

Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase: 대두 단백질 가수분해와 수용성 대두 펩타이드 원료 개발용 식품 효소

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

Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase는 대두 단백질의 펩타이드 결합을 절단해 더 짧은 대두 펩타이드 혼합물로 전환하는 식품용 수용성 효소 제품입니다. 대두 단백질 원료의 분산성, 수화성, 제형 안정성, 소화 접근성, 풍미 전구체 형성을 조절하려는 식품·뉴트리션·식물성 단백질 공정에서 활용할 수 있습니다. 다만 특정 건강효과나 특정 생리활성 펩타이드 생성을 제품명만으로 보장할 수는 없으며, 최종 특성은 원료, 가수분해 정도, 후처리와 식품 매트릭스에 따라 달라집니다 [1].

제품의 기술적 의미: “대두 단백질을 펩타이드화하는 수용성 식품 효소”

Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase는 명칭 그대로 식품 가공에서 대두 단백질을 더 짧은 펩타이드로 분해하는 데 초점을 둔 효소 제품군으로 이해할 수 있습니다. 여기서 “hydrolase”는 물을 이용해 결합을 절단하는 효소 반응을 의미하며, 대두 단백질 가공에서는 주로 단백질 사슬의 펩타이드 결합이 대상이 됩니다. 식물성 단백질의 효소 가수분해는 단백질 구조를 조절해 용해성, 계면활성, 점도, 맛, 소화 관련 특성을 바꾸는 식품 공정 도구로 폭넓게 검토되어 왔습니다 [2].

“Water soluble”이라는 표현은 실제 식품 공정에서 중요한 실무적 특성을 가리킵니다. 대두 단백질 분산액, 두유 기반 슬러리, 대두 단백질 농축액 또는 분리단백을 포함한 액상 배합에서 효소가 균일하게 접촉하려면 효소 자체가 물에 잘 분산되어야 합니다. 효소가 균일하게 퍼지지 않으면 기질 일부만 과도하게 절단되고 다른 부분은 반응이 부족해져, 최종 펩타이드 원료의 맛과 물성이 불균일해질 수 있습니다. 식품용 식물 단백질 가수분해 연구에서도 기질 상태와 반응 조건이 생성 펩타이드의 분포와 기능성에 직접적인 영향을 주는 요인으로 다뤄집니다 [1].

이 제품은 대두 펩타이드 완제품 자체가 아니라, 대두 단백질을 대두 펩타이드 원료로 전환하기 위한 공정 보조 효소로 보는 것이 정확합니다. 즉, 효소가 “기능성 원료”의 모든 특성을 결정하는 것이 아니라, 원료 단백질의 종류, 전처리, 반응 제어, 열처리, 농축·건조, 완제품 배합이 함께 최종 결과를

만듭니다. 대두 단백질에서 유래한 생리활성 펩타이드의 구조와 활성을 검토한 문헌도 특정 펩타이드 서열, 분자 크기, 소수성 잔기 배치, 전하 특성이 결과를 좌우한다고 설명합니다 [3].

왜 대두 단백질을 효소로 가수분해하는가

대두 단백질은 영양적으로 유용하고 식물성 단백질 시장에서 중요한 위치를 차지하지만, 가공 현장에서는 항상 다루기 쉬운 원료가 아닙니다. 제형에 따라 물에 완전히 풀리지 않거나, 입자감·침전·혼탁·높은 점도·가열 중 응집이 나타날 수 있습니다. 최근 대두 지질친화성 단백질 연구에서도 추출 pH와 건조 방식이 물리화학적 특성과 기능적 특성에 영향을 준다는 점이 다뤄졌는데, 이는 같은 “대두 단백질”이라도 원료 이력과 처리 조건에 따라 식품 내 거동이 달라질 수 있음을 보여줍니다 [4].

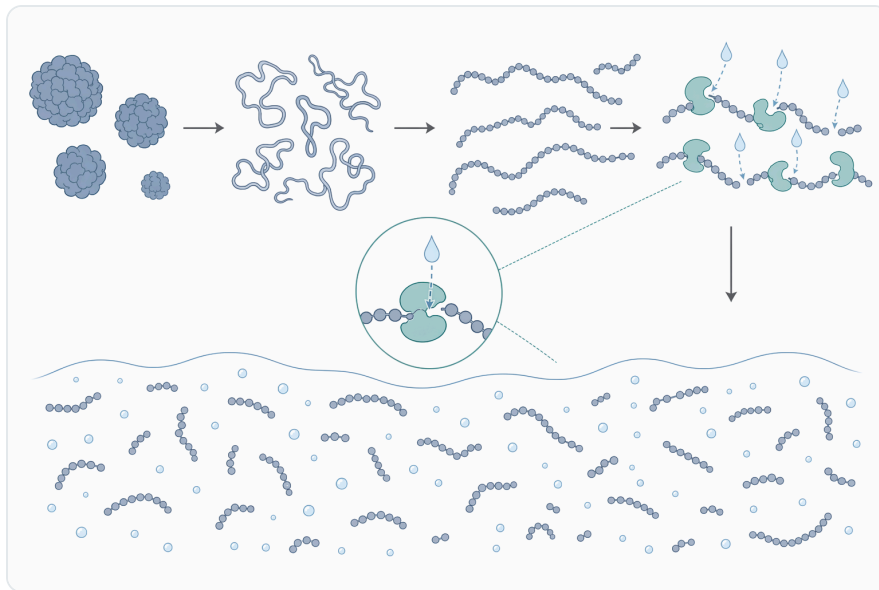


Figure 1. 대두 펩타이드 가수분해효소는 물을 이용해 펩타이드 결합을 절단하여, 온전한 대두 단백질을 더 작고 물에 더 잘 분산되는 펩타이드 분획으로 전환한다.

효소적 부분 가수분해는 이 문제를 “단백질을 완전히 분해한다”는 방식이 아니라, 긴 단백질 사슬을 적절한 길이의 펩타이드로 줄여 물과 식품 매트릭스에서의 행동을 바꾸는 방식으로 접근합니다. 단백질 사슬이 짧아지면 노출되는 친수성·소수성 영역의 균형이 바뀌고, 응집을 만들던 고차 구조가 느슨해질 수 있습니다. 그 결과 물에 대한 접근성, 분산성, 계면 흡착 거동, 열처리 중 반응성이 변합니다. 식물성 단백질 효소 가수분해에 대한 리뷰는 이러한 구조 조절이 식품 산업에서 기능성 개선과 응용 확대의 핵심 수단이라고 정리합니다 [1].

특히 대두 단백질은 음료, 식물성 고단백 분말, 영양식, 소스, 조미 베이스, 발효 식품, 대체육 배합 등 매우 다른 매트릭스에 들어갑니다. 어떤 제품에서는 낮은 점도와 높은 용해성이 중요하고, 어떤 제품에서는 유화 안정성이나 감칠맛 전구체가 중요합니다. 따라서 Soybean Peptide Hydrolase의 목

적은 하나의 고정된 “정답”을 만드는 것이 아니라, 대두 단백질 원료를 펩타이드화해 목표 제품에 맞는 물성·맛·분산 특성을 얻을 수 있는 가공 여지를 넓히는 데 있습니다 [2].

작동 기전: 펩타이드 결합 절단이 물성·맛·소화 접근성을 바꾸는 방식

대두 단백질은 글리시닌, β -콩글리시닌 등 여러 저장 단백질을 포함하는 복합 원료입니다. 이 단백질들은 아미노산이 길게 연결된 1차 구조를 갖고, 다시 접힘·회합·응집을 통해 큰 입자 또는 네트워크를 형성할 수 있습니다. Soybean Peptide Hydrolase는 이러한 단백질 사슬의 펩타이드 결합을 가수분해하여 긴 사슬을 짧은 펩타이드 조각으로 나눕니다. 단백질 가수분해가 진행되면 분자 크기 분포가 낮아지고, 고분자 단백질의 응집력이 줄어들며, 새로운 말단 아미노기와 카복실기가 생깁니다 [3].

이 변화는 몇 가지 실무적 결과로 이어집니다. 첫째, 단백질 입자가 작아지고 사슬 유연성이 커지면 물과의 접촉면이 늘어 분산이 쉬워질 수 있습니다. 둘째, 노출되는 소수성 영역이 달라지면 유화 또는 거품 같은 계면 특성이 달라집니다. 셋째, 펩타이드와 유리 아미노산은 맛 형성에 관여합니다. 일부 펩타이드는 감칠맛·구수한 맛·풍미 강화에 기여할 수 있지만, 소수성 아미노산이 많은 짧은 펩타이드는 쓴맛을 낼 수 있습니다. 최근 그래프 신경망을 활용한 쓴맛 펩타이드 예측 연구가 진행될 정도로, 펩타이드 서열과 쓴맛의 관계는 식품 펩타이드 설계에서 중요한 변수입니다 [5].

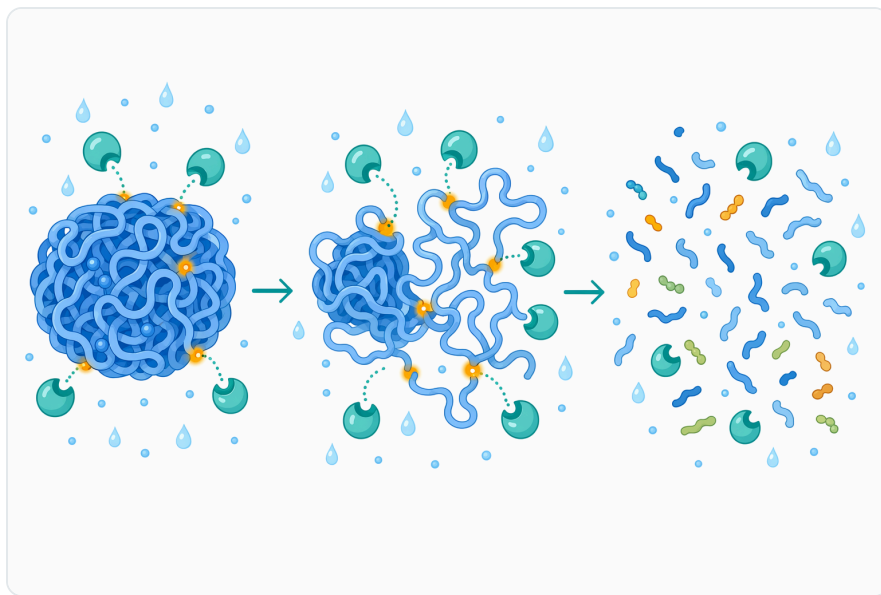


Figure 2. 가수분해는 접근 가능한 단백질 부위에서 시작되며, 대두 단백질이 펼쳐짐에 따라 추가 절단 부위가 점진적으로 노출될 수 있다.

넷째, 소화 접근성이 달라질 수 있습니다. 효소 가수분해로 큰 단백질이 부분적으로 절단되면, 소화 효소가 접근할 수 있는 부위가 늘어나거나 이미 짧은 펩타이드 형태로 존재해 소화 동역학이 변할 수 있습니다. 대두박을 효소 가수분해한 연구에서는 구조 변화와 함께 돼지의 체외 단백질 소화 동

역학이 달라졌다고 보고되어, 가수분해가 단순한 “분해”가 아니라 단백질 이용 방식 자체를 바꾸는 가공이라는 점을 보여줍니다 [6].

대두 펩타이드 원료에서 기대할 수 있는 기능적 변화

대두 단백질을 펩타이드화하면 가장 먼저 관찰되는 변화는 물에서의 거동입니다. 완전한 용해를 항상 보장하는 것은 아니지만, 부분 가수분해는 침전성, 점도, 입자감, 분산 안정성을 조절하는 데 유용할 수 있습니다. 전분-대두 펩타이드 복합체에 열수분 처리를 적용한 연구에서는 대두 펩타이드가 다른 식품 고분자와 상호작용해 구조, 물리화학적 특성, 소화 특성에 영향을 줄 수 있음을 보여주었습니다 [7].

두 번째 변화는 유화와 텍스처입니다. 단백질이 너무 크고 응집되어 있으면 계면에 빠르게 배열되기 어렵고, 반대로 너무 작게 분해되면 계면막을 충분히 안정화하지 못할 수 있습니다. 따라서 식품 개발에서는 “많이 분해할수록 좋다”가 아니라, 목표 매트릭스에 맞는 중간 수준의 가수분해가 중요합니다. 효소 가수분해를 식물 단백질 기능성 개선 도구로 다룬 문헌은 단백질 크기 감소, 구조 노출, 전하 변화가 용해성·유화성·거품성 등 기술 기능성에 영향을 준다고 정리합니다 [2].

세 번째 변화는 풍미입니다. 대두 단백질은 원료 특유의 콩비린내, 짝은맛, 때로는 분말감이 문제가 될 수 있고, 가수분해는 이를 완화하거나 반대로 쓴맛을 만들 수도 있습니다. 펩타이드의 쓴맛은 단순히 “가수분해 여부”가 아니라 서열, 소수성, 길이, 말단 잔기와 관련되며, 최근 연구는 이를 예측 모델로 다룰 만큼 복잡한 현상으로 보고 있습니다 [5]. 이 때문에 Soybean Peptide Hydrolase의 실무적 가치는 단백질을 무조건 작게 만드는 데 있지 않고, 풍미와 물성 사이의 균형점을 찾을 수 있게 하는 데 있습니다.

네 번째 변화는 생리활성 가능성입니다. 대두 단백질 유래 펩타이드에는 항산화, ACE 저해, 면역 조절, 장내 환경 변화 등과 관련해 연구된 서열들이 있습니다. 예를 들어 대두박에서 유래한 신규 항산화 펩타이드 연구는 H₂O₂로 유도한 산화 손상 모델에서 Keap1-Nrf2-HO-1 경로와 관련된 보호 효과를 검토했습니다 [8]. 그러나 이런 결과는 특정 펩타이드와 특정 연구 조건에 대한 것이며, 모든 대두 펩타이드 가수분해물에 자동으로 적용되는 기능성 주장은 아닙니다.

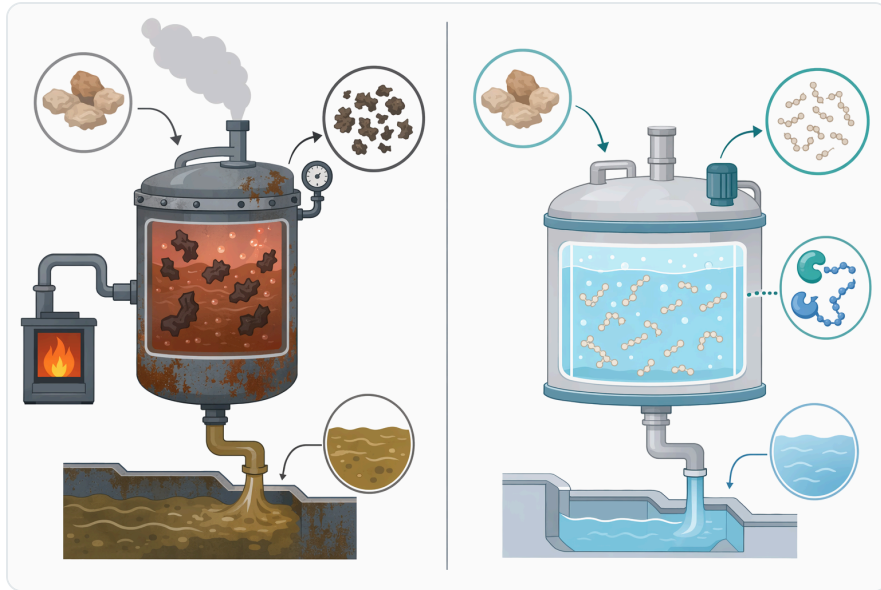


Figure 3. 산성, 중성, 알칼리성 프로테아제 방식은 대두 가수분해에서 서로 다른 펩타이드 프로파일과 제형상의 영향을 만들어낼 수 있다.

적용 가능한 대두 원료와 결과 차이

대두 단백질 분리물, 농축물, 대두박, 오카라, 두유 고형분, 발효 대두 원료는 모두 “대두 유래 단백질”이라는 공통점이 있지만 구성과 반응성이 크게 다릅니다. 분리대두단백은 단백질 함량이 높고 비교적 균일한 반응을 기대할 수 있는 반면, 대두박이나 오카라는 섬유, 탄수화물, 지질, 미네랄, 항영양성 성분 등이 함께 존재해 효소 접근성과 후처리 특성이 달라질 수 있습니다. 대두 부산물의 고부가가치 활용을 다룬 최근 리뷰는 오카라, 대두 웨이, 대두피, 대두박 등 다양한 부산물이 식품·건강 지향 소재로 재평가되고 있음을 설명합니다 [9].

대두 기반 원료	효소 가수분해 시 주요 관심점	기대 가능한 방향	주의할 점
분리대두 단백질	균일한 펩타이드화, 음료·분말 적용	분산성, 수화성, 점도 조절	과가수분해 시 쓴맛 증가 가능
농축대두 단백질	단백질 기능성 개선과 비용 균형	고단백 식품, 소스, 대체육 배합	비단백 성분이 물성에 영향
대두박	사료·식품 원료의 소화 접근성, 항원성 저감 가능성	펩타이드 원료, 발효 원료	원료 이력과 열처리 상태의 영향 큼
오카라	부산물 업사이클링, 식이섬유와 단백질 동시 활용	지속가능 식품 소재, 펩타이드 추출	섬유질이 점도·여과성에 영향

대두 기반 원료	효소 가수분해 시 주요 관심점	기대 가능한 방향	주의할 점
발효 대두 원료	발효 미생물 효소와 외부 효소의 병행 효과	조미 베이스, 발효 풍미, 펩타이드 다양성	맛 편차와 염도·산도 관리 필요

오카라 같은 부산물은 지속가능 식품 공정에서 특히 주목받습니다. 초음파 처리와 효소 가수분해를 결합해 대두 오카라 단백질에서 생리활성 및 생체이용 가능 펩타이드를 생산하려는 연구는, 부산물이 단순 폐기물이 아니라 고부가 펩타이드 원료의 출발점이 될 수 있음을 보여줍니다 [10]. 다만 이러한 연구 결과는 특정 공정 조합에 대한 것이므로, 일반적인 효소 사용만으로 동일한 결과가 보장된다고 해석해서는 안 됩니다.

발효 대두 원료와의 조합도 중요합니다. 템페나 발효 대두박에서는 미생물이 이미 단백질을 부분적으로 분해하고 항영양성 성분을 변화시키므로, 추가적인 효소 가수분해는 기존 발효 펩타이드 조성을 더 바꿀 수 있습니다. 발효 대두박을 양질의 단백질 공급원으로 활용하는 메커니즘을 다룬 리뷰는 발효가 단백질 품질, 항영양성 인자, 장 건강 관련 지표에 영향을 줄 수 있다고 정리합니다 [11].

대두 펩타이드의 생리활성 연구를 어떻게 해석해야 하는가

대두 펩타이드는 식품 과학과 영양 연구에서 활발히 다루지는 소재입니다. 대두 단백질의 효소 가수분해로 얻은 펩타이드에는 항산화, 혈압 관련 효소 저해, 면역 및 장내 환경 조절 등 다양한 가능성이 보고되어 왔습니다. 대두 단백질로부터 생성되는 생리활성 펩타이드의 구조와 활성을 검토한 연구는 펩타이드 길이, 아미노산 조성, 소수성 잔기, 전하, 서열 위치가 생리활성에 영향을 준다고 설명합니다 [3].



Figure 4. 대두 펩타이드 가수분해물은 음료, 스포츠용 분말, 영양식품, 발효 대두 시스템, 감칠맛 베이스, 부산물 고부가가치화에 활용될 수 있다.

예를 들어 시스테인 프로테아제를 이용한 대두 템페 단백질 가수분해물 연구에서는 최적화된 두 가지 가수분해물이 체외에서 ACE 활성을 저해하는지를 평가했습니다 [12]. 이 결과는 대두 펩타이드가 혈압 관련 연구 분야에서 검토될 수 있음을 보여주지만, 체외 효소 저해 결과가 곧바로 완제품의 인체 효능으로 이어진다는 뜻은 아닙니다. 식품 원료 개발에서는 이런 문헌을 “가능성의 근거”로 활용 하되, 제품 표시나 광고 표현은 완제품 수준의 근거와 지역 규정을 기준으로 판단해야 합니다.

또 다른 예로, 대두 생리활성 펩타이드 보충이 수탉의 장 면역·항산화 기능, 미생물 다양성, 생식기관 발달에 영향을 미쳤다는 동물 연구도 있습니다 [13]. 이러한 연구는 대두 펩타이드가 동물 영양과 장 건강 연구에서 관심을 받는 소재임을 보여주지만, 대상 종, 섭취량, 펩타이드 조성, 사육 조건이 다르 면 결과도 달라질 수 있습니다. 따라서 Soybean Peptide Hydrolase는 “특정 건강효과를 제공하는 물질”이라기보다, 대두 펩타이드 조성을 만들기 위한 가공 수단으로 설명하는 것이 정확합니다.

최근에는 발효가 대두 단백질에서 신경보호 관련 후보 펩타이드 생성을 유도할 수 있다는 펩티도믹 스 기반 연구도 보고되었습니다 [14]. 이 연구 방향은 효소·발효·후처리 조합이 펩타이드 다양성을 크 게 바꿀 수 있음을 시사합니다. 그러나 여기서도 핵심은 특정 효소명 하나가 특정 펩타이드를 보장 한다는 점이 아니라, 단백질 분해 공정이 펩타이드 프로파일을 설계할 수 있는 기술적 경로라는 점 입니다.

알레르겐과 안전성 표현에서 필요한 균형

대두는 주요 식품 알레르겐 중 하나입니다. 효소 가수분해가 일부 알레르겐 단백질을 분해하거나 항 원성을 낮출 가능성은 있지만, 모든 알레르기 반응성을 제거한다고 말할 수는 없습니다. 대두 단백 질과 대두 알레르겐에 대한 면역학적 분석을 검토한 문헌은 Gly m 계열을 포함한 주요 알레르겐과

가공 영향에 대한 연구가 계속되고 있음을 보여줍니다 [15].

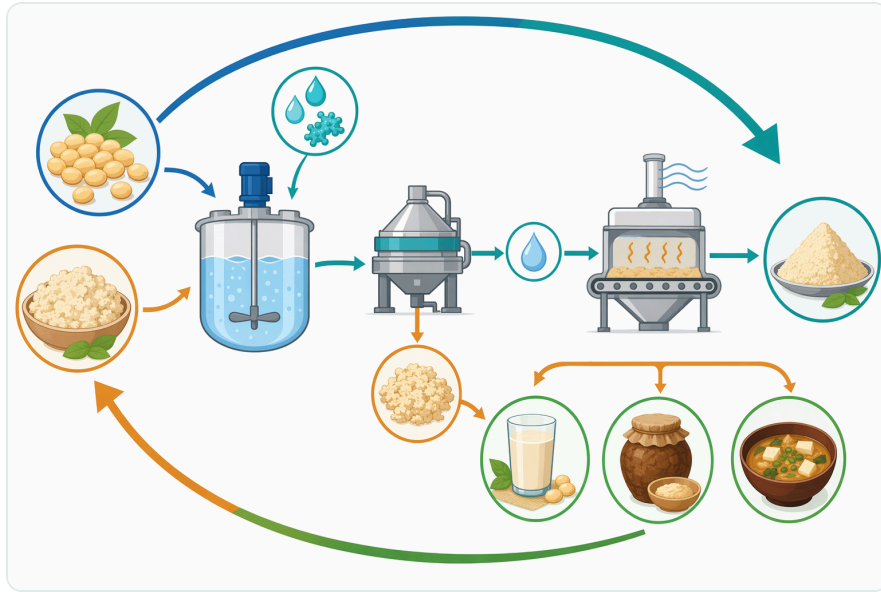


Figure 5. 효소 가수분해는 대두박과 비지 같은 대두 부산물을 기능이 더 높은 펩타이드 풍부 원료로 전환하는 데 도움이 될 수 있다.

특히 “효소 가수분해 = 저알레르기”라는 단순한 표현은 피해야 합니다. 실제로 효소 가수분해가 모든 대두 알레르기 대상자에서 생물학적 반응성을 낮추지 않는다는 연구가 보고되어 있으며, 이는 가수분해 정도나 펩타이드 크기만으로 알레르기 안전성을 단정하기 어렵다는 점을 강조합니다 [16]. 따라서 Soybean Peptide Hydrolase를 사용한 대두 펩타이드 원료도 대두 유래 성분이라는 사실을 전제로 라벨링과 알레르겐 관리를 해야 합니다.

가공 안정성 측면에서도 대두 알레르겐은 신중하게 다뤄야 합니다. Gly m 6의 식품 가공 중 안정성을 LC-MS/MS 기반으로 검토한 연구는 특정 대두 알레르겐이 가공 조건에서도 추적될 수 있음을 보여줍니다 [17]. 이 문헌은 알레르겐이 가공만으로 완전히 사라진다고 가정해서는 안 된다는 점을 뒷받침합니다.

공정 설계 관점: 부분 가수분해의 균형

대두 단백질 가수분해에서 가장 중요한 개념은 “부분 가수분해”입니다. 너무 낮은 가수분해는 분산성이나 점도 개선이 제한적일 수 있고, 너무 높은 가수분해는 쓴맛, 염미·감칠맛 불균형, 과도한 저분자화, 유화 안정성 저하를 만들 수 있습니다. 식물성 단백질 가수분해 리뷰는 효소 종류, pH, 온도, 시간, 기질 농도, 전처리 방식이 최종 펩타이드 구성과 기능성에 영향을 미친다고 정리합니다 [1].

실무적으로는 목표 제품별로 원하는 결과가 다릅니다. 식물성 단백질 음료에서는 낮은 침전과 부드러운 입자감이 중요하고, 영양 분말에서는 재분산성과 쓴맛 억제가 중요합니다. 조미 베이스에서는 펩타이드와 아미노산이 풍미 형성에 기여할 수 있지만, 쓴맛 펩타이드가 많아지면 후미가 거칠어질

니다. 대체육이나 소스에서는 가수분해가 지나치면 단백질 네트워크 형성이 약해질 수 있으므로, 전체 단백질 중 일부만 펩타이드화하는 방식도 고려됩니다 [2].

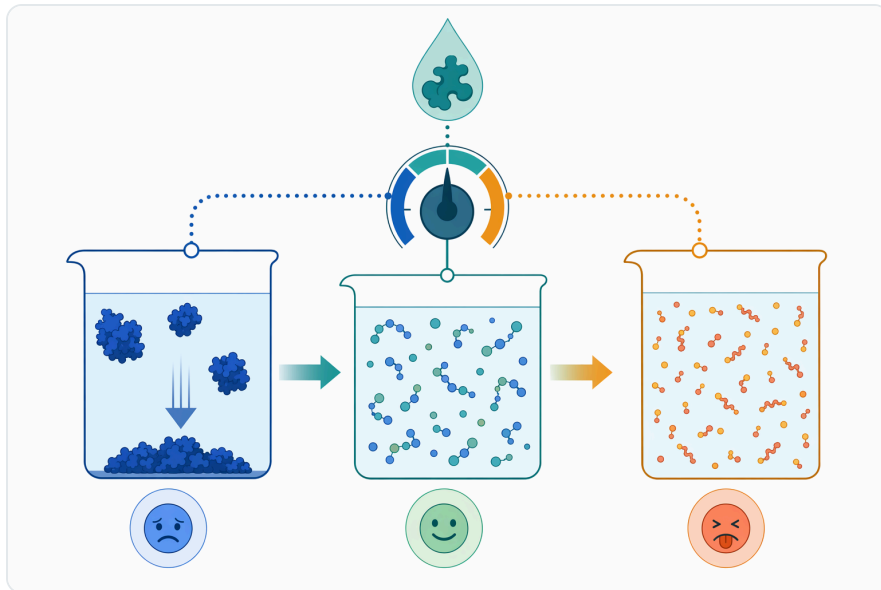


Figure 6. 분산성을 개선하는 동일한 절단 과정도 소수성 펩타이드 조각이 축적되면 쓴맛을 증가시킬 수 있다.

후처리도 최종 품질을 좌우합니다. 효소 반응이 목표 지점에 도달한 뒤에는 열처리 등으로 효소 활성을 낮추고, 필요에 따라 여과, 농축, 건조 또는 직접 배합을 진행합니다. 여기서 중요한 것은 효소가 반응 중에는 유용하지만, 반응이 계속 진행되면 의도하지 않은 맛과 물성 변화가 생길 수 있다는 점입니다. 대두 단백질의 구조와 소화 동역학이 효소 가수분해에 의해 달라진다는 연구는, 반응 제어가 단순한 생산 편의가 아니라 최종 원료 특성의 핵심임을 보여줍니다 [6].

주요 응용 분야

식물성 단백질 음료와 고단백 분말

대두 단백질 음료와 고단백 분말에서는 물에 얼마나 빠르게 퍼지는지, 침전이 얼마나 적은지, 마실 때 거친 입자감이 없는지가 품질을 결정합니다. Soybean Peptide Hydrolase는 대두 단백질의 일부를 더 작은 펩타이드로 전환해 분산성과 수화성을 조절하는 데 활용될 수 있습니다. 전분-대두 펩타이드 복합체 연구처럼, 대두 펩타이드는 다른 탄수화물 매트릭스와 상호작용해 구조와 소화 특성에 영향을 줄 수 있으므로, 음료·분말 설계에서 단백질 단독이 아니라 전체 배합을 함께 봐야 합니다 [7].

식물성 대체식품과 소스·크리머

대체육, 식물성 소스, 크리머, 즉석식품에서는 단백질의 수화, 유화, 점도, 열 안정성이 중요합니다. 부분 가수분해한 대두 펩타이드는 전체 단백질 배합의 유동성이나 분산성을 개선하는 보조 성분으로 작용할 수 있습니다. 그러나 네트워크 형성이 필요한 제품에서는 지나친 가수분해가 결착력이나 탄성을 낮출 수 있으므로, 가수분해 단백질과 비가수분해 단백질의 비율 조절이 중요합니다 [2].

조미 베이스와 발효 기반 원료

대두 단백질 가수분해물은 조미 베이스, 발효 보조 원료, 감칠맛 기반 식품 소재에서 활용 가치가 있습니다. 펩타이드와 아미노산은 발효 중 미생물 대사와 마이야르 반응의 전구체가 될 수 있고, 구수한 맛·감칠맛·복합 향미 형성에 기여할 수 있습니다. 대두 발효가 펩타이드 생성을 유도한다는 연구는, 효소 가수분해와 발효를 분리된 기술이 아니라 서로 연결된 단백질 전환 전략으로 볼 수 있음을 보여줍니다 [14].

대두 부산물 업사이클링

오카라, 대두박, 대두 웨이 같은 부산물은 단백질을 포함하지만 그대로는 식품 적용성이 제한될 수 있습니다. 효소 가수분해는 이러한 원료의 단백질 분획을 더 활용 가능한 펩타이드 형태로 바꾸는 방법이 될 수 있습니다. 대두 부산물의 지속가능한 활용을 다룬 문헌은 폐기물 저감과 건강 지향 소재 개발이 함께 검토되고 있음을 보여주며, 이는 대두 펩타이드 효소 공정이 지속가능 식품 개발과 연결될 수 있는 지점입니다 [9].

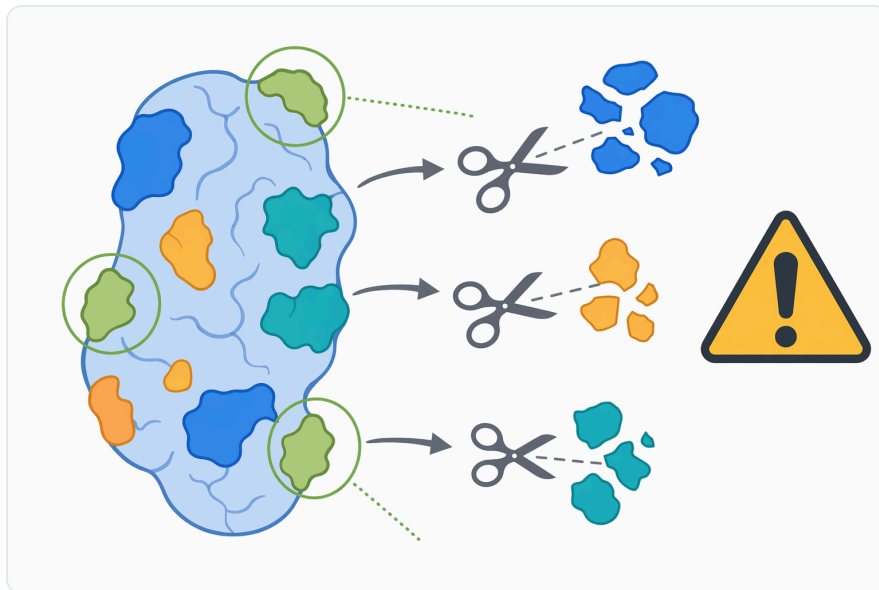


Figure 7. 가수분해는 대두 알레르겐 구조를 변화시킬 수 있지만, 이를 자동적인 알레르겐 제거 단계로 간주해서는 안 된다.

동물 영양과 발효 사료 소재

대두박은 축산·양계 영양에서 중요한 단백질 공급원이지만, 소화성, 항영양성 인자, 알레르겐성 단백질 등이 이슈가 될 수 있습니다. 발효와 효소 가수분해를 결합해 대두박의 단백질 품질을 개선하고 알레르겐을 낮추려는 연구가 보고되어 있습니다 [18]. 이 분야에서도 Soybean Peptide Hydrolase와 같은 효소는 단백질을 펩타이드화하는 공정 요소로 이해해야 하며, 최종 사료 또는 식품의 성능은 전체 제조 공정과 원료 조성에 의해 결정됩니다.

대두 원료, GMO, 표시 이슈에 대한 현실적 관점

대두 원료는 지역과 공급망에 따라 유전자변형 여부, 품종, 가공 이력이 다를 수 있습니다. 유전자변형 대두의 안전성 평가는 특정 이벤트와 용도에 대해 규제기관 또는 평가기관이 별도로 검토하는 방식으로 이루어지며, 하나의 평가 결과를 모든 대두 원료나 모든 효소 처리 원료에 일반화할 수는 없습니다. 예를 들어 GMB151 대두에 대한 안전성 평가 문헌은 특정 유전자변형 이벤트의 식품·사료 안전성을 별도로 검토한 사례입니다 [19].

따라서 Soybean Peptide Hydrolase 자체의 기능 설명과 대두 원료의 표시·규제 요건은 구분해야 합니다. 효소는 단백질을 펩타이드로 전환하는 가공 도구이고, GMO 여부·알레르겐 표시·원산지·유기 인증 등은 사용되는 대두 원료와 완제품 규정에 따라 관리됩니다. DAS-81419-2 대두와 같은 특정 유전자변형 이벤트의 식품·사료 사용 평가도 이벤트별로 수행되므로, 최종 제품의 표시 판단은 완제품과 원료 문서에 근거해야 합니다 [20].

Enzymes.bio에서의 구매 형태와 문서 제공

Enzymes.bio는 제조사나 시험실이 아니라 식품용 효소를 온라인으로 공급하는 B2B 공급업체입니다. Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase는 1kg 단위로 온라인에서 직접 구매할 수 있으며, 주문 시 관련 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다. 이 문서는 제품의 작동 원리와 응용 가능성을 설명하기 위한 기술 자료이며, 특정 생산설비나 실험실 분석 서비스를 의미하지 않습니다.

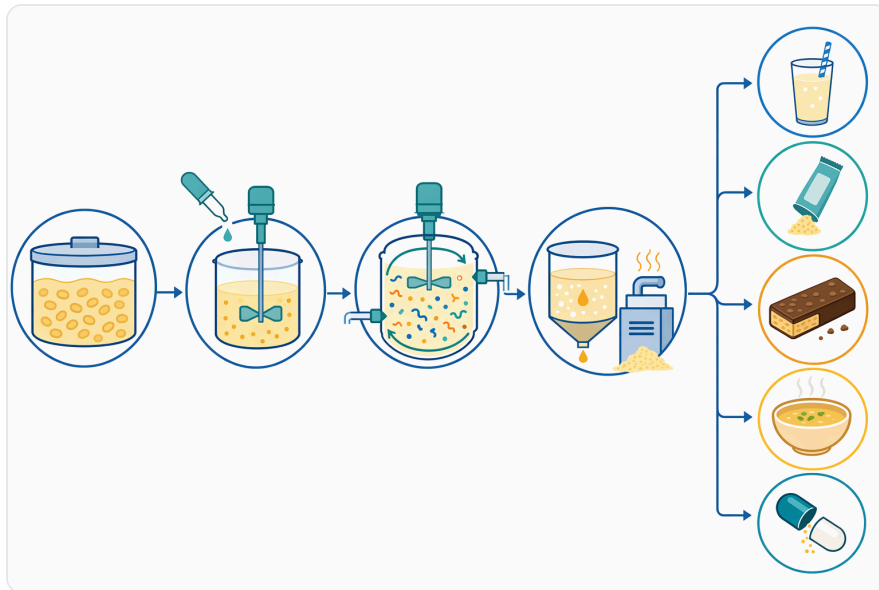


Figure 8. 일반적인 대두 가수분해 공정은 기질을 물에 분산시키고, 제어된 조건에서 효소를 적용한 뒤, 열처리, 분리, 농축, 건조, 발효 또는 혼합과 같은 후속 단계를 거친다.

제품 선택 시 핵심은 이 효소를 “대두 단백질을 원하는 수준으로 펩타이드화하기 위한 공정 도구”로 이해하는 것입니다. 특정 활성 단위, 분석법, 등급 세부 수치보다 실무적으로 중요한 것은 목표 식품 매트릭스에서 어떤 정도의 가수분해가 맛, 분산성, 점도, 소화 접근성, 후처리 안정성의 균형을 만드는가입니다. 식물성 단백질의 효소 가수분해 연구 전반도 효소 자체뿐 아니라 원료와 공정 조건이 최종 기능성을 함께 결정한다고 봅니다 [1].

결론: 대두 펩타이드 원료 개발을 위한 실용적 효소

Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase는 대두 단백질의 긴 사슬을 더 짧은 펩타이드로 전환해 식품 제조에서 다루기 쉬운 대두 펩타이드 원료를 만드는 데 활용할 수 있는 식품용 수용성 효소입니다. 핵심 가치는 분산성, 수화성, 점도, 풍미 전구체, 소화 접근성 등 대두 단백질의 기술 기능성을 조절할 수 있다는 점입니다. 식물성 단백질 효소 가수분해는 이러한 기능성 조절과 응용 확대를 위한 검증된 가공 접근으로 정리되어 있습니다 [2].

다만 대두 펩타이드의 생리활성, 알레르겐 저감, 쓴맛 억제, 특정 기능성은 효소 제품명 하나로 보장되지 않습니다. 최종 결과는 대두 원료의 종류, 단백질 구조, 가수분해 정도, 반응 제어, 후처리, 완제품 매트릭스에 의해 결정됩니다. 따라서 이 효소는 과장된 기능성 주장보다, 대두 기반 음료·분말·조미 베이스·발효 원료·부산물 업사이클링에서 단백질을 더 활용 가능한 펩타이드 형태로 바꾸는 실용적 공정 도구로 이해하는 것이 가장 정확합니다 [3].

Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase 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 Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase 구매하기 →](#)

참고문헌

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

1. Gasparre, N., Rosell, C. M., & Boukid, F. (2024). Enzymatic Hydrolysis of Plant Proteins: Tailoring Characteristics, Enhancing Functionality, and Expanding Applications in the Food Industry. *Food and Bioprocess Technology*, 18, 3272 - 3287.
2. Vogelsang-O'Dwyer, M., Sahin, A., Arendt, E., & Zannini, E. (2022). Enzymatic Hydrolysis of Pulse Proteins as a Tool to Improve Techno-Functional Properties. *Foods*, 11.
3. Wen, L., Bi, H., Zhou, X., Zhu, H., Yue-Jiang, Ramadan, N. S., Zheng, R., ... et al. (2022). Structure and activity of bioactive peptides produced from soybean proteins by enzymatic hydrolysis. *Food Chemistry Advances*.
4. Song, H., Liang, J., Li, Y., Zhao, Z., Jiang, L., Yan, S., & Qi, B. (2025). Soybean lipophilic protein: Influence of extraction pH and drying technique on physicochemical and functional properties. *International Journal of Biological Macromolecules*, 147718 .
5. Srivastava, P., Steuer, A., Ferri, F., Nicoli, A., Schultz, K., Bej, S., Pizio, A., ... et al. (2024). Bitter peptide prediction using graph neural networks. *Journal of Cheminformatics*, 16.
6. Wang, D., Du, H., Dang, X., Zhao, Y., Zhang, J., Liu, R., Ge, Z., ... et al. (2024). Enzymatic hydrolysis processing of soybean meal altered its structure and in vitro protein digestive dynamics in pigs. *Frontiers in Veterinary Science*, 11.
7. Chen, X., Luo, J., Fu, L., Cai, D., Lu, X., Liang, Z., Zhu, J., ... et al. (2019). Structural, physicochemical, and digestibility properties of starch-soybean peptide complex subjected to heat moisture treatment. *Food Chemistry*, 297, 124957 .
8. Yu, Y., Ma, S., Han, Y., Zhang, S., Yang, M., Du, Z., Yu, Z., ... et al. (2025). A novel antioxidant peptide from soybean meal alleviates H2O2-induced oxidative damage via the Keap1-Nrf2-HO-1 pathway. *Food Research International*, 206, 116084 .
9. 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.

10. d'Adduzio, L., Fanzaga, M., Capriotti, A., Taglioni, E., Boschin, G., Laganà, A., Rueller, L., ... et al. (2024). Ultrasonication coupled to enzymatic hydrolysis of soybean okara proteins for producing bioactive and bioavailable peptides. *Current Research in Food Science*, 9.
11. Lambo, M. T., Ma, H., Zhang, H., Song, P., Mao, H., Cui, G., Dai, B., ... et al. (2023). Mechanism of action, benefits, and research gap in fermented soybean meal utilization as a high-quality protein source for livestock and poultry. *Animal Nutrition*, 16, 130 - 146.
12. Sukrasno, S., Rizaldy, D., Kurniati, N., Raihanah, C., & Iman, A. A. (2025). Two Optimized Cysteine Protease-Aided Protein Hydrolysates of Soybean Tempeh Inhibit Angiotensin-Converting Enzyme Activity In Vitro. *Preventive Nutrition and Food Science*, 30, 379 - 390.
13. Wei, Y., Xi-Zhao, Xu, T., Liu, Z., Zuo, Y., Zhang, M., Zhang, Y., ... et al. (2024). Soybean Bioactive Peptide Supplementation Affects the Intestinal Immune Antioxidant Function, Microbial Diversity, and Reproductive Organ Development in Roosters. *Animals*, 14.
14. Zhang, L., Gong, S., Zuo, Y., Zhang, L., Chen, J., Xu, Y., Wu, Y., ... et al. (2025). Soybean fermentation drives the production of native neuroprotective peptides based on a peptidomics strategy. *Current Research in Food Science*, 10.
15. Yuan, Z., Yang, M., Wang, X., & Dong, C. (2025). Research Progress of Soybean Protein and Immunological Analysis of Soybean Allergens. *Food and Bioprocess Technology*, 18, 8978 - 9010.
16. Panda, R., Tetteh, A. O., Pramod, S., & Goodman, R. (2015). Enzymatic Hydrolysis Does Not Reduce the Biological Reactivity of Soybean Proteins for All Allergic Subjects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63 43, 9629-39 .
17. Hsiao, J., Chen, K., & Sheu, F. (2022). Determination of the soybean allergen Gly m 6 and its stability in food processing using liquid chromatography–tandem mass spectrometry coupled with stable-isotope dimethyl labelling. *Food Additives and Contaminants Part A-chemistry Analysis Control Exposure & Risk Assessment*, 39, 1033 - 1046.
18. Yang, H., Qu, Y., Li, J., Xianqi, L., Wu, R., & Wu, J. (2020). Improvement of the protein quality and degradation of allergens in soybean meal by combination fermentation and enzymatic hydrolysis. *Lwt - Food Science and Technology*, 128, 109442.
19. Safety Assessment RP1123 Genetically Modified GMB151 Soybean. *Semantic Scholar* (2024).
20. Assessment of an Application by Dow AgroSciences (EFSA-GMO-NL-2013-116) for Placing on the Market of Genetically Modified Insect-Resistant Soybean DAS-81419-2 for Food and Feed Uses, Import and Processing Under Regulation (EC) No 1829/2003. *Semantic Scholar* (2022).


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