

Alcalase CAS 9014-01-1 Protein Removal Enzyme Powder: 단백질 제거·가수분해용 알칼리성 프로테아제

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

Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1은 단백질의 펩타이드 결합을 가수분해해 큰 단백질성 잔류물이나 원료 단백질을 더 작은 펩타이드 조각으로 전환하는 알칼리성 프로테아제 분말입니다. 세정 보조, 수산·갑각류 부산물의 탈단백, 가죽·섬유 처리, 식품·사료용 단백질 가수분해물 연구 및 산업 공정에서 검토되는 효소군과 연결됩니다 ^[1].

Enzymes.bio는 이 제품을 제조하거나 분석하는 실험실이 아니라, **1kg 단위로 온라인 직접 판매하는 효소 공급업체**입니다. 주문 시 제품 관련 CoA와 SDS가 함께 제공되며, 이 문서는 구매자가 Alcalase 계열 단백질 제거 효소의 작동 원리, 적용 가능성, 한계를 기술적으로 이해하도록 돕기 위한 교육용 제품 문서입니다 .

Alcalase CAS 9014-01-1 단백질 제거 효소의 정체성

Alcalase CAS 9014-01-1은 단백질 분해 효소, 즉 프로테아제의 산업적 명칭으로 이해하는 것이 적절합니다. “Protein Removal Enzyme Powder”라는 제품명은 단백질을 화학적으로 용해시키는 일반 알칼리제가 아니라, 단백질 사슬 안의 펩타이드 결합을 선택적으로 절단해 단백질성 오염물이나 원료 단백질의 구조를 약화시키는 효소적 처리제를 가리킵니다. Alcalase는 식품 단백질 유래 펩타이드 연구에서 자주 사용되는 효소로 다루어지며, 다양한 단백질 기질을 펩타이드 혼합물로 전환하는 도구로 검토되어 왔습니다 ^[2].

이 제품을 “단백질 제거 효소”라고 부를 때의 핵심은 **완전 제거가 아니라 분해에 의한 제거 용이화**입니다. 표면에 부착된 단백질 막, 원료 안에 결합된 단백질, 세척하기 어려운 단백질성 잔류물은 그대로 두면 물리적 세척이나 분리 공정에서 버티는 경우가 많습니다. 프로테아제가 단백질을 더 짧은 펩타이드로 자르면 응집력, 점착성, 불용성 구조가 달라지고, 세척액·교반·분리 공정과 결합했을 때 제거 또는 가공이 쉬워질 수 있습니다.

CAS 9014-01-1은 제품 식별에 사용되는 번호이며, 실제 공정 성능은 효소가 접촉하는 단백질의 종류와 상태에 따라 달라집니다. 예를 들어 생단백질, 열변성 단백질, 지방과 결합한 단백질, 광물질과 함께 있는 단백질, 섬유·가죽·껍질 표면에 흡착된 단백질은 효소 접근성이 서로 다릅니다. 따라서 이

효소는 “넣으면 모든 단백질이 사라지는 분말”이 아니라, 단백질성 기질을 효소적으로 절단하는 공정 보조제 또는 가수분해제로 보는 것이 정확합니다.

작동 원리: 큰 단백질을 작은 펩타이드로 절단하는 효소 반응

단백질은 아미노산이 펩타이드 결합으로 이어진 고분자입니다. Alcalase 계열 알칼리성 프로테아제는 물이 참여하는 가수분해 반응을 통해 이 결합의 일부를 절단합니다. 그 결과 긴 단백질 사슬은 짧은 펩타이드와 더 작은 질소화합물 조각으로 바뀌며, 이 변화가 세정성, 분산성, 점도, 용해성, 맛, 기능성, 분리 거동에 영향을 줄 수 있습니다. 식품 단백질 유래 생리활성 펩타이드 분야에서 Alcalase가 자주 다루어지는 이유도 바로 이 펩타이드 생성 능력 때문입니다 [2].

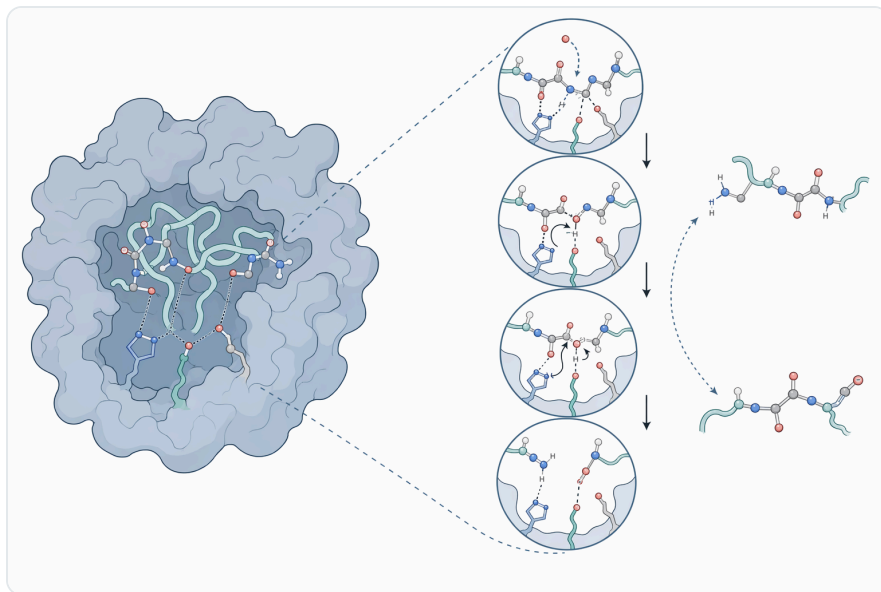


Figure 1. 알칼라아제는 알칼리성 엔도프로테아제로 작용하여 단백질 내부의 펩타이드 결합을 절단하고, 큰 단백질을 더 작은 펩타이드 조각으로 분해한다.

효소 반응은 단순한 “분해력”만으로 설명되지 않습니다. 먼저 단백질 표면의 절단 가능한 부위가 효소와 접촉해야 하고, 그 부위가 입체적으로 열려 있어야 하며, 수분과 적절한 pH 환경이 필요합니다. 단백질이 지방층 아래에 묻혀 있거나, 고온 처리로 조밀한 응집체가 되었거나, 광물질과 함께 단단한 복합체를 이루면 효소가 펩타이드 결합에 접근하기 어렵습니다. 이 때문에 같은 효소라도 액상 단백질, 표면 오염물, 갑각류 껍질, 동물성 조직, 식물성 단백질 농축물에서 관찰되는 결과가 크게 달라질 수 있습니다.

단백질이 절단되면 세 가지 실무적 변화가 나타날 수 있습니다. 첫째, 표면에 붙은 단백질성 막의 내부 결합이 약해져 세정 또는 박리 단계에서 떨어지기 쉬워집니다. 둘째, 원료 단백질의 분자 크기가 낮아지며 점도와 분산 거동이 변할 수 있습니다. 셋째, 펩타이드 조성이 달라지면서 쓴맛, 용해성, 유

화성, 거품성, 침전성 등 제품 특성이 변할 수 있습니다. 다만 이 변화는 항상 "개선"으로 이어지지 않으며, 목적에 맞는 절단 정도를 벗어나면 품질 저하가 발생할 수 있습니다.

단백질 제거가 어려운 이유와 효소 접근의 장점

산업 현장의 단백질 오염은 순수 단백질만으로 존재하지 않는 경우가 많습니다. 식품 설비의 열변성 단백질 잔류물은 지방, 무기염, 탄수화물과 함께 막을 형성할 수 있고, 수산 부산물의 단백질은 키틴·탄산칼슘·색소와 함께 결합되어 있습니다. 가죽이나 깃털 같은 동물성 소재에서는 콜라겐, 케라틴, 비콜라겐성 단백질이 서로 다른 구조적 역할을 하므로, 필요 없는 단백질만 줄이고 보존해야 할 구조는 남기는 선택성이 중요합니다. 알칼리성 프로테아제가 키틴 추출, 깃털 분해, 탈모 처리에서 연구된 것은 이런 복합 단백질 구조를 효소적으로 약화시킬 수 있기 때문입니다 [1].

강한 화학 처리만으로 단백질을 제거할 수도 있지만, 그 방식은 공정 부담을 동반합니다. 높은 알칼리, 산, 산화제, 환원제는 빠르게 반응할 수 있으나 원료 손상, 색 변화, 폐수 부하, 냄새, 후처리 비용을 키울 수 있습니다. 효소 처리는 단백질 결합을 직접 절단한다는 점에서 더 표적화된 접근이 가능하지만, 효소 역시 조건 의존적입니다. 즉, 효소는 화학 처리를 완전히 대체하는 만능 수단이라기보다, 화학·물리적 공정의 강도를 낮추거나 특정 단백질 제거 단계를 보조하는 기술 옵션으로 이해하는 것이 실무적으로 안전합니다.

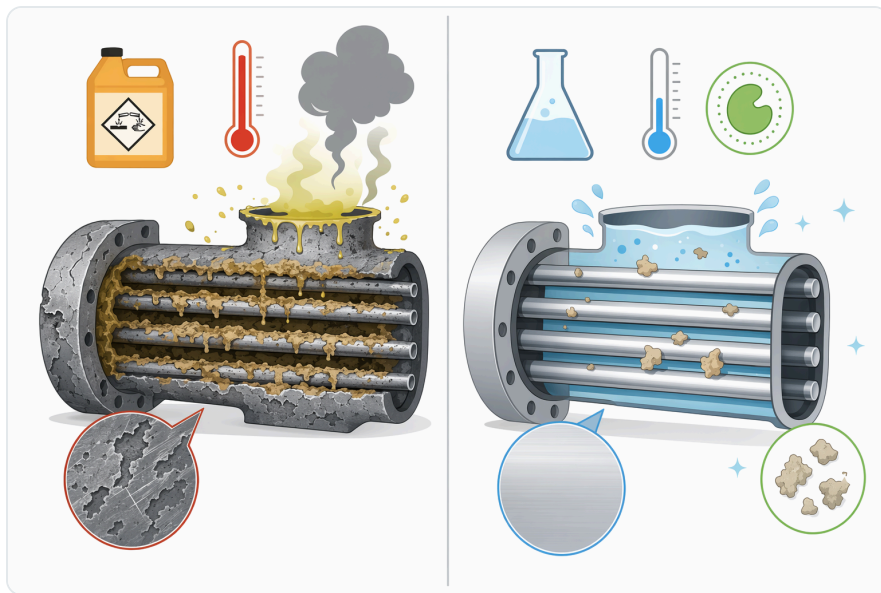


Figure 2. 산 가수분해, 중성 프로테아제 가수분해, 알칼리성 프로테아제 가수분해는 처리 조건의 가혹성, 특이성, 단백질 잔여물 제거에 대한 적합성에서 차이가 있다.

주요 응용 분야 비교

응용 분야	단백질 문제	Alcalase 계열 효소의 역할	해석 시 주의점
산업 세정·단백질성 잔류물 제거	표면에 흡착되거나 열변성된 단백질 막	펩타이드 결합 절단으로 막의 응집력과 점착성 약화	지방·스케일·전분이 함께 있으면 단독 효소만으로 부족할 수 있음
갑각류 부산물 탈단백	키틴, 단백질, 무기질이 결합된 복합 원료	단백질 분해를 통해 키틴 회수 공정의 탈단백 단계 보조	탈무기질화, 탈색, 냄새 관리와 함께 설계 필요
가죽 탈모·동물성 소재 처리	털, 표피 단백질, 비콜라겐성 단백질	불필요한 단백질 구조를 약화시켜 탈모 또는 분해 보조	과처리 시 가죽 물성 손상 가능
깃털·케라틴성 부산물	난분해성 단백질 구조	단백질성 섬유 구조를 효소적으로 절단	케라틴은 구조가 강해 효소 접근성과 전처리 영향이 큼
식품·사료 단백질 가수분해물	큰 단백질의 낮은 용해성, 높은 점도, 기능성 한계	펩타이드 생성으로 물성·분산성·펩타이드 조성 조절	쓴맛, 과분해, 분획 관리가 품질 변수

갑각류 부산물 분야에서는 프로테아제를 이용한 탈단백이 반복적으로 연구되어 왔습니다. *Bacillus subtilis* 유래 프로테아제가 갑각류 폐기물의 탈단백에 사용될 수 있음이 보고되었고, *Pseudomonas aeruginosa* K-187 유래 프로테아제도 새우와 게 껍질 폐기물의 탈단백 적용이 연구되었습니다 [3][4]. 이러한 연구는 제품 자체의 동일성을 보장하는 자료가 아니라, 단백질 분해 효소가 키틴 함유 부산물에서 단백질 제거 단계에 쓰일 수 있다는 공정 논리를 뒷받침합니다.

가죽과 깃털 같은 동물성 소재에서도 알칼리성 프로테아제의 역할은 단백질 구조의 선택적 약화에 있습니다. *Bacillus licheniformis* RP1이 새우 폐기물 배지에서 생산한 알칼리성 프로테아제는 키틴 추출, 닭 깃털 분해, 탈모제로의 적용 가능성이 연구되었습니다 [1]. 이 사례는 알칼리성 프로테아제가 단백질 제거와 동물성 부산물 처리에 폭넓게 연결될 수 있음을 보여주지만, 실제 가죽 품질이나 깃털 분해 성능은 효소 종류, 원료 상태, 처리 강도에 따라 달라집니다.

식품·사료 단백질 가수분해물에서의 활용

Alcalase는 단백질을 펩타이드로 전환하는 공정에서 특히 자주 언급됩니다. 유청 단백질 가수분해물 제조와 산업적 유청 생물전환 공정에 관한 연구는 단백질 가수분해가 유청 원료의 활용도를 높이는 방향으로 검토되어 왔음을 보여줍니다 [5]. 이러한 맥락에서 Alcalase 계열 효소는 우유 단백질, 어류 부산물, 육류 단백질, 식물성 단백질 등 여러 원료의 펩타이드화에 적용될 수 있는 후보가 됩니다.

단백질 가수분해물의 목적은 단순히 “단백질을 없애는 것”이 아닙니다. 목적에 따라 점도 감소, 소화성 개선, 용해성 조절, 펩타이드 생성, 원료 냄새 저감, 사료 원료의 가공성 개선, 특정 분자량대 분획 확보가 중요해질 수 있습니다. 그러나 가수분해가 진행될수록 쓴맛 펩타이드가 증가할 수 있으며, 이는 어류 부산물 가수분해물에서도 문제로 다루어져 aminopeptidase를 이용한 쓴맛 저감 연구가 진행된 바 있습니다 [6]. 따라서 단백질 가수분해 공정에서는 “많이 자를수록 좋다”가 아니라 목적 제품에 맞는 절단 정도가 핵심입니다.

육류 또는 동물성 단백질 분말 생산에서도 단백질 가수분해 전 원료 조성이 중요합니다. 생돈육의 영양 구성과 지방 제거 조건을 다룬 연구는 기능성 단백질 분말 생산을 위한 가수분해 전 단계에서 지방 제거와 원료 준비가 품질에 영향을 줄 수 있음을 보여줍니다 [7]. 효소가 단백질 결합을 절단하더라도, 지방 함량이 높거나 조직이 조밀하면 효소 접촉이 제한될 수 있으므로 원료 상태가 반응 결과를 좌우합니다.

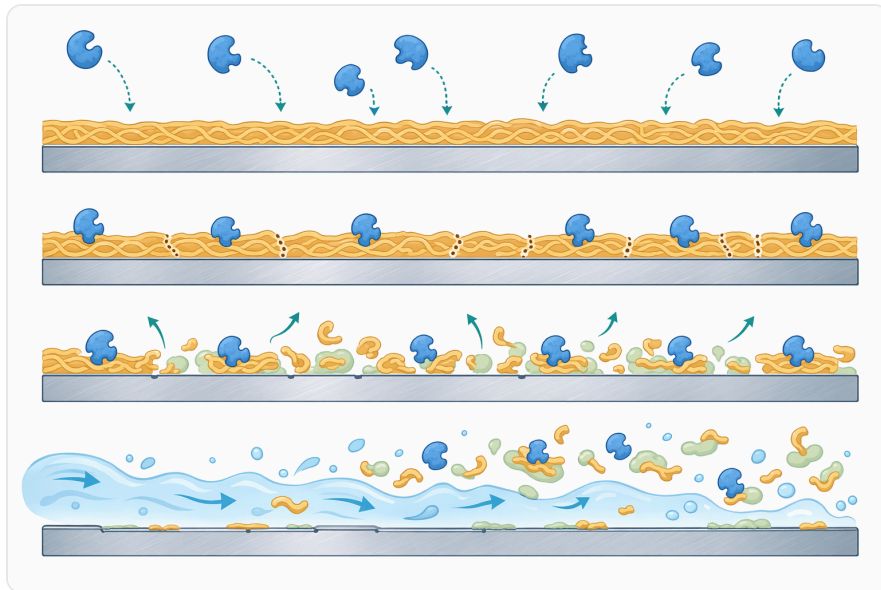


Figure 3. 프로테아제 절단은 서로 응집된 단백질 오염물 네트워크를 더 작은 조각으로 분해해, 더 쉽게 떨어져 나가고 행귀지도록 할 수 있다.

가수분해 후에도 후처리는 중요합니다. 예를 들어 재구성 탈지분유 가수분해물에서 phenylalanine 제거를 위해 활성탄을 사용한 연구는, 효소 가수분해물이 만들어진 뒤에도 특정 성분 조절을 위한 분리·흡착 공정이 필요할 수 있음을 보여줍니다 [8]. 이는 Alcalase 처리만으로 최종 제품 사양이 자동으로 완성되는 것이 아니라, 목표 구성에 따라 여과, 흡착, 농축, 건조, 배합 같은 후속 공정이 이어질 수 있음을 의미합니다.

수산·갑각류 부산물의 탈단백과 키틴 회수

새우, 게, 기타 갑각류 부산물은 키틴, 단백질, 탄산칼슘, 색소가 복합적으로 얽힌 원료입니다. 전통적으로 키틴 회수에는 산을 이용한 탈무기질화와 알칼리를 이용한 탈단백이 사용되어 왔지만, 강한 화학 처리는 폐수와 원료 손상 문제를 유발할 수 있습니다. 프로테아제 기반 탈단백은 단백질을 효소적으로 절단해 키틴 매트릭스에서 분리하기 쉽게 만드는 접근입니다. *Bacillus subtilis* 프로테아제를 이용한 갑각류 폐기물 탈단백 연구는 이러한 효소적 접근의 대표적 근거 중 하나입니다 [3].

Pseudomonas aeruginosa K-187 유래 프로테아제 연구에서도 새우와 게 껍질 폐기물의 탈단백 적용이 보고되었습니다 [4]. 여기서 중요한 점은 효소가 키틴 자체를 목표로 하는 것이 아니라, 키틴과 함께 존재하는 단백질성 성분을 줄이는 데 기여한다는 것입니다. 탈단백이 충분하지 않으면 키틴 또는 키토산 제품의 색, 냄새, 질소 함량, 회분 조성, 후속 탈아세틸화 공정에 영향을 줄 수 있습니다. 반대로 과도한 처리나 부적절한 조건은 공정 시간과 비용을 늘릴 수 있으므로, 전체 공정 균형이 중요합니다.

Alcalase CAS 9014-01-1 같은 단백질 제거 효소 분말은 이 분야에서 "화학 처리 강도를 낮추는 보조 옵션"으로 이해할 수 있습니다. 다만 원료가 신선한지, 건조되었는지, 열처리되었는지, 분쇄 입도가 어떤지, 무기질 함량이 어느 정도인지에 따라 효소 접근성은 크게 달라집니다. 따라서 갑각류 부산물 공정에서의 효소 역할은 탈무기질화, 세척, 건조, 냄새 관리, 미생물 관리와 분리해서 볼 수 없습니다.



Figure 4. 알칼라아제는 식물성, 해양성, 동물성 및 유제품 단백질 원료 전반에서 사용되며, 용해도, 소화성, 펩타이드 기능성이 변화된 가수분해물을 생성한다.

가죽, 깃털, 섬유 공정에서의 단백질 구조 조절

가죽 공정에서 단백질 분해 효소는 매우 조심스럽게 사용되어야 합니다. 가죽의 가치 있는 주성분은 콜라겐 구조이지만, 털과 표피, 비콜라겐성 단백질은 제거해야 할 대상이 될 수 있습니다. 알칼리성 프로테아제가 탈모제로 연구된 이유는 털 뿌리 주변의 단백질 결합을 약화시키면서 전통적인 황화물 기반 처리의 부담을 낮출 수 있는 가능성 때문입니다 [1]. 그러나 효소가 너무 깊이 또는 오래 작용하면 콜라겐 손상과 물성 저하가 발생할 수 있으므로, 가죽 응용에서는 선택성과 시간 관리가 핵심입니다.

깃털은 케라틴이 풍부한 난분해성 단백질 소재입니다. 케라틴은 이황화 결합과 치밀한 구조 때문에 일반 단백질보다 분해가 어렵지만, 알칼리성 프로테아제 연구에서는 닭 깃털 분해 적용이 함께 검토되었습니다 [1]. 이때 효소는 단백질 사슬을 절단하는 역할을 하지만, 케라틴성 구조를 얼마나 열어 줄 수 있는지는 전처리, 수분, 입자 크기, 반응 조건에 좌우됩니다.

섬유 분야에서는 실크 정련처럼 특정 단백질성 성분을 제거하거나 약화시키는 목적이 있을 수 있습니다. 효소 처리는 화학 처리보다 온화한 조건을 설계할 가능성을 제공하지만, 소재 표면의 촉감, 강도, 광택, 염색성에 영향을 줄 수 있습니다. 따라서 섬유 공정에서 Alcalase 계열 효소를 볼 때도 "단백질 제거"와 "기재 손상 방지" 사이의 균형이 중요합니다.

세정 보조제로서의 단백질 분해

단백질 오염은 식품 가공 설비, 세척제 제형, 작업복, 도구 표면, 원료 저장 장치에서 문제가 될 수 있습니다. 열이 가해진 단백질은 표면에 더 강하게 붙고, 지방이나 미네랄과 결합하면 일반 세척액만으로는 제거가 어려워집니다. Alcalase 계열 프로테아제는 단백질성 막을 내부에서 절단해 작은 조각으로 만들고, 계면활성제나 물리적 교반이 그 조각을 분산·제거하도록 돕는 방식으로 작용할 수 있습니다.

세정 응용에서 중요한 것은 효소와 세제 성분의 조합입니다. 계면활성제는 지방과 표면 장력을 다루고, 킬레이트제는 금속 이온이나 스케일 문제를 줄이며, 프로테아제는 단백질 결합을 절단합니다. 그러나 산화제, 강한 산·알칼리, 특정 금속이온, 고온 조건은 효소 구조에 영향을 줄 수 있습니다. 따라서 단백질 제거 효소는 세정제 전체 조성 안에서 기능을 발휘하는 성분으로 보아야 하며, 단독 투입만으로 모든 오염을 해결한다고 해석해서는 안 됩니다.

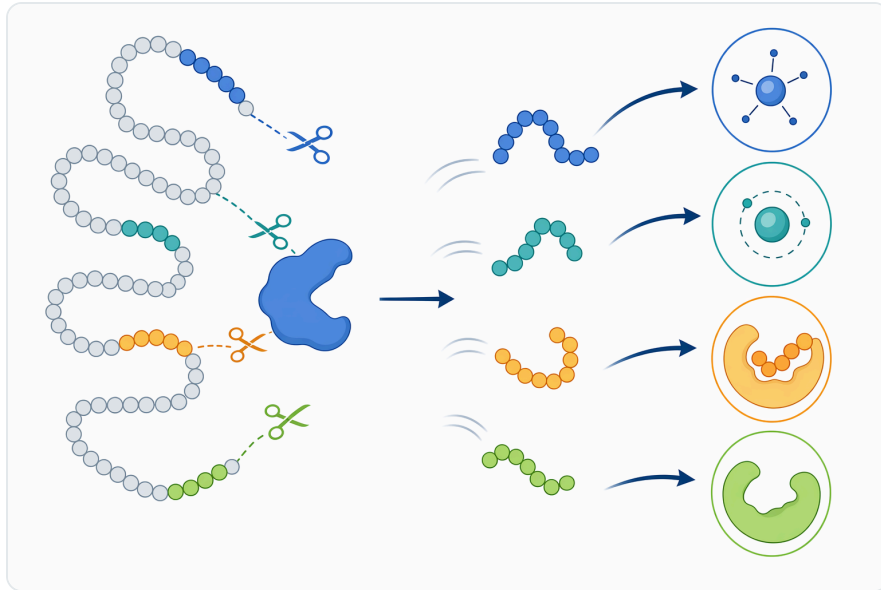


Figure 5. 생리활성 펩타이드 연구는 효소가 새로 추가한 분자가 아니라, 효소 가수분해 후 모단백질에서 방출된 서열을 평가한다.

공정 변수: 효소 성능을 좌우하는 실제 요인

Alcalase CAS 9014-01-1의 성능을 이해할 때 가장 먼저 볼 요소는 **기질 접근성**입니다. 효소는 접촉하지 못하는 펩타이드 결합을 절단할 수 없습니다. 단백질이 큰 입자 내부에 갇혀 있거나, 지방층으로 코팅되어 있거나, 열변성으로 조밀한 응집체를 만들었거나, 무기질 매트릭스와 결합되어 있으면 반응은 제한됩니다. 분쇄, 수화, 혼합, 전처리, 탈지 여부가 효소 반응의 출발점을 결정합니다.

두 번째 요소는 **pH와 온도**입니다. 알칼리성 프로테아제는 일반적으로 중성에서 알칼리성 영역의 공정과 잘 연결되지만, 제품별·기질별 최적 조건을 하나의 고정값으로 말할 수는 없습니다. 온도가 너무 낮으면 반응 속도가 느려지고, 너무 높으면 단백질 기질은 더 노출될 수 있지만 효소 자체가 불안정해질 수 있습니다. pH 역시 단백질의 전하 상태와 효소 구조를 동시에 바꾸므로, 단순히 “알칼리일수록 좋다”는 식의 해석은 위험합니다.

세 번째 요소는 **체류 시간과 혼합**입니다. 단백질 표면에 효소가 고르게 닿지 않으면 일부 영역은 과분해되고 일부 영역은 미처리 상태로 남을 수 있습니다. 특히 점도가 높은 단백질 슬러리, 섬유성 소재, 갑각류 껍질, 가죽 조각은 혼합이 불균일해지기 쉽습니다. 산업 공정 최적화 연구에서 여러 목표 변수를 동시에 고려하는 접근이 강조되는 것처럼, 효소 공정에서도 분해율, 품질, 비용, 폐수 부하, 처리 시간을 함께 보아야 합니다 ^[9].

네 번째 요소는 **반응 종료와 후속 공정**입니다. 단백질 가수분해를 계속 진행하면 분자량은 더 낮아질 수 있지만, 원하는 물성이나 맛, 구조 보존성이 손상될 수 있습니다. 식품 단백질 가수분해물에서는 쓴맛이, 가죽에서는 물성 저하가, 세정 공정에서는 잔류 효소 관리가 문제가 될 수 있습니다. 따라서 효소 반응은 투입보다 종료와 후처리까지 포함한 공정 단위로 이해해야 합니다.

효소적 단백질 제거와 비효소적 처리의 비교

구분	효소적 처리: Alcalase 계열 프로테아제	강한 화학 처리	순수 물리적 세척·분리
주요 작용	펩타이드 결합 절단	pH, 산화·환원, 용해·변성	마찰, 압력, 여과, 원심분리
표적성	단백질성 결합에 비교적 직접적	단백질 외 성분도 함께 영향	노출된 오염물에 한정
장점	온화한 공정 설계 가능, 단백질 구조 약화	빠른 반응, 강한 제거력	화학 잔류 부담이 낮음
한계	조건 의존성, 효소 접근성 필요	원료 손상, 폐수 부하 가능	강하게 결합한 단백질 제거 한계
적합한 위치	세정 보조, 탈단백, 가수분해, 소재 전처리	스케일 제거, 강한 탈단백, 살균성 공정	세척, 고액분리, 입자 제거

이 비교에서 중요한 점은 어느 방식이 항상 우월하다는 결론이 아니라, 목적에 따라 조합이 달라진다는 점입니다. 예를 들어 갑각류 부산물 처리에서는 효소적 탈단백과 화학적 탈무기질화가 함께 고려될 수 있고, 세정 공정에서는 프로테아제와 계면활성제, 물리적 유동이 함께 작용합니다. 식품 단백질 가수분해에서는 효소 처리 뒤에 여과, 흡착, 농축, 건조가 이어질 수 있습니다. 효소는 공정 전체 중 단백질 결합을 다루는 기능적 도구입니다.

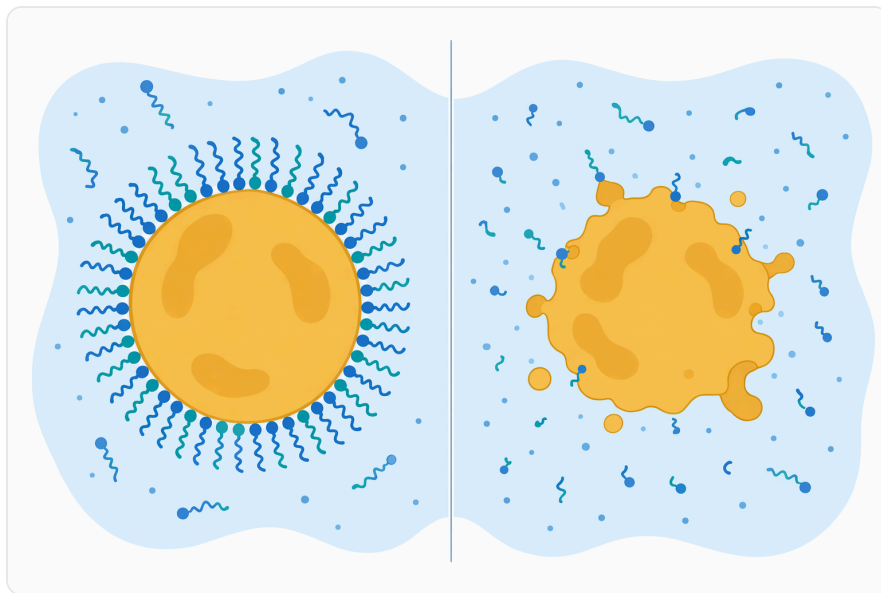


Figure 6. 가수분해 정도는 펩타이드의 크기와 양친매성이 계면 거동을 결정하기 때문에 유화성을 향상시킬 수도 있고 감소시킬 수도 있다.

한계와 주의해야 할 해석

첫째, Alcalase 계열 효소가 모든 단백질을 같은 속도와 방식으로 분해하는 것은 아닙니다. 단백질의 1차 서열, 접힘 구조, 변성 상태, 결합 성분, 입자 크기, 수분 상태에 따라 절단 가능한 부위가 달라집니다. 특히 케라틴, 콜라겐, 열응집 단백질, 지방과 결합한 단백질은 접근성이 낮아질 수 있습니다.

둘째, 단백질 가수분해가 항상 용해성 개선이나 품질 개선으로 이어지는 것은 아닙니다. 펩타이드가 너무 많이 생성되면 쓴맛이 증가할 수 있고, 일부 펩타이드는 다시 응집하거나 침전될 수 있습니다. 어류 부산물 단백질 가수분해물에서 쓴맛 저감 연구가 별도로 수행된 사실은, 효소 분해 이후 감각 품질 관리가 별도 과제를 보여줍니다 [6].

셋째, Alcalase가 식품 단백질 유래 생리활성 펩타이드 연구에서 널리 사용되었다고 해서, 특정 상업 제품이 최종 식품의 건강 효과를 보장한다는 뜻은 아닙니다. 생리활성 펩타이드는 원료, 가수분해 조건, 분획, 정제, 검증 모델에 따라 달라지며, 제품 표시나 기능성 주장은 별도의 규제와 검증 영역입니다. Alcalase 관련 연구는 펩타이드 생산 가능성을 설명하는 근거이지, 완제품의 생리효능을 자동으로 입증하는 자료가 아닙니다 [2].

넷째, 효소 반응은 공정 안전과 취급을 함께 고려해야 합니다. 효소 분말은 단백질성 생물촉매이므로 흡입, 피부 접촉, 눈 접촉을 피하고, 작업장 위생과 분진 관리를 유지하는 것이 중요합니다. Enzymes.bio에서 온라인 주문 시 제공되는 SDS는 취급, 보관, 노출 관리, 응급조치 정보를 확인하는 기본 문서로 사용됩니다 .

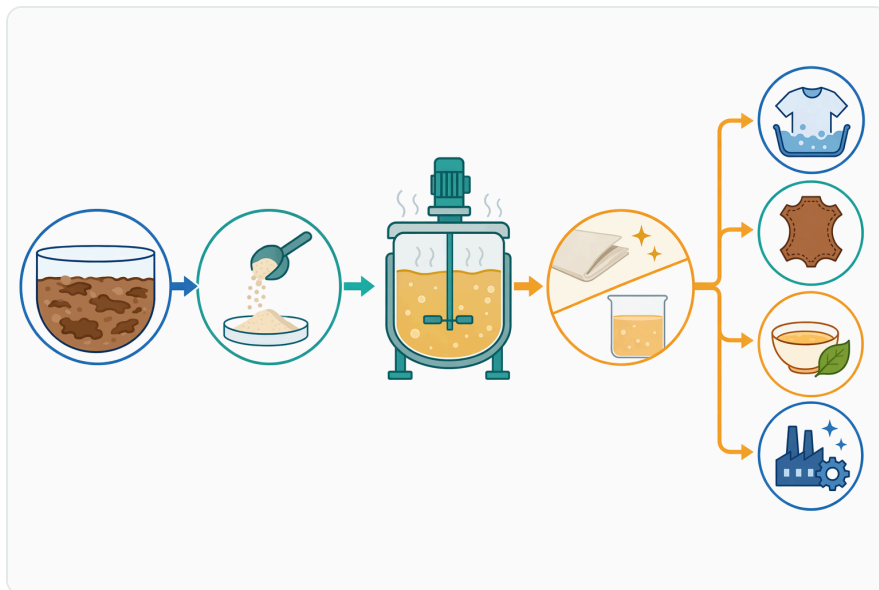


Figure 7. 단백질이 풍부한 부산물 흐름은 전처리한 뒤 알칼라아제로 가수분해하고, 용해성 분획으로 분리한 후 식품, 사료 또는 산업용 원료로 최종 가공할 수 있다.

Enzymes.bio 제품으로서의 포지셔닝

Enzymes.bio의 Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1은 단백질 제거, 단백질 가수분해, 세정 보조, 수산 부산물 처리, 가죽·섬유 처리, 단백질 가수분해물 제조를 검토하는 사용자를 위한 효소 분말 제품입니다. Enzymes.bio는 제조사나 시험 기관이 아니라 온라인 공급업체이며, 제품은 1kg 단위로 직접 구매할 수 있습니다. 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공되므로, 구매 후 제품 식별과 안전 취급 정보를 확인할 수 있습니다.

제품 설명에서 적절한 표현은 “단백질의 펩타이드 결합을 가수분해하는 알칼리성 프로테아제 분말”, “단백질성 잔류물의 분해와 제거 보조”, “단백질 원료의 펩타이드화 및 가수분해 공정에 활용 가능한 효소”입니다. 반대로 “모든 단백질 오염을 완전히 제거”, “특정 건강 효과 보장”, “원료와 무관한 동일 성능”, “제조사 직접 생산”처럼 해석될 수 있는 표현은 피해야 합니다.

핵심 정리

Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1은 단백질을 작은 펩타이드로 절단하는 알칼리성 프로테아제 기반 효소 분말입니다. 이 효소의 가치는 단백질성 잔류물이나 원료 단백질의 구조를 약화시켜 세정, 탈단백, 가수분해, 소재 처리, 펩타이드 생산 공정에서 활용 가능성을 제공한다는 데 있습니다. 알칼리성 프로테아제는 키틴 추출, 깃털 분해, 탈모 처리와 같은 단백질 제거 응용에서 연구되어 왔고, Alcalase는 식품 단백질 유래 펩타이드 분야에서도 중요한 효소로 다루어져 왔습니다 [1][2].

다만 효소의 실제 결과는 단백질 종류, 수분, pH, 온도, 혼합, 전처리, 지방·무기질·탄수화물의 존재, 반응 종료 방식에 따라 달라집니다. 따라서 이 제품은 만능 제거제가 아니라, 단백질 결합을 표적으로 하는 공정 보조 효소로 이해해야 합니다. Enzymes.bio는 이 제품을 1kg 단위로 온라인 판매하는 공급업체이며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다.

Protein Removal Enzyme Powder - Alcalase Cas 9014-01-1 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.

[Protein Removal Enzyme Powder - Alcalase Cas 9014-01-1 구매하기 →](#)

참고문헌

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

1. Haddar, A., Hmidet, N., Ghorbel-Bellaaj, O., Fakhfakh-Zouari, N., Sellami-Kamoun, A., & Nasri, M. (2011). Alkaline proteases produced by Bacillus licheniformis RP1 grown on shrimp wastes: Application in chitin extraction, chicken feather-degradation and as a dehairing agent. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 16, 669-678.
2. Pérez-Flores, J. G., García-Curiel, L., Pérez-Escalante, E., Contreras-López, E., Rodríguez-Serrano, G., Rivera-Arredondo, M., Ocampo-Salinas, I. O., ... et al. (2026). Alcalase for Food-Protein-Derived Bioactive Peptides: Trends, Gaps, and Translational Opportunities. *Macromol*.
3. Yang, J., Shih, I., Tzeng, Y., & Wang, S. (2000). Production and purification of protease from a Bacillus subtilis that can deproteinize crustacean wastes*. *Enzyme and Microbial Technology*, 26 5-6, 406-413 .
4. Oh, Y., Shih, I., Tzeng, Y., & Wang, S. (2000). Protease produced by Pseudomonas aeruginosa K-187 and its application in the deproteinization of shrimp and crab shell wastes. *Enzyme and Microbial Technology*, 27 1-2, 3-10 .
5. Perea, A., Ugalde, U., Rodríguez, I., & Serra, J. (1993). Preparation and characterization of whey protein hydrolysates: applications in industrial whey bioconversion processes. *Enzyme and Microbial Technology*, 15 5, 418-23 .
6. Jin, L. (2014). Research on the Removal of Bitter of Protein Hydrolysates of Tilapia By-product by Aminopeptidase. *Food Research and Development*.
7. Minh, N., & Dao, D. (2014). Nutrient compositions of raw pork meat and factors affecting the process of fat removal ready for protein hydrolysis to produce functional protein powder. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1, 51-55.
8. Lopes, D., Delvivo, F. M., & Silvestre, M. (2005). Use of activated carbon for removing phenylalanine from reconstituted skim milk powder hydrolysates. *Lwt - Food Science and Technology*, 38, 447-453.
9. Cerda-Flores, S. C., Rojas-Punzo, A. A., & Nápoles-Rivera, F. (2022). Applications of Multi-Objective Optimization to Industrial Processes: A Literature Review. *Processes*.


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

