

식품용 β -아밀라아제 액상 효소: 맥아당 시럽·전분 당화·곡물 음료 응용

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

직접 답변: 식품용 β -아밀라아제는 전분 사슬의 비환원 말단에서 α -1,4 글리코시드 결합을 단계적으로 절단해 맥아당을 방출하는 효소이며, 맥아당 시럽, 전분당, 곡물 음료, 발효 원료, 제과·제빵 배합에서 당 조성을 맥아당 중심으로 조정하는 데 쓰입니다.

Enzymes.bio의 **Food-Grade B-Amylase - High-Activity Liquid Enzyme For Maltose Production**은 이러한 전분 기반 식품 공정에 사용할 수 있는 액상 효소로, 1kg 단위 온라인 직접 판매 제품이며 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다 .

β -아밀라아제가 전분 공정에서 맡는 핵심 역할

β -아밀라아제의 실무적 가치는 “전분을 분해한다”는 넓은 표현보다 “전분 또는 덱스트린의 말단에서 맥아당을 반복적으로 떼어낸다”는 점에 있습니다. 전분은 포도당 단위가 α -1,4 결합으로 이어진 아미로스와, α -1,4 주사슬에 α -1,6 가지 결합을 가진 아미로펙틴으로 구성됩니다. β -아밀라아제는 이 중 접근 가능한 α -1,4 사슬의 **비환원 말단**에서 두 개의 포도당 단위, 즉 맥아당을 순차적으로 생성합니다. 이 때문에 같은 전분 가수분해라도 포도당 중심 당화, 덱스트린 중심 액화, 맥아당 중심 당화는 서로 다른 효소 설계가 필요합니다 ^[1].

전분당 공정에서 β -아밀라아제는 보통 “점도를 낮추는 효소”라기보다 “당 조성을 설계하는 효소”에 가깝습니다. α -아밀라아제는 전분 사슬 내부를 절단해 큰 분자를 작은 덱스트린으로 바꾸고 점도를 빠르게 낮추는 데 유리한 반면, β -아밀라아제는 이미 접근 가능한 사슬 말단을 이용해 맥아당 비율을 높이는 방향으로 작용합니다. 옥수수 전분을 대상으로 한 연구에서도 α -아밀라아제, β -아밀라아제, 제한 덱스트리나아제의 동시 또는 순차적 작용 시간이 전분 구조 변형과 가수분해 양상에 영향을 주는 것으로 다루어졌습니다 ^[2].

Enzymes.bio가 공급하는 Food-Grade B-Amylase는 이러한 맥아당 생성 목적의 액상 효소로 소개되어 있으며, 맥아당 시럽, 곡물·전분 기반 음료, 제빵·제과, 발효 원료 조정과 같은 식품 공정 응용에 초점을 둡니다. Enzymes.bio는 제조사나 시험기관이 아니라 온라인 공급업체이며, 제품은 1kg 단위로 직접 구매하는 형태로 제공됩니다 .

β-아밀라아제 작용 기전: 왜 맥아당이 중심 산물이 되는가

β-아밀라아제는 엑소형 아밀라아제입니다. “엑소형”이라는 말은 효소가 전분 사슬의 내부 아무 곳이나 무작위로 자르는 것이 아니라, 사슬의 끝에서부터 일정 단위로 절단한다는 뜻입니다. β-아밀라아제의 경우 절단 단위가 맥아당이므로, 전분 또는 액화 덱스트린에 충분한 비환원 말단과 접근 가능한 α-1,4 결합이 있을 때 맥아당 생성이 두드러집니다. *Bacillus cereus* var. *mycoides* 유래 β-아밀라아제 연구에서는 탄수화물 결합 부위가 가수분해와 생전분 결합에 관여할 수 있음을 보여주어, 효소가 단순히 촉매 부위만으로 작동하는 것이 아니라 기질 표면 인식과 결합 특성에도 영향을 받는다는 점을 설명합니다 [1].

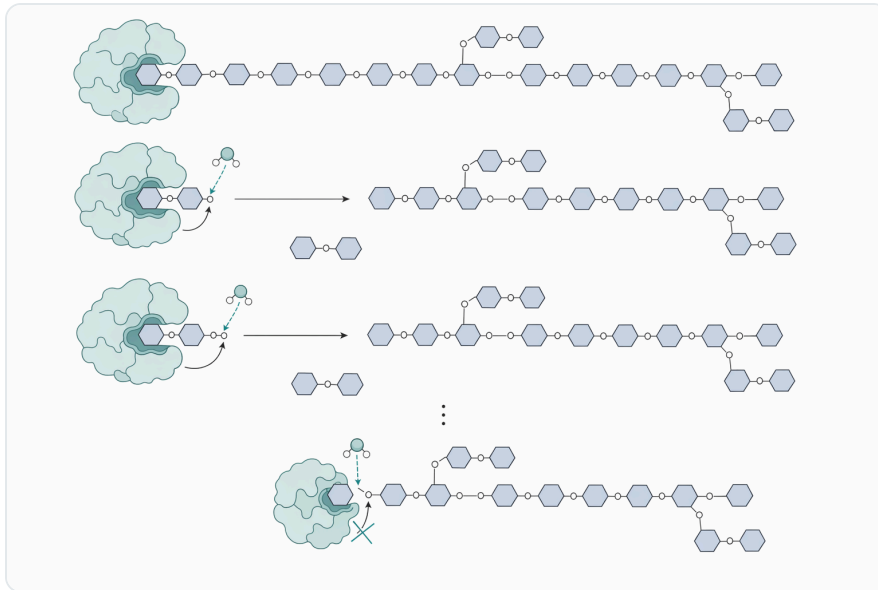


Figure 1. β-아밀라아제는 호화된 전분의 비환원 말단에서 말토스 단위를 방출하며, 분지점에 도달하면 한계 덱스트린을 형성합니다.

다만 전분은 균일한 직선 사슬이 아닙니다. 아밀로펙틴의 가지점은 β-아밀라아제가 계속 진행하는데 장애가 될 수 있고, 충분히 액화되지 않은 고점도 전분액이나 단단한 입자 구조도 효소 접근성을 제한합니다. 그래서 β-아밀라아제의 맥아당 생성 능력은 효소 자체만이 아니라 전분 호화, 액화 정도, 덱스트린 길이, 가지 결합의 잔존, 원료 전분의 입자 구조에 좌우됩니다. 고구마 전분을 대상으로 한 연구에서도 입자 크기와 고형분 함량이 내재 β-아밀라아제에 의한 가수분해에 영향을 주는 요소로 다루어졌습니다 [3].

이 기전 때문에 β-아밀라아제는 단독으로도 의미가 있지만, 실제 식품 공정에서는 α-아밀라아제 또는 가지 절단 효소와 함께 이해하는 편이 정확합니다. α-아밀라아제가 먼저 전분을 덱스트린화해 반응 가능한 말단을 늘리고 점도를 낮추면, β-아밀라아제가 그 말단에서 맥아당을 방출하기 쉬워집니다. 제한 덱스트리나아제나 풀룰라나아제처럼 α-1,6 가지 결합을 처리하는 효소가 관여하면 β-아밀

라아제가 더 진행할 수 있는 선형 구간이 늘어날 수 있습니다. *Bacillus cereus* var. *mycoides*에서 β -아밀라아제와 풀룰라나아제의 생산 및 맥아당 생산 활용을 다룬 고전 연구도 이러한 조합적 사고의 산업적 배경을 보여줍니다 [4].

α -아밀라아제, β -아밀라아제, 가지 절단 효소의 차이

전분 가수분해 공정에서 흔히 혼동되는 지점은 “아밀라아제”라는 이름이 같아도 산물과 공정 목적이 다르다는 점입니다. 아래 표는 맥아당 생산 관점에서 각 효소군의 역할을 비교한 것입니다.

구분	주된 절단 방식	주요 공정 효과	맥아당 생산에서의 의미	주의할 점
α -아밀라아제	전분 사슬 내부 α -1,4 결합을 절단	점도 저하, 액화, 텍스트린 생성	β -아밀라아제가 작용할 수 있는 텍스트린과 말단을 늘리는 전처리 역할	과도한 액화 조건은 목표 당 조성도와 점도 설계를 바꿀 수 있음
β -아밀라아제	비환원 말단에서 α -1,4 결합을 순차 절단	맥아당 방출, 당 조성도 조정	맥아당 시럽·발효성 당·완만한 감미 설계의 핵심 효소	가지 결합과 기질 접근성 제한을 받음
제한 텍스트리나아제·풀룰라나아제 계열	α -1,6 가지 결합 처리	가지 구조 완화, 선형 구간 증가	β -아밀라아제가 더 진행할 수 있는 기질 구조를 만들 수 있음	목표 제품이 맥아당인지, 포도당인지, 텍스트린인지에 따라 필요성이 달라짐

옥수수 전분 변형 연구는 α -아밀라아제, β -아밀라아제, 제한 텍스트리나아제의 상승적 가수분해 시간이 전분의 구조와 분해 거동에 영향을 준다는 점을 보여줍니다. 이는 맥아당 생산에서 β -아밀라아제만 따로 떼어 보기보다, 액화와 당화, 가지 구조 처리의 연결성을 함께 검토해야 한다는 실무적 근거가 됩니다 [2].

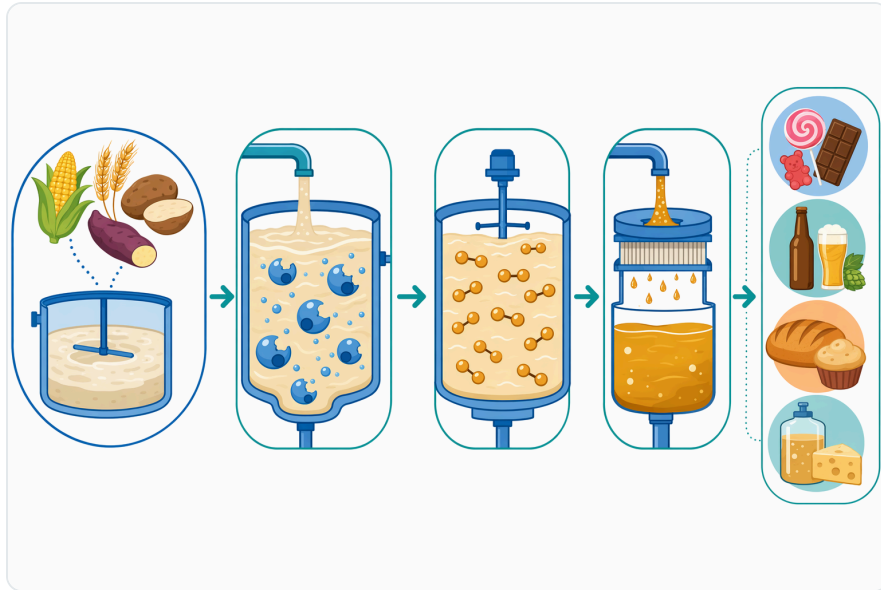


Figure 2. 식품용 β -아밀라아제는 전분 액화 후 덱스트린을 고말토스 시럽으로 전환하는 데 사용되며, 식품 및 발효 시장에 활용됩니다.

맥아당 시럽 생산에서의 의미

맥아당 시럽은 단순히 “당도가 있는 시럽”이 아니라, 포도당·맥아당·말토올리고당·잔류 덱스트린의 비율이 물성, 감미, 갈변, 발효성, 점도에 영향을 주는 전분당 제품입니다. β -아밀라아제는 이 중 맥아당 비중을 높이는 방향으로 전분 가수분해를 유도합니다. 쌀겨를 원료로 한 고맥아당 시럽 생산 연구에서는 쌀겨 전분을 효율적으로 전환해 맥아당 함량이 높은 시럽을 만드는 접근이 다루어졌으며, 이는 전분성 부산물이나 곡물 원료를 맥아당 중심 제품으로 전환할 수 있음을 보여줍니다 [5].

맥아당 시럽 공정에서 중요한 것은 β -아밀라아제의 투입 자체보다 “효소가 접근할 수 있는 기질을 어떻게 만들었는가”입니다. 충분히 호화되지 않은 전분, 과도하게 높은 고형분으로 인한 확산 제한, 가지 결합이 많은 덱스트린, 불균일한 입자 구조는 맥아당 전환을 제한할 수 있습니다. 고구마 전분 가수분해 연구에서 고형분 함량과 입자 크기가 내재 β -아밀라아제 작용에 영향을 준다는 결과는, 실제 공정에서 원료 물성 관리가 효소 선택만큼 중요하다는 점을 뒷받침합니다 [3].

또한 맥아당은 이후 다른 탄수화물 소재의 출발점이 되기도 합니다. *Bacillus subtilis* AP-1을 이용한 연구에서는 맥아당으로부터 장쇄 이소말토올리고당을 생산하고 관련 프리바이오틱 특성을 평가했습니다. 이 연구는 β -아밀라아제 제품의 직접 효능을 말하는 자료는 아니지만, 맥아당이 식품 탄수화물 소재 개발에서 중간 원료로 활용될 수 있음을 보여주는 사례입니다 [6].

곡물 음료와 발효 원료에서의 β -아밀라아제

곡물 음료나 전분 기반 발효 원료에서는 전분을 그대로 두면 효모나 발효 미생물이 이용하기 어렵습니다. 전분을 액화하고 당화해 맥아당과 다른 저분자 당으로 바꾸면, 발효성·감미·질감이 달라집니다. β -아밀라아제는 이 과정에서 맥아당 중심 당 조성을 만들 수 있어, 곡물 음료의 단맛 프로파일이나 발효 원료의 당 조성 조절에 활용될 수 있습니다.

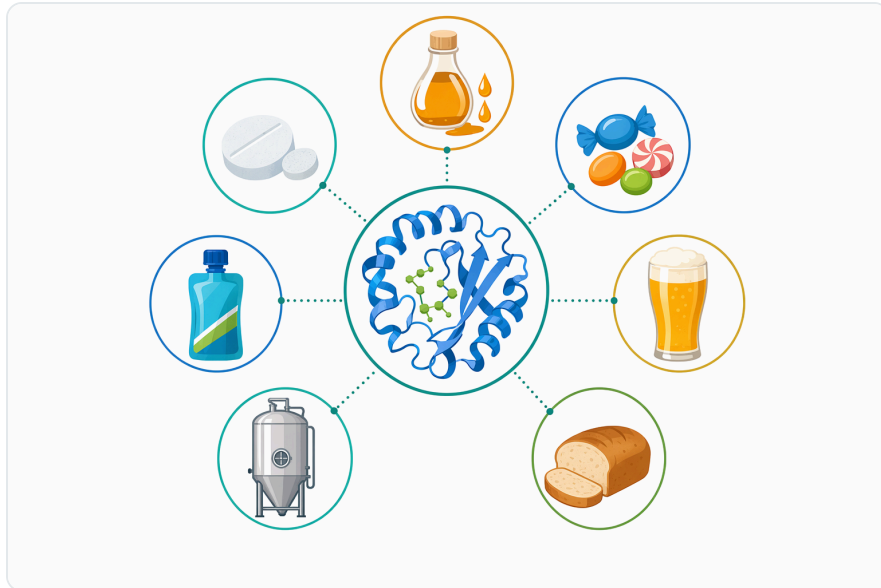


Figure 3. β -아밀라아제로 제조한 고말토스 시럽은 제과, 양조, 제빵, 발효, 영양 제품 및 부형제 용도에 적합합니다.

발효 관점에서 맥아당은 효모나 특정 미생물의 대사와 관련된 중요한 이당류입니다. 그러나 맥아당을 많이 만들었다고 해서 발효 결과가 자동으로 좋아지는 것은 아닙니다. 효모 균주의 맥아당 이용 능력, 질소원, 미네랄, 삼투압, 열 이력, 산도, 발효 시간 등이 함께 작용합니다. 따라서 β -아밀라아제는 발효 성능을 단독으로 보장하는 물질이 아니라, 발효 원료의 탄수화물 조성을 조절하는 공정 도구로 이해해야 합니다. 아밀라아제 생산과 산업 응용을 다룬 리뷰들은 아밀라아제가 식품·발효·전분 처리 분야에서 폭넓게 쓰이지만, 실제 적용은 원료와 공정 조건에 강하게 의존한다고 설명합니다 [7].

곡물 음료에서는 효소 반응이 감미뿐 아니라 입안에서 느끼는 바디감에도 영향을 줍니다. 전분이 충분히 분해되지 않으면 탁도와 점도가 높게 남을 수 있고, 반대로 과도하게 저분자화되면 바디감이 약해질 수 있습니다. β -아밀라아제는 맥아당을 만들면서 일부 점도 변화를 유도하지만, 주된 점도 저하는 보통 α -아밀라아제 기반 액화에서 크게 나타납니다. 전분 변형에서 여러 아밀라아제의 작용 시간이 구조와 가수분해 특성을 바꾼다는 연구는, 음료 공정에서도 단일 효소보다 효소 조합과 반응 순서를 함께 보는 것이 타당함을 시사합니다 [2].

제빵·제과에서 맥아당 생성이 갖는 공정적 의미

제빵·제과에서 전분분해 효소는 반죽 내 발효성 당, 굽기 중 색 형성, 향미 전구체, 식감 변화에 관여할 수 있습니다. β -아밀라아제가 생성하는 맥아당은 효모가 이용할 수 있는 당원으로 작용할 수 있고, 가열 중 환원당 기반 반응에도 영향을 줄 수 있습니다. 다만 제빵 결과는 효소 하나로 결정되지 않으며, 밀가루 손상전분, 단백질 품질, 수분, 반죽 시간, 효모 활력, 당·지방 배합, 굽기 조건의 영향을 함께 받습니다.

최근 Bacillus 균주 유래 아밀라아제를 최적화하고 이를 fungal lipase와 함께 제빵에 적용한 연구에서는 효소 조합이 빵 제조 품질에 영향을 줄 수 있음을 다루었습니다. 이 연구의 주된 대상은 β -아밀라아제 제품 자체가 아니므로 직접적인 성능 보증 자료로 해석해서는 안 되지만, 전분분해 효소가 제빵 시스템에서 부피·조직·가공성에 영향을 줄 수 있다는 산업적 배경을 제공합니다 [8].

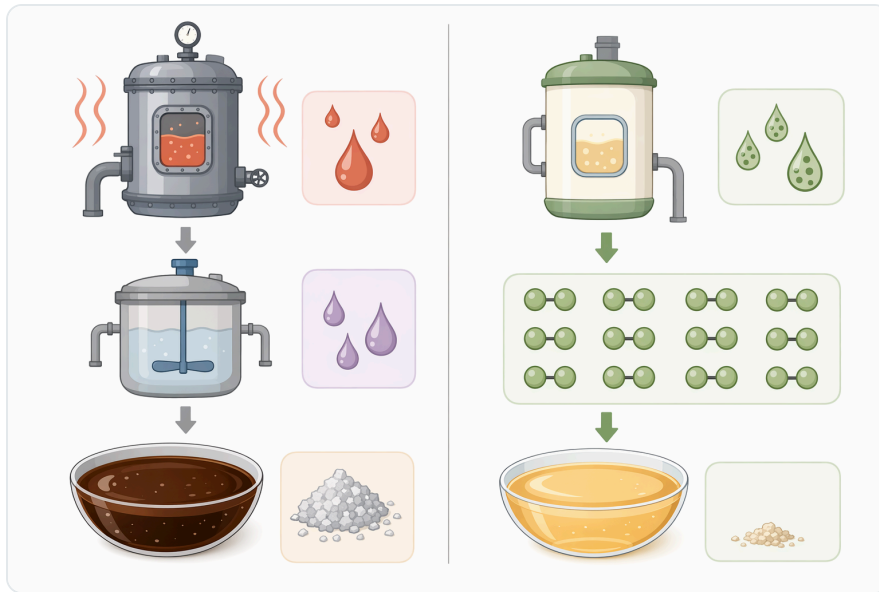


Figure 4. 산 가수분해와 비교할 때, β -아밀라아제 당화는 원치 않는 부산물이 적고 더 깨끗한 말토스 풍부 시럽을 만드는 보다 온화한 공정입니다.

제과나 스낵 코팅에서는 β -아밀라아제의 역할이 조금 다르게 나타날 수 있습니다. 맥아당은 포도당보다 감미와 반응성이 다른 이당류이므로, 시럽의 당 조성 and 점도, 코팅의 건조성, 표면 광택, 저장 중 결정화 경향에 영향을 줄 수 있습니다. 이러한 응용에서는 “맥아당을 최대한 많이 만드는 것”보다 목표 식감과 공정 안정성에 맞는 당 조성 균형이 중요합니다. Enzymes.bio 제품 설명 역시 이 효소를 맥아당 생산뿐 아니라 전분 기반 식품의 감미와 질감 조절에 사용할 수 있는 액상 효소로 제시합니다 .

원료별 차이: 옥수수, 쌀, 고구마, 카사바 전분은 같지 않다

β -아밀라아제의 반응 결과는 전분 원료에 따라 달라질 수 있습니다. 옥수수 전분, 쌀 전분, 고구마 전분, 카사바 전분은 아밀로스·아밀로펙틴 비율, 입자 크기, 결정성, 호화 특성, 내재 효소 존재 여부가 다릅니다. 같은 β -아밀라아제를 사용해도 원료가 달라지면 호화 온도, 액화 후 덩크린 분포, 점도, 반응 가능한 말단 수가 달라져 최종 맥아당 생성 양상이 달라집니다. 전분의 구조적 특성과 소화·가수분해 거동이 가공 방식에 따라 달라진다는 점은 여러 전분 연구에서 반복적으로 다루어집니다 [9].

고구마는 β -아밀라아제와 맥아당 생성의 관계를 설명하기 좋은 예입니다. 고구마 전분 가수분해 연구는 내재 β -아밀라아제가 전분을 맥아당으로 전환하는 과정에서 입자 크기와 고형분 함량이 영향을 준다는 점을 보여줍니다 [3]. 이는 식품 공정에서 외부 β -아밀라아제를 사용할 때도 전분의 물리적 상태와 농도가 반응을 좌우할 수 있음을 시사합니다.

쌀겨를 활용한 고맥아당 시럽 연구는 전분성 부산물을 단순 폐기물이 아니라 당화 원료로 전환하는 접근을 보여줍니다. 쌀겨는 지방, 단백질, 섬유, 회분 등 전분 외 성분도 포함할 수 있으므로 정제 전분과 반응성이 같지 않습니다. 이러한 원료에서는 효소 접근성, 점도, 비전분 성분의 영향이 커질 수 있으며, 연구는 효소적 방법을 통해 고맥아당 시럽을 생산할 수 있는 가능성을 보여준 사례로 이해하는 것이 적절합니다 [5].

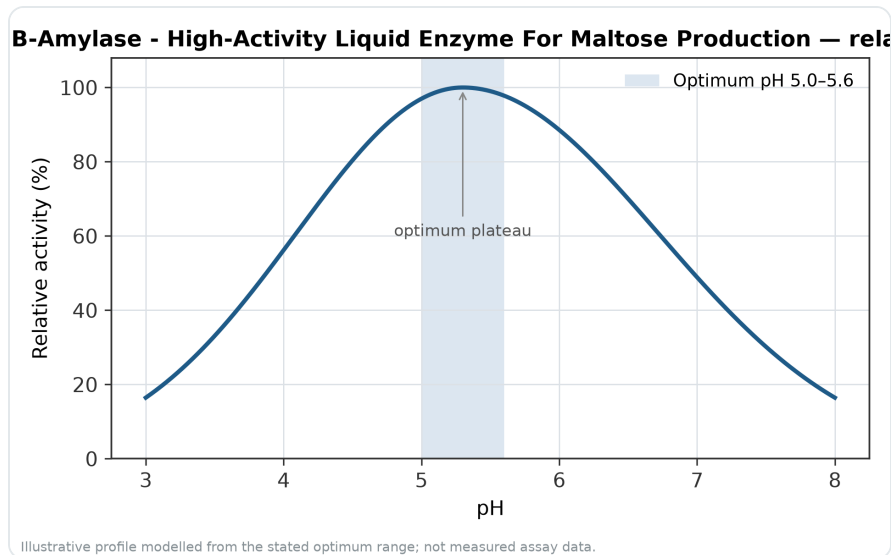


Figure 5. pH에 따른 식품용 β -아밀라아제(말토스 생산용 고효율성 액상 효소)의 상대 활성으로, pH 5.0–5.6에서 최적 활성 구간을 보입니다.

카사바나 감자와 같은 뿌리·괴경 전분도 맥아당 생산 원료가 될 수 있습니다. 전분 함량이 높은 부산물 흐름은 효소 전환을 통해 부가가치를 높일 수 있지만, 원료 수분, 입자 분포, 섬유질, 미생물 부하, 열 이력이 달라 공정 안정성을 세심하게 관리해야 합니다. 농식품 부산물의 효소적 활용은 지속가능

한 가공과 자원 회수 측면에서 계속 연구되는 분야이며, soybean by-product valorization review처럼 다양한 식품 부산물을 고부가 소재로 전환하려는 흐름과도 연결됩니다 [10].

액상 식품용 β -아밀라아제의 공정상 장점

액상 효소는 분산과 계량, 혼합 측면에서 분말 효소와 다른 취급 특성을 가집니다. 전분 슬러리, 액화액, 시럽 전구체, 곡물 추출액처럼 수상 공정이 중심인 식품 제조에서는 액상 효소가 배합 탱크나 반응조에서 빠르게 분산될 수 있다는 실무적 장점이 있습니다. Enzymes.bio의 해당 제품도 맥아당 생산을 위한 액상 β -아밀라아제로 소개되어 있으며, 전분 기반 식품 공정에서 사용되는 효소 제품으로 판매됩니다 .

액상이라는 형태는 편의성을 제공하지만, 효소 반응 자체의 한계를 없애지는 않습니다. β -아밀라아제는 단백질성 촉매이므로 지나친 열, 부적절한 보관, 산화성 환경, 극단적 pH, 장시간 공정 노출에 의해 기능이 저하될 수 있습니다. 또한 전분 기질이 너무 점성이 높거나 효소가 접근하기 어려운 입자 상태라면, 액상 효소라도 반응이 제한될 수 있습니다. 그래서 실제 현장에서는 효소 형태보다 원료 전처리와 반응 가능한 기질 형성이 더 큰 변수가 되는 경우가 많습니다.

제품의 “식품용”이라는 표현도 정확하게 이해해야 합니다. 이는 식품 제조 공정에 사용할 수 있도록 공급되는 효소라는 의미이지, 최종 소비자가 직접 섭취하는 건강식품이나 보충제라는 뜻이 아닙니다. Enzymes.bio 제품 페이지도 해당 제품을 식품 및 산업 공정 용도 효소로 제시하며, 주문 시 CoA와 SDS가 제공되는 형태로 안내합니다 .

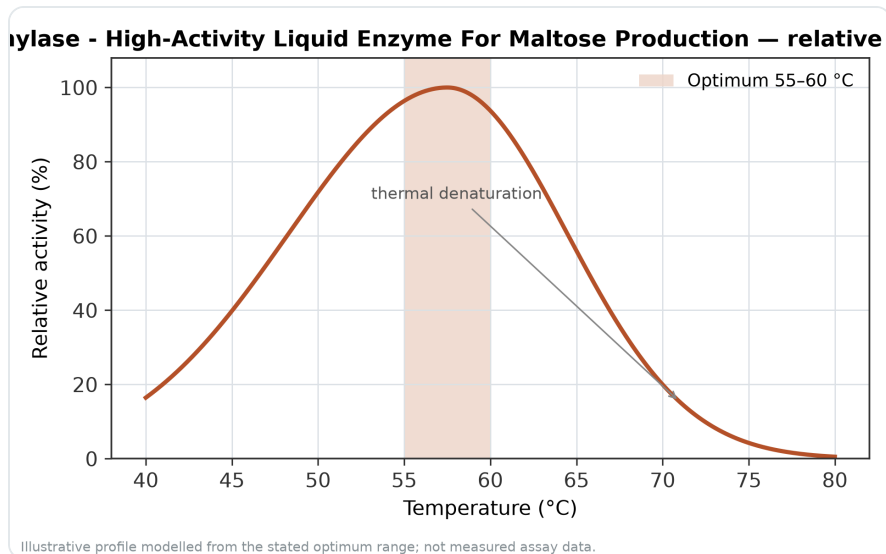


Figure 6. 온도에 따른 식품용 β -아밀라아제(말토스 생산용 고효율성 액상 효소)의 상대 활성으로, 55-60°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열변성에 따른 전형적인 활성 감소가 나타납니다.

β-아밀라아제 사용으로 기대할 수 있는 품질 변화

β-아밀라아제 사용에서 가장 직접적인 기대 효과는 맥아당 생성입니다. 맥아당 증가는 감미 특성, 발효성, 시럽의 당 조성, 열처리 중 갈변 반응 가능성, 최종 제품의 점도와 고형분 감각에 영향을 줄 수 있습니다. 특히 맥아당은 포도당과 달리 이당류이므로, 동일한 전분 분해라도 당 조성에 따라 단맛의 인상과 가공 중 거동이 달라질 수 있습니다. 맥아당을 출발 기질로 장쇄 이소말토올리고당을 생산한 연구는, 맥아당이 단순 감미 성분을 넘어 기능성 탄수화물 제조의 중간체로도 활용될 수 있음을 보여줍니다 [6].

두 번째 기대 효과는 전분성 원료의 이용성 향상입니다. 전분이 그대로 남아 있으면 탁도, 침전, 높은 점도, 낮은 발효성 문제가 생길 수 있습니다. β-아밀라아제는 액화된 전분 또는 덱스트린을 맥아당으로 더 전환해 잔류 고분자 전분 비율을 줄이는 데 기여할 수 있습니다. 다만 점도를 빠르게 낮추는 일차 역할은 보통 α-아밀라아제가 담당하므로, β-아밀라아제의 효과를 “액화 효소”와 동일하게 기대해서는 안 됩니다. 아밀라아제 생산 및 산업 응용을 다룬 리뷰에서도 아밀라아제의 종류와 작용 방식에 따라 용도가 달라진다는 점이 강조됩니다 [11].

세 번째 기대 효과는 공정 설계의 유연성입니다. 같은 원료라도 β-아밀라아제 반응을 어느 단계에 배치하느냐에 따라 덱스트린·맥아당·잔류 전분의 균형이 달라질 수 있습니다. 액화 후 당화, 곡물 추출 중 당화, 발효 전 원료 당화, 시럽 제조 중 추가 맥아당화처럼 배치 방식이 달라지면 최종 제품의 감미와 점도도 달라집니다. 그러나 이러한 유연성은 동시에 공정 변동성을 의미하므로, 실제 생산에서는 목표 제품 규격과 열처리 조건을 기준으로 반응을 제어해야 합니다.

한계와 오해: β-아밀라아제는 모든 전분을 완전히 맥아당으로 바꾸지 않는다

β-아밀라아제에 대해 가장 흔한 오해는 “전분을 넣으면 전부 맥아당으로 바뀐다”는 생각입니다. 실제로는 전분의 가지 구조, 접근성, 액화 정도, 고형분 농도, 반응 시간, 생성물 축적, 열 안정성, 공정 pH 등이 모두 결과에 영향을 줍니다. 특히 아밀로펙틴의 α-1,6 가지점 근처에서는 β-아밀라아제의 진행이 제한될 수 있어, 가지 절단 효소의 도움 없이 이론적으로 모든 글루칸을 맥아당으로 전환하기 어렵습니다. Bacillus β-아밀라아제의 탄수화물 결합 부위 연구도 기질 결합과 생전분 접근성이 효소 작용에 중요한 요소임을 보여줍니다 [1].

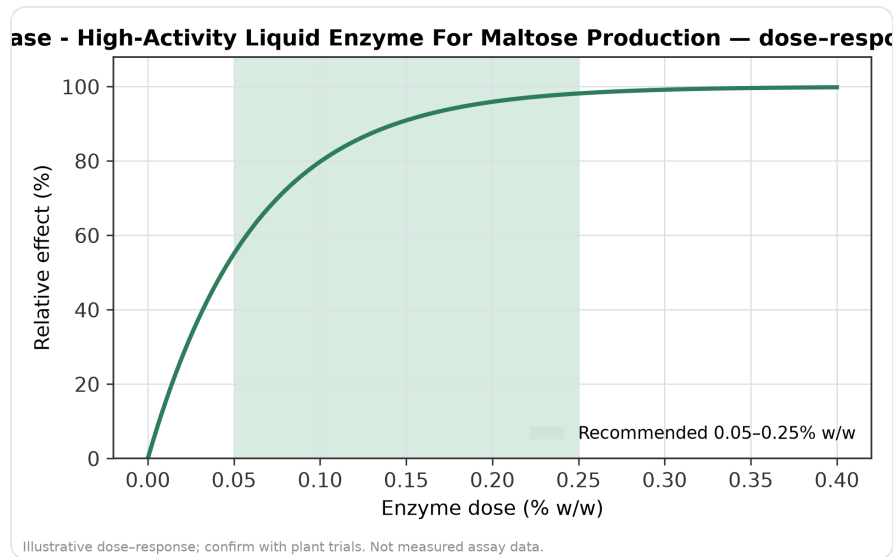


Figure 7. 권장 사용 범위(0.05–0.25% w/w)에서 식품용 β-아밀라아제(말토스 생산용 고효성 액상 효소)의 용량-반응 관계 예시입니다.

또 다른 오해는 효소를 많이 넣을수록 항상 더 좋은 결과가 나온다는 것입니다. 효소 반응은 초기에는 투입량 증가에 따라 빨라질 수 있지만, 기질 접근성이 제한되거나 반응 가능한 말단이 줄어들면 추가 효소의 효과가 감소합니다. 고형분이 높은 전분 슬러리에서는 점도와 확산 제한도 커집니다. 고구마 전분 연구에서 고형분 함량과 입자 크기가 β-아밀라아제 기반 가수분해에 영향을 준다는 결과는 이러한 한계를 설명하는 데 유용합니다 [3].

또한 β-아밀라아제는 감미를 “무조건 높이는” 효소라기보다 맥아당 비율을 높이는 효소입니다. 제품의 실제 단맛은 맥아당 농도뿐 아니라 포도당, 자당, 말토올리고당, 산도, 염도, 향미 성분, 점도, 섭취 온도에 따라 달라집니다. 따라서 β-아밀라아제는 감미 설계의 한 축이지, 완제품 맛을 단독으로 결정하는 성분이 아닙니다.

Enzymes.bio 제품의 위치와 구매 형태

Enzymes.bio의 **Food-Grade B-Amylase - High-Activity Liquid Enzyme For Maltose Production** 은 맥아당 생성을 목적으로 하는 식품용 액상 β-아밀라아제 제품입니다. 제품 페이지는 전분 기반 식품 공정에서 맥아당 생산, 감미와 질감 조정, 곡물 음료, 베이커리-제과, 발효 원료 조정에 활용될 수 있는 효소로 설명합니다 .

Enzymes.bio는 이 제품의 제조사나 실험실이 아니라 공급업체입니다. 제품은 1kg 단위로 온라인에서 직접 판매되며, 별도의 도매-대량 견적 절차를 전제로 하지 않는 온라인 구매 제품입니다. 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공되므로, 구매자는 해당 문서를 통해 제품 식별, 취급, 보관, 내부 문서화에 필요한 기본 정보를 확인할 수 있습니다 .

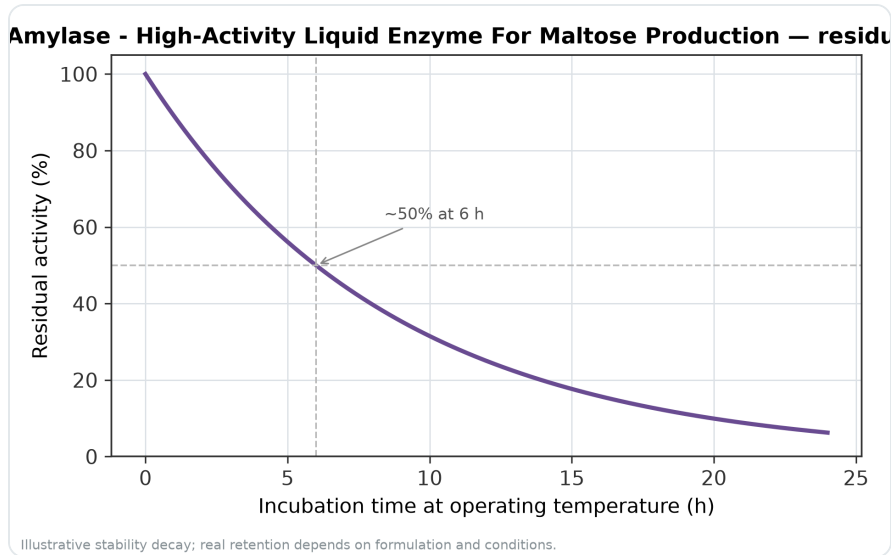


Figure 8. 식품용 β-아밀라아제(말토스 생산용 고효율성 액상 효소)의 열 안정성 감소 예시로, 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

이 문서는 제품 규격서나 시험법 안내서가 아니라, β-아밀라아제가 전분 기반 식품 공정에서 어떤 원리로 쓰이고 어떤 응용 논리가 있는지 설명하는 기술 문서입니다. 구체적인 공정 조건은 원료 전분, 목표 당 조성, 열처리 이력, 배합 성분, 설비 특성에 따라 달라지며, β-아밀라아제는 이러한 공정 설계 안에서 맥아당 생성 방향을 부여하는 효소로 이해하는 것이 가장 정확합니다.

결론: 맥아당 중심 전분 당화를 위한 실용적 효소 도구

식품용 β-아밀라아제는 전분 기반 원료에서 맥아당 중심의 당 조성을 만들려고 할 때 핵심적으로 검토되는 효소입니다. α-아밀라아제가 내부 절단을 통해 액화와 덱스트린화를 주도한다면, β-아밀라아제는 비환원 말단에서 맥아당을 순차적으로 방출해 맥아당 시럽, 곡물 음료, 발효 원료, 제빵·제과 배합의 당 조성 설계에 기여합니다. 쌀겨 고맥아당 시럽 연구, 고구마 전분 가수분해 연구, 옥수수 전분에서 여러 아밀라아제의 상승적 작용 연구는 모두 맥아당 생성이 효소 종류뿐 아니라 원료 구조와 공정 조건의 영향을 받는다는 점을 보여줍니다 [5].

Enzymes.bio의 Food-Grade B-Amylase는 이러한 맥아당 생산 목적에 맞춰 공급되는 액상 식품용 효소입니다. 다만 β-아밀라아제는 모든 전분을 자동으로 완전 전환하는 만능 첨가제가 아니라, 전분 소화·액화·기질 접근성·가지 구조·반응 시간과 함께 작동하는 공정 도구입니다. 따라서 이 효소의 가치는 “전분을 분해한다”는 일반론보다, 원하는 제품에서 맥아당, 덱스트린, 점도, 발효성의 균형을 어떻게 설계하느냐에서 가장 분명하게 나타납니다.

Food-Grade B-Amylase - High-Activity Liquid Enzyme For Maltose 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 B-Amylase - High-Activity Liquid Enzyme For Maltose 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. Ye, Z., Miyake, H., Tatsumi, M., Nishimura, S., & Nitta, Y. (2004). Two additional carbohydrate-binding sites of beta-amylase from Bacillus cereus var. mycoides are involved in hydrolysis and raw starch-binding. *Journal of Biochemistry (Tokyo)*, 135 3, 355-63 .
2. Gui, Y., Zou, F., Li, J., Tang, J., Guo, L., & Cui, B. (2021). Corn starch modification during endogenous malt amylases: The impact of synergistic hydrolysis time of α -amylase and β -amylase and limit dextrinase. *International Journal of Biological Macromolecules*.
3. Purwadi, R., Lestari, D., Lohoo, C. A., & Tirtaadi, J. L. (2021). The effect of size and solid content in hydrolysis of sweet potato starch using endogenous beta-amylase enzyme. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1143.
4. Takasaki, Y. (1976). Studies on amylases from Bacillus effective for production of maltose. I. Productions and utilizations of .BETA.-amylase and pullulanase from Bacillus cereus var. mycoides. *Agricultural and biological chemistry*, 40, 1515-1522.
5. Diopol, G., Elegado, F., Castillo-Israel, K. A., Torio, M., & Uy, L. Y. (2023). Production of High-maltose Syrup from Selected Rice (*Oryza sativa* L.) Bran by Enzymatic Method. *The Philippine journal of science*.
6. Tiangpook, S., Nhim, S., Prangthip, P., Pason, P., Tachaapaikoon, C., Ratanakhanokchai, K., & Waeonukul, R. (2023). Production of a Series of Long-Chain Isomaltooligosaccharides from Maltose by Bacillus subtilis AP-1 and Associated Prebiotic Properties. *Foods*, 12.
7. Budhadev, H. (2023). Amylase Production from Soil Microorganisms: A Comprehensive Review. *International Journal of Research Publication and Reviews*.
8. Mabrouk, S. B., Hmida, B. B. H., Sebi, H., Fendri, A., & Sayari, A. (2024). Production of an amylase from newly Bacillus strain: Optimization by response-surface methodology, characterization and application with a fungal lipase in bread making. *International Journal of Biological Macromolecules*, 138147 .
9. Chen, W., Jia, R., Liu, L., Lin, W., & Guo, Z. (2024). Comparative study on dynamic in vitro digestion characteristics of lotus seed starch-EGCG complex prepared by different processing methods. *Food*

Chemistry, 455, 139849 .

10. Usman, M., Li, Q., Luo, D., Xing, Y., & Dong, D. (2024). Valorization of soybean by-products for sustainable waste processing with health benefits. *The Journal of the Science of Food and Agriculture*, 105.
11. Shad, M., Hussain, N., Usman, M., Akhtar, M., & Sajjad, M. (2023). Exploration of computational approaches to predict the structural features and recent trends in α -amylase production for industrial applications. *Biotechnology and Bioengineering*, 120, 2092 - 2116.

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