

Effet du Mg et des oligo-éléments sur le comportement de cinq variétés d'arachides (*Arachis hypogaeae* L.)

K. Lumpungu*, V. Sivirihauma**, M. Bitijula*

Résumé

Une étude des effets de l'apport de Mg et de certains oligo-éléments (B, Cu, Fe, Mn, Mo et Zn) par imbibition des semences a été menée sur cinq variétés d'arachide. Les résultats obtenus ont montré que l'effet du Mg et des oligo-éléments sur la croissance. Le rendement (gousses et graines) et sur la teneur en lipides des graines dépendait de la variété testée et de la dose du Mg et des oligo-éléments apportée.

Summary

A study of Mg and certain minor elements (B, Cu, Fe, Mn, Mo and Zn) given by seed imbibition has been conducted. The results have shown that the effect of Mg and minor elements on the growth, yield (pods and seeds) and lipids content of the seeds depend on the variety and rate of Mg and minor elements application.

1. Introduction

L'influence des oligo-éléments sur le rendement et la teneur en huile des graines d'arachide et d'autres oléagineux tropicaux a déjà été soulignée par d'autres auteurs (1, 6, 8).

Des recherches effectuées à Yangambi au Zaïre sur un sol tropical, déficient en certains oligo-éléments assimilables (9) ont montré que l'apport du Mg et des oligo-éléments par imbibition des semences améliorerait sensiblement le rendement et la teneur en lipides de l'arachide, variété A65 (3).

Dans la présente investigation, nous avons comparé les effets du Mg et des oligo-éléments combinés à la chaux et à l'engrais NPK sur le comportement de cinq variétés d'arachide : A65, G17, P43, A92 et E66. Le Mg et les oligo-éléments ont été apportés à raison de deux doses différentes.

2. Matériel et méthodes

L'essai a été mené à Yangambi (24°25' longitude E et 0°46' latitude N) en vases de végétation d'une capacité d'environ 10 litres selon le système Kick et Grosse-Brauchmann (2).

Le substrat était constitué d'un sol d'horizon de surface, prélevé sous forêt secondaire à Yangambi, présentant une structure sablo-argileuse, un pH acide de 4,7. Les caractéristiques analytiques du sol sont consignées au tableau 1.

Le sol préalablement séché à l'air libre a été tamisé sur maille de 2 mm puis mis en vases.

TABLEAU 1
Caractéristiques analytiques du substrat utilisé (*)

| | |
|---|----------|
| pH H ₂ O | 4.7 |
| Matière organique | |
| N (%) | 0.11 |
| C (%) | 0.87 |
| C/N | 8.00 |
| Complexe absorbant: (meg/100 g de sol) | |
| Ca ++ | 0.52 |
| Mg ++ | 1.40 |
| K + | 4.95 |
| Na + | : 0.02 |
| Oligo-éléments (ppm) | |
| Fe | : 15.000 |
| Cu | : 0.05 |
| Zn | : 0.01 |
| Ni | : 0.05 |
| Pb | : 0.10 |
| Cr | : 0.20 |
| Cd | : 0.00 |

(*) Analyses réalisées par Lumpungu K., à Bonn, R.F.A.

Le pH du sol, excepté celui ayant servi pour le traitement témoin, a été porté de 4.7 à 6.5 par l'apport de carbonate de calcium 21 jours avant le semis.

Un jour avant le semis, du phosphore sous forme de superphosphate simple (18% P₂O₅) et du potassium sous forme de patentkali (37% K₂O) ont été incorporés superficiellement au sol à raison de 40 kg P₂O₅ et 40 kg K₂O/ha alors que l'azote sous forme uréique a été apporté en localisation autour des plantes 20 jours après le semis à raison de 40 kg N/ha.

(*) Institut Facultaire des Sciences Agronomiques (IFA) de Yangambi, BP 1232, Kisangani, Zaïre

(**) Institut Supérieur des Sciences Agronomiques (ISEA) de Bengamisa, BP 202, Kisangani, Zaïre

Le Mg et les oligo-éléments (B, Cu, Fe, Mo, Mn et Zn) en solution aqueuse ont été apportés par imbibition des semences pendant 24 heures avant le semis. Les graines pour le traitement témoin, ont été imbibées à l'eau distillée pendant un temps identique.

Les sels minéraux et les doses de Mg et d'oligo-éléments utilisés sont repris au tableau 2.

TABLEAU 2
Sels minéraux et doses de Mg et d'oligo-éléments utilisés.

| Sels minéraux | Eléments | Doses (en ppm) | |
|---|----------|-----------------|-----------------|
| | | (Mg + oe) (x 1) | (Mg + oe) (x 5) |
| Mg SO ₄ .7H ₂ O | Mg | 4.80 | 24.00 |
| Fe SO ₄ .7H ₂ O | Fe | 0.60 | 3.00 |
| H ₃ BO ₃ | B | 0.50 | 2.50 |
| Mn SO ₄ .H ₂ O | Mn | 0.50 | 2.50 |
| Zn SO ₄ .7H ₂ O | Zn | 0.05 | 0.25 |
| Cu SO ₄ .5H ₂ O | Cu | 0.02 | 0.10 |
| (NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂ .4H ₂ O | Mo | 0.01 | 0.05 |

(*) oe : oligo-éléments

L'essai a été réalisé selon la méthode des blocs randomisés comportant les 4 traitements ci-après, avec chaque fois 5 répétitions :

- T0 : Témoin
- T1 : N-P-K
- T2 : N-P-K + (Mg + oe) (x 1)
- T3 : N-P-K + (Mg + oe) (x 5)

Les semences de cinq variétés d'arachide testées nous ont été fournies par l'Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques (INERA). Les graines ont été semées à environ 5 cm de profondeur, à raison de 5 graines par vase de végétation.

Douze jours après le semis, nous avons procédé au démarrage et n'avons gardé que 2 plantules par vase.

La croissance et le développement des plants ont été quasi normaux jusqu'à la récolte qui a eu lieu à la maturité complète (90 jours à dater du semis).

Les gousses récoltées, séchées au soleil pendant une semaine environ jusqu'à 13.2 % d'humidité, ont été égrenées à la main. La teneur en lipides des graines a été déterminée par Soxhlet avec l'éther de pétrole (40 à 60°C) comme solvant.

3. Résultats et discussions

3.1. Observations phénologiques

L'index de germination (lg) ainsi que la croissance en hauteur des plantes (tige principale) ont été observés au cours de l'essai.

Montenez (5) définit l'index de germination (lg) comme étant la somme de fréquences moyennes de germination obtenue en un temps t, affectée d'un coefficient de pondération égal à l'inverse de t, soit lg partiel :

$$(lg) t = \frac{(G) t \%}{t}$$

Quant à l'index global, il correspond à la sommation des index partiels, soit :

$$lg = \left[\frac{(G) 1 \%}{1} + \frac{(G) 2 \%}{2} + \dots + \frac{(G) n-1 \%}{n-1} + \frac{(G) n \%}{n} \right]$$

Les résultats obtenus sont repris au tableau 3.

TABLEAU 3
Index de germination (lg) et croissance des plantes

| Variétés | Paramètres mesurés | Traitements | | | | |
|----------|----------------------|-------------|------|------|------|------|
| | | cm | T0 | T1 | T2 | T3 |
| A65 | Index de germination | | 27.6 | 39.6 | 34.4 | 34.0 |
| | Hauteur des plantes | 24.6 | 26.6 | 26.8 | 28.0 | |
| G17 | Index de germination | | 26.9 | 31.9 | 38.5 | 36.1 |
| | Hauteur des plantes | 23.6 | 26.2 | 26.9 | 25.9 | |
| P43 | Index de germination | | 23.3 | 26.9 | 29.6 | 30.5 |
| | Hauteur des plantes | 24.8 | 25.6 | 26.2 | 26.0 | |
| A92 | Index de germination | | 24.4 | 34.9 | 38.0 | 36.7 |
| | Hauteur des plantes | 19.8 | 23.5 | 22.8 | 20.9 | |
| E66 | Index de germination | | 25.3 | 26.1 | 28.4 | 28.5 |
| | Hauteur des plantes | 20.3 | 23.4 | 22.9 | 21.2 | |

Il ressort de ces résultats que, pour toutes les variétés d'arachide testées, les différents traitements appliqués ont positivement influencé aussi bien l'index de germination que la croissance.

Pour ce qui est de l'index de germination, les variétés A65, G17 et A92, semblent être les plus sensibles à l'apport de NPK seul ou combiné au Mg et aux oligo-éléments.

3.2. Rendement en gousses

Les résultats relatifs au rendement en gousses et en graines ainsi qu'à la teneur en lipides des graines sont consignés au tableau 4.

D'une façon générale, la chaux en combinaison avec les éléments NPK a amélioré les rendements en gousses des variétés : A65, G17, A92 et E66, par rapport au témoin, sauf la variété P4 pour laquelle le rendement n'est augmenté que lorsque la chaux et le NPK ont été combinés au Mg et aux oligo-éléments.

L'évaluation du taux d'égrenage nous a permis de constater que cet accroissement est essentiellement dû à l'augmentation du poids des coques. Chez les légumineuses, comme c'est le cas pour l'arachide, cette amélioration du poids des coques serait attribuée au calcium qui favoriserait leur formation (1, 4, 7).

Selon les variétés, le taux d'accroissement du poids des gousses a, au maximum, varié de 2.41 à 19.40 %.

Il a été le plus spectaculaire pour la variété P43 avec 19.49 % de plus que le témoin, alors qu'il ne s'est situé qu'entre 2.41 et 7.07 % pour les autres variétés.

En général, le Mg et les oligo-éléments ont plutôt contribué à réduire l'impact du poids des coques chez toutes les variétés.

3.3. Rendement en graines

Bien que le Mg et les oligo-éléments aient contribué à réduire le poids des coques, cette réduction ne s'est pas traduite par une augmentation significative du rendement en graines. En effet, hormis le traitement T3 pour la variété A92, les différents traitements n'ont pas occasionné d'améliorations significatives du rendement en graines chez toutes les variétés.

3.4. Teneur en lipides

La réponse des cinq variétés aux divers traitements n'a pas été identique comme le montrent les résultats du tableau 4. Alors que l'une des variétés, la variété P43, n'a pas donné de différences significatives entre les traitements, la variété E66 n'a réagi positivement qu'à l'apport des éléments N, P et K après chaulage. Par contre, les variétés A65, G17 et A92 ont répondu positivement à l'apport du Mg et des oligo-éléments; avec une augmentation significative par l'apport du N, P et K après chaulage pour la variété A92.

TABLEAU 4
Rendements en gousses et en graines et teneur en lipides des graines

| Traitements | Variétés | | | | |
|---------------------------------|----------|------|------|------|------|
| | A65 | G17 | P43 | A92 | E66 |
| Rendement en gousses (g/vase) | | | | | |
| T0 | 25.9 | 22.7 | 21.7 | 19.3 | 19.9 |
| T1 | 30.7 | 28.4 | 17.7 | 23.8 | 25.5 |
| T2 | 23.3 | 27.7 | 22.4 | 24.5 | 19.8 |
| T3 | 28.1 | 27.5 | 28.9 | 25.9 | 25.3 |
| PPDS à 5 % = 4.2 à 1 % = 5.6 | | | | | |

| Traitements | Variétés | | | | |
|--|----------|------|------|------|------|
| | A65 | G17 | P43 | A92 | E66 |
| Rendement en graines (g/vase) | | | | | |
| T0 | 21.2 | 18.8 | 19.8 | 14.9 | 16.0 |
| T1 | 24.1 | 22.5 | 12.7 | 17.8 | 18.7 |
| T2 | 17.8 | 21.6 | 17.4 | 19.2 | 15.1 |
| T3 | 22.3 | 21.8 | 22.9 | 19.6 | 19.3 |
| PPDS à 5 % = 4.6 | | | | | |
| Teneur en lipides (% M.S.) (deux répétitions) | | | | | |
| T0 | 48.7 | 48.8 | 49.3 | 46.0 | 48.9 |
| T1 | 48.9 | 51.1 | 50.0 | 53.1 | 53.3 |
| T2 | 51.9 | 50.8 | 51.6 | 49.1 | 50.9 |
| T3 | 50.4 | 53.9 | 49.4 | 49.3 | 50.5 |
| PPDS à 5 % = 2.7 à 1 % = 3.7 | | | | | |

4. Conclusions

Les résultats de cette étude nous montrent que la réaction des cinq variétés d'arachides testées aux différents traitements n'a pas été identique.

Dans l'ensemble, l'index de germination et la croissance des plantes ont été améliorés par les différents traitements appliqués.

Bien que les traitements n'aient pas occasionné d'effets significatifs sur le rendement en graines, leur action sur les rendements en gousses et sur la teneur en lipides des graines, quoique distincte selon les variétés, a pu provoquer des améliorations significatives.

L'apport du calcium et de NPK a augmenté le rendement en gousses de 18.5; 25.3; 23.7 et 28.7 % par rapport au témoin respectivement pour les variétés A65, G17, A92 et E66. Cet apport a par ailleurs amélioré la teneur en lipides des variétés A92 (+15.4 %) et E66 (+9.0 %) par rapport aux témoins.

Par contre, le Mg et les oligo-éléments en combinaison avec la chaux et le NPK ont significativement influencé le rendement en gousses des variétés G17 et A92 et la teneur en lipides de A92.

Dans la pratique, l'accroissement du rendement en gousses présente un certain intérêt dans la mesure où l'agriculteur vend généralement l'arachide en gousses. Au delà de cet aspect, il est aussi à penser que ces gousses seraient mieux constituées et, peut-être ainsi, elles présenteraient une plus grande résistance mécanique aux insectes et microorganismes de destruction d'après récolte.

Remerciements

Nous remercions l'Office Allemand d'Echanges Inter-Universitaires (D.A.A.D.), pour avoir financé notre stage à l'"Agrichemisches Institut" à l'Université de Bonn, R.F.A.

Références bibliographiques

1. Chandra S.S. and Patil S.V., 1980, Effect of calcium and sulphur and certain minor nutrient elements on the growth, yield and quality of groundnut. *Oléagineux*, 11 : 507-510.
2. Kick H. und Grosse - Brauckmann E., 1961, Ueber die Konstruktion eines Vegetations-geasses "aus kunststoff". *Z. Pflanzenernähr, Bondenkunde*, 95 : 52-55.
3. Lumpungu K. and Miteba B., 1983, Effect of Mg and minor elements on the yield and kernel oil content of groundnut. *Tropical Grain Legume Bulletin*, 27 : 33-35.
4. Martin G., 1959, La décalcification des terres au Niari. Action des amendements calcaires. *Oléagineux*, 4 : 213-220.
5. Montenez J., 1957, Recherches expérimentales sur l'écologie de la germination chez l'arachide. Publ. de la Direction de l'Agri. des Forêts et de l'Elevage du Congo Belge, Bruxelles, p. 130.
6. Ochs R. and Ollagnier M., 1977, The effect of fertilizers on the yield and composition of lipids in some tropical crops. In fertilizer use and production of carbohydrates and lipids: proceedings of the 13th colloquium of the International Potash Institute. United Kingdom, pp. 269-293, Bern, I.P.I.
7. Rassel A., 1957, La culture de l'arachide sur les plateaux de Kwango, *Bulletin Agr. du C.B.*, Vol. VI. 301-311.
8. Saini J.S., Tripathi H.P., Dwivedi R.S. and Randhawa N.S., 1975, Effect of micronutrients on the yield and quality of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Field Crop Abstr.* 29(10): 694.
9. Vancompernelle G., Stoops G. et Kayenga J., 1965, Analyse quantitative de quelques éléments traces dans les sols congolais par fluorescence aux rayons x. *Pédologie*. XV -121 : 5-17.

K. Lumpungu, Zaïrois. Professeur Directeur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques (ISEA) de Bengamisa. Zaïre.

V. Sivirihauma, Zaïrois, Ingénieur Agronome (Yangambi), Assistant à l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques de Bengamisa, Kisangani. Zaïre.

M. Bitijula, Zaïrois, Ingénieur Agronome. Assistant à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques (IFA) de Yangambi. Zaïre.

Changement d'adresse / Changing of address / Adresverandering / Cambio de dirección

Nom, prénom
Name, christian name
Naam, voornaam
Nombre, apellidos

Ancienne adresse
Former address
Oud adres
Antigua dirección

prie
requests AGRI-OVERSEAS
verzoekt
ruega que

d'envoyer dorénavant la revue
to send as from now the review
in het vervolg het tijdschrift
envíe la revista

à la
TROPICULTURA
te zenden naar
a

Nouvelle adresse
New address
Nieuw adres
Nueva dirección

A partir du

Since

Vanaf

Desde

AGRI-OVERSEAS/TROPICULTURA : 183, Avenue Louise, B-1050 Bruxelles, Belgique.
AGRI-OVERSEAS/TROPICULTURA : 183, Louizalaan, B-1050 Brussel, België.