

# Protein Hydrolysis Enzyme – Neutral Protease Enzyme CAS 232-642-4 ile Kontrollü Protein Hidrolizi

Enzymes.bio Araştırma Ekibi · Wellington, Yeni Zelanda · June 21, 2026

**Protein Hydrolysis Enzyme – Neutral Protease Enzyme CAS 232-642-4**, proteinlerdeki peptit bağlarının kontrollü hidrolizini desteklemek için kullanılan nötral proteaz temelli bir enzim preparatıdır. Başlıca uygulama alanı; bitkisel ve hayvansal proteinlerden daha küçük peptitler, amino asitçe zengin fraksiyonlar ve proses açısından daha işlenebilir protein hidrolizatları elde etmektir. Enzymes.bio bu ürünü üretici veya laboratuvar olarak değil, 1 kg birimler halinde çevrim içi doğrudan satış yapan B2B enzim tedarikçisi olarak sunar; CoA ve SDS siparişe birlikte sağlanır .

## Ürünün B2B bağlamı: nötral proteaz ne için kullanılır?

Protein Hydrolysis Enzyme – Neutral Protease Enzyme CAS 232-642-4, protein zincirlerinin daha kısa peptitlere bölünmesini hedefleyen proseslerde kullanılır. Enzymes.bio ürün ve kategori açıklamalarında nötral proteazlar; bitkisel proteinler, hayvansal proteinler, gıda işleme, hidrolizat üretimi ve benzeri endüstriyel uygulamalarla ilişkilendirilir .

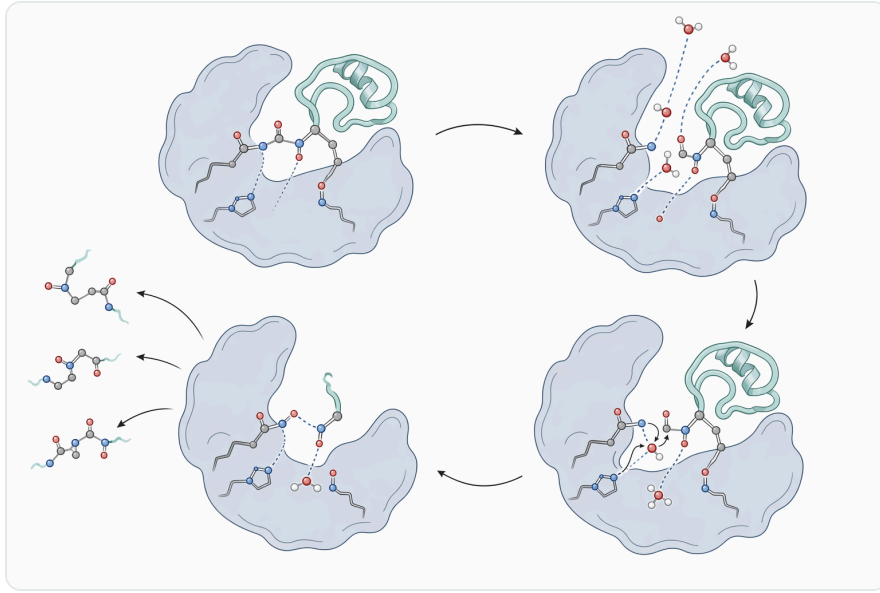
B2B kullanım açısından ürünün ana değeri, ham protein kaynağını “tamamen farklı bir maddeye” dönüştürmesi değil, protein yapısını proses hedeflerine daha uygun hâle getirmesidir. Bu hedefler; çözünürlüğün artırılması, viskozite ve filtrasyon davranışının iyileştirilmesi, fermantasyon için kullanılabilir azot fraksiyonlarının desteklenmesi, biyoaktif peptit araştırmaları veya yem hammaddelerinde sindirilebilirliğin geliştirilmesi olabilir <sup>[1]</sup>.

Nötral proteazın uygulama mantığı özellikle protein hidrolizatları için önemlidir. Süt proteinleriyle yapılan sürekli hidroliz çalışmalarında membran reaktör konfigürasyonlarının hidroliz süreci ve ürün akışı üzerinde belirleyici olduğu gösterilmiştir; bu, enzimatik hidrolizin yalnızca enzime değil, temas süresi, ayırma, ürün geri bildirim ve proses tasarımına da bağlı olduğunu gösterir <sup>[2]</sup>.

## Mekanizma: protein zincirinde hangi bağ hedeflenir?

Proteinler, amino asitlerin peptit bağlarıyla bağlandığı uzun zincirlerdir. Nötral proteaz, suyun katıldığı bir hidroliz reaksiyonuyla bu peptit bağlarının belirli bölgelerde kırılmasını katalizler; sonuçta aynı protein hammaddesinden daha kısa peptitler ve koşullara bağlı olarak serbest amino asitler oluşur. Proteaz-substrat komplekslerinin modellenmesi üzerine yapılan çalışmalar, katalitik olayın enzimin aktif bölgesi ile peptit substratının geometrik ve kimyasal uyumuna bağlı olduğunu gösterir [3].

Bu süreçte “kontrollü hidroliz” kavramı kritiktir. Hidroliz çok sınırlı kalırsa büyük proteinlerin çözünürlük veya filtrasyon sorunları devam edebilir; aşırı ilerlerse acı peptit oluşumu, fonksiyonel özellik kaybı veya hedeflenmeyen tat değişimleri ortaya çıkabilir. Bovin plazma proteinlerinin hidrolizine ilişkin kinetik-kavramsal modelleme, ürün oluşumunun reaksiyonun ilerleyişini etkileyebileceğini ve hidrolizin basitçe “enzim eklendikçe doğrusal artan” bir olay olmadığını göstermiştir [4].



**Figure 1.** 중성 프로테아제는 온화한 조건에서 물을 이용해 펩타이드 결합을 가수분해하여 큰 단백질을 더 짧은 펩타이드와 아미노산으로 분해한다.

Nötral proteaz kullanımında pratik amaç, protein yapısını “parçalamak”tan çok, belirli bir ürün profiline yaklaşımdır. Örneğin bir içecek prosesinde hedef protein kaynaklı bulanıklığı azaltmak olabilirken, bir yem hammaddesinde hedef daha erişilebilir peptit fraksiyonları oluşturmak olabilir. Su ürünleri yemleri için protein hammaddelerinde enzimatik hidroliz ve mikrobiyal fermantasyon teknolojilerinin incelendiği derleme, bu tür proseslerin yem kalitesi ve hammadde değerlendirme açısından ilgi gördüğünü ortaya koyar [1].

## Protein hidrolizinde beklenen proses etkileri

---

### Çözünürlük ve dispersiyonun iyileştirilmesi

Büyük protein molekülleri bazı gıda, yem ve teknik formülasyonlarda sınırlı çözünürlük, çökelme, bulanıklık veya yüksek viskozite gibi sorunlara neden olabilir. Enzimatik hidroliz, proteinleri daha kısa peptitlere ayırarak suyla etkileşimi ve dispersiyon davranışını değiştirebilir; bu etki özellikle hidrolizat bazlı ürünlerde önemlidir [5].

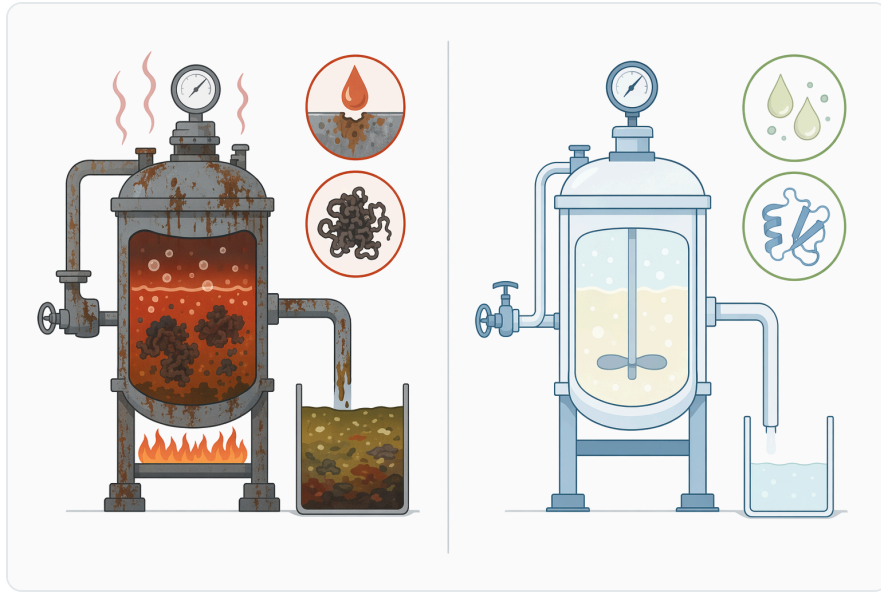
Peynir altı suyu protein hidrolizatları üzerine yapılan çalışmalar, hidroliz ve kurutma koşullarının nihai hidrolizat özelliklerini ve in vitro antioksidatif davranışı etkilediğini göstermiştir. Bu bulgu, nötral proteaz gibi hidroliz enzimleriyle elde edilen sonucun yalnızca “protein parçalandı mı?” sorusuyla değil, ürünün sonraki kurutma, ısıtma ve formülasyon adımlarıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini gösterir [5].

Bitkisel proteinlerde de benzer bir mantık geçerlidir. Fasulye proteinlerinin proteaz karışımıyla hidrolizi üzerine yapılan çalışma, enzimatik hidrolizin antioksidan ve antidiyabetik özelliklerle ilişkilendirilen peptit fraksiyonlarını etkileyebileceğini göstermiştir; ancak sonuçlar kullanılan protein kaynağına, enzim yaklaşımına ve hidroliz koşullarına bağlıdır [6].

### Fermantasyon süreçlerinde kullanılabilir azot fraksiyonları

Fermantasyon sistemlerinde mikroorganizmaların azot ihtiyacı, yalnızca toplam protein miktarıyla değil, proteinin ne kadar erişilebilir olduğuyla da ilişkilidir. Nötral proteazla ön hidroliz, büyük proteinleri daha kısa peptitlere ayırarak fermantasyon ortamındaki azot fraksiyonlarının kullanılabilirliğini destekleyebilir; bu yaklaşım bira, şarap, distilasyon ve protein bazlı fermantasyon ortamlarında proses hedeflerine göre değerlendirilebilir .

Burada önemli nokta, nötral proteazın her fermantasyon sisteminde aynı sonucu vereceğini varsaymamaktır. Mikroorganizma türü, hammadde proteini, pH profili, ısı işlem, tuz seviyesi ve proses süresi gibi değişkenler peptit dağılımını ve fermantasyon performansını etkiler. Protein hammaddelerinin enzimatik hidrolizi ve fermantasyonla değerlendirilmesini inceleyen su ürünleri yemi literatürü, bu değişkenlerin birlikte ele alınması gerektiğini vurgular [1].



**Figure 2.** 산성, 중성, 알칼리성 프로테아제는 일반적으로 가장 유용하게 작용하는 공정의 pH 환경이 주로 다르다.

## Filtrasyon, berraklık ve koloidal yük

Proteinler, özellikle içecekler ve bitkisel ekstraktlarda koloidal bulanıklığa veya filtrasyon yüküne katkıda bulunabilir. Nötral proteaz, protein bileşenini daha küçük parçalara ayırarak filtrasyon davranışını iyileştirmeye yardımcı olabilir; ancak bu etki, matristeki polisakkaritler, fenolikler, tuzlar ve diğer koloidal bileşenlerle birlikte değerlendirilmelidir [7].

Buğday kepeğinde enzim seçimi ve hidroliz koşullarını inceleyen çalışma, enzimatik işlemin fenolik asit çözünürlüğü ile antioksidan ve anti-inflamatuvar aktivite göstergelerini etkileyebileceğini bildirmiştir. Bu sonuç, bitkisel matrislerde proteaz kullanımının yalnızca protein bileşenini değil, bütün ekstraksiyon ve çözünürlük dengesini etkileyebileceğini gösteren daha geniş bir örnektir [7].

## Uygulama alanları: nerede teknik anlam taşır?

### Bitkisel protein hidrolizatları

Soya, bezelye, buğday, fasulye ve benzeri bitkisel proteinler; gıda bileşenleri, yem hammaddeleri, aroma bazları ve teknik hidrolizat üretiminde yaygın olarak kullanılır. Nötral proteaz, bu hammaddelerde protein zincirlerini daha küçük peptitlere dönüştürerek çözünürlük, dispersiyon ve proses akışı üzerinde olumlu etki hedefleyen uygulamalarda değerlendirilebilir [6].

Bitkisel proteinlerde hidroliz sonucu ortaya çıkan peptit profili, protein kaynağının amino asit dizilimine ve proses koşullarına bağlıdır. Bu nedenle nötral proteaz kullanımı, “tek tip hidrolizat” üretmekten çok, belirli bir hammadde ve hedef ürün için peptit dağılımını yönlendiren bir proses aracı olarak

düşünülmelidir [7].

### Hayvansal protein ve yan ürünlerin değerlendirilmesi

Balık, et, süt ve diğer hayvansal protein kaynakları yüksek besleyici değer taşısa da yan ürün akımlarında çözünürlük, koku, stabilite veya işlenebilirlik sorunları görülebilir. Somon iskelet proteinlerinin ardışık kesikli hidroliz stratejisiyle işlenmesine ilişkin çalışma, enzimatik hidrolizin su tutma kapasitesi gibi fonksiyonel özellikler üzerinde iyileştirme sağlayabileceğini göstermiştir [8].

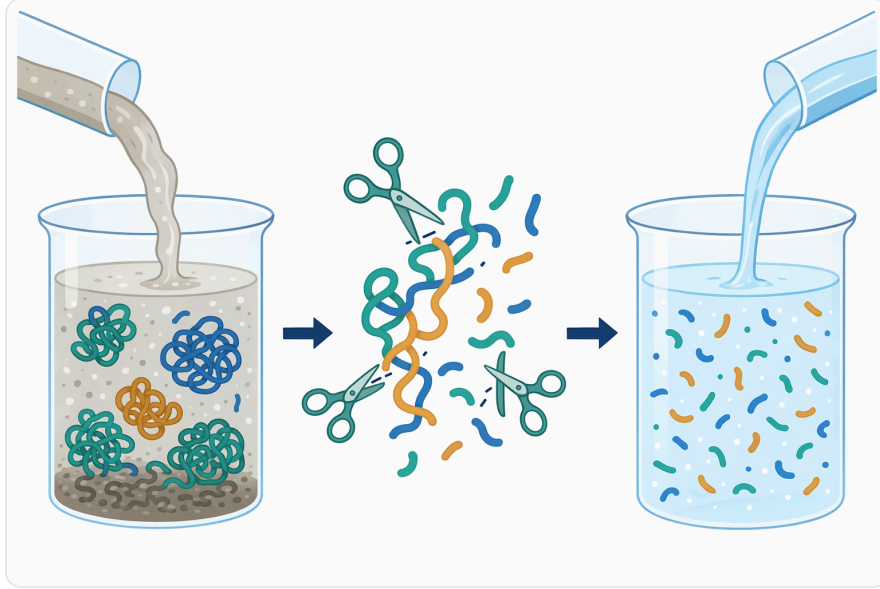


Figure 3. 제어된 가수분해는 응집을 줄이고 단백질 소재가 물에 분산되는 방식을 개선할 수 있다.

Bu tür uygulamalarda nötral proteazın rolü, yan akım proteinlerini daha değerli hidrolizatlara dönüştürme stratejisinin bir parçası olabilir. Ancak nihai kalite; hammadde tazeliği, yağ içeriği, ısl geçiş, hidroliz süresi, enzim inaktivasyonu ve kurutma gibi adımların toplam sonucudur [8].

### Süt proteinleri ve biyoaktif peptit araştırmaları

Süt proteinleri, biyoaktif peptit araştırmalarında sık çalışılan protein kaynakları arasındadır. Deve sütü proteinlerinin biyoaktif peptit potansiyelini inceleyen derleme, süt proteinlerinden elde edilen peptitlerin nutrasötik özellikler açısından araştırıldığını göstermektedir; bu tür çalışmalar, proteaz aracılı hidrolizin peptit üretimindeki bilimsel temelini destekler [9].

Bununla birlikte, süt proteinleri özelinde alerjenite, tat, fonksiyonellik ve stabilite birlikte değerlendirilmelidir. İnek sütü alerjeni kazeinin belirli enzimlerle hedeflenerek alerjenitesinin azaltılmasına yönelik çalışma, peptit bağlarının seçici olarak parçalanmasının epitop yapısını

değiştirebileceğini gösterir; ancak bu sonuç belirli enzimler ve belirli deney koşulları için geçerlidir <sup>[10]</sup>.

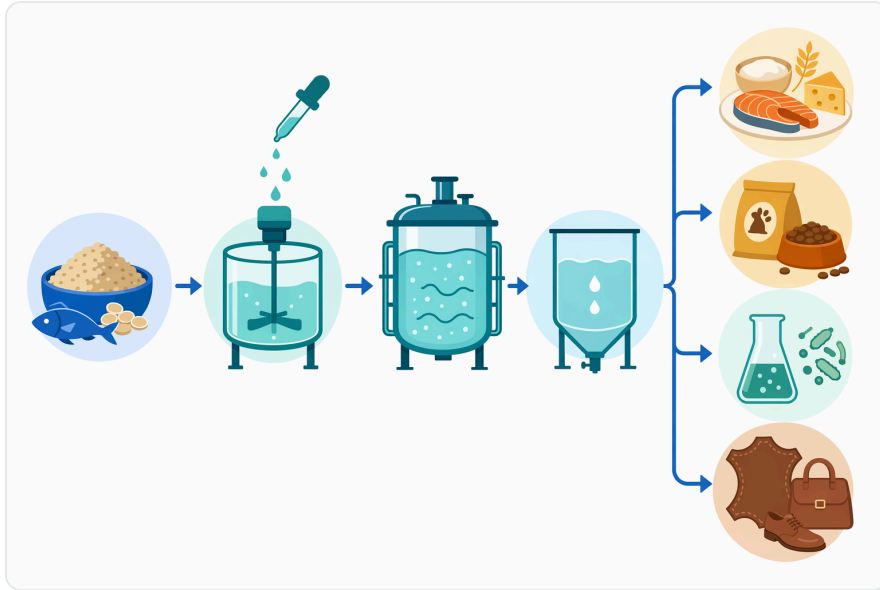
## Yem hammaddeleri ve su ürünleri besleme

Yem endüstrisinde protein hammaddelerinin sindirilebilirliği ve peptit fraksiyonları ekonomik ve besleme açısından önemlidir. Protein hammaddelerinde enzimatik hidroliz ve mikrobiyal fermantasyon teknolojilerini değerlendiren derleme, özellikle su ürünleri yemlerinde bu yaklaşımların araştırma ve uygulama ilgisi taşıdığını ortaya koyar <sup>[1]</sup>.

Nötral proteaz burada protein kaynağını daha küçük peptitlere ayırarak hammadde değerlendirme stratejisine katkı sağlayabilir. Ancak yem performansı yalnızca hidroliz derecesine değil, amino asit dengesi, antinutrisyonel bileşenler, palatabilite, kurutma koşulları ve formülasyonun tamamına bağlıdır <sup>[1]</sup>.

## Atık su ve protein yükü yüksek teknik akımlar

Protein içeriği yüksek atık su veya yan akım proseslerinde proteaz kullanımı, organik yükün yönetilmesi ve proteinlerin daha küçük fraksiyonlara ayrılması açısından araştırılmaktadır. Metagenom kaynaklı proteazın immobilizasyonu ile protein hidrolizinin atık su bağlamında incelendiği çalışma, proteazların gıda dışı teknik akımlarda da proses aracı olarak değerlendirildiğini göstermektedir <sup>[11]</sup>.



**Figure 4.** 가수분해가 진행됨에 따라 온전한 단백질은 중간 크기의 펩타이드, 더 작은 펩타이드, 일부 유리 아미노산으로 전환된다.

Bu uygulama alanı, nötral proteazın her atık su sistemi için doğrudan çözüm olduğu anlamına gelmez. Atık su matrisinde deterjanlar, yağlar, tuzlar, ağır metaller, pH dalgalanmaları ve mikrobiyal yük gibi çok sayıda değişken bulunabilir; bu nedenle proteazın etkisi prosesin tamamı içinde düşünülmelidir <sup>[11]</sup>.

## Nötral proteaz hidrolizi diğer protein işleme yaklaşımlarına göre nasıl konumlanır?

Aşağıdaki tablo, nötral proteaz temelli enzimatik hidrolizin bazı yaygın protein işleme yaklaşımlarıyla teknik açıdan nasıl farklılaştığını özetler. Bu karşılaştırma, belirli bir yöntemin her durumda üstün olduğunu değil, proses hedefinin hangi yaklaşımı daha anlamlı kılabileceğini gösterir <sup>[2]</sup>.

Yaklaşım	Temel etki	Güçlü yön	Sınırlama	Tipik değerlendirme alanı
Nötral proteazla enzimatik hidroliz	Peptit bağlarının kontrollü kırılması	Daha ılımlı proses koşullarında peptit profili oluşturma	Sonuç hammadde ve koşullara duyarlıdır	Protein hidrolizatı, yem, gıda bileşeni, fermantasyon desteği
Isıl işlem	Protein denatürasyonu ve mikrobiyal yük azaltımı	Proses güvenliği ve yapı değişimi	Peptit bağlarını seçici biçimde hedeflemez	Pişirme, pastörizasyon, ön işlem
Asit veya alkali kimyasal hidroliz	Kimyasal bağ kırılması	Güçlü parçalama etkisi	Tat, tuz yükü ve yan reaksiyon riski	Teknik hidrolizatlar, özel prosesler
Fermantasyon	Mikroorganizma metabolizmasıyla dönüşüm	Aroma ve kompleks biyodönüşüm potansiyeli	Süre ve mikrobiyal kontrol gerektirir	Gıda fermentleri, yem ön işlemleri
Mekanik parçalama	Parçacık boyutu azaltımı	Hızlı fiziksel boyut küçültme	Protein zincirini seçici olarak hidrolize etmez	Öğütme, dispersiyon, ekstraksiyon öncesi hazırlık

Tabloda görüldüğü gibi nötral proteazın ayrıştığı nokta, proteinin fiziksel boyutunu değil moleküler peptit bağlarını hedeflemesidir. Bu nedenle mekanik parçalama ile birlikte kullanılabilir, ısıl işlem den önce veya sonra konumlandırılabilir ya da fermantasyon öncesi azot fraksiyonlarını değiştirmek için değerlendirilebilir <sup>[2]</sup>.

## Proses değişkenleri: performansı ne belirler?

Nötral proteaz uygulamasında performans, yalnızca enzimin varlığına bağlı değildir. Protein konsantrasyonu, sıcaklık profili, pH bölgesi, karıştırma, temas süresi, substratın ön işlem geçmişi ve reaksiyon sonrası inaktivasyon gibi değişkenler peptit dağılımını ve son ürün özelliklerini belirler [4].

Ürün inhibisyonu veya reaksiyon sırasında oluşan peptitlerin enzimin ilerleyen performansını etkilemesi de dikkate alınmalıdır. Bovin plazma proteinleriyle yapılan modelleme çalışması, hidroliz ürünlerinin reaksiyon kinetiğinde rol oynayabileceğini göstermiştir; bu nedenle proses tasarımı yalnızca başlangıç koşullarına değil, hidroliz ilerledikçe değişen ortam kompozisyonuna da bakmalıdır [4].



Figure 5. 중성 프로테아제는 식물성 단백질 개질, 발효, 감칠맛 시스템, 부산물 고부가가치화, 제빵, 가죽, 세제, 화장품 분야에 걸쳐 사용된다.

Kurutma ve sonraki işlemler de enzimatik hidrolizatın özelliklerini değiştirebilir. Peynir altı suyu protein hidrolizatlarında hidroliz ve kurutma koşullarının ürün karakteristikleriyle ilişkili olduğu gösterilmiştir; bu, nötral proteazla oluşturulan peptit profilinin son ürüne kadar korunması veya değişmesi açısından önemlidir [5].

## Kalite ve sonuç beklentisi: ne beklenmeli, ne abartılmamalı?

Nötral proteazdan beklenebilecek makul etkiler; proteinlerin daha kısa peptitlere ayrılması, çözünürlüğün ve dispersiyonun iyileşmesi, bazı sistemlerde filtrasyon yükünün azalması, fermantasyon için daha erişilebilir azot fraksiyonlarının oluşması ve protein hidrolizatı üretiminin desteklenmesidir.

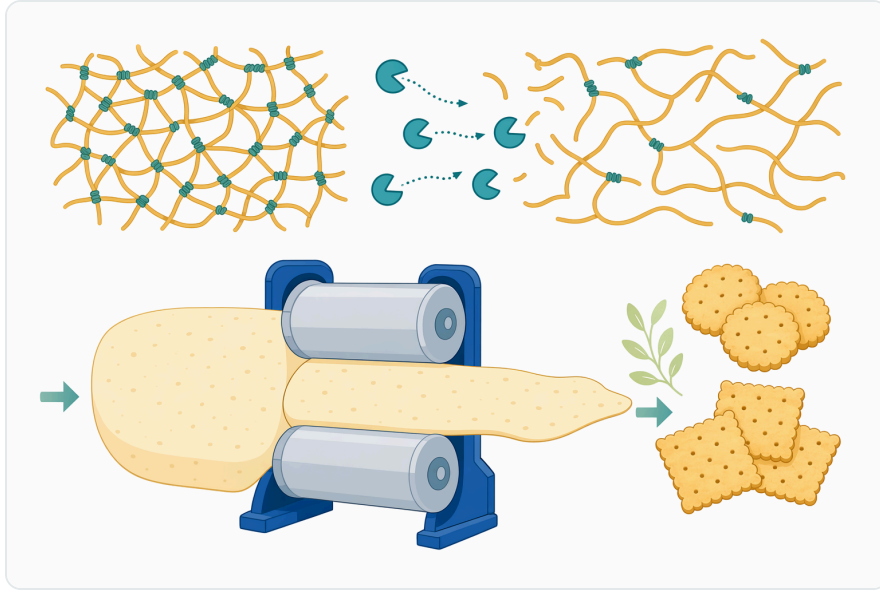
Somon protein hidrolizi, süt protein hidrolizi ve bitkisel protein çalışmaları, enzimatik hidrolizin farklı hammaddelerde ölçülebilir ürün özelliklerini değiştirebildiğini göstermektedir [8].

Abartılmaması gereken nokta, nötral proteazın tek başına her üründe aynı biyoaktiviteyi, aynı tadı veya aynı fonksiyonel sonucu vermeyeceğidir. Ortak fasulye proteinlerinde proteaz karışımıyla elde edilen antioksidan ve antidiyabetik özellikler, belirli bir protein kaynağı ve belirli işlem yaklaşımıyla ilişkilidir; bu bulgular bütün protein hammaddelerine doğrudan taşınmaz [6].

Alerjenite veya sağlık etkisi gibi iddialar için ayrıca dikkat gerekir. Kazein epitoplarını hedefleyen enzim çalışması, proteolizin protein yapısındaki bağışıklıkla ilişkili bölgeleri değiştirebileceğini göstermiştir; ancak bu, her nötral proteaz uygulamasının alerjeniteyi azaltacağı veya sağlık yararı sağlayacağı anlamına gelmez [10].

## Biyoaktif peptitler ve fonksiyonel hidrolizatlar

Protein hidrolizi literatüründe biyoaktif peptitler önemli bir araştırma alanıdır. Deve sütü proteinleri üzerine derleme, süt proteinlerinden türeyen peptitlerin farklı nutrasötik özellikler açısından incelendiğini bildirir; bu tür bulgular enzimatik hidrolizin yalnızca çözünürlük değil, peptit fonksiyonelliği açısından da araştırıldığını gösterir [9].



**Figure 6.** 부분적인 단백질 분해는 글루텐 네트워크를 완화하고 반죽의 취급성과 씹는 질감을 변화시킬 수 있다.

Ancak biyoaktif peptit üretimi, yalnızca “proteaz kullanımı” ile garanti edilemez. Peptit dizisi, molekül boyutu, sindirim stabilitesi, fraksiyonlama, kurutma ve nihai formülasyon gibi çok sayıda değişken sonuç üzerinde etkilidir. Bu nedenle nötral proteaz, biyoaktif peptit hedefli geliştirme çalışmalarında bir

hidroliz aracı olarak görülmeli; nihai iddialar ürün bazında kanıtlanmalıdır <sup>[9]</sup>.

## İçecek, ekstrakt ve berraklaştırma süreçlerinde dikkat edilmesi gerekenler

---

İçecek ve botanik ekstrakt proseslerinde proteinler, polifenoller ve polisakkaritlerle birlikte bulanıklık veya tortu oluşturabilir. Nötral proteaz, protein kısmını hidrolize ederek bu dengeyi değiştirebilir; ancak berraklık sonucu yalnızca protein parçalanmasına değil, kolloidal sistemin tamamına bağlıdır <sup>[7]</sup>.

Süt ve içecek sistemlerinde proteazların kaliteye etkisi bazen istenen, bazen istenmeyen sonuçlar doğurabilir. Sütte proteaz ve lipazların depolama kalitesi üzerindeki etkisini inceleyen derleme, enzimatik aktivitenin kalite, stabilite ve raf ömrü açısından yakından izlenmesi gereken bir değişken olduğunu gösterir <sup>[12]</sup>.

Bu nedenle içecek veya ekstrakt uygulamalarında nötral proteazın amacı açık tanımlanmalıdır: bulanıklık azaltma, filtrasyon hızını destekleme, azot fraksiyonunu değiştirme veya ekstraksiyon verimini artırma gibi hedefler birbirinden farklıdır. Aynı enzim, farklı matrislerde farklı kalite sonuçları verebilir <sup>[12]</sup>.

## Güvenlik, belge ve tedarik konumu

---

Enzymes.bio, Protein Hydrolysis Enzyme – Neutral Protease Enzyme CAS 232-642-4 ürününü çevrim içi doğrudan satış formatında sunan bir tedarikçidir; ürün 1 kg birimler hâlinde sipariş edilebilir.

Enzymes.bio'nun rolü üretim, analiz geliştirme veya laboratuvar hizmeti sunmak değil, B2B enzim tedarikini çevrim içi ürün sayfası üzerinden kolaylaştırmaktır .

Siparişle birlikte CoA ve SDS sağlanır. Bu belgeler, alıcının kendi kalite, iş güvenliği, depolama ve proses değerlendirmeleri için temel referans dokümanlarıdır; ürünün kullanım amacına uygunluğu ise nihai formülasyon, yerel mevzuat ve tesis içi kalite sistemleri bağlamında değerlendirilmelidir .

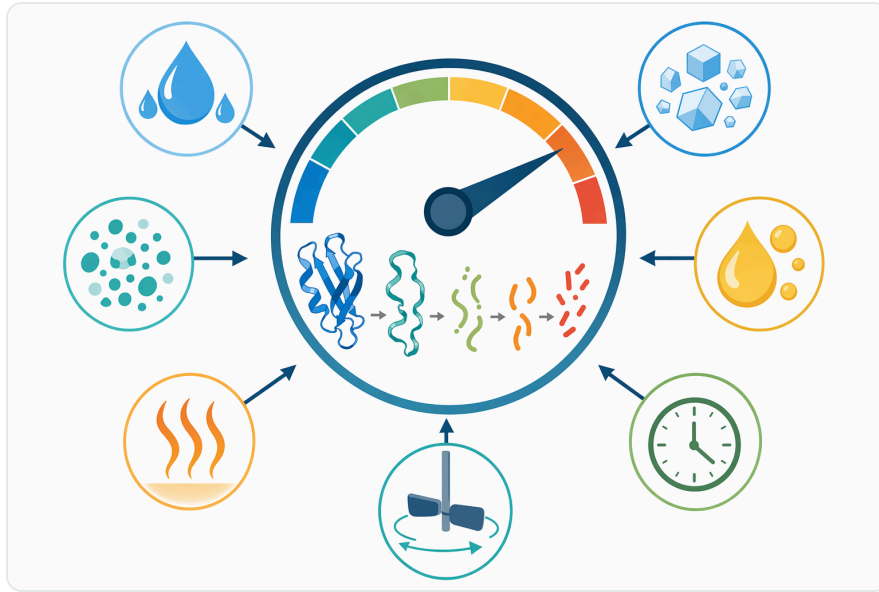


Figure 7. 기질 상태와 공정 변수는 효소의 접근성과 최종 가수분해 정도에 영향을 미친다.

Ürün kişisel tüketim amaçlı bir bileşen olarak değil, endüstriyel ve profesyonel proseslerde kullanılacak bir enzim preparatı olarak ele alınmalıdır. Özellikle protein hidrolizi, yem işleme, gıda bileşeni üretimi veya teknik proseslerde enzim kullanımı; proses kontrolü, uygun personel eğitimi ve ilgili güvenlik dokümanlarının dikkate alınmasını gerektirir .

## Sonuç: nötral proteazın teknik değeri

Protein Hydrolysis Enzyme – Neutral Protease Enzyme CAS 232-642-4, protein hidrolizi hedefleyen B2B uygulamalarda pratik ve teknik olarak anlamlı bir enzim preparatıdır. Temel işlevi, proteinlerdeki peptit bağlarını kontrollü biçimde hidrolize ederek daha küçük peptit fraksiyonları ve amino asitçe zenginleşebilen ürün akımları oluşturmaktır [3].

Literatür, enzimatik protein hidrolizinin süt, bitkisel protein, balık yan ürünleri, yem hammaddeleri ve teknik protein akımları gibi farklı alanlarda araştırıldığını ve proses özelliklerini değiştirebildiğini göstermektedir. Buna karşın nihai performans; hammadde, proses koşulları, hidroliz düzeyi, sonraki işlemler ve hedeflenen kalite parametrelerine bağlıdır [2].

Bu nedenle nötral proteaz, tüm protein sorunlarını otomatik olarak çözen evrensel bir katkı gibi değil, kontrollü protein hidrolizi için kullanılan proses odaklı bir biyokatalizör olarak değerlendirilmelidir. Enzymes.bio üzerinden 1 kg birimlerle çevrim içi sipariş edilebilmesi ve CoA ile SDS'nin siparişe birlikte sağlanması, ürünü profesyonel protein işleme uygulamaları için erişilebilir bir tedarik seçeneği hâline getirir .

## Protein Hydrolysis Enzyme - Neutral Protease Enzyme Cas 232-642-4 ürününü online sipariş edin

1 kg birimler halinde satılır; stokta mevcut ve sevkiyata hazırdır. Mağazamızdan doğrudan sipariş verin — online ödeme yapın, siparişinizi işleme alalım. Her siparişe Analiz Sertifikası ve Güvenlik Bilgi Formu dahildir.

[Protein Hydrolysis Enzyme - Neutral Protease Enzyme Cas 232-642-4 satın alın →](#)

## Kaynaklar

İlk atıf sırasına göre numaralandırılmıştır. Açık erişimli kaynaklardır; her birinin yayım sırasında erişilebilir olduğu doğrulanmıştır. Metindeki atıf numaraları buraya bağlantı verir:

1. Wang, Q., Qi, Z., Fu, W., Pan, M., Ren, X., Zhang, X., & Rao, Z. (2024). [Research and Prospects of Enzymatic Hydrolysis and Microbial Fermentation Technologies in Protein Raw Materials for Aquatic Feed](#). *Fermentation*.
2. Ryazantseva, K., Agarkova, E., & Fedotova, O. (2021). [Continuous hydrolysis of milk proteins in membrane reactors of various configurations](#). *Foods and Raw Materials*.
3. Zlobin, A., & Golovin, A. (2022). [Between Protein Fold and Nucleophile Identity: Multiscale Modeling of the TEV Protease Enzyme–Substrate Complex](#). *ACS Omega*, 7, 40279 - 40292.
4. Figueroa, O. A., Alean, J., Marcet, I., Rendueles, M., & Zapata, J. E. (2023). [Kinetic-conceptual model of the hydrolysis of bovine plasma proteins - ALCALASE® 2.9L: The role of inhibition by product](#). *Heliyon*, 9.
5. Kleekayai, T., O'Neill, A., Clarke, S., Holmes, N., O'sullivan, B., & Fitzgerald, R. (2022). [Contribution of Hydrolysis and Drying Conditions to Whey Protein Hydrolysate Characteristics and In Vitro Antioxidative Properties](#). *Antioxidants*, 11.
6. Ohara, A., Cason, V. G., Nishide, T. G., Matos, F. M., & Castro, R. J. S. (2020). [Improving the antioxidant and antidiabetic properties of common bean proteins by enzymatic hydrolysis using a blend of proteases](#). *Biocatalysis and Biotransformation*, 39, 100 - 108.
7. Bautista-Expósito, S., Tomé-Sánchez, I., Martín-Diana, A., Frías, J., Peñas, E., Rico, D., Serrano, M. J. C., ... et al. (2020). [Enzyme Selection and Hydrolysis under Optimal Conditions Improved Phenolic Acid Solubility, and Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Wheat Bran](#). *Antioxidants*, 9.
8. Nuñez, S. M., Valencia, P., Solís, T., Valdivia, S., Cárdenas, C., Guzmán, F., Pinto, M., ... et al. (2024). [Enzymatic Hydrolysis of Salmon Frame Proteins Using a Sequential Batch Operational Strategy: An Improvement in Water-Holding Capacity](#). *Foods*, 13.
9. Redha, A. A., Valizadenia, H., Siddiqui, S., & Maqsood, S. (2021). [A state-of-art review on camel milk proteins as an emerging source of bioactive peptides with diverse nutraceutical properties](#). *Food Chemistry*, 373 Pt A, 131444 .
10. Xiong, Z., Cheng, J., Hu, Y., Chen, S., Qiu, Y., Yang, A., Wu, Z., ... et al. (2024). [A composite enzyme derived from papain and chymotrypsin reduces the Allergenicity of Cow's Milk allergen casein by targeting T and B cell epitopes](#). *Food Chemistry*, 459, 140315 .

11. Abedanzadeh, S., Ariaeenejad, S., Karimi, B., & Moosavi-Movahedi, A. A. (2024). Revolutionizing protein hydrolysis in wastewater: Innovative immobilization of metagenome-derived protease in periodic mesoporous organosilica with imidazolium framework.. *International Journal of Biological Macromolecules*, 134966 .
12. Khan, M. U., Yu, P., Wu, Y., Chen, Z., Kong, L., Farid, A., Cui, J., ... et al. (2025). Comprehensive review of enzymes (protease, lipase) in milk: Impact on storage quality, detection methods, and control strategies.. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24 3, e70164 .

## Enzymes.bio ile iletişime geçin

Siparişinizle ilgili sorularınız mı var? Ekibimiz yardımcı olmaktan memnuniyet duyar.

E-POSTA [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

TELEFON (ABD) [+1 \(507\) 428-6057](tel:+15074286057)

[Bize ulaşın →](#)



400+ B2B müşteriler



60+ üniversite araştırma ortakları



54 dünya genelinde hizmet

© 2026 Enzymes.bio · Endüstriyel ve gıda işleme enzim tedariki · İnsan tüketimi veya perakende satış için değildir.