

트립신 가죽 연화 효소: Leather Processing Enzyme for Bating, Softening 및 섬유 분산 개선

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

Leather Processing Enzyme: Trypsin Leather Softener는 가죽 습식 공정에서 비콜라겐성 단백질과 섬유 사이 단백질성 물질을 제한적으로 가수분해해 촉감, 섬유 분산, 후속 가공 균일성을 돕는 트립신 기반 가죽 연화 효소입니다. 트립신은 단백질 분해효소이므로 “많이 분해할수록 좋은” 첨가제가 아니라, 표면 과처리 없이 섬유 다발 사이를 정리하도록 조건을 맞춰 사용하는 공정 보조제로 이해하는 것이 정확합니다. Enzymes.bio는 이 제품의 온라인 공급 채널이며, 제품은 1kg 단위로 직접 구매할 수 있고 CoA와 SDS는 주문 시 함께 제공됩니다.

트립신 가죽 연화 효소가 위치하는 공정: bating과 softening의 접점

가죽 제조에서 연화는 단순히 최종 단계의 오일, 밀링, 피니싱으로만 만들어지지 않습니다. 원피가 탈모, 석회 처리, 탈회, bating, 피클링, 무두질, 재무두질, 가가지, 건조를 거치는 동안 콜라겐 섬유 사이에 어떤 물질이 남아 있고 섬유 다발이 얼마나 균일하게 풀렸는지가 최종 촉감과 강도에 직접 연결됩니다. Leather Processing Enzyme: Trypsin Leather Softener는 이 중 특히 탈회 후 bating 또는 연화 목적의 습식 처리에서 고려되는 효소형 가공 보조제입니다.

가죽의 구조적 골격은 콜라겐입니다. 그러나 실제 원피에는 콜라겐만 있는 것이 아니라 혈청 단백질, 세포성 잔류물, 프로테오글리칸, 기타 비콜라겐성 단백질과 섬유 사이 물질이 함께 존재합니다. bating의 기능은 콜라겐 골격을 무너뜨리는 것이 아니라, 이러한 주변 단백질성 성분을 조절적으로 줄여 섬유 다발이 더 유연하게 움직이도록 만드는 데 있습니다. 트립신은 단백질의 특정 아미노산 주변 펩타이드 결합을 절단하는 세린 프로테아제이므로, 이 목적에 맞는 효소적 도구로 해석할 수 있습니다 [1].

효소 기반 가죽 공정은 기존 화학 공정을 전면 대체하는 단일 해법이라기보다, 특정 단계에서 화학 부하를 낮추고 공정 균일성을 높이기 위한 선택지로 연구되어 왔습니다. 예를 들어 lime과 sulfide를 dispase와 이온성 액체 보조 시스템으로 대체하려는 연구는 가죽 공정에서 효소가 단백질성 구조 조절과 환경 부담 저감이라는 두 목표를 동시에 다룰 수 있음을 보여 줍니다 [2]. Trypsin Leather Softener도 같은 맥락에서, 강한 탈모제나 무두질제가 아니라 섬유 구조를 정돈하는 프로테아제 계열 공정 보조제로 보는 것이 적절합니다.

작동 원리: 콜라겐을 보존하면서 주변 단백질성 물질을 줄이는 방식

트립신의 핵심 기능은 단백질 가수분해입니다. 생화학적으로 트립신은 주로 염기성 아미노산 잔기 주변의 펩타이드 결합을 절단하는 효소로 알려져 있으며, 다양한 수산생물·동물 유래 트립신 또는 트립신 유사 효소 연구에서 pH, 온도, 안정성, 억제제 민감도 같은 물성이 효소의 실제 적용성을 좌우하는 요인으로 다뤄져 왔습니다 [3]. 가죽 공정에서는 이 촉매 작용이 콜라겐 자체를 과도하게 분해하기보다 섬유 사이의 비콜라겐성 단백질을 낮추는 방향으로 관리되어야 합니다.

콜라겐은 삼중나선 구조와 섬유상 배열 때문에 일반적인 가용성 단백질보다 효소 접근성이 낮습니다. 그러나 석회 처리, 탈회, 기계적 드럼 작용, pH 변화, 수분 상태에 따라 콜라겐 주변 영역과 비콜라겐성 성분은 효소에 더 노출될 수 있습니다. 이때 트립신이 섬유 사이 단백질성 접착물과 잔류 단백질을 부분적으로 절단하면, 섬유 다발 사이의 마찰과 뭉침이 줄고 후속 공정에서 물, 염료, 가가지 성분이 더 균일하게 들어갈 수 있는 구조가 만들어집니다 [4].

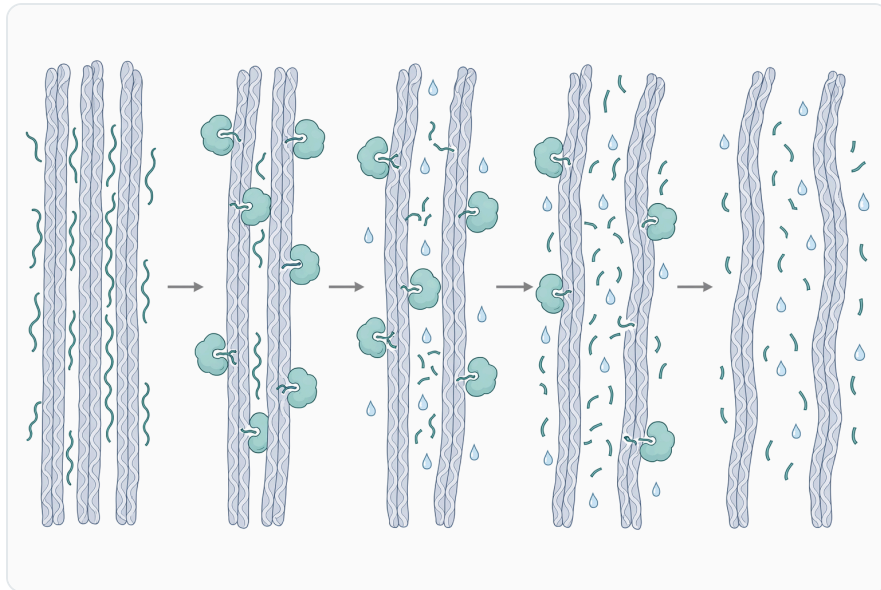


Figure 1. 트립신은 접근 가능한 비콜라겐성 단백질을 선택적으로 가수분해해 콜라겐 섬유 구조는 보존하면서 가죽 원피를 부드럽게 한다.

여기서 중요한 점은 “선택적 제거”라는 표현이 절대적 선택성을 의미하지 않는다는 것입니다. 트립신은 단백질 분해효소이므로 조건이 맞지 않으면 원하지 않는 부위에도 작용할 수 있습니다. 특히 표면이 내부보다 먼저 충분히 젖고 효소 접근이 쉬운 상태라면 grain 부위에서 반응이 빠르게 진행될 수 있고, 내부 침투가 늦으면 표면과 단면 내부 사이에 처리 차이가 커질 수 있습니다. 따라서 트립신 기반 leather softener는 강한 분해력을 강조하기보다 침투, 반응 시간, 기계적 작용, 공정 종료 등을 함께 설계하는 효소로 다루어야 합니다 [5].

가죽 연화에서 기대되는 물성 변화

트립신 처리의 1차 효과는 단백질성 물질의 크기를 줄이는 것입니다. 큰 단백질 또는 섬유 사이에 붙어 있는 단백질성 성분이 더 작은 펩타이드 조각으로 전환되면 세척으로 제거되기 쉬워지고, 남은 섬유 네트워크는 더 잘 움직입니다. 이 변화는 손으로 만졌을 때의 부드러움뿐 아니라 드럼 안에서의 개방성, 염색 균일성, 후속 지방분산제 흡수와도 연결될 수 있습니다. 식품·부산물 단백질 가수분해 연구에서도 트립신 처리는 원료 단백질의 기능적 특성과 분획 특성을 바꾸는 도구로 다뤄져, 단백질 절단이 소재의 물성 변화를 유도한다는 점을 뒷받침합니다 [6].

두 번째 효과는 섬유 다발의 균일화입니다. 원피의 부위별 밀도, 두께, 이전 공정의 진행 정도가 다르면 연화 효과도 부위별로 달라지기 쉽습니다. 효소 처리는 화학적 팽윤이나 강한 알칼리 분해와 달리 비교적 특정한 단백질 결합을 겨냥할 수 있으므로, 조건이 적절하면 섬유 사이 물질을 과도하게 제거하지 않으면서도 뻗뻗함을 줄이는 방향으로 작용할 수 있습니다. 다만 이 장점은 효소가 충분히 균일하게 접촉하고 공정이 제어될 때 의미가 있습니다 [2].

세 번째 효과는 후속 공정의 예측 가능성 향상입니다. bating이 불충분하면 재무두질제, 염료, 가지 성분의 침투가 불균일해져 부위별 촉감 차이, 염색 얼룩, grain firmness 차이가 커질 수 있습니다. 반대로 과도한 단백질 분해는 느슨한 grain, 빈약한 fullness, 강도 저하로 이어질 수 있습니다. 트립신 leather softener는 이 양쪽 위험 사이에서 목표 촉감과 제품군에 맞게 섬유 상태를 조정하는 역할을 합니다 [4].

트립신과 다른 가죽용 프로테아제의 비교

가죽 산업에서 쓰이거나 연구되는 프로테아제는 트립신만이 아닙니다. 알칼리성 세린 프로테아제, dispase, keratinase, 중성 protease 등은 각각 기질 선호도, pH 영역, 침투 특성, 주요 적용 단계가 다릅니다. 예를 들어 keratinase는 케라틴성 구조물 분해와 탈모 공정에서 주로 논의되고, dispase는 lime-sulfide 부담을 줄이는 대안 시스템에서 연구되었습니다 [2]. 트립신은 그중에서도 bating과 연화, 비콜라겐성 단백질 조절이라는 관점에서 이해하기 쉽습니다.

구분	주요 작용 대상	가죽 공정에서의 일반적 역할	장점	주의점
트립신 기반 leather softener	비콜라겐성 단백질, 섬유 사이 단백질성 물질	탈회 후 bating, 연화, 섬유 분산 보조	촉감 개선, 섬유 개방, 후속 공정 균일성에 기여 가능	표면 과처리, 불균일 침투, 과도한 단백질 제거 관리 필요

구분	주요 작용 대상	가죽 공정에서의 일반적 역할	장점	주의점
알칼리성 세린 프로테아제	다양한 단백질성 오염물 및 구조 단백질	탈모 보조, 세척, 단백질 제거	높은 공정 내구성으로 연구되는 경우가 많음	기질 선택성이 넓으면 원치 않는 콜라겐 손상 위험
keratinase	케라틴성 털·각질 단백질	효소 탈모, 케라틴 폐기물 처리	sulfide 의존 탈모를 줄이는 방향의 연구와 연결	탈모 완전성, 콜라겐 보존성, 침투 균일성 관리 필요
dispace 또는 중성 protease 시스템	비콜라겐성 단백질, 세포외기질 성분	lime-sulfide 대체 또는 저감형 공정 연구	더 깨끗한 공정 설계와 연결	단독 효소보다 보조 시스템, 침투 조건, 공정 통합이 중요
비효소적 화학 연화	팽윤, pH 변화, 화학적 결합 변화	전통적 습식 공정 전반	장비와 공정 이해도가 높음	폐수 부하, 강한 조건, 품질 편차 또는 손상 위험

알칼리성 세린 프로테아제는 세제, 단백질 제거, 산업적 가수분해 분야에서 넓게 연구되어 왔고, 일부는 계면활성제나 변성 조건에서도 안정성을 보이는 특성으로 평가됩니다 [7]. 그러나 가죽 연화에서 중요한 것은 단순한 안정성이나 분해력만이 아닙니다. 너무 넓은 기질 범위와 강한 조건은 콜라겐 섬유 손상 위험을 높일 수 있으므로, 트립신을 포함한 모든 프로테아제는 적용 단계와 목표 물성에 맞게 구분해야 합니다.

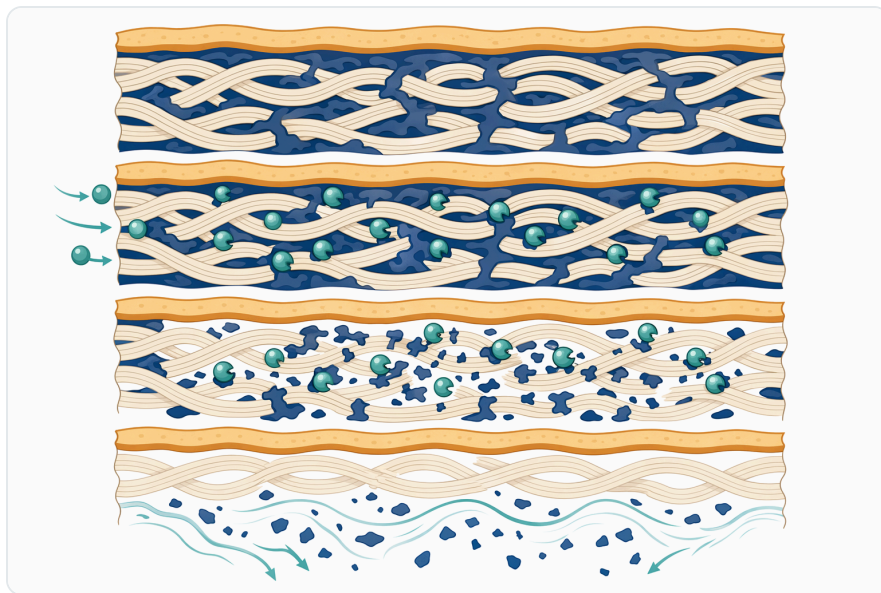


Figure 2. 제어된 베이팅 공정은 섬유 사이 물질을 느슨하게 해 콜라겐 다발이 더 잘 분리되고 자유롭게 움직일 수 있게 한다.

keratinase 계열은 트립신과 목적이 다릅니다. keratinase는 털의 주요 구조 단백질인 케라틴 분해와 관련이 깊어 탈모·각질성 폐기물 처리 연구에서 자주 등장합니다. 반면 Trypsin Leather Softener는 탈모제가 아니라, 탈회 후 섬유 사이 단백질성 물질을 조절해 가죽의 부드러움과 섬유 분산을 돕는 제품으로 보는 것이 더 정확합니다 [4].

친환경 가죽 공정과의 관계: 효소는 폐부하 저감 전략의 한 축

가죽 공정은 염, 석회, sulfide, 산, 염료, 지방분산제, 무두질제 등 다양한 화학물질을 사용합니다. 효소는 이 모든 문제를 한 번에 해결하지는 못하지만, 특정 단계를 더 온화하고 선택적으로 만들 수 있습니다. lime과 sulfide를 효소 보조 시스템으로 대체하려는 연구는 전통적 탈모·개성 공정의 환경 부담을 낮추기 위한 대표적 접근입니다 [2].

Trypsin Leather Softener의 환경적 의미도 같은 방향에서 이해해야 합니다. 이 제품은 폐수 처리제를 표방하는 것이 아니라, 가죽 내부 단백질성 물질을 효소적으로 정리해 공정 효율과 품질 균일성을 돕는 연화 보조제입니다. 공정 설계가 적절하면 과도한 화학적 팽윤이나 강한 처리에 의존하지 않고도 필요한 부드러움을 확보하는 데 기여할 수 있습니다. 다만 실제 폐수 부하나 화학 사용량 변화는 전체 공정 조합, 투입 원료, 드럼 운전, 세척 단계에 따라 달라집니다 [4].

효소 공정을 친환경이라고 표현할 때도 정밀한 표현이 필요합니다. 효소 자체가 생분해성 촉매라는 점은 장점이지만, 공정수, pH 조정제, 보존제, 후속 화학제, 처리 시간과 에너지 사용까지 함께 보아야 실제 지속가능성을 평가할 수 있습니다. 따라서 트립신 leather softener는 “화학물질을 완전히 없애는 제품”이 아니라, 특정 단백질 제거 단계를 더 선택적으로 수행하도록 돕는 공정 도구로 설명하는 것이 타당합니다 [2].

공정 조건을 이해하는 핵심 변수

트립신의 실제 성능은 효소 자체뿐 아니라 가죽이 놓인 환경에 의해 결정됩니다. 수분 함량, pH, 온도, 염 농도, 드럼 회전, 원피 두께, 탈회 정도, 이전 단계에서 남은 알칼리성 물질이 모두 반응성을 바꿉니다. 여러 어류 및 해양생물 유래 트립신 연구에서 관찰되듯, 트립신 또는 트립신 유사 효소는 출처와 구조에 따라 최적 조건과 안정성이 달라질 수 있습니다 [8].



Figure 3. 트립신 베이팅은 석회 처리와 탈회 이후, 산침지·무두질·후무두 공정 이전에 배치된다.

pH는 특히 중요합니다. 트립신은 단백질의 이온화 상태와 활성부위 구조에 영향을 받기 때문에, pH가 맞지 않으면 효소가 충분히 작동하지 않거나 안정성이 떨어질 수 있습니다. 반대로 효소가 너무 빠르게 작용하는 조건에서는 표면 단백질이 먼저 가수분해되어 표면 손상이나 grain looseness의 위험이 커질 수 있습니다. 따라서 가죽 공정에서 pH는 단순한 숫자 조정이 아니라 효소 선택성, 침투, 반응 속도를 동시에 조절하는 변수입니다 [3].

온도도 반응 속도와 안정성을 함께 바꿉니다. 효소 반응은 일반적으로 온도가 올라가면 빨라지지만, 일정 범위를 벗어나면 구조 안정성이 낮아져 활성 손실이나 예측 불가능한 반응이 생길 수 있습니다. 대기압 저온 플라즈마 처리 연구처럼 물리화학적 처리도 트립신 유사 protease의 생화학적 특성과 활성을 변화시킬 수 있다는 보고는, 효소가 주변 환경 변화에 민감한 생체촉매라는 점을 보여줍니다 [5].

기계적 작용 역시 무시할 수 없습니다. 드럼 회전은 효소와 펠트의 접촉을 돕고 섬유 다발을 물리적으로 열어 주지만, 동시에 표면 마찰과 장력도 증가시킵니다. 효소 반응이 빠른 조건에서 강한 기계적 작용이 더해지면 부드러움 대신 표면 손상으로 이어질 수 있고, 반대로 교반이 부족하면 내부 침투가 불충분해 부위별 차이가 커질 수 있습니다. 효소 기반 softening은 화학 반응과 물리적 섬유 개방이 동시에 일어나는 공정으로 이해해야 합니다 [4].

적용 가능한 가죽 제품군과 품질 목표

신발 갑피용 가죽에서는 촉감, 굴곡성, grain 품질, 염색 균일성이 동시에 중요합니다. bating이 지나치게 약하면 갑피가 뻣뻣하고 부위별 텐션 차이가 커질 수 있으며, 지나치게 강하면 grain이 느슨해지거나 fullness가 약해질 수 있습니다. Trypsin Leather Softener는 이 중간 영역에서 비콜라겐성 단

백질을 조절적으로 줄이고 섬유 분산을 돕는 방식으로 신발용 wet-blue, wet-white 또는 후속 재무 두질 전 단계의 가공성을 개선하는 데 고려될 수 있습니다 .

의류와 장갑용 가죽에서는 부드러움과 드레이프성이 더 강조됩니다. 이러한 제품군은 두께가 얇거나 촉감 요구가 높기 때문에, 효소 반응이 불균일하면 작은 차이도 완제품 촉감 차이로 나타납니다. 트립신 기반 연화는 섬유 사이 단백질성 결합을 완화해 섬유 운동성을 높이는 방향으로 작용할 수 있지만, 얇은 소재일수록 과처리와 표면 손상에 대한 여유 폭이 작습니다 [4].

가방, 지갑, 소형 피혁제품용 가죽에서는 촉감과 형태 유지의 균형이 중요합니다. 지나치게 부드러운 가죽은 구조감이 떨어지고, 지나치게 단단한 가죽은 재단·봉제·엠티 처리에서 작업성이 낮아질 수 있습니다. 효소 bating 또는 softening은 섬유 다발의 균일성을 높여 후속 재무두질, 염색, 가가지가 더 예측 가능하게 진행되도록 돕는 보조적 역할을 합니다 .

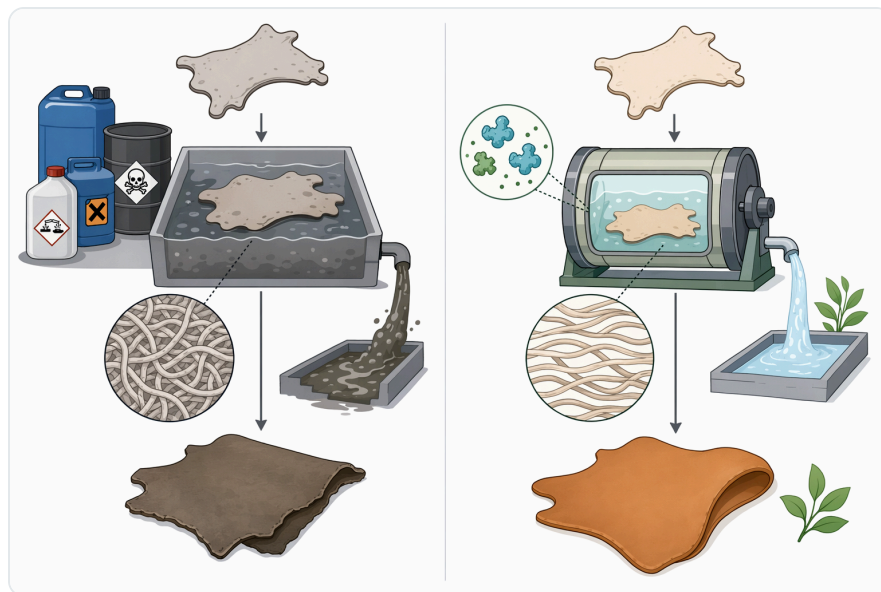


Figure 4. 가죽용 프로테아제는 공정 단계, 작용 기질, 효력, 주의점이 서로 다르며, 트립신은 제어된 베이팅용 프로테아제로 자리매김한다.

실내장식, 자동차, 기술용 피혁처럼 규격 안정성이 중요한 분야에서는 효소 처리의 일관성이 특히 중요합니다. 이 경우 연화 효과만 보아서는 안 되고, 인장 강도, 신장률, grain tightness, 두께 균일성, 색상 재현성 같은 후속 품질 항목과 함께 판단해야 합니다. 트립신은 단백질 구조를 바꾸는 효소이므로 목표 촉감과 기계적 물성 사이의 균형을 전제로 적용해야 합니다 [9].

트립신 leather softener의 장점

첫째, 트립신은 단백질성 잔류물을 직접 겨냥합니다. 화학적 팽윤이나 강한 알칼리 처리처럼 넓은 범위의 구조 변화를 유도하기보다, 단백질 펩타이드 결합을 가수분해하는 촉매로 작동합니다. 이 특성은 bating과 softening에서 섬유 사이 물질을 정리하고 부드러운 촉감을 유도하는 데 유용할 수

있습니다 [1].

둘째, 효소 반응은 비교적 온화한 조건에서 진행될 수 있습니다. 물론 실제 조건은 가죽 상태와 공정 설계에 따라 달라지지만, 효소의 장점은 높은 온도나 강한 화학 반응만으로 처리하지 않고도 특정 기질 변화를 만들 수 있다는 점입니다. 효소 보조 가죽 공정이 lime-sulfide 부담을 낮추는 방향으로 연구되는 이유도 여기에 있습니다 [2].

셋째, 후속 공정의 균일성을 도울 수 있습니다. 섬유 다발 사이가 정리되면 물과 약품의 이동 경로가 개선되고, 재무두질·염색·가가지에서 부위별 반응 차이가 줄어들 가능성이 있습니다. 이는 완제품의 촉감뿐 아니라 색상 균일성, 절단면 상태, 밀링 후 표면 느낌에도 영향을 줄 수 있습니다 [4].

넷째, 트립신은 산업적으로 잘 알려진 효소균입니다. 다양한 원료에서 분리되거나 재조합 방식으로 생산된 트립신의 생화학적 특성이 연구되어 왔으며, 효소 안정성, 자가분해, 상업적 적용성을 개선하려는 연구도 진행되어 왔습니다 [10]. 이는 트립신이 단순한 실험실용 효소가 아니라 여러 산업에서 다루지는 성숙한 protease 계열이라는 점을 보여 줍니다.

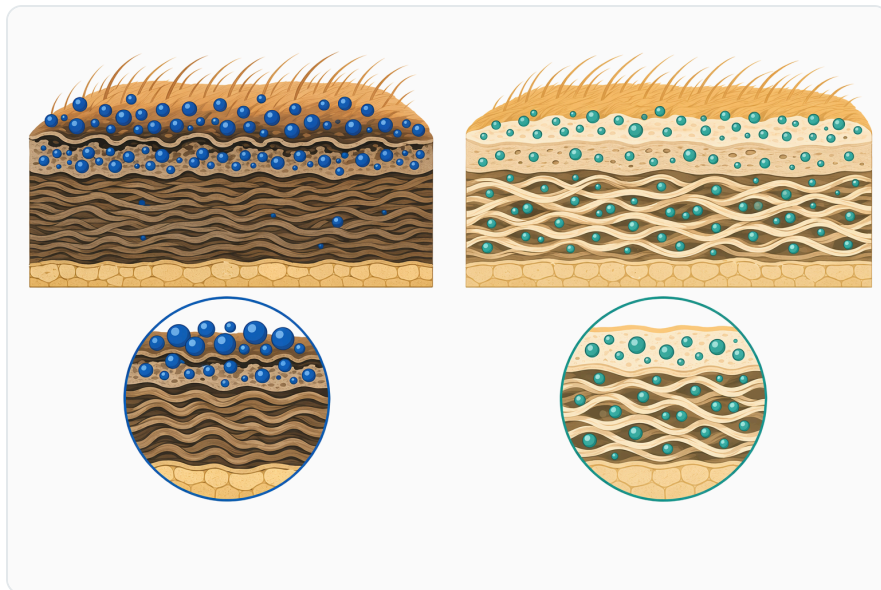


Figure 5. 균일한 효소 침투는 표면 과처리를 피하면서 원피 단면 전체의 섬유 개성을 개선하는 데 도움이 된다.

현실적 한계와 과처리 위험

가장 중요한 한계는 과처리입니다. 트립신은 가죽을 부드럽게 만들 수 있지만, 그 기전은 단백질 분해입니다. 따라서 반응이 지나치면 부드러움이 아니라 grain looseness, 표면 약화, 단면 불균일, 강도 저하로 이어질 수 있습니다. 특히 표면 접근성이 내부보다 높을 때 표면 반응이 먼저 진행될 수 있으므로, 연화 효소는 “효과가 강할수록 좋다”가 아니라 “목표 위치에서 필요한 만큼 작용해야 한다”는 관점이 필요합니다 [5].

두 번째 단계는 가죽 유형별 반응 차이입니다. 같은 효소라도 소가죽, 양가죽, 염소가죽, 돼지가죽은 섬유 밀도와 지방, 두께, grain 구조가 다릅니다. 같은 원피라도 부위별로 배, 등, 목, 엉덩이의 섬유 배열이 달라 효소 침투와 기계적 개방이 다르게 나타납니다. 트립신의 생화학적 특성이 원료와 조건에 따라 달라질 수 있다는 연구들은, 효소 성능을 공정 맥락과 분리해 볼 수 없음을 시사합니다 [3].

세 번째 단계는 완성 가죽 또는 무두질 후 가죽에 대한 적용입니다. 무두질이 진행된 가죽은 콜라겐이 가교 또는 안정화되어 있고, 탄닌·금속 착물·재무두질제·염료·지방분산제 등이 효소 접근성과 반응성을 바꿀 수 있습니다. 따라서 Trypsin Leather Softener는 기본적으로 bating 및 습식 연화 보조 관점에서 설명하는 것이 정확하며, 완제품 후처리용 일반 연화제처럼 이해해서는 안 됩니다 .

네 번째 단계는 효소만으로 최종 촉감을 결정할 수 없다는 점입니다. 좋은 촉감은 탈회, bating, 피클링, 무두질, 재무두질, 가가지, 건조, staking, milling, finishing의 누적 결과입니다. 효소 단계가 잘 설계되어도 후속 가가지가 맞지 않거나 건조 조건이 과하면 뻣뻣해질 수 있고, 반대로 bating이 부족해도 후가공만으로는 내부 섬유 분산의 한계를 완전히 보정하기 어렵습니다 [4].

Enzymes.bio에서 구매할 수 있는 제품 정보

Enzymes.bio는 Leather Processing Enzyme: Trypsin Leather Softener의 공급업체이며, 제조사 또는 시험기관으로 제시되어서는 안 됩니다. 이 제품은 가죽 공정에서 트립신 기반 연화 효소를 사용하려는 B2B 구매자가 온라인으로 직접 구매할 수 있도록 제공됩니다. 판매 단위는 1kg이며, 주문 후 제품 문서로 CoA와 SDS가 함께 제공됩니다 .

CoA와 SDS는 제품을 취급하고 보관할 때 필요한 기본 문서입니다. CoA는 주문한 제품 배치와 관련된 확인 문서로 활용되고, SDS는 안전 취급, 보관, 노출 예방, 응급조치, 폐기 관련 정보를 확인하는데 사용됩니다. 다만 Enzymes.bio는 분석 실험실이 아니므로, 이 문서들은 제품 구매와 함께 제공되는 문서로 이해해야 하며 별도 시험 서비스나 맞춤 분석을 의미하지 않습니다 .



Figure 6. 트립신 베이팅은 부드러움, 더 깨끗한 은면 촉감, 더 균일한 처리 액 이동, 그리고 무두질·염색·재무두·가죽 공정에 대한 준비성 향상을 돕는다.

제품 페이지에서 Trypsin Leather Softener를 검토할 때는 “가죽을 부드럽게 만드는 효소”라는 단순 표현보다 “bating 및 습식 연화 단계에서 비콜라겐성 단백질과 섬유 사이 단백질성 물질을 조절적으로 가수분해하는 트립신 기반 공정 보조제”라는 설명이 더 정확합니다. 이 표현은 효소의 장점과 동시에 과처리 위험, 공정 의존성을 함께 반영합니다 [1].

핵심 정리

Leather Processing Enzyme: Trypsin Leather Softener는 가죽의 콜라겐 골격을 무분별하게 분해하기 위한 제품이 아니라, bating과 softening에서 비콜라겐성 단백질 및 섬유 사이 단백질성 물질을 조절적으로 줄여 섬유 분산과 촉감 개선을 돕는 트립신 기반 효소입니다. 트립신은 잘 알려진 세린 프로테아제 계열이며, 다양한 연구에서 효소의 출처, 안정성, 공정 조건이 실제 적용 성능에 큰 영향을 주는 것으로 다뤄져 왔습니다 [8].

이 제품의 실무적 가치는 부드러움, 섬유 개방, 후속 재무두질·염색·가죽 균일성에 있습니다. 동시에 단백질 분해효소라는 본질 때문에 표면 과처리, 내부 침투 불균일, 강도 저하 가능성을 항상 함께 고려해야 합니다. 효소 가죽 공정은 더 깨끗하고 선택적인 처리 전략의 일부가 될 수 있지만, 전체 가죽 품질은 전후 공정의 누적 결과로 결정됩니다 [2].

Enzymes.bio는 이 제품을 1kg 단위로 온라인 직접 판매하는 공급 채널입니다. 주문 시 CoA와 SDS가 함께 제공되며, 제품은 가죽 bating, leather softening, 섬유 분산 개선, 비콜라겐성 단백질 제거 보조와 같은 용도 맥락에서 검토할 수 있습니다 .

Leather Processing Enzyme: Trypsin Leather Softener 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.

[Leather Processing Enzyme: Trypsin Leather Softener 구매하기 →](#)

참고문헌

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




1. Zamani, A., Khajavi, M., Kenari, A. A., Nazarpak, M. H., Solouk, A., Esmaili, M., & Gisbert, E. (2023). Physicochemical and Biochemical Properties of Trypsin-like Enzyme from Two Sturgeon Species. *Animals*, 13.
2. Liu, H., Tang, K., Li, X., Liu, J., Zheng, X., & Pei, Y. (2022). Efficient and ecological leather processing: replacement of lime and sulphide with dispase assisted by 1-allyl-3-methylimidazolium chloride. *Journal of Leather Science and Engineering*, 4, 1-13.
3. Dali, F. A., Nurjanah, N., Lioe, H., & Suhartono, M. T. (2024). Biochemical characterization of trypsin from Indonesian skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) viscera. *Open Agriculture*, 9.
4. Eco-Friendly Leather Softening with Protease Enzymes. *Biolaxienzymes*.
5. Ling-Tang, Hatab, S., Yan, J., Miao, W., Nyaisaba, B. M., Piao, X., Zheng, B., ... et al. (2022). Changes in Biochemical Properties and Activity of Trypsin-like Protease (*Litopenaeus vannamei*) Treated by Atmospheric Cold Plasma (ACP). *Foods*, 11.
6. Hwang, J., Son, W., Jeong, E., Kim, K., Shin, E., Song, D., Lee, K., ... et al. (2024). Comparative Exploration of Antioxidant Properties of Alcalase- and Trypsin-Hydrolyzed Porcine By-Products and Their Classification for Industrial Use. *Applied Sciences*.
7. Khan, M. B., Khan, H., Shah, M. U., & Khan, S. (2016). Purification and biochemical properties of SDS-stable low molecular weight alkaline serine protease from *Citrullus colocynthis*. *Natural Product Research*, 30, 935 - 940.
8. Pálsdóttir, H. M., & Gudmundsdóttir, Ä. (2004). Recombinant Trypsin Y from Atlantic Cod—Properties for Commercial Use. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 13, 100 - 85.
9. Kirillova, A., Nemets, E. A., Grigoriev, A., Kirsanova, L. A., Ryzhikova, V. A., Volkova, E., Basok, Y., ... et al. (2023). Effect of trypsin on biochemical and functional properties of decellularized porcine articular cartilage. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*.
10. Zhang, Y., Huang, H., Yao, X., Du, G., Chen, J., & Kang, Z. (2018). High-yield secretory production of stable, active trypsin through engineering of the N-terminal peptide and self-degradation sites in *Pichia*

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