

# 키모신 렌넷 효소: 치즈·응고형 유제품의 우유 응고와 커드 형성을 위한 Chymosin

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

키모신(chymosin)은 치즈 제조에서 우유 카제인 미셀을 불안정화해 액상 우유를 커드와 유청으로 분리시키는 렌넷 계열의 핵심 응유 효소입니다. 특히  $\kappa$ -카제인의 보호층을 선택적으로 절단해 미셀 간 결합과 젤 형성을 유도하므로, 모차렐라·체다·고다·화이트 치즈 같은 렌넷 치즈 공정에서 가장 직접적인 근거를 갖습니다 [1].

Enzymes.bio의 **Promote Cheese Yogurt Coagulation High Purity Rennet Chymosin Enzyme Chymosin**은 치즈 및 렌넷 응고형 유제품 개발에 사용할 수 있는 키모신 기반 효소 원료로, 1kg 단위 온라인 직접 구매 제품이며 CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공됩니다.

## 제품의 기술적 위치: “요거트 효소”보다 “치즈 응유 효소”에 가깝다

제품명에 cheese, yogurt, coagulation, rennet, chymosin이라는 표현이 함께 들어가지만, 과학적으로 가장 명확한 적용 분야는 **치즈 제조에서의 우유 응고**입니다. 전통적인 렌넷은 어린 반추동물의 제4위에서 얻어진 응유 효소 혼합물로 알려져 왔고, 그 중심 기능 성분이 키모신이며, 여러 안전성 평가 문헌도 송아지·염소·양 등의 위 유래 렌넷에 포함된 키모신과 펩신 A를 식품 효소로 다루고 있습니다 [2].

요거트는 일반적으로 젖산균 발효로 pH가 낮아지면서 카제인 미셀이 산성 조건에서 네트워크를 형성하는 **산 응고 유제품**입니다. 따라서 키모신을 일반 요거트 제조의 주 응고제로 설명하는 것은 부정확하며, 보다 적절한 표현은 “렌넷 보조형 발효 유제품”, “응고형 유제품 텍스처 설계”, “치즈와 유사한 커드 구조가 필요한 유제품”에서 검토 가능한 효소입니다 [1].

Enzymes.bio는 이 제품을 제조하거나 분석하는 실험실이 아니라 B2B 효소 원료를 온라인으로 공급하는 업체입니다. 제품은 1kg 단위로 직접 판매되며, 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다.

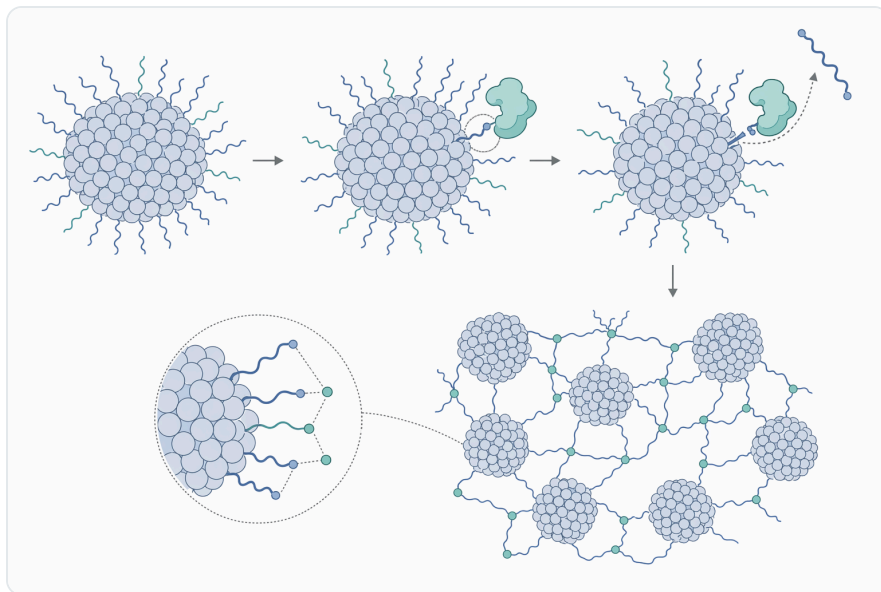
## 키모신이 우유를 응고시키는 기전

우유의 주요 구조 단백질인 카제인은 단일 분자로 떠 있는 것이 아니라 칼슘 인산염과 함께 미셀 (micelle)이라는 콜로이드 입자 형태로 분산되어 있습니다. 이 미셀 표면에는  $\kappa$ -카제인이 돌출되어 있는데,  $\kappa$ -카제인은 물과 친화적인 "브러시층"처럼 작용해 카제인 미셀이 서로 가까이 붙어 침전하지 않도록 안정화합니다 [1].

키모신의 핵심 작용은  $\kappa$ -카제인의 특정 결합을 절단해 이 보호층을 제거하는 것입니다. 일반적으로 설명되는 절단 지점은  $\kappa$ -카제인 내부의 Phe105-Met106 결합이며, 절단 후 미셀 표면에는 소수성이 더 큰 para- $\kappa$ -casein이 남고, 친수성 glycomacropeptide는 유청 쪽으로 이동합니다 [1].

이 단계만으로 즉시 단단한 치즈가 완성되는 것은 아닙니다. 먼저 카제인 미셀의 전기적·입체적 안정성이 낮아지고, 이어 칼슘 매개 결합과 미셀 간 접촉이 증가하면서 3차원 젤 네트워크가 형성됩니다. 이 젤을 절단하면 내부에 갇혀 있던 유청이 빠져나오고, 지방과 카제인이 농축된 커드가 남아 치즈 제조의 다음 단계로 넘어갑니다 [3].

즉 키모신의 실무적 가치는 단순히 "우유를 굳히는 것"이 아니라, 커드가 언제 형성되는지, 얼마나 단단한지, 절단 후 유청이 어떻게 배출되는지, 최종 치즈 조직이 어떻게 발달하는지에 영향을 주는데 있습니다. 렌넷 적용을 다룬 문헌에서는 이러한 응유 효소의 기술적 특성이 치즈 제조에서 공정성과 제품 품질을 좌우하는 요소로 설명됩니다 [1].



**Figure 1.** 키모신은 카세인 미셀 표면의  $\kappa$ -카제인을 절단하여 글리코마크로펩타이드를 방출하고, 미셀들이 응집해 커드를 형성할 수 있게 한다.

## 전통 렌넷, 키모신, 펩신의 차이

렌넷이라는 용어는 하나의 순수 효소만을 뜻하지 않을 수 있습니다. 전통적인 동물성 렌넷은 키모신과 펩신 A를 함께 포함할 수 있으며, 어린 동물의 위에서 얻은 렌넷과 성체 동물 유래 효소는 키모신과 펩신의 상대적 비율 및 단백질분해 특성이 달라질 수 있습니다 [4].

키모신은 치즈 제조에서 선호되는 이유가 분명합니다. κ-카제인 절단에 대한 응유 특이성이 높아 우유 미셀을 효과적으로 젤화하면서도, 불필요하게 넓은 범위의 단백질을 과도하게 분해하는 경향은 상대적으로 낮은 응유 효소로 이해됩니다 [1].

반대로 펩신이나 일부 식물성·미생물성 단백질분해효소는 우유 응고 능력을 보일 수 있지만, 비특이적 단백질분해가 강하면 숙성 중 쓴맛, 부서지는 조직, 수율 저하, 과도한 유청 배출 같은 품질 문제가 발생할 가능성이 커집니다. 식물성 응고제를 할랄 치즈 생산 관점에서 검토한 문헌도 동물성 렌넷 대안의 가능성과 함께, 단백질분해 특성이 치즈 품질에 미치는 영향을 중요한 고려 요소로 다룹니다 [5].

응유 효소 유형	주요 특징	치즈 제조에서의 장점	주의할 점
키모신 중심 렌넷	κ-카제인 절단에 특화된 전통적 치즈 응유 효소	예측 가능한 커드 형성, 치즈 제조 근거가 강함	우유 조성·pH·칼슘·온도에 따라 성능 변동
키모신+펩신 함유 동물성 렌넷	전통 렌넷에서 흔한 조합	역사적 사용 경험이 많고 다양한 치즈에 적용	펩신 비율과 단백질분해 특성이 제품에 영향
발효 생산 또는 재조합 키모신	미생물 발효 기술로 생산 가능한 키모신	공급 일관성, 동물성 원료 의존도 감소 가능	표시·인증·규정은 지역과 용도별 확인 필요
식물성 응고제	특정 식물 단백질분해효소를 이용	할랄·채식 지향 제품에서 연구됨	쓴맛, 조직 약화 등 비특이적 분해 이슈 가능
미생물성 응고제	곰팡이·미생물 유래 단백질분해효소	비용·공급 측면의 대안 가능	효소 특이성에 따라 숙성 품질 차이 발생

## 치즈 공정에서 키모신이 해결하는 실제 문제

### 균일한 커드 형성

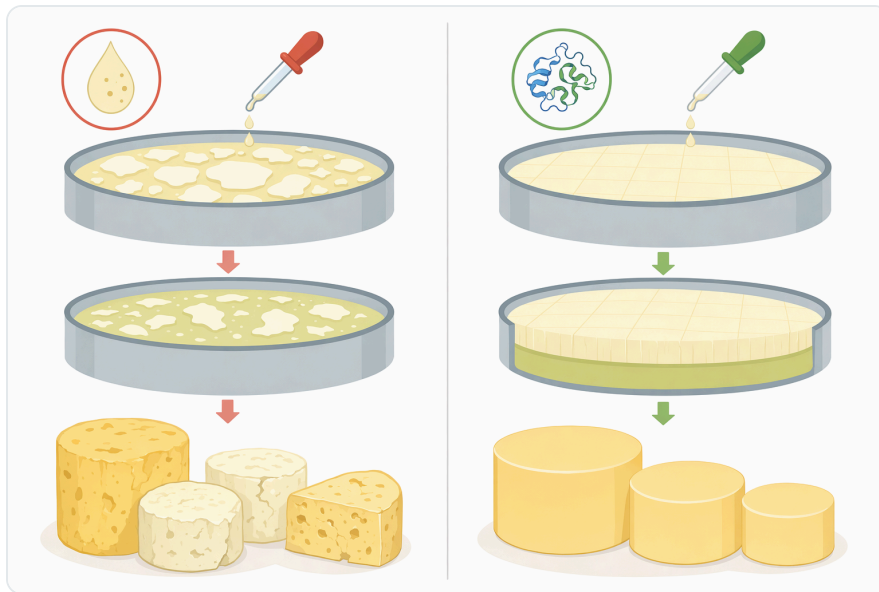
치즈 제조에서 응고가 너무 느리거나 불균일하면 절단 시점을 잡기 어렵고, 커드 입자 크기가 넓게 퍼지며, 유청 배출이 들쭉날쭉해집니다. 렌넷의 적용 측면을 다룬 문헌은 우유 응고가 치즈 제조의 핵심 초기 단계이며, 이후 공정 전반의 기반이 된다고 설명합니다 [1].

키모신은 카제인 미셀의 안정화 구조를 목표로 하기 때문에, 산만으로 만드는 젤과 다른 성격의 커드 네트워크를 형성합니다. 산 응고는 pH 저하에 따라 카제인이 등전점 부근에서 응집하는 방식인 반면, 렌넷 응고는  $\kappa$ -카제인 절단 후 칼슘 매개 미셀 결합이 진행되는 방식입니다 [3].

이 차이는 제품 설계에서 중요합니다. 렌넷 커드는 일반적으로 절단·가열·배수·압착 같은 치즈 공정에 적합한 구조를 제공하며, 산 응고 젤은 요거트나 산성 신선 치즈에서 요구되는 부드러운 네트워크와 더 가깝습니다.

## 수율과 유청 배출의 관리

치즈 수율은 우유 중 카제인과 지방이 얼마나 커드에 포집되는지, 그리고 수분이 얼마나 남는지에 의해 좌우됩니다. 키모신으로 형성된 커드가 적절한 강도와 절단성을 갖추면 유청 배출을 더 일관되게 관리할 수 있으며, 커드 입자의 크기와 수분 보유 특성도 예측하기 쉬워집니다 [1].



**Figure 2.** 키모신은 강한 우유 응고 활성을 보이면서도 비특이적 단백질 분해가 비교적 제한적이기 때문에 기준 응고제로 높이 평가된다.

다만 키모신 사용량이나 공정 조건이 부적절하면 커드가 너무 약하거나, 반대로 너무 빠르게 단단해져 절단 시점이 어긋날 수 있습니다. 따라서 키모신은 “많을수록 좋은” 원료가 아니라, 우유 조성·산도·온도·칼슘 상태와 함께 균형을 맞춰야 하는 공정 효소입니다 [3].

## 과도한 단백질분해 억제

치즈 숙성에서는 단백질분해가 필요하지만, 초기 응고 효소가 너무 넓은 범위로 카제인을 분해하면 쓴맛 펩타이드가 증가하거나 조직이 무너질 수 있습니다. 키모신은 응유 단계에서  $\kappa$ -카제인 절단에 초점을 맞춘 효소로 평가되기 때문에, 치즈 제조에서 기준 응고제로 오랫동안 사용되어 왔습니다

[1].

이 점은 특히 짧게 숙성하는 신선 치즈와 길게 숙성하는 하드 치즈 모두에서 중요합니다. 신선 치즈는 초기 조직과 수분 보유가 곧 제품 품질로 이어지고, 장기 숙성 치즈는 잔존 효소와 스타터 효소, 비스타터 미생물 효소가 복합적으로 작용해 풍미를 형성하기 때문입니다.

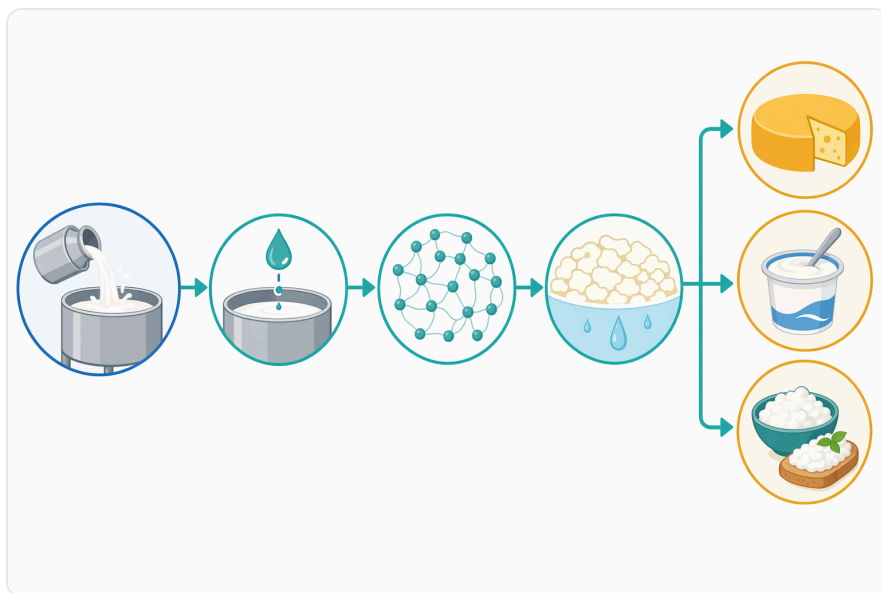
## 키모신의 유래와 현대적 대안

전통적으로 렌넷은 송아지, 어린 염소, 어린 양 등 젖을 먹는 반추동물의 위에서 얻어졌습니다. EFSA 관련 안전성 평가 문헌들은 이러한 동물 유래 렌넷에 포함된 키모신과 펩신 A를 식품 효소로 평가한 사례를 제시하며, 치즈 제조에서의 역사적 사용 배경을 보여줍니다 [6].

그러나 현대 치즈 산업은 동물성 렌넷에만 의존하지 않습니다. 공급 안정성, 비용, 종교적·윤리적 요구, 채식 지향 소비, 배치 간 균일성 등의 이유로 발효 생산 키모신과 다양한 대체 응유 효소가 연구·사용되어 왔습니다 [7].

재조합 키모신 연구도 활발합니다. 예를 들어 순록 키모신의 아미노산 치환체를 다룬 연구는 특정 키모신 변형이 생화학적 특성과 우유 응고 특성에 어떤 영향을 주는지를 평가했으며, 이는 키모신 계열 효소가 단일한 물질군이 아니라 유래와 구조에 따라 기술적 성질이 달라질 수 있음을 보여줍니다 [8].

이러한 맥락에서 “키모신”이라는 이름만으로 모든 성능을 단정하기보다는, 실제 제품의 유래, 조성, 대상 우유, 목표 치즈 유형에 따라 결과가 달라질 수 있음을 이해해야 합니다. Enzymes.bio 제품은 1kg 단위로 온라인 공급되는 효소 원료이며, 제품 문서인 CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공됩니다.



**Figure 3.** 렌넷 응고는 우유 준비와 키모신 첨가에서 시작해  $\kappa$ -카세인 가수분해, 미셀 응집, 커드 절단, 유청 배출로 이어진다.

## 공정 조건이 응고 결과를 바꾸는 방식

### pH: $\kappa$ -카제인 절단 이후의 젤 형성 속도에 관여

pH는 키모신의 효소 반응뿐 아니라 카제인 미셀의 전하 상태와 칼슘 용해도에 영향을 줍니다. 우유 응고 효소의 비교 평가 문헌은 pH가 응고 특성의 중요한 변수임을 다루며, 같은 효소라도 산도 조건에 따라 젤 형성 속도와 커드 강도가 달라질 수 있음을 보여줍니다 [3].

치즈 제조에서는 스타터 배양이 젖산을 만들면서 pH가 점차 내려갑니다. 키모신을 너무 높은 pH 또는 너무 낮은 pH 구간에서 적용하면 예상한 커드 구조와 달라질 수 있으며, 특히 산 응고와 렌넷 응고가 겹치는 제품에서는 두 메커니즘의 균형이 중요합니다.

### 온도: 효소 반응과 미셀 결합의 속도를 조절

온도는 키모신의 반응 속도와 카제인 미셀의 응집 속도에 직접 영향을 미칩니다. 온도가 적절한 범위에서 올라가면 반응은 빨라질 수 있지만, 과도한 열은 효소 단백질의 안정성이나 우유 단백질의 상태를 바꿔 기대한 응고 거동을 방해할 수 있습니다 [3].

치즈 종류에 따라 응고 후 가열, 세척, 교반, 압착 조건이 달라지므로 키모신의 열 안정성은 제품 설계와도 연결됩니다. 일부 치즈에서는 응고 후 남은 효소 활성이 숙성 중 단백질분해에 관여할 수 있기 때문에, 효소의 잔존성과 공정 열 이력은 품질 설계의 일부로 이해해야 합니다 [1].

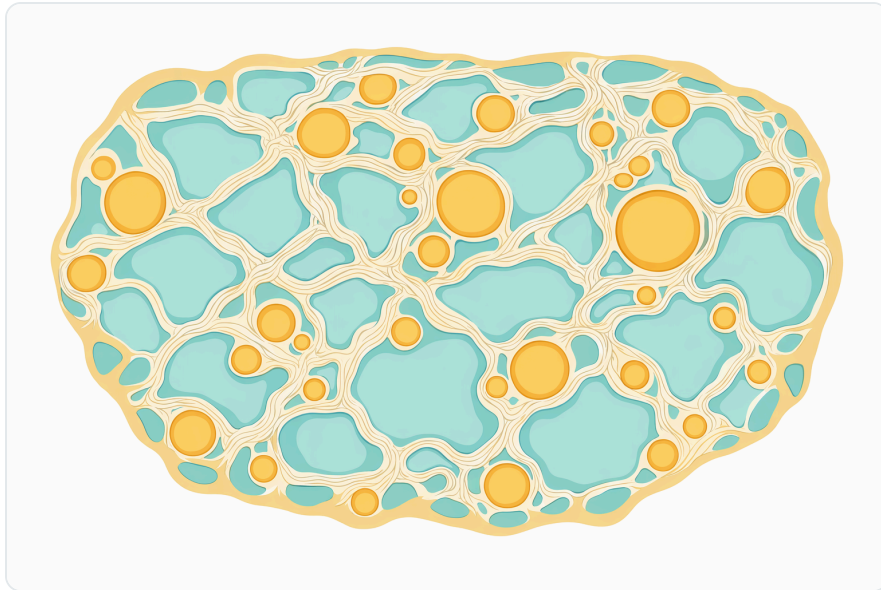
### 칼슘: 미셀 간 결합과 커드 강도에 기여

칼슘은 렌넷 응고에서 미셀 간 결합을 촉진하는 핵심 미네랄입니다.  $\kappa$ -카제인 보호층이 제거된 뒤 카제인 미셀이 서로 결합하려면 칼슘의 상태와 가용성이 중요하며, 응유 효소 비교 연구에서도 칼슘 조건이 응고 특성에 영향을 주는 변수로 다뤄집니다 [3].

우유의 열처리 이력도 칼슘 균형에 영향을 줄 수 있습니다. 강한 열처리는 유청단백질 변성과 카제인 미셀 표면 상호작용을 변화시킬 수 있고, 이는 렌넷 응고성 및 젤 강도에 영향을 줄 수 있습니다.

### 원료유 조성: 종별·계절별 차이가 크다

소, 염소, 양, 버팔로, 야크 등 원료유는 단백질·지방·칼슘·카제인 분획·미셀 크기가 다릅니다. 응유 효소의 비교 평가는 원료와 효소의 조합에 따라 응고 시간과 커드 특성이 달라질 수 있음을 보여주며, 이는 키모신이 모든 우유에서 동일한 결과를 내지 않는다는 점을 의미합니다 [3].



**Figure 4.** 키모신으로 형성된 커드는 단백질·지방·수분으로 이루어진 네트워크로, 절단 특성, 유청 배출, 수분 보유력, 치즈 조직감을 결정한다.

특히 비소유(non-bovine milk) 치즈 개발에서는 이 차이가 더 큽니다. 어떤 원료유는 렌넷 응고에 유리한 조성을 갖지만, 어떤 원료유는 일반적인 키모신 조건에서 젤이 약하거나 유청 분리가 어렵게 나타날 수 있습니다.

## 치즈 유형별 적용 관점

### 모차렐라와 파스타 필라타 계열

모차렐라처럼 스트레칭 특성이 중요한 치즈에서는 렌넷 커드의 형성과 산도 발달이 동시에 중요합니다. 키모신은 초기 커드 형성에 관여하지만, 최종 신장성은 pH, 칼슘 평형, 수분, 가열·연신 조건에 의해 함께 결정됩니다 <sup>[1]</sup>.

이런 제품에서 키모신은 “커드 형성의 출발점”으로 작동합니다. 너무 약한 커드는 절단과 배수 중 손실이 커질 수 있고, 너무 단단하거나 산도 발달과 맞지 않는 커드는 연신 단계에서 원하는 조직을 만들기 어렵습니다.

### 체다·고다 등 절단과 배수가 중요한 치즈

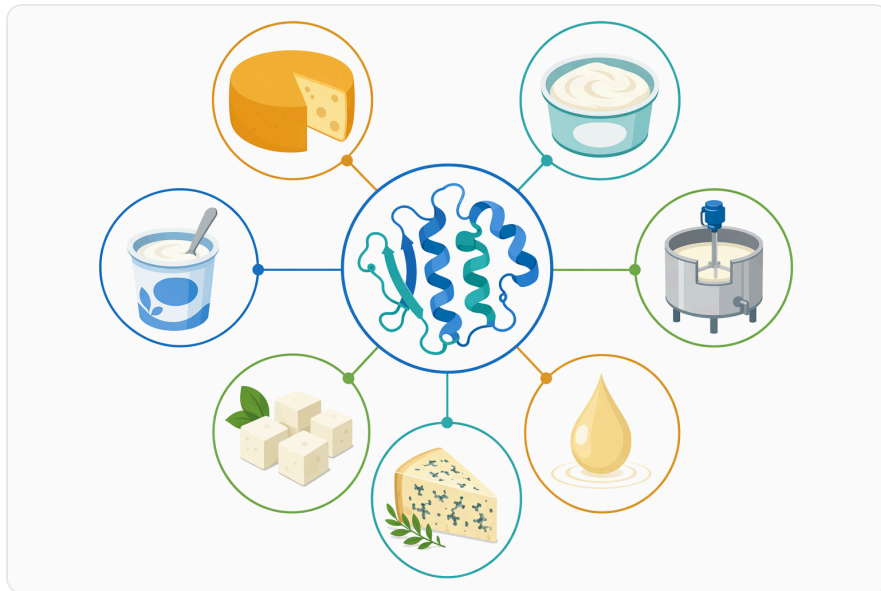
체다, 고다, 유사 반경질·경질 치즈에서는 커드 절단 시점과 유청 배출 관리가 핵심입니다. 키모신에 의해 형성된 젤이 일정해야 커드 입자가 균일하게 만들어지고, 이후 교반과 가열에서 수분 조절이 안정됩니다 <sup>[1]</sup>.

또한 장기 숙성 치즈에서는 초기 응유 효소가 남긴 단백질 구조가 숙성 중 효소 작용의 기질이 됩니다. 따라서 키모신의 특이성과 잔존 단백질분해 특성은 숙성 후 조직과 풍미의 기반에 영향을 줄 수 있습니다.

### 신선 치즈와 화이트 치즈

화이트 치즈나 일부 신선 치즈에서는 렌넷 응고와 산도 조절이 함께 사용될 수 있습니다. 이 경우 키모신은 커드 형성에 기여하고, 산도는 수분 보유·조직·미생물 안정성에 영향을 줍니다 [1].

동물성 렌넷 대체 효소에 대한 연구는 다양한 응고제가 신선 치즈의 조직, 풍미, 저장 중 변화에 영향을 줄 수 있음을 보여줍니다. 식물성 응고제 연구에서도 대체 가능성이 검토되지만, 단백질분해 패턴 차이로 인해 최종 품질이 달라질 수 있습니다 [5].



**Figure 5.** 키모신은 조절된  $\kappa$ -카세인 응고가 필요한 경우 경질, 반경질, 연질, 백색 염지, 신선 치즈 및 일부 특수 치즈 공정에 적합하다.

### 렌넷 보조형 발효 유제품

일부 발효 유제품은 요거트처럼 산 응고를 기반으로 하면서도, 더 단단한 젤이나 절단 가능한 커드 구조를 얻기 위해 렌넷 계열 효소를 보조적으로 검토할 수 있습니다. 다만 이 적용은 일반 요거트 제조와 동일하지 않으며, 키모신의 강점은 산성 젤 형성이 아니라  $\kappa$ -카세인 절단에 기반한 렌넷 응고입니다 [3].

따라서 제품명에 “yogurt coagulation”이 포함되어 있더라도, 이 효소를 일반 요거트의 필수 원료처럼 이해하기보다는 치즈 유사 조직, 커팅 가능한 발효 젤, 고단백 응고형 유제품 등 특수한 제품 설계 관점에서 보는 것이 더 정확합니다.

## 동물 유래 렌넷과 발효 생산 키모신의 산업적 의미

---

동물 유래 렌넷은 오랜 사용 역사를 갖고 있으며, 송아지·염소·양·소 등 다양한 반추동물 유래 렌넷에 대한 안전성 평가 문헌이 존재합니다 [9]. 이러한 문헌은 렌넷 효소가 치즈 제조에서 중요한 식품 효소 범주로 다뤄져 왔음을 보여줍니다.

반면 발효 생산 키모신은 동물 위 조직에 대한 의존도를 줄이고, 효소 조성을 더 일정하게 관리할 수 있는 현대적 접근으로 자리 잡았습니다. 식품 효소의 안전성과 규제 측면을 다룬 산업 관점 문헌도 효소 원료의 생산 방식, 안전성 평가, 규제 준수가 식품 산업에서 중요하다고 설명합니다 [7].

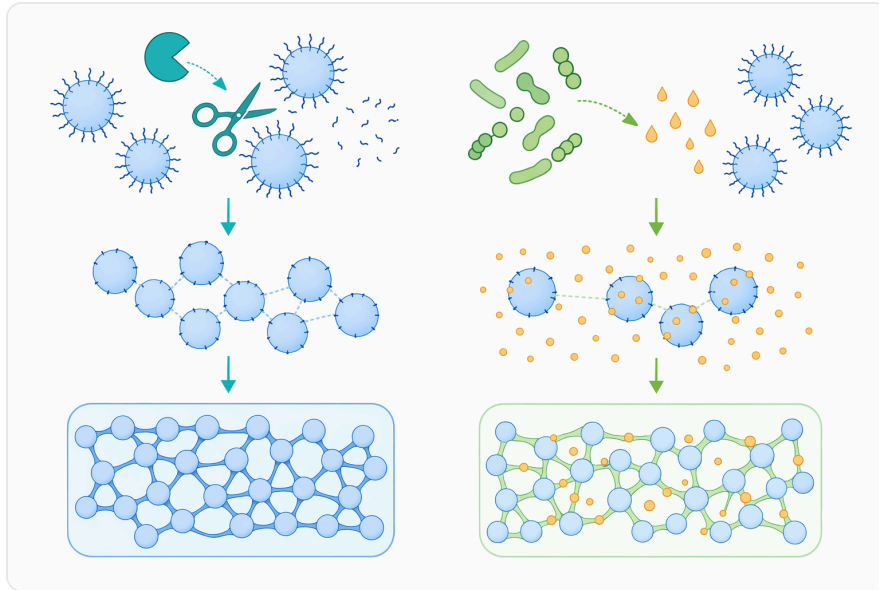
채식·할랄·윤리적 소비와 관련해서는 단순히 “키모신”이라는 단어만으로 적합성을 판단할 수 없습니다. 식물성 응고제는 할랄 치즈 생산의 대안으로 검토되고 있으며, 동물 유래 렌넷과 발효 생산 효소도 각각 원료 출처와 인증 기준에 따라 해석이 달라질 수 있습니다 [5].

## 대체 응고제와 비교했을 때 키모신의 장점

---

키모신의 가장 큰 장점은 치즈 제조에서의 기준성입니다. 많은 치즈 공정은 키모신 또는 키모신 중심 렌넷의 응고 거동을 기준으로 설계되어 왔고, 대체 응고제의 성능도 종종 키모신과 비교해 평가됩니다 [1].

미생물성 응고제나 식물성 응고제는 특정 시장 요구와 비용 측면에서 장점이 있을 수 있지만, 단백질 분해 특이성이 키모신과 다르면 풍미와 조직에 차이가 생길 수 있습니다. 치즈 제조자는 단순히 “응고가 되는가”뿐 아니라 “응고 후 커드가 어떻게 절단되는가”, “숙성 중 단백질이 어떻게 분해되는가”, “쓴맛이 증가하지 않는가”를 함께 봐야 합니다 [5].



**Figure 6.** 요거트형 산성 겔과 키모신 유도 레닛 겔은 둘 다 유제품 겔 구조를 만들 수 있지만, 서로 다른 분자적 유발 요인에 의해 형성된다.

키모신은 이러한 관점에서 가장 잘 정의된 응유 효소군에 속합니다. 특히  $\kappa$ -카제인 절단이라는 명확한 표적 작용이 있어, 레닛 치즈의 공정 설계와 품질 예측에 적합합니다 [1].

## 안전성·규제 문헌에서 확인되는 범위

식품 효소로서 레닛은 여러 평가 문헌에서 다루었습니다. 송아지 위 유래 키모신·펩신 A 함유 레닛, 어린 염소·양·송아지 위 유래 레닛, 송아지와 소 위 유래 레닛 등에 대한 안전성 평가가 공개 문헌으로 존재하며, 이는 레닛 효소가 식품 산업에서 독립적인 평가 대상임을 보여줍니다 [2].

다만 특정 제품의 규정 적합성은 효소의 유래, 생산 방식, 사용 국가, 최종 식품 유형, 표시 기준에 따라 달라집니다. Enzymes.bio는 제조사나 인증기관이 아니므로, 제품 페이지의 기술 설명은 키모신의 기능과 과학적 배경을 이해하기 위한 자료로 보는 것이 적절합니다.

특히 할랄, 코셔, 채식, 비건, GMO 표시, 유기 인증 등은 제품명만으로 결론 낼 수 없습니다. 같은 키모신이라도 동물 유래인지, 발효 생산인지, 생산 균주와 정제 방식이 무엇인지, 해당 지역 규정이 어떻게 요구하는지에 따라 판단이 달라질 수 있습니다 [7].

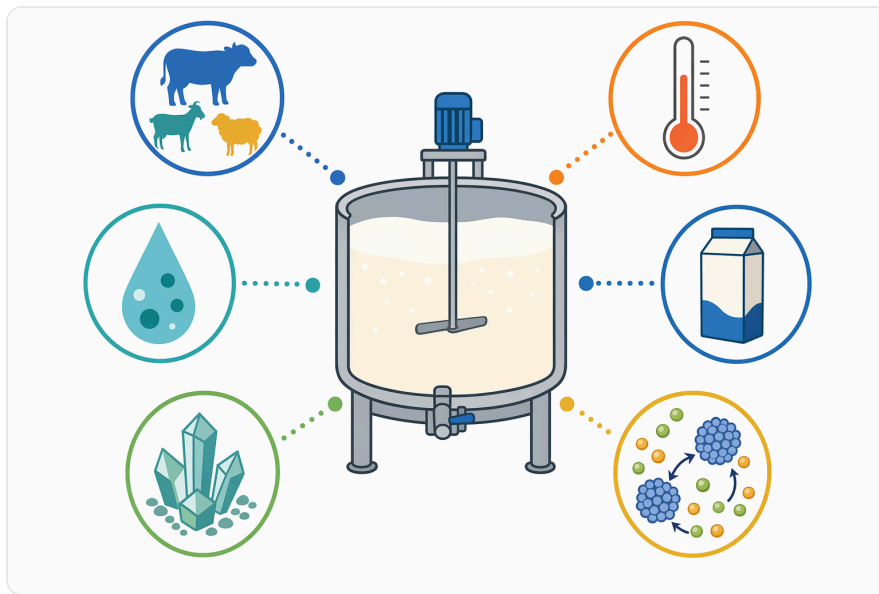
## Enzymes.bio 제품의 구매·문서 제공 방식

Enzymes.bio의 **Promote Cheese Yogurt Coagulation High Purity Rennet Chymosin Enzyme Chymosin**은 1kg 단위로 온라인에서 직접 판매되는 효소 원료입니다. Enzymes.bio는 제조사나 시험 실험실이 아니며, 제품의 공급과 주문 처리를 담당합니다.

CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공됩니다. CoA는 제품 로트에 대한 품질 문서이고, SDS는 취급·보관·안전 관련 정보를 담은 문서입니다. 본 문서는 제품 사용을 위한 교육용 기술 설명이며, 특정 치즈 제조 조건이나 배합을 대신하지 않습니다.

## 실제 적용 시 이해해야 할 한계

키모신은 매우 강력한 치즈 응고 도구이지만, 모든 유제품에 동일한 결과를 보장하는 범용 첨가제가 아닙니다. 첫째, 일반 요거트의 주된 응고 메커니즘은 젖산 발효에 따른 산 응고이며, 키모신은 렌넷 응고가 필요한 특수 제품에서 보조적으로 고려되는 효소입니다 [3].



**Figure 7.** 키모신의 성능은 우유 조성, pH, 온도, 칼슘 균형, 가공 이력, 첨가 성분에 따라 달라진다.

둘째, 우유의 종류와 조성이 결과를 크게 바꿉니다. 소유에서 적절히 작동하는 조건이 염소유, 양유, 버팔로유, 기타 특수 원료유에서 그대로 재현된다고 볼 수 없으며, 카제인 분획과 미셀 구조, 칼슘 평형이 다르면 응고 속도와 커드 강도가 달라집니다 [3].

셋째, 응고 효소의 선택은 최종 품질과 연결됩니다. 대체 응고제 연구가 활발한 이유는 단순히 동물성 렌넷을 대체하기 위해서만이 아니라, 풍미·조직·수율·소비자 요구에 맞는 제품 설계를 위해서입니다 [5].

마지막으로, 효소는 공정 조건의 영향을 많이 받습니다. pH, 온도, 칼슘, 열처리 이력, 우유 고형분, 스타터 배양의 산 생성 속도, 커드 절단 시점이 함께 작용하므로, 키모신만으로 전체 치즈 품질을 설명할 수는 없습니다 [1].

## 요약: 키모신 렌넷 효소를 어떻게 이해해야 하는가

Promote Cheese Yogurt Coagulation High Purity Rennet Chymosin Enzyme Chymosin은 우유 카제인 미셀을 렌넷 방식으로 응고시켜 커드 형성을 돕는 키모신 기반 효소 원료입니다. 가장 강한 적용 근거는 치즈 제조이며,  $\kappa$ -카제인 절단을 통해 미셀 안정성을 낮추고 칼슘 매개 젤 형성을 유도하는 것이 핵심 작용입니다 [1].

요거트와 같은 산 응고 유제품에서는 키모신을 일반적인 주 응고제로 보기보다, 특정한 렌넷 보조형 발효 유제품이나 치즈 유사 조직 설계에 한정해 이해하는 것이 정확합니다. 실제 결과는 우유 조성, pH, 온도, 칼슘 상태, 열처리 이력, 목표 치즈 유형에 따라 달라질 수 있습니다 [3].

Enzymes.bio는 이 제품을 1kg 단위로 온라인 직접 판매하며, CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공됩니다. 이 문서는 제품의 과학적 배경과 적용 범위를 설명하는 B2B 기술 자료로, 키모신을 치즈 응고·커드 형성·렌넷 응고형 유제품 개발의 핵심 효소로 이해하는 데 초점을 둡니다.

### Promote Cheese Yogurt Coagulation High Purity Rennet Chymosin Enzyme Chymosin 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.

[Promote Cheese Yogurt Coagulation High Purity Rennet Chymosin Enzyme Chymosin 구매하기 →](#)

## 참고문헌

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

1. Jaros, D., & Rohm, H. (2017). Rennets: Applied Aspects.
2. Lambré, C., Baviera, J. M. B., Bolognesi, C., Cocconcelli, P., Crebelli, R., Gott, D., Grob, K., ... et al. (2023). Safety evaluation of the food enzyme rennet containing chymosin and pepsin A from the abomasum of suckling calves, goats and lambs. *EFSA Journal*. European Food Safety Authority, 21.
3. 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*.
4. Lambré, C., Baviera, J. M. B., Bolognesi, C., Cocconcelli, P., Crebelli, R., Gott, D., Grob, K., ... et al. (2022). Safety evaluation of the food enzyme rennet containing chymosin and pepsin A from calf abomasum.

EFSA journal. European Food Safety Authority, 20.

5. Rahma, A., & Issustiarani, A. (2024). Plant-based coagulants for halal cheese production. *Halal Studies and Society*.
6. Lambré, C., Baviera, J. M. B., Bolognesi, C., Cocconcelli, P., Crebelli, R., Gott, D., Grob, K., ... et al. (2022). Safety evaluation of the food enzyme rennet containing chymosin and pepsin A from the abomasum of suckling goats, lambs and calves. *EFSA journal. European Food Safety Authority*, 20.
7. Agarwal, S., & Sahu, S. (2014). Safety and Regulatory Aspects of Food Enzymes: An Industrial Perspective.
8. Пушкарев, В., Мусина, О., Беленькая, С., Щербаков, Д. Н., Коваль, А. Д., Белов, А. Н., & Ельчанинов, В. (2023). A complex of biochemical properties of recombinant reindeer (Rangifer tarandus) chymosin with point amino acid substitution K53E. *Food processing industry*.
9. Lambré, C., Baviera, J. M. B., Bolognesi, C., Cocconcelli, P., Crebelli, R., Gott, D., Grob, K., ... et al. (2021). Safety evaluation of the food enzyme containing chymosin and pepsin from the abomasum of calves and cows. *EFSA journal. European Food Safety Authority*, 19.

## Enzymes.bio 문의

주문에 관해 궁금한 점이 있으신가요? 기꺼이 도와드리겠습니다.

이메일 [wholesale@enzymes.bio](mailto: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