

formation du rendement. Cette utilisation est optimale en cas de rapport égalisé d'éléments nutritifs. Nous considérons les conclusions que l'on en a retirées et la continuation de nos travaux sur cette thèse comme notre participation aux recherches et au développement de la mise à profit effective des engrais minéraux.

### 32. LE RÔLE DU P205 SUR LA RAMIFICATION DES CÉRÉALES DANS DIFFÉRENTES COMPOSITIONS D'ENGRAIS

#### Résumé

par O. Homola, J. Neuberg, A. Nemeč, Institut Central de Recherches de la Culture des Plantes. Praha Ruzyně (Tchécoslovaquie)

Les résultats obtenus en appliquant de différentes doses du P2O5 sous différentes formes d'engrais minéraux ont prouvé que la ramification des céréales dépend non seulement de l'azote mais aussi très visiblement de l'acide phosphorique. Le nombre des pousses augmente à la suite de la teneur des engrais en P2O5 dissoluble dans l'eau.

Pour la plupart des cas le rendement total de la matière sèche et des grains prouve une corrélation avec le nombre des pousses.

### 33. INFLUENCE DU DOSAGE RÉDUIT DE L'ACIDE SULFURIQUE DANS LA PRODUCTION DES SUPERPHOSPHATES SUR LA FACULTÉ D'ASSIMILATION DU P2O5 PAR LES PLANTES

#### Résumé

par J. Jedlicka, J. Neuberg, Institut Central de Recherches sur la Production Végétale Prague - Ruzyně (Tchécoslovaquie)

A la suite des expériences il a été constaté que lors de l'emploi de doses réduites d'acide sulfurique dans la production des superphosphates, le phosphorite à demi dilué donne du phosphate non-calcaïque, tandis que le reste du P2O5 se maintient dans la matière première originale en tant que composé d'apatite. Le phosphate bicalcaïque ne se forme point. Ce qui importe pour la valeur et l'efficacité de l'emploi de ces produits et pour leur assimilation plus facile par les plantes, est: le choix de la matière première de base, sa mouture avant sa dilution avec de l'acide ainsi que la détermination du pourcentage de l'acide phosphorique soluble dans l'eau. La matière première appropriée, ce sont des phosphorites à mouture très fine, d'une teneur en P2O5 soluble dans l'eau, égale à au moins 60% du P2O5 total. Toutefois, même avec ces paramètres, aussi bien le degré d'intensité de l'action du P2O5 que la faculté d'assimilation de cet engrais par les plantes ne sont pas plus grands que dans le cas du superphosphate. On en conclut que ces engrais n'ont qu'une importance secondaire pour le système de l'agriculture intensive.

### 34. POSSIBILITÉ DE L'UTILISATION DE L'URÉE ET DES ENGRAIS AZOTÉS À ACTION LENTE DANS LA NUTRITION DES PLANTES

#### Résumé

par K. Knop, Chaire de Chimie Agricole et de Nutrition des Plantes de l'Institut Agricole à Prague - Suchbát (Tchécoslovaquie)

Les expériences auxquelles il a été procédé dans ce domaine mènent aux conclusions suivantes:

1. Sur des sols à acidité faible l'administration de l'urée aux cultures de l'orge de printemps, de l'avoine et des qualités tardives de la pomme de terre a donné des résultats semblables, on même meilleurs, à ceux obtenus avec du sulfate d'ammonium.
2. Dans les stades de développement initial des plantes la teneur en azote de l'orge et de l'avoine a été la plus faible lors de l'application de combinaisons d'engrais présentées sous la forme des préparations «urea-form», d'une teneur faible en azote soluble; le rendement à l'hectare ainsi que le nombre de composés d'azote dans la masse de la récolte ont été également les plus bas. La teneur la plus élevée des plantes en composés azotés, aux stades initiaux de développement, et le meilleur rendement à l'hectare ont été enregistrés lors de l'emploi de combinaisons d'engrais contenant de l'urée, du sulfate d'ammonium et des préparations du type «urea-form» avec teneur plus élevée en azote soluble (et contrairement avec teneur plus faible en azote non soluble dans l'eau chaude).
3. Pour ce qui est des qualités tardives de la pomme de terre, les préparations du type «urea-form» aussi bien celles d'une teneur élevée en azote soluble, que celles d'une teneur plus faible en azote non soluble dans l'eau chaude, ont exercé une action non moins efficace que le sulfate d'ammonium et l'urée.

### 35. L'UTILISATION DE L'AMMONIAC DÉSHYDRATÉ ET LES RECHERCHES CONCERNANT CE PROBLÈME RÉALISÉES EN TCHÉCOSLOVAQUIE

#### Résumé

par F. Korensky, J. Neuberg, Institut Central des Recherches de la Culture des Plantes. Prague - Ruzyně (Tchécoslovaquie)

Les recherches effectuées en Tchécoslovaquie sur l'application de l'ammoniac déshydraté comme engrais — ont prouvé son efficacité pour les plantes d'hiver et également pour les plantes de printemps. On a obtenu aussi des résultats positifs avec l'ammoniac déshydraté en l'appliquant sur des plantes d'hiver au printemps.

### 36. ACTION DES OLIGO- ET MACRO-ÉLÉMENTS SUR LA PLANTE

#### Résumé

par S. Nicolic, Faculté d'Agronomie de l'Université. Zemum - Beograd (Yougoslavie)

A la suite des résultats obtenus nous pouvons arriver à quelques conclusions intéressantes au point de vue théorique et pratique. Certains oligo-éléments employés seuls dans le sol chernoziom et parapodzol peuvent augmenter (faiblement) le rendement en grain et en paille des plantes (avoine).

Les macro-éléments (NPK) utilisés aussi seuls augmentaient sensiblement le rendement des cultures dans les mêmes sols.

Les micro-éléments expérimentés, en combinaison avec les macro-éléments, augmentent encore davantage le rendement de la plante — avoine dans le parapodzol et dans le chernoziom.

Certains déchets industriels contenant des oligo-éléments peuvent avoir de l'influence sur les plantes (avoine) dépendant des sols et d'autres circonstances. Nous avons constaté en présence d'une telle substance une diminution du rendement de l'avoine, ce que l'on peut attribuer, en premier lieu, au nickel (elle contenait en outre du Co 0,3% et des traces de platine, d'osmium et d'iridium).

### 37. LA VALEUR FERTILISANTE DE L'URÉE APPLIQUÉE AUX CÉRÉALES ET À LA BETTERAVE À SUCRE — RÉSULTAT DES RECHERCHES EFFECTUÉES EN POLOGNE

#### Résumé

par A. Byczkowski, Institut de Cultivation, de Fertilisation et de Pédologie, Division à Bydgoszcz (Pologne)

Suivant en cela les directives visant à l'extension de notre industrie de l'azote qui doit accroître la production d'engrais azotés concentrés et en particulier du nitrate d'ammonium et de l'urée, on a procédé en Pologne à partir de 1959 à de nombreuses et minutieuses expériences à champ ouvert pour déterminer la valeur fertilisante de ces deux engrais, en premier lieu en tant qu'engrais destinés aux céréales et aux betteraves sucrières. Toutes ces expériences ont été menées d'une façon organisée par la Division d'expérimentation de l'Institut de la Culture, de la Fertilisation et de Pédologie d'après des instructions uniformes de la Section de Fertilisation de l'Institut. Les expériences ont eu lieu dans l'ensemble du pays, en général dans des fermes des paysans petits propriétaires, aux sols diversifiés qui avaient été préalablement préparés et qui en général étaient destinés à la culture des céréales et, en ce qui concerne les plantes sarclées, à celle des betteraves à sucre. En avant les expériences sur les plantes énumérées prenait en considération le fait que dans la structure des solavures elles occupent 50% des terres arables. D'autre part en choisissant ces plantes, on voulait également savoir s'il était possible et indiqué d'appliquer ces deux engrais et en particulier l'urée qui n'était pas encore utilisé chez nous, lors de l'épandage des engrais avant les semailles et au moment où les plantes commencent à pousser.

Après plus de 1000 expériences dont nous présentons les résultats dans la présente communication, expériences réalisées sous notre direction de 1959 à 1964 et dont nous donnons un aperçu synthétique dans les tables 1 à 7, nous pouvons tirer les conclusions suivantes. L'urée est un engrais de valeur et très efficace quant au rendement de tous les types de céréales que nous cultivons, aussi bien celles d'hiver que de printemps, et en ce qui concerne les plantes sarclées, pour les betteraves à sucre. L'accroissement du rendement des plantes en question lors de l'application de l'urée, est du même ordre que lors de l'utilisation du nitrate d'ammonium.

### 38. QUELQUES RÉSULTATS DE L'EXPÉRIMENTATION AVEC L'URÉE AU PORTUGAL

par M. le Prof. L. Valente de Almeida et M. le Prof. J. Quelhas Dos Santos, ing. agr., Lisbonne (Portugal)

### 20. L'EFFET PRODUIT PAR LE SOUFRE (SO4) SUR LE RENDEMENT DE CERTAINES PLANTES EN APPLIQUANT DES DOSES CROISSANTES DE L'AZOTE

#### Résumé

par H. Gozłinski, K. Starzynski, Laboratoire Agricole d'Isotopes de l'Académie Polonaise de Sciences, Varsovie. (Pologne)

On a effectué des expériences concernant la fertilisation sulfurique et azotée; l'azote a été appliqué en doses de plus en plus grandes. Les expériences en vase sur la moutarde (3), l'avoine (7), l'orge (1), le pois des champs (2), la fèvesole (1) ont été réalisés dans les sols à la teneur 0,35, 0,60, et 1,20 mg en S accessible sur 100 mg de sol indiqué d'après la méthode Aspergillus niger et les expériences aux champs sur le trèfle (2) les pommes de terre (2) et la moutarde (1) dans les sols à la teneur 0,95 et 1,05 mg en S sur 100 mg de sol indiqué d'après la même méthode.

En essais en vase on a obtenu seulement un meilleur rendement grâce au soufre là où le sol podzologique et pauvre en soufre (12,5 mg du S total et 0,35 du S accessible d'après la méthode Aspergillus niger à 100 g du sol). Ces résultats concernent les essais sur la moutarde et l'avoine mais dans d'autres essais dans le sol on a obtenu des résultats semblables. Le soufre à côté de l'azote appliqué en doses grandissantes agit surtout sur le rendement des semences et moins sur la paille. L'approvisionnement en soufre n'influençait pas d'une manière visible l'absorption de l'azote, tandis que le déficit en soufre menait à une forte teneur en azote dans la paille.

Lorsqu'il s'agit des plantes papillonacées le soufre donnait en effet l'augmentation de la teneur en azote et de son absorption. On a observé une dépendance visible entre la relation de l'azote total au soufre total (N:S) et la réaction des plantes à la fertilisation sulfurique. On indique les valeurs limite de cette relation où le soufre agissait positivement sur les rendements en semences et en paille de la moutarde comme 6, pour les semences de l'avoine — environ 12 et pour la paille plus de 4.

On considère que là où on observait la réaction des plantes aux fumures sulfuriques, les semences de la moutarde contenaient environ 0,7% de S, la paille 0,1% alors que les semences de l'avoine 0,12% et de la paille 0,1%.

### 21. PROBLÈMES DE L'ASSORTIMENT ET DE LA DISTRIBUTION DE LA PRODUCTION DES ENGRAIS ARTIFICIELS EN POLOGNE

#### Résumé

par W. Janiczek, Institut des Engrais Chimiques à Tarnów (Pologne)

La Pologne dispose de propres matières premières uniquement pour la production des engrais azotés. Ce sont des raisons économiques qui ont provoqué l'abandon des combustibles solides comme base de matières premières dans les usines d'azote en construction ou en voie d'extension, qui travailleront à partir du gaz naturel et partiellement du gaz de cokerie.

Par ailleurs, on prévoit le passage aux matières premières pétrochimiques dans les usines existantes.

Des changements considérables, en ce qui concerne l'assortiment, sont intervenus après la dernière guerre dans la production des engrais azotés. Avant la guerre, ce sont le cyanamide calcique, le nitrate de calcium et le sulfate d'ammonium de cokerie qui dominaient. Après la guerre, la participation de ces engrais dans la quantité totale d'azote de fumure diminuait constamment, bien qu'en chiffres absolus leur production augmentait. Par contre, la production des nitrates de calcium et d'ammoniaque ne cesse de se développer, tout comme dernièrement celle du nitrate d'ammonium et de l'urée, qui constitueront le gros de la production dans les prochaines années. Leur proportion la plus appropriée, au point de vue de l'agrochimie, est l'objet de vives discussions et d'études.

L'agriculture demande le maintien de la production de nitrate de calcium, tandis qu'elle n'est pas spécialement intéressée par le cyanamide calcique et sulfate d'ammonium. L'agriculture signale aussi un besoin d'engrais à action lente d'engrais liquides et surtout d'engrais composés.

La Pologne n'extrait pas de quantités considérables de matières premières à base de phosphore et de potassium. Tous les besoins actuels en engrais potassiques sont couverts par des importations. Cependant, des travaux de prospection géologique, ayant pour but la découverte de gisements de ces matières premières, sont mis en œuvre. On effectue également des études dans le domaine de la mise à profit des gisements pauvres déjà découverts de K2O et de P2O5.

Les sels de potassium importés ne sont pas transformés, mais directement utilisés comme engrais. On prévoit que vers l'année 1970 on commencera à transformer ces sels en engrais NPK.

Les matières premières phosphoreuses sont transformées en engrais à l'aide de deux méthodes: par décomposition à l'acide sulfurique du superphosphate ordinaire, et thermiquement — du thermophosphate cuit de type «Rhenania». La découverte de gisements de soufre en Pologne décida de renoncer au développement de l'industrie de transformation des phosphorites, suivant la méthode thermique. Le problème des voies de transformation des matières premières phosphoreuses est lié avec des engrais composés.

On a choisi les engrais composés à base de phosphate d'ammonium, dont la production commencera vers l'année 1970. On envisage aussi la possibilité de produire des engrais par des phosphates à l'acide nitrique.

On envisage également la production d'engrais composés de types différents.

La distribution exige la résolution des problèmes suivants: emballage, transport des engrais en vrac, stations locales de production d'eau ammoniacale et d'engrais composés mélangés mécaniquement, dépôts locaux et autres.

### 22. INFLUENCE DE LA CONCENTRATION DIFFÉRENCIÉE DU POTASSIUM, DU MAGNÉSIUM ET DU CALCIUM DANS LE SOL SUR LA TENEUR EN CATIONS DE CES ÉLÉMENTS AINSI QUE DU PHOSPHORE ET DE L'AZOTE DANS LES PLANTES

#### Résumé

par K. Lehmann, Chaire de Chimie Agricole - École Supérieure d'Agriculture de Poznan (Pologne)

On a effectué des expérimentations en pots avec du sable quartzueux en employant des niveaux différenciés de potassium et de calcium pour la culture de tournesol et du colza de printemps. On a établi la teneur en éléments minéraux et en azote dans les feuilles et les tiges des plantes récoltées. L'augmentation du niveau du potassium a provoqué un accroissement considérable du rendement des feuilles et des tiges. Ceci ne concerne qu'à moindre degré le magnésium et le calcium. L'augmentation de la concentration des cations dans le sol — en particulier du potassium — retarde la formation de la teneur en magnésium, en calcium et aussi en phosphore et en azote dans les plantes. Les ions du potassium exercent une plus forte influence sur les changements qualitatifs, intervenant dans les plantes, que les ions du magnésium et du calcium.

### 23. FERTILISATION AZOTÉE DES VARIÉTÉS ARBUSTIVES DE TOMATES CULTIVÉES AUX CHAMPS SUR LA BASE DE L'ANALYSE DE LA PLANTE ET DU SOL

#### Résumé

par O. Nowosielski, Section de Fertilisation de l'Institut des Cultures Potagères, Skierniewice (Pologne)

On a étudié les possibilités d'établir les doses et les délais de fertilisation azotée des variétés arbustives de tomates Red Cloud et Fireball sur la base de l'analyse de la plante et du sol. On a cultivé ces variétés sur sol léger podzologique près de Skierniewice (18% de parties limon, 1,6% d'humus, 6,2% de pH<sub>2</sub>O), au cours des années 1964-1965, avec fertilisation azotée variée. Des quantités d'azote jusqu'à 450 kg à l'hectare ont été appliquées de la manière suivante: a) seulement avant le plantage (tableaux 1, 5 et 6), b) en divisant les doses d'une façon traditionnelle (tableau 6), c) d'une façon permettant la conservation d'azote dissoluble dans les feuilles basses aux niveaux 7-8 et 8-12 mille ppm.

Dans ses délais différents on a enregistré dans les feuilles basses et supérieures les indices d'alimentation suivants des plantes en azote:

1) l'azote de nitrate selon la méthode Ulrich avec l'acide phénoldu-sulfonique (1), 2) l'azote dissoluble selon la méthode Kjeldahl. Dans les mêmes délais on a enregistré dans le sol la quantité d'azote selon la méthode Aspergillus niger (1).

En comparant les doses d'azote avec les rendements et les indices examinés, il semble que l'on peut faire les conclusions suivantes. L'indice de sous-alimentation le plus sensible des deux variétés en azote est la teneur en N-NO<sub>3</sub> dans les feuilles basses (tableau 1), tandis que la teneur en N dissoluble est probablement un meilleur indice de surfertilisation en azote (tableau 5). La teneur en azote accessible dans le sol donne une idée moins précise mais également assez juste de l'alimentation en azote, surtout si les enregistrements ont été faits à plusieurs reprises pendant la végétation. La connaissance de cette teneur peut être utile pour déterminer l'importance de la dose d'avant plantage.

Les indices végétaux d'alimentation en azote varient sous l'influence d'une dose appliquée d'un montant de 50-150 kg. de N à l'hectare pendant 1-2 semaines.

Les faibles teneurs en N-NO<sub>3</sub> (jusqu'à 1200 ppm) et en N dissoluble (jusqu'à 6000 ppm) dans les feuilles basses pendant la période de la floraison et de la formation des fruits démontrent une sous-alimentation des deux variétés en azote. Avec de telles teneurs la récolte des fruits peut être beaucoup plus petite que celle des plantes mieux nourries, tandis que la teneur en azote accessible dans le sol se maintient à un niveau inférieur à 2-3 mg aux 100 g.

Une teneur en azote dissoluble supérieure à 22000 ppm dans les feuilles basses et simultanément une forte teneur en N-NO<sub>3</sub> (3600 ppm) et N général (4,3%) ainsi qu'une forte teneur en azote accessible dans le sol (9 mg aux 100 g) indiquent qu'il y a surfertilisation en azote, liée à une minoration des récoltes.

Pour obtenir de bonnes récoltes il est nécessaire de maintenir les indices examinés à un niveau élevé d'environ 2000 ppm de N-NO<sub>3</sub> et 12000 — 15000 ppm de N dissoluble dans les feuilles basses ainsi que 3 — 6 mg de N accessible aux 100 g de sol à partir du début de la végétation jusqu'à la moitié de la période de la cueilaison. Dans les conditions existantes, une dose de 300 à 450 kg de N à l'hectare était nécessaire pour cela.

La meilleure manière de diviser les doses peut être différente pour chaque sol et selon les conditions. Il semble donc que la fixation des doses d'azote et des délais d'application, sur la base d'une analyse de la plante ou aussi du sol, est le moyen le plus juste d'éviter les erreurs de fertilisation en pratique.