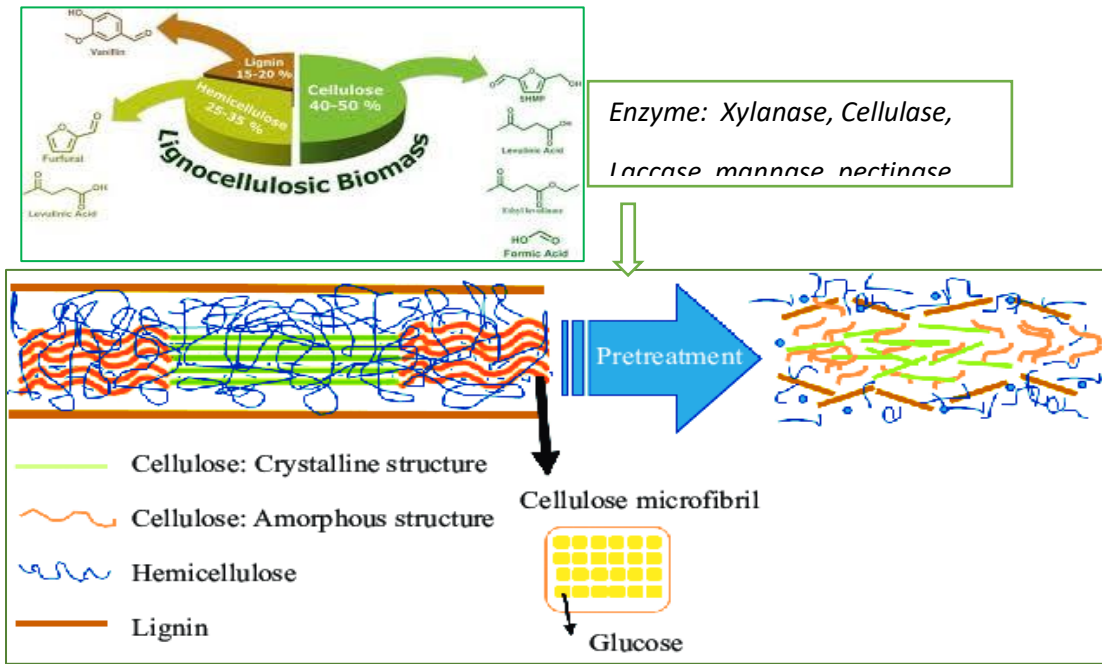


# So sánh phương pháp dùng vôi và enzym trong xử lý nguyên liệu trồng nấm

Diệp Quỳnh Như<sup>1</sup>, Đoàn Thị Mai Anh<sup>2</sup>, Trần Đức Hậu<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Sở KH&CN, <sup>2</sup>Trung tâm Nghiên cứu, Phát triển Nấm và Tài nguyên sinh vật)

Bài viết gần đây đã đề cập đến ứng dụng sản phẩm enzym cocktail dùng xử lý cơ chất trồng nấm thay vôi tại Hà Tĩnh [1], sản phẩm đã được dùng thử nghiệm tại một số trại nấm trên khắp cả nước dùng cho xử lý các loại cơ chất trồng khác nhau như bông, mùn gỗ (cao su, keo, bô đề, muông,...) để trồng nấm sò, linh chi, bào ngư xám, nấm mối đen. Về cơ chế xúc tác thủy phân, xử lý cơ chất trồng nấm của enzym cocktail (hỗn hợp gồm nhiều loại enzym: laccase, cellulase, xylanase, mannase,...) có thể tóm tắt như sau (Sơ đồ 1): mùn gỗ, bông, rơm rạ, lõi ngô, bã mía là cơ chất giàu xơ (lignocellulose) và 1 số chất khác như đường, đạm, vitamin chiếm % rất thấp thường dùng trong trồng nấm. Thành phần của lignocellulose bao gồm: cellulose, hemicellulose và lignin, Tỷ lệ của các thành phần này khác nhau tùy thuộc nguyên liệu, đối với mùn gỗ nó tùy thuộc loài thực vật, tuổi cây, tỷ lệ lõi/vỏ,..., trong đó cellulose (là 1 homopolymner bao gồm các phân tử đường 6 carbon liên kết với nhau) và hemicellulose (là 1 heteropolymer gồm các phân tử đường 5 và 6 carbon liên kết với nhau) là nguồn dinh dưỡng chính cho nấm. Trong các cơ chất trồng nấm nói trên bã mía, bông, lõi ngô là giàu dinh dưỡng hơn mùn, nghèo dinh dưỡng nhất là rơm, vì ở rơm lignocellulose còn chứa một lượng lớn silica. Enzym coctail đưa vào ủ xử lý nguyên liệu với sự có mặt của nước, cellulose thủy phân cellulose; xylanase, mannase, beta glucanase,... sẽ thủy phân hemicellulose thành 1 lượng rất nhỏ các loại đường 5, 6 carbon mà nấm có thể sử dụng ngay khi mới cấy vào, và chủ yếu là tạo các loại đường oligo giúp nấm dễ tiếp tục sử dụng, enzym laccase oxi hóa lignin làm lỏng lẻo các liên kết giữa phức hợp cellulose, hemicellulose và lignin, giúp cho quá trình sử dụng dinh dưỡng của nấm dễ dàng hơn (khi tơ nấm phát triển sẽ tự tiết các enzym ngoại bào để len lõi vào thủy phân cellulose, hemicellulose lấy dinh dưỡng). Quá trình hấp thanh trùng giúp làm sạch các vi sinh vật lạ, ngoài ra nó là quá trình xử lý nhiệt hóa (thermochemical), với sự có mặt của nước ở nhiệt độ và áp suất cao trong thời gian dài giúp làm lỏng lẻo phức hợp lignocellulosic và các thành phần trong cơ chất như đường oligo tiếp tục được thủy phân thành dinh dưỡng cho nấm.



**Sơ đồ 1.** Xử lý nguyên liệu trồng nấm (lignocellulosic) bằng enzym cocktail [2]

Thực tế thử nghiệm dùng enzym xử lý nguyên liệu trồng nấm tại Hà Tĩnh cho thấy Enzym là chất xúc tác phản ứng phân hủy cơ chất giúp nấm sử dụng dinh dưỡng tốt hơn, tơ nấm khỏe mọc nhanh và ra quả thể tập trung hơn giúp đơn giản hóa khâu xử lý nguyên liệu, rút ngắn thời gian cả vụ, để có năng suất cao phải bổ sung dinh dưỡng như bình thường. Ngoài ra giống tốt, điều kiện chăm sóc, pH, ẩm độ của phôi đảm bảo kỹ thuật cho từng loại nấm là yếu tố then chốt giúp đạt năng suất và hiệu quả kinh tế.

Trong bài viết này tác giả trình bày rõ hơn về sự khác biệt trong dùng enzym, với xử lý nguyên liệu trồng nấm và kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế - kỹ thuật dùng enzym xử lý nguyên liệu trồng nấm Linh Chi đỏ (*Ganoderma lucium Karth*) giống GA tại Trung tâm Nghiên cứu, Phát triển Nấm và Tài nguyên sinh vật Hà Tĩnh.

### 1. Sự giống & khác biệt giữa việc dùng vôi và enzym trong xử lý nguyên liệu:

#### Giống:

- Điều xúc tác để thủy phân chất xơ thành các chất dinh dưỡng dễ cho nấm hấp thu, làm lỏng lẻo cấu trúc của phức hợp lignocellulose. Cụ thể xúc tác phản ứng phân cắt các mạch polymer dài thành các đoạn ngắn oligomer hoặc monomer, nguyên liệu là chất xơ nên chứa các polymer như tinh bột, cellulose, hemicellulose sẽ tạo đường đơn, đường oligo.

- Quá trình ủ đều phát sinh nhiệt, nhiệt độ của đống ủ enzym có thể lên cao nhanh do phản ứng xúc tác thủy phân của enzym xylanase là phản ứng tỏa nhiệt mạnh mẽ.

#### Khác:

- Vôi hay bột nhẹ có công thức hóa học là  $\text{CaCO}_3$  (một số nơi dùng gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )) khi tan trong nước tạo  $\text{Ca(OH)}_2$ , đây là chất kiềm có tác dụng xúc tác phản ứng thủy phân hóa Vì  $\text{Ca(OH)}_2$  là chất xúc tác hóa học nên hiệu quả xúc tác không cao như chất xúc tác sinh học là enzym nên thời gian ủ cần kéo dài--> vì sinh vật có sẵn

trong nguyên liệu sẽ sử dụng một phần đường tạo thành lên men thành rượu hoặc các acid hữu cơ như acid lactic > làm mất đi một phần dinh dưỡng và ngửi thấy mùi chua,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  có thể trung hòa acid này giữ cho pH có giá trị trung tính, khoảng xung quanh 7, nếu dùng vôi nồng độ cao thì pH sẽ tăng quá mức và khó điều chỉnh về pH thích hợp cho từng loại nấm trồng (khi muốn giảm pH phải dùng acid trung hòa).

- Khi dùng enzym (hỗn hợp nhiều loại cần cho việc thủy phân và oxi hóa các thành phần của chất xơ), vì là chất xúc tác sinh học, có khả năng xúc tác hàng nghìn-triệu phản ứng/phút nên quá trình thủy phân cellulose, hemicellulose, tinh bột thành các đường đơn, đường oligo rất nhanh và hiệu quả, thời gian ủ nguyên liệu nhanh nên vi sinh vật lạ chưa có đủ thời gian để nhân lên và sử dụng dinh dưỡng tạo thành, nguyên liệu khi ủ xong sẽ không có mùi chua. Enzym là protein, trong phản ứng xúc tác không làm thay đổi đáng kể pH của nguyên liệu như dùng vôi, pH sau khi ủ mùn, bông có giá trị dao động 6,7-6,9. Nếu dùng enzym lượng nhiều hơn thì phản ứng thủy phân càng tốt nhưng sẽ tăng chi phí nhưng không lo về giá trị pH.

## 2. Hiệu quả kinh tế - kỹ thuật của việc sử dụng enzym xử lý nguyên liệu trồng nấm Linh Chi đỏ *Ganoderma lucium* Karth



Số liệu theo dõi thử nghiệm trồng Linh Chi đỏ, giống GA từ viện Di truyền Nông Nghiệp Việt Nam được thu thập trong 3 đợt trồng trong khoảng thời gian từ ngày 11/11/2019 đến ngày 30/3/2020, là thời điểm có thời tiết thích hợp cho trồng Linh Chi khu vực Bắc Trung Bộ. Mỗi nghiệm thức 1000 phôi (1,2 kg/phôi), lặp lại 3 lần cho 3 đợt. Để so sánh hiệu quả kinh tế-kỹ thuật của enzym so với vôi, các nghiệm thức đối chứng (ĐC) và công thức enzym (CT Enzym) giống nhau về dinh dưỡng, cùng lô meo giống, điều kiện chăm sóc, cùng cấy giống 1 ngày, khác nhau ở nghiệm thức đối chứng nguyên liệu xử lý vôi như bình thường (ủ vôi 5 ngày), nghiệm thức xử lý enzym, dùng enzym cocktail 50 g/ 1 tấn nguyên liệu đạt ẩm (ủ 8 giờ). Thông số theo dõi bao gồm: tỷ lệ nhiễm, tốc độ mọc tơ, thời gian kín phôi, hình dáng quả thể và thời gian thu hái, năng suất. Nguyên liệu trồng nấm là mùn cưa cao su đã trữ kho hơn 1 tháng, dinh dưỡng bổ sung gồm 5% cám ngô, 5% cám gạo.

Bảng 1: So sánh năng suất và hiệu quả kinh tế

NT	Số phôi	Tỷ lệ nhiễm	NS khô (g/phôi)	Tổng KL (kg khô)	Tổng thu (đ)	Chênh lệch đầu tư (đ)	Chênh lệch thu vào (đ)
ĐC (vôi)	1000	16.7%	13.7	11.4	11,400,000	-	-
CT Enzym	1000	12.6%	18.2	15.9	15,900,000	100,000	4,500,000

Kết quả cho thấy về mặt kỹ thuật: Nghiệm thức sử dụng enzym có hệ tơ phát triển trong thời gian nuôi phôi khỏe hơn, tơ mọc nhanh kín bịch so với đối chứng 3 ngày, chỉ 27 ngày đã mọc kín bịch. Tỷ lệ nhiễm trung bình giảm, còn 12.6%, so với đối chứng tỷ lệ nhiễm 16.7%. Quả thể bung nhanh, quả thể trưởng thành có độ dày lớn hơn so với nghiệm thức đối chứng, đường kính tai nấm không mấy khác biệt. Linh Chi thu hoạch 1 lần sau hơn 2 tháng tính từ thời điểm mở nút phôi, 70 ngày cho CT Enzym, so với đối chứng là 85 ngày. Năng suất cho mỗi bịch phôi tăng 30% so với đối chứng, xem bảng 1.

Về mặt kinh tế: Được tính toán theo bảng 1, chênh lệch cho đầu tư sản xuất 1000 bịch phôi của CT enzym tăng so với ĐC là chi phí sử dụng enzym trong xử lý nguyên liệu 100.000đ, bù lại năng suất tăng, tổng lượng nấm thu hoạch tăng 4,5 kg khô/ 1000 phôi, thu thêm 4,5 triệu (giá bán trung bình 1 triệu đồng/ 1 kg khô). Vậy cứ 1000 phôi sử dụng enzym sẽ mang về thêm thu nhập so với đối chứng 4,4 triệu đồng so với kỹ thuật sản xuất sử dụng vôi trong xử lý nguyên liệu. Ngoài ra việc rút ngắn thời gian xử lý nguyên liệu, thời gian mọc kín phôi và thu hái, với tổng thời gian tiết kiệm được là khoảng 3 tuần/đợt trồng sẽ đóng góp lớn vào hiệu quả kinh tế trong sản xuất cho hộ trồng nấm về chi phí nhân công, diện tích đặt phôi và có thể tăng số đợt trồng trong khoảng thời tiết phù hợp.

Hiện tại việc sử dụng enzym xử lý nguyên liệu mùn cao su hay bông trồng nấm Sò, Linh Chi đã được thử nghiệm thành công lặp lại 3 đợt trồng tại Trung Tâm Nghiên cứu, Phát triển Nấm và Tài nguyên sinh vật Hà Tĩnh, kết quả phân tích tính hiệu quả kinh tế- kỹ thuật cho thấy tính ưu việt khi sử dụng enzym thay thế vôi. Enzym cũng được sử dụng xử lý mùn gỗ muông, keo, bở để cho hiệu quả trồng Bào ngư xám tại một số địa phương khác Tuy nhiên thực tế để nhân rộng kỹ thuật và ứng dụng enzym xử lý nhiều loại mùn gỗ khác nhau, rom rạ để trồng các loài nấm ăn và nấm dược liệu khác Trung tâm cần tiếp tục tiến hành nghiên cứu thử nghiệm và xây dựng hướng dẫn sử dụng enzym xử lý nguyên liệu cụ thể cho từng loại nguyên liệu cho việc trồng từng loại nấm trong thời gian tới./.

**Tài liệu tham khảo:**

1. Diệp Quỳnh Như, Trần Đức Hậu. *Thành công trong sử dụng Enzym xử lý nguyên liệu trồng nấm tại Hà Tĩnh*. Bản tin Sở Khoa Học & Công nghệ Hà Tĩnh, số 1/2020.
2. Meysam Madadi and others. *Recent Status on Enzymatic Saccharification of Lignocellulosic Biomass for Bioethanol Production*. Electronic Journal of Biology, 2017, Vol.13(2): 135-143 (<https://ejbio.imedpub.com/recent-status-on-enzymatic-saccharification-of-lignocellulosicbiomass-for-bioethanol-production.pdf>)