

Plyt -

MYCOLOGIE. — *Etude expérimentale de l'incidence de la nutrition sur l'accomplissement du cycle de Pythiacées parasites de cultures tropicales.* Note (\*) de M. André Ravisé, présentée par M. Roger Heim.

148 souches de *Pythium* et de *Phytophthora* peuvent vivre exclusivement avec des sources minérales de soufre et d'azote. Certains *Pythium* utilisent les ions nitrite, toutes les souches assimilent les ions ammonium et nitrate. Les *Phytophthora* et 47 souches appartenant à 3 espèces de *Pythium*, hétérotrophes pour la thiamine, ne réalisent leur cycle qu'en présence de ce facteur de croissance.

Toutes les Péronosporales ne réalisent pas leur cycle sur des milieux de culture où elles ne trouvent que des sources inorganiques de soufre et d'azote. Il est généralement admis que, parmi les Champignons de cet ordre, ceux de la famille des Pythiacées possèdent trois caractères particuliers ; ils peuvent satisfaire leurs besoins en soufre à partir des sulfates<sup>(8)</sup> ; ils utilisent l'azote inorganique [(<sup>4</sup>), (<sup>11</sup>)] sous forme ammoniacale ou nitrique selon les espèces ; cette aptitude peut être soit définitivement perdue soit simplement inhibée en fonction de la source de carbone fournie ou du rapport C/N dans le milieu nutritif<sup>(7)</sup>. Les *Pythium* sont considérés comme prototrophes pour la thiamine à l'exception du *P. vexans*<sup>(10)</sup> tandis que les *Phytophthora* [(<sup>3</sup>), (<sup>8</sup>)] ne peuvent plus réaliser la synthèse de ce facteur de croissance.

MATÉRIEL ET TECHNIQUES. — Une étude comparative a été effectuée avec 121 souches de Pythiacées parasites récoltées entre 1966 et 1968 sur 18 [plantes-hôtes cultivées au Congo et avec 27 souches fournies par des mycothèques. Ces cultures provenaient du laboratoire de phytopathologie du Centre de Recherches Agronomiques de Clermont-Ferrand (P. R. A.), du laboratoire de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences de Brest (B. V. B.), de l'Istituto Nazionale per Pianta da Legno de Turin (I. P. L.) ou du Centraal Bureau voor Schimmelcultures de Baarn (C. B. S.). Ces souches correspondaient à 8 espèces du genre *Pythium* et à 15 espèces du genre *Phytophthora* ainsi réparties : *Pythium aphanidermatum* 16 souches (dont 1 du C. B. S.), *P. splendens* 37 (1 B. V. B.), *P. oedocephalum* 6, *P. butleri* 4, *P. arrhenomanes* 1 (C. B. S.), *P. debaryanum* 13 (1 C. B. S.), *P. ultimum* 13 (1 C. B. S.), *P. vexans* 26 (1 C. B. S.) ; *Phytophthora palmivora* 6, *P. parasitica* 6 (1 P. R. A.), *P. arecae* 1 (P. R. A.), *P. capsici* 1 (P. R. A.), *P. citrophthora* 1 (P. R. A.), *P. heveae* 1 (C. B. S.), *P. boehmeriae* 1 (C. B. S.), *P. cactorum* 2 (B. V. B.), *P. syringae* 1 (C. B. S.), *P. sojae* 1 (C. B. S.), *P. quininea* 1 (P. R. A.), *P. erythroseptica* 1 (P. R. A.), *P. cryptogea* 1 (I. P. L.), *P. drechsleri* 1 (P. R. A.), *P. cinnamomi* 6 (1 B. V. B.). La détermination de souches appartenant à 4 espèces de *Pythium* a été confirmée par le C. B. S.

Le milieu de culture utilisé pour ces travaux comportait outre les éléments essentiels<sup>(12)</sup> une source d'azote sous forme de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ou de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ou de  $\text{KNO}_3$  ou de  $\text{KNO}_2$  à 0,5 g/l. Dans une série sur deux 0,5 ppm de chlorhydrate de thiamine a été incorporé à chaque catégorie de substrat azoté. Faiblement acide,

O. R. S. T. O. M.

21 JAN 1969

Collection de Référence

n°

2850 277

ce milieu de culture a un pH variant de 5,9 à 6,3 avant la stérilisation et de 5,7 à 6,2 après stérilisation. Ces valeurs correspondent à l'optimum de croissance pour la plupart des Pythiacées et permettent d'éviter une action toxique des nitrites (5). Enfin le rapport C/N a été maintenu à un taux élevé de façon à ne pas gêner la reproduction sexuée (7).

Dans ces expériences, le semis était constitué par un fragment d'environ 2 mm de côté prélevé à la périphérie d'une culture réalisée sur eau gélosée pendant 2 jours à 26 °C. Ainsi, les réserves des implants étaient réduites au minimum. Chaque milieu nutritif a été expérimenté à plusieurs reprises avec, dans chaque série, 6 répétitions par souche. Les observations effectuées après une puis deux semaines de culture à 26 °C ont porté sur les dimensions et les caractères morphologiques des thalles, la production des chlamydo-spores, de sporocystes et d'oospores, celles-ci étant recherchées pour les espèces hétérothalliques en confrontant des souches complémentaires.

RÉSULTATS. — Toutes les souches éprouvées utilisent les sulfates comme source unique de soufre.

En présence de nitrite, toutes les souches de *P. aphanidermatum* et une de *P. vexans* réalisent leur cycle. Celles de *P. splendens* forment presque exclusivement, comme sur les milieux naturels, des chlamydo-spores et des sporocystes. Une souche de *P. ultimum* et une de *P. oedo-chlium* ébauchent seulement un thalle filamenteux.

Sur milieu à base de nitrate, les souches mentionnées ci-dessus se comportent de façon identique sauf celle de *P. oedo-chlium*. Toutes les souches de cette espèce, celle de *P. butleri* et 7 de *P. debaryanum* effectuent leur cycle. Les 8 autres souches de *P. debaryanum* et celles de *P. ultimum* forment un thalle dense mais presque exclusivement intramatriciel avec de rares sporocystes, quelques chlamydo-spores, des ébauches d'organes de reproduction sexuée et parfois des oospores à cytoplasme paraissant plus ou moins anormal. Les souches de *P. vexans*, à l'exception de celle dégradant un nitrite, et toutes celles de *Phytophthora* ont une croissance intramatricielle réduite, forment rarement des chlamydo-spores, jamais d'organes de reproduction asexuée ou sexuée.

Un milieu contenant seulement de l'azote ammoniacal est, dans l'ensemble, moins bien utilisé que celui comportant un nitrate. Les souches de *P. oedo-chlium* y ont une reproduction sexuée très réduite. Celles de *P. ultimum*, de *P. vexans* et de *Phytophthora*, sauf une souche de *P. cactorum*, ont une croissance plus faible qu'en présence d'ions nitrate.

L'apport de thiamine ne modifie pas le taux de croissance et de fertilité des souches qui réalisent leur cycle sur milieu minéral seul. Il atténue les différences de comportement entre les milieux à base de nitrate et ceux contenant de l'ammonium. Toutes les souches de *Pythium* stériles sur ces milieux se reproduisent très bien en présence de thiamine. Parmi les souches de *Phytophthora*, deux seulement forment un thalle filamenteux : celle de *P. sojae* dont la croissance est restreinte et celle de *P. citrophthora* plus luxuriante. Les espèces homothalliques ont un cycle normal. Les souches hétérothalliques de *P. palmivora*, *P. parasitica*, *P. arecae*, *P. capsici*

et *P. dreschleri* forment des chlamydospores et des sporocystes. Lors des confrontations, les souches complémentaires produisent des oospores dans un délai de 6 à 12 jours en présence de  $\beta$  sito-stérol, de 8 à 15 jours et dans un nombre de combinaisons moindre sans ce produit. Confrontées dans les mêmes conditions, les 6 souches de *P. cinnamomi* et celles de *P. cryptogea* restent stériles dans les combinaisons qui sont par ailleurs fertiles sur milieux naturels. Ces souches forment des chlamydospores et de nombreuses vésicules.

DISCUSSION ET CONCLUSION. — Nos résultats tendent à indiquer qu'il existe une hétérogénéité certaine entre les espèces appartenant au genre *Pythium* et à un moindre degré entre celles du genre *Phytophthora*. En outre, à l'intérieur d'espèces définies par leur morphologie nous avons observé des différences de comportement entre souches. Cette variabilité ressort aussi de plusieurs publications. Kraft et Erwin (6) ont étudié une souche de *P. aphanidermatum* ne se développant pas avec du nitrate de sodium et faiblement avec du nitrate ou du sulfate d'ammonium ; les 16 souches locales de *P. aphanidermatum* réalisent leur cycle sur ces milieux. Parmi les *Phytophthora* ayant perdu la possibilité d'utiliser exclusivement l'azote minéral, Cantino (4) cite le cas d'une souche de *P. cryptogea*. Celle que nous avons éprouvée pousse normalement sur les milieux minéraux additionnés de thiamine.

Plusieurs auteurs [(1), (2), (8)] ont déjà indiqué que les *Phytophthora* peuvent former un thalle réduit en l'absence de thiamine. Nous avons observé que toutes les souches de *Phytophthora* et de *Pythium* hétérotrophes pour la thiamine ont un comportement analogue : croissance intramatricielle réduite, absence quasi constante de formes de résistance, suppression de la reproduction asexuée et sexuée, dégénérescence cytoplasmique dans les hyphes les plus âgées.

L'aptitude à dégrader une source d'azote inorganique et à synthétiser la thiamine ne paraît pas représenter un caractère distinctif entre les genres *Pythium* et *Phytophthora*. Par contre, les différences observées pourraient être l'indice de l'adaptation de certaines espèces ou parfois d'une partie des souches d'une espèce à des conditions écologiques particulières. Les *Pythium* capables de dégrader un nitrite sont morphologiquement les moins évolués, ils vivent dans le sol et parasitent exclusivement des organes souterrains. Au contraire, les autres souches de *Pythium* correspondent à des espèces dont la morphologie se rapproche de celle des *Phytophthora*, avec notamment des sporocystes différenciés et capables d'attaquer tous les organes des plantes. Il existe ainsi de faibles différences entre les modalités du parasitisme du *P. vexans* (syn. : *P. complectens*) et celui du *P. palmivora* sur Hévée. En outre, à l'intérieur d'une même espèce, les souches ayant un comportement particulier sur l'un des milieux minéraux diffèrent des autres souches par divers caractères. La souche de *P. vexans*, déterminée par le C. B. S., poussant sur nitrite, représente le cas le plus typique ; elle se distingue également par ses exigences thermiques, par son aptitude à survivre pendant plus de 6 mois dans un sol tamisé et stérilisé ainsi que par la perte de pouvoir pathogène à l'égard de jeunes plants de Tomate cultivés en laboratoire. De telles variations deviendraient peut-être plus accessibles en étudiant chez des Pythiacées les relations entre la spécialisation parasitaire,

l'évolution des besoins nutritifs pour effectuer leur cycle et l'aptitude à survivre ou à se reproduire dans le sol en l'absence d'hôte réceptif.

(\*) Séance du 18 novembre 1968.

(1) A. A. BITANCOURT et V. ROSETTI, *Proceedings of 7th International Congress*, Stockholm, 1950.

(2) H. R. CAMERON, *Phytopathology*, 56, 1966, p. 812-815.

(3) H. R. CAMERON et G. M. MILBRATH, *Phytopathology*, 55, 1965, p. 653-657.

(4) E. C. CANTINO, In G. C. AINSWORTH et A. SUSSMANN, *The Fungi II*, chap. 10, 1965, p. 283-337.

(5) V. W. COCHRANE, *Physiology of Fungi*, J. Wiley and sons, 1963.

(6) J. M. KRAFT et D. C. ERWIN, *Phytopathology*, 57, 1967, p. 374-376.

(7) J. A. LEAL, M. E. GALLEGLY et V. G. LILLY, *Mycologia*, 59, 1967, p. 953-964.

(8) A. LWOFF, *L'évolution physiologique*, Hermann et Cie, 1943.

(9) D. J. D. NICHOLAS, In G. C. AINSWORTH et A. SUSSMANN, *The Fungi II*, chap. 13, 1965, p. 349-376.

(10) W. H. RIDINGS et H. L. BARNETT, *Phytopathology*, 55, 1965, p. 1051-1085.

(11) R. W. RONCADORI, *Phytopathology*, 55, 1965, p. 595-599.

(12) Composition du milieu de culture :  $MgSO_4, 7 H_2O$  : 0,2 g ;  $K_2SO_4$  : 0,5 g ;  $CaCO_3$  : 0,2 g ;  $HK_2PO_4$  : 0,2 g ;  $H_2KPO_4$  : 0,8 g ;  $FeSO_4, 5 H_2O$  : 0,5 mg ;  $ZnSO_4, 7 H_2O$  : 0,5 mg ;  $CuSO_4, 5 H_2O$  : 0,02 mg ;  $MnCl_2, 7 H_2O$  : 0,02 mg ;  $TiSO_4, 5 H_2O$  : 0,02 mg ;  $Mo_7O_2(NH_4)_6, 4 H_2O$  : 0,02 mg ; glucose : 10 g. Ce milieu a été utilisé soit liquide soit gélosé à 15 ‰. La plupart des *Phytophthora* hétérothalliques ne formant pas d'oospores en l'absence de stérol, une partie de leur reproduction sexuée a été étudiée en ajoutant au milieu minéral 2,5 ppm de  $\beta$  sito-stérol.

(Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, B. P. n° 349  
Brazzaville, Congo.)