

식품용 베타-글루카나아제: 와인 제조의 세포벽 분해, 여과성 개선, 리스 숙성 관리 효소

Enzymes.bio 연구팀 · 뉴질랜드 웰링턴 · June 18, 2026

직접 답변: 식품용 베타-글루카나아제는 와인에서 여과 지연과 청징 불량을 유발할 수 있는 베타-글루칸성 다당류를 더 짧은 조각으로 가수분해하는 효소입니다. Botrytis 감염 포도, 발효 후 효모 자가분해, 장기 리스 접촉에서 유래한 고분자 글루칸이 문제될 때 점도·콜로이드 안정성·필터 막힘을 낮추는 공정 보조제로 활용됩니다. Enzymes.bio는 이 제품을 제조사가 아닌 공급업체로서 1kg 단위 온라인 직접 판매하며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다.

베타-글루카나아제가 와인 공정에서 중요한 이유

와인 제조에서 “베타-글루칸”은 단순한 성분명이 아니라, 실제 생산 일정과 여과 비용을 흔드는 고분자 다당류 문제를 가리키는 경우가 많습니다. 특히 Botrytis cinerea 감염 포도에서 유래한 글루칸, 발효 후 효모 세포벽에서 풀려 나온 글루칸, 장기 리스 숙성 중 축적되는 세포벽 조각은 머스트와 와인의 흐름성, 청징성, 여과성을 낮출 수 있습니다. 와이너리 관점에서 이 문제는 “향미 성분”보다 먼저 “공정 병목”으로 나타나며, 같은 필터 장비와 비슷한 탁도 조건에서도 특정 로트만 압력이 빠르게 오르거나 여과 속도가 급격히 떨어지는 형태로 확인됩니다 ^[1].

베타-글루카나아제는 이러한 글루칸성 다당류의 글리코시드 결합을 절단하는 효소군입니다. 효소가 긴 사슬을 무작위 또는 특정 위치에서 자르면 분자량이 낮아지고, 얽힘 구조가 완화되며, 와인 내 부유 입자를 안정화하던 보호 콜로이드 효과도 약해질 수 있습니다. 식물 세포벽 다당류 연구에서도 endo-1,4-β-glucanase가 세포벽 다당류 구조를 변형할 수 있음이 보고되어 있으며, 이는 와인 매트릭스에서 다당류 사슬 절단이 물리적 성질 변화로 이어질 수 있다는 기본 원리를 뒷받침합니다 ^[2].

이 제품의 실제 의미는 “와인을 인위적으로 빠르게 숙성시키는 첨가물”이 아니라, 베타-글루칸과 효모 세포벽 다당류가 만드는 물리적 장애를 낮추는 공정 효소라는 데 있습니다. 즉 청징, 랙킹, 여과, 리스 숙성 관리에서 다당류의 구조적 영향이 클 때 적용 가치가 있습니다. 효소 반응은 와인의 pH, 온도, 알코올, SO₂, 고형분 부하, 포도 위생 상태에 따라 달라지므로, 동일한 효소라도 로트별 체감 효과는 다를 수 있습니다.

베타-글루칸의 발생원: Botrytis, 효모, 세포벽 다당류

Botrytis 감염 포도와 여과 저항

Botrytis 감염 포도는 와인 제조에서 가장 잘 알려진 베타-글루칸 리스크 중 하나입니다. 이 곰팡이는 포도 조직을 침입하면서 고분자 다당류를 생성·방출할 수 있고, 이 물질은 발효 이후에도 와인에 남아 청징과 여과를 방해할 수 있습니다. 특히 귀부 스타일을 의도한 경우와 달리 회색곰팡이 오염이 불균일하게 섞인 원료에서는 산화, 미생물 안정성, 탁도, 다당류 부하가 동시에 변동하기 때문에 공정 예측성이 낮아집니다 [1].

이때 베타-글루카나아제의 역할은 곰팡이 감염을 “치료”하는 것이 아닙니다. 이미 생성된 고분자 글루칸을 더 작은 조각으로 낮추어 여과성을 개선하는 쪽에 가깝습니다. 향미 결함, 산화 관리, 위생 상태, 미생물 안정성은 별도 양조 판단 영역이며, 베타-글루카나아제는 그중 다당류성 여과 장애에 초점을 맞춥니다.

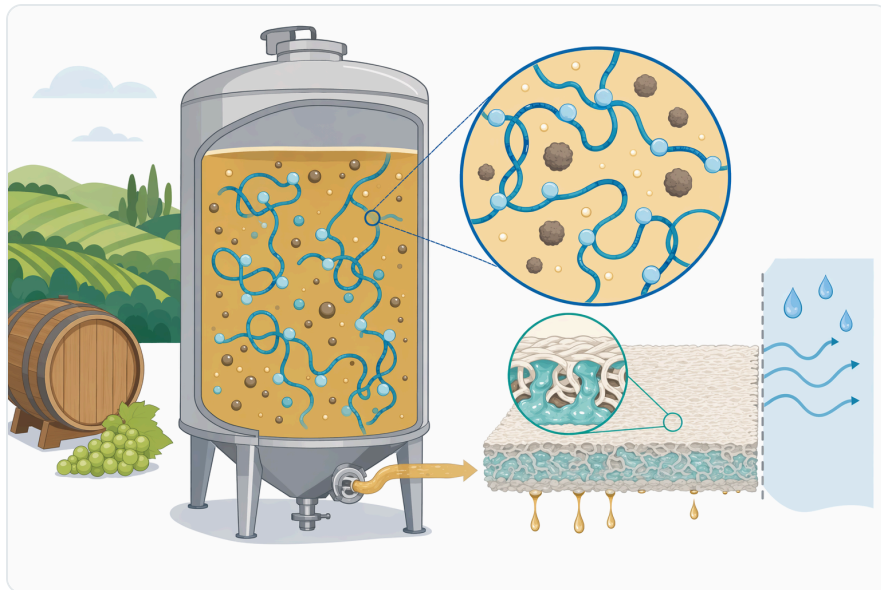


Figure 1. 보트리티스, 효모 세포벽 또는 기타 바이오매스에서 유래한 β -글루칸은 수화된 콜로이드처럼 작용해 침전을 늦추고 여과 매체를 막을 수 있습니다.

효모 세포벽과 리스 숙성 중 방출 성분

Saccharomyces cerevisiae 효모 세포벽은 주로 β -glucan 골격, mannoprotein, chitin 등으로 구성된 복합 구조입니다. 효모 세포벽은 단순한 껍질이 아니라 발효 중 삼투압, 외부 스트레스, 세포 형태 유지에 관여하는 동적 구조이며, 세포벽 내 β -glucan 네트워크는 mannoprotein과 결합해 전체 벽의 기계적 안정성을 제공합니다 [3].

발효가 끝난 뒤 효모가 자가분해되면 세포벽 구성 성분이 와인으로 이동합니다. 이 과정은 리스 속 성에서 긍정적으로 활용되기도 합니다. mannoprotein은 질감, 콜로이드 안정성, 타르타르산염 안정성, 향미 지속성에 관여할 수 있는 성분으로 이해되며, 효모 세포벽에서 분리된 mannoprotein의 조성과 기능 특성은 식품·발효 시스템에서 별도 연구 대상으로 다루어져 왔습니다 [4].

그러나 같은 세포벽 유래 성분도 조건에 따라 양면성이 있습니다. 적절히 관리된 리스 접촉은 바디감과 둥근 질감에 기여할 수 있지만, 고분자 다당류가 과도하게 남거나 다른 콜로이드와 결합하면 여과 부담을 키울 수 있습니다. 베타-글루카나아제는 이 균형에서 β -glucan 골격을 부분적으로 분해하여 세포벽 붕괴와 용출 양상을 바꾸는 도구로 이해할 수 있습니다.

효소 기전: 긴 글루칸 사슬을 짧게 만들어 공정성을 바꾸는 방식

Endo형 절단과 분자량 저하

와인용 베타-글루카나아제의 핵심은 “긴 사슬을 줄이는 것”입니다. Endo형 β -glucanase는 다당류 사슬 내부 결합을 절단해 큰 분자를 여러 개의 짧은 올리고당 또는 더 작은 다당류 조각으로 나눕니다. Bacillus 유래 β -1,4-glucanase 연구에서도 효소가 β -glucan성 기질을 가수분해하는 특성이 확인되며, 미생물 유래 글루카나아제가 다양한 환경에서 다당류 분해 기능을 수행할 수 있음을 보여줍니다 [5].

분자량이 낮아지면 와인 속 다당류 사슬은 서로 얽혀 점성을 높이는 능력이 줄어듭니다. 또한 입자 표면을 둘러싸 침강을 막던 보호 콜로이드 역할도 약해질 수 있습니다. 이 변화는 반드시 눈에 보이는 “탁도 감소”만으로 나타나지 않습니다. 같은 탁도라도 필터 압력 상승 속도, 여과 지속 시간, 랙킹 후 침전 경계면, 청징제 반응성에서 차이가 나타날 수 있습니다.

β -1,3, β -1,4, 혼합 결합에 대한 관점

베타-글루칸은 하나의 단일 구조가 아니라 결합 위치와 가지 구조가 다른 다당류의 범주입니다. 효모 세포벽에는 β -1,3-glucan과 β -1,6-glucan이 중요한 구조 성분으로 존재하고, 식물성 또는 곰팡이성 다당류에서는 다른 결합 양상이 함께 나타날 수 있습니다. 따라서 실제 와인 매트릭스에서는 단일 결합만이 아니라 여러 글루칸 구조가 혼재한다고 보는 것이 타당합니다 [3].

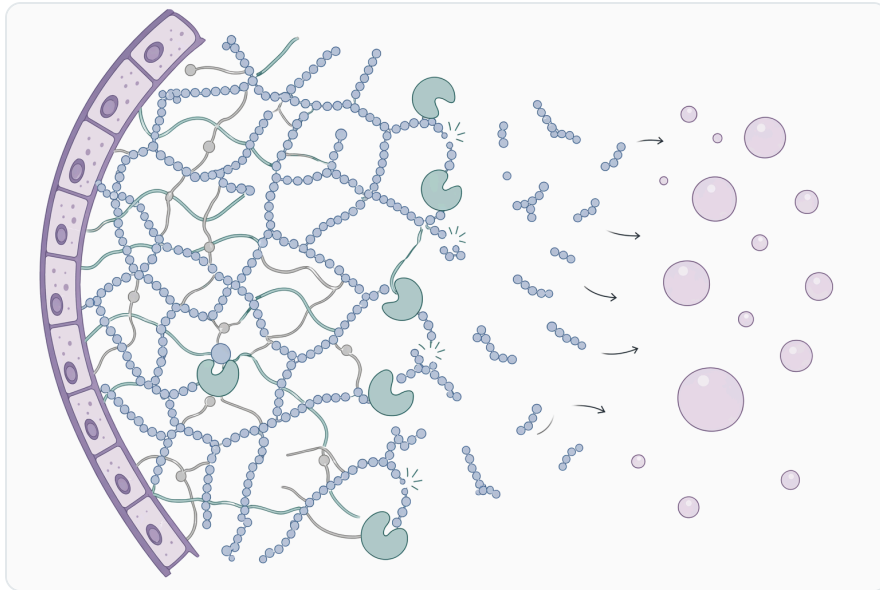


Figure 2. β -글루카나아제는 β -결합 글루칸 사슬을 더 짧은 조각으로 가수분해하여, 네트워크 형성 능력과 수분 보유 능력을 낮춥니다.

일부 β -glucanase는 lichenase, cellobiohydrolase 등과 관련된 활성을 함께 보이기도 하며, 해양 Streptomyces 유래 이기능성 β -glucanase 연구에서는 서로 다른 β -glucan성 기질을 절단하는 효소 특성이 보고되었습니다 [6]. 이는 와인 적용에서 "베타-글루카나아제"라는 이름 아래에도 기질 범위와 반응 양상이 다양할 수 있음을 시사합니다. 다만 제품 문서에서는 특정 활성 수치나 분석법으로 단정하기보다, 글루칸성 다당류 분해라는 기능적 역할에 초점을 두는 것이 안전합니다.

세포벽 붕괴와 mannoprotein 방출

효모 세포벽에서 β -glucan은 구조적 골격 역할을 하므로, 이 부분이 효소적으로 절단되면 벽의 치밀성이 낮아지고 내부 또는 표면 결합 성분이 더 쉽게 용출될 수 있습니다. baker's yeast를 대상으로 한 자가분해, plasmolysis, 효소적 가수분해 비교 연구는 효모 세포벽 처리 방식에 따라 방출 성분과 분해 양상이 달라질 수 있음을 보여줍니다 [7].

리스 숙성에서는 이 원리가 실무적으로 중요합니다. 효모 세포벽 분해가 진행되면 mannoprotein과 다른 세포벽 유래 성분이 와인에 더 많이 노출될 수 있고, 이는 질감과 콜로이드 안정성에 영향을 줄 수 있습니다. 그러나 "더 많은 방출"이 항상 더 좋은 와인을 의미하지는 않습니다. 폴리페놀, 단백질, 산, 알코올, 산소 관리, 잔류 탁도와 상호작용하기 때문에, 베타-글루카나아제는 관능을 직접 설계하는 물질이 아니라 세포벽 분해 경로를 조절하는 공정 보조 효소로 보는 편이 정확합니다.

와인 제조 단계별 적용 의미

발효 후 청징 전

발효 직후 와인은 효모, 포도 고형분, 단백질, 폴리페놀, 펙틴, 글루칸이 섞인 복합 콜로이드 시스템입니다. 이때 베타-글루칸이 높은 로트는 입자가 쉽게 가라앉지 않고, 청징제를 넣어도 floc 형성이 느리거나 침전층이 느슨하게 형성될 수 있습니다. 베타-글루카나아제는 고분자 글루칸을 절단해 입자 안정화 작용을 완화하는 방향으로 작용합니다 [1].

실무적으로는 발효 종료 후 랙킹 전, 청징제를 본격적으로 적용하기 전, 또는 여과 전 안정화 단계에서 의미가 큽니다. 다만 효소가 혼합 직후 물리적으로 고형분을 “응집”시키는 것은 아니며, 충분한 접촉 시간 동안 다당류 사슬을 가수분해해야 효과가 나타납니다. 따라서 이 효소는 침전제나 필터 보조재와 역할이 다릅니다.

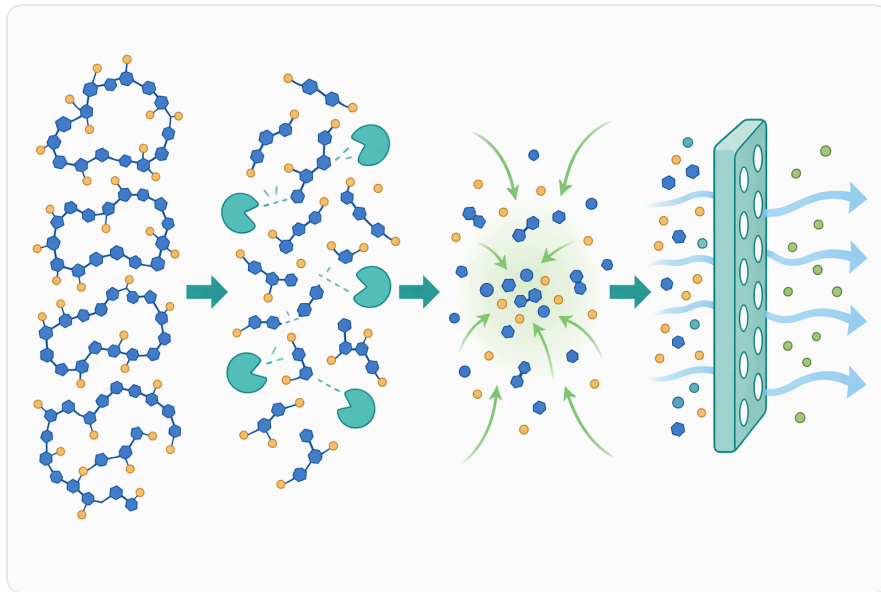


Figure 3. 글루칸 사슬 길이를 줄이면 총 탄수화물 양이 사라지지 않았더라도 여과성이 개선될 수 있습니다.

여과 전 처리

여과 전 단계는 베타-글루카나아제의 가치가 가장 직접적으로 드러나는 구간입니다. 여과 막힘은 단순 탁도뿐 아니라 입자 크기 분포, 콜로이드 안정성, 점도, 다당류 사슬 길이에 의해 좌우됩니다. 고분자 글루칸은 필터 표면에서 gel-like 층을 만들거나 미세 입자를 안정화해 여과 저항을 키울 수 있습니다 [1].

효소 처리를 통해 글루칸 사슬이 짧아지면 필터 케이크의 압축성, 액상 점도, 입자-다당류 상호작용이 달라질 수 있습니다. 결과적으로 같은 필터 세팅에서도 압력 상승이 완만해지거나 처리량이 안정될 가능성이 있습니다. 물론 단백질 불안정, 미세 결정, 미생물 오염, 산화 부산물 등 다른 원인이 주

된 경우에는 베타-글루카나아제만으로 문제가 해결되지 않을 수 있습니다.

Sur lie와 lees aging

리스 숙성은 효모 세포벽 분해를 시간에 맡기는 공정입니다. 전통적으로는 수개월 이상의 접촉, 온도 관리, bâtonnage, 산소 노출 관리가 함께 작용해 질감과 복합성을 형성합니다. 베타-글루카나아제는 이 중 세포벽 β -glucan 골격을 표적으로 하여 효모 세포벽 붕괴와 mannoprotein 노출을 보조할 수 있습니다 [4].

그러나 리스 숙성에서 효소 사용을 “숙성 기간 단축”으로만 설명하는 것은 지나치게 단순합니다. 효모 균주, 발효 스트레스, 리스의 신선도, 미세 산소 접촉, pH, SO₂ 조건이 함께 작용하기 때문입니다. 가장 정확한 설명은 베타-글루카나아제가 세포벽 글루칸 분해를 촉진해 리스 유래 성분의 용출 경로를 바꿀 수 있으며, 그 결과 질감·청징·여과의 균형을 관리하는 데 도움을 줄 수 있다는 것입니다.

베타-글루카나아제와 다른 와인 공정 도구의 차이

베타-글루카나아제는 펙티나아제, 프로테아제, 청징제, 여과 보조재와 목적이 겹치는 듯 보이지만 작용 지점은 다릅니다. 펙티나아제는 주로 포도 유래 펙틴성 다당류를 낮추고, 프로테아제는 단백질 관련 탁도나 단백질 구조 변화에 관여하며, 벤토나이트나 다른 청징제는 특정 입자나 단백질을 흡착·응집하는 방식으로 작용합니다. 반면 베타-글루카나아제는 β -glucan성 사슬 자체를 절단하는 촉매입니다.

공정 도구	주요 표적	주된 작용 방식	와인 제조에서 기대되는 효과	베타-글루카나아제와의 차이
베타-글루카나아제	Botrytis·효모 유래 β -glucan	글루칸 사슬 가수분해	여과성, 청징성, 리스 세포벽 분해 보조	고분자 글루칸 구조 자체를 낮춤
펙티나아제	포도 유래 펙틴	펙틴 사슬 절단	착즙, 청징, 수율, 점도 관리	펙틴 중심이며 효모 글루칸 표적과 다름
프로테아제	단백질성 성분	펩타이드 결합 절단	단백질 관련 탁도 관리 보조	다당류가 아니라 단백질 표적
청징제	단백질, 폴리페놀, 입자	흡착·응집·침전	탁도 감소, 안정화	화학적·물리적 제거 중심
여과 보조재	부유 고형분과 필터 케이크	물리적 포집	여과 처리량 유지	원인 다당류를 분해하지 않음

이 비교에서 중요한 점은 효소와 물리적 공정 도구가 경쟁 관계가 아니라는 것입니다. 베타-글루카나아제는 여과를 “대체”하지 않으며, 청징제를 “대체”하지도 않습니다. 다만 여과나 청징을 어렵게 만드는 고분자 글루칸을 먼저 낮춰 후속 공정이 더 예측 가능하게 진행되도록 돕습니다. 식물 세포벽 다당류가 효소 처리에 의해 구조적으로 변형될 수 있다는 연구는 이러한 전처리 개념의 생화학적 기반을 설명합니다 [2].

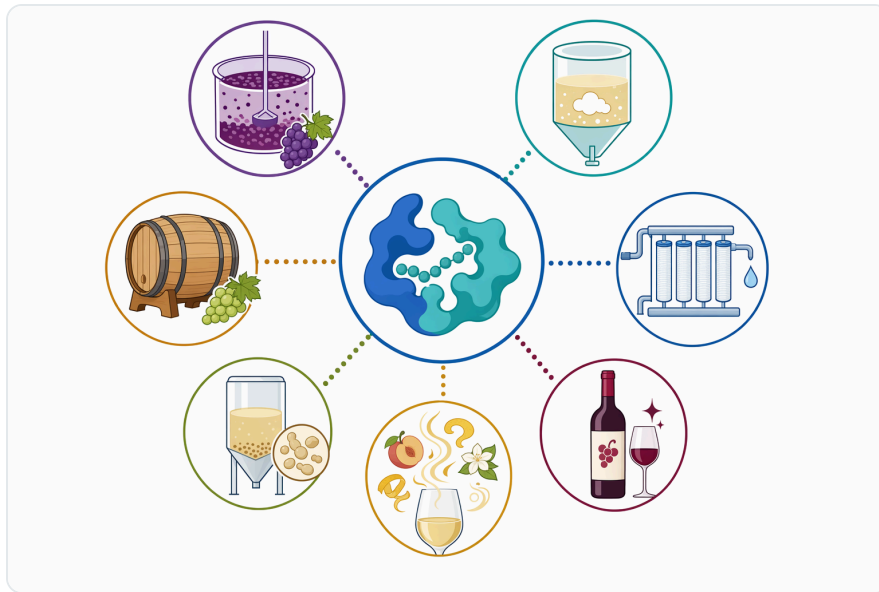


Figure 4. 주요 와인 적용 분야는 보트리티스 감염 포도 배치, 발효 후 청징, 여과 전 컨디셔닝, 그리고 효모 양금 숙성입니다.

과학적 근거: 세포벽 글루칸 분해와 효모 세포벽 연구

베타-글루카나아제의 과학적 근거는 크게 두 축으로 나눌 수 있습니다. 첫째, 글루칸성 다당류를 절단하는 효소의 생화학적 특성입니다. 둘째, 효모와 곰팡이 세포벽이 β -glucan 네트워크를 핵심 구조로 사용한다는 세포벽 생물학입니다. 이 두 축이 결합될 때 와인 제조에서의 세포벽 분해, 다당류 점도 완화, 리스 성분 방출이라는 설명이 성립합니다.

미생물과 곰팡이 유래 β -glucanase 연구들은 다양한 기질 특성과 분해 양상을 보여줍니다. 예를 들어 반추위 곰팡이 *Orpinomyces* sp. 유래 β -glucanase는 β -glucan성 기질 분해와 관련된 여러 활성을 나타내는 것으로 보고되었고, 이는 자연계에서 글루카나아제가 식물성·미생물성 다당류 전환에 폭넓게 관여한다는 점을 보여줍니다 [8].

효모 세포벽 연구도 와인 적용을 이해하는 데 중요합니다. *Saccharomyces cerevisiae* 세포벽은 β -glucan, chitin, mannoprotein이 연결된 복합 구조이며, 이 구조가 변하면 세포벽 성분의 추출성과 기능성이 바뀝니다. 식품 폐기물 기질을 활용한 효모 세포벽 다당류 생산·추출 연구에서도 β -glucan과 chitin이 효모 세포벽의 중요한 고분자 성분으로 다뤄집니다 [9].

오래된 효모 세포벽 가수분해 연구에서도 wall-decomposing organism과 lytic enzyme을 이용해 효모 세포벽을 분해하고 관련 효소를 분리하려는 접근이 수행되었습니다. 이는 효모 벽이 효소적으로 분해 가능한 구조이며, β -glucanase류 효소가 세포벽 붕괴 연구에서 핵심적인 위치를 차지해 왔음을 보여줍니다 [10].

기대 효과와 해석 범위

여과성 개선

베타-글루카나아제 적용의 가장 현실적인 기대 효과는 여과성 개선입니다. 고분자 글루칸이 줄어들면 액상의 점도와 콜로이드 안정성이 낮아질 수 있고, 필터 표면에서 형성되는 막힘층의 성질도 바뀔 수 있습니다. 와인 산업 자료에서도 베타-글루칸은 여과 지연과 안정성 문제의 주요 원인으로 설명되며, 효소적 분해 전략이 여과 최적화에 사용될 수 있다고 제시됩니다 [1].

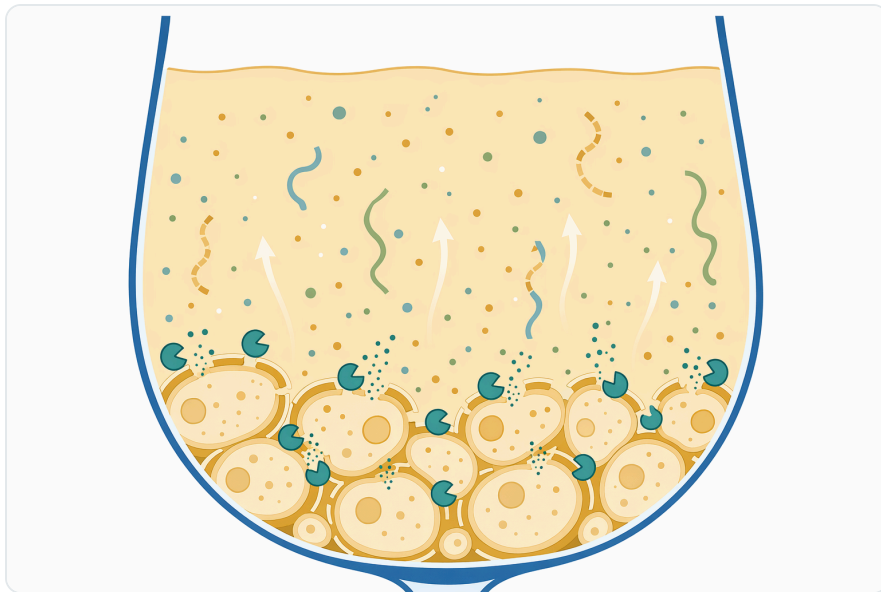


Figure 5. 효모 양금 숙성 중 β -글루카나아제는 효모 세포벽의 글루칸을 약화시키고, 만노프로테인이 풍부한 자가분해 물질의 방출을 도울 수 있습니다.

다만 여과 지연의 원인이 모두 베타-글루칸은 아닙니다. 단백질 불안정, 펙틴 잔류, 미생물 부하, 미세 결정, 매우 높은 탁도, 부적절한 전처리도 동일한 현상을 만들 수 있습니다. 따라서 베타-글루카나아제는 "여과 문제 전체의 만능 해결책"이 아니라, 글루칸성 다당류가 핵심 원인일 때 특히 합리적인 선택지입니다.

청징과 랙킹의 예측 가능성

청징은 입자가 가라앉거나 응집해 제거 가능한 상태가 되는 과정입니다. 베타-글루칸은 입자 주변에 수화된 고분자 층을 형성해 침강을 방해할 수 있습니다. 사슬 길이가 줄어들면 이러한 보호 효과가 약화되어 청징제 또는 자연 침강이 더 일관되게 나타날 가능성이 있습니다.

이 효과는 특히 화이트 와인, 스파클링 베이스 와인, Botrytis 영향이 있는 로트, 장기 리스 접촉 후 병입 전 정리를 해야 하는 와인에서 중요합니다. 생산 현장에서는 최종 품질만큼 탱크 회전과 병입 일정도 중요하기 때문에, 청징·랙킹 시간의 예측 가능성은 경제적 의미가 있습니다.

숙성 질감과 세포벽 유래 성분

효모 세포벽에서 유래한 mannoprotein은 와인의 mouthfeel, 콜로이드 안정성, 향미 지속성 논의에서 자주 언급됩니다. 효모 세포벽 mannoprotein의 조성 and 기능적 특성에 관한 연구는 이 성분이 단순한 부산물이 아니라 발효 식품의 물성에 영향을 주는 고분자 성분임을 보여줍니다 [4].

베타-글루카나아제는 mannoprotein을 직접 “만드는” 효소가 아닙니다. 대신 β -glucan 골격을 분해해 세포벽 구조를 느슨하게 만들고, 그 결과 mannoprotein이 와인으로 노출되거나 방출되는 조건을 바꿀 수 있습니다. 따라서 숙성 측면의 설명은 “질감을 보장한다”가 아니라 “리스 유래 세포벽 성분 방출을 보조할 수 있다”로 표현하는 것이 정확합니다.

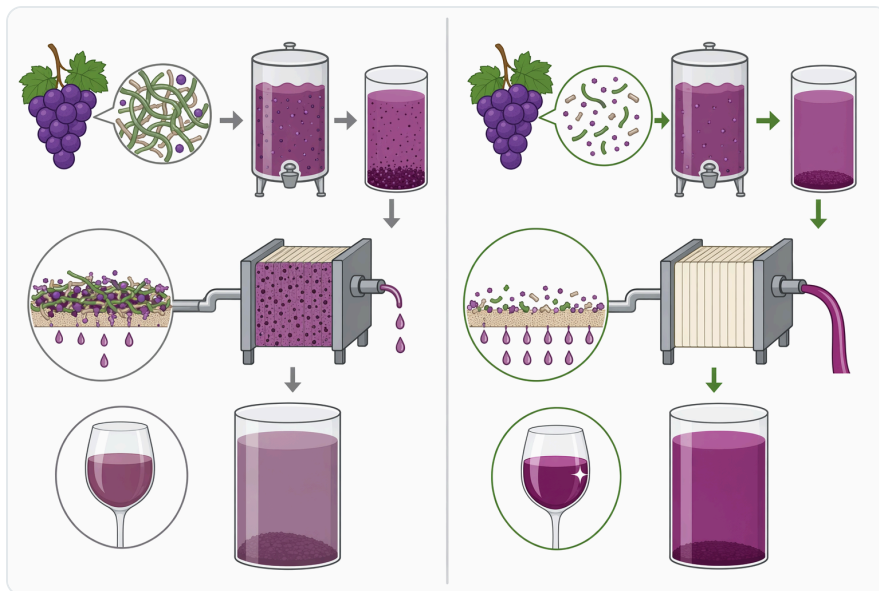


Figure 6. β -글루카나아제는 기질 특이적이며, 표적 중합체와 처리 결과 모두에서 펙티나아제, 프로테아제, β -글리코시다아제와 다릅니다.

사용 환경을 이해할 때 중요한 공정 변수

효소 반응은 와인이라는 복잡한 매트릭스 안에서 일어납니다. 낮은 pH, 알코올, SO₂, 페놀성 화합물, 금속 이온, 탁도, 온도, 잔류 당, 효모 찌꺼기 양이 모두 효소 단백질의 안정성과 기질 접근성에 영향을 줄 수 있습니다. 특히 와인의 산성 조건은 일부 효소에는 불리할 수 있고, 반대로 와인용으로 설계된 효소에는 고려된 환경일 수 있습니다.

온도는 반응 속도와 안정성의 균형을 좌우합니다. 낮은 저장 온도에서는 효소 반응이 느려져 충분한 접촉 시간이 필요할 수 있고, 지나치게 높은 온도는 효소 단백질의 구조 안정성을 낮출 수 있습니다. 또한 SO₂와 알코올은 미생물 안정성에는 유용하지만 효소 반응성에는 제약으로 작용할 수 있으므로, 효소 효과를 해석할 때 해당 와인의 보존 조건을 함께 고려해야 합니다.

기질 접근성도 중요합니다. 베타-글루칸이 완전히 용해되어 있지 않거나 단백질-폴리페놀-세포벽 잔해와 복합체를 이루면 효소가 결합 부위에 접근하기 어려울 수 있습니다. 반대로 리스가 잘 분산되고 세포벽이 이미 부분적으로 약화된 상태라면 효소 반응이 더 쉽게 진행될 수 있습니다. 이는 효모 세포벽 구조가 β -glucan, mannoprotein, chitin의 연결망으로 구성되어 있기 때문입니다 [3].

제품 이해: Enzymes.bio의 공급 방식과 문서 제공

Enzymes.bio의 **Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme**는 와인 제조에서 베타-글루칸성 다당류와 효모 세포벽 분해를 관리하기 위한 효소 제품으로 설명됩니다. Enzymes.bio는 이 제품의 제조사나 분석 실험실이 아니라 공급업체이며, 제품은 1kg 단위로 온라인에서 직접 구매할 수 있습니다. 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공되어 제품 수령 후 기본 품질 문서와 안전 취급 정보를 확인할 수 있습니다 .

이 제품을 이해할 때 핵심은 "식품용 와인 효소"라는 용도와 " β -glucanase 기반 세포벽·다당류 분해"라는 기능입니다. 여과성 개선, 청징 보조, Botrytis 유래 글루칸 관리, 리스 숙성 중 효모 세포벽 분해 보조가 주요 응용 범위입니다. 다만 특정 와인에서의 효과 강도는 원료 상태와 공정 조건에 따라 달라지므로, 제품 설명은 확정적 관능 결과보다 공정 기능 중심으로 해석하는 것이 적절합니다.

실무적 포지셔닝: 언제 가치가 큰가

베타-글루카나아제는 모든 와인에 동일하게 필요한 효소가 아닙니다. 가장 가치가 큰 경우는 다당류성 병목이 명확하거나 예상되는 로트입니다. 예를 들어 Botrytis 영향을 받은 포도, 발효 후 점성이 높고 청징이 느린 와인, 리스 접촉이 길어 세포벽 유래 성분이 많은 와인, 병입 전 여과 압력이 빠르게 상승하는 와인에서는 베타-글루칸 관리의 중요성이 커집니다 [1].



Figure 7. β-글루카나아제는 글루칸을 포함한 기질이 있을 때 청징 또는 여과 전 공정 단계로, 또는 계획된 효모 양금 접촉 중에 활용할 수 있습니다.

반대로 여과 지연의 원인이 주로 높은 고형분, 미생물 오염, 단백질 불안정, 펙틴 잔류, 필터 세팅 문제라면 베타-글루카나아제만으로 충분하지 않을 수 있습니다. 이러한 한계를 명확히 이해하면 효소의 장점도 더 정확해집니다. 베타-글루카나아제는 와인의 결함을 덮는 물질이 아니라, 특정 다당류 구조를 낮추어 공정성을 개선하는 촉매입니다.

결론: 와인 제조용 베타-글루카나아제의 정확한 역할

식품용 베타-글루카나아제는 와인 제조에서 베타-글루칸성 다당류와 효모 세포벽 구조를 대상으로 하는 공정 효소입니다. Botrytis 감염 포도, 효모 자가분해, 리스 숙성에서 유래한 고분자 글루칸은 점도 증가, 청징 지연, 여과재 막힘, 필터 압력 상승과 연결될 수 있으며, 베타-글루카나아제는 이러한 사슬을 가수분해해 물리적 병목을 낮추는 방향으로 작용합니다 [1].

과학적 배경은 명확합니다. β-glucan은 효모와 곰팡이 세포벽의 핵심 구조 성분이며, β-glucanase는 이러한 다당류 결합을 절단하는 효소균입니다. 효모 세포벽 연구는 β-glucan, mannoprotein, chitin의 복합 네트워크가 세포벽 안정성과 기능성에 중요하다는 점을 보여주며, 효소적 가수분해 연구는 세포벽 분해가 실제로 성분 방출과 구조 변화로 이어질 수 있음을 뒷받침합니다 [7].

따라서 Enzymes.bio의 Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme는 와인 품질을 과장되게 바꾸는 첨가물이 아니라, 여과성·청징성·세포벽 분해·리스 숙성 관리를 보다 예측 가능하게 만드는 효소 도구로 이해하는 것이 가장 정확합니다. 제품은 1kg 단위 온라인 직접 판매 방식으로 제공되며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다.

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

1kg 단위로 판매되며 재고 보유, 즉시 출고됩니다. 온라인 스토어에서 바로 결제하시면 주문을 처리해 드립니다. 모든 주문에는 시험성적서(CoA)와 물질안전보건자료(SDS)가 포함됩니다.

**Food Grade Beta Glucanase For Wine Making Cell Wall Breaking And Aging Enzyme
구매하기 →**

참고문헌

최초 인용 순서로 번호를 매겼습니다. 모든 출처는 발행 시점에 접근 가능 여부를 확인한 오픈 액세스 자료이며, 본문의 인용 번호가 이곳으로 연결됩니다.

1. [Beta Glucans In The Winery The Enzymatic Strategy For Optimising Filtration And Stability](#). *Ever*.
2. Levy, I., Shani, Z., & Shoseyov, O. (2002). [Modification of polysaccharides and plant cell wall by endo-1,4-beta-glucanase and cellulose-binding domains](#). *Biomolecular Engineering*, 19 1, 17-30 .
3. Teparić, R., Lozančić, M., & Mrša, V. (2020). [Evolutionary Overview of Molecular Interactions and Enzymatic Activities in the Yeast Cell Walls](#). *International Journal of Molecular Sciences*, 21.
4. Li, J., & Karboune, S. (2019). [Characterization of the composition and the techno-functional properties of mannoproteins from Saccharomyces cerevisiae yeast cell walls](#). *Food Chemistry*, 297, 124867 .
5. Javaheri-Kermani, M., & Asoodeh, A. (2019). [A novel beta-1,4 glucanase produced by symbiotic Bacillus sp. CF96 isolated from termite \(Anacanthotermes\)](#). *International Journal of Biological Macromolecules*, 131, 752-759 .
6. 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.
7. Takaloo, Z., Nikkhah, M., Nemati, R., Jalilian, N., & Sajedi, R. (2020). [Autolysis, plasmolysis and enzymatic hydrolysis of baker's yeast \(Saccharomyces cerevisiae\): a comparative study](#). *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 36.
8. Chen, Y., Chen, W., Liu, J., Tsai, L., & Cheng, H. (2014). [A highly active beta-glucanase from a new strain of rumen fungus Orpinomyces sp.Y102 exhibits cellobiohydrolase and cellotriohydrolase activities](#). *Bioresource Technology*, 170, 513-521 .
9. Günal-Köroğlu, D., Karabulut, G., Mohammadian, F., Karaça, A. C., Çapanoğlu, E., & Esatbeyoglu, T. (2025). [Production of yeast cell wall polysaccharides- \$\beta\$ -glucan and chitin by using food waste substrates: Biosynthesis, production, extraction, and purification methods](#). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24.

10. Tanaka, H., & Phaff, H. (1965). Enzymatic Hydrolysis of Yeast Cell Walls I. Isolation of Wall-Decomposing Organisms and Separation and Purification of Lytic Enzymes. *Journal of Bacteriology*, 89, 1570 - 1580.


Enzymes.bio 문의

주문에 관해 궁금한 점이 있으신가요? 기꺼이 도와드리겠습니다.


이메일 wholesale@enzymes.bio

전화 (미국) **+1 (507) 428-6057**

[문의하기 →](#)

 **400+** B2B 고객사

 **60+** 대학 연구 파트너

 **54** 전 세계 54개국 공급

© 2026 Enzymes.bio · 산업용 및 식품 가공용 효소 공급 · 인체 섭취 또는 소매 판매용이 아님