

Rennet 20,000 Vitality 파파야 유래 식물성 렌넷: 치즈·요거트 응고용 비동물성 효소

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

직접 답변: Rennet 20,000 Vitality는 파파야 유래 식물성 단백질분해효소를 기반으로, 치즈 커드 형성과 일부 요거트형·발효유 겔의 응고 보조에 활용되는 비동물성 렌넷 제품입니다. 전통 송아지 렌넷처럼 우유 단백질 네트워크 형성을 유도하지만, 파파야 계열 프로테아제는 기질 특이성과 풍미 영향이 다를 수 있어 치즈 스타일, 원료유, 산도, 열처리 조건에 맞춘 공정 확인이 중요합니다. Enzymes.bio는 이 제품을 제조하거나 시험하는 기관이 아니라 온라인으로 공급하는 효소 공급업체이며, CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공됩니다.

제품의 기술적 위치: “렌넷”이지만 동물성 키모신과 동일하지 않다

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source는 치즈 및 일부 발효유 제품의 응고 공정에 쓰이는 **파파야 소스 식물성 응유 효소**로 이해하는 것이 정확합니다. 제품명에 포함된 “Rennet”은 유제품 가공에서 우유를 커드로 전환하는 응고 기능을 가리키며, “Plant Papaya Source”는 효소원이 동물 위장 유래가 아니라 **Carica papaya** 계열 식물성 프로테아제와 관련됨을 나타냅니다.

전통적인 치즈 렌넷은 송아지 위에서 유래한 키모신 중심의 응고 효소로, κ -카제인 절단을 통해 카제인 미셀의 안정성을 낮추고 커드를 형성합니다. 반면 파파야 유래 효소는 일반적으로 파파인 계열의 시스테인 프로테아제와 연결되며, 우유 단백질을 절단해 응고를 돕는다는 점에서는 렌넷 기능을 수행하지만 키모신과 같은 단일 표적 특이성을 전제로 하지는 않습니다 ^[1].

이 차이는 실무적으로 중요합니다. 동물성 렌넷 대체, 채식 지향 치즈, 특정 원료 스토리, 비동물성 응고제 적용을 목표로 할 때 식물성 렌넷은 유용한 선택지가 될 수 있습니다. 그러나 “동물성 렌넷을 같은 양으로 바꾸면 같은 치즈가 된다”는 식의 접근은 적절하지 않습니다. 식물성 프로테아제는 커드 형성 속도, 젤 강도, 유청 배출, 숙성 중 단백질 분해, 쓴맛 발생에 서로 다른 영향을 줄 수 있기 때문입니다 ^[2].

Enzymes.bio의 유제품 효소 카테고리는 치즈, 요거트, 발효유, 유당분해 유제품 등 다양한 유제품 가공 공정에서 효소를 활용하는 제품군을 다룹니다. 이 제품도 그러한 유제품 효소군 안에서 응고와 조직감 형성을 지원하는 비동물성 응유 효소로 배치됩니다 .

우유 응고의 핵심: 카제인 미셀을 불안정화해 커드 네트워크를 만든다

우유는 단순한 액체가 아니라 지방구, 유청단백질, 카제인 미셀, 유당, 무기염류가 함께 분산된 복합 콜로이드 시스템입니다. 치즈 제조에서 가장 중요한 구조 단위는 카제인 미셀입니다. 카제인 미셀은 α -카제인, β -카제인, κ -카제인 등 여러 카제인 단백질과 칼슘 인산염이 결합해 형성된 입자이며, 표면의 κ -카제인이 미셀 간의 과도한 응집을 막는 안정화 층 역할을 합니다 [3].

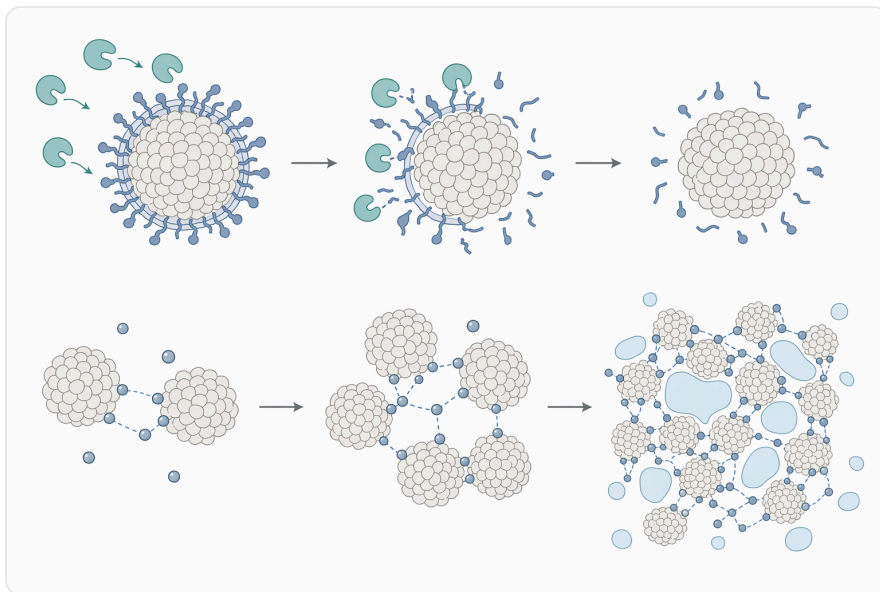


Figure 1. 파파야 유래 렌넷은 단백질 분해 작용으로 카세인 미셀을 불안정하게 만들어 서로 응집하게 함으로써 우유를 커드로 응고시킨다.

전통 키모신 렌넷은 이 안정화 층을 선택적으로 약화시킵니다. κ -카제인의 특정 부위가 절단되면 미셀 표면의 정전기적·입체적 안정성이 낮아지고, 칼슘 매개 상호작용과 단백질 간 결합이 증가하면서 미셀들이 서로 연결됩니다. 그 결과 액상 우유는 3차원 단백질 겔로 전환되고, 이 겔이 절단·가열·교반·압착을 거치며 치즈 커드가 됩니다 [4].

파파야 유래 식물성 렌넷도 최종적으로는 같은 공정 목표, 즉 **우유 단백질의 겔화**를 지향합니다. 다만 작동 방식은 키모신보다 넓은 단백질분해 특성을 가질 수 있습니다. 파파인은 시스테인 프로테아제로 알려져 있으며, 다양한 단백질 기질의 펩타이드 결합을 가수분해할 수 있는 효소군입니다. 이 때문에 적절한 조건에서는 응고를 촉진하지만, 조건이 맞지 않으면 커드가 약해지거나 숙성 중 과분해가 일어날 수 있습니다 [1].

응고 과정은 크게 두 단계로 볼 수 있습니다. 첫째는 효소가 카제인 구조를 절단해 미셀 안정성을 낮추는 **효소적 단계**입니다. 둘째는 절단된 카제인 미셀들이 서로 결합해 눈에 보이는 젤을 형성하는 **응집·겔화 단계**입니다. 식물성 프로테아제를 사용할 때는 이 두 단계 사이의 균형이 중요합니다. 너무 약하면 응고가 늦고 커드가 부드러우며, 너무 강하면 단백질이 과도하게 잘려 수율과 풍미가 불안정해질 수 있습니다 [5].

파파야 유래 프로테아제가 응유 효소로 검토되는 이유

파파야는 식품 효소 분야에서 오래 연구된 식물 원료입니다. 파파야 라텍스와 조직에는 파파인, 키모파파인 등 단백질분해효소가 존재하며, 이들은 식품 가공, 단백질 개질, 육류 연화, 바이오소재 처리 등 여러 산업 응용에서 검토되어 왔습니다. 파파인 계열 효소는 식물성 원료 기반이라는 점과 단백질 절단 능력 때문에 비동물성 응고제 후보군에 포함됩니다 [1].

식물성 렌넷 연구는 단순히 “동물성 원료를 피한다”는 이유만으로 진행되는 것이 아닙니다. 전통 송아지 렌넷은 치즈 제조에서 매우 안정적이고 예측 가능한 도구이지만, 공급 안정성, 종교·윤리적 요구, 채식 제품 표시, 지역 전통 치즈 개발, 새로운 관능 프로파일 탐색 등 다양한 이유로 대체 응고제가 연구되어 왔습니다. 파파야, 무화과, 엉겅퀴, 아티초크, 파인애플, 생강 등 여러 식물성 프로테아제가 이 범주에서 평가됩니다 [2].

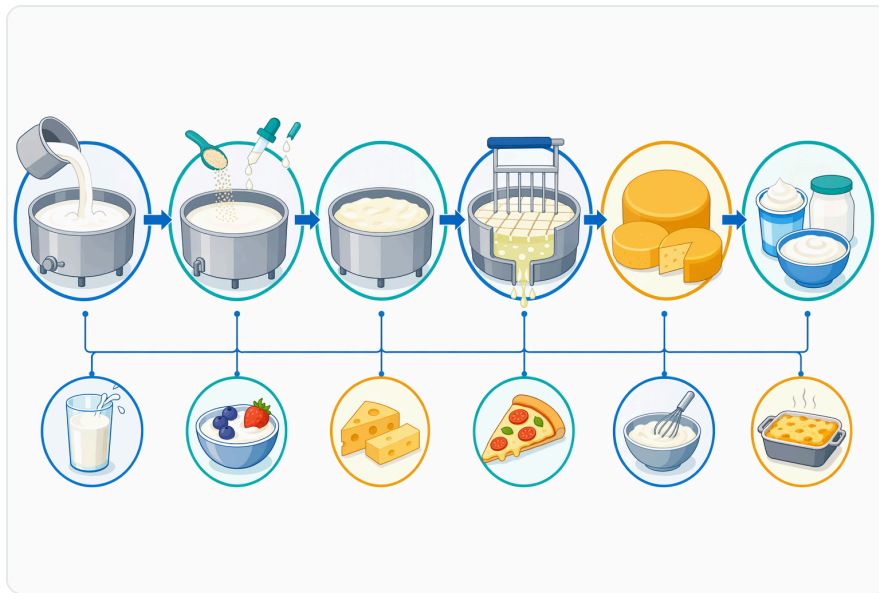


Figure 2. 산업적 사용은 우유 표준화, 효소 투입, 제어된 응고, 커드 처리, 그리고 치즈 또는 발효 유제품으로의 전환 과정으로 이루어진다.

파파야 소스 식물성 렌넷의 장점은 “비동물성”이라는 원료 특성과 응고 기능의 결합입니다. 치즈 제조사가 동물성 렌넷을 피하면서도 효소적 커드 형성을 원할 때, 산응고만으로는 얻기 어려운 탄력, 절단 가능한 커드, 유청 분리 패턴을 설계할 수 있습니다. 특히 신선 치즈, 짧은 숙성 치즈, 식물성 응고제 스토리를 강조하는 지역형 유제품, 특정 발효유 겔 설계에서 검토 가치가 있습니다 [6].

다만 파파야 효소의 단백질분해 특성은 장점이자 한계입니다. 키모신은 치즈 제조에서 κ-카제인 절단에 고도로 적합한 효소로 평가되는 반면, 식물성 프로테아제는 더 넓은 단백질 절단을 일으킬 수 있습니다. 이 넓은 특이성은 응고를 유도하는 데 도움이 되지만, 숙성 중 쓴 펩타이드 형성, 과도한 연화, 커드 보수성 변화 같은 품질 변수를 만들 수 있습니다 [7].

동물성 렌넷, 미생물성 응고제, 파파야 식물성 렌넷의 차이

아래 표는 치즈·요거트 응고 공정에서 자주 비교되는 응유 효소 유형을 기능 중심으로 정리한 것입니다. 특정 제품의 활성 단위나 시험법을 비교하기 위한 표가 아니라, 공정 설계자가 효소 유형별 차이를 이해하기 위한 기술적 비교입니다.

구분	대표 효소원	응고 메커니즘의 특징	강점	주의할 점
송아지 렌넷	동물 위장 유래 키모신 중심	κ-카제인 절단을 통한 카제인 미셀 불안정화	전통 치즈 제조에서 예측 가능성이 높고, 많은 치즈 스타일의 기준 효소로 사용	동물 유래 원료이므로 채식·종교·원료 정책상 제한될 수 있음
미생물성 응고제	곰팡이·미생물 유래 프로테아제	우유 단백질 절단으로 커드 형성	비동물성 대안으로 널리 검토 가능	효소원과 정제 수준에 따라 풍미와 숙성 중 단백질분해 양상이 달라질 수 있음
파파야 유래 식물성 렌넷	Carica papaya 계열 프로테아제	식물성 시스테인 프로테아제의 단백질분해 작용으로 응고 보조	비동물성 포지셔닝, 식물 유래 스토리, 다양한 유제품 겔 설계에 적합	과분해, 약한 커드, 쓴맛, 목표 치즈별 관능 차이를 확인해야 함
엉겅퀴·아티초크 등 식물성 렌넷	꽃·식물 조직 유래 프로테아제	식물 프로테아제에 의한 카제인 분해 및 응집	일부 전통 치즈에서 사용 경험이 있고 지역성 부여 가능	우유 종류와 치즈 스타일에 따라 쓴맛과 조직감 편차가 발생할 수 있음

식물성 렌넷이 동물성 렌넷보다 항상 우수하다고 보기는 어렵습니다. 연구 문헌에서는 식물성 응고제가 동물성 렌넷의 대안이 될 수 있음을 보여주지만, 동시에 치즈 매트릭스, 원료유 종류, 숙성 기간, 효소의 단백질분해 패턴에 따라 결과가 크게 달라질 수 있음을 강조합니다 [5].



Figure 3. 파파야 유래 렌넷은 주로 치즈, 신선 커드, 파니르형 제품, 요구르트 관련 유제품 가공에서 우유 응고에 사용된다.

치즈 제조에서 기대되는 기능: 커드 형성, 유청 배출, 조직감 설계

치즈 제조에서 응유 효소의 첫 번째 역할은 커드 형성입니다. 우유가 효소에 의해 세팅되면 액체 상태에서 절단 가능한 젤로 바뀌고, 이후 커드 절단 크기, 가열, 교반, 유청 배출, 염지, 압착 조건에 따라 최종 치즈의 수분, 단단함, 탄성, 입자감이 결정됩니다. 렌넷 응고는 단순한 “굳힘”이 아니라 치즈의 물성 형성 출발점입니다 [3].

파파야 유래 식물성 렌넷은 이러한 커드 형성 단계에서 비동물성 응고 옵션을 제공합니다. 특히 동물성 렌넷을 사용하지 않는 제품 콘셉트, 채식 지향 치즈, 특정 종교 기준을 고려한 제조, 원료 스토리 차별화가 필요한 경우에 검토될 수 있습니다. 식물성 프로테아제가 치즈 제조용 응고제로 연구되는 이유도 바로 이 지점에 있습니다 [2].

커드 강도는 효소 선택만으로 결정되지 않습니다. 원료유의 카제인 함량, 칼슘 균형, 지방 함량, 균질화 여부, 열처리 정도, 발효에 따른 pH 변화가 모두 영향을 줍니다. 우유 응고 특성과 커드 강도, 치즈 수율은 원료유의 생물학적·조성적 특성과 연결되어 있으며, 같은 효소라도 우유 배치에 따라 다른 결과가 나타날 수 있습니다 [8].

식물성 렌넷을 사용할 때는 “응고가 빠른가”보다 “응고 후 커드가 공정에서 견딜 만큼 안정적인가”가 더 중요할 때가 많습니다. 너무 연한 커드는 절단과 교반 중 미세 입자로 부서져 유청으로 손실될 수 있고, 너무 강하거나 불균일한 커드는 수분 배출이 고르지 않아 조직 결함을 만들 수 있습니다. 따라서 파파야 유래 효소는 목표 제품이 요구하는 커드 절단성, 보수성, 유청 분리 패턴과 함께 평가되어야 합니다 [9].

요거트와 발효유에서의 의미: 스타터 대체제가 아니라 겔 보조 효소

제품명에 "Cheese Yogurt Coagulation"이 포함되어 있더라도, 파파야 유래 응유 효소를 요거트 스타터의 대체물로 이해해서는 안 됩니다. 요거트의 기본 구조는 젖산균이 유당을 발효해 산을 만들고, pH가 내려가면서 카제인 미셀이 산응고되는 과정에서 형성됩니다. 효소적 응고는 이 발효 과정을 대신하는 것이 아니라, 특정 제품 설계에서 단백질 네트워크 형성이나 질감 조절을 보조할 수 있는 별도 변수입니다.

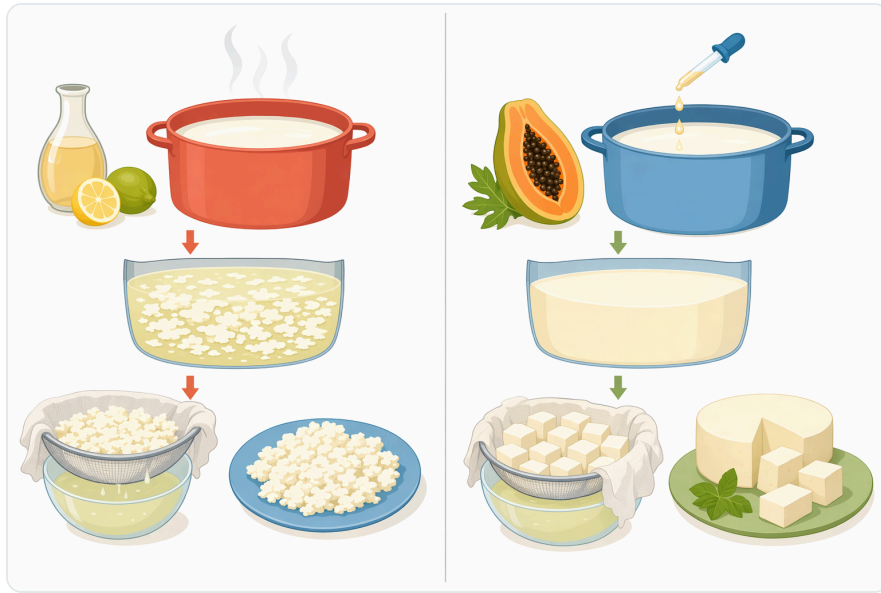


Figure 4. 산 또는 열 응고와 비교할 때, 효소 응고는 치즈 제조에 적합하도록 카세인 겔화를 더 잘 제어하고 더 깔끔한 커드 형성을 가능하게 한다.

요거트형 제품에서 효소를 검토하는 경우, 산도 형성 속도와 효소 반응 속도의 균형이 중요합니다. 산이 먼저 충분히 형성되면 카제인 미셀은 산응고 방향으로 구조가 바뀌고, 효소가 먼저 강하게 작용하면 단백질 절단 패턴이 달라질 수 있습니다. 두 과정이 겹칠 때는 점도, 탄성, 유청 분리, 숟가락 절단감, 입안에서의 매끄러움이 민감하게 변합니다 [10].

또한 요거트형 겔에서는 열처리로 변성된 유청단백질이 카제인과 결합해 겔 강도를 높이는 경우가 많습니다. 이때 식물성 프로테아제가 단백질 네트워크를 어느 정도 절단하는지에 따라 질감 개선 또는 질감 약화가 모두 가능할 수 있습니다. 따라서 이 효소는 "더 단단한 요거트를 만드는 만능 첨가제"가 아니라, 발효 조건과 단백질 조성 안에서 조심스럽게 설계해야 하는 응고 보조 효소입니다 [11].

공정 변수: pH, 온도, 원료유 조성, 보조 성분이 결과를 바꾼다

렌넷 응고는 효소 반응과 단백질 겔화가 동시에 일어나는 공정이므로 pH에 매우 민감합니다. pH가 낮아지면 카제인 미셀 표면 전하와 칼슘 평형이 바뀌고, 응집이 쉬워질 수 있습니다. 그러나 pH가 지나치게 낮거나 산응고가 과도하게 진행된 상태에서는 효소 응고의 기여가 달라지고, 커드가 부서지기 쉬운 구조가 될 수 있습니다 [4].

온도 역시 핵심 변수입니다. 온도는 효소의 반응 속도뿐 아니라 카제인 미셀 간 충돌, 칼슘 매개 결합, 지방의 물리적 상태, 겔 수축에도 영향을 줍니다. 식물성 프로테아제는 키모신과 최적 반응 범위가 다를 수 있으므로, 기존 송아지 렌넷 공정을 그대로 적용하기보다 목표 치즈의 세팅 시간과 커드 강도를 기준으로 조건을 맞추는 접근이 필요합니다 [6].

원료유의 종류도 결과를 크게 바꿉니다. 소유, 산양유, 양유, 버팔로유는 카제인 조성, 미셀 크기, 칼슘 함량, 지방구 특성이 다릅니다. 같은 식물성 렌넷이라도 동물 종별 우유에서 응고 시간과 커드 강도가 다르게 나타날 수 있으며, 식물성 응고제 연구에서도 우유 종류에 따른 응고 특성 차이가 반복적으로 다뤄집니다 [5].

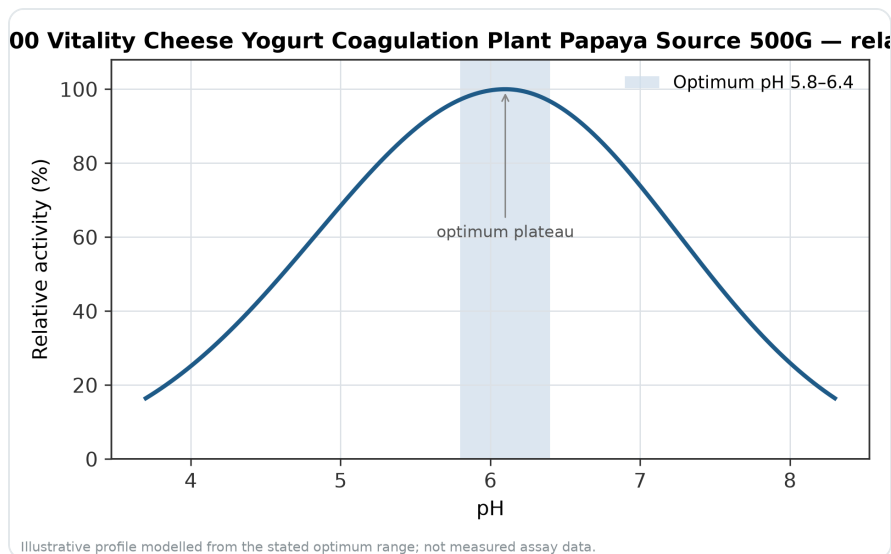


Figure 5. pH에 따른 Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G의 상대 활성으로, pH 5.8~6.4에서 최적 활성 구간이 나타난다.

보조 성분도 무시할 수 없습니다. 예를 들어 다당류는 렌넷 유도 우유 겔의 물리적 특성을 바꿀 수 있고, 페놀성 화합물은 응고 및 숙성 중 단백질분해효소의 활성과 상호작용할 수 있습니다. 기능성 치즈, 허브·식물 추출물 함유 치즈, 과일·식물성 부재료가 들어간 발효유를 설계할 때는 이런 성분이 파파야 유래 효소의 반응과 관능 결과에 영향을 줄 수 있습니다 [7].

식물성 렌넷의 품질 리스크: 쓴맛, 과분해, 약한 커드

파파야 유래 식물성 렌넷의 가장 중요한 품질 리스크는 과도한 단백질분해입니다. 치즈 숙성에서는 단백질분해가 필요하지만, 너무 빠르거나 비선택적으로 진행된다면 쓴 펩타이드가 늘고, 조직이 지나치게 무르거나 끈적해질 수 있습니다. 식물성 응고제는 일부 치즈에서 쓴맛과 원치 않는 풍미를 유발할 수 있다는 점이 문헌에서 반복적으로 지적됩니다 [2].

쓴맛은 단순히 효소의 "좋고 나쁨"이 아니라 단백질 절단 위치, 펩타이드 길이, 숙성 중 미생물 효소, 염도, 수분활성, pH가 함께 만든 결과입니다. 파파야 프로테아제는 단백질을 잘 절단하는 장점이 있지만, 그만큼 목표한 응고 이후에도 단백질분해가 계속될 경우 관능 리스크가 커질 수 있습니다. 특히 장기 숙성 치즈에서는 작은 차이가 숙성 후 큰 풍미 차이로 확대될 수 있습니다 [7].

약한 커드도 실무적 문제입니다. 응고가 눈으로는 일어나더라도 커드가 절단과 교반을 견디지 못하면 미세 입자 손실이 증가하고, 유청이 탁해지며, 최종 치즈 수율과 조직 균일성이 떨어질 수 있습니다. 반대로 너무 빠른 겔화는 효소가 고르게 분산되기 전 국소 응고를 만들 수 있어 커드 입자 크기와 수분 분포가 불균일해질 수 있습니다 [9].

따라서 파파야 유래 렌넷은 신선 치즈, 짧은 숙성 치즈, 산응고와 효소응고를 조합한 제품, 식물성 응고제 스토리가 중요한 제품에서 특히 검토 가치가 있지만, 장기 숙성·고부가 경성 치즈에서는 단백질분해와 풍미 안정성을 더 엄격하게 확인하는 것이 바람직합니다. 이는 식물성 렌넷의 한계라기보다 효소 유형별 공정 적합성의 문제입니다 [6].

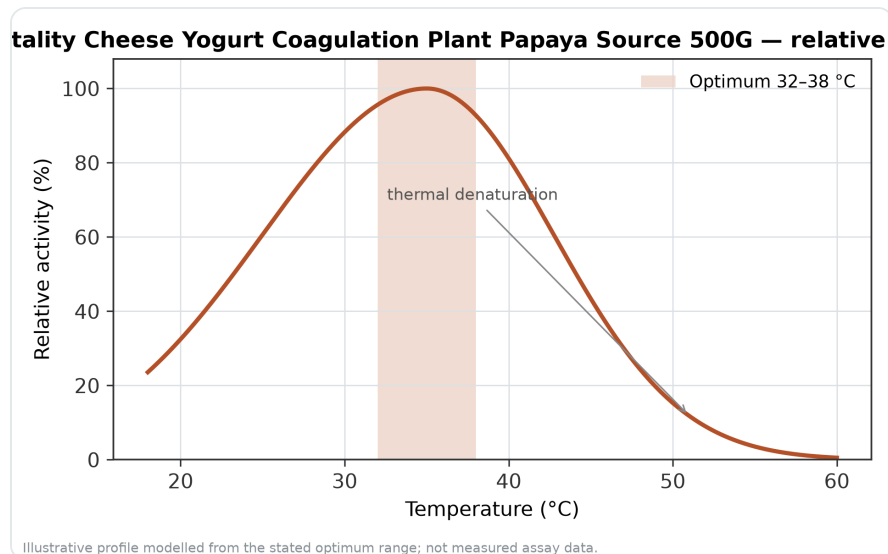


Figure 6. 온도에 따른 Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G의 상대 활성으로, 32~38°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타난다.

안전성과 표시 관점: 식품 효소로서의 관리와 파파야 알레르기 고려

식품 효소는 식품가공에서 널리 사용되지만, 효소 자체가 단백질이라는 점 때문에 취급 안전과 표시 관점의 검토가 필요합니다. 산업 현장에서는 분말 또는 액상 효소의 흡입, 피부 접촉, 점막 노출을 줄이는 기본적인 작업 위생이 중요하며, 제품과 함께 제공되는 SDS는 이러한 취급 정보를 확인하는 문서입니다. Enzymes.bio 주문에는 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다 .

파파야 유래 효소의 경우, 파파인 유사 시스테인 프로테아제에 대한 면역반응과 알레르기 가능성을 고려해야 합니다. 파파야, 무화과, 키위, 파인애플 및 일부 진드기 유래 단백질분해효소 사이의 면역 반응 비교 연구는 파파인 유사 프로테아제가 특정 인구집단에서 알레르기 반응과 관련될 수 있음을 다룹니다 [12].

이는 파파야 유래 응유 효소가 일반적으로 사용할 수 없다는 뜻이 아니라, 식품 제조 환경에서 원료 알레르겐 관리, 작업자 보호, 라벨링 정책, 최종 제품의 규제 검토가 필요하다는 의미입니다. 특히 비동물성 또는 식물 유래라는 표현이 항상 "알레르기 위험이 낮다"는 뜻은 아니므로, 식품 효소는 원료원과 단백질 특성을 함께 고려해야 합니다 [11].

제품 적용을 위한 기술적 해석: 어디에 적합한가

Rennet 20,000 Vitality 파파야 유래 식물성 렌넷은 전통적인 동물성 키모신을 그대로 대체한다기보다, **비동물성 응고 기능을 제품 설계에 통합하는 효소**로 보는 편이 실무적으로 정확합니다. 채식 지향 치즈, 특정 종교·윤리 기준을 고려한 유제품, 식물성 응고제 스토리가 있는 지역형 치즈, 발효유 겔의 질감 조절 실험에 적합한 후보가 될 수 있습니다 .

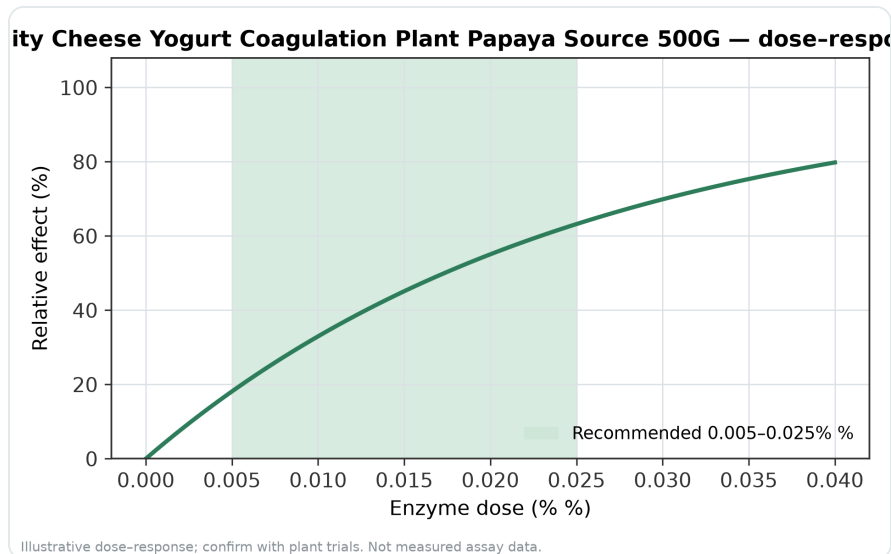


Figure 7. 권장 사용 범위(0.005~0.025%)에서 Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G의 용량-반응 관계를 예시한 그래프.

신선 치즈에서는 짧은 제조 시간 안에 커드가 형성되고 숙성 중 장기 단백질분해 리스크가 상대적으로 작기 때문에 식물성 렌넷 평가가 비교적 명확합니다. 예를 들어 부드러운 커드, 산미가 있는 신선 제품, 허브나 향신료와 결합한 치즈에서는 식물성 프로테아제의 풍미 차이가 제품 개성으로 작용할 가능성도 있습니다. 다만 쓴맛은 신선 제품에서도 즉시 감지될 수 있으므로 관능 확인은 필요합니다 [2].

반경성 또는 숙성 치즈에서는 파파야 유래 효소의 잔존 단백질분해가 더 큰 변수가 됩니다. 숙성 중 단백질이 계속 분해되면 조직이 부드러워지고 풍미가 발달하지만, 절단 패턴이 맞지 않으면 쓴맛과 비정형 향미가 증가할 수 있습니다. 이러한 제품에서는 원료유, 스타터, 염도, 수분, 숙성 온도와 함께 효소 선택을 통합적으로 봐야 합니다 [7].

요거트형 제품에서는 이 효소가 스타터 배양을 대체하지 않는다는 점이 핵심입니다. 젖산균 발효로 산도가 형성되는 동안 효소적 단백질 절단이 겔 구조에 어떤 영향을 주는지를 확인해야 하며, 목적은 "발효"가 아니라 "응고 보조" 또는 "질감 보정"에 가깝습니다. 유제품 효소 카테고리에서 치즈와 요거트 응고가 함께 언급되는 이유도 이러한 공정 보조 역할과 관련됩니다 .

Enzymes.bio에서의 공급 방식

Enzymes.bio는 효소 제조사나 시험기관이 아니라, 산업 및 식품가공용 효소를 온라인으로 공급하는 B2B 효소 공급업체입니다. Rennet 20,000 Vitality 파파야 소스 제품은 치즈·요거트 응고용 식물성 렌넷으로 등록되어 있으며, 온라인 직접 구매 방식으로 제공됩니다 .

제품명에 포함된 수치와 명칭은 카탈로그 식별 정보로 이해해야 하며, 본 문서는 특정 활성 단위, 분석법, 단위 정의 또는 등급을 설명하지 않습니다. 효소의 실제 적용성은 제품 문서, 내부 공정 기준, 목표 유제품의 배합과 제조 조건에 따라 해석되어야 합니다.

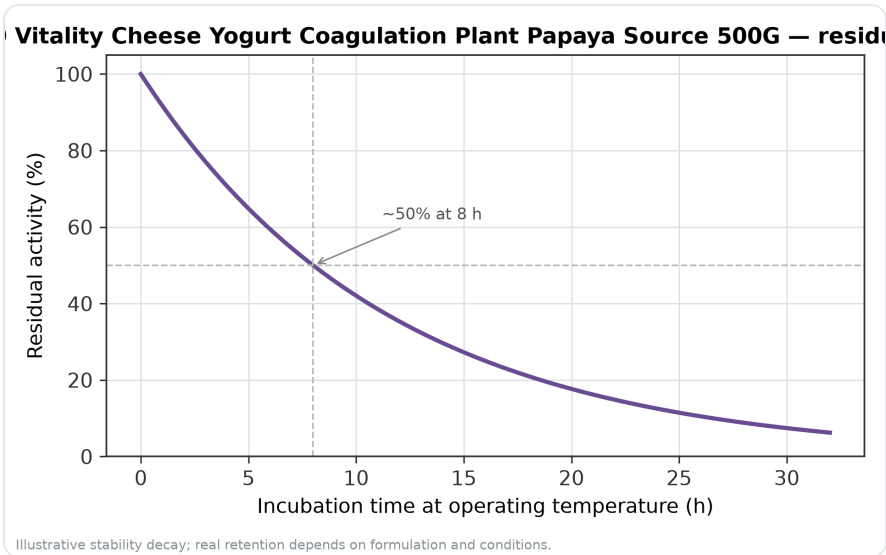


Figure 8. 작업 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소하는 Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G의 열 안정성 저하를 예시한 그래프.

Enzymes.bio 제품은 온라인 주문 단위로 판매되며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다. 따라서 구매 후 수령한 문서를 기준으로 내부 품질관리, 원료 승인, 작업자 안전 절차에 맞춰 검토할 수 있습니다 .

결론: 파파야 유래 렌넷은 비동물성 응고 옵션이지만 공정 설계가 성패를 좌우한다

Rennet 20,000 Vitality 파파야 유래 식물성 렌넷은 치즈 커드 형성과 일부 요거트형 제품의 응고 보조를 목표로 하는 비동물성 효소입니다. 렌넷 응고의 기본 원리는 우유 카제인 미셀의 안정성을 낮춰 단백질 겔을 형성하는 것이며, 파파야 계열 프로테아제는 이 과정에 식물성 단백질분해효소라는 다른 생화학적 경로를 제공합니다 ^[4].

이 제품의 장점은 동물성 렌넷 의존도를 줄이고, 식물 유래 응고제 스토리를 제품에 반영하며, 신선 치즈나 발효유 겔 설계에서 새로운 질감 옵션을 줄 수 있다는 점입니다. 반면 키모신과 동일한 절단 특이성을 기대해서는 안 되며, 과분해, 쓴맛, 약한 커드, 숙성 중 조직 변화는 실제 공정에서 확인해야 할 핵심 변수입니다 ^[5].

따라서 파파야 유래 식물성 렌넷은 “대체 렌넷”이라는 단순한 이름보다, 원료유·pH·온도·스타터·숙성 조건과 함께 설계해야 하는 **식물성 응유 효소**로 보는 것이 가장 정확합니다. Enzymes.bio는 이 제품을 온라인으로 공급하며, 제품 사용과 관련된 품질 및 안전 문서는 주문 시 함께 제공되는 CoA와 SDS를 통해 확인할 수 있습니다 .

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G 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.

[Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G 구매하기](#)
→

참고문헌

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

1. Malek, K., Norazan, M., Ramaness, P., Othman, N., Malek, R., Aziz, R., Aladdin, A., ... et al. (2016). Cysteine Proteases from Carica papaya a key enzyme for many industrial applications : A Review.
2. Liburdi, K., Benucci, I., Zeppa, G., & Esti, M. (2014). NATIVE PLANT PROTEASES AS NOVEL COAGULANTS FOR MILK CLOTTING.
3. Li, Z., Yang, Z., Otter, D., Rehm, C., Li, N., Zhou, P., & Hemar, Y. (2018). Rheological and structural properties of coagulated milks reconstituted in D2O: Comparison between rennet and a tamarillo enzyme (tamarillin). *Food Hydrocolloids.*
4. Grishkova, A., Prosekov, A., & Koval, A. P. (2023). The main technological properties of rennet enzyme preparations. *Cheese- and buttermaking.*
5. Liburdi, K., Boselli, C., Giangolini, G., Amatiste, S., & Esti, M. (2019). An Evaluation of the Clotting Properties of Three Plant Rennets in the Milks of Different Animal Species. *Foods*, 8.
6. Кручинин, А. Г., Туровская, С. Н., Илларионова, Е. Е., & Бигаева, А. В. (2021). COMPARATIVE ASSESSMENT OF MILK PROTEIN COAGULANTS OF DIFFERENT ORIGIN. *Известия вузов. Пищевая технология.*
7. Yildirim-Elikoglu, S., Vural, H., & Erdem, Y. K. (2021). Effect of phenolic compounds on the activity of proteolytic enzymes during rennet induced coagulation of milk and ripening of miniature cheese. *Lwt - Food Science and Technology*, 136, 110337.
8. Dadousis, C., Pegolo, S., Rosa, G., Gianola, D., Bittante, G., & Cecchinato, A. (2017). Pathway-based genome-wide association analysis of milk coagulation properties, curd firmness, cheese yield, and curd nutrient recovery in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 100 2, 1223-1231 .
9. Mende, S., Jaros, D., & Rohm, H. (2020). Dextran modulates physical properties of rennet-induced milk gels. *International Journal of Food Science & Technology.*

10. Moscone, V., & Porcellato, D. (2026). Strain-specific effects of bacterial proteolytic activity on acid and rennet coagulation of milk. *Journal of food microbiology*, 450, 111637 .
11. Singh, R., Singh, A., & Sachan, S. (2019). Enzymes Used in the Food Industry: Friends or Foes?. *Enzymes in Food Biotechnology*.
12. Giangrieco, I., Ciardiello, M., Tamburrini, M., Tuppo, L., Rafaiani, C., Mari, A., & Alessandri, C. (2023). Comparative Analysis of the Immune Response and the Clinical Allergic Reaction to Papain-like Cysteine Proteases from Fig, Kiwifruit, Papaya, Pineapple and Mites in an Italian Population. *Foods*, 12.


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