

MỘT SỐ ỨNG DỤNG NẤM MEN TRONG CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Nguyễn Đình Sinh

Khoa Sinh

Đại học Sư phạm Quy Nhơn

Nguyễn Thành Đạt

Khoa Sinh

Trường Đại học Sư Phạm, ĐHQG Hà Nội

Tế bào nấm men chứa các thành phần dinh dưỡng hết sức quý, đáng chú ý nhất là protein và vitamin. Protein chiếm tới 40 - 60% trọng lượng khô với hơn 20 loại axit amin, trong đó có hầu hết các axit amin không thay thế. Protein của nấm men có thể so sánh với protein của những động vật quý nhất. Nấm men lại có thành phần và hàm lượng vitamin rất cao. Đặc biệt hoạt tính enzym của chúng gấp 2-3 lần hoạt tính của vitamin tổng hợp, giàu nhất là vitamin nhóm B và tiền vitamin D.

Nấm men có chứa hầu như tất cả các chất cần thiết cho sự sống. Không một sản phẩm động vật, thực vật nào có trong thành phần của mình một lượng chất có tác dụng đặc hiệu như trong nấm men.

Bên cạnh hàm lượng dinh dưỡng cao, nấm men lại có đặc điểm đáng lưu ý là khả năng phát triển rất nhanh chóng để tạo sinh khối lớn trong một thời gian ngắn (30 - 60 phút/1thể hệ). Nấm men lại có thể tận dụng các chất là phế liệu của nhiều ngành công nghiệp để tận thu sinh khối. Theo tài liệu quốc tế năm 1984 các sản phẩm từ nấm men chiếm gần 70% tổng số các sản phẩm công nghệ sinh học (CNSH) toàn thế giới. Nấm men có rất nhiều các ứng dụng trong công việc sản xuất ở mức quy mô công nghiệp. Nấm men trong CNSH là nhằm chỉ *S.cerevisiae* và một vài loài gần gũi.

Trong sản xuất các loại rượu truyền thống, nấm men có khả năng lên men rượu, bia xuất sắc hơn hẳn các vi sinh vật khác và phải đạt các tiêu chuẩn lên men nhanh, ít tạo sinh khối, có khả năng biến đổi maltose và maltotriose thành ethanol, nấm men đó phải chịu được nồng độ rượu cao, chịu được áp suất thẩm thấu, có hương vị thơm ngon và đặc biệt phải ổn định về mặt di truyền trong thời gian dài sản xuất.

Trong sản xuất rượu, người ta thường dùng các giống nấm men thuộc họ *Endomycetaceae*, như *S. cerevisiae*, *S. uvarum* và một số giống khác. Nấm men chỉ có thể lên men từ các nguyên liệu có đường như nước mật, rỉ đường và một số nước hoa quả, nhưng nếu nguyên liệu có bột thì phải thủy phân chúng thành đường.

Sử dụng nấm men làm rượu vang là một khâu quan trọng của quy trình công nghệ truyền thống. Lên men vang nho phải qua hai giai đoạn: lên men rượu đến $3^0 - 4^0$

ethanol bởi các giống nấm men không sinh bào tử như Hansenula, ... Sau đó nhờ các loài Saccharomyces, lên men đạt độ rượu 11⁰ - 15⁰ ethanol đối với vang thường. Còn đối với vang rượu mạnh thì dùng các chủng *S. cerevisiae*, *S. oviformis* có thể lên men đạt 15⁰ rượu.

Trong sản xuất bia, nấm men có tác dụng quan trọng trong việc tạo mùi vị đặc biệt. Nấm men thường dùng là *S. cerevisiae*, *S. uvarum* đã được thuần hóa. Cần đặc biệt lưu ý về hàm lượng diacetyl, là một độc tố được tạo ra do quá trình lên men nhanh. Do đó cần phải làm giảm lượng diacetyl đến mức tối đa có thể được, bằng quá trình lên men phụ để tránh bị xốc cho người tiêu dùng vì nó có tác động trực tiếp vào hệ thần kinh. Hàm lượng diacetyl giảm xuống đến mức cho phép của sản phẩm là < 0,2mg/lít. Diacetyl có vị rất hắc do đó làm giảm chất lượng của bia. Nó sẽ được khử trong quá trình lên men phục để thành hợp chất không có mùi vị, không độc là axetoin.

Trong sản xuất nước giải khát lên men dùng các chủng nấm men thuộc giống *S. minor*, không nên dùng các chủng nấm men trong sản xuất rượu để sản xuất nước giải khát lên men, vì chúng lên men nhanh và tạo nhiều rượu. Nấm men còn được dùng trong sản xuất súp bánh hay còn dùng phối hợp với vi khuẩn lactic để làm sữa chua. Nấm men làm nở bột mì (NMLNBM) còn được gọi là men bánh mì, hàng năm trên thế giới đã sản xuất được 1.7 triệu tấn. Một thùng lên men 1000m³ có thể thu được 5 tấn NMLNBM sau 20 giờ.

Nấm men còn được dùng trong sản xuất sinh khối - sinh khối nấm men (SKNM). Trong công nghệ vi sinh hiện đại, để tạo SKNM nhanh chóng hiệu quả, tiết kiệm, người ta dùng bình nuôi cấy liên tục (BNCLT): Turbidostat hoặc bình Chémostat.

BNCLT giảm được chi phí nguyên liệu, điện, khí nén, tăng hiệu quả của thiết bị, nhưng điều kiện vô trùng phải nghiêm ngặt. BNCLT giúp cho quá trình lên men không bị giảm và chậm lại mà luôn được duy trì ở tốc độ cao, các thể hệ nấm men mới liên tục được tạo ra và sinh khối nấm men tăng lên nhanh chóng. Bình có đầu nạp nguyên liệu vào, trong dây truyền có hàng loạt thiết bị kiểm tra. Khi cần có bộ phận tự điều chỉnh để bổ sung nguyên liệu vào, đảm bảo sản phẩm được tạo ra đúng tiêu chuẩn. SKNM đã được dùng vào nhiều mục đích khác nhau như cung cấp protein cho động vật trong chăn nuôi, NMLNBM, tinh chế protein, vitamin tinh khiết dùng trong y học để chữa bệnh. Nhờ phương pháp tạo sợi, protein tinh khiết có thể làm thức ăn nhân tạo (thịt, cá, trứng...).

Các nhà nghiên cứu đánh giá nấm men là một đại diện tiêu biểu điển hình trong vai trò tổng hợp protein từ vi sinh vật. Từ protein đơn bào (SCP - Single - cell - Protein) dùng để chỉ các tế bào, dịch chiết protein hay các vi sinh vật nuôi cấy ở quy mô lớn bổ sung cho thực phẩm của người và nhất là cho gia súc gia cầm. Nấm men bắt đầu được sử dụng để tổng hợp một số protein có cấu trúc phân tử lớn mà trước đây vẫn phải sản xuất từ các mô tế bào của người và động vật. Nấm men *Pichia pastoris* dùng để sản xuất các protein đặc hiệu như tác nhân chống gây khối u, tương tự như TNF, Streptokinaza, hormon sinh trưởng, interleukin 2, các huyết tương albumin người, các kháng nguyên HIV, ... Nấm men *S. cerevisiae* tạo ra nhiều loại protein như kháng nguyên Hepatit B, Globulin miễn dịch E của chuột, interleukin 2, v.v... Hầu hết chúng là những dược phẩm

quý đất tiền, các hoạt chất sinh học dùng trong các phòng thí nghiệm sinh học và y học hiện đại. Hiện nay chưa thấy có loài *S.cerevisiae* gây độc hại cho người.

Nấm men dùng trong việc sản xuất vitamin enzym:

Dùng nấm men trong sản xuất vitamin sẽ đem lại hiệu quả kinh tế cao. Mặt khác sử dụng nấm men làm nguyên liệu, tức là sử dụng một hỗn hợp vitamin có hàm lượng cao. Cùng một công để tạo thành nguyên liệu này thì có thể điều chế ra nhiều loại vitamin khác. Nhờ đó tránh được lãng phí nguyên liệu và nâng cao hiệu suất sử dụng chúng. Vitamin được sản xuất dưới hai dạng:

Dạng thô dùng trong đồ uống cho người hay làm thức ăn cho động vật và dạng tinh khiết để làm thuốc chữa bệnh: phần lớn vitamin được tổng hợp bằng con đường hóa học nhưng cũng có một số vitamin được tổng hợp bằng con đường vi sinh vật. Cũng có thể kết hợp hai phương pháp trên như trong công nghệ hiện đại sản xuất vitamin E nhờ nấm men.

Ngày nay, bằng con đường sinh tổng hợp enzym nhờ nấm men người ta đã tiến hành tổng hợp được 8 enzym quan trọng là: Dehydrogenaza, Invertaza, α - galactosidaza, α - glucosidaza, Glucose - 6 photphatdehydrogenaza, Phenylamoniacylaza, Uricaza, β - galactosidaza. Chúng đã được đưa vào sản xuất ở quy mô công nghiệp và đã trở thành hàng hóa thương phẩm bán rộng rãi trên thị trường thế giới. Tỷ lệ % các enzym có nguồn gốc khác nhau là: từ proteaza (59), Glucanaza (28), Lipaza (3), các enzym khác (10), trong đó enzym làm chất tẩy rửa từ proteaza chiếm tới 25%.

Ngày nay, với sự xuất hiện ngày càng phổ biến của công nghệ gen, công nghệ ADN, công nghệ lai tế bào, nấm men ngày càng chiếm vị trí trung tâm trong lĩnh vực nông cốt này của CNSH hiện đại. Về nguyên tắc có thể đưa bất kỳ gen nào của bất cứ sinh vật nào vào tế bào nấm men và buộc gen đó biểu hiện. Ưu việt này chỉ mới có ở nấm men. Ngày nay người ta dùng kỹ thuật di truyền đưa những gen xác định từ động vật, thực vật vào nấm men và dùng nấm men như những "nhà máy tí hon" nhưng năng suất rất cao để sản xuất ra những hoạt chất mà trước đây chỉ tách chiết được với số lượng rất ít và khó khăn như các enzym, hormon, v.v... từ thực vật động vật, như công nghệ sản xuất thaumatin. Đó là những protein được chiết suất từ thịt quả của cây *Thaumatococcus danielli*. Chất này ngọt hơn đường 2000 lần, được dùng để thay thế các đường hóa học trong công nghiệp thực phẩm. Người ta đã tạo dòng gen thaumatin và sử dụng một vector có nguồn gốc từ nấm men để chuyển gen này vào cơ thể nấm men, để sản xuất thaumatin.

Cấu tạo vật chất di truyền ở nấm men có rất nhiều khả năng ứng dụng trong kỹ thuật gen. Ngoài các yếu tố vật chất di truyền trong nhân, nấm men còn có các vật chất di truyền ngoài nhân như ADN ty thể, ADN plasmid, yếu tố hủy diệt, một số yếu tố di truyền vận động. Đặc biệt là YAC (Yeast Artificial Chromosomes) - các nhiễm sắc thể nhân tạo của nấm men, đã cho phép tạo dòng những đoạn ADN có kích thước lớn: 150 1000 kb (kích thước trung bình là 350 kb).

Nấm men với nhiều đặc tính quý báu đang được các nhà khoa học nghiên cứu sử dụng để biến đổi cấu trúc di truyền của chúng theo ý muốn, để ngày càng có nhiều ứng dụng và phát huy tiềm năng vốn có của chúng trong công nghệ sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hồ Huỳnh Thùy Dương. *Sinh học phân tử (khái niệm - phương pháp - ứng dụng)*. Nxb Giáo dục, 1997.
- [2] Nguyễn Quang Hào, Vưng Trọng Hào. *Chuyên đề vi sinh học công nghiệp*. Nxb Giáo dục 1995.
- [3] Lê Đình Lương. Năm men, đối tượng cổ điển và hiện đại của công nghệ sinh học. *Tạp chí Hoạt động Khoa học*, 1990.
- [4] P. V. Gansen, H. Alexandre. *Biologie générale*. Masson, Paris Milan Barcelone, 1997.
- [5] Z. P. Guraud. *Genétique microbiene*. Technique et Documentation Lavosier, 1993.
- [6] M. L. Gouraud, J. J. Sanglier. *Biotechnologies*. Doin éditeur Paris, 1992.
- [7] J.Y. Leveau, M. Bouix. *Microbiologie industrielle*. Tec, Doc Lovosier Apria, 1993.

VNU. JOURNAL OF SCIENCE, Nat. Sci., Vol.XV, n^o4 - 1999

SOME OF MAIN APPLICATIONS OF YEAST IN BIOTECHNOLOGY

Nguyễn Đình Sinh

Faculty of Biology - Pedagogical Institute of Quy Nhon

Nguyễn Thành Đạt

Faculty of Biology - Teacher's Training College - VNU

Yeast has components of abundant nutriments and high title, the specialty is protein and vitamin. Yeast is able to fast ferment, grow and develop strongly in order to make big yeast volume. So yeast has a lot of applications in biotechnology.

Some of main applications of yeast are in producing many of traditional wine kinds (wine, beer, sambanh, ...); using yeast with lactobacteria to produce yogurt... to produce protein, vitamin under kinds rude or pure. They are used to make man food and animal food... Yeast is using to produce enzyme. Nowadays, there are about 8 enzyme that were produced in industrial standard and were sold widely in the world market. Yeast is also able to apply for gene technology, in biotechnology of producing ADN...