

7. **Ueber die ungarischen Spurenelemente (Mikronährstoffe) Forschungen.**  
Prof. Dr. Sándor (Alexandre) KUTHY, Professeur universitaire, Budapest, Hongrie.
8. **«La signification des engrais manganésiens pour l'amélioration des conditions d'alimentation des plantes.»**  
VLASIUK P. A., Président d'agriculture c. p. d'Académie des Sciences Ukrainienne d'U.S.S.R.
9. **Situation en ce qui concerne les oligo-éléments et la magnésie aux Pays-Bas.**  
Dr. J. J. LEHR, Plant nutrition research laboratory, Wageningen, Holland.
10. **La fumure par des engrais boriés et ses problèmes les plus importants.**  
Prof. Orfeo Turno ROTINI, Direttore, Istituto di Chimica Agraria, Pisa, Italia.
11. **«La nourriture des plantes hors des racines au moyen du bore et molybdène.»**  
JAKOVLEVA V. V., Collaborateur supérieur scientifique de l'Institut des engrais agrotechniques et de la Science du Sol, Moscou, U.S.S.R.
12. **Bilanz der Mikroelemente.**  
Dr. agr. chem. Siegfried GERICKE, Direktor, Landw. Versuchsanstalt, Essen-Bredene, Deutschland.
13. **Contribution à l'étude de l'action du nickel, du cobalt et du fluor dans la nutrition des plantes et dans la fertilisation.**  
Prof. Dr. Stevan NIKOLIC, Professeur de la Faculté Agronomique (Zemum) Beograd, Yougoslavie.
14. **Autres rapports parvenus pendant l'Assemblée générale.**

V. **Activité du C.I.E.C.**

Prof. Franco ANGELINI, Secrétaire général du CENTRE INTERNATIONAL DES ENGRAIS CHIMIQUES. «C.I.E.C.»

VI. **Discussion et divers.**

VII. **Discours de clôture de M. le Président du C.I.E.C.**

**LES EXCURSIONS**

Visite de l'usine des engrais chimiques et des produits chimiques de la protection des plantes cultivés «ZORKA» à Sabac. Visite du champs d'expérimentation/fumures, assolements, etc. de la Station expérimentale de l'Institut pédologique et agrochimique à Novi Sad et d'une ferme agricole à Zobnatica, Vojvodina.

\* \* \*

**Comité International pour l'Unification des Méthodes d'Analyse (C.I.E.C.)**

**Président:**

Prof. Dr. Ludwig SCHMITT, Vorstand der Deutschen Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Rheinstrasse 91, Darmstadt (Deutschland)

**Membres:**

- Dr. S. GERICKE, Thomasphosphatfabriken, Prinz-Adolf-Str. 2, Essen-Bredene (Deutschland)
- Dr. Curt WINDORE, Vorsitzender der Fachgruppe für Düngemitteluntersuchung, Marslatourstrasse 4, Oldenburg i. O. (Deutschland)
- Ing. Karl PAWELKA, Direktor der Landwirtschaftlich-chemischen Bundes-Versuchsanstalt in Wien, Trunnerstrasse 1 (Autriche)
- M. Frans HOED, ing. agr., Comptoir général des Sels et Engrais potassiques, 53, boulevard du Midi, Bruxelles (Belgique)

Prof. G. RAGONDET, ing. agr., Directeur des Services Agronomiques des Producteurs de Phosphates Thomas c/o Sybesco, 47, rue Montoyer, Bruxelles (Belgique)

Prof. Dr. K. A. BONDORFF, Statens Planteavlslaboratorium Lyngby (Danmark)

Prof. G. BARBIER, Station Centrale d'Agronomie, route de Saint-Cyr, Versailles (France)

Prof. J. CUZIN, ing. agr., 97, rue de Bac, Paris VIIIe

M. A. DAUJAT, ing. agr., Secrétaire général de l'Anpea, 3, rue de Penthièvre, Paris VIIIe

M. METIVIER, ing. agr. du Syndicat National professionnel des Engrais phosphatés, 1, avenue F. D. Roosevelt, Paris

M. NATIER, ing. agr. de la Sté Commerciale des Potasses d'Alsace, 11, avenue Friedland, Paris

M. J. PIERRAIN, ing. agr. du Service agronomique de la Sté-Finalens, Douvrin (Pas-de-Calais) France

M. DE SAINT-CHAMANT, ing. agr., Comptoir des Phosphates de l'Afrique du Nord, 27, rue du Pilier, Aubervilliers (France)

Dr. J. J. LEHR, ing. agr., Plant Nutrition Research Laboratory, Chilean Nitrate Agricultural Service, Diedenweg 20, Wageningen (Hollande)

Prof. Dr. A. FABRIS, Directeur de l'Istituto di Industrie Agrarie dell'Università di Napoli, Portici (Italia)

Prof. Dr. C. FERRARI, Directeur, Istituto di Chimica Agraria, Facoltà di Scienze Agrarie, Via S. Giacomo 7, Bologna (Italia)

Ing. agr. Matthias GILLEN, Directeur Honoraire du Service Agricole, 68, avenue Gr. D. Adolphe, Ettelbrück (Luxembourg)

Prof. Stevan NIKOLIC, Faculté Agronomique de l'Université de Beograd, Trg Ina 6, fah 51, Zemum-Beograd (Yougoslavie)

**C. I. E. C.**

**Liste des membres du CO-FE-MO**

*Comité Européen pour la Fertilisation en Montagne*

**Groupements:**

**Azote**

Ing. agr. A. GROS, Directeur des Services Agricoles du Comptoir Français de l'Azote, 58-60, avenue Kléber, Paris 16e (France)

Dr. F. KIRCHMEYER, Directeur du Service Agronomique des Oesterreichische Stickstoffwerke AG., St. Peter 224, Linz Donau (Oesterreich)

**Phosphore**

Landwirtschaftsrat Dr. W. SCHINEIS, c/o Superphosphat-Industrie, Hamburg 1, Raboisen 5-13

Prof. J. CUZIN, Conseil Agronomique de la Compagnie Nord-africaine de l'Hyperphosphate Reno (privé) 97, rue du Bac, Paris 7e (France)

Ing. agr. CARPENTIER, Chef du Service Agronomique de la International Superphosphate Manufacturers' Association, Comité Agronomique, 1, avenue Franklin D. Roosevelt, Paris 8e (France)

**Scories**

Ing. agr. BUSER, Directeur de la Fédération d'Associations Agricoles du Canton de Berne et des Cantons limitrophes, Speichergasse 12, Berne (Suisse)

**Potasse**

Dir. W. E. BOETRICH, Kali-Verkaufsstelle, Neue Mainzerstrasse, Frankfurt a. M., (Deutschland)

Ing. agr. A. SCOUBE et Ing. agr. AUDIDIER, de la Société Commerciale de la Potasse d'Alsace, 11, avenue Friedland, Paris 8e (France)

Der noch warme Aufschluss wird sodann mit Wasser verdünnt und die heisse Flüssigkeit zur Zerteilung etwa vorhandener Krusten umgeschwenkt. Nach dem Erkalten füllt man den Kolben bis zur Marke auf, schüttelt gut um und filtriert durch ein trockenes Faltenfilter. In einem aliquoten Teil des Filtrates wird die Phosphorsäure nach der Methode von V. Lorenz oder nach der Zitratmethode gefällt (siehe C. II).

b) In Anwesenheit von organischer Substanz.

(Rohphosphate, Knochenmehl, Guano u. ä.)

Reagenzien: 1. Kupfersulfat, pulv. 2. Schwefelsäure, s = 1,84.

3. Salpetersäure, s = 1,40.

Gang der Analyse: Man bringt 5 g der Substanz in einen 500-cm<sup>3</sup>-Kochkolben, durchfeuchtet mit etwa 15 cm<sup>3</sup> Wasser und fügt nach Zugabe von einigen Körnchen Kupfersulfat (etwa 0,5 g) 20 cm<sup>3</sup> Salpetersäure hinzu. Alsdann gibt man vorsichtig 30 bis 40 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure zu. Diese Massnahme pflegt mit einer starken Anfangsreaktion einherzugehen, weshalb man erst nach ihrem Abflauen langsam mit dem Erhitzen bis zum Sieden des Kolbeninhaltes beginnt. Das Kochen wird bis zur Zersetzung der organischen Substanz, somit bis zum Klarwerden der Flüssigkeit, fortgesetzt. Nötigenfalls sind nochmals kleinere Mengen Salpetersäure zuzusetzen und nach dem Zugeben ist jedesmal eine gewisse Zeit zu kochen. Nach der Entfernung der überschüssigen Salpetersäure ist nach vollendetem Aufschluss unter häufigem Umschütteln des Kolbens bis zum Aufhören der Entwicklung nitroser Dämpfe und bis zum Auftreten weisser Schwefelsäuredämpfe zu kochen. Nachdem sich der Kolbeninhalt abgekühlt und man unter Umschütteln des Kolbens etwa 200 cm<sup>3</sup> Wasser zugegeben hat, wird nach vollständigem Abkühlen des Aufschlusses bis zur Marke aufgefüllt, sorgfältig durchgemischt und durch ein trockenes Faltenfilter filtriert. Die ersten Kubikzentimeter des Filtrates werden verworfen. Von dem klaren Filtrat werden 15 cm<sup>3</sup> (= 0,15 g) nach V. Lorenz weiterbehandelt (siehe C, II).

Anmerkung: Carbonathaltige Substanzen (z. B. Rohphosphat) werden zuerst mit Wasser durchfeuchtet und alsdann mit etwa 20 cm<sup>3</sup> Salpetersäure versetzt. Nach dem Abflauen der Reaktion werden sodann 40 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure zugegeben. Die weitere Behandlung ist die gleiche wie oben.

Bei Anwesenheit von Knochen, Gräten usw. lässt man den Kolben einige Zeit stehen oder erhitzt zum vollständigen Lösen.

2. Wasserlösliche Phosphorsäure.

a) In Superphosphat und seinen Mischungen.

10 g Substanz werden in eine Stohmannsche Flasche von 500 cm<sup>3</sup> Inhalt eingewogen und zunächst nur etwa 200 cm<sup>3</sup> Wasser unter lebhaftem Umschütteln zugegeben. Dadurch sollen das Anhaften der Substanz an der Glaswandung und starke Klumpenbildung vermieden werden. Sodann wird mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt und 30 Minuten im Rotierapparat bei Zimmertemperatur geschüttelt. Hierauf wird durch ein trockenes Faltenfilter filtriert und die Phosphorsäure in 50 cm<sup>3</sup> des Filtrates (= 1 g Substanz) nach der Zitratmethode gefällt (siehe C, II).

b) In Doppelsuperphosphaten.

Man stellt den Auszug her, indem man 20 g mit etwa 800 cm<sup>3</sup> Wasser im Literkolben 30 Minuten im Rotierapparat schüttelt, dann zur Marke auffüllt und filtriert. 25 cm<sup>3</sup> Filtrat werden zur Umwandlung etwa vorhandener Pyrophosphorsäure in Orthophosphorsäure mit 10 cm<sup>3</sup> Salpetersäure (s = 1,40) zehn Minuten gekocht. Nach dem Zusatz der Ammoniumzitratlösung wird eine dem Salpeterzusatz entsprechende Menge Ammoniakflüssigkeit hinzugefügt, abgekühlt und dann weiter wie bei gewöhnlichen Superphosphaten verfahren.

c) In NPK=Düngemitteln, z. B. Nitrophoska.

10 g der Probe werden in einen 500-cm<sup>3</sup>-Stohmannschen Messkolben gebracht und mit 400 cm<sup>3</sup> Wasser übergossen. Der Kolben wird 30 Minuten im Rotierapparat bei 30 bis 40 Umdrehungen in der Minute geschüttelt. Alsdann wird zur Marke

aufgefüllt, gut durchgeschüttelt und filtriert. 250 cm<sup>3</sup> dieser Lösung (= 5,0 g) werden in einen 500-cm<sup>3</sup>-Messkolben gebracht und der Kolben wird zur Marke aufgefüllt. Von dieser Lösung entnimmt man mittels Pipette 10 cm<sup>3</sup> (= 0,10 g Einwage) und fügt 40 cm<sup>3</sup> schwefelsäurehaltiger Salpetersäure hinzu. Die 50 cm<sup>3</sup> betragende Flüssigkeit wird sodann nach V. Lorenz weiterbehandelt.

3. Ammoniumzitratlösliche Phosphorsäure nach Petermann.  
Reagenzien: 1. Zitronensäure, krist. unverwittert (bleifrei). 2. Ammoniak, s = 0,910.

Herstellung der Ammoniumzitratlösung: Auf jeden Liter der herzustellenden Lösung werden 173 g Zitronensäure gelöst und soviel Ammoniakflüssigkeit, deren Gehalt durch Titration oder Destillation zu ermitteln ist, langsam und unter Kühlung zugesetzt, dass auf 1 Liter der fertigen Lösung 42,0 g Ammoniakstickstoff entfallen. Man lässt nun auf 15° C erkalten und füllt mit Wasser von 15° C auf das herzustellende Volumen auf. Das spezifische Gewicht der Lösung ist 1,082 bis 1,083.

Dabei ist jeder Ammoniakverlust zu vermeiden. Man lässt die Zitronensäure aus einem Tropftrichter, der luftdicht auf einen Kolben mit der Ammoniakflüssigkeit gesetzt wird, langsam in die gekühlte Ammoniaklösung fließen. Die aus dem Kolben entweichende Luft muss die Zitronensäurelösung im Tropftrichter durchstreichen, wobei sie ihren Ammoniakgehalt abgibt.

Zur Kontrolle der fertigen Lösung bestimmt man ausser dem spezifischen Gewicht den Stickstoffgehalt. Man verdünnt 25 cm<sup>3</sup> auf 250 cm<sup>3</sup> und nimmt davon 25 cm<sup>3</sup>, entsprechend 2,5 cm<sup>3</sup> der ursprünglichen Lösung. Es müssen darin enthalten sein: 0,1050 g Stickstoff.

a) Behandlung von Glühphosphaten mit Ammoniumzitratlösung. 2,5 g Glühphosphat, das feiner als 1 mm sein muss, werden unzerrieben in eine trockene Stohmannsche Flasche (250 cm<sup>3</sup>) gebracht, die über der Marke genügenden Raum zum wirksamen Durchschütteln der Flüssigkeit besitzt. Die Probe wird mit der ammoniakalischen Zitratlösung übergossen und rasch umgeschwenkt, damit die Substanz nicht festbackt. Sodann wird mit der Zitratlösung zur Marke aufgefüllt und 2 Stunden in einer Drehvorrichtung bei 30 bis 40 Umdrehungen in der Minute geschüttelt. Die Temperatur soll möglichst 20° C betragen. Nach Beendigung der Ausschüttelung wird sofort filtriert. Vom Filtrat werden 10 cm<sup>3</sup> (= 0,1 g Substanz) zur Phosphorsäurebestimmung nach V. Lorenz benutzt.

b) Behandlung von Superphosphat, Dicalciumphosphat, KP- und NPK=Düngemitteln mit Ammoniumzitratlösung.

1,0 g Substanz wird mit 100 cm<sup>3</sup> Petermannscher Ammoniumzitratlösung in einer Reibschale zerrieben und in einen 250-cm<sup>3</sup>-Kolben gespült. Für das Zerreiben und Ueberspülen dürfen nicht mehr als 100 cm<sup>3</sup> Zitratlösung verwendet werden. Nun wird 3 Stunden lang im Rotierapparat geschüttelt und alsdann noch eine Stunde im Wasserbad bei 40° C digeriert. Nach dem Erkalten füllt man mit Wasser zur Marke auf und filtriert. Man entnimmt 25 cm<sup>3</sup> dieser Lösung (= 0,1 g Einwage) und fällt die Phosphorsäure nach V. Lorenz.

4. Zitronensäurelösliche Phosphorsäure nach P. Wagner.

Reagenzien: Zitronensäure, krist., unverwittert (bleifrei). Herstellung der 2%igen Zitronensäurelösung. Unter 2%iger Zitronensäurelösung ist hier eine wässrige Lösung zu verstehen, die 2 Gewichtsteile Zitronensäure in 100 Volumenteilen enthält. Man stellt sich zunächst eine fünfmal so starke, also in dem genannten Sinne 10%ige Vorratslösung her, indem man 1 kg Zitronensäure in Wasser löst und die Lösung auf 10 l verdünnt. Sie kann durch Zugabe von 5 g Salicylsäure haltbar gemacht werden.

Zur Prüfung der Säurekonzentration dieser Vorratslösung verdünnt man 50 cm<sup>3</sup> auf 500 cm<sup>3</sup> und nimmt davon 50 cm<sup>3</sup>, entsprechend 0,5 g Zitronensäure. Diese werden mit n/4 Natronlauge unter Verwendung von Phenolphthalein titriert. Da die Zitronensäure (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> · H<sub>2</sub>O) das Molekulargewicht 210,11 hat, 42,03 g Stickstoff neutralisiert und beide Zahlen

195