

ワイン製造用 Food Grade Beta Glucanase : 細胞壁分解・清澄化・ろ過安定化・熟成工程向け酵素

Enzymes.bioリサーチチーム・ニュージーランド・ウェリントン・June 18, 2026

Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging

Enzyme は、ワイン中の β -グルカン¹を酵素的に低分子化し、清澄化、ろ過性、膜・ろ材の目詰まり低減、澱接触を伴う熟成工程の管理を支援するワイン製造用 β -グルカナーゼです。ワインで問題となる β -グルカンは、主にボトリティス感染ブドウや酵母細胞壁・澱由来成分に関係し、粘性や保護コロイド性を通じてろ過を難しくするため、 β -グルカナーゼ処理は実務的な工程改善策として位置づけられます^[1]。Enzymes.bioは本製品の供給業者であり、製品は1kg単位でオンライン直接販売され、注文時にCoAおよびSDSが併せて提供されます。

ワイン中の β -グルカンが清澄化とろ過を難しくする理由

ワイン製造で問題となる β -グルカンは、単に「糖質が残っている」という程度の成分ではなく、水中で膨潤しやすい高分子多糖として振る舞います。特にボトリティス感染を受けたブドウから持ち込まれる β -グルカンは、ワイン中で粘性を増し、粒子の沈降、清澄助剤による凝集、ろ過層内での液通過を妨げる要因になります。 β -グルカンはワインの見た目だけでなく、ろ過圧の上昇、ろ過速度の低下、膜ろ過でのフラックス低下、ろ材寿命の短縮といった運転上の問題に直結します^[1]。

β -グルカンが厄介なのは、目に見える濁りの量とろ過困難性が必ずしも一致しない点です。ワインが一見きれいに見えても、溶存または微細コロイド状態の高分子 β -グルカンが残っていると、プレート、カートリッジ、珪藻土、クロスフロー膜などのろ過界面で水和したゲル状層を形成しやすくなります。この層は粒子そのものの堆積だけでなく、液相の粘性、コロイド間相互作用、タンニン・タンパク質・多糖類の複合化によって強化されるため、通常の沈降や粗ろ過だけでは改善しにくい場合があります^[1]。

一般的な食品多糖としての β -グルカンは、保水性、粘度形成、ゲル化・構造形成に関与する機能性繊維として知られています。食品開発ではこの性質がテクスチャーや機能性に利用されますが、ワインの清澄・ろ過工程では同じ性質が工程負荷になります。つまり、 β -グルカンの「水を抱え込む」「高分子ネットワークを作る」「微粒子を安定化する」という特徴が、ワイン製造では処理時間とろ過コストを増やす方向に働きます^[2]。

β -グルカナーゼの役割：長い多糖鎖を切り、ろ過しやすい液相へ近づける

β -グルカナーゼの中心的な作用は、 β -グルカン中の β 結合を加水分解し、高分子鎖をより短い断片へ変えることです。高分子 β -グルカンは溶液中で広がったコイル状または会合体として存在し、少量でも粘度やろ過抵抗に影響します。酵素が鎖を切断すると、分子量が下がり、水和したネットワークが弱まり、懸濁粒子を保護するコロイド性も低下します。この結果、澱や微粒子が沈降・凝集しやすくなり、ろ過層を通過する際の抵抗が下がることが期待されます^[3]。

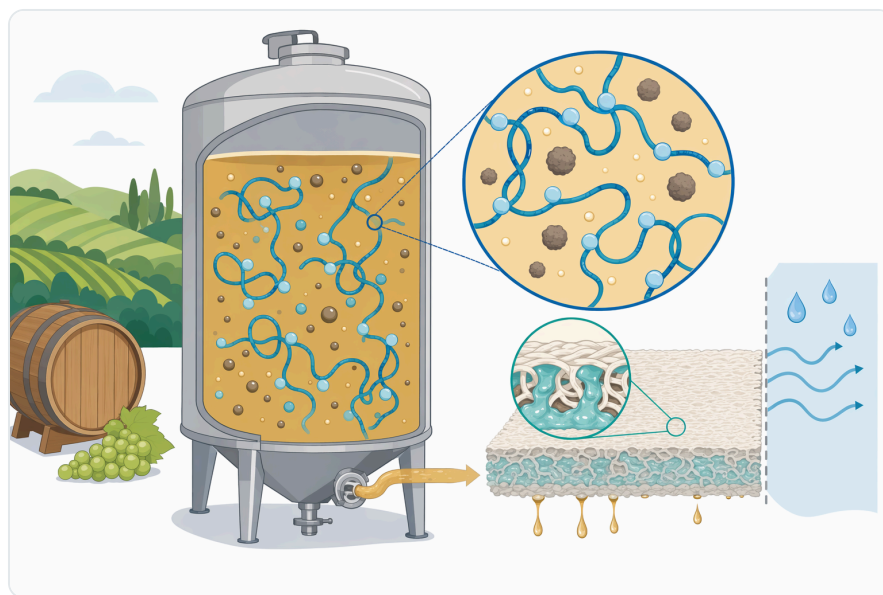


Figure 1. 보트리티스, 효모 세포벽 또는 기타 바이오매스에서 유래한 β -글루칸은 수화된 콜로이드처럼 작용해 침전을 늦추고 여과 매체를 막을 수 있습니다.

ワイン用途で重要なのは、 β -グルカナーゼが「濁りを漂白する」酵素ではなく、「濁りとろ過抵抗を支えている多糖骨格を切る」酵素である点です。見た目の清澄度だけを追う処理剤ではなく、液相の流動性、コロイド安定性、ろ過界面での閉塞挙動に影響する工程補助剤として理解すると、使用目的が明確になります。Enzymes.bioが供給する本製品も、ワイン製造における細胞壁分解、熟成、清澄化、ろ過改善を対象とする β -グルカナーゼ製品として掲載されています。

酵素反応としては、 β -グルカナーゼが基質である β -グルカンに結合し、糖鎖内のグリコシド結合を水の関与によって切断します。エンド型に働く酵素では長鎖の内部が切られるため、粘度の低下は比較的少ない切断回数でも生じやすくなります。これは、粘度やゲル形成が単純な糖量よりも分子鎖長に強く依存するためです。 β -グルカナーゼ研究では、基質結合、切断位置、 β -グルカン構造に対する酵素特異性が機能の差を生むことが示されており、ワイン用途でも「多糖を短くする」ことが工程改善の核心になります^[4]。

「細胞壁分解」とは何を意味するのか

本製品名に含まれる“Cell Wall Breaking”は、ワイン中の細胞壁関連多糖を処理対象にするという意味で理解するのが適切です。ブドウ果皮・果肉の一次細胞壁はペクチン、ヘミセルロース、セルロースなどを多く含みます。一方、酵母や糸状菌の細胞壁では β -グルカンが重要な構造多糖として機能します。したがって、 β -グルカナナーゼはブドウ細胞壁全体を万能に分解する酵素ではなく、特に β -グルカンを含む細胞壁・澱・ボトリティス由来多糖の処理に焦点を持つ酵素です^[3]。

この区別は、赤ワインの抽出、白ワインの清澄化、シュールリー熟成、ボトリティス果の処理を考えるうえで重要です。果皮からの色素抽出を主目的にする場合、ペクチナーゼなど別の細胞壁酵素が中心になる場面があります。これに対し、発酵後や熟成中にろ過が重い、澱接触後に液が通りにくい、感染果由来の多糖が残る、といった状況では β -グルカナナーゼの意義が高まります。ワイン製造では複数の多糖が同時に存在するため、 β -グルカナナーゼは「細胞壁処理」の中でも β -グルカンを標的とする選択肢として位置づけられます^[1]。

ボトリティス由来 β -グルカンへの対応

ボトリティス感染ブドウを原料にしたワインでは、通常の果実由来多糖に加えて、カビ由来の高分子 β -グルカンがワインへ移行しやすくなります。これらは発酵後も残り、清澄工程を遅らせ、ろ過工程で急激な圧力上昇を引き起こすことがあります。特に、発酵は問題なく終了しているのに清澄が進まない、プレフィルターで頻繁に目詰まりする、最終膜ろ過の前段で液通過が安定しないといった現象は、 β -グルカン負荷が高いロットで観察されやすい問題です^[1]。

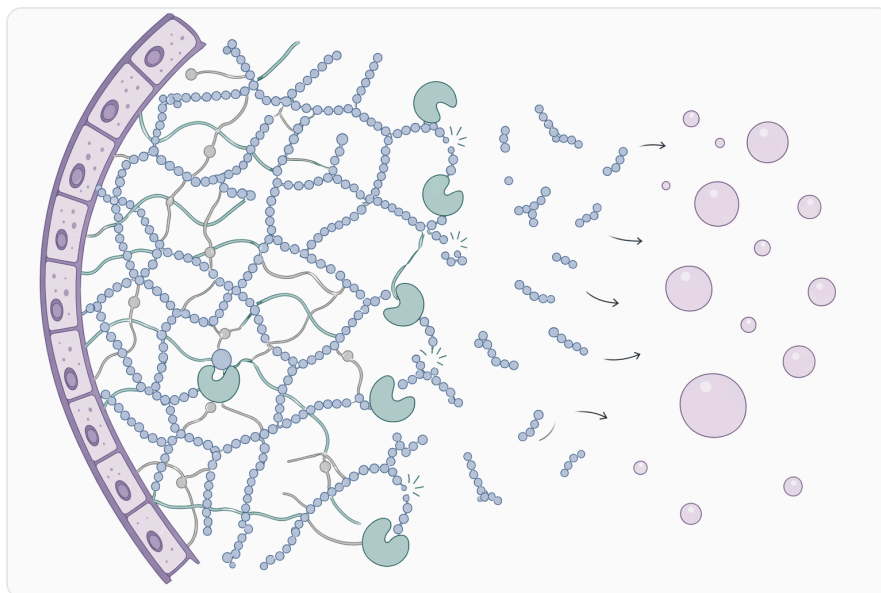


Figure 2. β -グルカナナーゼは β -結合グルカン 사슬을 더 짧은 조각으로 가수분해하여, 네트워크 형성 능력과 수분 보유 능력을 낮춥니다.

β -グルカナーゼ処理は、このようなボトリティス由来多糖を物理的に取り除く前段として、分子構造を切断して扱いやすくする工程です。酵素処理により高分子鎖が短くなると、ワイン中のゲル状ネットワークが弱まり、清澄助剤やろ過媒体が本来の機能を発揮しやすくなります。ただし、感染果由来の品質問題にはラッカーゼ、酸化、揮発酸、香味劣化など別の要素も含まれるため、 β -グルカナーゼは「ボトリティス果ワインのすべてを修正する添加物」ではなく、「 β -グルカンに起因するろ過・清澄障害を緩和する酵素」として扱うべきです^[1]。

酵母細胞壁・澱接触・熟成工程での意味

発酵後のワインには、生酵母、死滅酵母、細胞壁断片、マンノプロテイン、多糖類、タンパク質様成分、フェノール成分が混在します。シュールリーや澱接触を利用するワインでは、酵母自己分解によって口当たり、泡持ち、酒石安定性、香味の持続性に関わる成分が徐々に放出されることがあります。 β -グルカナーゼは酵母細胞壁の β -グルカン骨格に作用するため、澱由来成分の放出や澱構造の変化に関与し、熟成工程の進行を補助する可能性があります^[1]。

ここで注意すべきなのは、官能品質への影響は直接的な酵素反応だけで決まらないことです。マンノプロテイン放出、タンニンとの相互作用、酸化還元状態、澱の攪拌、温度、接触期間、ワインのpH、アルコール濃度、品種由来フェノールの組成が複合的に働きます。したがって、 β -グルカナーゼによる熟成補助は、ろ過性改善ほど単純に数値化しにくく、ワインスタイルに応じた工程設計の一部として考えるのが現実的です^[1]。

赤ワインでの使用意義：色素・タンニン・多糖が絡む複雑な液相

赤ワインでは、アントシアニン、タンニン、果皮多糖、種子由来フェノール、酵母由来多糖が同時に存在し、白ワインよりもコロイド系が複雑になりやすい傾向があります。色素とタンニンの結合、タンパク質や多糖の保護コロイド作用、微細な果皮粒子の残存が重なるため、ろ過困難の原因を一つに限定できないことも多くあります。 β -グルカナーゼはその中で、 β -グルカンに由来する粘性・保護コロイド性を下げる役割を担います^[1]。

本製品は、赤ワインを含むワイン製造における細胞壁分解、熟成、清澄化、ろ過改善のための酵素として掲載されています。特に赤ワインでは、発酵後の粗い澱引きが終わった段階でも液相に多糖が残り、熟成後の仕上げろ過で問題化することがあります。 β -グルカナーゼ処理は、色や香りを直接作る処理というより、抽出・発酵・熟成を経たワインを安定して次工程へ送るための「流動性とろ過性の調整」として価値があります。

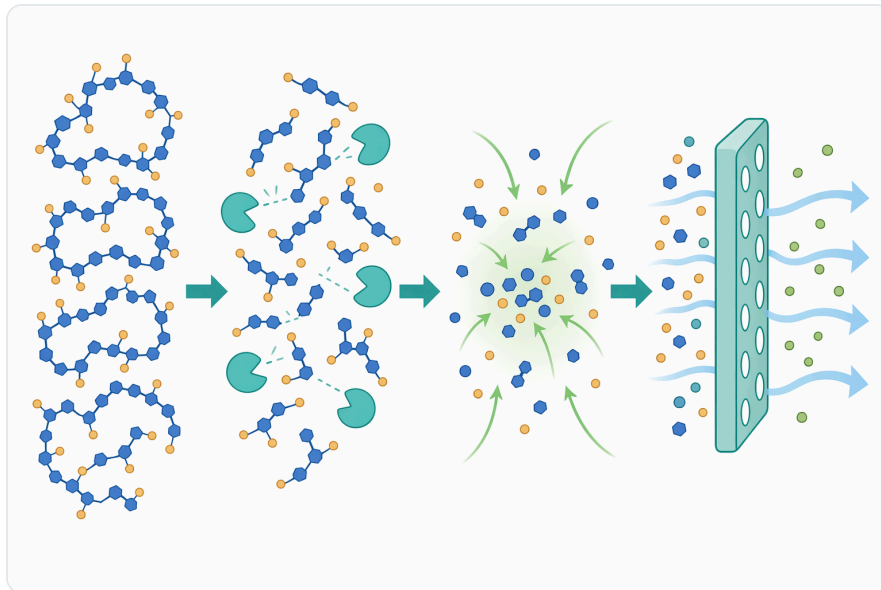


Figure 3. 글루칸 사슬 길이를 줄이면 총 탄수화물량이 사라지지 않았더라도 여과성이 개선될 수 있습니다.

白ワイン・ロゼ・スパークリングベースでの使用意義

白ワインやロゼでは、赤ワインほどフェノール量が多くない場合でも、ボトリティス感染果や澱由来β-グルカンによって清澄化が遅れることがあります。透明感が求められるスタイルでは、清澄不良が製品外観に直結し、最終ろ過の安定性も重要になります。β-グルカナーゼは、微細粒子を保護している多糖を切ることで、自然沈降、遠心、清澄助剤、ろ過の各工程をつなぎやすくします^[1]。

スパークリングベースワインでは、瓶内二次発酵やタンク内二次発酵の前後で澱との接触が品質設計の一部になります。酵母細胞壁由来成分は泡質や口当たりに関与し得ますが、同時に過剰な多糖や微細澱はろ過・安定化の負荷になります。β-グルカナーゼは、澱由来β-グルカンの構造を切ることで、長期澱接触後の清澄化や仕上げ工程を扱いやすくする選択肢になります^[1]。

他のワイン酵素との違い

ワイン製造では、ペクチナーゼ、セルラーゼ、ヘミセルラーゼ、プロテアーゼ、グルコシダーゼなど、目的の異なる酵素が使われます。β-グルカナーゼは其中で、β-グルカンを標的にする酵素です。ペクチナーゼが果汁収率、搾汁性、ペクチン由来粘度の低下に関わるのに対し、β-グルカナーゼは特にボトリティス由来グルカンや酵母細胞壁由来多糖によるろ過困難に焦点を持ちます^[3]。

酵素カテゴリ	主な標的	ワイン工程での主な狙い	β-グルカナーゼとの違い
β-グルカナーゼ	β-グルカン、酵母・糸状菌細胞壁由来多糖	清澄化、ろ過性改善、澱接触後の多糖管理	ボトリティス由来・酵母由来の高分子グルカンに焦点

酵素カテゴリ	主な標的	ワイン工程での主な狙い	β -グルカナーゼとの違い
ペクチナーゼ	ペクチン、果実細胞壁多糖	搾汁、粘度低下、果汁清澄、抽出補助	果実由来ペクチンの処理が中心
セルラーゼ／ヘミセルラーゼ	セルロース、ヘミセルロース	果皮・果肉組織の分解補助	β -グルカン特異性とは異なる細胞壁多糖を対象
グルコシダーゼ系	配糖体香気前駆体	香気成分の放出補助	ろ過抵抗低減より香気前駆体変換が中心
プロテアーゼ	タンパク質	タンパク質安定性や澱生成の補助的管理	多糖粘性ではなくタンパク質構造に作用

この比較から分かるように、 β -グルカナーゼは「ワイン酵素」の中でも、特に清澄化とろ過安定化に結びつきやすい酵素です。もちろん、実際のワインにはペクチン、タンパク質、フェノール、多糖が同時に存在するため、 β -グルカナーゼだけで全ての濁り要因を取り除くわけではありません。しかし、 β -グルカンが主要なボトルネックになっている工程では、標的が明確なため、処理目的を定めやすい酵素です^[1]。

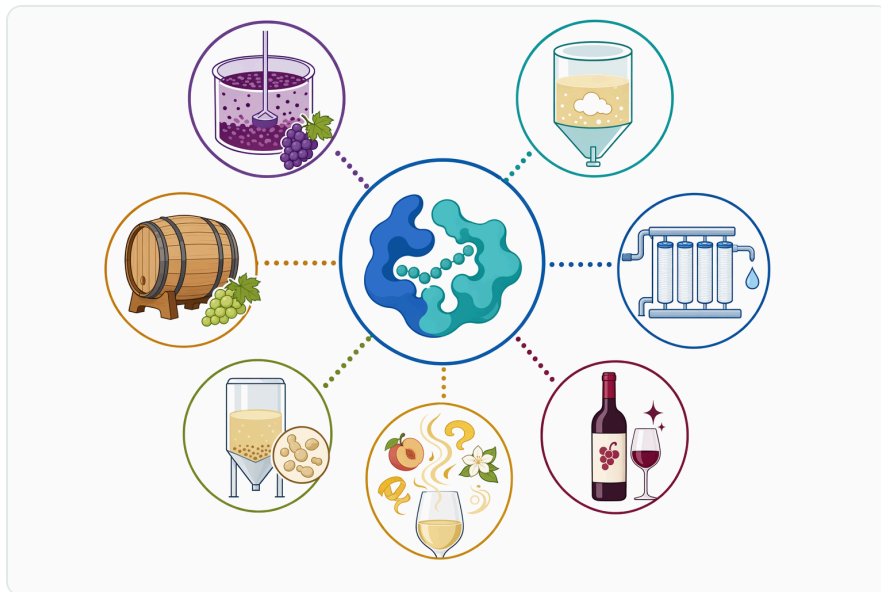


Figure 4. 와인에서의 주요 적용 분야는 보트리티스 영향을 받은 로트, 발효 후 청징, 여과 전 컨디셔닝, 그리고 리 숙성입니다.

工程別に見た β -グルカナーゼの実務的な位置づけ

β -グルカナーゼは、原料処理から最終ろ過まで常に同じ目的で使われるわけではありません。原料段階では、ボトリティス感染果に由来する高分子グルカンへの対応が中心になります。発酵後は、酵母由来多糖や微細澱による清澄不良への対応が中心になります。熟成後は、澱接触で増えた細胞

壁由来成分やコロイドの整理、最終ろ過前の流動性改善が重要になります^[1]。

工程	β -グルカンの主な由来	起こりやすい問題	β -グルカナーゼ処理の狙い
ボトリティス果の受入れ後	糸状菌由来高分子 β -グルカン	粘度上昇、清澄遅延、ろ過困難	高分子多糖を低分子化し、後工程の負荷を下げる
アルコール発酵後	酵母細胞壁、発酵残渣	澱引き遅延、微細濁りの安定化	保護コロイド性を弱め、清澄化を進めやすくする
シュールリー・熟成中	澱、酵母自己分解成分	多糖増加、ろ過抵抗上昇	澱由来 β -グルカンを分解し、熟成後の処理性を高める
仕上げろ過前	残存コロイド、多糖会合体	ろ過圧上昇、膜詰まり	フラックス低下やろ材閉塞の原因を緩和する
ろ過媒体の洗浄補助	ろ材に残る有機多糖	再使用時の通液性低下	多糖汚れを酵素的に分解し、洗浄工程を補助する

このように整理すると、 β -グルカナーゼは単一工程用の添加剤ではなく、ワイン中の β -グルカンが問題化する地点で使われる工程補助酵素といえます。特に、清澄化が遅いロット、ろ過差圧が上がりやすいロット、ボトリティス果由来のロット、長期澱接触後のロットでは、 β -グルカンを標的にした酵素処理の意味が大きくなります。

マセレーションと抽出工程との関係

ワイン品質は、果皮・果肉・種子からどの程度の成分を抽出し、どのタイミングで安定化させるかに大きく影響されます。マセレーション技術は色素、フェノール、香気前駆体、多糖の抽出に関わるため、赤ワインや一部白ワインの品質設計に直結します。近年のマセレーション研究でも、抽出技術がワイン品質に与える影響が注目されています^[5]。

ただし、 β -グルカナーゼをマセレーション酵素として過度に一般化するのは適切ではありません。果皮細胞壁の主成分にはペクチンやヘミセルロースが多く、色素抽出だけを目的にするならペクチナーゼ系酵素が中心になる場合があります。 β -グルカナーゼの強みは、抽出工程で得られたワインが後工程で β -グルカン由来のろ過障害を起こす場合、または酵母・糸状菌細胞壁由来多糖が工程負荷になっている場合にあります^[1]。

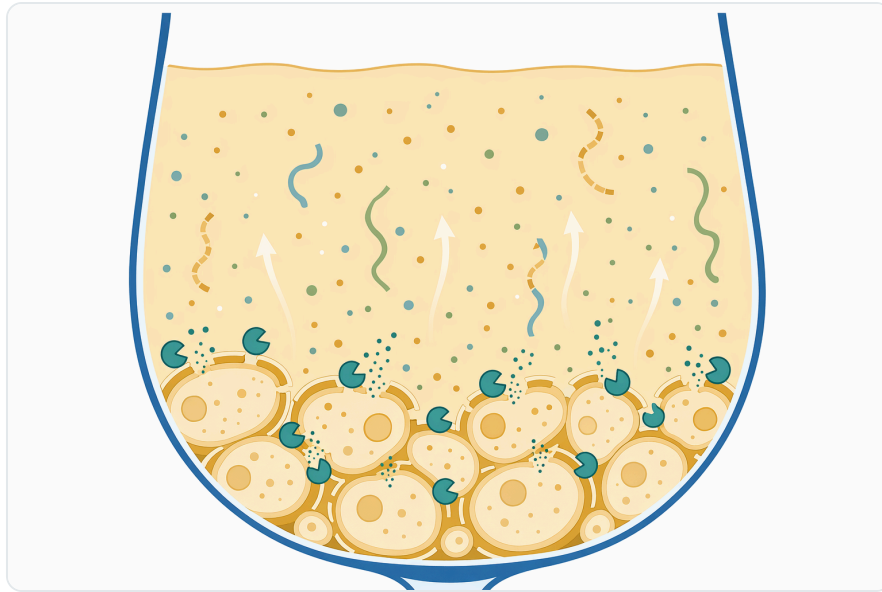


Figure 5. 리 숙성 중 β -글루카나아제는 효모 세포벽의 글루칸을 약화시키고, 만노프로틴이 풍부한 자가분해 물질의 방출을 도울 수 있습니다.

OIVモノグラフ上の位置づけ

β -グルカナーゼは、国際的な醸造分野で認識された酵素カテゴリの一つです。OIVの International Oenological Codex には β -グルカナーゼに関するモノグラフが設けられており、ワイン製造で扱われる酵素としての枠組みが整理されています。このことは、 β -グルカナーゼが単なる一般食品酵素ではなく、醸造実務上の目的を持つ酵素として位置づけられていることを示します^[3]。

一方で、OIVモノグラフが存在することと、個別製品の適合性・使用条件・法規上の扱いは同一ではありません。地域ごとのワイン規則、表示規則、輸入規制、認証要件は異なるため、商業ワインに使用する場合は、自社の販売地域と製品仕様に即した運用が必要です。Enzymes.bioから購入される本製品については、注文時にCoAおよびSDSが提供されるため、受領後の社内記録や品質管理文書に組み込みやすい形で扱えます。

Enzymes.bioによる供給形態

Enzymes.bioは本製品の製造業者または研究機関としてではなく、ワイン製造・食品加工向け酵素の供給業者として製品をオンライン販売しています。Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme は、1kg単位でオンライン直接購入できる製品として掲載されており、ワイナリー、飲料加工事業者、発酵製品を扱う事業者が必要な単位で調達できる形になっています。

本製品ページでは、ワイン製造における細胞壁分解、熟成、清澄化、ろ過改善、膜やろ材の目詰まり低減といった用途が説明されています。購入後の実務では、製品に付随して提供されるCoAおよびSDSをロット記録、安全管理、受入管理に利用できます。ここで重要なのは、Enzymes.bioは供給業者として製品を提供する立場であり、特定ワイナリーの醸造結果や官能品質を保証する製造研究機関ではないという点です。

期待できる効果と、過度に期待すべきでない効果

β -グルカナーゼに最も確実に期待しやすい効果は、 β -グルカン由来の粘性・保護コロイド性を下げることによる清澄化とろ過性の改善です。具体的には、澱引きが進みやすくなる、清澄助剤が働きやすくなる、ろ過圧の上昇が緩やかになる、ろ材や膜の閉塞が起りにくくなる、処理時間のばらつきが小さくなる、といった工程上の利点が想定されます^[1]。

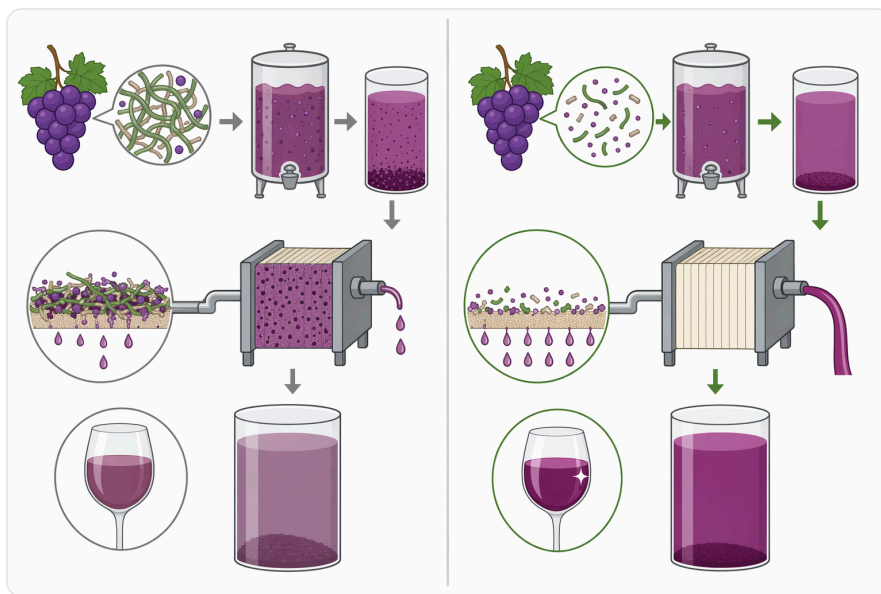


Figure 6. β -グルカナーゼは基質 특異的이며、 표적 중합체와 공정 결과 면에서 펙티나아제, 프로테아제, β -글리코시다아제와 다릅니다.

一方で、香気の増強、口当たりの向上、熟成感の付与、色調の改善といった官能面の効果は、より条件依存적입니다。 β -グルカナーゼが酵母細胞壁や澱由来成分の変化に関与する可能性はありますが、官能品質はブドウ品種、収穫状態、発酵温度、酸化管理、澱接触、フェノール組成、清澄・ろ過設計の総合結果です。そのため、 β -グルカナーゼは「官能品質を一律に高める添加物」ではなく、「 β -グルカンに起因する処理性の問題を緩和し、結果として品質設計を安定させる工程補助酵素」と表現するのが正確です^[1]。

実務上の組み込み方：処理目的を清澄化・ろ過安定化に置く

β -グルカナーゼを工程へ組み込む際は、目的を明確にすることが重要です。発酵後の自然清澄が遅いのか、熟成後のろ過圧が高いのか、ボトリティス果由来のロットなのか、澱接触後の多糖管理なのかによって、酵素処理を置く工程が変わります。いずれの場合も、酵素が対象とするのは β -グルカンであり、糖度、酸度、アルコール、フェノール、タンパク質安定性など他の品質要因を単独で調整するものではありません^[3]。

また、酵素は基質に接触して初めて機能するため、液中へ均一に分散することが重要です。高分子 β -グルカンは微細な澱、酵母残渣、コロイド粒子の周囲に存在することが多いため、処理工程ではワインの均質性と接触時間が実務上の意味を持ちます。ただし、ここでは特定の添加量、活性単位、分析法、単位定義には踏み込まず、製品に付随する文書と各社の工程基準に従って運用することが前提になります。

ワイン品質への間接的な貢献

β -グルカナーゼの価値は、最終製品に何か新しい風味を加えることではなく、ワインが本来持つ品質を安定して仕上げ工程へ運ぶことにあります。ろ過が重いワインでは、過度なろ過圧、長い処理時間、繰り返しろ過、追加清澄が必要になり、酸素接触や香味損失のリスクが高まります。 β -グルカンを分解してろ過性を改善できれば、工程負荷を抑えながら外観安定性と処理再現性を高める方向に働きます^[1]。

特にプレミアムワインや香味保持を重視するワインでは、清澄・ろ過の強度を必要以上に上げないことが品質設計上の課題になります。 β -グルカナーゼ処理により、多糖由来の処理抵抗が下がれば、物理処理を過度に強くせずに仕上げやすくなります。ただし、これは酵素そのものが高品質を作るという意味ではなく、醸造設計で決めたスタイルを実現するために、清澄・ろ過工程の障害を取り除くという意味です^[1]。



Figure 7. β -글루카나아제는 글루칸 함유 기질이 존재할 때 청징 또는 여과 전 공정 단계로, 또는 계획된 리 접촉 중에 사용할 수 있습니다.

まとめ： β -グルカン由来のろ過障害に焦点を当てたワイン用酵素

Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme は、ワイン中の β -グルカンを酵素的に分解し、清澄化、ろ過性、熟成後の処理性を改善するためのワイン製造用 β -グルカナーゼです。ボトリティス感染ブドウや酵母細胞壁・澱由来の β -グルカンは、粘性、保護コロイド性、ろ過界面での閉塞を通じて工程負荷を高めるため、 β -グルカナーゼによる低分子化は実務的に意味のある処理です^[1]。

この酵素の最も明確な用途は、発酵後の清澄化、ボトリティス果由来ワインのろ過性改善、赤ワインや澱接触ワインの多糖管理、最終ろ過前の通液性安定化です。官能面への影響は条件依存的であるため、香気や口当たりを直接保証するものではなく、 β -グルカン由来の処理障害を緩和することでワイン品質設計を支援する工程補助剤として位置づけるのが適切です^[3]。

Enzymes.bioでは、本製品を1kg単位でオンライン直接販売しており、注文時にCoAおよびSDSが併せて提供されます。Enzymes.bioは供給業者として、ワイン製造における細胞壁分解、清澄化、ろ過安定化、熟成工程管理に使いやすい β -グルカナーゼ製品を提供します。

Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzymeをオンライン注文

1 kg単位で販売、在庫あり・即出荷可能です。オンラインストアで直接ご注文・決済いただければ、当社でご注文を処理します。すべてのご注文に試験成績書（CoA）と安全データシート（SDS）が付属します。

Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme
を購入 →

参考文献

初出引用順に番号を付けています。各出典はオープンアクセスで、公開時にアクセス可能であることを確認済みです。本文中の引用番号からこちらにリンクしています。

1. [Beta Glucans In The Winery The Enzymatic Strategy For Optimising Filtration And Stability](#). *Ever*.
2. Sinangil, Z., Taştan, Ö., & Baysal, T. (2022). [Beta-Glucan as a Novel Functional Fiber: Functional Properties, Health Benefits and Food Applications](#). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*.
3. [Beta Glucanase](#). *Oiv*.
4. Lee, Y., Jo, E., Lee, Y., Kim, M. J., Gajanayaka, N. D., Zoysa, M. D., Park, G., ... et al. (2024). [Lichenase and Cellobiohydrolase Activities of a Novel Bi-Functional \$\beta\$ -Glucanase from the Marine Bacterium *Streptomyces* sp. J103](#). *Marine Drugs*, 22.
5. M.T., I., & M, M. E. (2025). [Basic Principles of Vibrational Maceration Technology and Its Scientific and Technological Impact on Wine Quality](#). *International journal of research and innovation in applied science*.

Enzymes.bioへお問い合わせ

ご注文に関するご質問は、当社チームが喜んでサポートします。

メール wholesale@enzymes.bio

電話（米国） +1 (507) 428-6057

お問い合わせ →

 400+ B2B顧客

 60+ 大学研究パートナー

 54 世界各国に供給