Ungarn wird heute augenblicklich noch kein Komplexdünger hergestellt, aber die Voraussetzungen dafür sind vorhanden, so daß in kurzer Zeit die Produktion beginnen kann.

Bei der Herstellung des Komplexdüngers hat im Weltmaßstab der Aufschluß von Rohphosphaten mit Salpetersäure große Bedeutung. Dieses Verfahren wurde schon von Prjanisnikov im Jahr 1908 vorgeschlagen. Die Verbreitung dieses Verfahrens steht mit der Entwicklung der Stickstoffindustrie in Zusammenhang. Heute ist es möglich den Stickstoff synthetisch aus Luft oder Erdgas billig zu gewinnen. Der Aufschluß der Rohphosphates mit Salpetersäure ist die aussichtsreichste Methode zur Komplexdünger-Erzeugung hinsichtlich der Technologie, weil:

a) die zur Verarbeitung verwendete HNO_3 sowohl durch ihre chemische Energie als auch durch den Stickstoffgehalt wirkt.

b) Der Rohphosphataufschluß wird von der Schwefelindustrie unabhängig gemacht und bringt dadurch bedeutende Einsparungen an Investitionen. Der verwendete ungarische Zweinährstoffdünger NIFOSZ, wurde nach diesem Verfahren im Versuchsbetrieb des Stickstoffwerks Pét hergestellt. Nährstoffgehalt des NIFOSZ: 20% N und 20% P_2O_5 , davon 10% wasserlöslich.

Bei der landwirtschaftlichen und agrochemischen Anwendung des Komplexdüngers können wir folgendes feststellen:

a) die Pflanzenernährung ist bei Komplexdünger kontinuierlicher da die Granulate eine gleichmäßige Zusammensetzung haben, so daß das Nährstoffverhältnis in allen Granulaten gleich ist. Eine solche harmonische Ernährung der Pflanze kann man mit einem Düngergemisch nicht sichern;

b) In der Landwirtschaft wird eine fachmännische Anwendung und der ökonomische innenbetriebliche Transport ermöglicht, weil kein überflüssiges Material (wie z. B. CaCO_3 , CaSO_4 , NaCl usw.) in dem Komplexdünger vorhanden ist.

In Komplexdüngerversuchen wurde die Wirkung des wasserunlöslichen Phosphats besonders untersucht, weil dieses Düngermittel nach dem Gehalt an wasserunlöslicher Phosphorsäure bewertet wird. Daneben ermittelten wir die günstigste Anwendungszeit dieses Düngers.

Der größte Teil unserer Versuche wurde auf der Versuchsstation des Forschungsinstituts für Bodenkunde und Agrochemie in den Jahren 1956—1960 durchgeführt und durch Versuchsergebnisse anderer landwirtschaftlichen Forschungsinstitute ergänzt.

Aus den Versuchsergebnissen — nach den beigefügten Tabellen — können wir einige Schlußfolgerungen ziehen:

Im ersten Teil der 2 Tabellen zeigen die Ernteergebnisse aus 18 Versuchen daß die Löslichkeit der P_2O_5 , in der vorhandenen Löslichkeitsgrenze, — abgesehen von 1—2 Versuchen — keinen ungünstigen Einfluß auf die ertragssteigernde Wirkung des granulierten Komplexdüngers hat. Das bedeutet, daß

Tabelle 1

Die Wirkung der Phosphatlöslichkeit auf die Ernterträge verschiedener Pflanzen bei Grunddüngung

(1) Bodenart, Versuchsstation, Pflanzenart	(2) Kont- rolle q/ha	(3) Mehrerträge %					Std 5 %
		N	NP	NPK	NIFOSZ	Nitro- foszka	
A) <i>Wiesentonboden (Penyige)</i>							
1. a) Zuckerrübe	333	—	—	16	—	12	11
2. b) Sommergerste	7,6	—	62	88	46	82	28
B) <i>Brauner Waldboden (Kompolt)</i>							
3. c) Winterweizen	15,7	—	10	13	11	18	7,5
C) <i>Wiesenschwarzboden (Nagyhörcsög)</i>							
4. c) Weizen	18,4	16	32	—	24	25	16,8
D) <i>Nyírség-er Sand (D. Pallag)</i>							
5. d) Hanf	31,9	—	18	16	19	18	10,6
D) <i>Nyírség-er Sand (Nagykálló)</i>							
6. e) Roggen	18,2	77	90	—	98	96	25,7
7. f) Kartoffel		17	—	30	—	33	6
C) <i>Wiesenschwarzboden (Martonvásár)</i>							
8. g) Mais	66,8	—	11	—	9	—	4,2
9. c) Weizen (nachwirkung) unter Mais (8 vers.)	14,1	9	40	—	42	—	19

Bemerkungen:

Düngemittel kg/ha: N, P_2O_5 —60, K_2O —90

mit Ausnahme 3., 5., Versuchen, wo N, P_2O_5 —32, K_2O —50

In dem NITROFOSZKA 45% wasserlösliche P_2O_5 der gesamten P_2O_5 .

der Gehalt an wasserlöslichen P_2O_5 im Komplexdünger (NIFOSZ, NITROFOSZKA) bis auf 10% wasserunlösliche Phosphorsäure vermehrt werden kann weil dadurch bei den vorhandenen Bodenverhältnissen kein wesentlicher Ernterunterschied im Vergleich zu wasserlöslichen Phosphaten und Stickstoffdüngern verursacht wird. Mit Rücksicht darauf, daß der Einfluß der Bodenreaktion auf die Wirksamkeit des Superphosphates bekannt ist, wird in den meisten Fällen die Anwendung des Komplexdüngers mit sekundären Calciumphosphat vermutlich nicht nur wirksamer, sondern sein Anwendungsgebiet vergrößert sich mehr als das des Superphosphates.

Die Angaben der 2. Tabelle zeigen, daß der Zeitpunkt der Düngieranwendung weder für das Wintergetreide, noch Sommergetreide keine entscheidende

Bedeutung hat. Die Anwendung des Düngers im Herbst scheint zweckmäßiger, das wird durch die bessere Phosphatwirkung erklärt. Es zeigt sich auch, daß die Düngergranulate, mit höherem Nährstoffgehalt, hinsichtlich der Anwendungszeit keinen Nachteil bei der Düngung des Getreides bringen.

In 9 Feldversuchen von 5 Stationen wurde festgestellt, daß bei unseren Bodenverhältnissen (auf Tonböden und Lehm Böden) unter dem semiariden

Tabelle 2.

Wirkung der Düngungsanwendungszeit auf die Ernteerträge des Sommer und Wintergetreide

(1) Bodenart Versuchsstation Pflanzart	(2) Kontroll q/kh	(3) Mehrerträge %						Sgd 5 %	
		NH ₄ NO ₃		NH ₄ NO ₃ + Super- phos. im H.	NIFOSZ		Super- phosphat im II. und NH ₄ NO ₃ im F.		
		im F.	im H.		im F.	im H.			
a) Weizen Versuche									
1. Wiesenschwarzboden (Martonvásár)	17,2	—	44	94	—	94	70	33	
2. „	23,3	—	17	22	—	26	24	14	
3. „	12,3	—	79	80	—	98	86	20	
4. Wiesenboden (Pennyige)	8,9	—	152	163	—	180	157	28	
5. Wiesenboden (Mátészalka)	16,1	—	1	29	—	13	22	7,5	
6. Wiesenboden (Kalocsa)	16,7	—	1	6	—	18	6	17	
b) Roggen Versuche									
7. Sandboden (Nagykálló)	26,3	—	34	35	—	19	36	8	
Versuchsdurchschnitt		—	46	60	—	64	57	—	
c) Sommergerste Versuche									
8. Wiesenschwarzboden (Martonvásár)	24,6	4	—	14	11	12	20	1	
d) Hafer Wicke Versuche									
9. Wiesenschwarzboden (Martonvásár)	26,4	11	—	26	24	31	32	12	
Versuchsdurchschnitt		—	4	—	20	17	21	26	—

Bemerkungen:

Düngemittel kg/ha: N—50, P₂O₅—47 mit der Ausnahme 4. und 7. Versuchen.
wo: N—86, P₂O₅—60.

Parzellegröße im Versuche 50—100 m².

F. = Frühjahr— H. = Herbst.

Klima, der NO₃-Verlust gering ist, damit kann dieses Problem die Anwendungszeit und Anwendungsweise des NIFOSZ oder des anderen Komplexdüngers für Winter- oder Sommerpflanze nicht bestimmen. Es ist für die landwirtschaftlichen Betriebe hinsichtlich der Anwendungsökonomie und meistens auch der Düngerwirksamkeit viel günstiger, als die differenzierte Anwendung der Einzeldünger.

Endlich kann man feststellen, daß die Komplexdünger mit zwei (NP) und teilweise mit drei Nährstoffen mit Erfolg in unserer Landwirtschaft anwendbar sind. Die Anwendung kann 30—40% der gesamten Düngerproduktion erreichen.

Zusammenfassung

Viele Jahre hindurch wurden in 8 Versuchsstationen 18 Feldversuche mit verschiedenen Komplex- und Einzeldüngern (ein Gemisch mit genau denselben Nährstoffgehalt) durchgeführt. Der in unseren Versuchen am meisten angewandte ungarische Zweinährstoffdünger (NP) NIFOSZ wurde durch Salpetersäureaufschluß aus Rohphosphaten hergestellt, wobei sich ein Teil des Kalkes durch ein Abfrierungsverfahren beseitigen läßt. Nährstoffgehalt: N 20% und P_2O_5 20% der Gehalt an wasserlöslicher P_2O_5 schwankt zwischen 10—30% der gesamten P_2O_5 .

Neben günstigen und billigen Erzeugungsverfahren — im Vergleich zur Herstellung von Superphosphat und Kalkammonsalpeter haben Komplexdünger den Vorteil, daß sie im Landwirtschaftsbetrieb Transport und fachmännische Anwendung sowie eine gleichmäßige harmonische Pflanzenernährung ermöglichen.

In dem Versuche wurden hauptsächlich zwei Fragen untersucht:

1. Phosphatwirkung des Komplexdüngers.
2. Die beste Anwendungszeit.

Die Feldversuche wurden mit verschiedenen Pflanzen (Weizen, Roggen, Zuckerrübe, Mais, Kartoffel, Hafer, Wicke) auf Wiesentonboden, Sand-, braunen Waldboden durchgeführt.

Aus den Ergebnissen kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß Zwei- (NP) und auch Dreinährstoffdünger (NPK) im Vergleich zu Einzeldüngern (Kalkammonsalpeter, Superphosphat, Kalisalz) mit Erfolg angewendet werden können. Das wird durch den geringen Gehalt an wasserlöslicher P_2O_5 im Komplexdünger (mindestens 10% von gesamten P_2O_5) und die Anwendungszeit (im Herbst, Frühling) nicht nachteilig beeinflusst. Nach unserer Feststellung kann der Komplexdünger in Ungarn 30—40% der gesamten Düngerherstellung erreichen.

Results Obtained in Hungary in Comparative Tests with Complex Chemical Fertilizers

B. DEBRECZENI and K. DEBRECZENI

Research Institute for Irrigation and Rice Growing, in Szarvas (Hungary)

Summary

Comparative tests have been carried out in about 18 field experiments for many years, at several locations of the country with various kinds of complex chemical fertilizers, but first of all with a Hungarian double fertilizer containing NP (NIFOSZ) and with a mixture of simple fertilizers containing the same effective agent. Our tests have been carried out with various agricultural plants (autumn wheat, autumn rye, sugarbeet, maize, potato, mixture of oat and vetches, spring barley and hemp), on various soil types (meadow chernozem, meadow clay, Nyírség sand, brown forest soil).

As the final result of our tests it has been proved complex fertilizers containing two (NP) and possibly also three effective agents (NPK) can be employed successfully in comparison to the mixture of simple fertilizers (ammonium nitrate, superphosphate, potassium chloride), containing the same quantity of effective agent, and this fact has not been negatively influenced by the lower water-soluble fraction of phosphorus (which must be at least 10% of the total percentage of P_2O_5), in complex fertilizers, or by the date of employment (autumn or spring). According to our constatations, the percentage of such fertilizers could reach 30—40% of the total production in the country.

Table 1. The effect of phosphorus solubility on the yield of various crops in case of ground fertilizing. (1) Soil type, location, crops. (2) Control. (3) Yield increase, %. A) Heavy meadow soil. B) Brown forest soil. C) Meadow chernozem. D) Sandy soil,

a) sugar-beet, b) spring barley, c) autumn wheat, d) hemp, e) autumn rye, f) potato, g) maize.

Table 2. Effect of the fertilization period on autumn and spring cereals. (1) Soil type, location, crops. (2) Control. (3) Yield increase, %. Soil types: 1, 2, 3, 8 and 9. experiments. 4, 5 and 6. exp. meadow soil, 7. sandy soil. a) autumn wheat, b) autumn rye, c) spring barley, d) mixture of oat and vetches. F = in Spring, H = in autumn.

Résultats des essais comparatifs conduits en Hongrie avec des engrais chimiques composés

B. DEBRECZENI et K. DEBRECZENI

Institut de Recherches d'Irrigation et de la Culture du Riz, à Szarvas (Hongrie)

Résumé

Pendant plusieurs années, nous avons réalisé environ 18 essais comparatifs en plein champ, avec des différents engrais chimiques composés, mais tout d'abord, avec un engrais double de fabrication hongroise (NIFOSZ), contenant N et P, et avec un mélange des engrais simples, ayant une teneur identique en matières actives. Ces essais furent effectués avec des espèces différentes des plantes cultivées (blé d'automne, seigle d'automne, betterave de sucre, maïs, pomme de terre, mélange vesce-avoine, orge de printemps et chanvre), sur des sols de différents types (tchernozone, sol argileux, sol sableux type Nyírség, sol brun forestier).

Comme résultat définitif de nos essais, nous avons constaté que les engrais doubles (NP) et, le cas échéant, aussi les engrais triples (NPK) peuvent être utilisés efficacement en comparaison des mélange des engrais simples contenant une quantité identique de matières actives (azotate d'ammonium, superphosphate, sel de potasse), et ce fait n'est désavantageusement influencé ni par la teneur réduite de l'engrais combiné en phosphore, soluble dans l'eau (qui doit faire au moins 10% du P_2O_5 entière), ni par la période de l'application (automne ou printemps). Selon notre constatations, l'emploi de ces engrais pourrait s'élever à 30—40% de la production totale des engrais chimiques du pays.

Tableau 1. Effet de la solubilité du phosphore sur le rendement des plantes diverses en cas d'un épandage de base. (1) Type du sol, location, espèces. (2) Control. (3) Rendement additionnel en %. A) Sol compact de prairie. B) Sol brun forestier. C) Sol tchernozone. D) Sol sableux, a) betterave, b) orge de printemps, c) blé d'automne, d) chanvre, e) seigle d'automne, f) pomme de terre, g) maïs.

Tableau 2. Effet de la période de l'emploi des engrais chimiques sur le rendement des céréales d'hiver et de printemps. (1) Type du sol, location, espèces. (2) Control. (3) Rendement additionnel en %. Typs du sol: 1, 2, 3, 8 et 9 experiments. Sol tchernozone 4, 5 et 6 sol de prairie. 7 sol sableux. a) blé d'automne, b) seigle d'automne, c) orge de printemps, d) mélange vesce-avoine. F = en printemps, H = en automne.

Результаты сравнительных опытов по применению сложных удобрений в Венгрии

Б. ДЕБРЕЦЕНИ и К. ДЕБРЕЦЕНИ

Научно-исследовательский институт орошения и рисоводства, Сарваш (Венгрия)

Резюме

В различных условиях заложили 18 полевых опытов, в которых в течении ряда лет сравнивалось влияние двойного минерального удобрения венгерского производства (НИФОС) и влияние смеси простых минеральных удобрений с одинаковым действующим началом. Опытные растения были представлены различными сельскохозяйственными культурами (озимая пшеница, озимая рожь, сахарная свекла, кукуруза, картофель, вико-овсяная смесь, яровой ячмень, конопля). Опыты закладывались на различных почвенных типах (луговой чернозем, луговая глинистая почва, песок из Ниршер, бурая лесная почва).

Результаты опытов показали, что двойные удобрения NP а в некоторых случаях тройные сложные удобрения NPK могут успешно заменять смеси простых минеральных удобрений одинакового действующего начала (нитрат аммония, суперфосфат и калийная соль). В сложных удобрениях, хотя и содержится меньше воднорастворимой фракции фосфора (которая должна быть не меньше 10% от всей P_2O_5), но ни этот факт, ни время внесения (весной или осенью) не снижает эффективности сложных удобрений. Установили, что использование этих удобрений в нашей стране может достигнуть 30—40% от всего производства минеральных удобрений.

Табл. 1. Действие растворимости фосфора при основном внесении на урожай различных культур. (1) Место опыта, тип почвы, название растений, (2) Контроль (3) Прибавка урожая в %. А) Луговая почва, В) Бурая-лесная почва, С) Луговой чернозём, D) Песчанная почва. а) сахарная свёкла, б) яровой ячмень, с) озимая пшеница, d) кенаф, е) озимая рожь f) картофель g) кукуруза.

Табл. 2. Влияние времени внесения минеральных удобрений на урожай озимых и яровых культур. (1) Место опыта, тип почвы, название растений. (2) Контроль. (3) Прибавка урожая в %/%. а) озимая пшеница, в) озимая рожь, с) яровой ячмень, d) вико-овсяная смесь. Почвы: 1, 2, 3, 8 и 9 опыты на луговом черноземе. 4, 5 и 6 на луговой почве, 7—на песчаной почве. F = весной, H = осенью.