

Alpha-Galactosidase 효소: 대두·콩류 α -갈락토시드 저감과 식물성 식품·사료 응용

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

Alpha-Galactosidase는 raffinose, stachyose, melibiose처럼 말단 α -갈락토실 결합을 가진 탄수화물을 절단하는 효소로, 대두·콩류·식물성 단백질 원료에서 난소화성 α -galactoside를 낮추는 데 사용됩니다. 이 효소의 핵심 가치는 “소화 편의성”이라는 추상적 표현보다, 장내 발효와 가스 생성에 관여할 수 있는 특정 올리고당 결합을 공정 중 선택적으로 분해한다는 점에 있습니다 [1].

Enzymes.bio의 Alpha-Galactosidase는 제조·시험 서비스가 아니라 온라인 효소 공급 형태로 제공되는 제품이며, 1kg 단위로 직접 구매할 수 있습니다. 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공되므로, 사용자는 제품 수령 시 문서 기반으로 취급·품질 정보를 확인할 수 있습니다 .

Alpha-Galactosidase란 무엇인가: “ α -갈락토시드 결합”을 자르는 효소

Alpha-galactosidase, 또는 galactosidase alpha는 비환원 말단에 위치한 α -D-galactosyl 잔기를 인식해 가수분해하는 효소군입니다. 식품·사료 공정에서 가장 자주 언급되는 기질은 raffinose, stachyose, verbascose, melibiose 같은 α -galactoside 계열 탄수화물입니다. 이들 구조는 콩류와 대두 원료에 흔히 존재하며, 사람의 소화 효소만으로는 충분히 분해되지 않을 수 있어 장내 미생물 발효의 기질이 됩니다 [1].

“Alpha-galactosidase enzyme function”을 한 문장으로 정리하면, α 배열로 붙어 있는 galactose 말단을 물을 이용해 절단하고 더 작은 당으로 전환하는 촉매 기능입니다. 예를 들어 melibiose는 glucose와 galactose로, raffinose는 sucrose와 galactose 방향으로, stachyose는 단계적으로 더 작은 α -galactoside와 galactose로 분해될 수 있습니다. 이 반응은 원료에서 탄수화물을 물리적으로 제거하는 것이 아니라, 특정 glycosidic bond를 선택적으로 끊어 분자 크기와 발효성을 바꾸는 방식입니다 [1].

이 효소는 소비자 시장에서는 alpha-galactosidase tablets, alpha-galactosidase supplement, 또는 “alpha-galactosidase Beano” 같은 표현으로 알려져 있지만, B2B 식품·사료 원료 공정에서는 정제 형태의 섭취 제품보다 원료 전처리용 효소로 이해하는 편이 정확합니다. 식이보충제 영역에서는 활성

측정과 표시 일관성이 별도 주제로 다루지지만, 산업 원료 처리에서는 원료 조성, 수분 상태, 효소 접촉성, 후속 열처리와 같은 공정 조건이 결과를 좌우합니다 [2].

왜 대두·콩류 원료에서 중요한가

대두, 완두, 병아리콩, 렌틸, 강낭콩 등 식물성 단백질 원료는 단백질과 식이섬유 공급원으로 가치가 높지만, raffinose family oligosaccharides를 포함할 수 있습니다. 이들 α -galactoside는 소장에서 충분히 분해되지 않으면 대장으로 이동해 미생물 발효를 거치고, 이 과정에서 가스와 유기산이 생성될 수 있습니다. 따라서 식물성 단백질 음료, 대두 음료, 콩 기반 간편식, 영유아·고령자용 식물성 식품, 사료 원료에서는 이들 난소화성 당을 낮추는 공정이 품질 설계의 일부가 됩니다 [1].

Alpha-galactosidase function의 실무적 강점은 기질 특이성이 비교적 명확하다는 점입니다. 열처리, 침지, 발효만으로도 일부 α -galactoside가 줄어들 수 있지만, 원료와 공정에 따라 감소 폭이 일정하지 않습니다. 반면 alpha-galactosidase는 raffinose와 stachyose의 α -galactosyl 결합을 직접 겨냥하므로, “콩 특유의 소화 부담 요인”을 탄수화물 수준에서 조정하는 효소적 도구로 사용할 수 있습니다 [1].

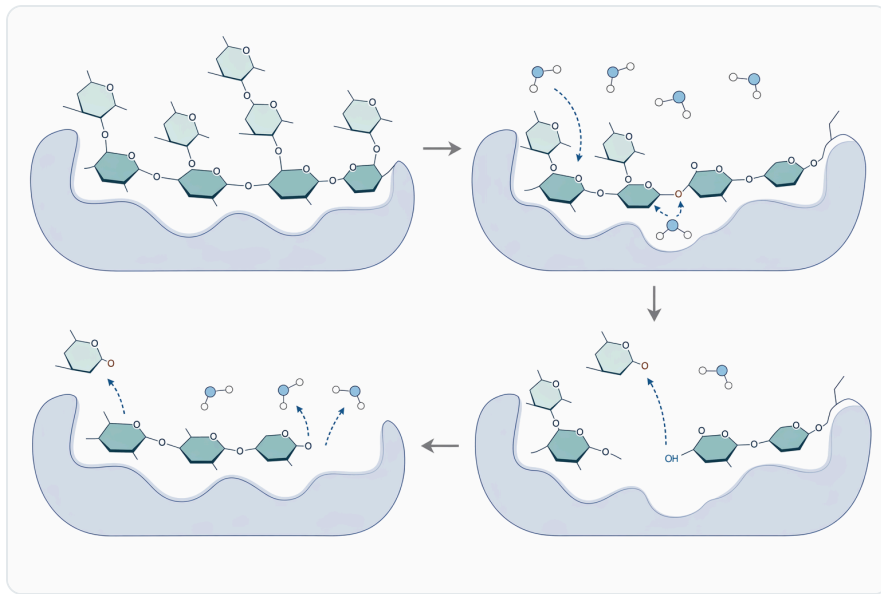


Figure 1. 알파-갈락토시다아제는 라피노스와 스타키오스 같은 라피노스 계열 올리고당에서 말단의 알파 결합 갈락토스 잔기를 제거한다.

대두 음료나 soymilk 같은 액상 매트릭스에서는 효소가 기질과 접촉하기 쉬워 적용 논리가 명확합니다. 특정 미생물 유래 alpha-galactosidase 연구에서는 soymilk에 존재하는 flatulence-causing factors를 낮추는 가능성이 검토되었고, 이는 식물성 음료에서 소비자 수용성을 높이기 위한 공정적 근거로 해석할 수 있습니다 [3].

작동 기전: 말단 galactose 절단이 공정 품질로 이어지는 경로

Raffinose는 galactose가 sucrose에 α 결합으로 붙은 삼당류이고, stachyose는 galactose 잔기가 더 붙은 사당류입니다. Alpha-galactosidase는 이 말단 galactose 부분을 인식한 뒤 glycosidic bond의 산소 결합을 활성화하고, 물 분자가 결합 절단에 참여하도록 촉진합니다. 그 결과 더 작은 당과 free galactose가 생성되며, 장내 미생물에 의해 빠르게 발효될 수 있는 원래 올리고당의 양이 감소합니다 [1].

이 변화는 단순히 “당도가 올라간다”는 의미만은 아닙니다. 분자 크기, 삼투 특성, 발효성, 점도에 영향을 주기 때문에 식물성 음료의 안정성, 발효식품의 기질 조성, 사료 원료의 이용성에도 영향을 줄 수 있습니다. 특히 콩류 단백질 농축물이나 식물성 단백질 음료에서는 단백질 변성, 전분 호화, 섬유질 팽윤, 열처리 전후 점도 변화가 동시에 일어나므로, alpha-galactosidase 처리는 전체 공정 중 탄수화물 부분을 세밀하게 조정하는 단계로 보는 것이 적절합니다 [1].

Galactomannan 함유 원료에서는 mannanase와의 조합 논리도 성립합니다. Mannanase가 β -mannan backbone을 절단하면, alpha-galactosidase는 측쇄의 α -galactosyl기를 제거해 고분자 다당의 구조적 접근성을 높일 수 있습니다. 이는 guar gum, locust bean gum, 콩류 부산물, 고점도 식물성 추출물처럼 galactomannan이 공정 점도와 여과성에 관여하는 경우에 의미가 있습니다 [1].

주요 응용 분야별 해석

대두 음료와 식물성 단백질 음료

식물성 음료 시장에서 대두는 단백질 품질과 가공성 측면에서 여전히 중요한 원료입니다. 그러나 raffinose와 stachyose가 남아 있으면 일부 소비자에게 복부 팽만감이나 가스 생성과 연결될 수 있어, 효소 처리가 제품 설계의 한 축이 됩니다. Alpha-galactosidase는 원료의 단백질 자체를 주된 표적으로 삼지 않고 탄수화물의 특정 결합을 분해하므로, 단백질 함량을 유지하면서 난소화성 당 프로파일을 조정하려는 공정에 적합합니다 [3].

공정 관점에서는 효소가 수화된 기질과 접촉하는 단계가 중요합니다. 건조 분말 원료에 단순히 혼합하는 것보다, 수분이 충분한 두유, 콩 추출액, 식물성 단백질 현탁액, 또는 발효 전 배합액에서 기질 접근성이 높아집니다. 이때 pH, 온도, 고형분, 점도, 열처리 순서가 반응 결과를 좌우하지만, 모든 alpha-galactosidase가 동일한 조건에서 같은 성능을 보이는 것은 아닙니다 [1].

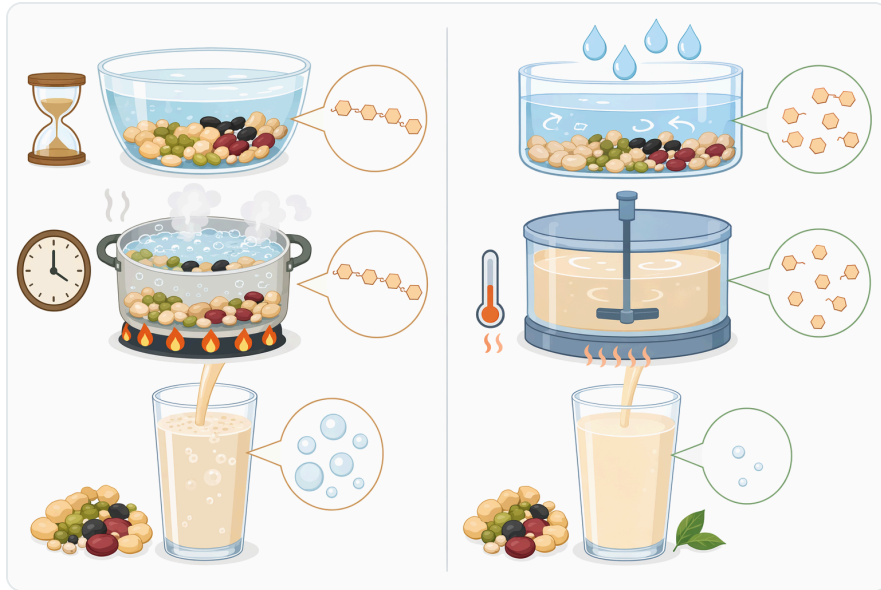


Figure 2. 탄수화물 가공에 사용되는 산업용 알파-갈락토시다아제는 인간 알파-갈락토시다아제 A 진단, 파브리병 치료, 알파-갈 알레르기 용어와는 구별된다.

콩류 기반 식품과 간편식 원료

병아리콩, 렌틸, 완두, 강낭콩 같은 원료는 식물성 단백, 식이섬유, 미네랄 공급원으로 가치가 높습니다. 동시에 콩류 특유의 α -galactoside는 소비자 경험을 제한하는 요인이 될 수 있습니다. Alpha-galactosidase 처리는 침지, 분쇄, 열처리, 발효와 함께 설계할 수 있으며, 특히 조리 전후의 수분 상태가 충분한 공정에서 기능을 발휘하기 쉽습니다 [1].

이 접근은 “콩을 더 잘 소화되게 한다”는 일반론보다 “raffinose family oligosaccharides의 α -galactosyl 결합을 줄인다”는 구체적 표현이 더 정확합니다. 실제 체감 효과는 섭취량, 장내 미생물 조성, 완제품 매트릭스, 함께 섭취하는 식단에 따라 달라질 수 있기 때문입니다. 따라서 B2B 기술 문서에서는 건강 효능 보장보다 원료 내 특정 난소화성 탄수화물 저감이라는 기능적 언어가 적절합니다 [2].

사료와 동물 영양 원료

사료 산업에서도 대두박, 콩류 부산물, 식물성 단백 원료의 이용성은 중요한 품질 변수입니다. α -galactoside는 단위동물에서 소화되지 않고 후장 발효로 이동할 수 있어, 영양 이용성과 장내 발효 패턴에 영향을 줄 수 있습니다. Alpha-galactosidase는 이러한 탄수화물을 더 작은 당으로 전환해 식물성 원료의 활용도를 높이는 효소적 수단으로 검토됩니다 [1].

동물 영양에서는 단일 효소만으로 모든 항영양 인자를 해결하기 어렵습니다. 단백질분해효소, xylanase, β -mannanase, cellulase 등과 함께 원료별로 복합 효소 설계가 검토되며, alpha-galactosidase는 그중 α -galactoside와 galactomannan 측쇄에 초점을 둔 역할을 맡습니다. 특히 고

섬유·고점도 식물성 부산물에서는 다당 구조를 단계적으로 열어 주는 조합이 공정성과 영양 이용성에 기여할 수 있습니다 [1].

갈락토올리고당 합성 및 전이반응 가능성

Alpha-galactosidase는 주로 가수분해 효소로 알려져 있지만, 조건에 따라 galactosyl transfer reaction을 수행할 수 있다는 연구도 있습니다. 예를 들어 *Aspergillus niger* 유래 alpha-galactosidase는 고농도 기질 환경에서 reverse reaction을 통해 α -linked galactooligosaccharide, 즉 alpha-GOS 생성에 관여할 수 있음이 보고되었습니다 [4].

커피콩 유래 alpha-galactosidase를 이용한 transgalactosylation 연구에서는 이질적 분지 cyclomalto-oligosaccharides가 생성된 사례도 보고되었습니다. 이는 alpha-galactosidase가 단순히 "분해용 효소"에 그치지 않고, 특정 조건에서는 당 전이 반응을 통해 새로운 올리고당 구조를 만들 수 있음을 보여 줍니다 [5].

다만 식품 공정에서 이 기능을 바로 일반화해서는 안 됩니다. 가수분해와 전이반응의 균형은 기질 농도, 수분활성, 당 조성, 효소 기원, 반응 조건에 따라 달라집니다. 따라서 대두·콩류 원료에서 alpha-galactosidase를 사용하는 주목적은 여전히 raffinose와 stachyose 저감이며, alpha-GOS 합성은 별도의 공정 설계가 필요한 응용으로 구분하는 것이 안전합니다 [4].

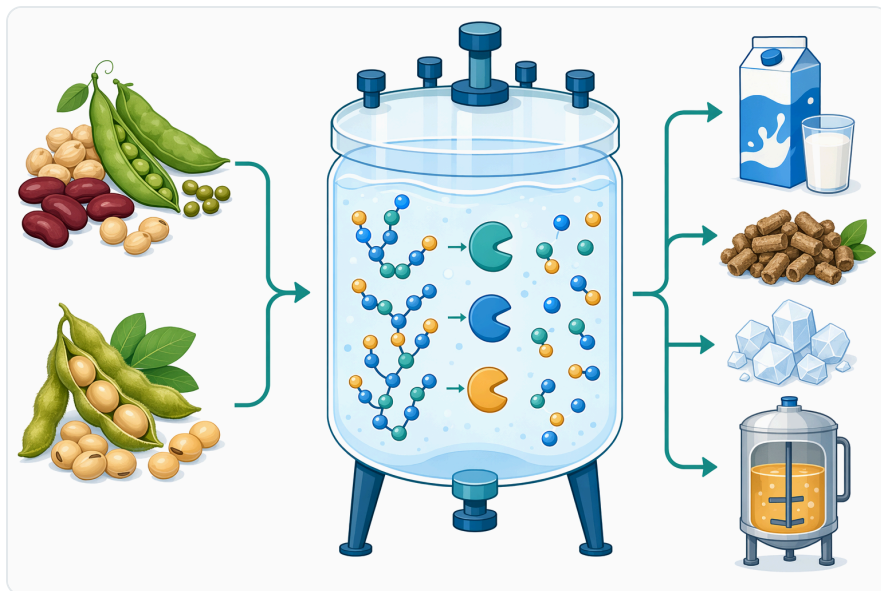


Figure 3. 대두와 두류에 함유된 라피노스 계열 올리고당은 소화 과정까지 남아 있거나 후속 가공에 영향을 줄 수 있어 주요 표적이 된다.

Alpha-Galactosidase vs Beta-Galactosidase: 이름은 비슷하지만 목표 기질이 다르다

“Alpha galactosidase vs beta galactosidase”는 제품 개발자가 자주 혼동하는 검색어입니다. 두 효소 모두 galactose 관련 결합을 다루지만, 입체배열과 대표 기질이 다릅니다. Alpha-galactosidase는 α -galactosidic linkage를 가진 raffinose, stachyose, melibiose에 초점을 두며, beta-galactosidase는 lactose의 β -galactosidic linkage를 분해하는 lactase로 널리 알려져 있습니다 [6].

구분	Alpha-Galactosidase	Beta-Galactosidase
대표 검색어	alpha galactosidase, alpha-galactosidase enzyme, galactosidase alpha	beta-galactosidase, lactase
주요 결합	α -galactosidic linkage	β -galactosidic linkage
대표 기질	raffinose, stachyose, melibiose	lactose
대표 응용	대두·콩류 α -galactoside 저감, 식물성 원료 소화 부담 요인 조정	lactose-free milk, 유당 가수분해, 일부 GOS 생산
식품 공정 핵심	난소화성 콩류 올리고당 감소	유당 감소 및 유제품 당 조성 조정
혼동 시 문제	유당 저감용으로 오용 가능	콩류 raffinose 저감 목적에는 부적합

Beta-galactosidase는 lactose를 glucose와 galactose로 가수분해하며, lactose-free dairy 제품과 galacto-oligosaccharide 생산에 널리 쓰입니다. 최근 유제품 공정 연구에서는 lactose-free milk 생산 중 GOS 합성 기회가 함께 논의되고 있으며, 이는 alpha-galactosidase의 대두·콩류 응용과는 별도의 기술 영역입니다 [7].

따라서 “소화 관련 효소”라는 큰 범주만 보고 선택하면 안 됩니다. 대두, 콩류, 식물성 단백질 원료의 raffinose와 stachyose를 낮추려면 alpha-galactosidase가 논리적으로 맞고, 우유의 lactose를 낮추려면 beta-galactosidase가 맞습니다. 이름이 비슷해도 효소의 function, 기질, 제품 적용 지점은 분명히 다릅니다 [8].

Alpha-Galactosidase A, Alpha-Galactosidase B, 그리고 산업용 효소의 구분

검색어에는 alpha galactosidase a, alpha-galactosidase a, alpha-galactosidase level, alpha-galactosidase test 같은 표현도 자주 등장합니다. 여기서 말하는 alpha-galactosidase A는 주로 사람의 lysosomal enzyme인 α -galactosidase A를 의미하며, Fabry disease 진단·연구와 관련이 깊습니다. 고전적 연구에서는 혈장, 혈청, 소변, 백혈구의 α -galactosidase activity가 Fabry disease 진단 맥락에서 다루었습니다 [9].

이 임상적 alpha-galactosidase A와 식품·사료 공정용 alpha-galactosidase는 같은 " α -galactosidic bond" 관련 기능을 공유할 수 있지만, 제품 목적과 규제 맥락이 다릅니다. 임상 문헌에서 alpha-galactosidase level 또는 alpha-galactosidase test라고 할 때는 효소 보충제나 원료 처리용 효소를 뜻하는 것이 아니라, 환자 검체에서 특정 효소 활성 또는 관련 biomarker를 평가하는 맥락입니다 [10].

Alpha-galactosidase B라는 표현도 문헌과 검색에서 나타날 수 있으나, 식품·사료 원료 처리용 alpha-galactosidase를 이해할 때 핵심 분류 기준은 "A/B 명칭"보다 기질 특이성, 유래, 공정 안정성, 적용 매트릭스입니다. 예를 들어 종양세포 유래 glycosidase 연구에서는 alpha-N-acetylgalactosaminidase와 alpha-galactosidase의 substrate specificity가 비교되었고, coffee bean alpha-galactosidase와도 대조되었습니다 [11].

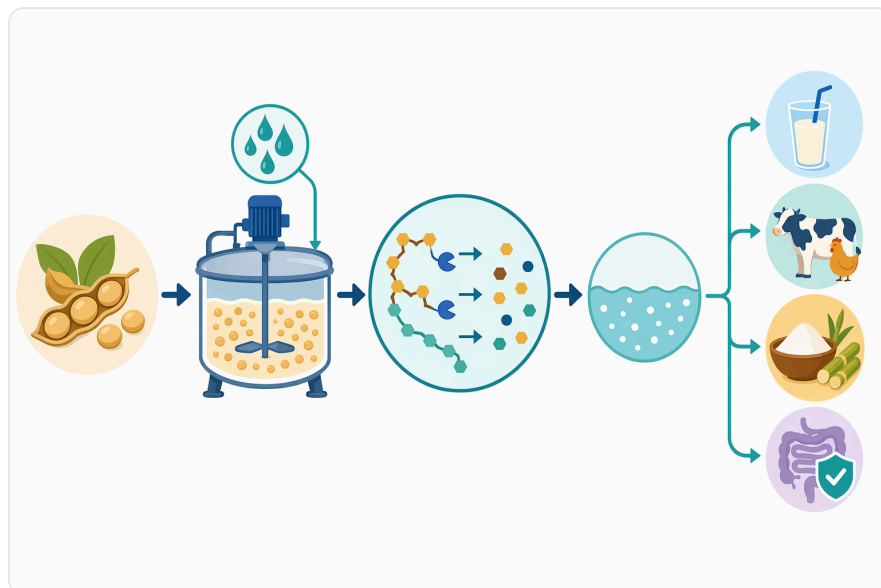


Figure 4. 효과적인 알파-갈락토시다아제 처리는 수화, 기질 접근성, 효소 접촉, 가수분해, 그리고 그에 따른 올리고당 프로파일의 변화에 좌우된다.

또한 alpha-gal syndrome은 포유류 육류 알레르기와 관련된 galactose- α -1,3-galactose epitope 면역반응을 말하며, 대두·콩류 α -galactoside 저감용 식품 효소와는 별개의 주제입니다. 이름에 "alpha-gal"이 들어가더라도 산업용 alpha-galactosidase의 기능과 동일시하면 안 됩니다 [12].

효소 유래와 공정 안정성: 미생물·식물 유래 연구의 의미

Alpha-galactosidase는 식물, 미생물, 동물 등 다양한 생물에서 발견되며, 산업적 관심은 주로 미생물 유래 효소에 집중되어 왔습니다. 미생물 시스템은 효소 생산성과 공정 적용성 측면에서 연구가 활발하고, 식품·농산가공 부산물 처리나 식물성 원료 개선에 적합한 후보 효소가 지속적으로 보고되고 있습니다 [1].

Thermus sp. strain T2에서 유래한 thermoresistant alpha-galactosidase 연구는 식품 공정에서 열 안정성이 왜 중요한지 잘 보여 줍니다. 식물성 원료는 미생물 안전성, 효소 불활성화, 점도 조절, 단백질 변성 제어를 위해 열처리를 거치는 경우가 많기 때문에, 효소가 어느 단계에서 살아 있고 어느 단계에서 불활성화되는지가 공정 설계에 직접 영향을 줍니다 [3].

반대로 냉장 또는 저온 공정에서는 cold-active enzyme의 의미가 커집니다. 저온 활성 효소는 열 민감 성분의 손상을 줄이거나 에너지 비용을 낮추는 방향으로 활용될 수 있지만, 낮은 온도에서의 반응 속도와 저장 중 안정성은 별도로 고려해야 합니다. 식품 가공용 저온활성 효소 연구는 이러한 효소가 공정 조건 선택의 폭을 넓힐 수 있음을 보여 줍니다 [13].

효소의 당쇄 구조나 post-translational modification도 물성에 영향을 줄 수 있습니다. Aspergillus niger 유래 alpha-galactosidase A 연구에서는 galactofuranoic-oligomannose N-linked glycans가 확인되었는데, 이는 fungal enzyme이 단순한 폴리펩타이드 사슬이 아니라 당화 구조를 가진 단백질일 수 있음을 보여 줍니다 [14].

식품·사료 공정에서의 실제 설계 포인트

Alpha-galactosidase는 기질이 물에 노출되어야 효과적으로 작동합니다. 따라서 건조 상태의 콩가루, 단백질 분말, 사료 원료에 단순히 섞어 두는 것만으로는 충분한 반응을 기대하기 어렵고, 물이 존재하는 슬러리, 추출액, 발효 전 배합액, 수화된 사료 매트릭스에서 효소와 기질이 접촉해야 합니다. 반응성은 원료 입자 크기, 고형분 농도, 점도, 교반, pH, 열처리 순서에 따라 달라집니다 [1].



Figure 5. 라피노스와 스타키오스가 식품 매트릭스 내에서 접근 가능한 경우, 두유, 대두 슬러리, 두류 원료, 콩류 기반 식품은 적용이 가능한 분야이다.

대두 음료 공정에서는 일반적으로 수화·분쇄·추출 단계에서 α -galactoside가 수상으로 이동하므로 효소 접근성이 높아집니다. 반면 건조 압출 식품이나 고단백 바 원료처럼 수분이 낮은 제품에서는 별도 전처리 단계에서 효소 반응을 끝낸 뒤 건조하거나, 원료 제조 단계에서 이미 α -galactoside를 낮춘 소재를 사용하는 방식이 더 논리적입니다 [3].

사료 공정에서는 펠릿화나 열처리 조건이 효소 안정성에 영향을 줄 수 있습니다. 효소가 열처리 전에 작동하도록 설계할지, 열처리 후 잔존 기능을 기대할지, 또는 동물의 위장관 조건에서 반응하도록 배합할지는 제품 설계에 따라 다릅니다. 다만 특정 효소의 안정성은 유래와 제형에 따라 달라지므로, alpha-galactosidase라는 이름만으로 결과를 일반화해서는 안 됩니다 [1].

또한 alpha-galactosidase는 원료의 모든 항영양 인자를 제거하는 만능 효소가 아닙니다. Phytate, trypsin inhibitor, tannin, non-starch polysaccharide, 단백질 소화성 문제는 각각 다른 기전과 처리법이 필요합니다. Alpha-galactosidase의 역할은 α -galactoside 결합을 가진 탄수화물에 집중되며, 이 범위를 분명히 할수록 제품 설명이 과학적으로 정확해집니다 [1].

Alpha-Galactosidase 적용 시 기대할 수 있는 변화

가장 직접적인 변화는 raffinose와 stachyose 같은 α -galactoside 감소입니다. 이 감소는 원료의 장내 발효 기질을 줄이는 방향으로 작용할 수 있고, 대두·콩류 기반 제품에서 가스 유발 요인으로 지목되는 탄수화물 프로파일을 조정합니다. 이는 alpha-galactosidase supplement가 소비자에게 전달하는 메시지와 유사해 보일 수 있지만, B2B 공정에서는 원료 자체의 당 구성을 바꾸는 전처리라는 점이 다릅니다 [2].

두 번째 변화는 당 조성의 세분화입니다. Raffinose와 stachyose가 줄고 galactose 또는 더 작은 당이 증가하면, 발효식품에서는 미생물의 이용 가능한 탄소원이 달라질 수 있습니다. 식물성 요거트, 발효 두유, 콩 기반 소스처럼 발효 미생물을 사용하는 제품에서는 효소 처리 전후의 당 조성이 산 생성, 향미 형성, 점도 변화에 간접적으로 영향을 줄 수 있습니다 [7].

세 번째 변화는 고분자 다당 구조와 점도에 대한 보조 효과입니다. 특히 galactomannan 계열 원료에서 alpha-galactosidase가 측쇄 galactose를 제거하면 mannanase 등 다른 효소가 주쇄에 접근하기 쉬워질 수 있습니다. 이 경우 목적은 소화 편의성뿐 아니라 추출성, 여과성, 점도 조절 같은 공정성 개선까지 확장됩니다 [1].

관련 검색어를 정확히 해석하는 방법

“What is alpha galactosidase”라는 질문의 짧은 답은 “ α -galactosidic bond를 절단하는 효소”입니다. 그러나 식품·사료 개발에서는 이 정의만으로 충분하지 않습니다. 어떤 원료의 어떤 결합을 줄이려는지, 완제품에서 유당을 낮추려는지, 콩류 올리고당을 낮추려는지, clinical alpha-galactosidase A level을 말하는지에 따라 전혀 다른 해석이 필요합니다 [1].

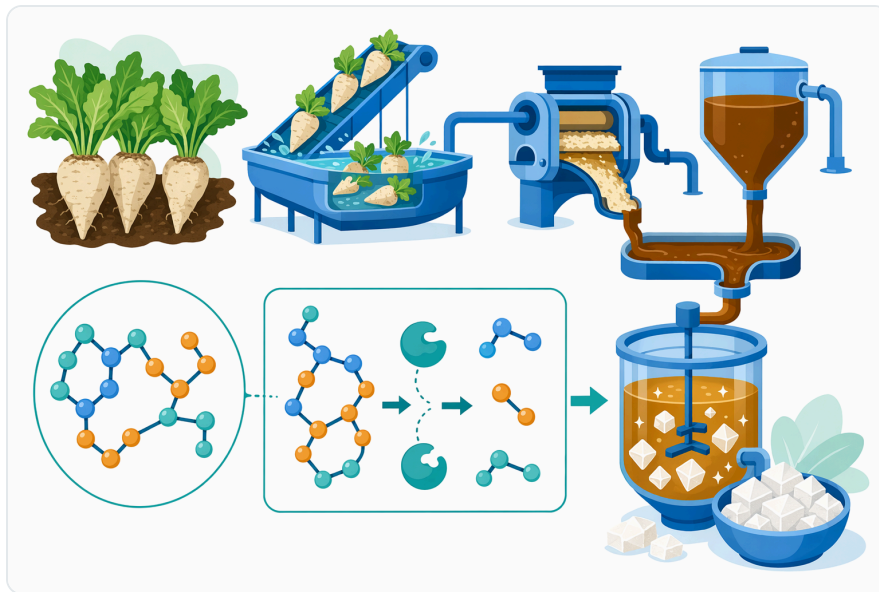


Figure 6. 사탕무 당밀과 설탕 가공에서는 알파-갈락토시다아제가 자당 회수나 공정 흐름 처리에 방해가 될 수 있는 라피노스를 가수분해할 수 있다.

“Alpha-galactosidase tablets”와 “alpha galactosidase tablets”는 일반적으로 섭취용 소화효소 제품을 찾는 검색어입니다. 반면 B2B 원료 처리에서는 효소를 완제품 섭취 형태로 설명하기보다, 식물성 원료의 난소화성 α -galactoside를 제조 공정 중 낮추는 processing aid 또는 원료 기능 개선 수단으로 설명하는 것이 적합합니다 [2].

“Alpha-galactosidase test”와 “alpha-galactosidase level”은 주로 의료·진단 맥락에서 등장합니다. 특히 Fabry disease와 관련된 alpha-galactosidase A activity 평가는 식품 효소 구매나 원료 처리와 직접 연결되지 않습니다. 최근 연구에서는 여성 환자에서 효소 활성 또는 LysoGb3만으로 진단이 어려울 수 있다는 점도 논의되어, 임상적 해석은 전문 의료 영역에 속합니다 [10].

Enzymes.bio에서의 제품 제공 방식과 문서 위치

Enzymes.bio는 Alpha-Galactosidase를 공급하는 온라인 효소 공급업체이며, 제조사나 시험기관으로 설명되어서는 안 됩니다. 제품은 Alpha Galactosidase Enzyme CAS 9025-35-8로 등록되어 있고, 1kg 단위 온라인 직접 구매 형식으로 제공됩니다 .

주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다. CoA는 해당 주문 제품의 품질 관련 문서이고, SDS는 효소 단백질 취급 시 필요한 안전 정보를 확인하는 문서입니다. 효소 분말은 단백질성 물질이므로 작업 중 분진 흡입, 눈·피부·점막 접촉, 반복 노출을 줄이는 관리가 필요합니다 .

이 문서는 제품 사용을 위한 과학적 배경과 적용 맥락을 설명하는 기술 자료이며, 특정 제조 공정의 보증이나 실험실 시험 서비스를 의미하지 않습니다. 실제 제품 개발에서는 원료 조성, 수분 상태, 공정 순서, 열 이력, 최종 제품의 규제 범주를 함께 고려해야 합니다 [1].

과학적으로 말할 수 있는 범위와 피해야 할 과장

Alpha-galactosidase에 대해 과학적으로 강하게 말할 수 있는 내용은 비교적 분명합니다. 이 효소는 α -galactosidic linkage를 가진 탄수화물을 분해하며, 콩류와 대두 원료의 raffinose 및 stachyose 같은 난소화성 올리고당 저감에 적합한 효소군입니다. 식품·농산가공 부산물·사료 응용에서 산업적 활용 가치가 연구되어 왔습니다 [1].

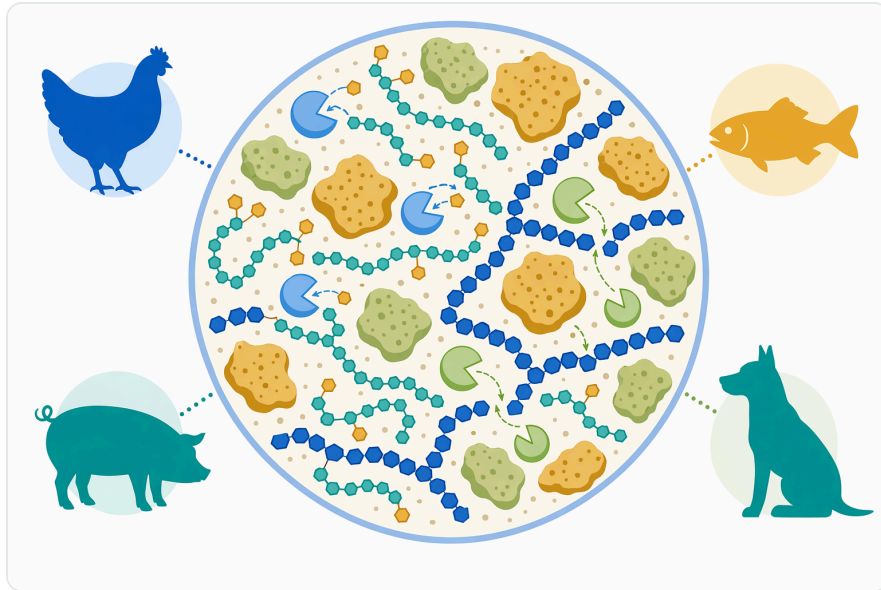


Figure 7. 사료와 반려동물 사료에서 알파-갈락토시다아제는 식물성 원료에 의미 있는 양의 알파-갈락토시드 기질이 포함되어 있을 때 가장 관련성이 높다.

반대로 “모든 소비자의 복부 불편감을 해결한다”, “질환을 예방·치료한다”, “어떤 공정에서도 동일하게 작동한다”는 표현은 부정확합니다. 체감 소화 반응은 개인의 장내 미생물, 섭취량, 식단, 원료 가공 상태, 완제품 매트릭스에 따라 달라지고, 효소의 안정성도 유래와 제형에 따라 다릅니다 [2].

의료적 alpha-galactosidase A 연구와 식품·사료용 alpha-galactosidase도 명확히 구분해야 합니다. Fabry disease, Parkinson’s disease 관련 alpha-galactosidase A activity, cellular assay 같은 주제는 임상·세포 연구 영역이며, 대두 음료나 콩류 원료의 α -galactoside 저감과 직접 동일시할 수 없습니다 [15].

산업 적용 관점의 요약

Alpha-Galactosidase는 식물성 원료에서 문제가 되기 쉬운 α -galactoside 계열 탄수화물을 겨냥하는 효소입니다. 대두 음료, 콩류 기반 식품, 식물성 단백 원료, 사료 원료, galactomannan 함유 소재에서 raffinose, stachyose, melibiose 또는 관련 측쇄 구조를 줄이는 데 특히 적합합니다 [1].

Beta-galactosidase가 lactose-free milk와 유당 가수분해의 핵심 효소라면, alpha-galactosidase는 콩류·대두 원료의 난소화성 galactoside 문제를 다루는 효소입니다. 두 효소는 모두 galactose와 관련되지만, 결합의 입체배열과 대표 기질이 다르므로 공정 목적에 맞게 구분해야 합니다 [6].

Enzymes.bio의 Alpha-Galactosidase는 1kg 단위 온라인 직접 판매 제품으로 제공되며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다. 이 효소를 가장 정확하게 설명하는 문장은 다음과 같습니다: “Alpha-Galactosidase는 식물성 원료의 raffinose family oligosaccharides를 효소적으로 분해해, 대두·콩류

기본 식품과 사료의 탄수화물 프로파일을 조정하는 공정용 효소이다” .

Alpha-Galactosidase 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.

[Alpha-Galactosidase 구매하기 →](#)

참고문헌

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

1. Menon, A., P., V., Samuel, M., & Arunraj, R. (2023). Properties and applications of alpha-galactosidase in agricultural waste processing and secondary agricultural process industries. *The Journal of the Science of Food and Agriculture*.
2. Fabris, E., Bulfoni, M., Nencioni, A., & Nencioni, E. (2021). Intra-Laboratory Validation of Alpha-Galactosidase Activity Measurement in Dietary Supplements. *Molecules*, 26.
3. Pessela, B., Fernández-Lafuente, R., Torres, R., Mateo, C., Fuentes, M., Filho, M., Vián, A., ... et al. (2007). Production of a Thermoresistant Alpha-galactosidase from Thermus sp. Strain T2 for Food Processing. *Food Biotechnology*, 21, 103 - 91.
4. Yamashita, A., Hashimoto, H., Fujita, K., Okada, M., Mori, S., & Kitahata, S. (2005). Reverse reaction of Aspergillus niger APC-9319 alpha-galactosidase in a supersaturated substrate solution: production of alpha-linked galactooligosaccharide (alpha-GOS). *Bioscience, biotechnology and biochemistry*, 69 7, 1381-8 .
5. Koizumi, K., Tanimoto, T., Okada, Y., Hara, K., Fujita, K., Hashimoto, H., & Kitahata, S. (1995). Isolation and characterization of novel heterogeneous branched cyclomalto-oligosaccharides (cyclodextrins) produced by transgalactosylation with alpha-galactosidase from coffee bean. *Carbohydrate Research*, 278 1, 129-42 .
6. Xavier, J. R., Ramana, K., & Sharma, R. (2018). β -galactosidase: Biotechnological applications in food processing. *Journal of food biochemistry*.
7. Liburdi, K., & Esti, M. (2022). Galacto-Oligosaccharide (GOS) Synthesis during Enzymatic Lactose-Free Milk Production: State of the Art and Emerging Opportunities. *Beverages*.
8. Movahedpour, A., Ahmadi, N., Ghalamfarsa, F., Ghesmati, Z., Khalifeh, M., Maleksabet, A., Shabaninejad, Z., ... et al. (2021). β -Galactosidase: From its source and applications to its recombinant form. *Biotechnology and applied biochemistry*, 69, 612 - 628.

9. Desnick, R., Ky, A., Desnick, S. J., Raman, M. K., Bernlohr, R. W., & Krivit, W. (1973). Fabry's disease: enzymatic diagnosis of hemizygotes and heterozygotes. Alpha-galactosidase activities in plasma, serum, urine, and leukocytes. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 81 2, 157-71 .
10. Duro, G., Anania, M., Zizzo, C., Francofonte, D., Giacalone, I., D'Errico, A., Marsana, E. M., ... et al. (2024). Diagnosis of Fabry Disease Using Alpha-Galactosidase A Activity or LysoGb3 in Blood Fails to Identify Up to Two Thirds of Female Patients. *International Journal of Molecular Sciences*, 25.
11. Yagi, F., Eckhardt, A., & Goldstein, I. (1990). Glycosidases of Ehrlich ascites tumor cells and ascitic fluid—purification and substrate specificity of alpha-N-acetylgalactosaminidase and alpha-galactosidase: comparison with coffee bean alpha-galactosidase. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 280 1, 61-7 .
12. Erickson, L. D., Wilson, J. M., Cramton, K., & Rival, C. M. (2025). Pre-clinical strategies and emerging technologies driving advances in the alpha-gal syndrome. *Allergy International*, 74, 397 - 405.
13. Kumari, M., Padhi, S., Sharma, S., Phukon, L. C., Singh, S. P., & Rai, A. (2021). Biotechnological potential of psychrophilic microorganisms as the source of cold-active enzymes in food processing applications. *3 Biotech*, 11.
14. Wallis, G., Easton, R., Jolly, K., Hemming, F., & Peberdy, J. (2001). Galactofuranoic-oligomannose N-linked glycans of alpha-galactosidase A from Aspergillus niger. *European Journal of Biochemistry*, 268 15, 4134-43 .
15. Alcalay, R., Wolf, P., Levy, O., Kang, U. J., Waters, C., Fahn, S., Ford, B., ... et al. (2018). Alpha galactosidase A activity in Parkinson's disease. *Neurobiology of Disease*, 112, 85 - 90.

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