

# Beta Glucanase cấp thực phẩm cho rượu vang: phá vỡ $\beta$ -glucan thành tế bào, làm trong, lọc và ủ trưởng thành

Nhóm Nghiên cứu Enzymes.bio · Wellington, New Zealand · June 20, 2026

**Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme** là enzyme  $\beta$ -glucanase cấp thực phẩm được Enzymes.bio cung cấp cho các công đoạn xử lý rượu vang như làm trong, lọc, quản lý cặn men và ủ trưởng thành. Enzyme này cắt các chuỗi  $\beta$ -glucan dài từ nấm *Botrytis* hoặc từ thành tế bào nấm men thành đoạn nhỏ hơn, nhờ đó giảm độ nhớt, giảm hiệu ứng keo bảo vệ và hỗ trợ rượu đi qua hệ lọc ổn định hơn <sup>[1]</sup>. Trong ứng dụng thực tế, nên xem  $\beta$ -glucanase là công cụ xử lý nguyên nhân polysaccharide trong rượu khó lọc, không phải chất “sửa lỗi” tổng quát cho mọi vấn đề màu, hương hay ổn định.

## Beta Glucanase trong rượu vang là gì?

$\beta$ -glucanase là nhóm enzyme thủy phân  $\beta$ -glucan, tức các polysaccharide glucose có liên kết  $\beta$ -glycosidic. Trong rượu vang,  $\beta$ -glucan đáng chú ý nhất thường đến từ hai nguồn: glucan do nấm mốc *Botrytis cinerea* tiết ra trên nho bị thối xám, và glucan thuộc thành tế bào nấm men sau lên men hoặc trong quá trình ủ trên lees. Các polymer này có thể tồn tại trong hệ keo của dịch nho hoặc rượu, làm rượu lắng chậm, nhớt hơn và dễ gây nghẹt vật liệu lọc <sup>[2]</sup>.

Tên sản phẩm “Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme” cần được hiểu theo ngữ cảnh công nghệ rượu vang. “Cell wall breaking” không có nghĩa enzyme phá hủy hoàn toàn mọi thành phần thành tế bào nho hoặc men; trọng tâm của  $\beta$ -glucanase là phân giải phần  $\beta$ -glucan trong cấu trúc thành tế bào hoặc trong hệ keo hòa tan. Những cấu trúc khác như pectin, cellulose, hemicellulose, protein hoặc mannan có cơ chế xử lý khác và có thể cần enzyme hoặc bước công nghệ khác tùy mục tiêu sản xuất.

Enzymes.bio là nhà cung cấp thương mại cho sản phẩm này, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm phát triển enzyme. Sản phẩm được bán trực tuyến theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng. Cách diễn giải phù hợp là: Enzymes.bio cung cấp một chế phẩm  $\beta$ -glucanase cấp thực phẩm cho khách hàng chuyên nghiệp trong lĩnh vực rượu vang, còn hiệu quả vận hành phụ thuộc vào nền rượu, thời điểm dùng, điều kiện hầm và quy trình xử lý tổng thể.

## Vì sao $\beta$ -glucan gây khó khăn trong sản xuất rượu vang?

Trong các lô rượu bình thường,  $\beta$ -glucan có thể không phải yếu tố được chú ý đầu tiên. Tuy nhiên, khi nho bị *Botrytis*, khi dịch nho có hệ keo mạnh, hoặc khi rượu tiếp xúc lâu với cặn men,  $\beta$ -glucan có thể trở thành nguyên nhân gây giảm tốc độ lắng, tăng áp lực lọc và rút ngắn chu kỳ vận hành của màng hoặc tấm lọc. Nguồn kỹ thuật ngành rượu vang mô tả  $\beta$ -glucan như tác nhân làm tăng độ nhớt và tạo hiệu ứng “keo bảo vệ”, khiến các hạt lơ lửng khó kết tụ và khó tách khỏi pha lỏng [1].

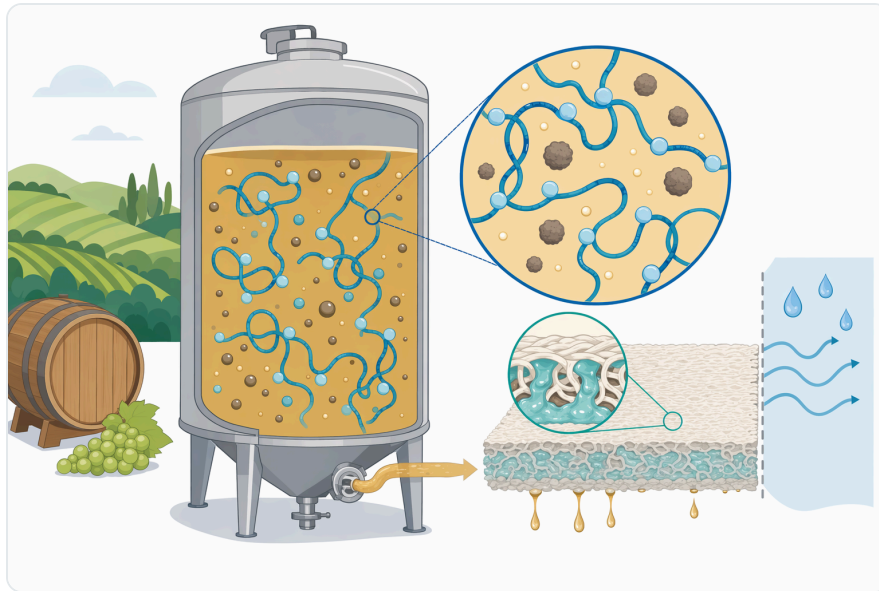


Figure 1. 보트리티스, 효모 세포벽 또는 기타 바이오매스에서 유래한  $\beta$ -글루칸은 수화된 콜로이드처럼 작용하여 침전을 늦추고 여과 매체를 막을 수 있다.

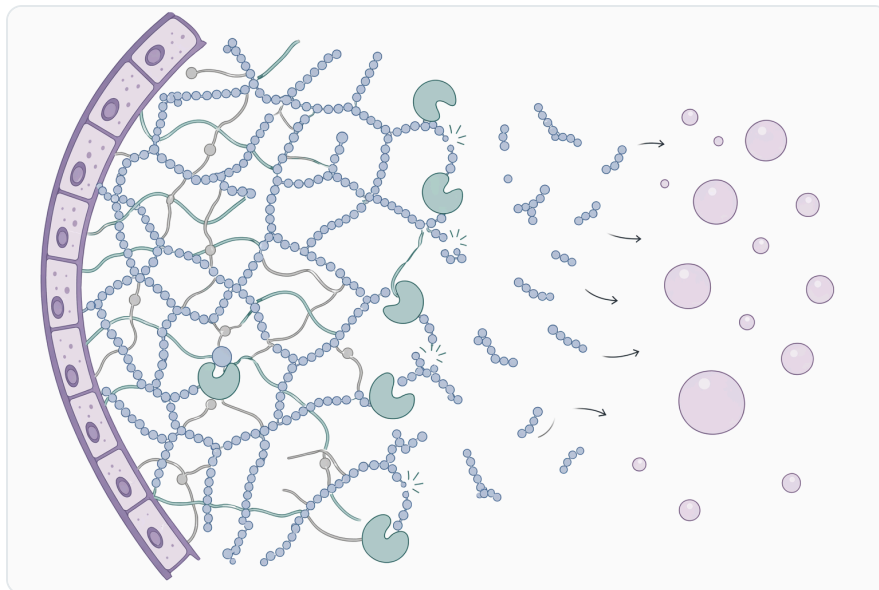
Cơ chế gây nghẹt lọc không chỉ là “rượu có nhiều cặn”. Chuỗi  $\beta$ -glucan dài có thể tạo mạng polymer trong môi trường acid chứa ethanol, polyphenol và protein; mạng này giữ nước, làm tăng ma sát dòng chảy và che phủ hoặc ổn định các hạt keo. Khi rượu được đưa qua vật liệu lọc, các polymer dài này có thể tích tụ nhanh trên bề mặt hoặc trong lỗ lọc, dẫn đến giảm lưu lượng và tăng áp lực dù hàm lượng cặn nhìn bằng mắt thường không quá cao [2].

Các biện pháp cơ học như lắng, gạn, ly tâm hoặc dùng chất trợ lọc có thể loại bỏ một phần hạt lơ lửng, nhưng không phải lúc nào cũng xử lý được  $\beta$ -glucan hòa tan. Đây là điểm quan trọng: nếu nguyên nhân chính là polysaccharide keo, tăng cường lọc cơ học có thể chỉ chuyển vấn đề sang màng lọc hoặc tấm lọc.  $\beta$ -glucanase có lợi thế vì tác động trực tiếp lên polymer gây vấn đề, cắt chuỗi dài thành phân tử ngắn hơn và ít gây bèn keo hơn [2].

## Cơ chế enzyme: cắt chuỗi $\beta$ -glucan để giảm độ nhớt và giảm nghẹt lọc

$\beta$ -glucan có thể được hình dung như những sợi polysaccharide dài nằm trong rượu. Khi sợi còn dài, chúng làm hệ rượu “dính” hơn ở mức vi mô, giữ hạt mịn trong trạng thái phân tán và làm dòng chảy qua lớp lọc kém ổn định.  $\beta$ -glucanase xúc tác phản ứng thủy phân liên kết trong chuỗi  $\beta$ -glucan, chia polymer lớn thành oligosaccharide hoặc đoạn glucan ngắn hơn; khi chiều dài chuỗi giảm, khả năng tạo mạng keo và gây cản trở dòng chảy cũng giảm [2].

Trong rượu từ nho nhiễm *Botrytis*, hoạt tính liên quan đến  $\beta$ -1,3-glucan đặc biệt quan trọng. *Botrytis cinerea* có thể tạo glucan khối lượng phân tử cao, với khung chính  $\beta$ -1,3 và nhánh  $\beta$ -1,6; dạng polymer này nổi tiếng trong ngành rượu vang vì gây lọc chậm và khó loại bỏ bằng các bước làm trong thông thường. Vì vậy, khi chọn  $\beta$ -glucanase cho rượu vang, điểm cốt lõi về mặt công nghệ là khả năng xử lý glucan gây nhớt và gây bèn keo trong nền rượu acid [1].



**Figure 2.**  $\beta$ -글루카나아제는  $\beta$ -결합 글루칸 사슬을 더 짧은 조각으로 가수분해하여, 그 조각들이 네트워크를 형성하고 물을 보유하는 능력을 낮춘다.

Với cặn men,  $\beta$ -glucanase liên quan đến một cơ chế khác nhưng cùng nền tảng: thành tế bào nấm men chứa glucan cùng các thành phần như mannoprotein và chitin. Trong quá trình tự phân sau lên men, một phần vật chất thành tế bào được giải phóng vào rượu, góp phần tạo cảm giác miệng, cấu trúc và độ ổn định keo. Khi  $\beta$ -glucanase tác động lên phần glucan, cấu trúc thành tế bào men có thể trở nên dễ phân rã hơn, từ đó hỗ trợ quá trình giải phóng các phân đoạn liên quan đến ủ trên lees [2].

Điểm cần nhấn mạnh là  $\beta$ -glucanase không phải enzyme pectinase. Pectinase chủ yếu xử lý pectin từ mô quả, thường dùng mạnh ở giai đoạn nghiền, ép, chiết màu hoặc làm trong dịch nho.  $\beta$ -glucanase nhắm vào  $\beta$ -glucan, một nhóm polymer khác, đặc biệt quan trọng khi có *Botrytis* hoặc cặn men. Trong

hiều nhà máy rượu, hai nhóm enzyme này có thể cùng tồn tại trong chiến lược xử lý, nhưng chúng giải quyết các nguyên nhân keo khác nhau [1].

## Bảng so sánh: khi nào $\beta$ -glucanase tạo giá trị rõ nhất?

Tình huống trong nhà máy rượu	Vấn đề thường thấy	Vai trò kỹ thuật của $\beta$ -glucanase	Kỳ vọng hợp lý
Nho có nguy cơ nhiễm <i>Botrytis</i>	Dịch nho hoặc rượu nhớt, lắng chậm, lọc khó	Cắt $\beta$ -glucan khối lượng phân tử cao do nấm tạo ra	Cải thiện khả năng làm trong và giảm nguy cơ nghẹt lọc
Rượu sau lên men khó lọc	Áp lực lọc tăng nhanh, lưu lượng giảm	Giảm chiều dài chuỗi polysaccharide keo	Ổn định chu kỳ lọc, giảm fouling do glucan
Ủ trên lees	Tự phân men chậm, giải phóng vật chất thành tế bào diễn ra từ từ	Hỗ trợ phân giải phần glucan của thành tế bào men	Thúc đẩy một phần quá trình trưởng thành, tùy nền rượu
Rượu đỏ nhạy cảm màu	Cần cân bằng giữa chiết xuất, ổn định và giữ màu	Có thể hỗ trợ giải phóng vật chất tế bào, nhưng cần kiểm soát	Không nên giả định luôn tăng màu; cần thận trọng với hoạt tính phụ
Trước đóng chai	Rượu đã xử lý nhưng vẫn có rủi ro lọc chậm	Xử lý nguyên nhân polysaccharide còn lại	Hỗ trợ bước lọc hoàn thiện ổn định hơn

Bảng trên thể hiện điểm mạnh thực tế của  $\beta$ -glucanase: enzyme này phù hợp nhất khi vấn đề liên quan đến  $\beta$ -glucan, hệ keo và cặn men, thay vì khi rượu gặp lỗi oxy hóa, nhiễm vi sinh, mất cân bằng acid hoặc sai lệch cảm quan không liên quan đến polysaccharide. Nói cách khác,  $\beta$ -glucanase là công cụ công nghệ có mục tiêu rõ, nên được đặt đúng vị trí trong quy trình làm rượu [2].

## Ứng dụng 1: xử lý rượu từ nho nhiễm *Botrytis*

Nho nhiễm *Botrytis cinerea* có thể tạo ra những lô rượu đặc biệt khó lọc. Vấn đề không chỉ nằm ở cặn nấm hoặc hạt rắn, mà còn ở  $\beta$ -glucan hòa tan có khả năng đi theo dịch nho vào rượu. Khi polymer này tồn tại trong rượu sau lên men, nó có thể làm rượu bền keo hơn, giảm hiệu quả lắng tự nhiên và khiến vật liệu lọc bị bít nhanh hơn bình thường [1].

$\beta$ -glucanase được dùng trong bối cảnh này để thủy phân glucan trước khi rượu đi vào các bước làm trong hoặc lọc sâu hơn. Khi chuỗi glucan dài bị cắt, rượu thường dễ xử lý hơn vì hệ keo mất một phần khả năng giữ hạt và tạo màng nhớt trên vật liệu lọc. Đây là ứng dụng có nền tảng khoa học và thực tiễn

rõ ràng nhất của  $\beta$ -glucanase trong rượu vang, nhất là ở những niên vụ ẩm hoặc nguyên liệu có áp lực nấm mốc cao [2].

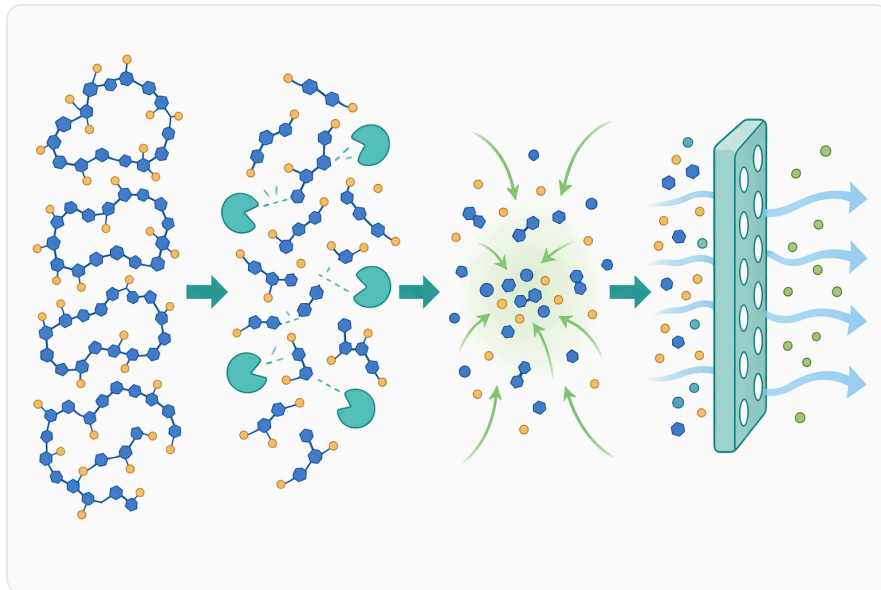


Figure 3. 글루칸 사슬 길이를 줄이면 총 탄수화물 질량이 사라지지 않았더라도 여과성이 향상될 수 있다.

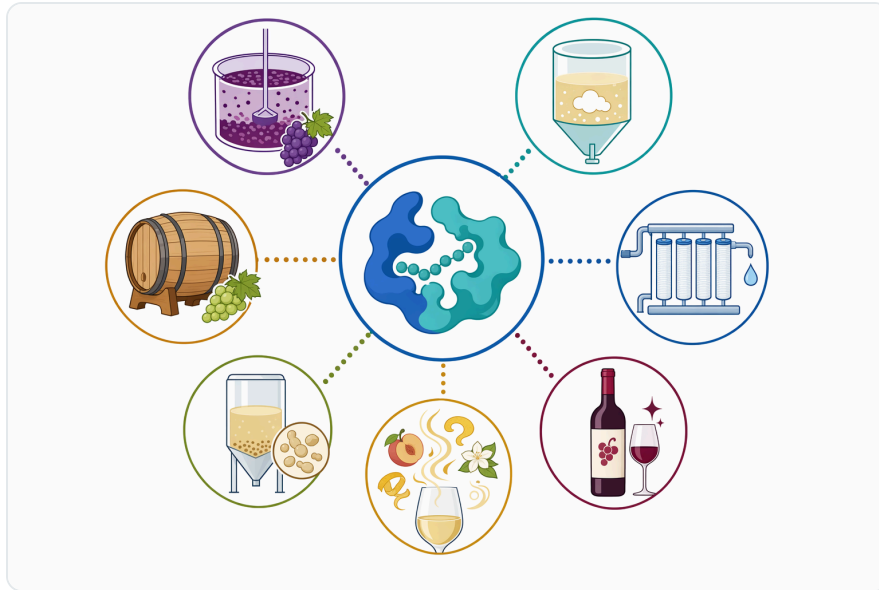
Một lợi ích vận hành quan trọng là giảm phụ thuộc vào việc “ép” hệ lọc làm việc với rượu khó. Nếu chưa xử lý nguyên nhân glucan, nhà máy có thể phải đối mặt với chu kỳ lọc ngắn, thay vật liệu thường xuyên hoặc tiêu hao năng lượng cao do áp lực tăng. Xử lý enzyme trước lọc giúp chuyển vấn đề từ tách cơ học sang phân giải hóa sinh có mục tiêu, nhờ vậy giảm rủi ro vận hành trong giai đoạn hoàn thiện [1].

## Ứng dụng 2: cải thiện làm trong và khả năng lọc sau lên men

Sau lên men, rượu vang chứa nhiều thành phần keo: polysaccharide, protein, polyphenol, mảnh tế bào men, chất keo từ nhỏ và các hạt mịn. Nếu  $\beta$ -glucan là một phần đáng kể của hệ này, rượu có thể trông không quá đục nhưng vẫn lọc rất chậm. Đây là tình huống thường gây nhầm lẫn, vì độ đục nhìn thấy không phải lúc nào cũng dự báo đúng khả năng lọc [2].

$\beta$ -glucanase giúp làm giảm tác động của polysaccharide hòa tan bằng cách rút ngắn chuỗi glucan. Khi phản ứng diễn ra đủ, các hạt keo dễ lắng hoặc dễ bị giữ lại trong hệ lọc hơn mà không tạo lớp fouling quá nhanh. Điều này đặc biệt hữu ích trước lọc hoàn thiện, khi mục tiêu không chỉ là đạt độ trong mà còn là duy trì lưu lượng ổn định và tránh tăng áp lực đột ngột [1].

Tuy nhiên, enzyme cần thời gian tiếp xúc và phân tán đều trong khối rượu. Rượu vang là môi trường acid, có ethanol, sulfite, polyphenol và nhiệt độ hàm thường thấp; các yếu tố này có thể làm tốc độ phản ứng khác với điều kiện nước đệm trong phòng thí nghiệm. Vì vậy, về mặt quy trình,  $\beta$ -glucanase nên được xem là bước xử lý cần không gian thời gian phù hợp trước khi chuyển sang lọc hoặc phối trộn tiếp theo.



**Figure 4.** 와인에서의 주요 적용 분야는 귀부 포도 원료, 발효 후 청징, 여과 전 컨디셔닝, 그리고 효모 찌꺼기 숙성이다.

### Ứng dụng 3: ủ trên lees và hỗ trợ trưởng thành

Ủ trên lees dựa vào sự tương tác giữa rượu và cặn men sau lên men. Theo thời gian, tế bào men chết hoặc suy yếu trải qua tự phân, giải phóng polysaccharide, mannoprotein, peptide và các hợp chất khác. Các thành phần này có thể ảnh hưởng đến cảm giác miệng, độ dày, ổn định keo và phong cách trưởng thành của rượu, đặc biệt trong vang trắng, vang sủi và một số vang đỏ theo phong cách có cấu trúc mềm [2].

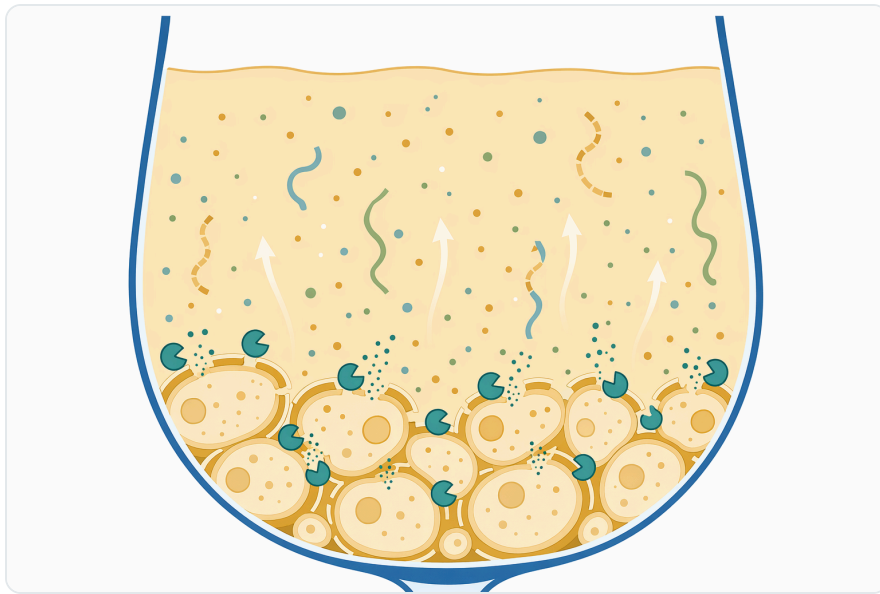
$\beta$ -glucanase hỗ trợ quá trình này bằng cách tác động vào phần glucan của thành tế bào men. Khi mạng glucan bị phân giải, một số cấu trúc thành tế bào có thể dễ mở hơn, tạo điều kiện cho việc giải phóng vật chất liên quan đến lees. Vì vậy, sản phẩm  $\beta$ -glucanase cho rượu vang thường được mô tả không chỉ cho lọc mà còn cho aging enzyme hoặc hỗ trợ ủ trưởng thành.

Dù vậy, cần tránh diễn giải quá mức. Enzyme có thể làm thay đổi tốc độ và mức độ giải phóng một số thành phần từ cặn men, nhưng không tự động tạo ra “hương vị trưởng thành” mong muốn. Kết quả cảm quan phụ thuộc vào giống nho, chủng men, thời gian tiếp xúc với lees, nhiệt độ, oxy hòa tan, quản

lý SO<sub>2</sub> và mục tiêu phong cách. Trong rượu vang cao cấp, β-glucanase nên được xem là một công cụ điều chỉnh quá trình, không thay thế quyết định cảm quan của nhà làm rượu [2].

#### Ứng dụng 4: hỗ trợ biểu hiện hương, màu và cấu trúc — nhưng cần thận trọng

Trang sản phẩm của Enzymes.bio định vị chế phẩm cho các mục tiêu như phá vỡ thành tế bào, hỗ trợ lão hóa và cải thiện xử lý rượu vang. Về mặt cơ chế, khi cấu trúc glucan trong thành tế bào men hoặc vật chất thực vật được làm lỏng, một phần hợp chất liên kết với ma trận tế bào có thể dễ đi vào rượu hơn. Điều này giải thích vì sao β-glucanase đôi khi được liên hệ với hương, cảm giác miệng và cấu trúc.



**Figure 5.** 효모 찌꺼기 숙성 중 β-글루카나아제는 효모 세포벽의 글루칸을 약화시키고, 만노프로테인이 풍부한 자가분해 물질의 방출을 촉진할 수 있다.

Tuy nhiên, tác động lên màu và polyphenol không nên được mô tả như kết quả chắc chắn theo một chiều. Trong rượu đỏ, màu phụ thuộc vào anthocyanin, tannin, đồng sắc tố, pH, SO<sub>2</sub>, oxy và lịch sử chiết xuất. Nếu một chế phẩm enzyme có hoạt tính phụ ngoài β-glucanase, tác động lên hợp chất màu hoặc tiền chất hương có thể phức tạp hơn. Vì vậy, lợi ích đáng tin cậy nhất vẫn là xử lý β-glucan, cải thiện làm trong và lọc; các lợi ích cảm quan nên được đánh giá theo từng nền rượu [2].

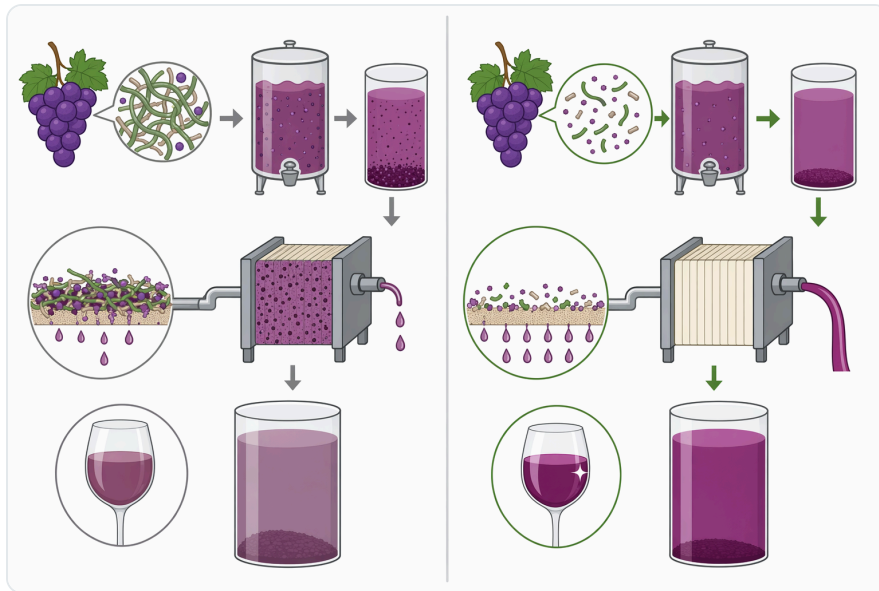
Đối với rượu đỏ cần giữ màu tươi hoặc cấu trúc phenolic chính xác, thời điểm sử dụng và thời gian tiếp xúc là yếu tố quan trọng. β-glucanase có thể hữu ích khi rượu khó lọc do glucan, nhưng không nên dùng với kỳ vọng đơn giản rằng enzyme luôn “tăng màu” hoặc “tăng hương”. Cách tiếp cận an toàn về mặt kỹ thuật là gắn enzyme với mục tiêu công nghệ cụ thể: giảm polysaccharide gây keo, hỗ trợ lees, hoặc chuẩn bị rượu cho lọc [1].

## Điều kiện sử dụng trong môi trường rượu vang

Rượu vang là môi trường không dễ cho enzyme: pH thấp, ethanol hiện diện, nhiệt độ hầm có thể lạnh, và các hợp chất phenolic hoặc chất làm trong có thể tương tác với protein enzyme. Vì vậy, hiệu quả phụ thuộc nhiều vào việc enzyme được phân tán đều và có đủ thời gian tiếp xúc với cơ chất  $\beta$ -glucan. Trang sản phẩm nhấn mạnh ứng dụng trong các giai đoạn liên quan đến lên men, sau lên men, aging, làm trong và lọc, tức các điểm quy trình nơi  $\beta$ -glucan có thể ảnh hưởng trực tiếp đến vận hành .

Một nguyên tắc thực tế là không nên để enzyme cạnh tranh với các chất hấp phụ mạnh ngay từ đầu. Bentonite, một vật liệu thường dùng để ổn định protein hoặc hỗ trợ làm trong, có thể hấp phụ protein enzyme và làm giảm hiệu quả nếu được đưa vào quá sớm. Do đó, khi mục tiêu là thủy phân  $\beta$ -glucan, phản ứng enzyme nên được ưu tiên hoàn tất trước khi dùng các bước hấp phụ hoặc làm trong có khả năng lấy enzyme ra khỏi rượu [1].

Nhiệt độ thấp thường làm phản ứng enzyme chậm hơn, dù enzyme vẫn có thể hoạt động trong môi trường rượu nếu được thiết kế cho ứng dụng này. Điều đó có nghĩa cùng một mục tiêu xử lý có thể cần thời gian tiếp xúc dài hơn trong hầm lạnh so với điều kiện ấm hơn. Với rượu cần lọc gấp, việc bổ sung enzyme quá sát thời điểm lọc có thể không cho đủ thời gian để chuỗi glucan bị cắt đáng kể .



**Figure 6.**  $\beta$ -글루카나아제는 기질 특이적이며, 표적 고분자와 공정 결과 면에서 펙티나아제, 프로테아제,  $\beta$ -글리코시다아제와 다르다.

## So sánh $\beta$ -glucanase với các công cụ xử lý rượu khác

Công cụ xử lý	Mục tiêu chính	Điểm mạnh	Giới hạn khi vấn đề là $\beta$ -glucan
$\beta$ -glucanase	Thủy phân $\beta$ -glucan từ <i>Botrytis</i> hoặc thành tế bào men	Xử lý nguyên nhân polysaccharide gây nhớt, bền keo và nghẹt lọc	Cần thời gian phản ứng; không xử lý mọi loại keo
Pectinase	Phân giải pectin từ mô quả	Hỗ trợ ép, chiết, làm trong dịch nho	Không phải công cụ chính cho glucan từ <i>Botrytis</i> hoặc men
Bentonite	Hấp phụ protein và hỗ trợ ổn định	Hiệu quả cho ổn định protein trong nhiều rượu	Có thể không loại bỏ glucan hòa tan; có thể hấp phụ enzyme
Ly tâm/gạn	Tách hạt lơ lửng	Nhanh với cặn thô hoặc hạt lớn	Không giải quyết triệt để polymer hòa tan
Lọc cơ học	Tách cặn và vi hạt	Cần thiết trước đóng chai	Dễ bị fouling nếu glucan còn dài và bền keo

So sánh này cho thấy  $\beta$ -glucanase không thay thế toàn bộ hệ thống làm trong và lọc; nó bổ sung một bước hóa sinh nhằm làm cho các bước cơ học phía sau vận hành dễ hơn. Khi nguyên nhân chính là  $\beta$ -glucan, enzyme có thể giảm tải cho lọc. Khi nguyên nhân là protein bất ổn, pectin, nhiễm vi sinh hoặc kết tủa tartrate, cần các công cụ tương ứng khác <sup>[1]</sup>.

### Lợi ích vận hành có thể kỳ vọng ở mức hợp lý

Lợi ích rõ nhất là cải thiện khả năng lọc ở các lô rượu có  $\beta$ -glucan cao. Khi polymer dài bị thủy phân, rượu thường ít tạo màng nhớt trên vật liệu lọc hơn, áp lực lọc có thể ổn định hơn và chu kỳ lọc ít bị gián đoạn hơn. Đây là lý do  $\beta$ -glucanase được nhắc đến nhiều trong xử lý rượu từ nho nhiễm *Botrytis* hoặc rượu khó lọc sau lên men <sup>[2]</sup>.

Lợi ích thứ hai là hỗ trợ làm trong. Bằng cách làm yếu hiệu ứng keo bảo vệ, enzyme có thể giúp các hạt mịn kết tụ, lắng hoặc được tách ra dễ hơn trong các bước sau. Lợi ích này đặc biệt có giá trị khi rượu có vẻ “bướng” với các biện pháp lắng thông thường, hoặc khi rượu đã qua xử lý nhưng vẫn cho thấy dòng lọc kém ổn định <sup>[1]</sup>.

Lợi ích thứ ba là hỗ trợ quản lý cặn men trong các chương trình ủ trưởng thành. Với rượu ủ trên lees,  $\beta$ -glucanase có thể giúp đẩy nhanh một số quá trình liên quan đến tự phân men, qua đó ảnh hưởng đến cảm giác miệng và cấu trúc. Tuy nhiên, tác động này nên được quản lý như một biến số công nghệ, vì quá nhiều hoặc quá sớm sự phân giải lees có thể không phù hợp với mọi phong cách rượu [2].



Figure 7.  $\beta$ -글루카나아제는 글루칸 함유 기질이 존재할 때 청정 또는 여과 전 공정 단계로, 또는 계획된 효모 찌꺼기 접촉 기간 중에 사용할 수 있다.

## Phạm vi phù hợp của sản phẩm Enzymes.bio

Sản phẩm Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme phù hợp với khách hàng cần một enzyme  $\beta$ -glucanase cấp thực phẩm cho quy trình rượu vang chuyên nghiệp, đặc biệt khi mục tiêu là xử lý  $\beta$ -glucan, hỗ trợ làm trong, cải thiện lọc, quản lý cặn men và hỗ trợ giai đoạn ủ trưởng thành. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm trực tuyến theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS khi đặt hàng, giúp người dùng có tài liệu lô hàng và an toàn sản phẩm cho quản lý nội bộ.

Điểm quan trọng là dùng đúng kỳ vọng.  $\beta$ -glucanase không phải giải pháp chung cho mọi vấn đề ổn định rượu, cũng không phải chất thay thế cho kiểm soát nguyên liệu, vệ sinh, quản lý oxy,  $\text{SO}_2$ , nhiệt độ hay lọc vô trùng. Giá trị kỹ thuật của enzyme nằm ở chỗ nó xử lý một nhóm cơ chất cụ thể:  $\beta$ -glucan có khả năng làm tăng độ nhớt, ổn định hệ keo và gây khó lọc [1].

Khi được đặt đúng vị trí trong quy trình,  $\beta$ -glucanase là công cụ có cơ sở rõ ràng cho rượu khó lọc, rượu từ nho có nguy cơ *Botrytis*, và rượu cần hỗ trợ ủ trên lees. Cách dùng hợp lý là xác định mục tiêu công nghệ trước — giảm glucan, cải thiện lọc, hỗ trợ cặn men hay chuẩn bị trước đóng chai — rồi bố trí thời điểm bổ sung, thời gian tiếp xúc và các bước làm trong phía sau sao cho enzyme có cơ hội hoạt động trước khi bị loại khỏi hệ rượu [2].

## Đặt mua Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme trực tuyến

Bán theo đơn vị 1 kg, có sẵn trong kho và sẵn sàng giao hàng. Đặt mua trực tiếp trên cửa hàng của chúng tôi — thanh toán trực tuyến và chúng tôi sẽ xử lý đơn hàng. Mỗi đơn hàng đều kèm Chứng nhận Phân tích và Bảng Dữ liệu An toàn.

[Mua Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme →](#)

## Tài liệu tham khảo

Được đánh số theo thứ tự trích dẫn đầu tiên. Các nguồn truy cập mở, đều được xác minh có thể truy cập tại thời điểm xuất bản; số trích dẫn trong bài liên kết đến đây.

1. [Beta Glucans In The Winery The Enzymatic Strategy For Optimising Filtration And Stability](#). *Ever*.
2. [Checking your browser - reCAPTCHA](#). *PubMed Central*.

### Liên hệ Enzymes.bio

Có câu hỏi về đơn hàng? Đội ngũ của chúng tôi luôn sẵn sàng hỗ trợ.

EMAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

ĐIỆN THOẠI (HOA KỲ) **+1 (507) 428-6057**

[Liên hệ với chúng tôi →](#)



**400+** khách hàng B2B



**60+** đối tác nghiên cứu đại học



**54** phục vụ trên toàn cầu

© 2026 Enzymes.bio · Cung ứng enzyme công nghiệp & chế biến thực phẩm · Không dùng cho người tiêu thụ hoặc bán lẻ.