

Chapitre 1 : Valeur économique des mycètes

1-Introduction

La biotechnologie microbienne est une science en plein essor avec des applications diversifiées dans différents domaines, par la production de métabolites, en particulier les enzymes pour les industries et les protéines recombinantes à intérêt médical. A cet effet, les champignons microscopiques disposent de possibilité d'applications biotechnologiques très étendues par leur capacité à conquérir des substrats naturels grâce à une dissémination efficace, une croissance rapide et un arsenal enzymatique très développé, dû à un patrimoine génétique particulier qui explique leur grande capacité d'adaptation, et contribuent, avec d'autres microorganismes, à la biodégradation et au recyclage des matières organiques comme la litière ou le bois. Actuellement, les mycètes sont de plus en plus utilisées dans la production de métabolites en particulier les enzymes (40% des enzymes produits industriellement), les acides organiques (acide citrique et gluconique par des espèces d'*Aspergillus* et *Penicillium*), les antibiotiques et la biomasse.

2- Intérêt industriel des moisissures

Actuellement, les moisissures jouent un rôle primordial dans divers domaines d'applications ; elles sont utilisées dans les industries alimentaires, chimiques, la biolixiviation et la biotransformation, etc. Leur intérêt économique repose sur leur activité biologique dans la production d'une grande diversité de molécules produites au cours des métabolismes primaires et secondaires, exploitées en particulier par l'industrie pharmaceutique et en médecine.

2-1- Intérêt alimentaire

Les champignons filamenteux sont des producteurs importants d'acides organiques tels que l'acide gluconique, l'acide malique, l'acide acétique et l'acide citrique. Ce dernier est notamment produit par *Aspergillus niger*, où 60% de sa production est destinée au secteur alimentaire.

La production de biomasse peut être une source importante pour l'alimentation animale et même humaine, en servant de complément des produits céréaliers. Quelques espèces fongiques ont un grand usage, c'est le cas d'*Aspergillus niger*, de *Fusarium graminearum* et de *Trichoderma harzianum*. Les enzymes fongiques restent toujours les outils clés de la biotechnologie et reflètent de plus en plus l'importance et le rôle infini des moisissures dans les différentes applications alimentaires. *Aspergillus niger* est un bon exemple, il produit la cellulase, l'amylase, l'invertase et la pectinase, employées principalement comme des catalyseurs biologiques en glucoserie, brasserie et pour la fabrication des boissons. Cette moisissure secrète aussi des protéases, des lipases et des estérases utilisées dans différentes applications alimentaires.

2-2- Intérêt chimique

Il s'agit essentiellement de l'utilisation des protéases alcalines d'*Aspergillus oryzae* et de *Stachybotrys chartarum* dans les détergents. La production de cellulase par *Aspergillus niger* et *Trichoderma harzianum* présente une diversité d'applications industrielles, où 48% de sa production par ces deux espèces fongiques et le genre *Penicillium* est utilisée pour l'industrie des papiers et les textiles. Certains genres fongiques tels que *Aspergillus*, *Mucor* et *Penicillium* sont capables de produire des lipides en quantités importantes et constituent une source potentielle d'utilisation chimique.

En biolixiviation seules les bactéries présentent un intérêt industriel. Cependant, certaines moisissures possèdent d'intéressantes propriétés ; *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium funiculosum* et *Rhizopus arrhizus* sont capables d'absorber de l'uranium du minerai. Les milieux de culture carencés en facteurs de croissance et en sels minéraux, diminuent le taux de croissance, mais stimulent ce phénomène.

En biotransformation les moisissures ont une zone étroite d'application. Un exemple remarquable est l'hydrolyse enzymatique de la pénicilline V par *Penicillium chrysogenum* et *Fusarium* entraînant la formation d'acide amino-6-pénicillanique qui est un intermédiaire important de la production de pénicillines semi synthétiques telles que l'ampicilline et l'amoxycilline.

2-3- Intérêt pharmaceutique

La production industrielle en vitamines se limite à une partie de la synthèse de la riboflavine produite spécialement par *Eremothecium ashbyii* et *Ashbya gossypii* cultivé en milieu agité et supplémenté en lipides. La vitamine A pourrait faire l'objet d'une production microbiologique par les champignons notamment les espèces de l'ordre des mucorales.

Les champignons filamenteux sont des grands producteurs d'antibiotiques tel que la pénicilline produite par le genre *Penicillium* et la céphalosporine produite par *Cephalosporium*. Cependant les acides organiques d'origine fongique n'ont pas une application pharmaceutique importante.

2-4- Intérêt médical

Les premiers produits d'origine fongique en médecine sont les alcaloïdes de l'ergot de seigle (ergotamine), utilisés en gynécologie et pour diverses autres indications. La découverte de la cyclosporine, puissant agent immunodépresseur, puis la mise en évidence de corrélation entre l'activité de certaines enzymes et diverses pathologies ont permis de donner un grand essor aux sciences médicales et pharmaceutiques.

3-Intérêt industriel des levures

Les levures sont utilisées par l'homme depuis des millénaires avec une large application, traditionnellement elles sont impliquées dans de nombreuses fermentations alimentaires et la

fabrication de produits tels que les bières, les cidres, les vins, le saké, les produits de boulangerie, le fromage, les saucisses et autres aliments fermentés. Des procédés industriels impliquent, depuis longtemps, des levures dans la production d'éthanol-carburant, de protéines unicellulaires (SCP) pour l'alimentation animale ou d'enzymes industrielles, la production de vaccins et de caroténoïdes.

Les levures jouent aussi un rôle dans la valorisation des déchets agricoles et industriels pour la production des protéines, des enzymes et de (SCP).

Les enzymes des levures sont de plus en plus utilisées en industries pour faciliter les procédés et diminuer le coût énergétique du produit fini en particulier dans les industries agroalimentaires. La recherche de nouvelles enzymes de levures possédant un potentiel d'application industrielle continue à se développer. Des levures comme *Pichia pastoris*, *Saccharomyces cerevisiae* et *Hansenula polymorpha* sont utilisées actuellement pour la production industrielle de protéines et d'enzymes, y compris les protéines pharmaceutiques. Les levures *Yarrowia lipolytica* et *Rhodotorula glutinis* sont utilisées grâce à leur capacité à produire des lipases, dans les industries du pétrole, en blanchisserie, en industrie des détergents et dans les industries agroalimentaires.