

MYCOLOGIE. — *Influence de la lumière blanche sur les phases précoces de la gamétogénèse chez le Phytophthora palmivora*. Note (*) de M. **Bernard Huguenin**, présentée par M. Roger Heim.

L'irradiation sous lumière blanche de cultures sexuellement fertiles de *Phytophthora palmivora*, suivie ou précédée d'une phase de culture à l'obscurité, permet de préciser la chronologie des phases précoces de la gamétogénèse. Une hypothèse hormonale permet également de rendre compte de certains des faits de photo-inhibition.

Parmi les facteurs physiques susceptibles d'influencer la reproduction sexuée des *Phytophthora*, le rôle de la lumière a été mis en évidence par un certain nombre d'auteurs [(1), (2), (5)] qui ont montré que la lumière blanche provoque chez la plupart des espèces une inhibition de la reproduction sexuée. Dans une Note précédente (3) nous avons donné quelques résultats préliminaires concernant cette inhibition chez le *Phytophthora palmivora*; ceux que nous présentons concernent plus particulièrement le site d'action de cette inhibition et la chronologie des phases précoces de la gamétogénèse.

MATÉRIEL ET MÉTHODES. — Les souches utilisées, isolées de « Rough Lemon » (souche 570, origine Congo, signe de compatibilité A 1) et d'Aubergine (souche L, origine Côte-d'Ivoire, signe de compatibilité A 2), sont confrontées en boîtes de Pétri sur milieu gélosé (Lima Bean Agar) et soumises à l'action de la lumière blanche dans les conditions suivantes. La source de lumière est constituée par des batteries de tubes fluorescents (Mazdafluor, lumière du jour 20 W) disposées dans une salle de culture climatisée à 26 °C. Les cultures sont exposées à travers le couvercle de la boîte et des mesures de densité de flux, menées avec une thermopile, comparées à des mesures d'éclairement faites avec un luxmètre équilibré pour l'ensemble du spectre visible, ont permis d'estimer le flux énergétique disponible au niveau du mycélium à 0,3 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ par lux mesuré au niveau des couvercles. Ce dispositif permet d'obtenir des densités de flux allant de 30 à 840 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, soit des éclairagements échelonnés entre 100 et 2 800 lx.

Les confrontations sont faites par dépôt de deux implants cylindriques à la surface de la gélose, à 2 cm l'un de l'autre, et le nombre d'oospores est estimé par comptage à l'hématimètre d'un broyat d'une partie aliquote de la culture (5 cm^2 prélevés entre les implants) dans 10 ml d'eau. Les résultats des comptages sont rapportés au nombre d'oospores formées en 10 jours par le témoin maintenu à l'obscurité.

RÉSULTATS. — Les courbes a, b, c, d et e de la figure 1, relatives respectivement à des cultures maintenues à l'obscurité ou sous des densités de flux de 65, 130, 260 et 650 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, permettent de se rendre compte de l'intensité du phénomène d'inhibition. La courbe obtenue à l'obscurité est une sigmoïde classique manifestant une formation maximale à 10 jours, les premières structures étant visibles entre 2 et 3 jours de culture. Une irradiation permanente, à partir de l'inoculation, se traduit

-4 AOUT 1972

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

Collection de Références

n°

5594 Phyto

par une baisse drastique du nombre d'oospores formées à 10 jours, baisse en relation manifesté avec l'énergie du rayonnement, accompagnée d'une modification de la sigmoïde dont le palier, au fur et à mesure que l'énergie augmente, est atteint de plus en plus rapidement.

Les deux autres courbes de la figure 1 correspondent à des expériences menées, sous densité de flux constante de $650 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, dans les conditions suivantes : courbe f (LOL) : 3 jours lumière, 3 jours obscurité, 3 jours lumière ; courbe g (OLO) : 3 jours obscurité, 3 jours lumière, 3 jours obscurité.

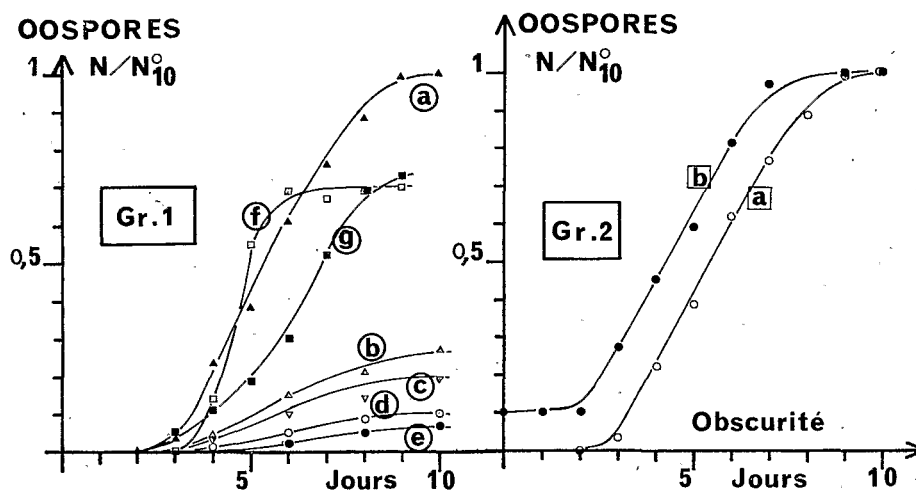


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 1 (Croisement $570 \times \text{L}$). — a. Courbe de formation journalière d'oospores à l'obscurité ; b, c, d, e. Courbe de formation journalière d'oospores de cultures irradiées en lumière blanche sous densités de flux de 65, 130, 260 et $650 \mu\text{W}/\text{cm}^2$; f. Courbe de formation journalière d'oospores en alternance LOL : 3 jours lumière, 3 jours obscurité, 3 jours lumière (flux $650 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) ; g. Courbe de formation journalière d'oospores en alternance OLO : 3 jours obscurité, 3 jours lumière, 3 jours obscurité (flux $650 \mu\text{W}/\text{cm}^2$).

Fig. 2 (Croisement $570 \times \text{L}$). — a. Courbe de formation journalière d'oospores à l'obscurité ; b. Formation d'oospores à 10 jours par des cultures maintenues de 0 à 10 jours à l'obscurité avant l'exposition à la lumière (flux $650 \mu\text{W}/\text{cm}^2$).

N/N_{10} , nombre d'oospores formées par rapport au nombre d'oospores formées à l'obscurité.

Dans le cas de l'alternance OLO (courbe g), jusqu'au troisième jour, la courbe se superpose à celle obtenue en obscurité permanente. A la mise en lumière on remarque que la production d'oospores se poursuit, correspondant à la différenciation des organes induits pendant les trois premiers jours, le ralentissement observé étant dû à l'arrêt, sous l'influence de la lumière, de l'induction de nouveaux organes. A partir du sixième jour (remise des cultures à l'obscurité) la formation d'organes sexués s'accélère à nouveau, le taux maximal de formation journalière étant atteint à 7 jours. Au neuvième jour le palier de la courbe s'amorce et la production est fortement ralentie.

Cette courbe permet de conclure que la lumière, si elle inhibe bien l'induction

de l'oogenèse, n'interdit pas, une fois cette induction faite, la différenciation et le développement ultérieur des organes sexuels.

En alternance LOL au contraire (courbe *f*) on assiste, dès le début de la culture, à un retard dans la formation des oospores, retard dû à l'inhibition par la lumière de l'induction des structures reproductrices. Cependant, durant cette même période d'illumination, de nombreux contacts mycéliens se sont réalisés, ce qui explique le départ rapide de la courbe de formation dès la mise en obscurité au troisième jour. En trois jours la totalité des oospores susceptibles de se former est alors différenciée et, à la remise en lumière au sixième jour, le palier s'établit au même taux que pour la courbe précédente. Il correspond au blocage par la lumière de l'induction des organes pour lesquels les contacts mycéliens ont pu s'établir les jours précédents. Tout se passe donc comme si les deux séries avaient reçu la même dose de lumière, aboutissant ainsi au même taux d'inhibition.

La courbe *b* de la figure 2 représente l'oogenèse à 10 jours, rapportée à celle d'une culture à l'obscurité, de confrontations exposées à la lumière, sous flux constant de $650 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, après un séjour à l'obscurité variant de 0 à 10 jours. Cette courbe est une sigmoïde parallèle à celle de formation des oospores en fonction du temps de culture à l'obscurité (*fig. 1 a et 2 a*). Nous avons vu précédemment que la lumière n'intervient pas dans la différenciation des oospores préalablement induites à l'obscurité. La courbe *b* est donc représentative du nombre de structures induites, abstraction faite de la production résiduelle en conditions d'irradiation (*fig. 1 e*), après un certain temps de culture à l'obscurité. On constate entre les deux courbes, *a* et *b*, un décalage légèrement supérieur à 24 h, correspondant au délai de différenciation des organes. Il apparaît donc que la phase de photosensibilité précède de 24 h la pleine différenciation des structures sexuées ce qui, du point de vue de la morphogénèse, correspond à la traversée de l'ampoule anthéridiale par le filament oogonial.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS. — Comparons les courbes *f* et *g* de la figure 1 à celles de la figure 2. Ces dernières nous montrent qu'à trois jours de culture, soit environ 36 h après les premiers contacts mycéliens, environ 30 % des contacts fertiles sont induits si la culture est faite à l'obscurité ; 50 % le sont dans les trois jours suivants et les 20 % restant dans les derniers jours de culture.

Dans les conditions LOL on constate une différence d'environ 10 % entre le nombre de contacts réalisés entre 3 et 6 jours et celui des contacts effectivement développés au sixième jour, cette différence correspondant au blocage d'une partie des contacts noués entre 5 et 6 jours. En fin de culture la différence de 30 % avec le témoin obscurité est donc assignable aux contacts non induits du fait de l'irradiation et réalisés entre 5 et 6 jours (soit 10 %) d'une part, et entre 6 et 10 jours (soit 20 %) d'autre part. On en déduit donc que la durée de la phase de photosensibilité est un peu inférieure à 24 h.

Dans les conditions inverses (OLO) de la courbe *g*, les 30 % des contacts totaux, réalisés les trois premiers jours, se développent au cours de la période d'irradiation qui suit. On constate par ailleurs qu'à 6 jours les 50 % de contacts théoriques ne se sont pas développés et on devrait donc observer, à la remise en obscurité, un dévelop-

pement massif de ces contacts, aboutissant ainsi à un nombre d'organes formés équivalent à celui d'une culture à l'obscurité. Or, à partir du sixième jour, on n'observe que le développement d'environ 40 % des structures possibles. Sur les 70 % établis entre 3 et 10 jours, il faut donc que 30 % des contacts aient été définitivement bloqués, ces 30 % correspondant à ceux établis entre les quatrième et cinq-sixième jours de culture. On peut en conclure que si un contact n'a pas été induit à se développer dans les 24 à 36 heures qui suivent son établissement, il perd toute aptitude à le faire par la suite.

En définitive tout se passe comme si, une fois les filaments mycéliens entrés en contact, le développement de l'organe sexuel proprement dit était sous la dépendance d'un mécanisme à action limitée dans le temps à 24-36 h et susceptible, durant ce temps, d'être inhibé par l'action de la lumière. A partir du moment où ce mécanisme entre en action, un délai inférieur à 24 h suffit pour assurer l'irréversibilité de l'induction, quelles que soient les conditions ultérieures d'irradiation. Après 36 h, enfin, on assiste à une perte, elle-même irréversible, du pouvoir inducteur de ce mécanisme.

L'explication la plus logique de cette situation est de faire intervenir une substance, que l'on peut considérer comme de type hormonal, excrétée dans le milieu par l'un et l'autre (ou l'un ou l'autre) des confrontants et susceptible de provoquer le développement du contact mycélien en une structure sexuelle fonctionnelle. Cette substance serait photosensible, sa photo-inactivation entraînant l'avortement des ébauches. Il semble que, pour un contact donné, sa sécrétion soit limitée dans le temps, la perte d'activité au bout de 24 à 36 h correspondant soit à une autodestruction, soit à une dilution dans le milieu amenant la concentration en substance active au niveau des filaments en dessous du seuil d'activité. En accord avec les conclusions de Krause (4) sur le *Saprolegnia ferax*, c'est la phase de différenciation du filament oogonial qui apparaît comme sensible à l'action de la lumière et plus particulièrement l'induction de la traversée de l'ampoule anthéridiale par le filament femelle. C'est probablement au niveau de cette induction que se situerait l'action de la substance hormonale photosensible dont nous avons postulé l'existence.

(*) Séance du 3 mai 1972.

(1) C. M. BRASIER, *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 52, 1969, p. 105-113.

(2) W. N. HARNISH, *Mycologia*, 57, 1965, p. 85-90.

(3) B. HUGUENIN et B. BOCCAS, *Ann. Phytopathol.*, 3, 1971 (sous presse).

(4) R. KRAUSE, *Arch. Mikrobiol.*, 36, 1960, p. 373-386.

(5) S. ROMERO et M. E. GALLEGLY, *Phytopathology*, 53, 1963, p. 899-903.

Laboratoire de Phytopathologie,
Centre ORSTOM, B. P. n° 181, Brazzaville, Congo.