

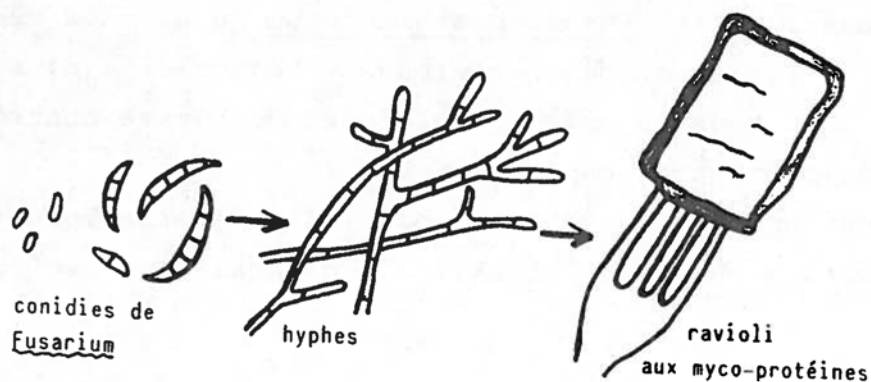
MYCO-PROTEINES.

JEAN-J. SANGLIER

Des aliments à base de protéines peuvent être produits à partir de champignons, par exemple Fusarium graminearum. Les rendements sont élevés. D'un point de vue nutritionnel, le produit obtenu est équilibré.

1. Introduction

Au niveau mondial, il est important de développer des procédés de production de protéines en quantités importantes et à bas prix. Les protéines animales sont coûteuses; les protéines végétales doivent être concentrées et leur composition en acides aminés est inadéquate pour une nutrition humaine équilibrée (déficits en méthionine et en lysine). Les myco-protéines, c'est-à-dire les protéines des champignons, constituent une voie particulièrement intéressante. Deux grandes firmes britanniques, la RMH (Rarks Hovis McDougall, produits pour animaux et farines) et l'ICI (Imperial Chemical Industries, produits pharmaceutiques et chimiques) ont décidé de conjuguer leurs efforts pour développer la fabrication de produits protéiniques pour l'alimentation humaine avec un champignon: Fusarium graminearum



2. Le champignon

Fusarium graminearum appartient aux Fungi imperfecti, classe rassemblant les espèces dont on ne connaît pas la forme de reproduction sexuée (ascospores ou basidiospores) mais seulement la forme de reproduction asexuée (spores dénommées conidies). Les espèces du genre Fusarium forment deux types de conidies : microconidies unicellulaires et oblongues, parfois légèrement incurvées, et macroconidies pluricellulaires (elles sont cloisonnées) et arquées. Ces dernières permettent de reconnaître aisément un Fusarium. Les Fusarium sont parasites de plantes ou saprophytes sur débris végétaux.

3. Les avantages

Les microorganismes ont des rendements en protéines nettement supérieurs à ceux des animaux. Fusarium graminearum transforme chaque kilo d'hydrates de carbone (sucres) en 136 gr de protéines. Un poulet a un taux de production de 49 gr/kg d'hydrates de carbone, un cochon 41 gr et un boeuf seulement 14 gr. La capacité de conversion du champignon est au moins 3 fois supérieure à celle d'un animal. La durée de production est réduite : le champignon se développe en 6 à 10 jours.

Par rapport aux bactéries et aux levures, un champignon aura l'avantage de croître sur des substrats plus diversifiés, à des pH plus bas, de former des hyphes. Cette structure filamenteuse facilite la récolte et le produit obtenu a une consistance. Enfin, Fusarium graminearum a un taux réduit (moins de 15%) en acides nucléiques (bactéries : plus de 25%). Ce taux en acides nucléiques doit être contrôlé : des excès provoquent des urémies.

On obtient un produit très valable : 45% de protéines (à peine moins que dans un steak), 13% de graisses (soit deux

fois moins qu'une viande maigre) et point de cholestérol. La composition en acides aminés est équilibrée. Les hyphes rendent le produit fibreux, ce qui est considéré comme important par les nutritionnistes (ballast intestinal).

4. Le procédé de production

Fusarium graminearum peut se cultiver aisément dans de grandes cuves de fermentation (des bioréacteurs semblables à ceux utilisés pour la production d'antibiotiques). Actuellement, la production s'effectue dans des bioréacteurs de 1,3 m³. Le champignon se développe dans un milieu contenant une source d'énergie et de carbone, des sels minéraux, de la choline et de la biotine (car certains champignons ne peuvent pas synthétiser toutes les vitamines nécessaires à leur croissance). La source d'énergie et de carbone pourra varier selon les pays : farines de pomme de terre ou de blé en Europe, de manioc en Afrique, de riz en Asie. Le procédé est donc adaptable aux ressources locales. La culture doit être bien aérée.

Après quelques jours de développement à 30°C, à un pH optimal de 6, la masse de mycélium sera récoltée par centrifugation. Cette masse sera traitée à la chaleur pour tuer le champignon et pour en extraire la plus grande partie des acides nucléiques (résidu inférieur à 1%). Ce mycélium pourra être mélangé à divers autres composés pour donner toute une série de produits finis (carbonnades, raviolis,...). Ces produits se conservent aisément durant plus de 3 ans. D'autres projets "myco-protéines" sont à l'étude : avec Paecilomyces variotii en Finlande, avec Penicillium cyclopium en France, avec Chaetomium cellulolyticum au Canada. Dans ces cas l'objectif majeur est d'utiliser le bois ou des déchets végétaux.

5. Les examens et les premières dégustations

Les autorités anglaises n'ont pas permis la mise sur le marché de ces myco-protéines sans de sérieuses garanties. Toute une série d'examens de toxicologie (n'y-a-t-il aucun endommagement d'organe?), d'allergie et de tératologie (n'y-a-t-il aucun effet sur la descendance) ont été effectués avec succès sur 11 espèces d'animaux. Ces myco-protéines ont jusqu'à présent été uniquement distribuées dans les cantines des firmes productrices et à des volontaires. L'accueil fut positif. Plus de 50 tonnes ont déjà été fabriquées. A quand les myco-menus?

Références

- Elkington, J. (1985) "The Gene Factory" Century Pub., London
 - Solomons G.L. (1985) " Production of Biomass by Filamentous Fungi" dans "Comprehensive Biotechnology, vol.3" (M.Moo-Young, ed.), pp 483-505, Pergamon Press, Oxford.
 - Yanchinski, S. (1984) "U.K. sinks its teeth into myco-protein" Bio/Technology 2 (11), 933.
-