

Facteurs de résistance, à l'*Aspergillus flavus* LINK. ex FR., des arachides en conservation.

CH. ZAMBETTAKIS

FACTEURS DE RESISTANCE, A L'*ASPERGILLUS FLAVUS* LINK. EX FR., DES ARACHIDES EN CONSERVATION

CH. ZAMBETTAKIS

Fruits, Jan. 1978, vol. 33, n°1, p. 30-33.

RESUME - L'influence de certains facteurs externes, d'ordre écologique, sur l'infection des arachides par l'*A. flavus* a été démontrée, mais chaque variété possède un comportement lié à ses propres caractères. L'examen du tégument séminal révèle une grande diversité de structure qui paraît être en rapport avec la pénétration du parasite. Certaines structures peuvent en effet faire obstacle à l'installation du parasite.

Notre appréciation a été basée, pour chacune de ces variétés, sur une expérimentation en laboratoire (infection artificielle), une expérimentation en culture, au Sénégal, et par des examens en microscopie photonique et électronique à balayage.

INTRODUCTION

Les gousses et les graines d'Arachide en stockage, ainsi que les tourteaux d'Arachide, sont souvent infectés par l'*Aspergillus flavus* LINK. ex FR. Cet adélomycète sécrète des aflatoxines, substances considérées comme hautement cancérigènes. Cela oblige à réaliser un contrôle systématique des huiles et des tourteaux (A. BOCKELEE-MORVAN et P. GILLIER, 1974 ; M. DELASSUS, 1971).

Dans de récents travaux (C. ZAMBETTAKIS, 1970, 1973), nous donnons des indications concernant le cycle biologique de ce champignon, d'après des isolements à partir d'isolats provenant de différents pays d'Afrique.

Nous avons entrepris des expérimentations sur la désinfection des tourteaux et des silos d'entreposage d'aliments du bétail (ZAMBETTAKIS, 1975). Nous avons utilisé

plusieurs produits à différentes doses, au cours d'essais *in vitro*. Notre choix s'est porté finalement sur le thiabendazole dont on connaît déjà la tolérance chez les animaux. Nous avons établi la dose létale à l'égard de *A. flavus* et la dose nécessaire pour désinfecter les tourteaux.

Nous avons aussi entrepris, avec l'aide de l'I.R.H.O., une expérimentation à Darou (Sénégal) pour étudier en cours de végétation, le comportement de trente variétés d'Arachide avec comme paramètres : 1) infection artificielle du sol des parcelles à l'aide d'un inoculum ; 2) semis à différentes dates ; 3) irrigation ; 4) traitements antifongiques.

D'après nos résultats, nous considérons que les infections primaires des gousses se manifestent souvent avant la récolte et plus spécialement au cours du dernier mois de culture. Elles sont facilitées par la sécheresse et la présence de l'inoculum dans le sol, et sont subordonnées au degré de la sensibilité de chaque variété (ZAMBETTAKIS, 1975).

Après la récolte, le taux d'infection des gousses augmente selon les conditions météorologiques pendant le séchage.

* - Muséum national d'Histoire naturelle, 61 rue Buffon, 75005 Paris. Communication présentée au Onzième Colloque de la Société française de Phytopathologie, Paris 18 mai 1976.

Ainsi, les graines décortiquées et stockées possèdent une quantité de spores et de mycélium d'*A. flavus* en rapport avec tous les facteurs externes écologiques cités (taux de contamination du sol, sécheresse, pluies pendant le séchage).

La variété d'Arachide a aussi une grande influence sur le pourcentage des graines infectées (ZAMBETTAKIS, 1975).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le parasite.

Pour réaliser l'inoculum nous avons utilisé un mélange de quatre populations locales d'*A. flavus*, élevées sur un milieu gélosé à base d'extrait de malt.

Au laboratoire, des graines et des gousses provenant d'Afrique à différents états de maturité, ont été inoculées à l'aide d'une suspension aqueuse de spores (4.10^6 spores par ml), ou par application d'une pastille de culture mise au contact de la graine ou de la gousse. Dans les parcelles expérimentales, l'introduction de l'*A. flavus* est réalisée par dispersion, à la surface du sol, d'une poudre de tourteaux d'Arachide dans laquelle, au préalable, on a incorporé des spores d'*Aspergillus*.

Les variétés d'Arachide.

Trente-six variétés, au total, ont été utilisées. Il s'agit principalement de variétés de type Virginia, à grosses graines adaptées à l'écologie du sud Sénégal, ainsi que de quelques variétés étrangères du même type ou à petites graines.

Pour certains essais, les arachides ont d'abord été désinfectées selon la méthode classique par le Cl_2Hg à 2 p. 1000 et lavées par trois fois à l'eau stérile.

L'unité expérimentale comporte 100 gousses ou 100 graines.

Les lots sont soumis à l'incubation pendant 15 jours à 22°C.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Infections superficielles des gousses.

Les gousses de toutes les variétés se comportent comme tout tissu végétal exposé aux attaques cryptogamiques. C'est donc la structure de la surface de la gousse qui, en premier lieu, peut faire obstacle à l'installation du parasite.

Pour vérifier cette hypothèse, nous avons évalué, pour chaque variété, la surface occupée par les tissus sclérenchymateux disposés en réseau, par rapport à la surface totale de la gousse. Nous avons trouvé, pour les variétés

étudiées, que cette proportion de sclérenchyme, par rapport à la surface totale, varie de 3/10 à 7/10, et on peut considérer qu'il y a une bonne concordance entre cette proportion et l'extension de *A. flavus* à la surface des gousses. Le coefficient de corrélation, entre l'extension à la surface et le pourcentage de sclérenchyme, est hautement significatif.

Le tégument séminal.

Les graines d'Arachide comportent, entre autres, un tégument séminal mince qui diffère de celui des autres Légumineuses. Il nous est apparu intéressant de connaître la structure de ce tégument et ses variations dans ses rapports avec la pénétration de l'*A. flavus*.

Par des coupes transversales, le tégument séminal mûr montre une assise épidermique externe, un parenchyme de cellules écrasées et des faisceaux vasculaires. Ces derniers sont encastrés dans les couches des cellules écrasées ou aplaties.

La couche externe du tégument séminal est constituée d'une seule assise de cellules polygonales (vues en surface) et quadrangulaires (vues en coupe transversale). Les parois externes sont épaisses et leur surface libre fortement cutinisées. Les parois latérales sont de moins en moins épaisses vers les assises sous-jacentes. La paroi basale est mince et ridée. Les dépôts cireux de la cuticule présentent des aspects différents selon les variétés étudiées.

Nous avons essayé de classer trente-six variétés examinées d'après l'aspect des dépôts et celui de la cellule en général.

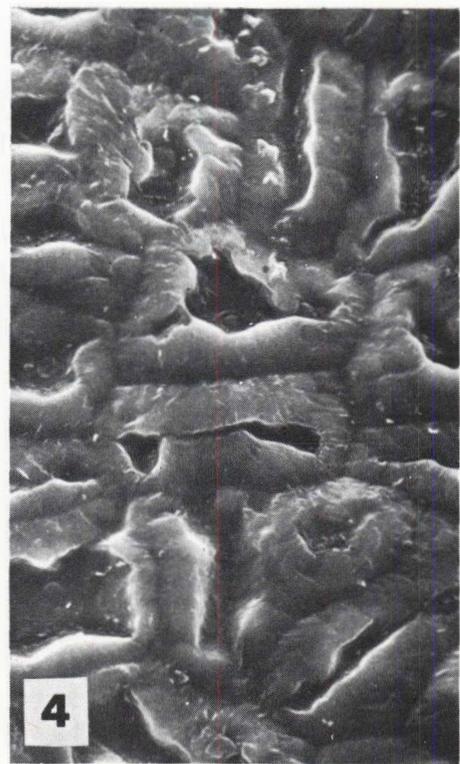
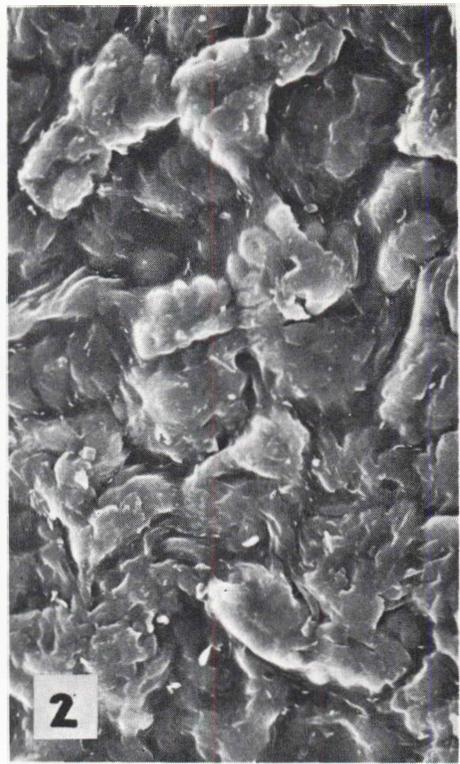
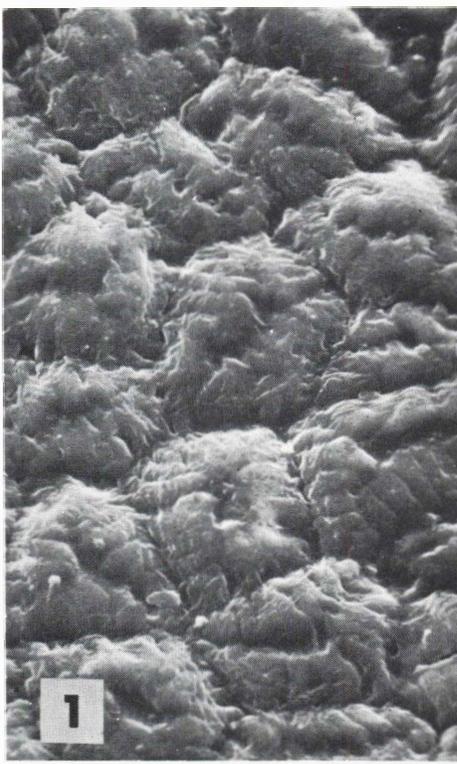
Parfois, le parenchyme du tégument séminal se trouve décollé de l'assise épidermique et l'ensemble peut également être fissuré par endroits. Ces accidents ont une fréquence dépendant de la variété. La couleur du tégument séminal se prononce au cours d'une période propre à chaque variété.

L'influence du tégument séminal.

Les variétés d'Arachide examinées peuvent être classées en fonction des caractères suivants :

1. Relief de la surface des cellules externes du tégument séminal (convexe : fig. 1, ou concave : fig. 4).
2. Présence (fig. 2 et 4), ou absence (fig. 1 et 3) d'une forte adhérence de ces cellules.
3. Forme et importance d'une cavité centrale formée par l'accumulation des éléments cireux qui la bordent, à la périphérie de la surface cellulaire (fig. 3 et 4).
4. Stratification des éléments cireux (fig. 2).

Il existe des conformations intermédiaires (fig. 2).



Vues au microscope électronique à balayage (x 1000) de la surface du tégument séminal de quatre variétés d'Arachide représentant les différents caractères ;

Fig. 1. Variété N° 55-437 à surface convexe avec creux à l'adhérence entre les cellules et très légère cavité au centre.

Fig. 2. Variété N°59-326, à surface plus ou moins concave avec léger creux à l'adhérence entre les cellules et soulèvement très prononcé des bords ; petites cavités centrales, avec légère stratification des éléments.

Fig. 3. Variété NC5 à surface concave des cellules de l'assise épidermique, avec creux prononcé à l'adhérence et soulèvement assez marqué des bords ; cavité centrale assez grande, allongée ; stratification nette des éléments cireux de la surface des cellules.

Fig. 4. Variété UF 72-103, à surface très concave des cellules de l'assise épidermique, avec peu de creux à l'adhérence et soulèvement très prononcé des bords vers le centre de la cellule ; cavité très grande et allongée.

(Les fragments des téguments séminaux ont été métallisés sous vide selon la méthode classique palladium - or et examinés au M.E.B. type 50 A JEOL).

CONCLUSION.

Après une longue expérimentation dans les champs de culture d'Arachide, l'influence de certains facteurs externes, d'ordre écologique, sur l'infection par l'*Aspergillus flavus* a été démontrée, mais chaque variété possède un comportement lié à ses propres caractères.

L'examen de la surface des gousses, et surtout du tégument séminal des graines, révèle une grande diversité de structure qui paraît être en rapport avec la pénétration du parasite dans les graines.

Notre appréciation a été basée, pour chacune de ces variétés, sur : une expérimentation au laboratoire (infection artificielle), une expérimentation en culture, au Sénégal, et par des examens en microscopie photonique et électronique à balayage.

L'évaluation des éléments recueillis a permis de classer les variétés étudiées selon différents caractères qui pourraient avoir une importance dans la résistance que le tégument séminal oppose à la pénétration de l'*Aspergillus flavus*.

BIBLIOGRAPHIE.

1. BOCKELEE-MORVAN (A.) et GILLIER (P.). 1974.
Essai d'élimination de l'aflatoxine de l'arachide par des méthodes physiques.
Oléagineux, 29 (11) 513-516.
2. CHEVALIER (A.). 1936.
Monographie de l'arachide.
Ed. Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.
3. DELASSUS (M.). 1971.
Bilan des travaux menés par l'I.R.A.T. sur l'aflatoxine.
Tr. ronéotypé, 8 p.
4. GILLIER (P.) et BOCKELEE-MORVAN (A.). 1975.
Sélection de l'Arachide en vue de la résistance à la rosette et à l'*Aspergillus flavus*.
Compte rendu de la Semaine d'Etude Agriculture et Hygiène des Plantes, Gembloux, sep. 1975, 47-52.
5. HECTOR (J.M.). 1936.
Arachis hypogea L. - Earth-nut or peanut p. 658-665.
in Introduction to the botany of fields crops., t 11. Central New Agency Ltd., Johannesburg, South Africa.
6. PICKETT (T.A.). 1950.
Composition of developing peanut seed.
Plant Physiol., 25, 210-224.
7. REED (E.L.). 1924.
Anatomy, embryology, and ecology of *Arachis hypogea*.
Bot. Gaz., 78, 289-312.
8. SCHENK (R. U.). 1961.
Development of the peanut fruit.
Georgia Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. N.S., 22, 1-53.
9. ZAMBETTAKIS (C.). 1970.
Aspergillus flavus LINK.
Revue de Mycol., 22, 1-7.
10. ZAMBETTAKIS (C.). 1973.
Recherches sur la destruction des spores d'*Aspergillus flavus* dans les tourteaux d'Arachide par le thiabendazole.
Ass. Fr. Av. des Sciences, Congrès 1973.
11. ZAMBETTAKIS (C.). 1975.
Etude de la contamination de quelques variétés d'Arachide par l'*Aspergillus flavus*.
Oléagineux, Rev. Intern. Corps Gras, 30 940 161-167.
12. ZAMBETTAKIS (C.). 1975.
Recherches sur la résistance variétale de l'Arachide à l'infection par l'*Aspergillus flavus*, champignon phytopathogène et cancérigène pour les vertébrés.
Ass. Fr. Avanc. des Sciences, 94e Congrès, C.R. 1-12, Bruxelles, 1975.
13. ZAMBETTAKIS (C.). 1975.
Recherches sur la désinfection des Arachides et des tourteaux parasités par l'*Aspergillus flavus*, champignon parasite et cancérigène et méthodes culturales.
Revue des Industries alimentaires, C.R. du Congrès intern. de 1974, 195-199.
14. ZAMBETTAKIS (C.). 1975.
Influence de l'eau sur la résistance des variétés d'Arachide aux attaques de l'*Aspergillus flavus* parasite des graines.
Ass. Fr. Soc. Savantes, C.R. du 100e Congrès, mars 1975, 227-238.

