

ARTICLES ORIGINAUX

OORSPRONKELIJKE ARTIKELS

ORIGINAL ARTICLES

ARTICULOS ORIGINALES



Effet de l'enveloppe séminale de la graine d'arachide sur les moisissures pathogènes de germination.⁽¹⁾

K. Lumpungu*, B. Baelenge* et M. Bitijula*

Keywords: Groundnut — Teguments — Pathogenic Fungi — Germination — Trace elements — Kalium Permanganate.

Résumé

Une étude de l'effet de l'enveloppe séminale de la graine d'arachide sur le développement de moisissures pathogènes de germination a été menée en conditions de laboratoire.

Les résultats obtenus ont montré que les semences dépourvues d'enveloppes séminales et non pré-traitées soit à l'eau distillée soit au Mg et aux oligo-éléments étaient fortement colonisées par les moisissures pathogènes.

De même, un traitement au $KMnO_4$ et aux extraits des testas a présenté des effets négatifs sur le développement de ces moisissures.

Summary

The effect of seminal envelope of groundnut seed on the development of pathogenic fungi has been studied in lab conditions.

The results have shown that the seeds devoided of seminal envelopes and no soaked in distilled water or in Mg and minor elements solution have been greatly attacked by pathogenic mildew.

In the same way, $KMnO_4$ and "testas" extracts treatment have inhibited the development of the pathogenic fungi.

1. Introduction

Des études faites ont montré que l'imbibition des semences d'arachide avant semis dans une solution de Mg et d'oligo-éléments conduirait à une amélioration de la qualité des récoltes (3,4) :

Mais si l'utilisation des semences humides ne pose pas de problème pour un semis manuel, ceci pourrait, cependant, en culture mécanisée constituer un sérieux handicap à la germination. En effet, au cours de nos travaux antérieurs, nous avons constaté que les graines d'arachide sans tégument ne germaient pratiquement pas. On a constaté qu'à leur surface il se développait une couche de moisissures pathogènes qui inhiberait leur germination.

En culture mécanisée, les semences étant soumises aux frottements et chocs mécaniques, il y aurait un problème de germination, car un grand nombre de semences humides perdraient leurs téguments et par conséquent leur faculté de germination.

Pour essayer de résoudre ce problème de germination en cas d'imbibition des semences avant semis, pourtant nécessaire, nous avons mené cette étude en vue d'isoler et identifier les moisissures pathogènes responsables de cette non-germination.

2. Matériel et méthodes

2.1. Milieu expérimental et matériel végétal

L'étude a été menée à la température ambiante du laboratoire ($\pm 25^\circ C$) avec des semences d'arachide achetées sur le marché de Kisangani (Zaïre), une variété locale.

Après triage, les semences, traitées selon le protocole expérimental, étaient soumises au test de germination sur du sable fin stérilisé, dans des boîtes de Pétri, à raison de dix graines par boîte, chaque traitement étant repris trois fois.

2.2. Solutions minérales et extraits de testas.

La solution de Mg et d'oligo-éléments utilisée pour l'imbibition des semences contenait 4.80 ppm Mg,

* Institut Facultaire des Sciences Agronomiques (I.F.A.)/Yangambi, B.P. 924 Kisangani, Zaïre.

(1) Etude réalisée à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques (I.F.A.), Yanbambi, Haut-Zaïre, Zaïre

Reçu le 16.09.87 - Accepté pour publication le 17.10.88.

0.60 ppm Fe, 0.05 ppm Zn, 0.02 ppm Mn, 0.01 ppm Mo et 0.50 ppm B. La solution de permanganate de potassium titrait 10^{-2} M.

Les extraits de testas étaient obtenus par ébullition pendant 90 et 120 minutes des testas prélevés sur des graines d'arachide dans de l'eau distillée.

2.3. Séchage des semences et milieu de culture

Le séchage des semences après imbibition a eu lieu à l'étuve à 50°C pendant des durées de temps de 90 et de 120 minutes.

La culture des moisissures isolées des semences attaquées a été effectuée sur un milieu préparé avec du Sabouraud (3 g) et du glucose (2 g) auxquels était ajouté du Bacto-agar (1.5 g) dans 100 ml d'eau distillée.

Après chauffage et dissolution complète, le milieu a été distribué dans des tubes à essai, à raison de 10 ml par tube. Les tubes ainsi chargés étaient stérilisés à l'autoclave pendant 15 minutes, à 121°C.

Après stérilisation, le contenu de chaque tube a été coulé dans une boîte de Pétri et constituait, après solidification, le milieu de culture.

L'incubation s'est effectuée à la température ambiante du laboratoire pendant 72 heures.

Un second isolement sur le milieu de culture a eu lieu en vue de la détermination du genre des champignons selon Barnett et Silvestre (1).

2.4. Conduite de l'essai

2.4.1. Test de germination

Une première série d'expérimentations a été réalisée dans le but d'étudier l'effet de l'enveloppe séminale et de ses extraits obtenus à différentes durées d'ébullition en comparaison avec le permanganate de potassium, un fongicide, sur le développement des moisissures pathogènes.

Le traitement à l'extrait des testas a consisté à tremper les semences dans l'extrait contenant tous les résidus pendant quelques minutes avant le semis, après qu'elles aient au préalable été imbibées, selon le cas, soit dans de l'eau distillée ou dans la solution de Mg et d'oligo-éléments pendant 24 heures. Dans le cas du traitement au KMnO_4 , les semences ont été d'abord trempées dans la solution de KMnO_4 pendant 24 heures avant d'être imbibées dans l'eau ou dans la solution de Mg et d'oligo-éléments pour une durée de 24 heures.

Selon le cas, les semences ont été soit directement semées ou subissaient d'abord un séchage préalable à l'étuve à 50°C, pendant 90 ou 120 minutes en vue de les déshydrater et raffermir ainsi leurs enveloppes séminales.

2.4.2. Isolement et identification des moisissures

Le but principal a été d'isoler et d'identifier les différentes moisissures qui attaquaient les semences dépourvues des enveloppes séminales. Par la même occasion nous avons également mis en évidence l'effet des extraits des testas et du KMnO_4 sur le développement des moisissures en culture pure sur le milieu.

Pour ce faire, une zone circulaire de KMnO_4 ou des extraits des testas, a été formée avec de l'ouate stérilisée sur le pourtour du milieu de culture dans des boîtes de Pétri, en laissant une surface non traitée au centre où était ensemencée chaque moisissure isolée.

3. Résultats

Le tableau n° 1 donne les résultats de germination des graines traitées ou non au KMnO_4 . Ces résultats sont les moyennes de trois répétitions suivies de l'erreur standard.

TABLEAU 1
Nombre moyen de graines germées sans ou avec traitement préalable au KMnO_4 .

| Type des graines | Sans traitement préalable au KMnO_4 | | | | | | | | |
|------------------|--|------------------|--------------|--|------------------|--------------|---|------------------|--------------|
| | Sans séchage après imbibition | | | Séchage à 50°C pendant 90 minutes après imbibition | | | Séchage à 50°C pendant 120 minutes après imbibition | | |
| | Sans | H ₂ O | Mg + o.e (*) | Sans | H ₂ O | Mg + o.e (*) | Sans | H ₂ O | Mg + o.e (*) |
| I | 6.00 ± 2.05 | 6.67 ± 2.31 | 8.33 ± 2.08 | 8.00 ± 1.00 | 7.33 ± 0.58 | 8.00 ± 0.00 | 2.67 ± 1.53 | 5.67 ± 2.31 | 7.33 ± 2.89 |
| II | 0 | 6.33 ± 1.15 | 5.33 ± 1.13 | 0 | 3.33 ± 2.52 | 2.67 ± 1.53 | 0 | 4.67 ± 1.15 | 5.67 ± 0.58 |
| III | 1.67 ± 0.58 | 7.00 ± 1.73 | 7.33 ± 1.53 | 2.67 ± 1.53 | 5.00 ± 1.00 | 7.00 ± 1.00 | 2.67 ± 2.31 | 7.33 ± 1.53 | 6.67 ± 2.08 |
| IV | 1.67 ± 0.58 | 6.33 ± 0.58 | 8.00 ± 1.00 | 2.33 ± 0.58 | 6.67 ± 0.58 | 8.00 ± 1.00 | 3.00 ± 2.00 | 6.33 ± 0.58 | 6.67 ± 1.53 |
| | Avec traitement au KMnO_4 | | | | | | | | |
| I | 8.00 ± 0.00 | 7.00 ± 1.00 | 7.33 ± 0.58 | 9.67 ± 0.58 | 9.33 ± 1.15 | 8.67 ± 0.58 | 9.00 ± 0.00 | 8.67 ± 1.53 | 7.67 ± 0.58 |
| II | 2.33 ± 2.52 | 7.00 ± 1.73 | 7.33 ± 1.55 | 7.67 ± 2.08 | 8.33 ± 2.08 | 7.00 ± 1.00 | 5.00 ± 2.00 | 4.67 ± 2.00 | 6.33 ± 0.58 |
| III | 6.00 ± 1.73 | 8.00 ± 0.00 | 8.33 ± 1.53 | 8.00 ± 1.00 | 7.33 ± 1.53 | 7.00 ± 0.00 | 7.33 ± 0.58 | 9.00 ± 0.00 | 7.66 ± 1.53 |
| IV | 7.67 ± 0.58 | 8.33 ± 1.53 | 8.00 ± 0.00 | 8.00 ± 2.65 | 7.67 ± 1.53 | 7.33 ± 1.73 | 8.00 ± 1.73 | 8.33 ± 1.15 | 7.33 ± 2.08 |

I: Graines avec enveloppes séminales, II: Graines sans enveloppe séminale, III: Graines sans enveloppe séminale, traitées à l'extrait de 90 minutes.
IV. Graines sans enveloppe séminale, traitées à l'extrait de 120 minutes, (*) Magnésium et oligo-éléments.

Trois genres de moisissures ont pu être identifiés : *Aspergillus*, *Penicillium* et *Rhizopus*. Ces genres de moisissures sont illustrés sur la photographie suivante :

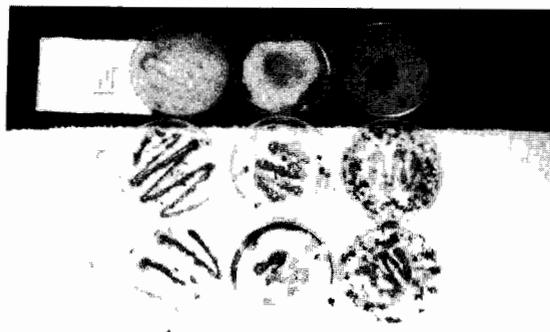


Figure 1 Genres de moisissures identifiés sur graines d'arachides sans téguments

Légende A : Témoin I : genre *Aspergillus*
B : Traitement au KMnO_4 II : genre *Penicillium*
C : Traitement à l'extrait de testas III : genre *Rhizopus*.

4. Discussion et Conclusion

D'une façon générale, les boîtes de Pétri avec les semences sans enveloppe séminale et non imbibées ont été fortement colonisées par les moisissures. L'action de ces moisissures s'est traduite par une inhibition du taux de germination pour les graines du type II.

Toutefois, l'application des extraits de testas sans imbibition a quelque peu atténué l'action négative des moisissures sur la germination. Ceci tend à confirmer l'effet protecteur de l'enveloppe séminale et des extraits contre les moisissures pathogènes de germination.

L'imbibition des semences dans l'eau ou dans la solution de Mg et d'oligo-éléments a, d'une façon générale, favorisé le taux de germination probablement à cause de la réduction de la durée pré-germinative ainsi que de celle de l'action des agents pathogènes sur l'embryon avant la croissance.

L'effet du Mg et des oligo-éléments, comparé à celui de l'eau, ne peut encore être perçu parce qu'à ce stade l'embryon se suffit encore de ses réserves. Néanmoins, une tendance à la hausse du taux de germination se manifeste beaucoup plus dans le cas de non traitement préalable au KMnO_4 que dans celui du pré-traitement au KMnO_4 . Ceci serait probablement dû à l'augmentation de la concentration ionique.

L'analyse statistique (variance à trois critères de classification, (2)) donne une idée sur la signification de différents traitements appliqués. Les résultats de cette analyse sont repris dans le tableau n° 2.

TABLEAU 2

Signification des traitements appliqués et leurs interactions.

| Facteurs | Signification | |
|---------------------------|----------------------|----------------------|
| | Sans KMnO_4 | Avec KMnO_4 |
| Graines | XXX | XXX |
| Séchage | NS | XX |
| Imbibition | XXX | NS |
| Graine-séchage | XXX | XX |
| Graine-imbibition | XX | NS |
| Séchage-imbibition | NS | NS |
| Graine-imbibition-séchage | NS | NS |

XXX : Différences hautement significatives (99%)

XX : Différences significatives (95%)

NS : Différences non significatives

Cette analyse fait aboutir aux conclusions suivantes :

- l'enveloppe séminale présente une influence très importante sur le taux de germination;
- le séchage présente un avantage certain après l'imbibition des semences même si son effet n'est pas significatif dans le cas de non traitement préalable au KMnO_4 ;
- l'imbibition des semences s'avère indispensable dans le cas de non traitement préalable.

En outre, l'analyse de la variance à un critère de classification a montré que le pré-traitement des semences au KMnO_4 a significativement amélioré le taux de germination en limitant les attaques des graines par les moisissures pathogènes.

La moyenne générale du taux de germination se chiffre à 75.1% pour les graines pré-traitées au KMnO_4 alors qu'elle est de 51.7% pour les non pré-traitées.

L'action du KMnO_4 et des extraits de testas sur le développement des moisissures a pu être mise en évidence (voir figure 1). A l'exception du genre *Rhizopus* sur extraits de testas, le développement des moisissures s'est limité à la zone centrale du milieu de culture non traité (témoin).

D'une manière générale, le séchage des semences après imbibition, à la température de 50°C et pendant les durées de temps préconisées dans cette étude peut constituer un moyen sûr de préserver les graines d'arachide contre la perte de tégument lors d'un semis mécanique.

Nous pensons donc qu'il serait parfaitement possible de conditionner les semences d'arachide par la chaleur après imbibition et permettre ainsi un semis mécanique sans trop d'aléas dus aux frottements. Aussi serait-il même pensable d'envisager la séparation spatiale des centres de traitement des semences et de ceux de leur utilisation.

Remerciements

Nous remercions vivement l'Ingénieur Kachaka S. et Madame Liya S.M. pour avoir aidé à la culture et à l'identification des moisissures. Nous remercions également le Professeur N'Sumbu L. pour la photographie.

Références bibliographiques

1. Barnett H.L. and Silvestre B.B., 1972. Illustrated genera of imperfect *Fungi*. Burgess Publishing Co, Minesota. 3th edition.
2. Dagnelie P., 1980. Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Vol. 2, Presse Agron. Gembloux, pp. 463.
3. Lumpungu K. and Muteba B.T., 1983: Effect of Mg and minor element on the yield and kernel oil content of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Trop. Grain Legume Bull. 27 : 33-35.
4. Lumpungu K., Sivirihauma V. et Bitijula M., 1987 : Effet du Mg et des oligo-éléments sur le comportement de cinq variétés d'arachides (*Arachis Hypogaea* L.). Tropicultura, 5 : 99-102.

K Lumpungu Zairois, Ingénieur Agronome, Professeur de phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques à Yangambi, Zaire

B Baelenge. Zairois, gradué en Sciences Agronomiques. Technicien Départ de phytotechnie. Faculté des Sciences Agronomiques à Yangambi, Zaire

M Bitijula Zairois, Ingénieur Agronome, Doctorant à la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux

COMMUNIQUÉ

Stage International de Formation Compost de broussailles

Contenu : enseignement pratique et théorique des méthodes Jean Pain : débroussaillage, broyage, imprégnation, mise en tas, placement des échangeurs et de la cuve de méthanisation, plantations.

Durée : 11 jours

Epoque : première quinzaine de juillet

Lieu : Vielsalm (en collaboration avec le Min. de l'Agriculture - Service Eaux et Forêts, Cantonnement de Vielsalm).

Langue : le stage se donne en français, avec traduction simultanée possible en allemand, anglais et néerlandais.

Maîtrise : le stage est conduit par Etienne Bonvallet, le neveu de Jean Pain, qui a été associé en permanence à ses travaux de recherches.

Certificat : un certificat de fréquentation est décerné en fin de stage.

Pour de plus amples renseignements et l'envoi des formulaires d'inscription, s'adresser au secrétariat du **Comité Jean Pain asbl** :
Avenue Princesse Elisabeth 18
B-1030 Bruxelles
tél. : 02/241.08.20.