

Food-Grade Pectinase for White Wine Production: 백포도주 착즙·머스트 청징·여과 개선용 펙티나아제

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

Food-Grade Pectinase For White Wine Production은 백포도 과피·과육·머스트에 존재하는 펙틴성 다당류를 분해해 착즙성, 청징성, 여과성을 개선하는 데 쓰이는 화이트 와인용 펙티나아제입니다. 백포도주 생산에서 이 효소의 핵심 가치는 “향을 인위적으로 만드는 것”이 아니라, 포도 세포벽과 콜로이드 구조를 완화해 주스 방출, 탁도 침강, 필터 통과성을 더 예측 가능하게 만드는 데 있습니다. Enzymes.bio는 제조사나 분석 실험실이 아니라 효소 공급업체이며, 해당 제품은 온라인에서 1kg 단위로 직접 구매할 수 있고 CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공됩니다.

백포도주 생산에서 펙틴이 문제가 되는 이유

백포도주 공정은 적포도주와 달리 긴 침용과 과피 발효를 기본으로 하지 않는 경우가 많습니다. 수확한 백포도는 파쇄 후 빠르게 압착하거나, 산화와 거친 페놀 추출을 제한하기 위해 낮은 온도에서 짧게 과피와 접촉합니다. 이 짧은 시간 안에 과육 조직에서 주스가 충분히 빠져나와야 하고, 발효 전 머스트는 목표 탁도까지 안정적으로 침전되어야 하며, 이후 랙킹·안정화·여과 단계에서 필터 막힘이 과도하지 않아야 합니다. 이 세 지점—착즙, 청징, 여과—을 동시에 방해하는 대표적 원인이 펙틴입니다.

펙틴은 식물 세포벽과 세포 사이 중층에서 “접착성 겔 네트워크”처럼 작동하는 다당류입니다. 과실이 익고 연화될 때 세포벽 다당류 해체와 관련 유전자 발현이 크게 변한다는 연구들은 펙틴과 세포벽 구조가 과육 물성에 직접 연결되어 있음을 보여줍니다^[1]. 포도에서도 이 원리는 중요합니다. 펙틴이 충분히 분해되지 않으면 포도 과육은 눌러도 주스를 꼭 붙잡는 상태로 남고, 머스트에는 미세한 과육 입자와 콜로이드성 물질이 오래 떠 있으며, 여과 장치에서는 젤성 물질이 필터 표면에 막을 형성하기 쉽습니다.

백포도주용 펙티나아제는 이 구조적 문제를 효소적으로 낮추는 도구입니다. Enzymes.bio의 Food-Grade Pectinase For White Wine Production은 백포도 처리, 화이트 와인 머스트 청징, 여과성 개선, 펙틴이 많은 과실 주스·과실 와인 처리에 적용되는 효소로 소개됩니다. 여기서 “식품용”이라는 표현은 식품·음료 공정에서의 사용 목적을 설명하는 표현이지, 제조사식 등급 비교나 실험실 분석 사양을 의미하는 문맥으로 이해할 필요는 없습니다.

펙티나아제의 작동 원리: 세포벽 해체, 점도 저하, 콜로이드 안정성 감소

펙틴 구조를 작게 끊어 주스 방출을 쉽게 만든다

과실 펙틴은 단순한 한 종류의 분자가 아니라, 주로 갈락투론산 기반의 주사슬과 다양한 곁가지 구조가 결합한 복합 다당류입니다. 펙틴 분자가 크고 길게 남아 있으면 물을 붙잡고 점도를 높이며, 세포벽과 세포 사이 결합을 유지합니다. 펙티나아제는 이 큰 펙틴 네트워크를 더 작은 조각으로 절단해 과육 조직을 느슨하게 만들고, 세포 사이에 갇힌 주스가 압착 단계에서 더 쉽게 이동하도록 돕습니다. 과실 연화 연구에서도 펙틴 분해와 세포벽 다당류 재구성이 과육 조직 변화의 핵심 과정으로 다뤄집니다^[2].

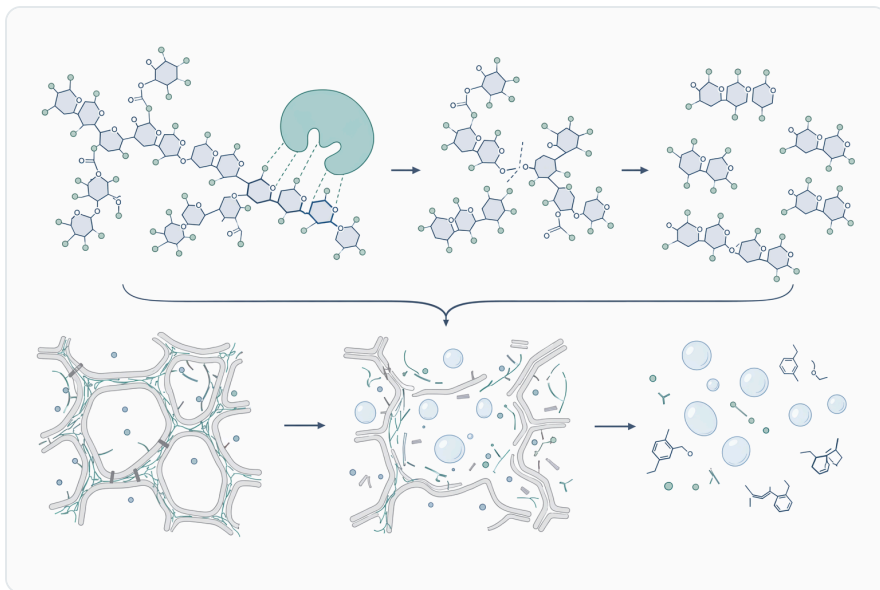


Figure 1. 식품 등급 펙티나아제는 포도 펙틴을 가수분해하여 머스트의 점도를 낮추고, 화이트 와인 생산에서 주스의 청징과 향 성분 추출을 개선합니다.

백포도주 생산에서 이 작용은 특히 압착 전후의 주스 회수와 연결됩니다. 펙틴이 많은 매시는 같은 압력에서도 액체가 천천히 빠져나오고, 케이크 내부에 주스가 남기 쉽습니다. 반대로 펙티나아제가 적절히 작용하면 과육 구조의 수분 보유력이 낮아지고, 자유유출액과 압착액의 흐름이 더 안정될 수 있습니다. 와인메이킹 실무 자료에서도 펙틴 분해 효소가 포도 펄프에서 주스 분리를 돕고 압착 공정의 효율을 높이는 데 쓰인다고 설명합니다^[3].

큰 펙틴 분자를 줄여 머스트 점도와 탁도 유지력을 낮춘다

펙틴은 단순히 “고형물”이 아니라 물속에서 콜로이드처럼 행동합니다. 머스트 안의 미세 입자, 단백질, 다당류, 페놀성 성분은 서로 상호작용하면서 눈에 보이는 탁도와 침전 속도를 결정합니다. 백포도주 콜로이드 연구는 화이트 와인의 안정성과 청징이 단일 물질이 아니라 다양한 콜로이드성 구성

성분의 크기와 상호작용에 의해 좌우된다는 점을 보여줍니다^[4]. 이 맥락에서 펙티나아제는 입자를 “붙잡아 가라앉히는 청징제”가 아니라, 탁도 유지에 기여하는 펙틴성 다당류를 절단해 침전이 진행되기 쉬운 물성으로 바꾸는 효소입니다.

점도 저하는 현장에서 매우 실용적인 의미를 가집니다. 머스트가 덜 끈적해지면 펌핑, 탱크 이송, 침전조 운전, 랙킹이 쉬워지고, 침전물은 더 조밀하게 모일 가능성이 커집니다. 과일 주스에서 분리된 펙티나아제를 이용한 연구는 펙틴 분해가 주스의 탁도와 점도 같은 가공 특성에 관여할 수 있음을 보여주며, 이는 와인 머스트에도 적용 가능한 기본 원리입니다^[5].

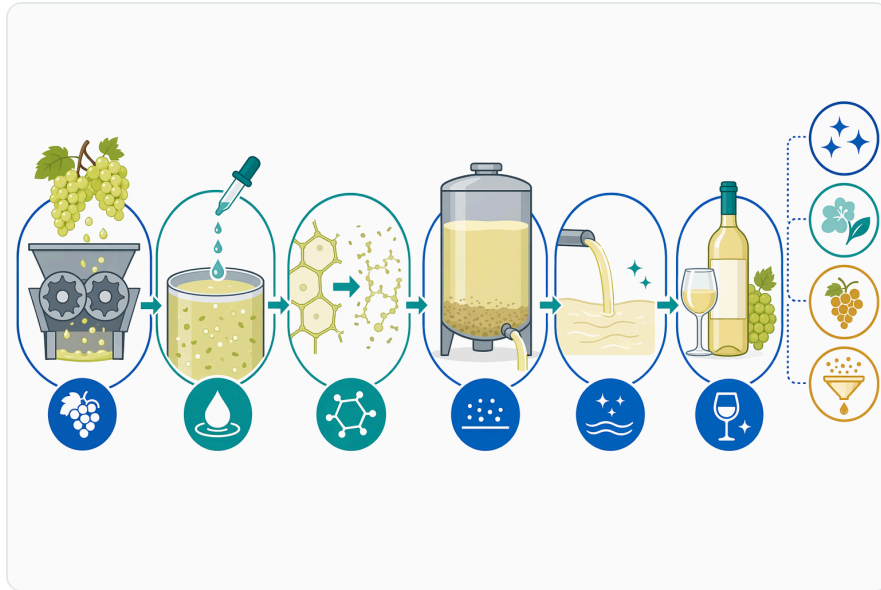


Figure 2. 화이트 와인 가공에서는 침전 또는 압착 전에 머스트에 펙티나아제를 첨가하여 청징을 촉진하고, 주스 수율을 높이며, 여과성을 개선합니다.

여과 막힘을 유발하는 펙틴성 콜로이드를 줄인다

화이트 와인 생산에서는 여과 단계의 병목이 생산 일정과 제품 안정성에 직접 영향을 줍니다. 특히 발효 전 청징이 불충분했거나, 과일 상태가 무르거나, 저온에서 효소 반응 시간이 충분하지 않았거나, 펙틴이 많은 과일 와인을 함께 다루는 경우 필터 표면에 점성 막이 형성되기 쉽습니다. 펙틴성 물질은 필터 공극을 물리적으로 막을 뿐 아니라, 미세 입자와 결합해 압력 상승과 유속 저하를 일으킬 수 있습니다.

펙틴 분해가 여과성 개선과 연결된다는 근거는 과일 주스 연구에서 비교적 직접적으로 확인됩니다. *Aspergillus aculeatinus* 균주의 펙틴 분해 특성을 다룬 연구는 람노갈락투로난 I형 펙틴 분해와 과일 주스 여과성 개선을 함께 보고했습니다^[6]. 화이트 와인 자체는 과일 주스보다 에탄올, 산, 단백질, 타닌, 만노프rotein 등의 조성이 더 복잡하지만, “큰 펙틴성 다당류를 줄이면 필터 저항이 낮아질 수 있다”는 공정 원리는 동일하게 해석할 수 있습니다.

백포도주용 펙티나아제가 쓰이는 주요 공정 지점

파쇄 직후 또는 압착 전 매시 처리

백포도를 파쇄한 직후에는 과육과 과피가 아직 높은 구조적 결합을 유지하고 있습니다. 이 시점에 펙티나아제가 작용하면 세포벽과 중층의 펙틴 네트워크가 완화되어 압착 중 주스 이동이 쉬워집니다. 백포도 공정에서는 과피 접촉 시간이 짧기 때문에, 효소 접촉 시간과 온도는 “수율 개선”과 “과도한 추출 제한” 사이의 균형점에서 관리되어야 합니다. 와인메이킹 현장 자료는 펙틴 효소가 백포도와 로제 생산에서 압착 전후 주스 분리, 침전물 압축, 여과성을 개선하는 목적으로 널리 사용된다고 설명합니다^[3].

이 단계의 장점은 주스가 세포 안에 남아 손실되는 것을 줄일 수 있다는 점입니다. 다만 백포도 품종 중 향이 섬세하고 페놀 추출에 민감한 품종에서는 효소가 과피 조직 해체를 촉진하면서 원하는 것보다 더 많은 질감 성분이나 쓴맛 전구체를 끌어낼 수 있습니다. 따라서 백포도주용 펙티나아제는 “많이 추출할수록 좋다”가 아니라, 목표 스타일에 맞춰 과육 해체와 과피 추출을 분리해서 생각해야 합니다.

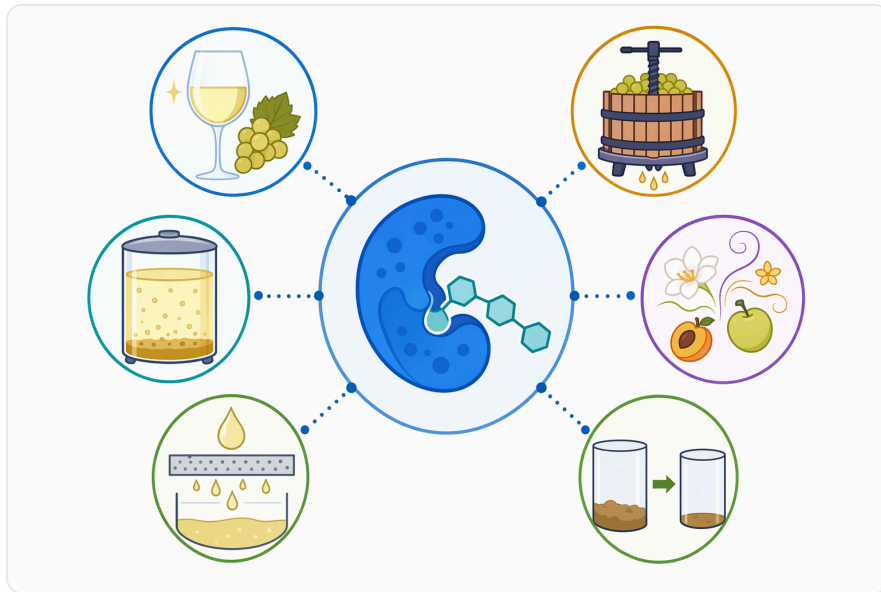


Figure 3. 와인용 펙티나아제는 주로 화이트 와인과 아로마틱 와인에서 청징, 압착 효율, 여과성, 주스 수율 및 관능적 표현을 향상시키는 데 사용됩니다.

갓 짠 주스의 발효 전 머스트 청징

화이트 와인에서는 발효 전 머스트 탁도가 향, 발효 안정성, 질감에 영향을 줍니다. 너무 탁한 머스트는 발효 중 과도한 고형물 접촉, 거친 질감, 환원취 위험을 높일 수 있고, 지나치게 맑은 머스트는 발효 영양과 향 복합성에 영향을 줄 수 있습니다. 펙티나아제는 목표 탁도 자체를 정하는 도구가 아

나라, 펙틴 때문에 침전이 지연되는 상황을 완화해 생산자가 원하는 청징 수준에 더 안정적으로 접근하도록 돕습니다.

과실 음료에서 펙티나아제 처리가 투명도와 소비자 선호에 연결될 수 있다는 연구는, 펙틴 가수분해가 단순한 실험실 반응이 아니라 실제 음료 품질 지표와 관련될 수 있음을 보여줍니다^[7]. 물론 드래곤프루트 음료와 화이트 와인은 산도, 알코올 생성, 단백질 안정성, 향 목표가 다르므로 결과를 그대로 이전할 수는 없습니다. 그러나 펙틴을 절단해 탁도 유지력을 낮춘다는 기전은 백포도 머스트 청징에도 직접적으로 관련됩니다.

발효 후 또는 안정화 전 여과성 관리

발효가 끝난 뒤에도 일부 펙틴성 콜로이드가 남으면 여과가 느려지고 필터 소비가 늘 수 있습니다. 특히 발효 전 효소 반응이 충분하지 않았거나, 저온 청징 시간이 짧았거나, 과실 상태가 불균일한 경우에는 완성 와인에서도 점성 또는 콜로이드성 문제가 관찰될 수 있습니다. 이때 펙티나아제는 단백질 안정화제나 페놀 제거제와 달리, 펙틴성 구조물을 분해하는 방향으로 작동합니다.

다만 발효 후 와인은 알코올이 존재하고, 단백질·다당류·효모 유래 성분이 이미 복합적인 콜로이드 계를 형성하고 있습니다. 만노프로틴 연구는 효모 유래 다당류가 와인의 물성, 안정성, 감각 특성에 영향을 줄 수 있음을 보여주며, 화이트 와인에서 다당류 관리는 펙틴만의 문제가 아님을 시사합니다^[8]. 따라서 발효 후 펙티나아제의 역할은 “모든 혼탁 제거”가 아니라, 펙틴 기여분을 줄여 여과 부담을 낮추는 공정 보조로 보는 것이 정확합니다.

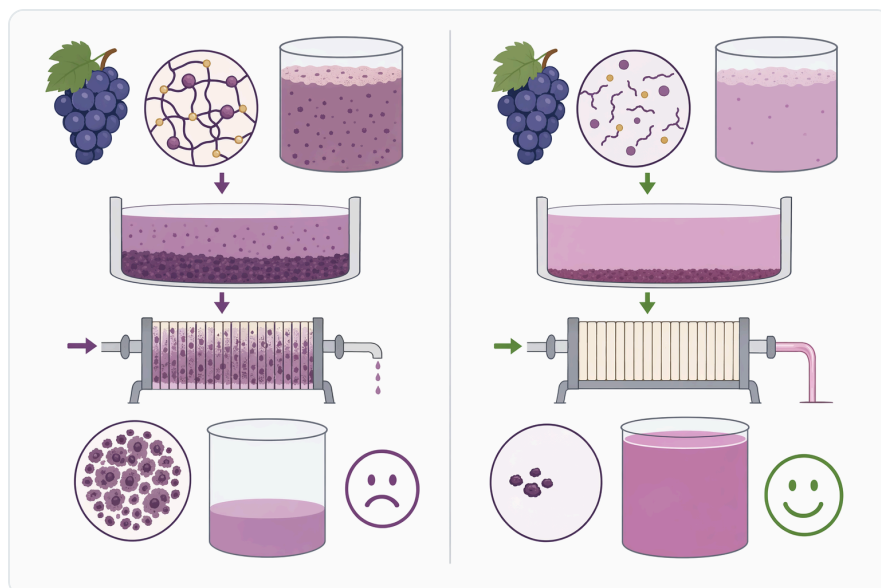


Figure 4. 무처리 머스트나 강한 기계적 청징과 비교할 때, 펙티나아제 처리는 더 빠른 침전, 더 쉬운 여과, 더 높은 추출 효율로 더 많은 주스를 얻을 수 있게 합니다.

펙티나아제와 다른 화이트 와인 처리 수단의 차이

화이트 와인 생산에는 펙티나아제 외에도 벤토나이트, PVPP, 효모 유래 제제, 단백질 안정화 기술, 산화 관리, 저온 안정화 등 다양한 도구가 사용됩니다. 이들은 모두 “맑고 안정적인 화이트 와인”이라는 목표에 기여할 수 있지만, 작동 대상과 기전이 다릅니다. 펙티나아제를 청징제나 안정화제와 혼동하면 처리 순서와 기대 효과를 잘못 설정하기 쉽습니다.

처리 수단	주된 표적	작동 방식	백포도주에서의 위치	펙티나아제와의 차이
펙티나아제	펙틴성 세포벽 다당류, 점성 콜로이드	펙틴 사슬을 효소 적으로 절단해 점 도와 탁도 유지력 을 낮춤	파쇄 후, 압착 전, 머스트 청 징, 여과성 개 선	분자를 “흡착”하지 않고 펙틴 구조 를 분해함 ^[5]
벤토나이트	열불안정 단백 질	단백질을 흡착해 침전시키는 무기성 청징·안정화 수단	주로 단백질 안정화 단계	효소 단백질도 흡착할 수 있어 일 반적으로 효소 반응 뒤 사용하는 것이 안전함 ^[3]
PVPP	산화·갈변에 관 여할 수 있는 일부 페놀성 성 분	폴리페놀 흡착을 통해 색과 화학 안 정성에 영향	발효 전후 페 놀 관리	펙틴 점도 문제를 직접 해결하지 않으며, Viognier 연구처럼 향 프 로필에도 영향을 줄 수 있음 ^[9]
효모 유래 제제·만노 프로틴	다당류, 단백질, 향·질감 관련 성분	와인의 질감, 콜로 이드 안정성, 감각 특성에 기여	발효·숙성·블렌 딩 단계	펙틴을 절단하는 효소가 아니라 와인 매트릭스에 성분을 더하거나 조절함 ^[8]
단백질 헤 이즈 제거 기술	헤이즈 단백질	단백질 제거 또는 안정화	병입 전 안정 성 관리	백포도주 혼탁 원인 중 단백질 부 분을 다루며, 펙틴성 여과 저항과 는 별도 문제임 ^[10]

이 표에서 보듯, Food-Grade Pectinase For White Wine Production의 위치는 “화이트 와인을 맑게 보이게 하는 모든 처리”가 아니라 “펙틴으로 인한 물성·청징·여과 문제를 낮추는 효소 처리”입니다. 실제 공정에서는 펙티나아제가 먼저 펙틴 네트워크를 분해하고, 이후 필요에 따라 단백질 안정화, 페놀 관리, 산소 관리가 이어지는 구조가 더 논리적입니다.

향 표현에 대한 현실적인 해석

백포도주용 펙티나아제는 품종 향 표현을 보조할 수 있지만, 특정 향을 만들어 내는 향료나 발효 효모가 아닙니다. 펙틴 분해로 과피와 과육 조직이 느슨해지면 향 전구체, 질소성 성분, 일부 다당류와 결합된 성분이 주스 쪽으로 더 접근 가능해질 수 있습니다. Enzymes.bio 제품 설명도 백포도 처리와

화이트 와인 생산에서 향 표현 보조 가능성을 언급합니다.

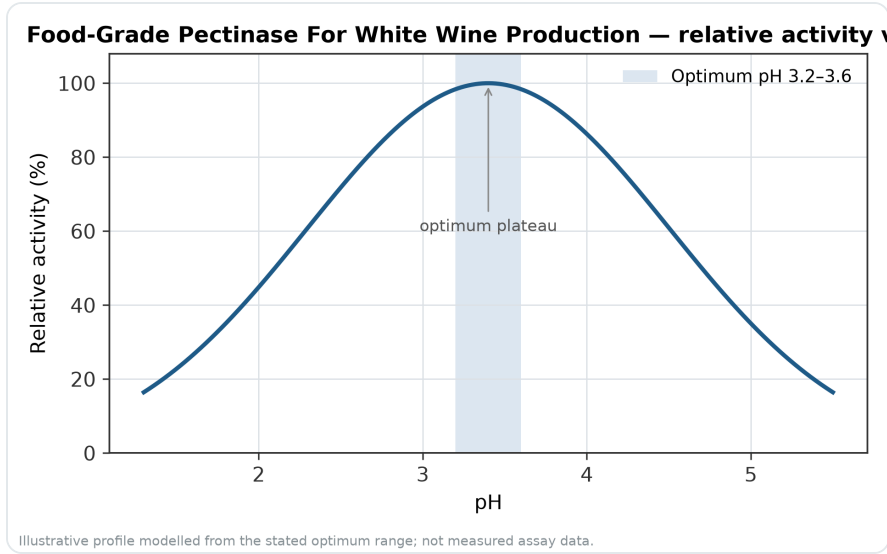


Figure 5. pH에 따른 화이트 와인 생산용 식품 등급 펙티나아제의 상대 활성으로, pH 3.2~3.6에서 최적 활성 구간을 보입니다.

그러나 향은 펙틴 분해 하나로 결정되지 않습니다. 포도 품종, 수확 성숙도, 산화 상태, 압착 분획, 효모 균주, 발효 온도, 영양 상태, SO₂ 관리, 리 숙성 여부가 모두 작용합니다. 비활성 건조 효모 제제에 관한 와인 연구는 효모 유래 성분이 와인의 감각 특성, 안정성, 산화환원 환경에 영향을 줄 수 있음을 정리하며, 향과 질감이 여러 생화학적 입력의 결과임을 보여줍니다^[11]. 따라서 펙티나아제의 향 관련 효과는 “세포벽 해체를 통한 추출 접근성 향상”으로 제한해 표현하는 것이 정확합니다.

특히 화이트 와인은 산화와 페놀 추출의 균형이 민감합니다. 최근 화이트 와인 연구들은 PVPP 처리, 효모 유래 제제, 리 숙성, 항산화 대사체 변화처럼 향·색·안정성에 영향을 주는 요인이 다양하다는 점을 보여줍니다^[12]. 펙티나아제가 과피 조직을 더 열어 주는 것은 장점일 수 있지만, 긴 접촉 시간이나 과도한 추출 조건에서는 품종에 따라 쓴맛, 거친 질감, 산화 민감성 증가와 같은 반대 효과도 고려해야 합니다.

공정 조건에서 주의할 점: 온도, 산도, SO₂, 벤토나이트

펙티나아제는 효소이므로 반응 속도와 효과가 조건에 따라 달라집니다. 백포도 머스트는 보통 산성이고, 저온 처리되는 경우가 많으며, 산화 방지를 위해 SO₂가 사용될 수 있습니다. 이런 조건은 와인 품질 관리에는 필요하지만, 효소 반응에는 속도와 접촉 시간의 변수가 됩니다. 낮은 온도에서는 일반적으로 효소 반응이 느려지므로, 같은 효소라도 차갑게 유지한 머스트에서는 펙틴 분해와 침전 개선이 더 천천히 나타날 수 있습니다^[3].

SO₂는 산화와 미생물 관리를 위해 중요하지만, 국소적으로 높은 농도로 접촉하면 효소 단백질에 부담을 줄 수 있습니다. 따라서 SO₂와 효소가 같은 공정 구간에서 사용될 때는 특정 지점에 농축되지 않도록 균일한 분산이 중요합니다. 이 설명은 별도의 시험법을 요구하는 의미가 아니라, 효소가 단백질성 촉매이고 머스트는 불균일한 고형물 현탁액이라는 현실적인 공정 특성을 반영한 것입니다.

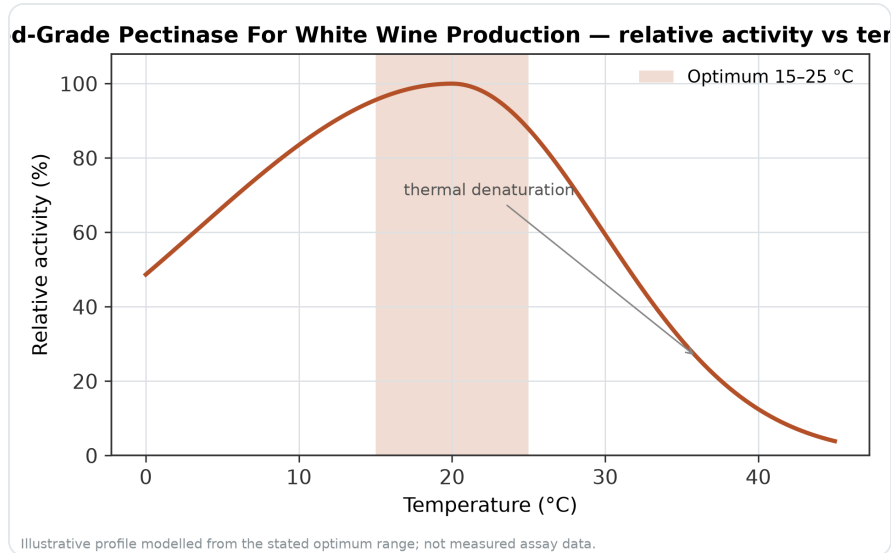


Figure 6. 온도에 따른 화이트 와인 생산용 식품 등급 펙티나아제의 상대 활성으로, 15~25°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

벤토나이트는 더 명확한 순서 문제가 있습니다. 벤토나이트는 단백질 흡착에 강한 물질이므로, 효소 반응이 충분히 진행되기 전에 투입하면 효소 단백질까지 흡착해 펙틴 분해 효과를 낮출 수 있습니다. 와인메이킹 실무 자료에서도 벤토나이트가 효소를 비활성화할 수 있으므로, 펙틴 효소가 작용할 시간을 먼저 확보한 뒤 벤토나이트 처리를 고려하는 접근이 제시됩니다^[3].

펙틴 분해와 메탄올·갈변을 둘러싼 균형

펙틴은 메틸화된 갈락투론산 구조를 포함할 수 있고, 펙틴 관련 효소 구성에 따라 탈메틸화 반응과 분해 반응이 함께 일어날 수 있습니다. 와인 생산자는 이 점을 “공포 요인”으로 보기보다, 과실 종류와 처리 목적에 맞는 효소 사용, 접촉 시간, 온도, 발효·숙성 조건 관리를 통해 균형 있게 접근해야 합니다. 특히 사과, 배, 베리 등 포도보다 펙틴이 많은 과실 와인에서는 펙틴 분해가 여과성 개선에 큰 도움이 되는 동시에, 과실별 구성과 법적 기준을 함께 고려해야 합니다.

갈변 역시 펙티나아제가 직접 일으키는 단일 현상으로 볼 수 없습니다. 과실 주스 저장 중 갈변은 마이야르 반응, 카라멜화, 아스코르브산 분해, α-디카보닐 화합물 생성 등 여러 비효소적 경로와 연결되어 있으며, 저장 조건과 열 이력의 영향을 받습니다^[13]. 백포도주에서 펙티나아제 사용은 산화·갈변 관리와 별개로 이해해서는 안 되며, 효소 처리로 조직이 열리는 만큼 산소 노출, 압착 분획, 페놀 관리가 함께 맞물려야 합니다.

이 때문에 펙티나아제의 가장 안전한 포지셔닝은 “화이트 와인 품질을 자동으로 높이는 첨가제”가 아니라 “펙틴으로 인한 물리적·콜로이드적 문제를 낮추는 공정 효소”입니다. 향, 색, 산화 안정성, 단백질 안정성, 질감은 별도의 변수와 도구가 관여합니다. 이러한 경계를 분명히 할 때 백포도주용 펙티나아제의 효과가 과장되지 않고, 실제 생산 문제와 연결된 기술적 가치로 읽힙니다.

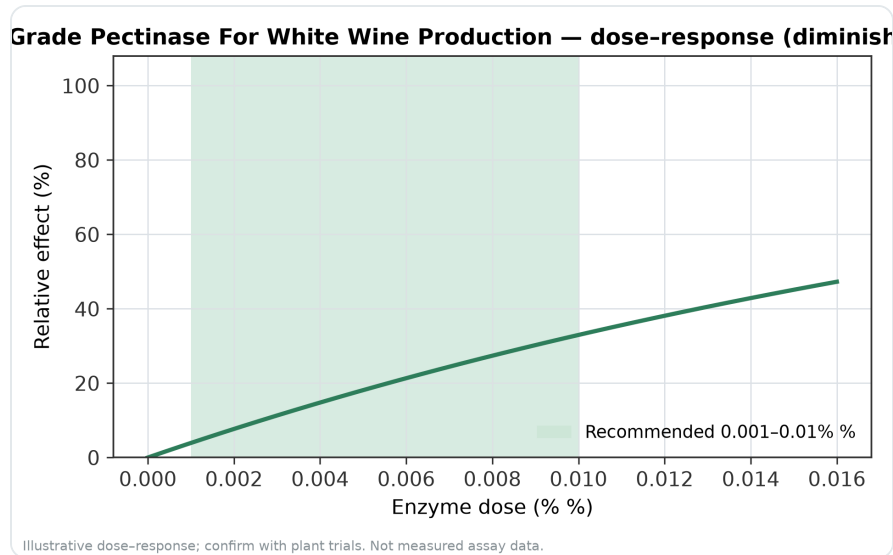


Figure 7. 권장 사용 범위(0.001~0.01%)에서 화이트 와인 생산용 식품 등급 펙티나아제의 용량-반응 관계를 예시한 그래프입니다.

과실 주스·과실 와인으로 확장되는 적용성

Food-Grade Pectinase For White Wine Production은 이름상 백포도주 생산에 초점이 있지만, 펙틴이 많은 과실 주스와 과실 와인에서도 같은 원리로 이해할 수 있습니다. 사과, 배, 베리류, 열대 과일은 품종과 성숙도에 따라 펙틴 함량과 구조가 크게 달라지며, 이 차이는 점도, 탁도, 여과성, 침전물 부피에 영향을 줍니다. 사과박에서 추출한 펙틴의 품질과 기능성을 다룬 연구는 과실 부산물과 펙틴 구조가 식품 물성에 중요한 영향을 준다는 점을 보여줍니다^[14].

다만 포도와 다른 과실을 같은 조건으로 취급해서는 안 됩니다. 과실별 산도, 당도, 페놀 조성, 펙틴 구조, 향 전구체, 메탄올 관리 이슈가 다르기 때문입니다. 예를 들어 펙틴이 매우 많은 과실에서는 효소의 여과성 개선 효과가 크게 체감될 수 있지만, 동시에 과육 붕괴가 빠르게 진행되어 침전물 관리나 산화 관리가 더 까다로워질 수 있습니다. 따라서 백포도주에서 검증된 개념을 다른 과실 와인에 적용할 때도 목표는 “펙틴 분해를 통한 공정성 개선”으로 한정하는 것이 적절합니다.

Enzymes.bio 제품의 위치와 구매 정보

Enzymes.bio의 Food-Grade Pectinase For White Wine Production은 백포도주 생산에서 펙틴 관련 공정 문제를 다루기 위한 효소 제품입니다. 제품 페이지는 백포도 처리, 머스트 청징, 여과 효율 개선, 과실 주스 및 과실 와인에서의 활용을 설명하며, 온라인에서 1kg 단위로 직접 판매되는 형태를

안녕합니다. Enzymes.bio는 제조사나 실험실이 아니므로, 이 문서는 제조 공정, 분석법, 활성 단위 정의를 설명하는 기술 규격서가 아니라, 구매자가 제품의 공정상 역할을 이해하도록 돕는 응용 중심 자료입니다.

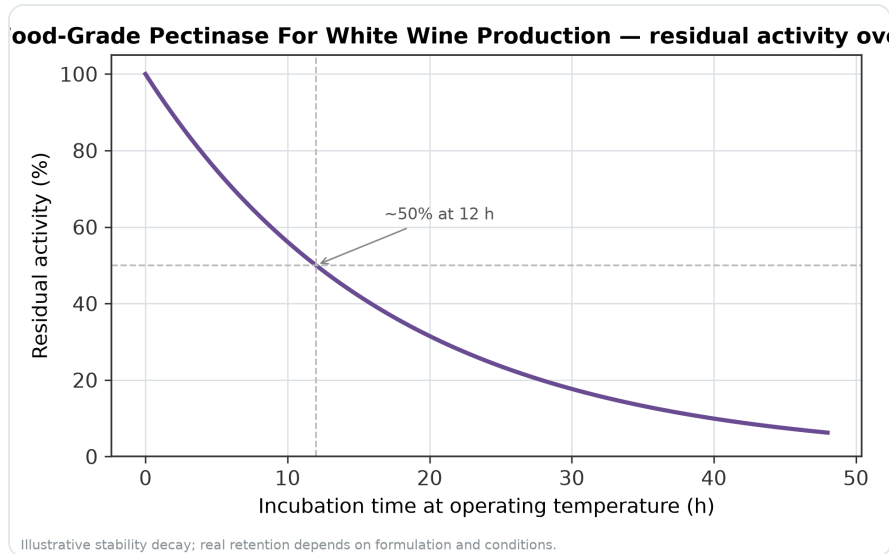


Figure 8. 화이트 와인 생산용 식품 등급 펙티나아제의 열 안정성 감소를 예시한 그래프로, 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소하는 모습을 보여줍니다.

CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공됩니다. 이는 제품을 실제 식품·음료 공정에 투입하기 전 내부 품질·안전 문서 관리에 필요한 기본 자료로 이해하면 됩니다. 이 글의 목적은 별도 시험법을 제안하거나 조달 체크리스트를 만드는 것이 아니라, 백포도주용 펙티나아제가 어떤 문제를 해결하고, 어떤 문제는 해결하지 않으며, 다른 화이트 와인 처리 수단과 어떻게 구분되는지 명확히 설명하는 데 있습니다.

결론: 화이트 와인 공정에서 펙틴을 관리하는 효율적 도구

Food-Grade Pectinase For White Wine Production은 백포도주 생산에서 펙틴이 유발하는 착즙 저하, 머스트 점도 증가, 침전 지연, 여과 막힘을 낮추기 위한 실용적인 펙틴 분해 효소입니다. 과실 세포벽 연구와 과실 주스 펙틴 분해 연구는 펙틴이 과육 물성, 탁도, 여과성에 관여한다는 기초를 제공하며, 화이트 와인 콜로이드 연구는 와인 청징과 안정성이 다양한 고분자 성분의 상호작용에 의해 결정됨을 보여줍니다^[6].

가장 중요한 해석은 균형입니다. 이 효소는 백포도 조직을 열고 펙틴성 콜로이드를 줄여 공정성을 높일 수 있지만, 향 개선·색 안정성·단백질 안정성·산화 관리까지 단독으로 보장하지는 않습니다. 따라서 백포도주용 펙티나아제는 “만능 청징제”가 아니라, 화이트 와인 생산에서 펙틴이라는 특정 병목을 겨냥하는 효율적 공정 도구로 사용하는 것이 가장 정확합니다.

Food-Grade Pectinase For White Wine Production 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 Pectinase For White Wine Production 구매하기 →](#)

참고문헌

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

1. Wang, S., Chun-Liu, Su, X., Chen, L., & Zhu, Z. (2023). Transcriptome analysis reveals key metabolic pathways and gene expression involving in cell wall polysaccharides-disassembling and postharvest fruit softening in custard apple (*Annona squamosa* L.). *International Journal of Biological Macromolecules*, 124356 .
2. Wu, L., Wang, C., He, L., Wang, Z., Tong, Z., Song, F., Tu, J., ... et al. (2020). Transcriptome Analysis Unravels Metabolic and Molecular Pathways Related to Fruit Sac Granulation in a Late-Ripening Navel Orange (*Citrus sinensis* Osbeck). *Plants*, 9.
3. Pectic Enzymes Tips From The Pros. *Winemakermag*.
4. Osorio-Macías, D. E., Bolinsson, H., Linares-Pastén, J. A., Ferrer-Gallego, R., Choi, J., Peñarrieta, J. M., & Bergenståhl, B. (2022). Characterization on the impact of different clarifiers on the white wine colloids using Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation. *Food Chemistry*, 381, 132123 .
5. Meena, B., Sowmeya, V. G., Praveen, A. B., Swetha, A., Chandra, D., & Kavitha, M. (2021). Pectin Degradation in Fruit Juices by Pectinase from *Meyerozyma* sp. VITPCT75 Isolated from *Phyllanthus emblica*. *Journal of Pure and Applied Microbiology*.
6. Garzon, C. D., Habrylo, O., Lemaire, A., Guillaume, A., Carré, Y., Millet, C., Fourtot-Brun, C., ... et al. (2021). Characterization of a novel strain of *Aspergillus aculeatinus*: From rhamnogalacturonan type I pectin degradation to improvement of fruit juice filtration. *Carbohydrate Polymers*, 262, 117943 .
7. Pham, B. A., Vu, N. D., Phan, P. H., Long, H. B., Long, T. B., & Pham, V. T. (2024). Pectinase-Driven Optimization of Pectin Hydrolysis for Enhanced Clarity, Anthocyanin Retention, and Consumer Appeal in Red Dragon Fruit Mint Flavored Beverage. *Journal of food processing and preservation*.
8. Snyman, C., Nguela, J. M., Sieczkowski, N., Marangon, M., & Divol, B. (2023). Impact of mannoproteins from different yeast species on wine properties. *OENO One*.
9. Buiten, C. B. V., & Elias, R. (2024). Impact of pre- and post-fermentation fining with polyvinylpolypyrrolidone on the chemical stability and aromatic profile of Viognier wine. *Journal of Food Science*.

10. Wang, J., An, P., Liu, Y., & Wang, Z. (2025). Magnetic nanosystems modified with natural polyphenol for white wine stability via efficient haze protein removal. *Food Research International*, 214, 116628 .
11. Pozo-Bayón, M. Á., Andújar-Ortiz, I., & Moreno-Arribas, M. (2009). Scientific evidences beyond the application of inactive dry yeast preparations in winemaking. *Food Research International*, 42, 754-761.
12. Romanet, R., Gougeon, R., & Nikolantonaki, M. (2023). White Wine Antioxidant Metabolome: Definition and Dynamic Behavior during Aging on Lees in Oak Barrels. *Antioxidants*, 12.
13. Buvé, C., Pham, H. T., Hendrickx, M., Grauwet, T., & Loey, A. V. V. (2021). Reaction pathways and factors influencing nonenzymatic browning in shelf-stable fruit juices during storage. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.
14. Gurev, A., Ceşko, T., Dragancea, V., Ghendov-Moşanu, A., Pintea, A., & Sturza, R. (2023). Ultrasound- and Microwave-Assisted Extraction of Pectin from Apple Pomace and Its Effect on the Quality of Fruit Bars. *Foods*, 12.


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