

말토제닉 아밀라아제 분말(CAS 9000-92-4): 빵 노화 지연과 반죽 품질 개선용 제빵 효소

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

말토제닉 아밀라아제는 전분 사슬을 말토스와 짧은 말토올리고당 중심으로 절단해, 빵 속질이 저장 중 단단해지는 전분 재결정화 과정을 늦추는 제빵용 효소입니다. 제빵 효소 문헌에서는 아밀라아제 계열이 반죽 발효, 부피, 속질 조직, 저장 중 부드러움 유지에 관여하며, 특히 저장성 개선은 전분 구조 변화와 밀접하게 연결된다고 설명합니다 ^[1]. Enzymes.bio의 Dough Improver Enzyme – Maltogenic Amylase Powder는 온라인으로 1kg 단위 주문이 가능한 공급 제품이며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다 .

제빵에서 말토제닉 아밀라아제가 중요한 이유

빵, 번, 롤, 찐빵, 케이크류, 쌀가루 기반 제품은 공통적으로 “처음에는 부드럽지만 시간이 지나며 딱딱해지는” 문제를 갖습니다. 이 현상은 단순한 수분 증발만으로 설명되지 않습니다. 굽기 또는 찌기 과정에서 전분은 물을 흡수해 팽윤하고 젤라틴화되지만, 냉각과 저장 중에는 전분 사슬이 다시 정렬되면서 더 단단하고 결정성 높은 구조로 돌아가려는 경향을 보입니다. 제빵 효소 리뷰는 반죽 개발부터 저장성 연장까지 효소가 품질 변수에 관여하며, 전분 분해 효소가 빵의 부드러움과 저장 중 텍스처 유지에 중요한 역할을 한다고 정리합니다 ^[1].

말토제닉 아밀라아제는 이 과정에서 전분 사슬의 길이와 재배열 가능성을 바꿉니다. 긴 전분 사슬, 특히 아밀로펙틴 가지 사슬이 저장 중 다시 질서 있게 배열되면 속질 경도가 증가하는데, 말토제닉 아밀라아제는 이 사슬을 더 짧은 단위로 바꾸어 재결정화가 빠르게 진행되는 조건을 완화합니다. 따라서 이 효소의 실무적 가치는 “당을 많이 만드는 것”보다는 “전분 기반 식품의 시간 경과 품질을 조절하는 것”에 있습니다 ^[2].

상업적 제빵에서는 굽기 직후의 품질보다 유통, 진열, 급식 납품, 포장 보관 후의 품질이 더 중요할 때가 많습니다. 말토제닉 아밀라아제는 방부제처럼 미생물 증식을 직접 억제하는 성분이 아니라, 속질의 경도 증가와 건조하게 느껴지는 조직 변화를 늦추는 효소적 개량 도구로 이해해야 합니다. Enzymes.bio의 해당 제품도 반죽 개량, 제빵 품질, 저장 중 부드러움 유지와 관련된 산업용 효소 제품으로 제시되어 있습니다 .

효소의 작동 기전: 전분 사슬을 “다시 굳기 어려운 형태”로 바꾸는 과정

밀가루 또는 전분 기반 반죽이 가열되면 전분 입자는 수분을 흡수하고 팽윤합니다. 이때 아밀로스과 아밀로펙틴은 원래의 입자 구조에서 일부 풀려 나오며, 빵 속질의 부드러운 겔 구조를 형성합니다. 그러나 저장 중에는 풀려 나온 사슬과 팽윤된 전분 내부의 사슬이 다시 수소결합을 형성하고, 더 질서 있는 배열을 만들면서 속질이 단단해집니다. 이 전분 노화는 빵의 “마름”으로 느껴지지만, 실제로는 수분 이동과 전분 재결정화가 함께 작동한 결과입니다 [3].

말토제닉 아밀라아제는 전분의 α -글루코시드 결합을 절단하는 아밀라아제 계열 효소입니다. 일반 α -아밀라아제가 전분 내부 결합을 넓게 절단해 점도 저하, 발효성 당 증가, 갈변 기질 증가에 영향을 주는 반면, 말토제닉 아밀라아제는 말토스 및 짧은 말토올리고당 생성을 통해 전분 사슬 길이 분포를 조정하는 기능이 강조됩니다. 고온성 미생물 유래 말토제닉 아밀라아제 연구는 이 효소군이 전분 기질에 작용해 말토스 중심의 산물을 형성할 수 있음을 보여주며, 효소 기원에 따라 열적 특성도 크게 달라질 수 있음을 시사합니다 [4].

제빵 관점에서 핵심은 “얼마나 많이 분해하느냐”가 아니라 “어느 정도로 전분 구조를 조정하느냐”입니다. 전분 사슬을 충분히 짧게 만들면 저장 중 재배열과 결정화가 늦어질 수 있지만, 과도한 분해는 반죽 점도 저하, 끈적임, 속질 약화, 과도한 색상 형성 같은 부작용으로 이어질 수 있습니다. 그래서 말토제닉 아밀라아제는 단독 품질 해결책이 아니라 수분, 밀가루 품질, 발효, 열처리, 유화제, 당류, 지방과 함께 작동하는 반죽 시스템의 일부로 보아야 합니다 [5].

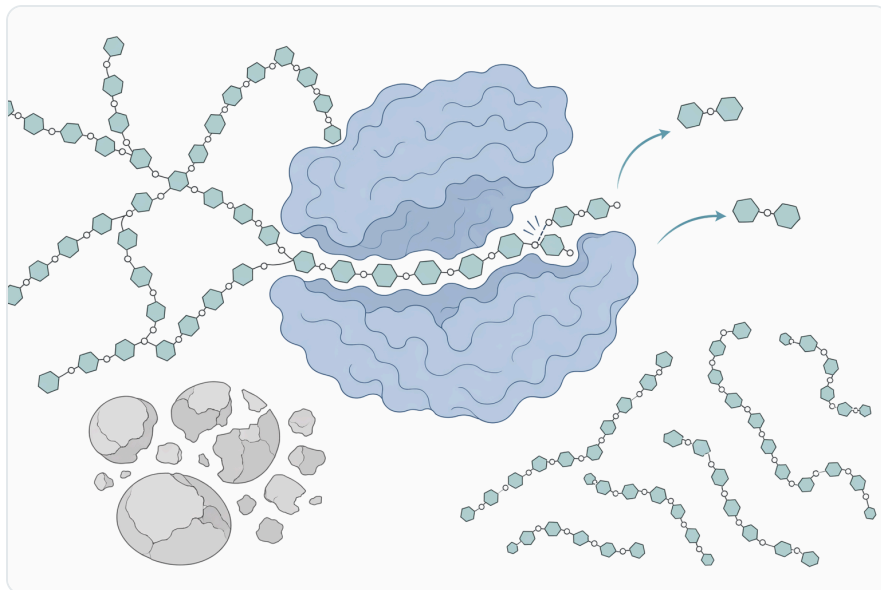


Figure 1. 말토제닉 아밀레이스는 호화된 전분, 특히 아밀로펙틴을 변화시켜 빵의 노화를 늦추며, 그 결과 저장 중 빵 속질 구조의 재결정화가 더 천천히 진행됩니다.

말토제닉 아밀라아제와 다른 제빵 효소의 기능 비교

제빵 현장에서는 아밀라아제, 자일라나아제, 셀룰라아제, 프로테아제, 리파아제 등 여러 효소가 “반죽 개량제”라는 이름 아래 함께 논의됩니다. 그러나 각 효소가 겨냥하는 기질과 품질 결과는 다릅니다. 말토제닉 아밀라아제의 중심 목표가 전분 노화 지연과 속질 부드러움 유지라면, 자일라나아제는 밀가루의 아라비노자일란과 수분 분포에, 프로테아제는 글루텐 네트워크 완화에, 리파아제는 지질 변환과 반죽 안정성에 더 직접적으로 연결됩니다 [2].

효소 유형	주된 기질	제빵에서 주로 기대하는 변화	말토제닉 아밀라아제와의 차이
말토제닉 아밀라아제	전분, 특히 젤라틴화된 전분 사슬	저장 중 속질 경도 증가 완화, 부드러움 유지, 전분 노화 지연	전분 사슬 길이를 조정해 재결정화를 늦추는 데 초점
일반 α-아밀라아제	전분 내부 결합	발효성 당 공급, 반죽 점도 조정, 부피와 색상에 영향	더 넓은 전분 분해 효과가 나타날 수 있어 적용 목적이 다름 [6]
자일라나아제	밀가루의 헤미셀룰로오스, 아라비노자일란	수분 결합, 반죽 취급성, 부피, 속질 균일성 개선	전분보다 비전분 다당류 네트워크에 작용 [7]
셀룰라아제	셀룰로오스성 섬유	고섬유·브랜 배합에서 반죽 유동성 및 조직 조절	통밀·브랜 제품에서 섬유 구조 완화에 더 관련 [8]
프로테아제	글루텐 및 단백질	반죽 신장성 증가, 쿠키·크래커의 조직 완화	단백질 네트워크를 약화·완화하는 방향으로 작용 [9]
리파아제	지질	반죽 안정성, 기공 구조, 부피, 조직 개선 가능	지질 변환을 통해 계면·구조 안정성에 관여 [9]

복합 효소 연구에서는 α-아밀라아제, 자일라나아제, 셀룰라아제 조합이 브랜, 귀리겨, 메밀가루 등 섬유질이 높은 배합에서 반죽 유연학과 최종 제품 품질에 영향을 주는 것으로 보고되었습니다 [7]. 이러한 결과는 말토제닉 아밀라아제가 다른 효소와 “같은 역할”을 한다는 뜻이 아니라, 반죽 품질은 전분·단백질·섬유·지질이 동시에 만드는 구조이며 효소별 기질 선택성이 다르다는 점을 보여줍니다.

빵 노화 지연: 가장 직접적인 응용 영역

말토제닉 아밀라아제가 가장 자주 논의되는 분야는 식빵, 번, 롤빵처럼 저장 중 부드러움 유지가 중요한 제품입니다. 포장빵에서는 굽기 직후의 부피와 향도 중요하지만, 소비자가 실제로 경험하는 품질은 생산 후 일정 시간이 지난 속질의 촉촉함, 탄력, 씹힘입니다. 제빵 효소 리뷰는 전분 분해 효소가 반죽 발효와 오븐 스프링뿐 아니라 저장 중 품질 유지에도 관여한다고 설명합니다 [1].

빵의 속질이 딱딱해지는 과정은 아밀로펙틴 재결정화와 밀접하게 연결됩니다. 말토제닉 아밀라아제는 아밀로펙틴의 긴 가지 사슬이 질서 있게 다시 배열되는 것을 줄이는 방향으로 작용할 수 있습니다. 이때 생성되는 말토스와 짧은 올리고당은 단순한 감미 성분이 아니라, 전분 네트워크의 재형성을 방해하고 수분 분포에 영향을 주는 구조적 성분으로 작동할 수 있습니다 [2].

다만 “유통기한 연장”이라는 표현은 정확히 해석해야 합니다. 말토제닉 아밀라아제가 기여하는 유통기한은 주로 텍스처 관점의 저장성, 즉 부드러움과 탄력 유지입니다. 곰팡이, 효모 오염, 세균 증식, 포장 결함, 산패 같은 미생물·화학적 열화 문제를 직접 해결하는 기능으로 보아서는 안 됩니다. 제빵 품질 개선 전략을 다룬 문헌도 효소, 유화제, 원료 품질, 공정 조건을 통합적으로 보아야 한다고 설명합니다 [3].

찐빵과 습열 제품에서의 의미

찐빵, 만두피형 발효 반죽, 스팀 케이크류는 오븐 베이킹과 달리 표면 갈변보다 백색도, 탄력, 촉촉함, 씹힘 안정성이 더 중요합니다. 습열 조건에서는 겹질의 마이야르 반응이 제한적이므로, 말토제닉 아밀라아제의 가치는 색상보다는 전분 겹의 저장 안정성에 더 가깝습니다. 밀기울을 포함한 중국식 찐빵 반죽 연구에서는 α -아밀라아제, 자일라나아제, 셀룰라아제 조합이 반죽 유변학에 영향을 주며, 섬유가 많은 배합에서는 효소 조합의 역할이 더 뚜렷해질 수 있음을 보여줍니다 [8].

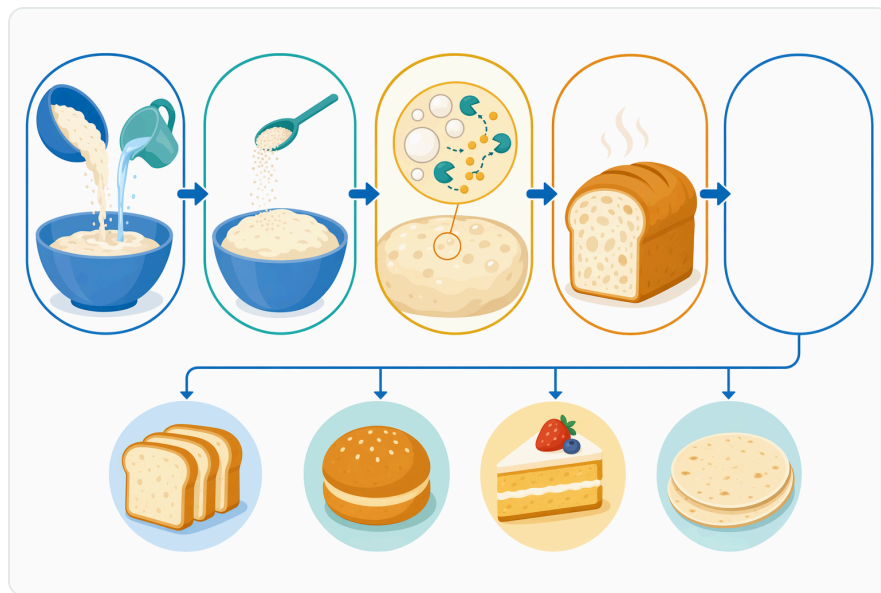


Figure 2. 이 효소는 굽는 동안 전분이 수분을 흡수해 호화될 때 가장 효과적으로 작용하며, 이후 전분 사슬의 변화가 냉각 및 저장 과정에서 빵 속질의 식감에 영향을 줍니다.

찐빵류는 수분 함량이 높고 저장 중 전분 노화가 빠르게 체감될 수 있습니다. 특히 냉장 또는 재가열 유통에서는 속질이 단단해지고 표면이 질겨지는 문제가 발생하기 쉽습니다. 말토제닉 아밀라아제는 젤라틴화된 전분 사슬에 작용해 냉각 후 재배열을 늦추는 방향으로 기여할 수 있으므로, 찐빵과 같

은 습열 전분 식품에서도 검토할 가치가 있습니다 [1].

그럼에도 찐빵 배합에서는 효모 발효, 반죽 pH, 설탕, 유지, 유화제, 밀가루 단백질, 증자 시간의 영향이 큽니다. 효소를 적용하더라도 글루텐 구조가 약하면 부피가 무너지거나 표면 주름이 생길 수 있고, 전분 분해가 과하면 씹힘이 끈적하게 변할 수 있습니다. 따라서 찐빵에서 말토제닉 아밀라아제는 반죽 강도와 수분 설계가 이미 맞춰진 상태에서 저장 중 경도 증가를 줄이는 보조 수단으로 이해하는 것이 적절합니다 [5].

통밀, 브랜, 귀리겨, 메밀가루 배합에서의 위치

최근 제빵 제품은 통밀, 귀리겨, 밀기울, 메밀가루 등 식이섬유와 비전통 곡물을 포함하는 방향으로 확대되고 있습니다. 이러한 원료는 영양과 차별화 측면에서는 장점이 있지만, 글루텐 희석, 수분 경쟁, 입자 거칠기, 반죽 발달 저해로 인해 부피 감소와 거친 속질을 유발할 수 있습니다. 귀리겨 강화 빵 반죽 연구에서는 α -아밀라아제, 자일라나아제, 셀룰라아제가 반죽 유변학에 미치는 영향이 평가되었고, 섬유질이 많은 배합에서 효소가 반죽 거동을 바꿀 수 있음이 보고되었습니다 [7].

메밀가루 강화 반죽에서도 효소 조성은 반죽의 점탄성과 가공 적성에 영향을 줄 수 있습니다. 메밀은 글루텐을 형성하지 않기 때문에 밀가루 일부를 대체하면 반죽 구조가 약해질 수 있는데, 이때 전분·비전분 다당류·단백질 네트워크의 균형이 품질을 좌우합니다. 메밀가루 강화 빵 반죽 연구는 효소 조성이 반죽 유변학적 특성을 바꿀 수 있음을 보여주며, 복합 곡물 배합에서 효소 선택의 중요성을 뒷받침합니다 [10].

말토제닉 아밀라아제는 이런 배합에서 주로 전분 노화와 속질 유지 측면을 담당합니다. 반면 자일라나아제나 셀룰라아제는 섬유질에 묶인 수분과 반죽 점탄성에 더 직접적으로 관여할 수 있습니다. 따라서 통밀·브랜·메밀 제품에서 말토제닉 아밀라아제를 사용할 때는 “부드러움 유지”라는 목표와 “섬유질로 인한 반죽 약화 보정”이라는 목표를 구분해야 합니다 [3].

발효, 부피, 색상에 대한 간접 효과

아밀라아제 계열 효소는 전분에서 발효 가능한 당을 공급할 수 있으므로 효모 발효와 오븐 팽창에 영향을 줄 수 있습니다. α -아밀라아제 발현과 공정 최적화를 다룬 연구는 아밀라아제가 반죽 발효 효율에 영향을 줄 수 있음을 보여주며, 이는 전분 분해 산물이 효모 대사와 가스 생성에 연결될 수 있기 때문입니다 [6].

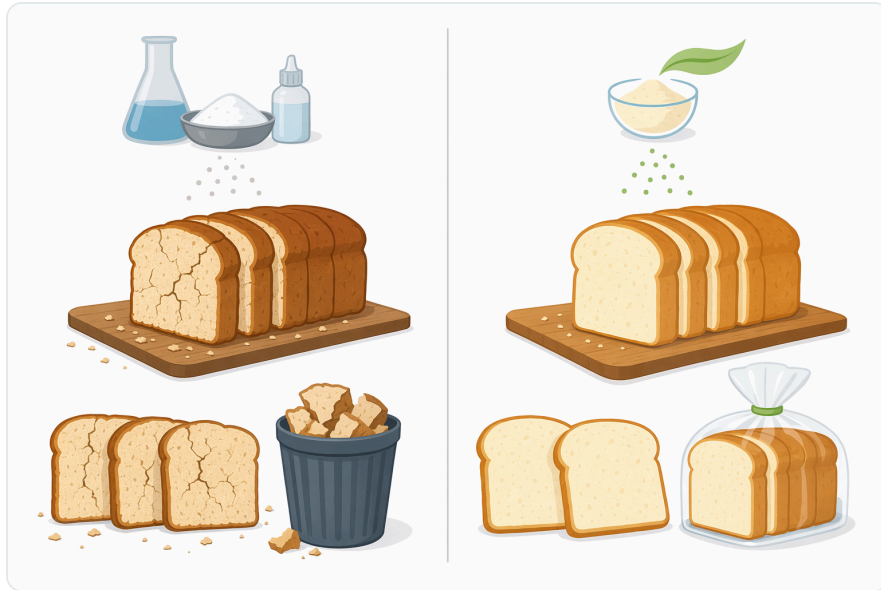


Figure 3. 제빵 효소는 작용하는 기질에 따라 다르며, 말토제닉 아밀레이스는 전분의 노화 억제를 목표로 하는 반면 자일라나아제, 리파아제, 프로테아제, 일반 아밀레이스는 반죽이나 빵 속질의 다른 기능에 영향을 미칩니다.

말토제닉 아밀라아제도 전분에서 말토스와 짧은 당류를 만들기 때문에, 배합에 따라 발효와 색상 형성에 간접적으로 관여할 수 있습니다. 굵은 제품에서는 환원당과 아미노 화합물이 마이야르 반응을 일으켜 껍질 색상과 향미 형성에 기여합니다. 그러나 이 효과는 설탕 배합, 효모 활성, 발효 시간, 굽기 온도, 단백질 함량, 수분활성에 따라 달라지므로 향노화 효과만큼 일관적으로 설명하기는 어렵습니다 [1].

특히 당이 이미 충분한 스위트 번이나 케이크류에서는 말토제닉 아밀라아제의 발효성 당 공급 효과가 상대적으로 덜 중요할 수 있습니다. 반대로 저당 배합, 장시간 발효, 전분 손상도가 낮은 밀가루에서는 아밀라아제 계열 효소가 발효 균형에 더 크게 작용할 수 있습니다. 따라서 이 효소의 1차 목적은 저장 중 속질 품질 유지로 두고, 부피와 색상은 배합별로 나타날 수 있는 부가적 결과로 해석하는 편이 안전합니다 [2].

공정에서 작용하는 구간: 반죽부터 굽기 초기까지

말토제닉 아밀라아제는 수분이 존재하고 전분 기질에 접근할 수 있는 단계에서 작용합니다. 제빵에서는 일반적으로 혼합, 발효, 성형, 최종 발효, 굽기 초기까지가 효소 작용을 기대할 수 있는 구간입니다. 전분은 가열되며 점차 효소 접근성이 높아지지만, 온도가 더 올라가면 효소 단백질은 변성되어 활성이 감소합니다. 이 균형 때문에 효소의 열 안정성과 공정 온도는 최종 품질에 영향을 줄 수 있습니다 [4].

그러나 특정 말토제닉 아밀라아제의 열 안정성은 효소 기원과 제형에 따라 다르므로, 한 연구에서 보고된 고온 특성을 모든 제품에 일반화해서는 안 됩니다. 고온성 고세균 유래 말토제닉 아밀라아제 연구는 효소군 내 열적 다양성을 보여주는 사례이지, 온라인 공급 제품의 고유 성능 수치를 의미하지 않습니다 [4].

실무적으로는 반죽 온도, 수분, 발효 시간, pH, 소금과 설탕 농도, 지방, 유화제, 전분 손상도, 곡물 배합이 모두 효소 작용에 영향을 줍니다. 예를 들어 수분이 낮고 지방·당이 높은 배합에서는 효소가 전분에 접근하는 방식이 달라질 수 있고, 브랜이나 섬유질이 많은 배합에서는 수분이 섬유에 묶여 전분 젤라틴화와 효소 반응 환경이 변할 수 있습니다 [7].

과량 적용 시 예상되는 품질 리스크

말토제닉 아밀라아제가 전분 노화를 늦출 수 있다고 해서 많이 넣을수록 좋은 것은 아닙니다. 전분 분해가 지나치면 빵 속질이 끈적해지거나, 슬라이스성이 떨어지거나, 씹을 때 탄력이 아닌 점착감이 커질 수 있습니다. 또한 발효와 굽기 중 생성 당이 많아지면 색상이 예상보다 진해질 수 있고, 배합에 따라 단맛이나 향미 균형이 변할 수 있습니다 [1].



Figure 4. 말토제닉 아밀레이스는 저장 후에도 부드러움, 탄력, 슬라이스했을 때의 촉감 또는 접힘성이 유지되어야 하는 제과·제빵 제품에서 특히 중요합니다.

반대로 효소 작용이 충분하지 않으면 저장 중 경도 증가를 억제하는 효과가 미미할 수 있습니다. 이 경우 문제는 효소 자체가 아니라 기질 접근성, 공정 시간, 열처리 프로파일, 원료 전분 구조, 수분 설계에 있을 수 있습니다. 효소는 반죽 시스템 안에서 작동하므로, 동일한 효소라도 식빵, 찌빵, 통밀빵, 스위트 번, 냉동 반죽에서 결과가 다르게 나타납니다 [3].

중요한 점은 말토제닉 아밀라아제가 글루텐 강화를 직접 수행하지 않는다는 것입니다. 글루텐이 약한 밀가루, 과도한 섬유 배합, 잘못된 믹싱 조건으로 인한 구조 약화는 말토제닉 아밀라아제만으로 해결하기 어렵습니다. 이런 경우에는 산화제, 유화제, 단백질 보강, 자일라나아제, 공정 조정 등 다른 접근과 함께 평가해야 하며, 제빵 품질 개선 연구도 효소와 유화제의 상호작용을 함께 다룹니다 [5].

복합 효소 시스템에서의 역할

상업용 반죽 개량 시스템에서는 말토제닉 아밀라아제가 단독으로 쓰이기보다 다른 효소와 함께 사용되는 경우가 많습니다. 예를 들어 자일라나아제는 밀가루의 수용성·불용성 아라비노자일란을 조정해 반죽의 수분 분포와 가스 보유에 영향을 줄 수 있고, 셀룰라아제는 섬유질 원료의 구조를 완화할 수 있습니다. α -아밀라아제, 자일라나아제, 셀룰라아제를 함께 생산한 효소 조성물이 반죽 특성과 빵 품질에 영향을 주었다는 연구는 복합 효소 접근이 제빵 품질 개선에서 실질적으로 검토되고 있음을 보여줍니다 [11].

하지만 복합 효소에서 말토제닉 아밀라아제의 기능을 다른 효소의 기능과 혼동하면 안 됩니다. 저장 중 부드러움 유지가 목표라면 말토제닉 아밀라아제의 전분 노화 억제 기능이 중심이고, 반죽 취급성이나 부피가 목표라면 자일라나아제·일반 아밀라아제·유화제의 영향이 더 커질 수 있습니다. 효소별 기질과 품질 지표를 분리해 이해해야 배합 설계가 안정됩니다 [2].

전분 구조를 직접 바꾸는 다른 효소 접근도 연구되고 있습니다. 예를 들어 *Streptococcus thermophilus* GtfB 효소 연구는 반죽 유변학, 빵 품질, 전분 소화성과 관련된 변화를 다루며, 전분 구조 변형이 제빵 품질과 영양적 특성 모두에 영향을 줄 수 있음을 보여줍니다 [12]. 이는 말토제닉 아밀라아제가 속한 “전분 구조 조정” 영역이 단순한 당화가 아니라 반죽 물성, 저장성, 소화성까지 연결될 수 있음을 시사합니다.

쌀가루 및 비밀가루 전분 제품에서의 적용 가능성

쌀가루, 옥수수 전분, 감자전분, 타피오카 전분 기반 제품은 밀가루 빵과 구조가 다릅니다. 글루텐 네트워크가 없거나 약하기 때문에 전분 겔 자체가 조직의 상당 부분을 담당하며, 저장 중 노화가 더 빠르게 체감될 수 있습니다. 이론적으로 말토제닉 아밀라아제는 이런 전분 기반 식품에서도 전분 사슬 길이와 재배열을 조정해 텍스처 유지에 기여할 수 있습니다 [1].

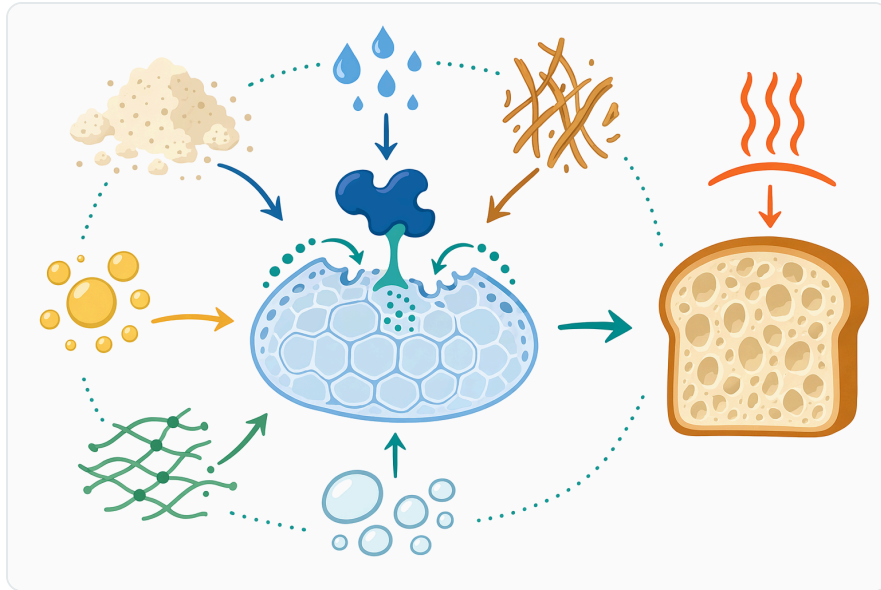


Figure 5. 말토제닉 아밀레이스의 성능은 밀가루 조성, 수분 함량, 가열 이력, 배합 성분, 그리고 굽는 동안 전분에 물리적으로 접근할 수 있는 정도에 따라 달라집니다.

다만 비밀가루 제품에서는 전분 종류별 아밀로스 함량, 입자 크기, 젤라틴화 온도, 수분 보유력, 냉각 조건이 매우 중요합니다. 밀빵에서 관찰된 부드러움 유지 효과가 쌀떡, 쌀빵, 전분 젤, 충전물, 냉동·해동 제품에 그대로 적용된다고 단정할 수 없습니다. 특히 글루텐이 없는 제품에서는 전분 분해가 과하면 구조 지지력이 약해져 탄력보다 끈적임이 커질 수 있습니다 [3].

따라서 쌀가루나 전분 기반 제품에서 말토제닉 아밀라아제를 해석할 때는 “빵용 효소”라는 범주보다 “젤라틴화 전분의 저장 안정성을 조정하는 효소”라는 관점이 더 유용합니다. 이 관점은 제빵뿐 아니라 스팀 제품, 냉장 유통 전분 식품, 재가열 제품, 부드러운 속질을 오래 유지해야 하는 전분 기반 가공품에 적용될 수 있습니다 [2].

Enzymes.bio 제품의 공급 형태와 문서 활용 방식

Enzymes.bio는 효소를 제조하거나 실험 분석을 수행하는 기관이 아니라, 산업용 효소를 온라인으로 공급하는 플랫폼입니다. Dough Improver Enzyme – Maltogenic Amylase Powder는 제품 페이지에서 온라인 주문 가능한 제빵용 효소 제품으로 제공되며, 포장 단위는 1kg 기준입니다. 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공되므로, 내부 품질관리와 작업장 안전 문서 체계에 맞춰 보관·취급 정보를 확인할 수 있습니다 .

이 문서는 제품 규격서나 분석 성적서를 대체하지 않습니다. 또한 특정 배합비, 활성 단위, 분석법, 단위 정의를 제시하는 제조사형 기술자료가 아니라, 말토제닉 아밀라아제가 제빵과 전분 기반 식품에서 어떤 기전으로 작동하는지 설명하는 교육용 기술 문서입니다. Enzymes.bio의 역할은 온라인

공급이며, 사용자는 각자의 제품 유형과 공정 조건에 맞춰 내부 기준에 따라 적용성을 판단해야 합니다.

효소 제제는 단백질성 물질이므로 분진 흡입, 눈·피부·점막 접촉, 장시간 노출을 피하는 방식으로 취급하는 것이 바람직합니다. 작업장에서는 일반적인 분말 원료 취급 원칙에 따라 밀폐, 국소 배기, 보호구, 청소 절차를 관리해야 하며, 민감한 작업자에게는 호흡기 또는 피부 자극이 문제가 될 수 있습니다. 이러한 취급 정보는 주문 시 제공되는 SDS와 함께 확인하는 것이 적절합니다.

실무적으로 기대할 수 있는 결과와 한계

말토제닉 아밀라아제의 가장 현실적인 기대 효과는 저장 중 빵 속질의 경도 증가를 늦추고, 부드러움과 촉촉한 씹힘을 더 오래 유지하는 것입니다. 특히 포장 식빵, 번, 롤, 찐빵, 급식·납품용 베이커리처럼 생산 후 소비까지 시간이 있는 제품에서 가치가 큼니다. 제빵 효소 문헌은 효소가 반죽 개발, 발효, 부피, 속질, 저장성에 이르는 여러 품질 측에 관여한다고 정리합니다 [1].

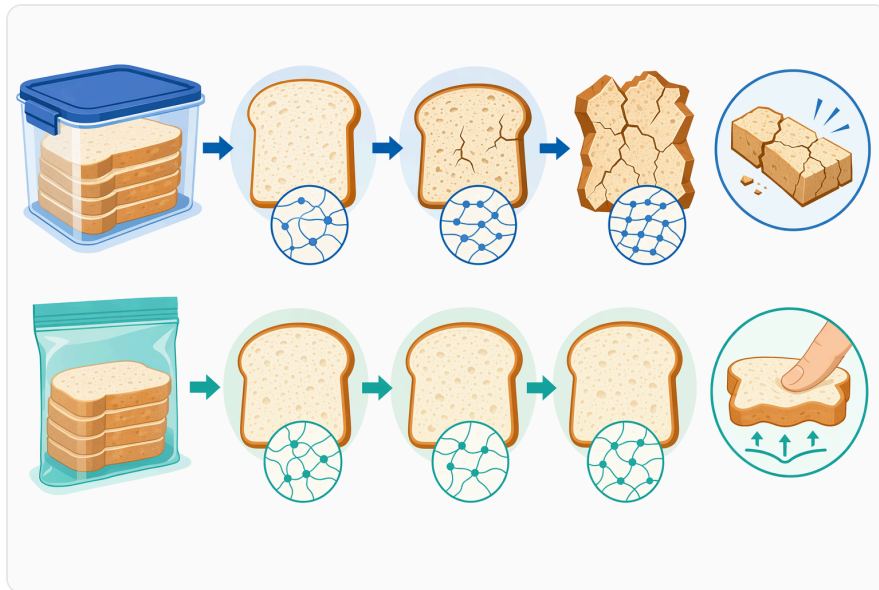


Figure 6. 완제품에서 얻을 수 있는 주요 이점은 식감 손실이 늦어지는 것으로, 빵이 의도된 보관 기간 동안 더 부드럽고 탄력 있게 유지되도록 돕습니다.

동시에 이 효소는 만능 개량제가 아닙니다. 밀가루 단백질이 낮거나, 믹싱이 부족하거나, 발효가 과도하거나, 포장 수분 관리가 맞지 않거나, 냉장 유통 조건이 부적절하면 말토제닉 아밀라아제만으로 품질 문제를 해결하기 어렵습니다. 통밀과 고섬유 배합에서는 전분 노화보다 수분 경쟁과 글루텐 희석이 더 큰 원인일 수 있으며, 이 경우 다른 효소나 배합 조정이 함께 필요할 수 있습니다 [7].

말토제닉 아밀라아제의 장점은 전분 노화라는 구체적 문제에 비교적 직접적으로 접근한다는 점입니다. 그러나 장점이 뚜렷할수록 적용 목적도 명확해야 합니다. “부피를 키우기 위한 효소”, “색을 진하게 하기 위한 효소”, “방부 목적의 효소”로만 이해하면 실제 기대치와 어긋날 수 있습니다. 가장 적

절한 설명은 저장 중 전분 재결정화와 속질 경도 증가를 늦추어 제빵 제품의 시간 경과 품질을 안정화하는 효소라는 것입니다 [2].

핵심 정리

Dough Improver Enzyme – Maltogenic Amylase Powder는 제빵 및 전분 기반 식품에서 전분 사슬을 조정해 저장 중 딱딱해지는 현상을 완화하는 데 초점을 둔 말토제닉 아밀라아제 제품입니다. 그 작동 원리는 전분을 무차별적으로 분해하는 것이 아니라, 말토스와 짧은 올리고당 생성을 통해 전분 사슬의 재배열과 결정화를 늦추는 방향으로 설명할 수 있습니다 [4].

가장 적합한 응용은 식빵, 번, 롤, 찐빵, 포장 베이커리, 일부 쌀가루·전분 기반 제품처럼 부드러움 유지가 중요한 식품입니다. 다만 효과는 밀가루 품질, 수분, 발효, 열처리, 저장 조건, 다른 효소와 유허제의 조합에 따라 달라지며, 미생물적 보존이나 원료 결함까지 해결하는 기능으로 보아서는 안 됩니다 [3].

Enzymes.bio는 이 제품을 온라인으로 공급하는 업체이며 제조사나 실험실이 아닙니다. 제품은 1kg 단위로 온라인 주문할 수 있고, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다. 이 효소를 이해할 때는 “반죽 개량제”라는 넓은 표현보다 “전분 노화 지연과 저장 중 속질 품질 유지에 특화된 제빵 효소”라는 구체적 관점이 더 정확합니다 .

Dough Improver Enzyme - Maltogenic Amylase Powder 1000,000U/G Cas 9000-92-4 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.

[Dough Improver Enzyme - Maltogenic Amylase Powder 1000,000U/G Cas 9000-92-4 구매하기 →](#)

참고문헌

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

1. Chowdhury, M. A. H., Sarkar, F., Reem, C. S. A., Rahman, S. M., Mahamud, A. U., Rahman, M., & Ashrafudoulla, M. (2024). Enzyme applications in baking: From dough development to shelf-life extension. *International Journal of Biological Macromolecules*, 137020 .

2. Dahiya, S., Bajaj, B., Kumar, A., Tiwari, S., & Singh, B. (2020). A review on biotechnological potential of multifarious enzymes in bread making. *Process Biochemistry*, 99, 290-306.
3. Ferreira, M. D., Guia Ribeiro, V. A., Barros, J., & Steel, C. J. (2025). Strategies to improve the quality of wheat flour in baking: a review. *Brazilian Journal of Food Technology*.
4. Li, D., Park, J., Li, X., Kim, S., Lee, S., Shim, J., Park, S., ... et al. (2010). Overexpression and characterization of an extremely thermostable maltogenic amylase, with an optimal temperature of 100 degrees C, from the hyperthermophilic archaeon Staphylothermus marinus. *New Biotechnology*, 27 4, 300-7 .
5. Sheikholeslami, Z., Mahfouzi, M., Karimi, M., & Ghiafehdavoodi, M. (2021). Modification of dough characteristics and baking quality based on whole wheat flour by enzymes and emulsifiers supplementation. *Lwt - Food Science and Technology*, 139, 110794.
6. Erdem, A., Akbulut, K., Türker, M., & Binay, B. (2025). Recombinant Expression and Bioprocess Optimization of Priestia megaterium α -Amylase and Its Impact on Dough Fermentation Efficiency. *Chemistry and Biodiversity*, 22.
7. Liu, W., Brennan, M., Tu, D., & Brennan, C. (2023). Influence of α -amylase, xylanase and cellulase on the rheological properties of bread dough enriched with oat bran. *Scientific Reports*, 13.
8. Liu, W., Brennan, M., Serventi, L., & Brennan, C. (2017). Effect of cellulase, xylanase and α -amylase combinations on the rheological properties of Chinese steamed bread dough enriched in wheat bran. *Food Chemistry*, 234, 93-102 .
9. Liaquat, A., Ashraf, H., Ahsan, M., Ihtisham-Ul-Haq, Mugabi, R., Alsulami, T., & Nayik, G. A. (2025). Enzymatic influence on dough rheology and cookie quality: protease and lipase as functional modifiers. *International Journal of Food Properties*, 28.
10. Liu, W., Brennan, M., Tu, D., Brennan, C., & Huang, W. (2023). Effect of enzyme compositions on the rheological properties of bread dough enriched in buckwheat flour. *Food Science and Technology*.
11. Hmad, I. B., Ghribi, A. M., Bouassida, M., Ayadi, W., Besbes, S., Châabouni, S., & Gargouri, A. (2024). Combined effects of α -amylase, xylanase, and cellulase coproduced by *Stachybotrys microspora* on dough properties and bread quality as a bread improver. *International Journal of Biological Macromolecules*, 134391 .
12. Li, D., Zhao, Y., Fei, T., Wang, Y., Lee, B., Shim, J., Xu, B., ... et al. (2019). Effects of *Streptococcus thermophilus* GtfB enzyme on dough rheology, bread quality and starch digestibility. *Food Hydrocolloids*.


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