

식품용 카탈라아제: 과산화수소 분해를 위한 Food-Grade Catalase

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

직접 답변: 식품용 카탈라아제는 잔류 과산화수소를 물과 산소로 전환하는 효소적 후처리 도구입니다. 핵심 반응은 과산화수소 두 분자가 효소 활성 부위에서 산화·환원 짝을 이루며 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 로 진행되는 것이며, 이 반응은 카탈라아제의 대표 기능으로 오랫동안 연구되어 왔습니다 [1]. Enzymes.bio의 Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition은 1kg 단위로 온라인 직접 구매되는 공급 제품이며, Enzymes.bio는 제조사나 실험실이 아니라 효소 공급업체입니다 .

식품 공정에서 카탈라아제가 필요한 이유

과산화수소는 식품·음료 및 관련 공정에서 강력한 산화제로 작동합니다. 살균, 표면 처리, 포장재 처리, 산화 기반 전처리, 포도당 산화효소와 같은 산화효소 공정에서 유용할 수 있지만, 목적을 달성한 뒤에도 남아 있으면 후속 공정의 변동 요인이 됩니다. 잔류 과산화수소는 향미 성분, 색소, 지질, 단백질, 발효 미생물 또는 포장 전 안정성에 영향을 줄 수 있습니다. 카탈라아제는 이 잔류 산화제를 별도의 환원성 화학물질로 치환하지 않고, 물과 산소라는 단순한 생성물로 분해하는 데 초점을 둔 효소입니다 [2].

식품용 카탈라아제의 실무적 가치는 “산화 처리를 가능하게 하는 것”이 아니라 “산화 처리가 끝난 뒤 산화제를 종료시키는 것”에 있습니다. 예를 들어 과산화수소가 원료 표면, 액상 매트릭스, 공정수, 포장재 접촉면 또는 산화효소 반응의 부산물로 존재하는 경우, 후속 단계로 넘어가기 전에 잔류량을 낮추는 공정적 장치가 필요합니다. 카탈라아제는 이 단계에서 반응을 빠르게 종결시키는 효소적 스위치처럼 사용될 수 있습니다.

Enzymes.bio 제품 맥락에서 이 효소는 식품·음료 및 관련 산업에서 과산화수소 분해 목적에 맞춰 선택되는 공급 제품입니다. 제품은 1kg 단위로 온라인에서 직접 구매되며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다. 다만 Enzymes.bio는 제조사, 분석기관 또는 공정 검증 실험실이 아니므로, 본 문서는 제품의 과학적 원리와 적용 논리를 설명하는 기술 자료이지 특정 현장 조건의 법규 적합성이나 최종 제품 규격을 대신하지 않습니다 .

카탈라아제 반응의 기전: 과산화수소 두 분자를 서로 반응시키는 효소

카탈라아제의 반응은 단순한 "분해"로 표현되지만, 효소학적으로는 산화·환원 중간체를 거치는 정교한 과정입니다. 일반적인 카탈라아제는 헴을 포함하는 산화환원효소로 설명되며, 활성 부위의 금속 중심이 과산화수소 한 분자를 받아 산화된 효소 중간체를 만들고, 두 번째 과산화수소 분자가 이 중간체를 다시 원래 상태로 환원시키면서 산소와 물이 형성됩니다. 이 때문에 외부 전자공여체를 별도로 요구하지 않고, 과산화수소 자체가 산화제이자 환원제 역할을 합니다 [3].

기전을 단계적으로 보면 첫 번째 과산화수소 분자는 효소 활성 부위에서 물로 환원되고, 효소는 산화된 중간체 상태가 됩니다. 이어 두 번째 과산화수소 분자가 이 중간체와 반응하면서 또 하나의 물과 산소가 생성되고, 효소는 원래 촉매 상태로 돌아갑니다. 이 순환이 반복되기 때문에 카탈라아제는 잔류 과산화수소를 빠르게 낮추는 데 적합합니다. 1930년대의 고전적 효소 연구에서도 카탈라아제와 과산화수소 사이의 중간 효소-기질 화합물이 논의되었으며, 이는 오늘날의 카탈라아제 반응 이해의 역사적 기반이 됩니다 [1].

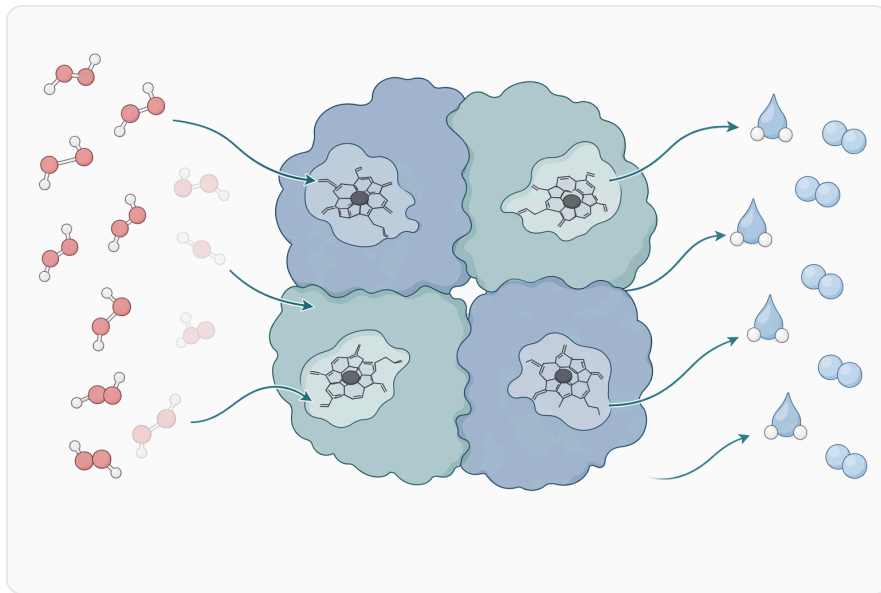


Figure 1. 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소 기체로 직접 분해합니다.

이 반응의 중요한 특징은 산소 기체가 발생한다는 점입니다. 식품·음료 또는 액상 공정에서는 산소 발생이 거품, 헤드스페이스 변화, 혼합 상태, 충전 전 탈기 조건에 영향을 줄 수 있습니다. 따라서 카탈라아제를 적용할 때는 과산화수소 제거 효과뿐 아니라 산소 발생에 따른 공정 물성 변화도 함께 고려해야 합니다. 이는 효소가 부적합하다는 뜻이 아니라, 카탈라아제 반응의 생성물을 공정 설계 안에 포함해야 한다는 의미입니다.

과산화수소는 왜 관리해야 하는가: 산화 스트레스와 공정 품질의 연결

과산화수소는 생물학적 시스템에서도 대표적인 활성산소종 중 하나로 다뤄집니다. 세포는 과산화수소와 같은 산화성 분자를 조절하기 위해 카탈라아제, 초과산화물 불균등화효소, 글루타티온 관련 효소 등 여러 항산화 방어 체계를 사용합니다 [4]. 식품 원료와 공정 매트릭스도 세포와 동일하지는 않지만, 지질 산화, 색소 산화, 단백질 변성, 향미 손실처럼 산화 반응에 민감한 성분을 포함한다는 점에서는 유사한 관리 논리가 적용됩니다.

특히 과산화수소는 반응성이 충분히 높아 원하는 살균·산화 기능을 수행할 수 있지만, 그 기능이 끝난 뒤에는 더 이상 남아 있지 않는 편이 바람직한 경우가 많습니다. 예를 들어 발효 전 액상 원료에 과산화수소가 잔류하면 미생물 생육이 지연될 수 있고, 포장 직전 제품에 산화제가 남아 있으면 저장 중 색과 향 안정성에 영향을 줄 수 있습니다. 카탈라아제는 이러한 잔류 산화제를 제거하는 역할에 초점을 맞춥니다.

다만 카탈라아제는 이미 산화된 성분을 원래 상태로 "복구"하는 효소가 아닙니다. 산화취가 이미 형성되었거나 색소가 이미 분해되었거나 단백질 기능성이 이미 손상된 뒤라면, 카탈라아제 처리만으로 그 변화를 되돌리기는 어렵습니다. 따라서 이 효소의 가장 적절한 위치는 산화 처리 직후, 잔류 과산화수소가 후속 품질 변화를 일으키기 전의 공정 단계입니다.

식품용 카탈라아제와 일반 카탈라아제의 차이를 이해하는 방식

"식품용"이라는 표현은 해당 효소가 식품 또는 식품 관련 공정에서 사용될 수 있도록 문서화와 용도 측면에서 고려된 제품이라는 의미로 이해하는 것이 현실적입니다. 그러나 식품용이라는 표현만으로 모든 국가, 모든 식품 카테고리, 모든 최종 라벨링 또는 모든 공정 조건에서 자동 승인된다는 뜻은 아닙니다. 실제 적용에서는 제품의 사용 목적, 최종 식품 유형, 현지 규정, 공정 잔류 관리 기준이 함께 검토되어야 합니다.

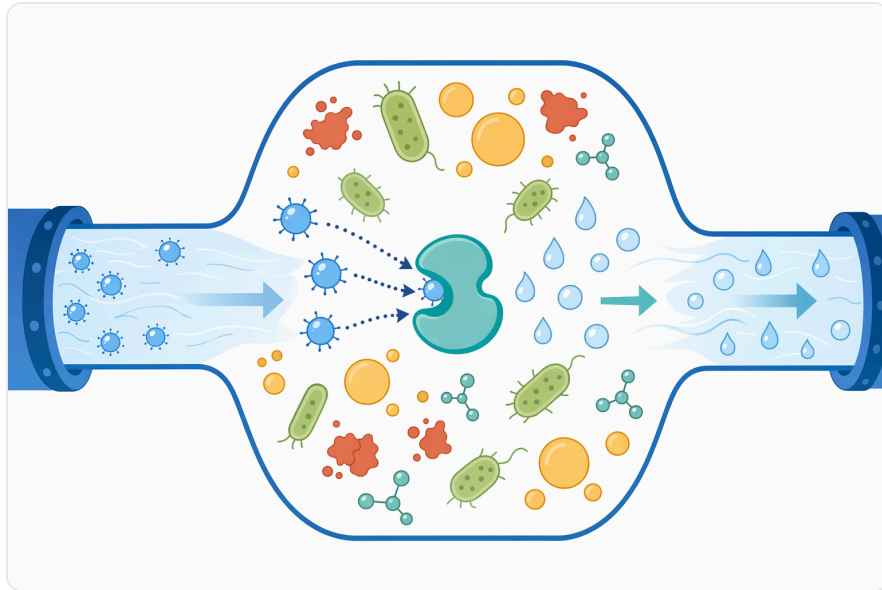


Figure 2. 잔류 과산화수소는 민감한 성분을 계속 산화시키고, 이후의 생물학적 처리나 품질에 민감한 공정을 방해할 수 있습니다.

효소 자체의 생화학적 기능은 명확합니다. 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소로 전환하는 산화 환원효소이며, 이 기능은 생물체의 산화 스트레스 방어에서 핵심적으로 논의됩니다 [2]. 식품 공정에서 중요한 질문은 “카탈라아제가 무엇을 하는가”보다 “어느 단계에서, 어떤 매트릭스 안에서, 잔류 과산화수소를 어느 정도까지 낮춰야 하는가”에 가깝습니다.

Enzymes.bio의 제품은 온라인 주문 기반의 1kg 공급 형태로 제공됩니다. CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공되며, 이는 제품 식별과 취급 정보를 확인하기 위한 문서입니다. 이 문서는 제조 공정, 활성 단위 정의, 분석법 또는 실험실 검증 서비스를 설명하는 문서가 아니라, 과산화수소 분해용 식품용 카탈라아제의 적용 배경을 이해하기 위한 기술적 설명입니다 .

과산화수소 제거 방식 비교

잔류 과산화수소를 줄이는 방법은 여러 가지가 있습니다. 카탈라아제는 그중 효소적 분해 방식에 해당하며, 화학적 환원, 희석·세척, 열적 분해, 비효소적 촉매 분해와는 공정 영향이 다릅니다. 아래 표는 식품 및 관련 공정에서 고려할 수 있는 접근 방식을 기능 중심으로 비교한 것입니다.

접근 방식	과산화수소 제거 원리	장점	제한점	식품 공정에서의 해석
카탈라아제 처리	효소가 과산화수소를 물과 산소로 전환	반응 생성물이 단순하고, 잔류 산화제 제거 목적이 명확함	효소이므로 온도, pH, 매트릭스, 산화제 농도에 영향을 받음	과산화수소 처리 후 후속 공정 전에 적용하기 적합

접근 방식	과산화수소 제거 원리	장점	제한점	식품 공정에서의 해석
화학적 환원제	과산화수소를 환원 반응으로 소비	빠르게 작동할 수 있음	환원제 잔류, 염류 증가, 맛·향 영향 가능	최종 식품 또는 민감한 향미 제품에서는 추가 검토 필요
희석·세척	물리적으로 과산화수소 농도를 낮춤	원리가 단순하고 설비 이해가 쉬움	물 사용량, 폐수 부하, 제품 손실 가능	고형물·포장재 표면에는 유용할 수 있으나 액상 제품에는 제한적
열적 분해	열로 과산화수소 분해를 촉진	별도 효소 투입이 필요 없을 수 있음	열 민감 성분 손상 가능	저온 품질이 중요한 제품에는 부적합할 수 있음
비효소 촉매 분해	금속, 요오드화물 등 촉매로 라디칼 또는 분해 반응 유도	특정 폐수·염류 분해에는 연구됨	라디칼 생성, 촉매 잔류, 식품 적합성 검토 필요	식품보다는 환경·산업 처리 맥락에서 검토되는 경우가 많음 [5]

이 비교에서 카탈라아제의 강점은 “과산화수소만을 목표로 하는 효소적 종결 단계”를 만들 수 있다는 데 있습니다. 반대로 카탈라아제의 약점은 효소 단백질이라는 점에서 공정 조건의 영향을 받는다는 것입니다. 과산화수소 분해와 카탈라아제 비활성화는 함께 고려될 수 있으며, 관련 연구에서는 과산화수소 분해 속도뿐 아니라 효소 비활성화도 동역학적으로 다뤄집니다 [6].

식품·음료 공정에서의 적용 논리

식품·음료 공정에서 카탈라아제는 주로 과산화수소가 이미 사용되었거나 생성된 뒤에 투입됩니다. 예를 들어 산화 기반 표면 처리, 액상 원료 처리, 포장재 또는 설비 접촉면의 과산화수소 노출 후, 다음 단계에서 산화제가 제품으로 넘어가지 않도록 관리하는 목적입니다. 과산화수소 증기 제염 공정 연구에서도 과산화수소 노출 시간과 공정 조건은 미생물 사멸 성능에 영향을 주는 중요한 변수로 다루지며, 이는 과산화수소 기반 공정이 단순한 “투입”이 아니라 노출·제거·잔류 관리가 연결된 시스템을 보여줍니다 [7].

액상 식품에서는 혼합성이 중요합니다. 과산화수소가 균일하게 분포하지 않으면 카탈라아제와 접촉하지 않는 국부 영역이 생길 수 있고, 반대로 산소 발생이 빠르면 거품이나 기포가 제품 취급성에 영향을 줄 수 있습니다. 점도가 높은 시럽, 과일 농축물, 단백질 현탁액, 고형분이 많은 음료 베이스에서는 카탈라아제 반응 자체보다 물질 전달이 병목이 될 수 있습니다.

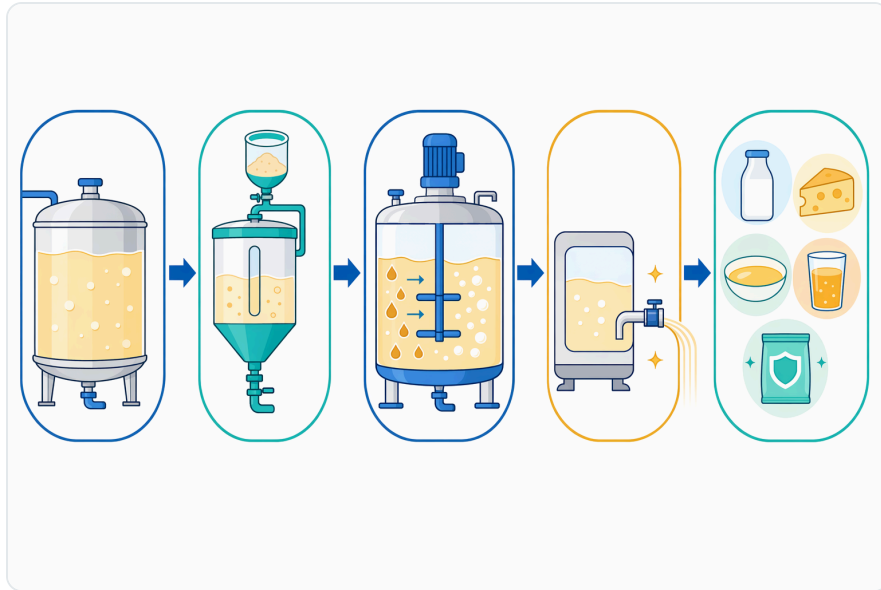


Figure 3. 과산화물 처리 후, 발효·혼합·가열·포장 또는 과산화물에 민감한 기타 공정 전에 카탈라아제 처리를 적용합니다.

저산성 또는 고산성 조건, 높은 당도, 염 농도, 폴리페놀, 금속 이온, 계면활성 성분 등도 효소 반응 환경을 바꿀 수 있습니다. 따라서 카탈라아제 적용은 “정해진 양을 넣으면 항상 같은 결과”라는 방식보다, 잔류 과산화수소가 존재하는 위치와 후속 공정의 민감도를 기준으로 설계해야 합니다. 이 문서에서는 구체적 활성 단위, 분석법, 단위 정의를 제시하지 않으며, 실제 현장에서는 제품 문서와 자체 공정 기준에 따라 관리하는 접근이 적절합니다.

포도당 산화효소 공정에서 카탈라아제가 갖는 의미

식품·바이오 공정에서 과산화수소는 외부에서 투입되는 것만이 아니라 효소 반응의 부산물로도 생길 수 있습니다. 대표적인 예가 포도당 산화효소입니다. 포도당 산화효소는 포도당을 산화하면서 산소를 전자수용체로 사용하고, 반응 과정에서 과산화수소를 생성하는 효소로 설명됩니다 [8]. 이 효소는 식품 보존, 산소 제거, 포도당 제거, 바이오센서 등 다양한 산업적 맥락에서 다루어집니다.

이때 카탈라아제는 포도당 산화효소의 “상대 효소”처럼 이해할 수 있습니다. 포도당 산화효소가 산소를 소비하고 과산화수소를 만들면, 카탈라아제는 그 과산화수소를 물과 산소로 분해합니다. 결과적으로 과산화수소 축적을 낮추면서 산소 균형에도 영향을 줄 수 있습니다. 이 조합은 단순한 산화제 제거뿐 아니라 산화효소 기반 공정의 안정화라는 관점에서도 의미가 있습니다.

다만 두 효소를 함께 사용한다고 해서 모든 공정 문제가 자동으로 해결되는 것은 아닙니다. 포도당 산화효소 반응의 목표가 산소 제거인지, 포도당 제거인지, 글루콘산 생성인지에 따라 카탈라아제 투입의 의미가 달라집니다. 어떤 경우에는 과산화수소 제거가 품질 보호에 유리하고, 어떤 경우에는 과산화수소가 의도한 항균 또는 산화 기능의 일부일 수 있습니다. 따라서 카탈라아제는 과산화수소가 더 이상 필요하지 않은 단계에서 사용하는 것이 가장 일관된 접근입니다.

포장재·접촉면·제염 공정 후 잔류 관리

과산화수소는 액상 제품뿐 아니라 포장재, 설비, 공정 환경의 제염에서도 쓰일 수 있습니다. 증기상 과산화수소 제염 연구에서는 노출 조건, 생물학적 지표, 사멸 시간과 같은 요소가 중요하게 다뤄집니다 [7]. 이는 과산화수소가 단순한 세척제가 아니라 공정 조건과 잔류 관리가 연결된 산화성 제염 수단임을 의미합니다.

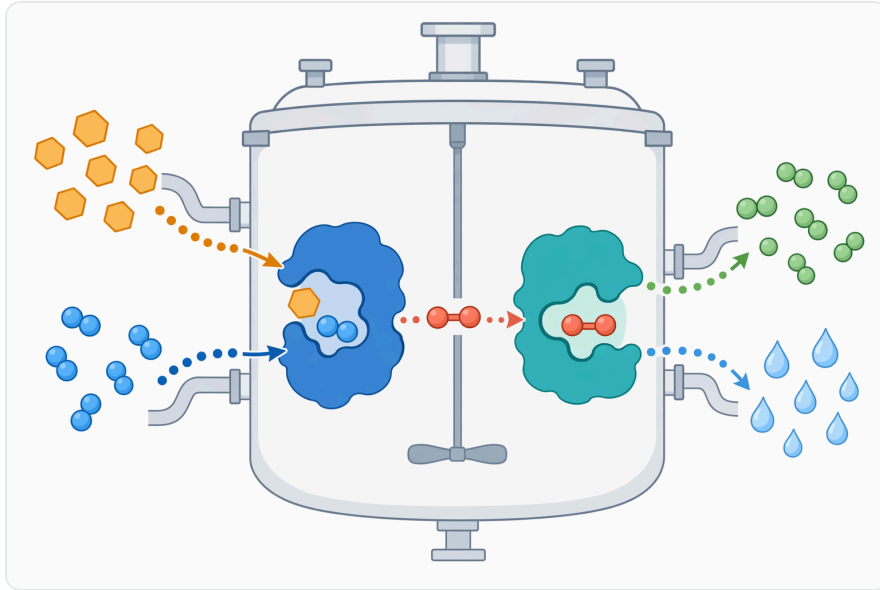


Figure 4. 글루코스 산화효소 시스템에서는 카탈라아제가 글루코스 산화 과정에서 생성된 과산화수소를 분해합니다.

식품 포장 또는 식품 접촉면에서는 과산화수소가 목표 미생물 저감에 기여한 뒤, 제품과 접촉하기 전에 충분히 제거되어야 합니다. 카탈라아제는 액상 세척수, 호환 가능한 처리 단계, 또는 과산화수소가 이동한 매트릭스에서 잔류 산화제를 낮추는 데 적용될 수 있습니다. 그러나 카탈라아제를 표면에 적용하는 방식은 표면 재질, 접촉 시간, 세척수 배출, 효소 잔류 관리와 연결되므로, 단순히 액상 식품에 넣는 방식과 동일하게 볼 수는 없습니다.

이 영역에서 중요한 점은 카탈라아제가 제염제 자체가 아니라는 것입니다. 카탈라아제는 과산화수소를 분해하므로, 제염 목적의 과산화수소 노출이 완료되기 전에 사용하면 오히려 산화제 농도를 낮춰 제염 효과를 방해할 수 있습니다. 따라서 공정상 위치는 “제염 후 잔류 제거”가 되어야 하며, “제염 중 병용”은 별도의 목적과 검증 없이는 적절하지 않습니다.

유제품·발효 매트릭스에서의 주의점

유제품과 발효 식품은 과산화수소 잔류에 민감할 수 있습니다. 지방은 산화취에 취약하고, 단백질은 산화에 따라 기능성과 감각 특성이 달라질 수 있으며, 스타터 배양균이나 효모는 산화 스트레스에 의해 생육이 지연될 수 있습니다. 생물학적 시스템에서 카탈라아제는 과산화수소를 해독하는 대표

적 방어 효소로 설명되며, 이 점은 발효 미생물이 산화제에 민감하다는 공정적 이해와도 연결됩니다 [4].

발효 전 단계에서 과산화수소가 잔류하면 발효 속도, 산 생성, 향미 형성, 효모 활력에 영향을 줄 수 있습니다. 카탈라아제는 이때 산화제 잔류를 낮춰 미생물 공정의 출발 조건을 안정화하는 데 기여할 수 있습니다. 그러나 효소 투입이 발효 품질을 직접 개선한다고 일반화해서는 안 됩니다. 발효 품질은 원료, 균주, 영양 상태, 산소, 온도, pH, 오염 관리 등 복합 변수에 의해 결정되기 때문입니다.

유제품 또는 발효 매트릭스에서는 단백질, 지방, 칼슘, 염, 점도, 미세입자 분산 상태가 카탈라아제와 과산화수소의 접촉을 바꿀 수 있습니다. 또한 산소 발생이 발효 전 산소 노출을 증가시킬 수도 있습니다. 따라서 카탈라아제는 잔류 과산화수소 제거라는 명확한 목적 아래 사용해야 하며, 산소 발생과 후속 발효 조건을 함께 고려하는 것이 바람직합니다.

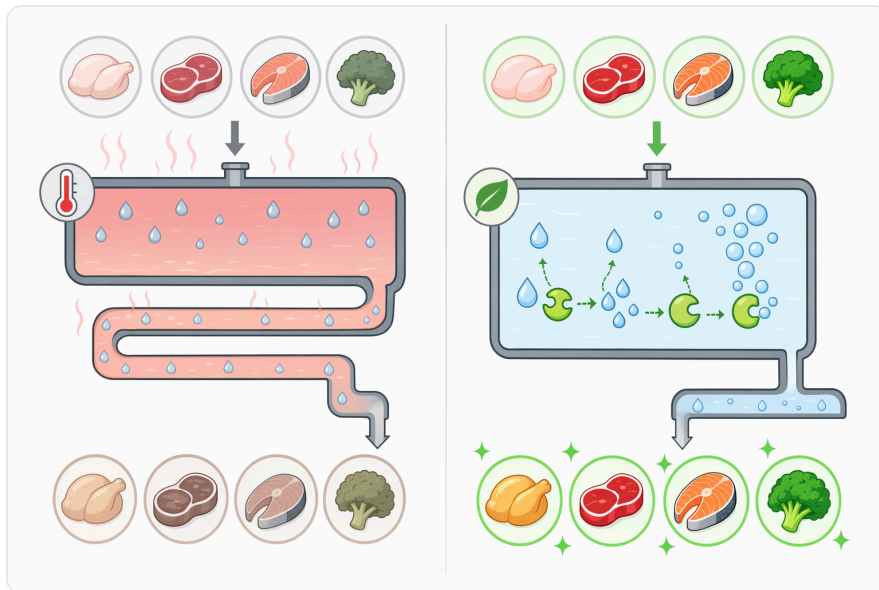


Figure 5. 카탈라아제는 별도의 수소 공여체 없이 과산화물을 물과 산소로 효소적으로 전환한다는 점에서 희석, 화학적 환원, 자연 분해와 다릅니다.

식품 외 인접 산업에서 확인되는 과산화수소 관리의 중요성

식품용 카탈라아제의 핵심 용도는 식품·음료 및 관련 공정이지만, 과산화수소를 처리한 뒤 잔류 산화제를 관리해야 한다는 문제는 여러 산업에서 공통적으로 나타납니다. 리그노셀룰로오스 전처리 연구에서는 알칼리성 과산화수소가 옥수수대, 대나무 잔사, 밀짚 등 바이오매스의 구조를 바꾸고 효소적 당화성을 개선하는 전처리 수단으로 다뤄집니다 [9]. 이들 연구는 과산화수소가 복잡한 고분자 매트릭스를 변화시킬 만큼 강력한 산화·전처리 도구임을 보여줍니다.

대나무 잔사와 밀짚에 대한 알칼리성 과산화수소 전처리 연구도 과산화수소가 리그닌 제거, 구조 변화, 후속 효소 가수분해 효율과 연결된다는 점을 보고합니다 [10]. 식품 공정과 직접 동일시할 수는 없지만, 산화제가 고분자 매트릭스의 물리화학적 특성을 바꿀 수 있다는 사실은 식품 원료에서도 잔류 과산화수소를 가볍게 다루면 안 되는 이유를 설명하는 데 도움이 됩니다.

섬유 분야에서도 과산화수소는 표백에 널리 쓰이며, 저온·중성에 가까운 조건에서 효소와 과산화수소를 결합한 면 편직물 준비 공정이 연구되고 있습니다 [11]. 섬유 공정에서 남은 과산화수소는 염색 단계에 영향을 줄 수 있으므로 제거가 필요합니다. 식품 공정에서도 같은 원리가 적용됩니다. 즉, 과산화수소가 목적 기능을 수행한 뒤 남아 있으면 다음 단계의 화학, 생물학, 감각 품질에 영향을 줄 수 있습니다.

카탈라아제 적용 시 성능을 좌우하는 공정 변수

카탈라아제의 성능은 효소 자체만으로 결정되지 않습니다. 과산화수소의 초기 농도, 매트릭스의 점도, 혼합 효율, 온도, pH, 용존 산소, 금속 이온, 폴리페놀, 계면활성 성분, 단백질 농도, 고형분 함량이 모두 영향을 줄 수 있습니다. 과산화수소 분해와 카탈라아제 비활성화가 함께 동역학적으로 검토될 수 있다는 연구는, 공정 조건이 반응 속도뿐 아니라 효소 안정성에도 영향을 줄 수 있음을 보여줍니다 [6].

온도는 특히 중요합니다. 너무 낮으면 반응 속도가 느려질 수 있고, 너무 높으면 효소 단백질의 구조 안정성이 떨어질 수 있습니다. pH 역시 활성 부위의 이온화 상태와 단백질 접힘에 영향을 줍니다. 식품 공정은 주스처럼 산성이 강한 경우, 우유처럼 완충력이 있는 경우, 소스나 농축액처럼 점도가 높은 경우 등 조건이 다양하기 때문에, 카탈라아제는 제품 유형별로 다른 반응 양상을 보일 수 있습니다.

또 하나의 변수는 과산화수소 자체의 수준입니다. 카탈라아제는 과산화수소를 분해하는 효소이지만, 과산화수소가 매우 높은 산화 스트레스를 만들면 효소 안정성에도 부담이 될 수 있습니다. 따라서 과산화수소 처리가 끝난 직후 무조건 효소를 많이 넣는 방식보다, 산화 처리의 목적, 잔류 수준, 공정 시간, 혼합 조건을 함께 고려해 효소 반응이 작동할 수 있는 환경을 만드는 것이 중요합니다.



Figure 6. 카탈라아제의 성능은 온도, pH, 혼합, 과산화물 노출, 저해 물질 등 효소에 적합한 조건에 따라 달라집니다.

화학적 중화 대비 카탈라아제의 장점과 한계

카탈라아제의 가장 큰 장점은 반응 생성물이 물과 산소라는 점입니다. 화학적 환원제를 사용하면 과산화수소는 제거될 수 있지만, 환원제 자체의 잔류, 염류 증가, 맛과 냄새, 폐수 부담, 라벨링 검토가 추가될 수 있습니다. 반면 카탈라아제는 과산화수소를 효소적으로 분해하는 방식이므로, 잔류 산화제를 목표로 하는 후처리 단계로 이해하기 쉽습니다 [2].

두 번째 장점은 후속 공정의 예측성을 높일 수 있다는 점입니다. 발효, 충전, 포장, 저장, 향미 안정화, 색 안정화 등은 모두 산화 상태에 민감할 수 있습니다. 잔류 과산화수소가 공정마다 다르게 남아 있으면 제품 간 변동성이 커질 수 있습니다. 카탈라아제를 사용하면 산화 처리의 종료점을 더 명확히 설계할 수 있습니다.

한계도 분명합니다. 카탈라아제는 효소이므로 극단적 조건에서 무한히 안정하지 않습니다. 또한 과산화수소 이외의 산화제, 이미 산화된 품질 결함, 미생물 오염 자체, 부적절한 세척 설계, 원료 품질 저하를 해결하지 않습니다. 카탈라아제는 "과산화수소 제거"라는 좁고 명확한 목적에 가장 강한 효소입니다.

Enzymes.bio 제품 사용 맥락

Enzymes.bio의 Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition은 과산화수소 분해용 식품용 카탈라아제를 찾는 구매자가 온라인에서 직접 주문할 수 있는 공급 제품입니다.

Enzymes.bio는 효소를 제조하거나 실험실 분석을 수행하는 기관이 아니라 공급업체이며, 제품은

1kg 단위로 판매됩니다. 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공되므로, 구매자는 제품 식별 및 취급 정보를 함께 확인할 수 있습니다 .

이 제품을 이해하는 가장 정확한 방식은 “과산화수소를 사용한 공정의 후처리 효소”입니다. 과산화수소가 살균, 산화, 표백, 산소 관리 또는 산화효소 반응에서 목적 기능을 수행한 뒤, 더 이상 남아 있으면 문제가 되는 단계에서 카탈라아제를 적용합니다. 즉, 카탈라아제는 산화 공정을 대체하는 것이 아니라 산화 공정의 종료와 잔류 관리를 담당합니다.

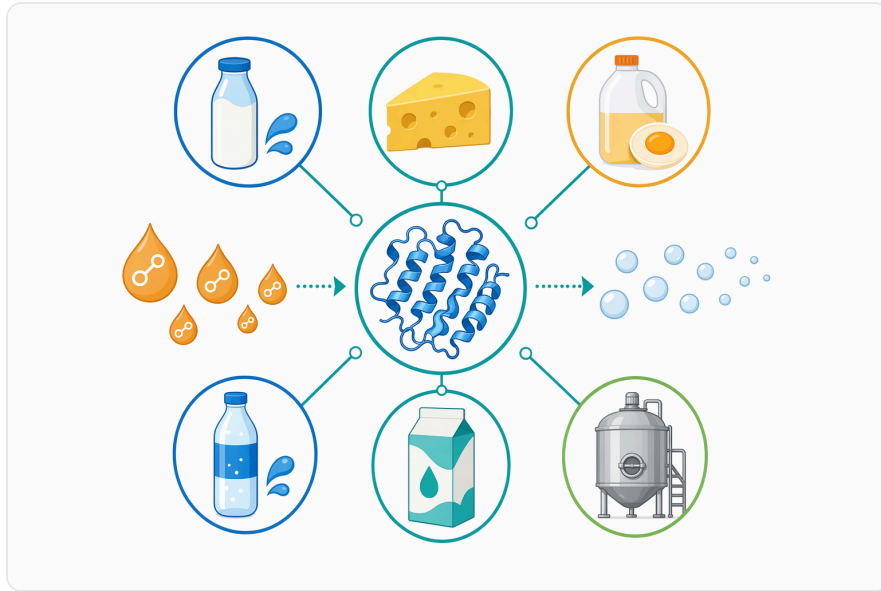


Figure 7. 카탈라아제를 이용한 과산화물 제거 화학은 식품, 유제품, 원료, 섬유, 펄프 및 제지, 폐수, 공정수 분야의 응용에 관련됩니다.

식품·음료, 발효, 유제품형 액상 매트릭스, 포장재 접착 공정, 효소 산화 공정 등에서 카탈라아제의 역할은 모두 같은 원리로 설명됩니다. 과산화수소가 존재하면 물과 산소로 전환하고, 이를 통해 후속 공정의 산화 부담을 낮춥니다. 실제 적용 범위와 최종 적합성은 현장 공정과 관련 규정에 따라 달라질 수 있으므로, 카탈라아제의 기능을 과장하지 않고 잔류 과산화수소 분해라는 명확한 목적에 맞춰 사용하는 것이 중요합니다.

핵심 정리

식품용 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소로 분해하는 효소적 후처리 수단입니다. 카탈라아제의 반응은 헴 기반 활성 부위와 산화된 효소 중간체를 거쳐 진행되며, 과산화수소 두 분자가 서로 산화·환원 짝을 이루는 방식으로 설명됩니다 [1]. 이 기전 때문에 카탈라아제는 과산화수소가 목적 기능을 수행한 뒤 잔류 산화제를 낮추는 데 적합합니다.

식품 공정에서 카탈라아제의 가치는 산화취, 색 변화, 발효 저해, 민감 성분 손상, 포장 전 잔류 산화제 문제를 줄이는 데 있습니다. 포도당 산화효소처럼 과산화수소를 부산물로 만드는 효소 공정에서도 카탈라아제는 부산물 축적을 관리하는 보조 효소로 이해할 수 있습니다 [8]. 다만 카탈라아제는 이미 발생한 산화 손상을 복구하거나 미생물 제어 공정을 대체하는 효소가 아닙니다.

Enzymes.bio의 Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition은 1kg 단위로 온라인 직접 구매되는 과산화수소 분해용 효소 공급 제품입니다. CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공되며, Enzymes.bio는 제조사나 실험실이 아닌 공급업체입니다. 가장 적절한 사용 개념은 간단합니다. 과산화수소 처리가 끝난 뒤, 후속 식품 공정으로 넘어가기 전에 잔류 산화제를 효소적으로 종료시키는 것입니다.

Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition 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 Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition 구매하기 →](#)

참고문헌

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

1. Stern, K. (1936). ON THE MECHANISM OF ENZYME ACTION A STUDY OF THE DECOMPOSITION OF MONOETHYL HYDROGEN PEROXIDE BY CATALASE AND OF AN INTERMEDIATE ENZYME-SUBSTRATE COMPOUND. *Journal of Biological Chemistry*, 114, 473-494.
2. Alhumaydhi, F., Younus, H., & Khan, M. A. (2025). Catalase Functions and Glycation: Their Central Roles in Oxidative Stress, Metabolic Disorders, and Neurodegeneration. *Catalysts*.
3. Goyal, M., & Basak, A. (2010). Human catalase: looking for complete identity. *Protein & Cell*, 1, 888-897.
4. Jomová, K., Alomar, S., Alwasel, S., Nepovimova, E., Kuča, K., & Valko, M. (2024). Several lines of antioxidant defense against oxidative stress: antioxidant enzymes, nanomaterials with multiple enzyme-mimicking activities, and low-molecular-weight antioxidants. *Archives of Toxicology*, 98, 1323 - 1367.
5. Menino, N. M., Reato, P. T., Oro, C. E., Venquiaruto, L., Dallago, R., & Mignoni, M. (2024). Radical decomposition of hydrogen peroxide catalyzed by iodide for degradation of organic dyes. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*.
6. Miłek, J. (2018). ESTIMATION OF THE KINETIC PARAMETERS FOR H₂O₂ ENZYMATIC DECOMPOSITION AND FOR CATALASE DEACTIVATION. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*.

7. Scharf, B., Gole, M., & Kötter, M. (2023). Enzymatic Indicators in Vaporized Hydrogen Peroxide Decontamination Cycles: Application-related Research focusing on Fractional Kill Time (FKT) and Reverse Fractional Kill Time (RFKT) Studies. *EJPPS EUROPEAN JOURNAL OF PARENTERAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES*.
8. Bauer, J. A., Zámocká, M., Majtán, J., & Bauerová-Hlinková, V. (2022). Glucose Oxidase, an Enzyme "Ferrari": Its Structure, Function, Production and Properties in the Light of Various Industrial and Biotechnological Applications. *Biomolecules*, 12.
9. Yang, L., Ru, Y., Xu, S., Liu, T., & Tan, L. (2021). Features correlated to improved enzymatic digestibility of corn stover subjected to alkaline hydrogen peroxide pretreatment. *Bioresource Technology*, 325, 124688 .
10. Ummalyma, S. B., Herojit, N., & Sukumaran, R. K. (2024). Alkaline hydrogen peroxide pretreatment of bamboo residues and its influence on physiochemical properties and enzymatic digestibility for bioethanol production. *Frontiers in Energy Research*.
11. Shan, Z., Zhou, M., Wang, P., Yu, Y., Zhang, J., Wang, L., Dong, A., ... et al. (2025). An enzyme-hydrogen peroxide one-step preparation of cotton knitted fabric under low-temperature and near-neutral condition. *International Journal of Biological Macromolecules*, 141376 .


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