

카탈라아제 액상 효소: 섬유 산업의 잔류 과산화수소 제거와 표백 후 염색 안정화

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

카탈라아제 액상 효소는 섬유 표백 후 원단이나 욕액에 남은 과산화수소를 물과 산소로 분해해, 후속 염색·가공 단계에서 산화 간섭을 줄이기 위해 사용됩니다. 핵심 반응은 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 이며, 과산화수소 기반 표백과 산화 처리 뒤 “남은 산화제”를 낮추는 데 초점이 있습니다. 섬유 습식가공에서 바이오 기반 보조제와 효소 공정은 물·에너지·화학약품 부담을 낮추는 방향의 대안으로 연구되어 왔습니다^[1].

제품의 역할: 표백제 대체가 아니라 표백 후 잔류 산화제 제거

Catalase Enzyme Liquid For Residual Hydrogen Peroxide Removal In Textile Industry는 과산화수소 표백 공정 자체를 대신하는 제품이 아닙니다. 이 액상 카탈라아제 효소의 역할은 표백이 끝난 뒤 남아 있는 잔류 과산화수소를 제거해, 염색이나 후가공 단계로 넘어가기 쉬운 공정 조건을 만드는 것입니다.

섬유 전처리에서 과산화수소는 면, 면 혼방, 데님, 니트, 타월류의 백도 향상과 불순물 산화에 널리 쓰입니다. 과산화수소는 염소계 표백제와 달리 최종 분해 산물이 물과 산소라는 장점이 있어, 지속 가능한 전처리 공정 설계에서 중요한 산화제로 다루어집니다. 그러나 표백에 유용했던 산화력이 후속 공정까지 남아 있으면 문제가 됩니다. 염료, 환원성 보조제, 일부 기능성 가공제는 잔류 과산화수소의 산화 환경에서 예상과 다르게 반응할 수 있기 때문입니다.

카탈라아제는 이 지점에서 공정상 의미가 큼니다. 반복적인 냉·온수 수세만으로 과산화수소를 낮추려면 물과 시간이 많이 들어가고, 환원제를 쓰면 별도의 화학물질 투입과 배수 부하가 생길 수 있습니다. 반면 카탈라아제는 과산화수소 자체를 기질로 삼아 물과 산소로 분해하므로, “표백 후 산화제 제거”라는 좁지만 중요한 목적에 맞는 효소적 후처리 옵션입니다.

Enzymes.bio는 이 제품의 온라인 공급업체이며 제조사나 시험기관으로 설명되어서는 안 됩니다. 제품은 1kg 단위로 온라인에서 직접 판매되며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다.

섬유 공정에서 잔류 과산화수소가 문제가 되는 이유

과산화수소는 표백 단계에서는 필요한 산화제입니다. 하지만 표백이 끝난 뒤 원단 내부, 욕액, 기계 배관, 후속 처리수에 남으면 염색 안정성, 색상 재현성, 폐수 처리 조건에 영향을 줄 수 있습니다. 섬유 폐수의 고도산화 처리 연구에서도 반응 후 잔류 과산화수소의 모니터링이 별도 관리 항목으로 다루어졌으며, 이는 과산화수소가 "사용 후 사라진다고 가정할 수 없는 물질"임을 보여줍니다^[2].

염색 전 산화 간섭

반응성 염료, 직접 염료, 황화 염료 후처리, 일부 기능성 마감 공정은 산화·환원 균형에 민감합니다. 표백 후 과산화수소가 충분히 제거되지 않으면 염료 분자 또는 염색 보조제와 부반응을 일으킬 수 있습니다. 실제 현장에서는 다음과 같은 형태로 나타날 수 있습니다.

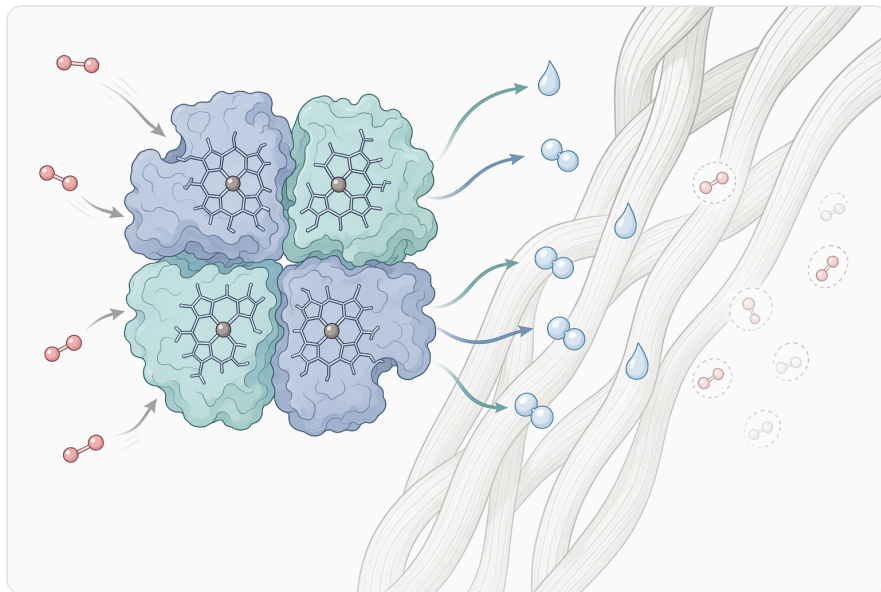


Figure 1. 카탈라아제는 표백된 섬유에 남아 있는 과산화수소를 물과 산소로 분해합니다.

- 목표 색상보다 옅거나 탁한 발색
- 배치 간 색차 증가
- 염색 균염성 저하
- 염료 소모량 증가
- 재염색 또는 보정 공정 발생
- 후가공제 성능의 불안정

이러한 문제의 공통점은 "표백은 완료되었지만 산화 조건이 완전히 종료되지 않았다"는 데 있습니다. 카탈라아제 처리는 이 잔류 산화 조건을 낮추는 공정적 마무리 단계로 이해할 수 있습니다.

반복 수세의 물·에너지 부담

전통적으로 잔류 과산화수소 제거는 충분한 수세, 고온 세척, 중화 또는 환원 처리로 관리해 왔습니다. 그러나 면 전처리와 같은 대량 습식가공에서는 수세 한 단계가 추가될 때마다 물, 스팀, 전력, 시간, 폐수량이 함께 증가합니다. 산업 면 전처리 공정의 환경 개선 연구는 기존 전처리의 화학물질·물·에너지 부담을 줄이는 방향의 공정 설계가 중요한 과제임을 보여줍니다^[3].

카탈라아제는 모든 수세를 없애는 제품이 아닙니다. 원단에 남은 알칼리, 염, 계면활성제, 분해 부산물은 여전히 별도로 관리되어야 합니다. 다만 과산화수소라는 특정 산화제를 효소 반응으로 빠르게 낮출 수 있기 때문에, 공정 설계에 따라 과도한 헹굼 의존도를 줄이는 데 기여할 수 있습니다.

폐수 처리 조건의 안정화

섬유 폐수는 염료, 조제, 염, 계면활성제, 알칼리, 산화제, 환원제 등이 혼재된 복합 매트릭스입니다. 과산화수소는 단독으로는 물과 산소로 분해될 수 있지만, 폐수 처리 시스템에 잔류하면 생물학적 처리 단계나 산화·환원 기반 처리 조건에 영향을 줄 수 있습니다. 과산화수소 검출과 모니터링 기술이 다양한 산업·환경 시료에서 연구되는 이유도, 과산화수소가 산화 반응성 때문에 공정 관리상 중요한 지표이기 때문입니다^[4].

카탈라아제는 폐수의 색도, COD, 염류, 난분해성 유기물을 한 번에 제거하는 약품이 아닙니다. 정확한 용도는 잔류 과산화수소를 물과 산소로 낮추는 것입니다. 이 한계를 명확히 이해할 때, 카탈라아제는 전체 폐수 처리제라기보다 특정 산화제 제거용 효소로 적절히 배치될 수 있습니다.

카탈라아제의 반응 기전: 물과 산소로 끝나는 효소적 분해

카탈라아제 반응식은 간단합니다.

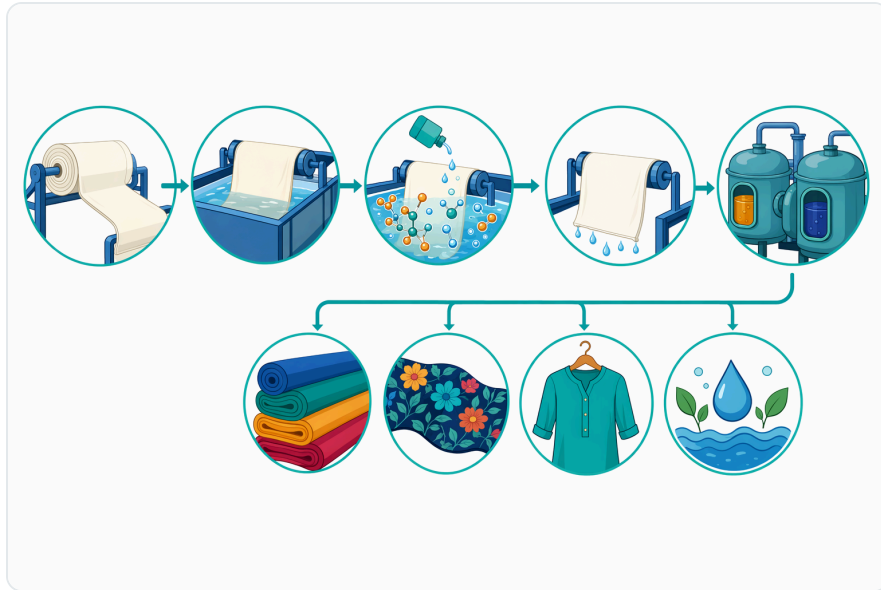
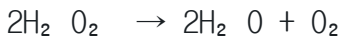


Figure 2. 섬유 가공에서는 과산화물 표백 후 염색이나 가공 전에 잔류 산화제를 제거하기 위해 액상 카탈라아제를 첨가합니다.



이 식은 과산화수소 두 분자가 물 두 분자와 산소 한 분자로 바뀐다는 뜻입니다. 섬유 공정 관점에서 중요한 점은 반응 산물이 염, 황산염, 염소화 부산물, 추가 유기 부산물이 아니라 물과 산소라는 것입니다. Enzymes.bio의 액상 카탈라아제 제품 설명 역시 과산화수소 제거를 주요 용도로 제시하며, 섬유를 포함한 산업 공정에서 잔류 과산화수소 분해에 사용할 수 있는 효소로 안내됩니다.

카탈라아제는 일반적인 산화제 제거제가 아니라 효소입니다. 즉, 단백질 구조 안의 활성 중심이 과산화수소와 반응하고, 효소 자체는 반복적으로 촉매 사이클을 수행합니다. 카탈라아제의 대표적인 촉매 사이클은 다음과 같이 이해할 수 있습니다.

1. 첫 번째 과산화수소 분자가 효소의 활성 중심에 접근합니다.
2. 효소는 이 과산화수소를 산화시키며 고에너지 중간상태를 형성합니다.
3. 두 번째 과산화수소 분자가 중간상태를 다시 원래 효소 상태로 환원시키면서 물과 산소가 생성됩니다.
4. 효소는 다시 과산화수소 분해 반응을 반복합니다.

이 과정의 실무적 의미는 명확합니다. 카탈라아제는 원단을 표백하거나 염료를 분해하는 방향으로 설계된 효소가 아니라, 이미 존재하는 과산화수소를 낮추는 촉매입니다. 따라서 공정 명칭도 “카탈라아제 표백”보다는 “표백 후 카탈라아제 처리” 또는 “잔류 과산화수소 제거”가 더 정확합니다.

과산화수소 표백 후 공정 흐름에서의 위치

카탈라아제 액상 효소는 보통 다음과 같은 흐름에서 배치됩니다.

1. 정련 또는 전처리
2. 과산화수소 표백
3. 표백 종료 및 조건 조정
4. 카탈라아제에 의한 잔류 과산화수소 제거
5. 염색 또는 후가공
6. 최종 수세 및 마무리

여기서 카탈라아제 단계는 전처리와 염색 사이의 “산화 조건 종료” 구간입니다. 과산화수소 표백 직후에는 욕액과 섬유 내부에 산화제가 남아 있을 수 있습니다. 이 잔류 산화제를 그대로 두면 염색 조제 투입 시 반응 환경이 예측하기 어렵습니다. 카탈라아제 처리는 그 불확실성을 낮추는 중간 단계입니다.



Figure 3. 섬유용 카탈라아제는 주로 과산화물 잔류물이 염색, 날염 또는 가공 품질에 영향을 줄 수 있는 공정에서 사용됩니다.

섬유 습식가공에서 바이오 기반 보조제와 효소 적용은 환경 부담을 낮추는 전략으로 논의되고 있으며, 특히 기존 강한 화학 조건을 온화한 조건으로 대체하거나 보완하는 방향에서 연구가 이어지고 있습니다^[1]. 카탈라아제는 이 넓은 흐름 안에서 매우 구체적인 기능, 즉 과산화수소 제거에 특화된 효소입니다.

면과 면 혼방 원단

면 표백에서는 과산화수소가 백도 확보와 천연 색소·불순물 산화에 널리 쓰입니다. 면은 흡수성이 높고 섬유 내부에 처리액이 머물기 쉬워, 표백 후 수세가 충분하지 않으면 잔류 산화제가 남을 수 있습니다. 카탈라아제 처리는 면 또는 면 혼방 원단의 반응성 염료 염색 전 단계에서 특히 의미가 있습니다.

면 전처리 공정 개선 연구는 정련, 표백, 세척 단계의 통합과 환경 부담 저감을 중요한 목표로 다루어 왔습니다^[5]. 이러한 맥락에서 카탈라아제는 표백 후 긴 수세를 보조하거나 대체할 수 있는 효소적 잔류 산화제 관리 수단으로 검토될 수 있습니다.

데님, 니트, 타월류

데님과 니트, 타월류는 수세와 후가공이 반복되는 경우가 많습니다. 특히 데님 공정은 색상, 표면감, 워싱 효과가 최종 품질에 직접 연결됩니다. 표백 또는 산화 처리가 포함된 경우 잔류 과산화수소를 안정적으로 낮추지 않으면 다음 단계의 효소 처리, 염색 보정, 유연 가공, 기능성 마감에 영향을 받을 수 있습니다.

니트와 타월류는 흡액량이 크고 구조가 입체적이어서 욱액 교체만으로 잔류 산화제를 균일하게 제거하기 어려운 경우가 있습니다. 카탈라아제는 원단 구조 내부의 잔류 과산화수소까지 반응 대상이 될 수 있으므로, 단순 표면 세척보다 공정 안정성 측면에서 유리하게 작용할 수 있습니다.

공정수와 산화 처리 후 폐수

카탈라아제는 원단 처리뿐 아니라 공정수 또는 특정 폐수 스트림의 잔류 과산화수소 제거에도 적용 개념을 가질 수 있습니다. 다만 이 경우에도 역할은 “과산화수소 제거”로 한정해야 합니다. 섬유 폐수의 색도 분해, COD 저감, 난분해성 염료 제거는 별도의 생물학적 처리, 흡착, 응집, 막처리, 고도산화 또는 다른 효소 시스템이 필요할 수 있습니다.

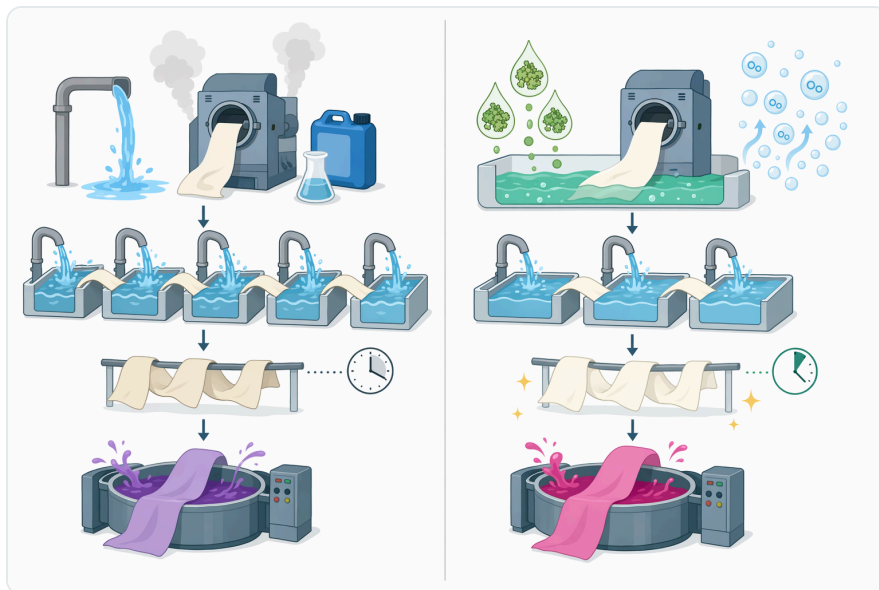


Figure 4. 반복 세척이나 화학적 환원과 비교해, 카탈라아제는 더 온화한 조건에서 물 사용량을 줄이고 처리 시간을 단축하면서 과산화물을 제거합니다.

Photo-Fenton과 같은 과산화수소 기반 고도산화공정에서는 염료 분해 후에도 잔류 과산화수소를 확인하고 관리하는 과정이 중요하게 다루어집니다^[2]. 카탈라아제는 이러한 산화 공정 뒤에 남는 과산화수소를 낮추는 후처리 개념으로 이해할 수 있습니다.

잔류 과산화수소 제거 방법 비교

아래 표는 표백 후 과산화수소를 낮추는 대표적 접근을 공정 관점에서 비교한 것입니다. 실제 적용은 원단, 설비, 욕비, pH, 온도, 염색 계획, 배수 기준에 따라 달라질 수 있습니다.

접근 방식	주요 원리	장점	한계	카탈라아제와의 관계
반복 수세	물 교체로 과산화수소 희석·제거	단순하고 기존 설비와 호환	물·시간·에너지 사용 증가, 섬유 내부 잔류 가능	카탈라아제 처리는 반복 수세 부담을 줄이는 보조 수단일 수 있음
고온 수세	온도와 물 교체로 분해·제거 촉진	표백 후 세척 효과 동시 확보	스팀 사용, 원단 손상 가능성, 공정 시간 증가	카탈라아제는 온화한 조건에서 산화제 자체를 분해하는 대안
환원제 처리	화학적 환원으로 과산화수소 제거	빠른 산화제 제거 가능	추가 화학물질, 염류·폐수 부하, 과량 사용 시 후속 영향	카탈라아제는 물과 산소 생성 반응으로 화학 중화 부담을 낮출 수 있음
자연 분해 대기	시간이 지나며 과산화수소가 분해	별도 약품 투입 없음	공정 지연, 잔류 수준 예측 어려움	카탈라아제는 분해 속도와 공정 예측성을 높이는 목적
카탈라아제 처리	효소 촉매로 H ₂ O ₂ 를 H ₂ O와 O ₂ 로 전환	특정 기질에 작용, 부산물 단순, 염색 전 산화 조건 완화	효소이므로 pH·온도·공정 화학물질 영향 고려 필요	표백 후 잔류 과산화수소 제거에 직접적인 효소 솔루션

이 비교에서 핵심은 카탈라아제가 “모든 세척을 없애는 제품”이 아니라는 점입니다. 원단에 남은 알칼리, 염, 계면활성제, 표백 안정제, 분해 부산물은 여전히 공정 관리 대상입니다. 그러나 잔류 과산화수소라는 특정 리스크를 낮추는 데에는 카탈라아제가 직접적인 작용 기전을 갖습니다.

효소 기반 섬유 공정과 카탈라아제의 위치

섬유 산업에서 효소는 한 종류가 아니라 공정별로 서로 다른 기능을 수행합니다. 아밀라아제는 호발, 펙티나아제는 정련 보조, 셀룰라아제는 바이오폴리싱과 데님 워싱, 라카아제와 퍼옥시다아제는 염료 또는 페놀성 물질 산화, 카탈라아제는 과산화수소 제거에 연결됩니다. 미생물 셀룰라아제와 같

은 산업 효소는 섬유를 포함한 여러 산업 응용에서 연구되어 왔으며, 효소가 특정 기질과 공정 목적에 맞게 선택된다는 점을 보여줍니다^[6].

카탈라아제를 다른 섬유 효소와 혼동하면 안 됩니다. 예를 들어 셀룰라아제는 셀룰로오스 섬유 표면의 미세섬유를 조절해 촉감과 필링성을 개선할 수 있지만, 과산화수소 제거 효소가 아닙니다. 라카아제나 퍼옥시다아제는 산화 반응을 통해 특정 염료나 페놀성 기질에 작용할 수 있지만, 카탈라아제처럼 잔류 과산화수소를 물과 산소로 분해하는 목적과는 다릅니다.

이 구분은 제품 설명에서도 중요합니다. 카탈라아제 액상 효소는 "염료 분해제", "폐수 종합 처리제", "표백제"가 아닙니다. 가장 정확한 표현은 "섬유 표백 후 잔류 과산화수소 제거용 액상 카탈라아제 효소"입니다.

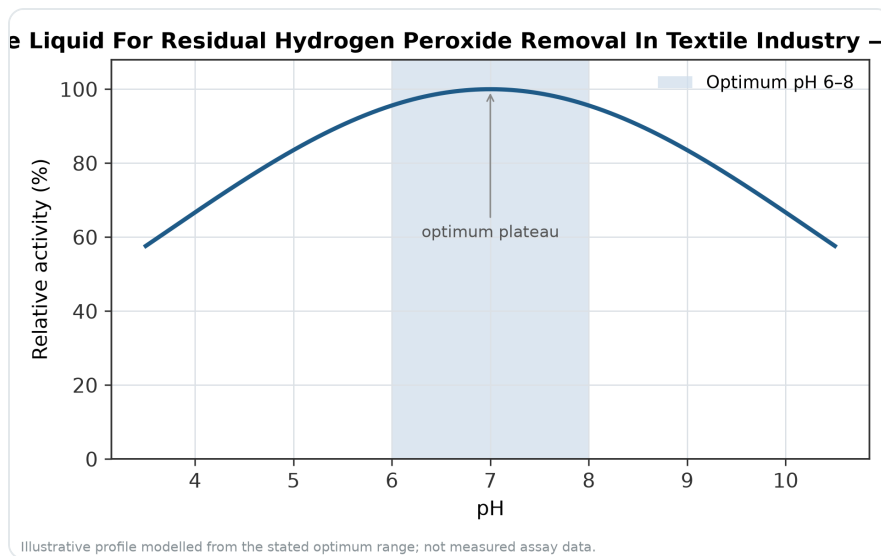


Figure 5. 섬유 산업에서 잔류 과산화수소 제거용 액상 카탈라아제 효소의 pH에 따른 상대 활성으로, pH 6-8에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

적용 시 고려할 공정 변수

카탈라아제는 단백질 기반 생촉매이므로, 공정 조건에 따라 성능이 달라질 수 있습니다. 이 문서는 구체적 시험법이나 활성 단위 정의를 제공하는 문서가 아니며, 아래 내용은 공정 이해를 돕기 위한 설명입니다.

pH와 알칼리 잔류

과산화수소 표백은 종종 알칼리 조건에서 진행됩니다. 표백 직후 욕액이 매우 알칼리성이라면 효소 안정성과 반응 효율에 영향을 줄 수 있습니다. 따라서 카탈라아제 단계는 일반적으로 효소가 작동하기 쉬운 온화한 수계 조건으로 이동한 뒤 배치하는 것이 공정적으로 합리적입니다.

다만 pH 조정은 단순히 효소만을 위한 것이 아닙니다. 후속 염색의 pH, 염료 종류, 조제 안정성도 함께 고려해야 합니다. 즉, 카탈라아제 단계는 표백 종료와 염색 시작 사이의 조건 전환 구간입니다.

온도와 처리 시간

효소는 지나치게 높은 온도에서 구조가 변성될 수 있습니다. 반대로 온도가 너무 낮으면 반응 속도가 느려질 수 있습니다. 카탈라아제는 공정 내 과산화수소 수준, 원단 흡액성, 욕액 순환성, 설비 유형에 따라 필요한 처리 시간이 달라질 수 있습니다.

효소 기반 섬유 가공이 주목받는 이유 중 하나는 강한 화학 조건이나 고온 장시간 처리 대신 비교적 온화한 조건에서 목적 반응을 수행할 수 있기 때문입니다. 바이오 기반 보조제 전환에 관한 최근 리뷰도 섬유 습식가공에서 친환경 보조제와 생물기반 처리의 산업적 잠재력을 강조합니다^[1].

원단 구조와 욕액 순환

카탈라아제가 과산화수소와 접촉해야 반응이 일어납니다. 따라서 원단이 두껍거나 흡액량이 크거나 조직이 조밀한 경우, 효소가 욕액과 함께 충분히 순환하고 원단 내부까지 도달하는 것이 중요합니다. 타월류, 중량 니트, 데님, 고밀도 직물은 표면뿐 아니라 내부 잔류 과산화수소도 고려해야 합니다.

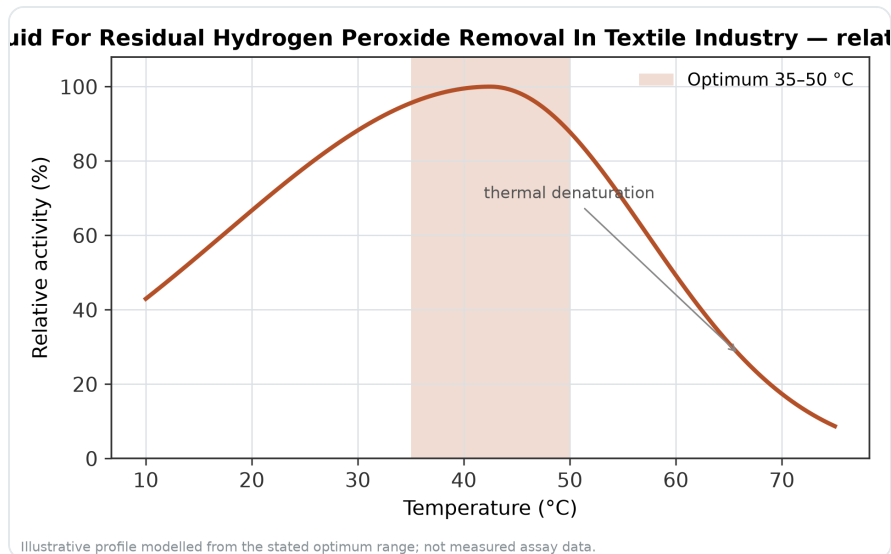


Figure 6. 섬유 산업에서 잔류 과산화수소 제거용 액상 카탈라아제 효소의 온도에 따른 상대 활성으로, 35–50°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

다른 화학물질과의 상호작용

표백 안정제, 금속 이온, 계면활성제, 잔류 알칼리, 염, 후속 염색 조제는 효소 반응 환경을 바꿀 수 있습니다. 카탈라아제는 과산화수소에 특이적으로 작용하지만, 효소 단백질 자체는 공정 화학물질의 영향을 받을 수 있습니다. 따라서 카탈라아제 단계는 가능한 한 과도한 산화·환원제나 극단 조건

을 피하는 방향으로 설계하는 것이 합리적입니다.

기대할 수 있는 산업적 이점

1. 염색 전 조건의 예측 가능성 향상

카탈라아제 처리는 표백 후 잔류 과산화수소를 낮춰 후속 염색 조건을 더 안정적으로 만듭니다. 특히 반응성 염료 염색처럼 색상 재현성과 공정 균일성이 중요한 단계에서는 잔류 산화제 관리가 품질 관리의 일부가 됩니다.

잔류 과산화수소가 남은 상태에서 염색을 시작하면 염료의 반응성, 조제의 안정성, 색상 발현이 영향을 받을 수 있습니다. 카탈라아제는 그 원인 중 하나인 산화제를 제거하는 방향으로 작동합니다.

2. 수세 부담 완화 가능성

카탈라아제는 과산화수소를 희석하는 것이 아니라 분해합니다. 따라서 반복 수세만으로 잔류 과산화수소를 낮추는 방식과 비교해 물 사용 부담을 낮출 가능성이 있습니다. 물론 실제 물 절감 효과는 설비, 원단, 공정 조건, 목표 잔류 수준에 따라 달라집니다.

면 전처리 공정 개선 연구가 보여주듯, 섬유 전처리에서 환경 개선은 단일 약품 교체가 아니라 공정 통합, 세척 단계 감소, 화학물질 사용 조정 등 여러 요소가 결합된 결과입니다^[3]. 카탈라아제는 이 중 잔류 과산화수소 제거 단계에 기여하는 효소입니다.

3. 환원제 기반 중화 부담 감소

과산화수소 제거에 환원제를 쓰면 빠른 반응을 얻을 수 있지만, 과량 사용 시 후속 염색 조건을 바꾸거나 폐수 성상에 영향을 줄 수 있습니다. 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소로 전환하므로, 화학적 중화 부산물 증가를 피하려는 공정에서 유용합니다.

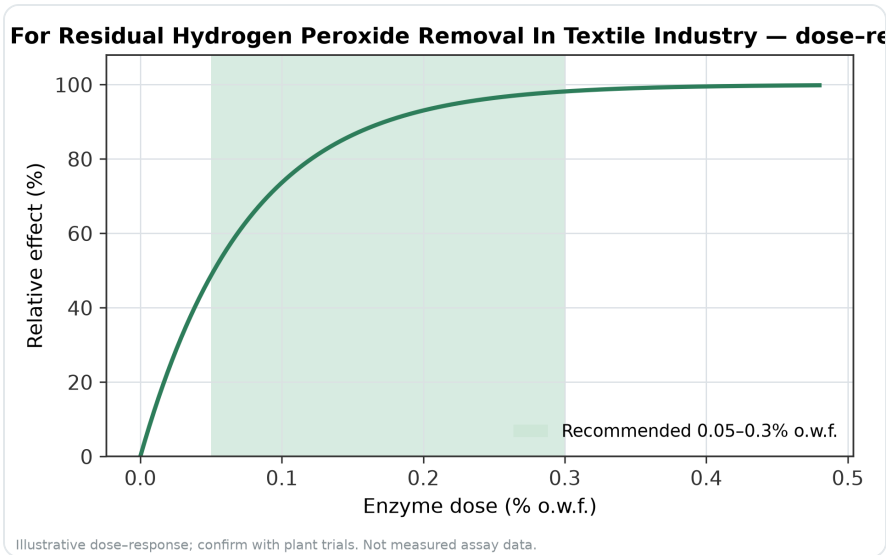


Figure 7. 권장 사용 범위(0.05–0.3% o.w.f.)에서 섬유 산업의 잔류 과산화수소 제거용 액상 카탈라아제 효소에 대한 예시적 용량-반응 곡선입니다.

4. 지속가능한 습식가공 방향과의 적합성

섬유 산업은 물과 에너지 사용량이 크고, 화학약품 관리 부담이 큰 산업입니다. 최근 섬유 습식가공 연구는 바이오 기반 보조제, 효소, 저독성 처리제, 공정 조건 완화를 통해 지속가능성을 높이는 방향으로 이동하고 있습니다^[1]. 카탈라아제는 이 흐름 속에서 과산화수소 표백 후 산화제 제거라는 명확한 기능을 수행합니다.

카탈라아제가 하지 않는 일

제품을 정확히 이해하려면 "할 수 있는 일"뿐 아니라 "하지 않는 일"도 분명히 해야 합니다.

카탈라아제는 염료를 직접 분해하도록 선택되는 효소가 아닙니다. 섬유 폐수의 색도 저감이나 난분해성 유기물 분해에는 라카아제, 퍼옥시다아제, 고도산화공정, 흡착, 응집, 생물학적 처리 등 별도 접근이 필요할 수 있습니다.

카탈라아제는 표백제를 대체하지 않습니다. 과산화수소 표백의 백도 향상 기능은 과산화수소와 알칼리-안정제-온도 조건이 수행합니다. 카탈라아제는 그 표백이 끝난 뒤 과산화수소를 제거합니다.

카탈라아제는 원단의 pH, 염류, 계면활성제, 금속 이온, COD 전체를 자동으로 조절하지 않습니다. 잔류 과산화수소는 낮출 수 있지만, 염색 전 공정 조건은 별도의 수세와 중화, 욕액 관리가 필요할 수 있습니다.

카탈라아제는 모든 조건에서 동일하게 작동하는 무기 촉매가 아닙니다. 효소이므로 pH, 온도, 공정 화학물질, 보관 조건의 영향을 받습니다. 따라서 적용은 "과산화수소 제거"라는 목적에 맞게 공정 흐름 안에서 배치되어야 합니다.

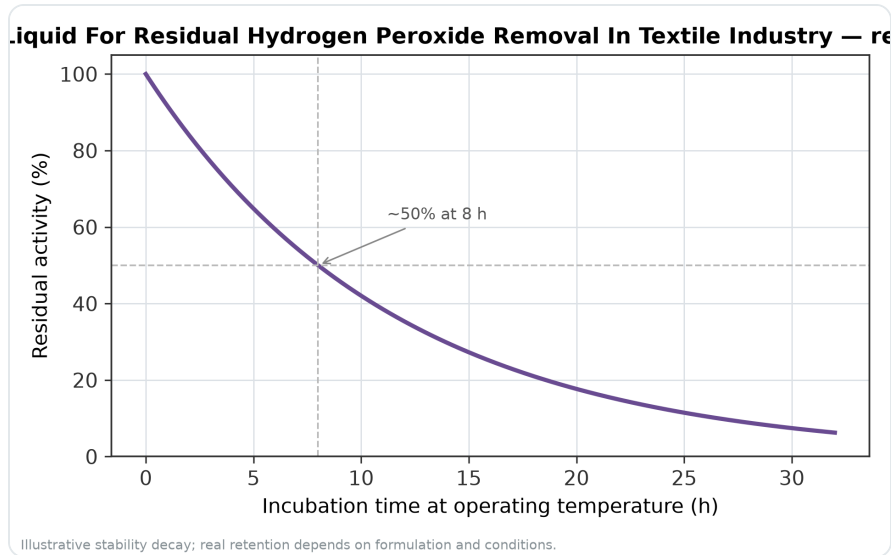


Figure 8. 섬유 산업에서 잔류 과산화수소 제거용 액상 카탈라아제 효소의 예시적 열 안정성 감소를 나타낸 것으로, 작업 온도에서 시간이 지남에 따라 잔류 활성이 감소합니다.

Enzymes.bio에서 구매되는 제품으로서의 설명

Enzymes.bio에서 제공되는 이 제품은 섬유 산업의 잔류 과산화수소 제거에 사용할 수 있는 액상 카탈라아제 효소입니다. 제품은 1kg 단위로 온라인에서 직접 구매할 수 있으며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다. Enzymes.bio는 공급업체이며 제조사나 실험실이 아닙니다.

제품 설명에서 가장 중요한 메시지는 다음과 같습니다.

- 과산화수소 표백 후 잔류 산화제를 제거하는 액상 카탈라아제 효소
- 과산화수소를 물과 산소로 분해하는 효소적 후처리
- 염색 전 산화 간섭을 낮추는 공정 보조제
- 반복 수세 또는 화학적 중화 부담을 줄이는 데 활용 가능한 옵션
- 폐수 전체 처리가 아니라 잔류 과산화수소 제거에 초점을 둔 제품

이러한 설명은 과장 없이 정확합니다. 제품을 "친환경 만능 처리제"로 표현하기보다는, 섬유 표백 후 공정에서 실제로 발생하는 잔류 과산화수소 문제를 다루는 효소로 설명하는 것이 기술적으로 타당합니다.

정리: 표백의 끝을 안정적으로 만드는 카탈라아제

카탈라아제 액상 효소의 가치는 단순합니다. 과산화수소 표백 후 남아 있는 산화제를 물과 산소로 분해해, 다음 염색·가공 단계가 더 예측 가능한 조건에서 진행되도록 돕습니다. 섬유 습식가공이 물·에너지·화학물질 사용을 줄이는 방향으로 전환되는 가운데, 카탈라아제는 잔류 과산화수소 제거라는 특정 문제에 맞춘 효소적 솔루션으로 자리 잡을 수 있습니다^[1].

이 제품은 표백제도, 염료 분해제도, 폐수 종합 처리제도 아닙니다. 정확한 용도는 **섬유 산업에서 과산화수소 표백 후 잔류 과산화수소를 제거하는 액상 카탈라아제 효소**입니다. Enzymes.bio는 이 제품을 1kg 단위로 온라인 공급하며, 주문 시 CoA와 SDS를 함께 제공합니다.

Catalase Enzyme Liquid For Residual Hydrogen Peroxide Removal In Textile Industry 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.

Catalase Enzyme Liquid For Residual Hydrogen Peroxide Removal In Textile Industry
구매하기 →

참고문헌

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

1. Catarino, M. L., Sampaio, F., Pacheco, L., & Gonçalves, A. L. (2025). The Shift to Bio-Based Auxiliaries in Textile Wet Processing: Recent Advances and Industrial Potential. *Molecules*, 30.
2. Santana, R. R., Napoleão, D., Santos Júnior, S. G., Gomes, R. K. M., Moraes, N. F. S., Zaidan, L. E. M. C., Elihimas, D. R., ... et al. (2021). Photo-Fenton process under sunlight irradiation for textile wastewater degradation: monitoring of residual hydrogen peroxide by spectrophotometric method and modeling artificial neural network models to predict treatment. *Chemické zvesti*, 1-12.
3. Bouwhuis, G. H. (2011). The design of a novel, environmentally improved, industrial cotton pre-treatment process.
4. Lopa, N. S., Rahman, M., Ahmed, F., Sutradhar, S., Ryu, T., & Kim, W. (2018). A base-stable metal-organic framework for sensitive and non-enzymatic electrochemical detection of hydrogen peroxide. *Electrochimica Acta*.
5. Bouwhuis, G. H. (2011). The design of a novel, environmentally improved cotton pre-treatment proces.
6. Sutaoney, P., Rai, S., Sinha, S., Choudhary, R., Gupta, A., Singh, S. K., & Banerjee, P. (2024). Current perspective in research and industrial applications of microbial cellulases. *International Journal of Biological Macromolecules*, 130639 .


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