

Tannase 효소: 차·주스·와인·식물성 추출물의 탄닌 조절과 혼탁 저감 응용

Enzymes.bio 연구팀 · 뉴질랜드 웰링턴 · June 17, 2026

Tannase는 탄닌과 갈로일화 폴리페놀의 에스터 결합 및 **depside** 결합을 가수분해해 갈산 계열 성분을 방출하고, 탄닌이 만드는 떫은맛·침전·혼탁을 조정하는 효소입니다. 차 음료에서는 tea cream, 저온 혼탁, 폴리페놀-카페인 복합체 형성을 줄이는 방향으로 연구되어 왔으며, 식물성 추출물과 발효 음료에서는 탄닌성 수렴감과 저장 안정성 관리에 활용 가능성이 검토됩니다 ^[1]. Enzymes.bio는 Tannase를 1kg 단위로 온라인 직접 판매하는 공급업체이며, 제조사나 시험기관은 아니고 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다.

Tannase란 무엇이며 왜 탄닌 가공에 쓰이는가

Tannase는 흔히 tannin acyl hydrolase로 설명되는 효소군이며, 식품·음료 공정에서는 “탄닌 제거제”라기보다 **탄닌 구조를 바꾸는 생물촉매**로 이해하는 편이 정확합니다. 가수분해성 탄닌과 갈로일화 카테킨에는 갈산 잔기가 당, 카테킨 골격 또는 다른 폴리페놀 구조에 에스터 결합으로 연결되어 있는데, tannase enzyme은 이 결합을 물을 이용해 절단합니다. 그 결과 고분자성 또는 다가 결합성 탄닌의 상호작용 양상이 달라지고, 단백질·카페인·다당류와 만드는 불용성 복합체가 줄어들 수 있습니다 ^[2].

탄닌은 차, 포도, 석류, 감, 베리류, 허브, 식물성 추출물, 일부 농업 부산물에 자연적으로 존재합니다. 적절한 수준에서는 색, 바디감, 향산화 이미지, 원료 고유의 복합미에 기여하지만, 농축·냉각·살균·저장 과정에서는 수렴감, 쓴맛, 침전, 병 바닥 침전물, 탁도 증가를 유발할 수 있습니다. Tannase의 실무적 가치는 이처럼 “좋은 폴리페놀”과 “문제가 되는 탄닌성 상호작용”이 동시에 존재하는 고폴리페놀 제품에서 나타납니다 ^[1].

특히 차 산업에서 tannase enzyme application은 오래전부터 연구되어 왔습니다. 녹차와 홍차 추출물은 카테킨, 테아플라빈, 테아루비긴, 카페인, 단백질성 성분이 복합적으로 존재하기 때문에 냉각 후 tea cream이 생기기 쉽습니다. Tannase는 갈로일화 카테킨과 탄닌성 구조를 변환해 복합체 형성을 줄이는 방향으로 작용할 수 있어 RTD 차, 차 농축액, 차 추출물, 기능성 차 베이스에서 관심을 받습니다 ^[3].

탄닌성 문제의 핵심: 짙은맛, tea cream, 침전

탄닌성 짙은맛은 단순히 "쓴맛이 강하다"는 현상과 다릅니다. 탄닌은 침 속의 프롤린이 풍부한 단백질과 결합해 윤활감을 낮추고, 입안 표면이 마르는 듯한 수렴감을 만듭니다. 이 결합성은 탄닌 분자의 크기, 갈로일기 수, 산화·중합 정도, 음료의 pH와 이온 환경에 따라 달라집니다. Tannase는 갈로일 결합을 절단함으로써 탄닌 분자의 결합 가능 지점을 줄이거나 구조를 더 작은 성분으로 바꿔 관능 인상을 완화할 수 있습니다 [4].

차 음료에서 흔히 말하는 tea cream은 차 폴리페놀, 카페인, 단백질성 물질이 온도 변화와 농도 변화에 따라 복합체를 만들며 탁하게 보이는 현상입니다. 이 복합체는 제품이 따뜻할 때는 비교적 잘 분산되어 있다가 냉각되면서 가시적인 혼탁이나 침전으로 나타날 수 있습니다. Tannase가 갈로일화 폴리페놀을 변환하면 카페인 및 단백질과의 복합체 형성 양상이 달라지므로, 차 추출물의 시각적 안정성을 개선하는 접근으로 연구됩니다 [1].

주스와 와인에서도 탄닌은 양면성을 가집니다. 포도 껍질과 씨, 석류 껍질 유래 성분, 감의 수렴성 폴리페놀, 허브 추출물의 가수분해성 탄닌은 제품의 개성과 기능성 이미지를 만들 수 있지만, 과도하면 거친 입안감과 침전을 유발합니다. 이때 tannase는 펙틴 분해효소나 단백질 분해효소와는 다른 역할을 합니다. 즉 점도나 단백질 자체를 주로 다루는 것이 아니라, **탄닌의 갈로일화 구조와 결합성을 조정하는 데 초점이 있습니다** [2].

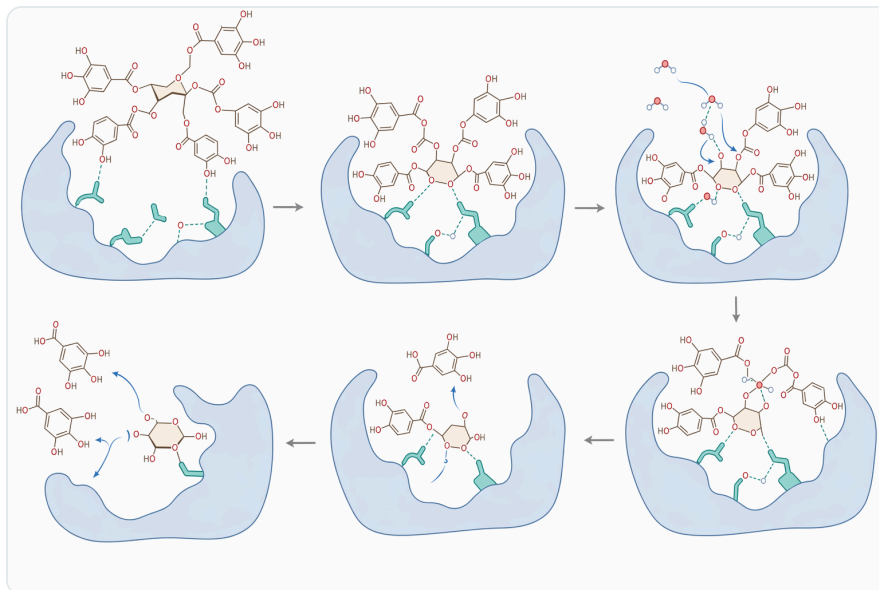


Figure 1. 탄나아제는 큰 가수분해성 탄닌과 갈레이트 에스터를 갈산과 같은 더 작은 페놀 화합물로 전환하여 불용성 복합체를 형성하려는 경향을 줄입니다.

Tannase의 작동 기전: 에스터 결합과 depside 결합의 절단

Tannase의 기본 반응은 탄닌 분자 안의 에스터 결합을 가수분해하는 것입니다. 대표적인 기질로 설명되는 tannic acid는 여러 개의 갈산 잔기가 당 골격에 결합한 구조를 갖고, tannase는 이 결합을 절단해 갈산과 관련 당 성분을 생성합니다. 또한 depside 결합, 즉 방향족 산 잔기들이 서로 연결된 형태의 결합도 분해 대상이 될 수 있어, 탄닌의 중합성·복합체 형성 능력에 영향을 줍니다 [4].

이 변화는 분자 수준에서는 작아 보이지만 공정 품질에는 크게 작용할 수 있습니다. 갈로일기가 많은 폴리페놀은 수소결합과 소수성 상호작용을 통해 단백질이나 카페인과 쉽게 결합합니다. Tannase가 갈로일기를 분리하면 같은 폴리페놀이더라도 결합 부위와 입체 구조가 달라져 침전성 복합체 형성이 줄어들 수 있습니다. 따라서 tannase enzyme application의 핵심은 탄닌을 “없애는 것”이 아니라, **제품 안에서 문제를 일으키는 결합성의 강도를 낮추는 것**입니다 [1].

다만 모든 폴리페놀 변화가 곧 품질 개선을 뜻하지는 않습니다. 갈산 생성은 제품의 산미, 쓴맛, 산화 반응성, 색 안정성과도 연결될 수 있습니다. 차나 과일 추출물에서 tannase 처리가 지나치면 원하는 바디감이나 원료 고유의 씹싸래한 균형이 약해질 수 있습니다. 그래서 산업 적용에서는 혼탁 저감, 관능 균형, 색 변화, 저장 안정성을 함께 보아야 하며, 단일 지표만으로 처리 효과를 판단하기 어렵습니다 [2].

차 산업에서의 Tannase: 녹차·홍차·농축 추출물

차 분야는 tannase 연구가 가장 직접적으로 축적된 영역입니다. 최근 차 산업 관련 리뷰에서는 tannase의 생산, 특성, 정제, 응용을 폭넓게 다루며, 특히 차 음료의 품질 개선과 폴리페놀 조성 변화가 주요 응용 축으로 설명됩니다. 차에는 EGCG와 같은 갈로일화 카테킨이 풍부하고, 이 성분들이 떫은맛과 tea cream 형성에 관여하기 때문에 tannase의 작용점이 비교적 명확합니다 [1].

녹차 추출 공정에서는 열수 추출로 폴리페놀을 충분히 얻는 동시에, 냉각 후 탁도와 침전을 억제하는 것이 어렵습니다. 열안정성 tannase를 녹차 추출에 적용한 연구는 효소 처리가 녹차 추출물의 특정 품질 개선에 활용될 수 있음을 보여주며, 고온 또는 온도 변동이 있는 차 공정에서 효소 안정성이 중요한 변수임을 강조합니다 [3]. 이는 모든 Tannase가 고온에 적합하다는 뜻은 아니며, 효소의 기원과 공정 조건에 따라 결과가 달라질 수 있다는 의미입니다.

홍차와 발효차에서는 녹차와 다른 폴리페놀 조성이 문제를 만듭니다. 산화 과정에서 카테킨은 테아 플라빈과 테아루비긴 등으로 전환되고, 이들은 색과 바디감에는 중요하지만 카페인 및 단백질성 성분과 복합체를 만들 수 있습니다. Tannase는 이러한 복합체 형성에 관여하는 갈로일화 구조를 변화시켜 냉각 혼탁과 침전 리스크를 낮추는 방향으로 검토됩니다 [1].



Figure 2. 탄나아제는 펙틴, 단백질, 셀룰로오스 또는 전분이 아니라 탄닌의 에스터 결합과 탭사이드 결합을 표적으로 한다는 점에서 펙티나아제, 프로테아제, 셀룰라아제, 아밀라아제와 구별됩니다.

차 농축액과 분말형 차 원료에서는 문제의 강도가 더 커집니다. 농축은 폴리페놀, 카페인, 무기염, 당, 단백질성 물질을 함께 높이기 때문에 희석 음료보다 상호작용이 강하게 나타날 수 있습니다. Tannase 처리는 농축 전 또는 특정 추출 단계에서 탄닌성 결합성을 조정하는 방식으로 설계될 수 있으며, 목표는 맑은 외관뿐 아니라 재용해성, 냉장 안정성, 관능 균형까지 포함합니다 [3].

과일주스, 와인, 식물성 추출물에서의 응용 가능성

석류, 포도, 감, 베리류, 캐럽, 허브 추출물 같은 원료는 폴리페놀 함량이 높고 탄닌성 수렴감이 강할 수 있습니다. 이러한 원료로 만든 주스나 농축액은 건강 지향 제품에 적합하지만, 실제 제품화 단계에서는 탁도, 침전, 거친 뚝은맛, 색 안정성 문제가 장벽이 됩니다. Tannase는 이 중에서도 탄닌의 갈로일 결합과 단백질 결합성을 겨냥하는 효소적 선택지로 이해할 수 있습니다 [2].

와인에서는 탄닌이 구조감과 숙성 잠재력을 만드는 성분이므로, tannase를 단순히 많이 쓰는 방식은 적절하지 않습니다. 포도 품종, 껍질 씨 접촉 시간, 산도, 알코올, 단백질 안정성, 숙성 방식에 따라 탄닌의 역할이 달라지기 때문입니다. 그러나 과도한 거친 수렴감이나 특정 식물성 원료를 함께 쓰는 발효 음료에서는 탄닌 구조 조정이라는 관점에서 tannase enzyme application을 검토할 수 있습니다 [2].

허브 및 식물성 추출물에서는 탄닌이 활성 이미지와 품질 문제를 동시에 만듭니다. 폴리페놀을 완전히 제거하면 제품 콘셉트가 약해질 수 있지만, 그대로 두면 침전과 과도한 뚝은맛이 생길 수 있습니다. Tannase는 폴리페놀을 물리적으로 흡착 제거하는 방식과 달리 결합 구조를 바꾸므로, 원료 고유 성분을 일정 부분 유지하면서 안정성 문제를 조정하는 접근으로 해석됩니다 [1].

갈로일화 카테킨과 생물전환: 단순 청징을 넘어서는 역할

Tannase의 중요성은 혼탁 저감에만 있지 않습니다. 차 카테킨 중 EGCG, ECG처럼 갈로일기가 붙은 성분은 풍미와 기능성 평가에서 중요한 분자입니다. Tannase가 이 갈로일기를 분리하면 EGC, EC 등 비갈로일화 카테킨과 갈산 계열 성분으로 조성이 이동할 수 있습니다. 이 반응은 관능뿐 아니라 추출물의 산화 안정성, 용해성, 생물전환 프로파일에도 영향을 줄 수 있습니다 [1].

식물 tannase 연구에서는 일부 tannase가 가수분해뿐 아니라 acyltransferase 성격의 반응성을 보일 수 있다는 점도 보고되었습니다. 이는 tannase가 항상 한 방향의 분해 반응만 수행하는 단순 효소가 아니라, 기질과 반응 환경에 따라 아실기 이동과 관련된 더 넓은 촉매 특성을 가질 수 있음을 시사합니다 [5]. 다만 이러한 연구 결과를 모든 상업용 Tannase 제품에 그대로 적용해서는 안 되며, 제품 개발 관점에서는 “가능한 생물전환 메커니즘”으로 이해하는 것이 타당합니다.

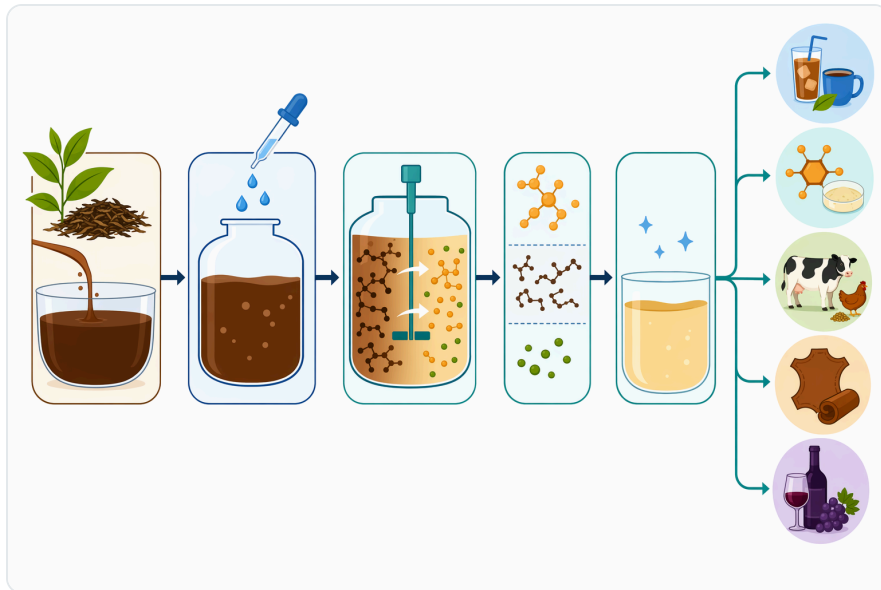


Figure 3. 차 가공에서 탄나아제는 후속 분리 공정 전에 차 폴리페놀의 갈로일기를 제거하여 티 크림, 혼탁, 저온 불용성을 줄입니다.

기능성 식품 원료에서는 이런 생물전환 관점이 중요합니다. 예를 들어 차 추출물에서 갈로일화 카테킨 비율을 조정하면 떫은맛이 부드러워질 수 있고, 특정 성분의 용해성이나 안정성도 달라질 수 있습니다. 그러나 효소 처리 후의 생리활성, 표시 가능성, 규제 적합성은 별도의 제품 기준과 국가별 규정에 따라 달라지므로, Tannase 처리 자체가 기능성 주장을 보장하지는 않습니다 [1].

미생물·곰팡이·식물 유래 Tannase 연구가 말해주는 차이

Tannase는 곰팡이, 세균, 식물 등 여러 생물에서 연구되어 왔습니다. 산업적으로는 *Aspergillus* 속 곰팡이 유래 tannase가 많이 연구되었고, 효소의 구조적 특성, 촉매 특성, 안정성, 고정화 가능성 등이 보고되었습니다. *Aspergillus oryzae* tannase의 구조·촉매·열역학적 특성 연구는 tannase가 단일한

개념의 효소라기보다, 기원과 구조에 따라 특성이 달라지는 효소군임을 보여줍니다 [4].

Aspergillus niger 유래 tannase 역시 재조합 효소와 열안정성 효소 연구에서 자주 등장합니다. 새로운 재조합 tannase의 클로닝과 특성 연구는 효소원의 차이가 기질 반응성, 안정성, 적용 가능성에 영향을 줄 수 있음을 보여줍니다 [6]. 따라서 제품 설명에서 "Tannase"라는 이름은 같더라도, 실제 산업 공정에서 기대되는 성능은 효소의 유래와 제조 형태, 공정 조건에 의해 달라질 수 있습니다.

세균성 tannase도 연구가 늘고 있습니다. 구강 병원성 세균 *Fusobacterium nucleatum* subsp. *polymorphum*에서 tannase가 동정된 연구는 탄닌 대사가 식품 공정뿐 아니라 미생물 생태와도 연결되어 있음을 보여줍니다 [7]. 또 산림 토양에서 분리한 *Paraburkholderia tropica*와 *Kosakonia arachidis* 균주의 tannase 생산 가능성을 보고한 연구는 다양한 환경 미생물이 탄닌 분해 능력을 가질 수 있음을 시사합니다 [8].

식물 자체도 tannase 관련 효소 활성을 가질 수 있습니다. 식물 tannase의 promiscuous acyltransferase activity를 다룬 연구는 식물 대사에서 갈로일기 이동과 탄닌 대사가 더 복잡한 네트워크로 작동할 수 있음을 보여줍니다 [5]. 산업용 Tannase를 사용할 때 이런 생물학적 배경을 모두 고려할 필요는 없지만, 원료에 이미 존재하는 내생 효소나 식물성 대사물질이 처리 결과에 영향을 줄 수 있다는 점은 중요합니다.

자유 효소와 고정화 효소 연구: 공정 안정성의 관점

연구 문헌에서는 tannase를 자유 효소 형태로 쓰는 경우와 고정화해 쓰는 경우가 모두 다뤄집니다. *Aspergillus oryzae* tannase 고정화 연구는 고정화가 효소의 재사용성, 안정성, 반응 환경 내 거동에 영향을 줄 수 있음을 보여주었습니다 [9]. 이러한 연구는 연속 공정이나 반복 사용 공정에서 흥미롭지만, 모든 상업적 공급 형태가 고정화 효소라는 뜻은 아닙니다.

Aspergillus aculeatus 유래 고정화 tannase와 자유 효소를 비교한 연구도 촉매 특성과 안정성이 형태에 따라 달라질 수 있음을 다룹니다 [10]. 고정화는 열과 pH 변화에 대한 내성을 높일 수 있는 경우가 있지만, 기질 접근성이나 반응 속도에는 제약을 만들 수 있습니다. 따라서 고정화 연구는 Tannase의 공정 설계 가능성을 보여주는 근거이지, 특정 온라인 공급 제품의 성능을 직접 보증하는 자료로 해석하면 안 됩니다.



Figure 4. 탄나아제의 활용은 가수분해성 탄닌이나 갈로일화 화합물이 혼탁, 침전, 떫은맛, 향영양 효과 또는 갈산 수율에 영향을 미치는 분야에서 가장 두드러집니다.

Paecilomyces variotii tannase 고정화 연구 역시 지지체와 고정화 조건이 효소 특성을 바꿀 수 있음을 보여줍니다 [11]. 식품·음료 제품 개발자에게 중요한 메시지는 단순합니다. Tannase는 단백질 효사이므로 온도, pH, 기질 조성, 용존 고형분, 반응 시간, 이후 열처리에 민감하며, 이러한 변수들이 실제 적용 결과를 결정합니다.

주요 응용 분야 비교

응용 분야	주요 품질 문제	Tannase의 기전적 역할	근거 수준	주의할 점
녹차·홍차 음료	tea cream, 냉각 혼탁, 침전, 강한 떫은맛	갈로일화 카테킨과 탄닌성 구조의 에스터 결합을 절단해 카페인·단백질 복합체 형성 완화	차 산업 리뷰와 녹차 추출 적용 연구가 비교적 직접적임 [1]	과처리 시 차의 바디감과 원료 고유의 싸래한 균형이 약해질 수 있음
차 농축액·분말 원료	재용해성 저하, 저장 중 침전, 농축 후 탁도	고농도 폴리페놀 환경에서 탄닌 결합성을 낮춰 분산 안정성 개선 가능	녹차 추출 및 열안정성 tannase 연구가 참고됨 [3]	농축 전후 순서, 열처리 단계, 고형분 농도에 따라 결과가 달라짐
과일주스·식물성 음료	수렴감, 병 바닥 침전, 폴리페놀 불안정성	가수분해성 탄닌과 갈로일화 폴리페놀을 변환해 단백질 결합성 조정	산업 응용 리뷰 기반의 중간 수준 근거 [2]	혼탁 원인이 펙틴·전분·유화 불안정이면 단독 효과가 제한적

응용 분야	주요 품질 문제	Tannase의 기전적 역할	근거 수준	주의할 점
와인·발효 음료	거친 탄닌감, 냉각 혼탁, 폴리페놀 침전	탄닌 구조를 부분적으로 바꿔 과도한 수렴감 완화 가능	일반 음료 응용 근거는 있으나 제품별 변수가 큼 [2]	탄닌은 바디감과 숙성감에도 기여하므로 무조건 낮추면 품질 손실 가능
기능성 식물 추출물	고폴리페놀 원료의 떫은맛, 성분 조성 변동	생물전환을 통해 갈로일화 성분과 갈산 계열 성분의 비율 변화	차 폴리페놀 및 식물 tannase 연구가 관련됨 [5]	효소 처리가 기능성 표시나 생리활성을 자동 보장하지 않음
사료·농업 부산물	탄닌에 의한 영양 이용성 저하 가능성	탄닌성 항영양 인자를 완화하는 방향으로 검토	포도박 급여 병아리 연구 등 동물영양 연구 존재 [12]	식품·음료용 적용 논리와 사료 적용 논리는 구분해야 함

공정 적용 시 고려해야 할 변수

Tannase는 수용액에서 작동하는 단백질 효소이므로, pH와 온도는 결과에 큰 영향을 줍니다. 많은 tannase 연구는 약산성에서 중성에 가까운 범위의 반응성을 다루지만, 개별 효소마다 최적 조건과 안정성 범위는 다릅니다. 차나 과일 음료는 산성 매트릭스가 많고, 추출·살균·농축 단계에서 온도 변화가 크기 때문에 효소 처리 위치를 잘못 잡으면 기대한 반응이 충분히 일어나지 않거나 열에 의해 활성이 빠르게 낮아질 수 있습니다 [4].

기질 조성도 중요합니다. 같은 "탄닌"이라도 녹차의 갈로일화 카테킨, 홍차의 산화 폴리페놀, 포도씨의 축합형 탄닌, 석류의 가수분해성 탄닌은 구조와 반응성이 다릅니다. Tannase는 특히 갈로일 에스터와 depside 결합에 작용하므로, 원료의 탄닌이 어떤 결합 형태를 갖는지에 따라 체감 효과가 달라질 수 있습니다 [2].

열처리와의 순서도 제품 품질을 좌우합니다. 효소 반응을 충분히 진행한 뒤 살균으로 효소를 비활성화하는 설계와, 고온 추출 중 동시에 효소 반응을 기대하는 설계는 전혀 다른 결과를 만들 수 있습니다. 열안정성 tannase 연구는 고온 차 추출 공정에서 효소 안정성이 장점이 될 수 있음을 보여주지만, 모든 tannase가 같은 열 안정성을 갖는 것은 아닙니다 [3].

또한 Tannase는 모든 혼탁 원인에 작용하지 않습니다. 펙틴에 의한 점성 혼탁, 전분 노화, 단백질 변성, 미생물 오염, 지방 또는 향료 에멀전 불안정성은 tannase의 직접 대상이 아닙니다. 탄닌성 혼탁이 주원인일 때 tannase가 의미를 갖고, 다른 원인이 복합적으로 존재하면 별도의 공정 조정이나 다른 효소와의 조합이 필요할 수 있습니다 [1].

사료와 농업 부산물에서의 별도 응용 맥락

Tannase는 식품·음료뿐 아니라 사료 영역에서도 연구됩니다. 포도박을 급여한 병아리 연구에서는 외부 tannase enzyme이 성장 성능, 항산화 상태, 면역 반응, 장 형태, 장내 미생물에 미치는 영향을 평가했습니다 [12]. 포도박처럼 탄닌이 많은 부산물은 영양소 이용성을 제한할 수 있기 때문에, tannase가 항영양 인자 완화 도구로 검토되는 것입니다.

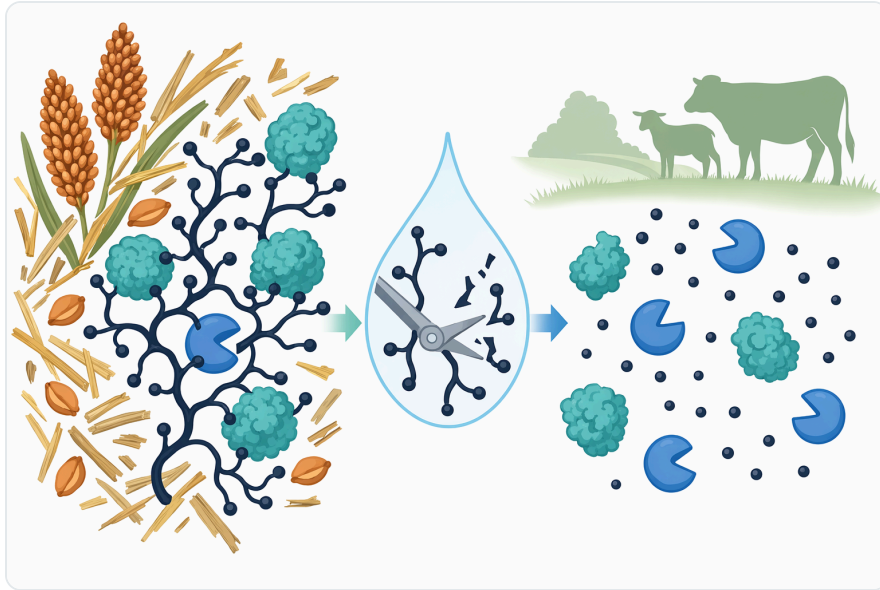


Figure 5. 사료 처리에서 탄나아제는 가수분해성 탄닌 구조를 가수분해하여 탄닌이 단백질과 소화효소에 결합하는 것을 줄입니다.

다만 사료 응용은 음료의 혼탁 저감과는 목적이 다릅니다. 음료에서는 관능과 외관 안정성이 중심이고, 사료에서는 소화성, 장내 환경, 영양 이용성이 중심입니다. 따라서 사료 연구 결과를 차 음료나 식물성 추출물의 품질 개선 근거로 직접 전환하기보다는, tannase가 탄닌성 기질을 생물학적으로 변환할 수 있다는 보조 근거로 보는 것이 적절합니다 [12].

Tannase 사용으로 기대할 수 있는 B2B 가치

첫째, Tannase는 고폴리페놀 음료의 시각적 안정성을 개선하는 데 도움을 줄 수 있습니다. 차 음료와 차 추출물에서 tea cream과 탁도는 소비자가 즉시 인식하는 품질 지표이며, 병입 후 침전물과 클레임으로 연결될 수 있습니다. Tannase는 탄닌성 복합체 형성을 조정해 이러한 리스크를 낮추는 효소적 접근으로 검토됩니다 [1].

둘째, 관능 균형을 다루는 도구가 될 수 있습니다. 탄닌을 물리적으로 제거하면 제품의 깊이와 원료감이 약해질 수 있지만, tannase는 결합 구조를 조정해 과도한 떫은맛을 부드럽게 만드는 방향으로 활용될 수 있습니다. 이는 프리미엄 차 음료, 저당 과일 음료, 허브 추출물처럼 원료 고유의 복합미를 유지해야 하는 제품에서 특히 중요합니다 [2].

셋째, 식물성·기능성 원료 개발에서 폴리페놀 조성 설계의 선택지를 넓힙니다. 갈로일화 카테킨과 가수분해성 탄닌은 기능성 이미지가 강하지만, 맛과 안정성 측면에서는 까다로운 성분입니다. Tannase는 이 성분들을 완전히 제거하지 않고 생물전환하는 방식으로 접근할 수 있어, 고폴리페놀 원료의 제품화 가능성을 높이는 데 기여할 수 있습니다 [5].

넷째, 효소적 처리는 화학적 청징이나 강한 흡착 제거와 비교할 때 더 선택적인 조정이 가능할 수 있습니다. 물론 선택성은 효소와 기질의 조합에 따라 달라지며, 모든 제품에서 동일한 결과가 보장되지는 않습니다. 그러나 탄닌 결합 가수분해라는 명확한 기전이 있기 때문에, tannase enzyme application은 원인 기반 품질 개선 도구로 평가할 수 있습니다 [4].

Enzymes.bio Tannase 제품 이해

Enzymes.bio의 Tannase는 차, 과일주스, 와인·발효 음료, 허브 및 식물성 추출물처럼 탄닌이 품질 변수로 작용하는 제품에서 검토할 수 있는 효소 공급 제품입니다. Enzymes.bio는 제조업체나 실험실이 아니며, 효소를 1kg 단위로 온라인에서 직접 판매하는 공급업체입니다. 온라인 주문 시 제품 관련 CoA와 SDS가 함께 제공되어 구매자가 문서 확인과 취급 정보 확인에 활용할 수 있습니다.

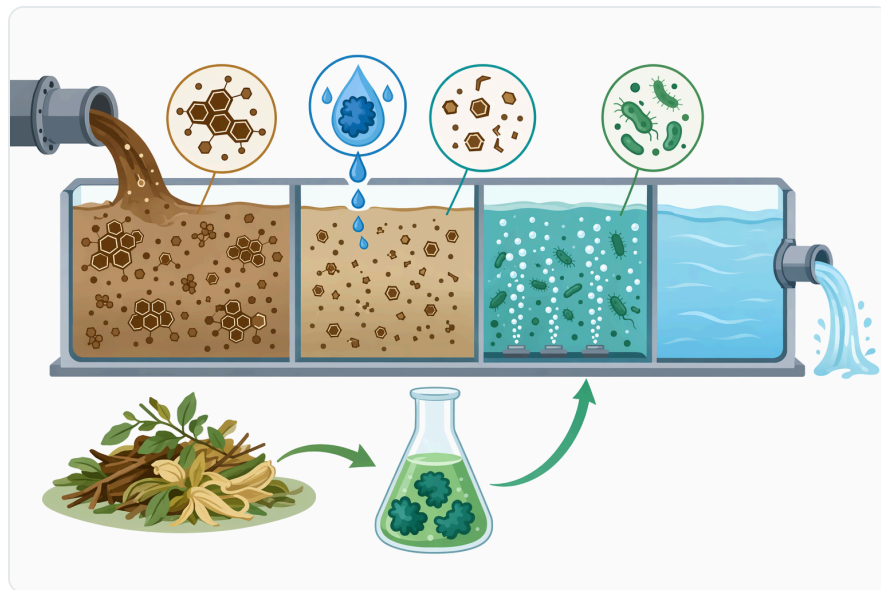


Figure 6. 탄나아제는 복합 탄닌을 더 작은 분자로 분해함으로써 광범위한 폐수 처리 및 순환 공정 시스템에서 기능할 수 있습니다.

이 제품을 이해할 때 핵심은 Tannase를 만능 청징제로 보지 않는 것입니다. Tannase는 탄닌과 갈로일화 폴리페놀의 특정 결합을 가수분해하는 효소이며, 그 결과 tea cream, 탄닌성 짙은맛, 일부 폴리페놀 기반 침전과 혼탁을 완화할 수 있습니다. 반대로 혼탁의 원인이 펙틴, 전분, 단백질 변성, 미생물, 유화 불안정성이라면 Tannase만으로 충분하지 않을 수 있습니다 [1].

또한 문헌에서 보고된 tannase 특성은 효소의 기원과 연구 조건에 따라 다릅니다. Aspergillus 유래 효소, 세균 유래 효소, 식물 유래 효소, 재조합 효소, 고정화 효소는 각각 다른 안정성과 기질 반응성을 보일 수 있습니다 [6]. 따라서 Tannase라는 명칭이 같아도 공정 성능은 원료 매트릭스, 반응 환경, 열처리 순서, 목표 품질 지표에 의해 달라진다는 점을 전제로 적용해야 합니다.

핵심 정리

Tannase는 탄닌성 문제를 “가리는” 첨가제가 아니라, 탄닌과 갈로일화 폴리페놀의 결합 구조를 바꾸는 효소입니다. 차 음료에서는 tea cream과 탁도 저감, 과일·허브·식물성 추출물에서는 떫은맛과 폴리페놀 침전 완화, 기능성 원료에서는 갈로일화 성분의 생물전환이라는 방향으로 활용 가능성이 연구되어 왔습니다 [2].

가장 근거가 직접적인 분야는 차 산업입니다. 녹차와 홍차는 갈로일화 카테킨과 카페인-폴리페놀 복합체 문제가 뚜렷하기 때문에, tannase enzyme application의 기전과 품질 효과를 연결해 설명하기 쉽습니다. 과일주스, 와인, 발효 음료, 허브 추출물에서는 원료별 탄닌 구조와 제품 목표가 더 다양하므로, 탄닌성 수렴감과 혼탁이 실제 문제일 때 Tannase의 가치가 커집니다 [1].

Enzymes.bio의 Tannase는 이러한 탄닌 조절 용도를 검토하는 B2B 구매자를 위한 온라인 공급 제품입니다. 1kg 단위로 직접 구매할 수 있으며, Enzymes.bio는 제조사나 시험기관이 아니라 공급업체입니다. 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공되므로, 제품 취급과 문서 확인은 해당 자료를 기준으로 진행할 수 있습니다.

Tannase 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.

[Tannase 구매하기 →](#)

참고문헌

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

1. Tang, Z., Shi, L., Liang, S., Yin, J., Dong, W., Zou, C., & Xu, Y. (2024). Recent Advances of Tannase: Production, Characterization, Purification, and Application in the Tea Industry. *Foods*, 14.
2. Dhiman, S., Mukherjee, G., Kumar, A., Mukherjee, P., Verekar, S., & Deshmukh, S. (2017). Fungal Tannase: Recent Advances and Industrial Applications.

3. Shao, Y., Zhang, Y., Zhang, F., Yang, Q., Weng, H., Xiao, Q., & Xiao, A. (2020). Thermostable Tannase from *Aspergillus Niger* and Its Application in the Enzymatic Extraction of Green Tea. *Molecules*, 25.
4. Abdel-Naby, M., El-Tanash, A. B., & Sherief, A. A. (2016). Structural characterization, catalytic, kinetic and thermodynamic properties of *Aspergillus oryzae* tannase. *International Journal of Biological Macromolecules*, 92, 803-811 .
5. Chen, Y., Jiang, C., Yin, S., Zhuang, J., Zhao, Y., Zhang, L., Jiang, X., ... et al. (2022). New insights into the function of plant tannase with promiscuous acyltransferase activity. *The Plant Journal*.
6. Matys, V., Nemashkalov, V., Rozhkova, A. M., Shashkov, I., Satrutdinov, A. D., Kondratyeva, E. G., & Sinitsyn, A. (2022). Cloning, Isolation, and Properties of a New Recombinant Tannase from the *Aspergillus niger* Fungus. *Biotekhnologiya*.
7. Tomás-Cortázar, J., Plaza-Vinuesa, L., Rivas, B., Lavín, J., Barriales, D., Abecia, L., Mancheño, J., ... et al. (2018). Identification of a highly active tannase enzyme from the oral pathogen *Fusobacterium nucleatum* subsp. *polymorphum*. *Microbial Cell Factories*, 17.
8. Biswas, I., & Mohapatra, P. K. D. (2023). *Paraburkholderia tropica* PK17 and *Kosakonia arachidis* PK18: Two newly reported tannase producing bacteria isolated from forest soil and study of their tannase producing potentiality. *Notulae Scientia Biologicae*.
9. Abdel-Naby, M., Sherif, A. A., El-Tanash, A. B., & Mankarios, A. T. (1999). Immobilization of *Aspergillus oryzae* tannase and properties of the immobilized enzyme. *Journal of Applied Microbiology*, 87.
10. El-Tanash, A. B., Sherief, A., & Nour, A. (2011). Brazilian Journal of Chemical Engineering CATALYTIC PROPERTIES OF IMMOBILIZED TANNASE PRODUCED FROM *Aspergillus aculeatus* COMPARED WITH THE FREE ENZYME.
11. Schons, P. F., Lopes, F., Battestin, V., & Macêdo, G. (2011). Immobilization of *Paecilomyces variotii* tannase and properties of the immobilized enzyme. *Journal of Microencapsulation*, 28, 211 - 219.
12. Ebrahimzadeh, S., Navidshad, B., Farhoomand, P., & Aghjeh-Gheshlagh, F. M. (2018). Effects of exogenous tannase enzyme on growth performance, antioxidant status, immune response, gut morphology and intestinal microflora of chicks fed grape pomace. *South African Journal of Animal Science*, 48, 2-18.

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