

# Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1 ile Protein Giderme ve Protein Hidrolizi

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

**Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1**, protein kalıntılarını veya proteinli hammaddeleri daha küçük peptit parçalarına ayırmak için kullanılan proteaz bazlı bir enzim ürünüdür. Temel işlevi, protein zincirlerindeki peptit bağlarını hidrolize ederek kalıntının yüzeyden uzaklaşmasını, hammaddenin sıvılaşmasını veya protein matrisinin sonraki proseslere daha uygun hale gelmesini desteklemektir <sup>[1]</sup>. Enzymes.bio bu ürünü üretici veya laboratuvar olarak değil, tedarikçi olarak sunar; ürün 1 kg birimler halinde çevrim içi satın alınır ve CoA ile SDS siparişe birlikte sağlanır .

## Alcalase CAS 9014-01-1 nedir?

Alcalase, teknik ve ticari literatürde yaygın biçimde protein hidrolizi için kullanılan bir proteaz adı olarak geçer. “Protein Removal Enzyme Powder” bağlamında ürünün pratik anlamı, protein bazlı kirleri, kalıntıları veya yoğun proteinli hammadde yapılarını daha küçük, daha taşınabilir ve daha kolay ayrılabilir fraksiyonlara dönüştürmesidir <sup>[1]</sup>. CAS 9014-01-1 ifadesi, ürünün proteaz enzimi kimliğiyle ilişkilendirilen kayıt numarasıdır; bu belge, ürünü bir araştırma reaktifi gibi değil, B2B proses girdisi olarak ele alır.

Alcalase’in endüstrideki değeri yalnızca “proteinleri parçalar” cümlesiyle sınırlı değildir. Proteinlerin yüzeye tutunması, çökmesi, jelleşmesi, köpük veya tortu oluşturması, hammadde içinde çözünmeyen faz yaratması gibi durumlarda proteolitik işlem, bu yapıların fiziksel davranışını değiştirir. Büyük protein zincirlerinin daha kısa peptitlere ayrılması; çözünürlük, dispersiyon, viskozite, filtrasyon davranışı, tortu oluşumu ve yüzeyden uzaklaşma gibi pratik sonuçları etkileyebilir <sup>[2]</sup>.

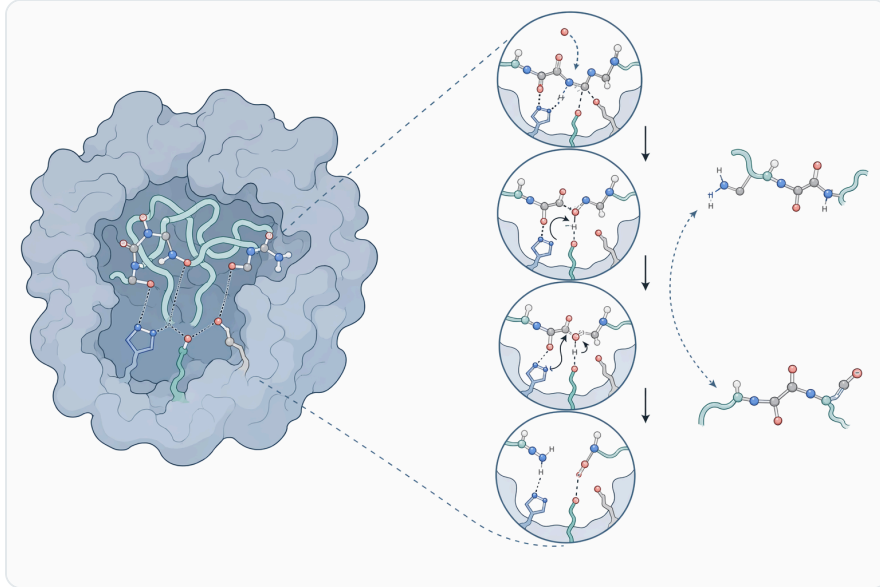
Alcalase adı gıda, yem, deterjan ve yan ürün değerlendirme literatüründe özellikle protein hidrolizatı üretimiyle birlikte görülür. Örneğin whey proteinleri üzerinde proteolitik enzim hazırlığı olarak Alcalase’in etkisini inceleyen çalışmalar, enzimin süt proteinleri gibi endüstriyel önemi olan protein sistemlerinde araştırıldığını gösterir <sup>[3]</sup>. Bu tür bulgular, ürünün her proses için aynı çıktıyı garanti ettiği anlamına gelmez; ancak protein modifikasyonu için yaygın çalışılmış bir enzim yaklaşımı olduğunu gösterir.

## Protein giderme mekanizması: Alkalase proteinleri nasıl zayıflatır?

Alcalase'in işlevi, protein zincirlerindeki peptit bağlarının su katılımıyla kırılmasına dayanır. Basitleştirilmiş olarak, protein molekülü uzun ve katlanmış bir zincir gibi düşünülebilir; enzim bu zincir içinde erişebildiği bağları keserek daha kısa peptitler oluşturur. Zincir kısaltıkça proteinin üç boyutlu bütünlüğü zayıflar, agregat veya film yapısı gevşer ve yüzeyden ayrılma ya da su fazına geçme olasılığı artar [1].

Bu mekanizma özellikle proteinli kalıntılarda önemlidir. Kan, yumurta, süt, et suyu, biyolojik sekresyonlar veya protein içeren proses tortuları yalnızca yağ veya mineral kir gibi davranmaz; proteinler kurudukça yüzeyle güçlü etkileşimler kurabilir ve mekanik yıkama ile tamamen uzaklaşmayabilir. Proteaz, bu yapısal ağı daha kısa parçalara böldüğü için yüzey aktif maddeler, su akışı veya mekanik karıştırma ile birlikte kalıntının uzaklaştırılmasını kolaylaştırabilir [1].

Proteinli hammaddelerde sonuç biraz farklıdır. Burada hedef, bir yüzeyi temizlemekten çok protein matrisini "işlenebilir" hale getirmektir. Hayvansal yan ürünler, kolajen içeren fraksiyonlar, balık veya et türevleri gibi yoğun protein sistemlerinde hidroliz, parçalanma ve sıvılaşma etkisi sağlayabilir; ticari teknik kaynaklarda Alcalase'in hayvansal protein hidrolizinde ilk parçalama aşamalarında kullanılabildiği belirtilir [2].



**Figure 1.** 알칼라아제는 알칼리성 엔도프로테아제로 작용하여 단백질 내부의 펩타이드 결합을 절단하고, 큰 단백질을 더 작은 펩타이드 조각으로 전환한다.

Hidrolizin düzeyi arttıkça oluşan peptit profili de değişir. Kısmi hidrolizde protein yapısı yalnızca yumuşar veya çözünürlüğü artar; daha ileri hidrolizde daha kısa peptitler baskın hale gelebilir. Bu nedenle aynı enzim, bir uygulamada yüzey kalıntısını gidermek için, başka bir uygulamada protein

hidrolizati hazırlamak için, başka bir uygulamada ise hammadde akışkanlığını artırmak için kullanılabilir [4].

## Başlıca uygulama alanları

---

### Protein bazlı kalıntı ve leke giderme

Protein giderme enzimi denildiğinde en anlaşılır örneklerden biri deterjan ve yüzey temizleme uygulamalarıdır. Alkali proteazların eğitim kaynaklarında protein bazlı lekelerin giderilmesiyle ilişkilendirilmesi, Alcalase tipi proteazların pratik işlevini net biçimde gösterir: enzim, kirdeki protein bileşenlerini parçalar ve temizleme sisteminin geri kalanının bu parçaları uzaklaştırmasını kolaylaştırır [1].

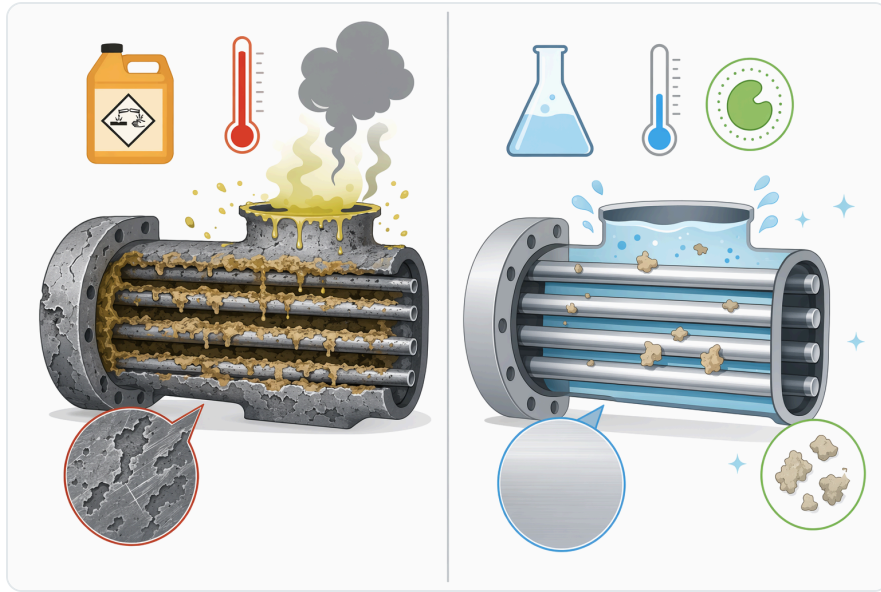
Bu kullanımda enzim tek başına “çözücü” gibi davranmaz. Daha doğru ifade, protein yapısını hidroliz yoluyla zayıflatarak su, yüzey aktif madde, mekanik etki ve durulama adımlarının işini kolaylaştırmasıdır. Kurumuş yumurta, süt proteini, kan benzeri biyolojik kalıntılar veya proteinli gıda kirleri, enzimatik işlemde sonra daha düşük moleküler bütünlükte parçalara ayrılabilir [1].

Bu yaklaşım özellikle ılımlı proses koşullarının tercih edildiği uygulamalarda değerlidir. Sert kimyasal koşullar bazı yüzeylere veya formülasyon bileşenlerine zarar verebilir; proteolitik hidroliz ise hedef protein bağlarını seçici biçimde zayıflatmaya odaklanır. Bununla birlikte enzim performansı yüzey tipi, kalıntının kuruma derecesi, temas süresi ve ortam pH'ı gibi değişkenlerden etkilenir [5].

### Hayvansal yan ürünlerin hidrolizi ve sıvılaştırılması

Alcalase, hayvansal proteinlerin parçalanması ve yan ürünlerin değerlendirilmesi alanında da sık anılır. Ticari teknik kaynaklarda balık, et, kolajen, jelatin ve pet food ile ilişkili protein sistemlerinde proteolitik işlemde söz edilir; bu bağlamda Alcalase, yoğun protein matrislerinin daha işlenebilir hale getirilmesinde kullanılan bir araçtır [2].

Bu uygulamalarda “protein removal” ifadesi bazen doğrudan uzaklaştırma değil, istenen fraksiyonun ayrılmasını kolaylaştırma anlamına gelir. Örneğin bir yan ürün matrisi içinde protein, yağ, mineral ve bağ dokusu bileşenleri birlikte bulunabilir. Proteaz işlemi protein ağını parçaladığında, karışımın viskozitesi, faz ayrımı veya filtrasyon davranışı değişebilir; böylece sonraki ayırma ve konsantrasyon adımları daha yönetilebilir hale gelebilir [2].



**Figure 2.** 산 가수분해, 중성 프로테아제 가수분해, 알칼리성 프로테아제 가수분해는 처리 조건의 강도, 특이성, 단백질 잔류물 제거에 대한 적합성이 서로 다르다.

Hayvansal yan ürünlerde hidroliz derecesi son ürün hedefiyle doğrudan ilişkilidir. Düşük düzeyde hidroliz, tekstür veya çözünürlük değişimi için yeterli olabilirken, daha yoğun hidroliz peptitçe zengin hidrolizatların hazırlanmasına yönelir. Burada sonuç, yalnızca enzime değil; hammadde kompozisyonuna, işlem sırasına, sıcaklık-pH profilinin kararlılığına ve proses süresine bağlıdır [4].

### Gıda protein hidrolizatları ve fonksiyonel peptit araştırmaları

Alcalase, gıda proteinlerinden hidrolizat ve peptit fraksiyonları hazırlamak için akademik çalışmalarda yaygın olarak kullanılır. Hazelnut proteininden elde edilen Alcalase hidrolizatında ACE inhibitör peptitlerin saflaştırılması ve moleküler bağlanma davranışının incelenmesi, enzimin biyoaktif peptit araştırmalarındaki rolüne bir örnektir [6].

Benzer biçimde, farklı bitkisel veya hayvansal protein kaynaklarından elde edilen hidrolizatlar üzerinde antioksidan, antihipertansif veya metabolik etkiler gibi biyolojik sonuçlar araştırılmaktadır. Örneğin moth bean proteininden Alcalase ile elde edilen hidrolizatın deneysel hipertansiyon modeliyle ilişkili etkileri incelenmiştir; ancak bu sonuçlar belirli bir hidrolizat, doz, model ve araştırma tasarımı için geçerlidir [7].

Bu ayırım B2B ürün dokümanı için önemlidir. Alcalase tozu, doğrudan sağlık etkisi vaat eden bir son ürün değildir; araştırmalarda incelenen biyolojik etkiler, belirli protein kaynaklarının enzimatik hidroliziyle oluşan peptit karışımlarına aittir. Dolayısıyla ürünün güvenilir konumlandırması, “fonksiyonel peptit üretiminde kullanılan proteolitik proses girdisi” şeklinde yapılmalıdır [8].

## Bitkisel matrikslerde protein uzaklaştırma ve yapı modifikasyonu

Protein uzaklaştırma yalnızca hayvansal veya deterjan uygulamalarıyla sınırlı değildir. Bira posası kalıntısında proteaz destekli protein uzaklaştırmanın yem besin değeri üzerindeki etkisini inceleyen çalışma, bitkisel yan ürünlerde protein fraksiyonunun kontrollü şekilde azaltılması veya yeniden dağıtılmasının proses ve ürün özelliklerini değiştirebildiğini gösterir [9].

Benzer bir bakış açısı, kum pirinci unu üzerinde endojen protein ve lipid uzaklaştırmanın fizikokimyasal ve sindirim özelliklerine etkisini inceleyen çalışmada da görülür. Burada asıl mesaj, protein fraksiyonunun matriks içindeki rolünün büyük olduğudur: protein uzaklaştırıldığında unun yapısı, su ile etkileşimi, sindirim davranışı ve fonksiyonel özellikleri değişebilir [10].

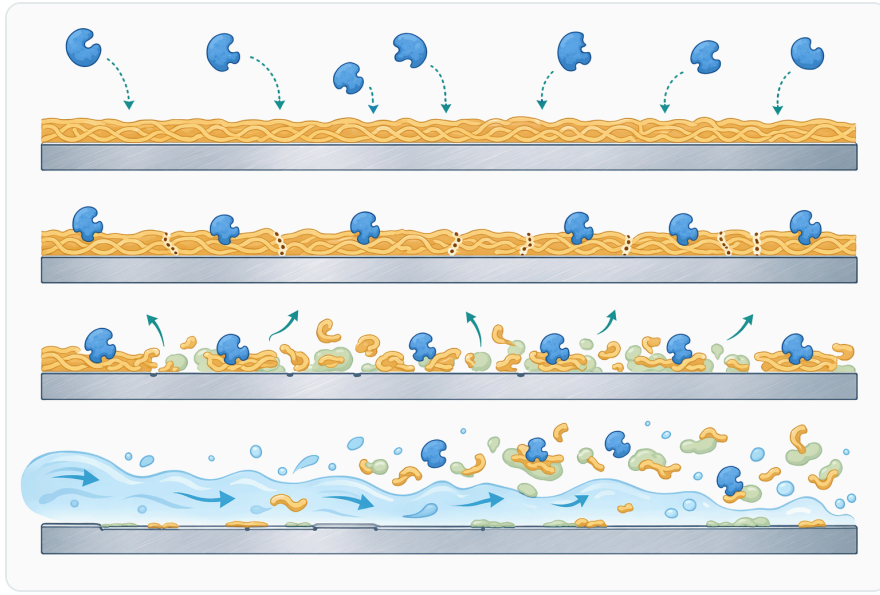


Figure 3. 프로테아제 절단은 응집된 단백질 오염물 네트워크를 더 작은 조각으로 분해하여 더 쉽게 떨어져 나가고 헹구지도록 할 수 있다.

Bu nedenle Alcalase gibi proteazların bitkisel hammaddelerdeki rolü, yalnızca “proteinleri yok etmek” değildir. Daha doğru teknik ifade, protein ağını parçalayarak matriksin yapısal dengesini değiştirmektir. Bu değişim bazen istenen bir çözünürlük artışı, bazen istenen bir fraksiyon ayrımı, bazen de nihai ürün tekstüründe kontrollü bir modifikasyon olarak ortaya çıkar [9].

## Proteinli atık akımları ve proses suyu bağlamı

Protein içeren proses suları, gıda ve tarımsal endüstrilerde yük oluşturan akımlar arasında yer alır. Soya whey atıksuyundan protein uzaklaştırmanın kitosan ve ultrafiltrasyon ile optimize edildiği bir çalışma, protein gideriminin yalnızca enzimatik değil, membran ve koagülasyon benzeri yaklaşımlarla da ele alındığını gösterir [11].

Alcalase burada farklı bir rol oynayabilir: membran veya koagülasyon sistemlerinin yaptığı gibi proteini bütün halde ayırmak yerine, proteini daha küçük peptitlere dönüştürerek akımın davranışını değiştirir. Bu, bazı proseslerde filtrasyon yükünü azaltabilir veya hidrolizatın yeniden değerlendirilmesini destekleyebilir; fakat bazı durumlarda küçük peptitlerin ayrılması daha zor hale gelebilir <sup>[11]</sup>.

Bu nedenle proteinli sıvı akımlarda enzimatik hidroliz, ayrı bir “giderim” teknolojisi gibi değil, proses tasarımında konumlandırılması gereken bir dönüşüm adımıdır. Hedef protein yükünü azaltmak, değerli peptit üretmek, viskoziteyi düşürmek veya sonraki ayırma adımını kolaylaştırmak olabilir; hedef değiştikçe Alcalase’in proses içindeki yeri de değişir <sup>[5]</sup>.

## Enzimatik protein giderme diğer yaklaşımlarla nasıl karşılaştırılır?

Aşağıdaki tablo, Alcalase bazlı proteolitik hidrolizin protein giderme veya protein modifikasyonu için kullanılan diğer yaklaşımlardan nasıl ayrıldığını özetler. Tablo, bir satın alma kontrol listesi değildir; proses yaklaşımını teknik açıdan karşılaştırmak için verilmiştir.

Yaklaşım	Temel mekanizma	Güçlü olduğu durum	Sınırlama veya dikkat noktası
Alcalase ile enzimatik hidroliz	Protein zincirlerindeki peptit bağlarını keserek daha kısa peptitler oluşturur	Proteinli kalıntıların zayıflatılması, hammadde sıvılaştırma, hidrolizat üretimi	Sonuç pH, sıcaklık, süre, matris ve protein tipine bağlıdır <sup>[1]</sup>
Mekanik yıkama / fiziksel uzaklaştırma	Kesme, sürtünme, akış ve durulama ile kalıntıyı ayırır	Gevşek tutunmuş partiküller ve yüzey kirleri	Kurumuş veya çapraz etkileşimli protein filmleri tek başına dirençli kalabilir <sup>[1]</sup>
Kimyasal koagülasyon veya membran ayırma	Proteini bütün halde çöktürme, tutma veya ayırma	Proteinli sıvı akımlarda kütleli uzaklaştırma	Hidroliz yapmaz; ekipman, membran kirlenmesi ve çamur/retentat yönetimi gerekebilir <sup>[11]</sup>
Biyo-koagülant veya biyo-adsorban yaklaşımları	Hedef bileşenleri yüzeye bağlama veya flokleştirme	Boya, kolloid veya bazı organik kirlenici sistemlerinde sürdürülebilir seçenek	Protein hidrolizi yerine bağlama/ayırma yaklaşımıdır; hedef kirleniciye göre değişir <sup>[12]</sup>
Enzim immobilizasyonlu sistemler	Enzimi taşıyıcı üzerinde tutarak tekrar kullanım veya kararlılık hedefler	Sürekli proses veya özel biyokataliz tasarımları	Taşıyıcı, difüzyon ve proses entegrasyonu ayrı mühendislik gerektirir <sup>[13]</sup>

Bu karşılaştırmada Alcalase'in ayırt edici tarafı, proteini fiziksel olarak toplamak yerine kimyasal bağ düzeyinde dönüştürmesidir. Bir protein filmi, partikül veya hammadde ağır hidroliz edildiğinde, aynı toplam azot içeriği daha küçük peptit ve amino asit benzeri fraksiyonlar halinde bulunabilir. Bu dönüşüm bazı proseslerde avantaj sağlarken, nihai hedef "proteini tamamen sudan ayırmak" ise ek ayırma adımlarına ihtiyaç duyulabilir [11].



**Figure 4.** 알칼라아제는 식물성, 해양성, 동물성 및 유제품 단백질 원료 전반에서 사용되어 용해도, 소화율, 펩타이드 기능성이 변화한 가수분해물을 생성한다.

## Proses koşullarının teknik etkisi

Enzimler, klasik kimyasal reaktiflerden farklı olarak üç boyutlu protein yapısına sahip biyokatalizörlerdir. Bu nedenle Alcalase performansı, yalnızca kullanılan miktara değil; pH, sıcaklık, süre, karıştırma, substrat erişilebilirliği ve matris bileşenlerine bağlıdır. Alkali proteaz eğitim kaynakları, bu tür enzimlerin özellikle protein lekeleri ve alkaliye yakın temizlik koşullarıyla ilişkili kullanımını açıklar [1].

pH etkisi iki yönlüdür. Birincisi, enzimin aktif yapısının korunması gerekir; ikincisi, substrat proteinin şişmesi, çözünmesi veya denatüre olması pH'a bağlı olarak değişebilir. Hafif alkali koşullar birçok proteinli kirin suyla etkileşimini artırabilir, fakat çok agresif koşullar enzim yapısını zayıflatabilir veya istenmeyen yan reaksiyonlara yol açabilir [1].

Sıcaklık da benzer şekilde çift etkili bir değişkendir. Sıcaklık artışı, belirli sınırlar içinde proteinlerin erişilebilirliğini ve reaksiyon hızını artırabilir; ancak enzim proteininin kararlılığı bozulursa hidroliz performansı düşer. Bu nedenle proses tasarımında "daha sıcak her zaman daha iyi" yaklaşımı yerine,

enzim kararlılığı ile substrat çözünürlüğü arasında denge aranır [4].

Temas süresi ve karıştırma, özellikle heterojen sistemlerde belirleyicidir. Kurumuş protein filmi, öğütülmüş bitkisel hammadde veya hayvansal yan ürün parçacıkları gibi sistemlerde enzim yalnızca ulaşabildiği bağları kesebilir. Karıştırma, hidrasyon ve partikül yüzey alanı arttıkça enzim-substrat teması iyileşir; fakat aşırı mekanik işlem bazı proseslerde köpük, emülsiyon veya viskozite değişimi yaratabilir [2].

Matriks bileşenleri de ihmal edilmemelidir. Yağ, mineral, polifenol, lif, tuz veya diğer formülasyon bileşenleri protein erişilebilirliğini değiştirebilir. Bu nedenle aynı Alcalase ürünü, whey proteini, bitkisel un, et türevi yan ürün veya proteinli leke üzerinde farklı hız ve sonuç profili gösterebilir [3].

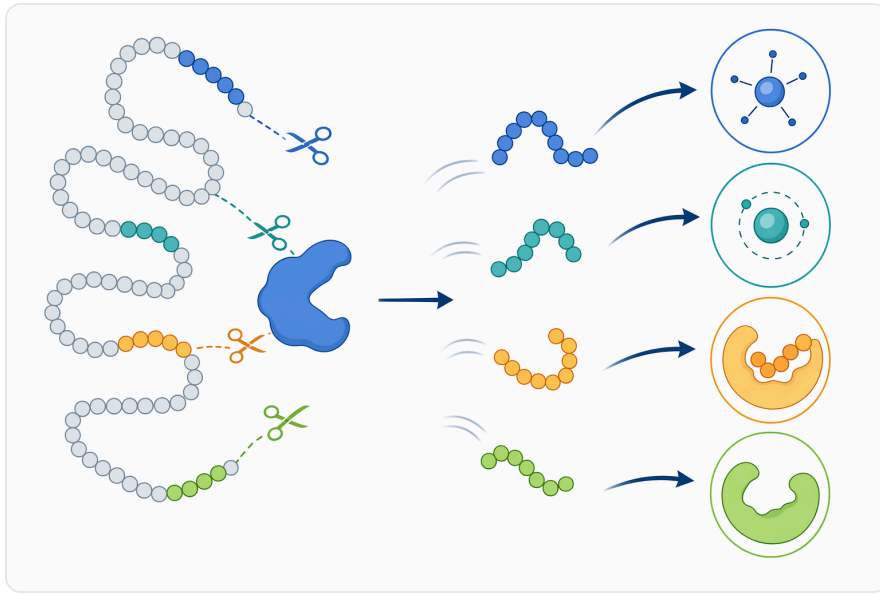


Figure 5. 생리활성 펩타이드 연구는 효소가 새로 추가한 분자가 아니라, 효소가 가수분해 후 모단백질에서 방출된 서열을 평가한다.

## Bilimsel kanıtların güçlü olduğu ve sınırlı kaldığı noktalar

Alcalase için güçlü kanıt alanı, proteolitik hidroliz ve protein modifikasyonudur. Whey proteinleri üzerine yapılan çalışma, enzimin süt proteinleri gibi iyi tanımlanmış protein sistemlerinde incelendiğini; hazelnut proteini çalışması ise hidroliz sonrası peptit fraksiyonlarının ayrıntılı biçimde değerlendirilebildiğini gösterir [3].

Gıda protein hidrolizatları literatürü, Alcalase'in biyoaktif peptit araştırmalarında sık kullanılan bir araç olduğunu destekler. Ancak buradaki biyolojik sonuçlar doğrudan Alcalase tozuna değil, belirli protein substratından belirli koşullarda elde edilen hidrolizatlara aittir. Bu fark, ürün dokümanında abartılı sağlık veya performans iddialarından kaçınmak için önemlidir [6].

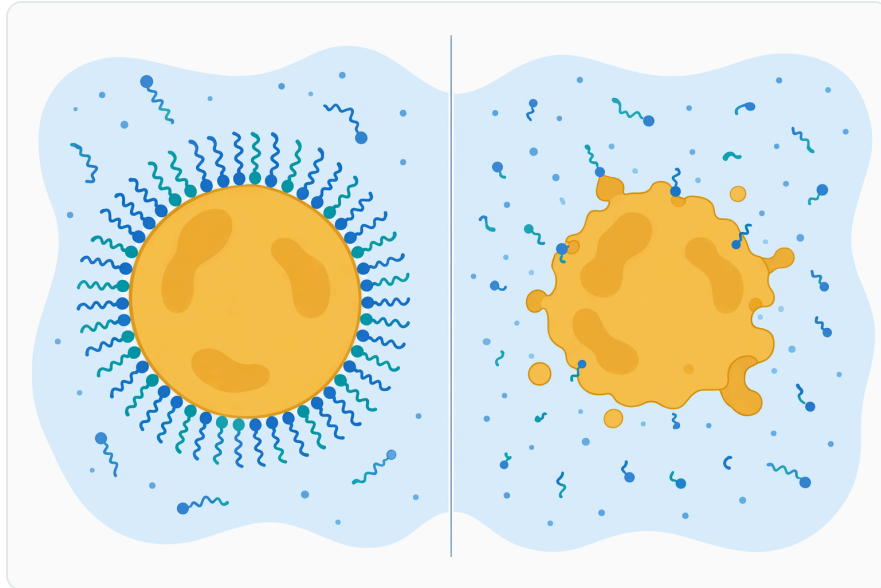
Yan ürün değerlendirme ve hammadde sıvılaştırma alanında da teknik gerekçe güçlüdür. Hayvansal protein uygulamalarına yönelik kaynaklarda Alcalase'in parçalama ve hidroliz işlevi vurgulanır; bira posası gibi bitkisel yan ürünlerde ise proteaz destekli protein uzaklaştırmanın besin değerine etkisi araştırılmıştır [9].

Sınırlı kalan nokta, tek bir proses sonucunun evrensel olarak öngörülememesidir. Enzim mühendisliği ve endüstriyel biyoproses literatürü, enzim performansının uygulama koşullarına göre optimize edilmesi gerektiğini vurgular; bu durum Alcalase için de geçerlidir [5]. Protein kaynağı, ön işlem, su oranı, pH, sıcaklık, süre ve sonraki ayırma adımı değiştiğinde hidrolizat profili de değişir.

## Uygulama senaryolarında beklenen pratik sonuçlar

Proteinli yüzey kalıntılarında beklenen sonuç, kalıntının yapısal bütünlüğünün zayıflamasıdır. Enzim, kalıntı içindeki proteinleri daha kısa parçalara ayırdığında, film yapısı gevşer ve yüzeyden uzaklaştırma daha kolay hale gelebilir. Bu, özellikle deterjan benzeri sistemlerde mekanik ve yüzey aktif etkiyle birlikte anlam kazanır [1].

Proteinli hammadde işleme senaryosunda beklenen sonuç, çözünürlük ve akışkanlık değişimidir. Hayvansal yan ürünlerde veya yoğun protein karışımlarında hidroliz, büyük protein ağlarını daha küçük fraksiyonlara dönüştürerek pompalanabilirlik, karıştırılabilirlik veya sonraki ayırma davranışını etkileyebilir [2].



**Figure 6.** 가수분해 정도는 펩타이드의 크기와 양친매성이 계면 거동을 결정하기 때문에 유화 성능을 향상시키거나 감소시킬 수 있다.

Gıda hidrolizatı üretiminde beklenen sonuç, peptit profili oluşumudur. Hazelnut, olive seed veya moth bean gibi farklı protein kaynaklarında Alcalase ile elde edilen hidrolizatların incelenmesi, substratın peptit kompozisyonunu ve araştırılan biyolojik özellikleri belirlediğini gösterir <sup>[8]</sup>. Bu nedenle ürün, belirli bir peptit dizisini garanti eden bir girdi olarak değil, kontrollü proteoliz aracı olarak değerlendirilmelidir.

Bitkisel matrikslerde beklenen sonuç, protein ağının matriks üzerindeki etkisinin azalmasıdır. Endojen protein ve lipid uzaklaştırmanın un özelliklerini değiştirdiğini gösteren çalışma, protein fraksiyonunun ürün davranışında aktif rol oynadığını ortaya koyar <sup>[10]</sup>. Alcalase gibi proteazlar, bu protein katkısını hidroliz ederek fonksiyonel özellikleri değiştirebilir.

## Güvenli kullanım, depolama ve iş güvenliği çerçevesi

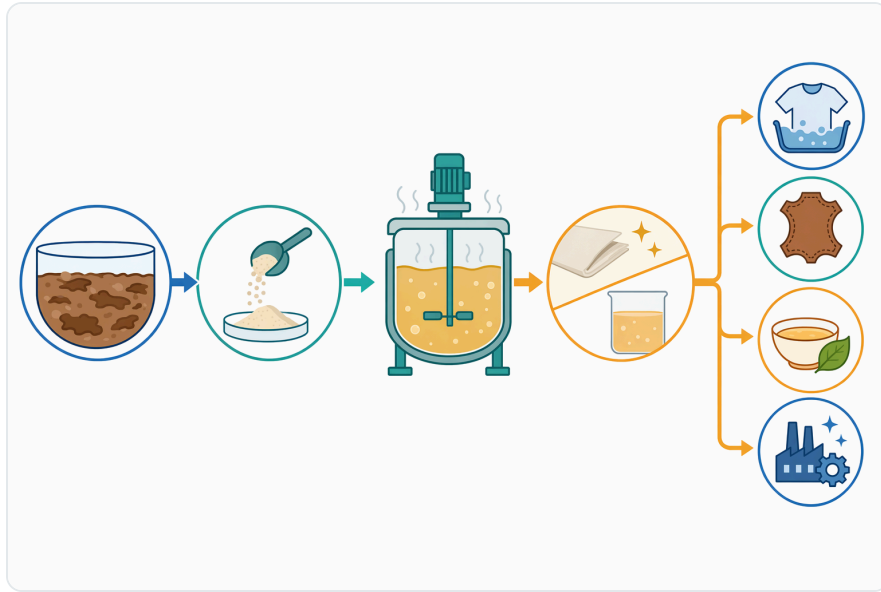
Proteaz enzim tozlarıyla çalışırken temel konu, ürünün düşük miktarlarda biyokatalitik etki gösterebilmesi ve toz/aerosol maruziyetinin istenmemesidir. Eğitim kaynaklarında alkali proteazlarla çalışırken solunma, göz teması ve cilt teması gibi maruziyet yollarına dikkat edilmesi gerektiği belirtilir <sup>[1]</sup>. Bu nedenle ürünle çalışırken kapalı aktarım, iyi havalandırma ve uygun kişisel koruyucu ekipman gibi standart iş güvenliği uygulamaları önemlidir.

Depolamada amaç, enzimin nem, aşırı sıcaklık ve kirlenmeden korunmasıdır. Toz enzim ürünlerinde nem alma, topaklanma veya istenmeyen aktivite kaybı gibi pratik sorunlar oluşabileceği için ambalajın kapalı tutulması ve ürünün proses alanındaki kirlenmelerle temas ettirilmemesi gerekir. Uygulanacak ayrıntılı güvenlik ve taşıma bilgileri, siparişle birlikte sağlanan SDS üzerinden değerlendirilmelidir .

Ürün, insan veya hayvan tüketimine yönelik nihai ürün gibi ele alınmamalıdır. Alcalase, protein işleme veya protein giderme proseslerinde kullanılan bir endüstriyel enzim girdisidir. Gıda, yem, kozmetik, deterjan veya teknik uygulamalarda nihai ürün uygunluğu; yalnızca enzime değil, tüm formülasyon, proses ve mevzuat çerçevesine bağlıdır <sup>[5]</sup>.

## Enzymes.bio tedarik bağlamı

Enzymes.bio, **Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1** ürününü çevrim içi satış kanalı üzerinden tedarik eder; Enzymes.bio üretici veya laboratuvar değildir. Ürün, 1 kg birimler halinde doğrudan satın alınır ve sipariş süreci ürün sayfası üzerinden yürütülür .



**Figure 7.** 단백질이 풍부한 부산물 흐름은 전처리 후 알칼라아제로 가수분해하고, 가용성 분획으로 분리한 뒤 식품, 사료 또는 산업용 원료로 가공할 수 있다.

Siparişle birlikte Analiz Sertifikası ve Güvenlik Bilgi Formu sağlanır. Bu belgeler, ürünün teslim edilen partiye ilişkin teknik ve güvenlik bilgilerini içerir; proses tasarımında ise kullanıcı tarafındaki uygulama koşulları, hedef substrat ve nihai ürün gereklilikleri ayrıca değerlendirilmelidir .

Bu tedarik modeli, ürünü araştırma ölçekli belirsiz bir numune değil, net ambalaj birimiyle çevrim içi satın alınabilen B2B enzim girdisi olarak konumlandırır. Ürünün teknik değeri, Alcalase tipi proteazın proteinleri hidrolize etme kabiliyetinden gelir; ticari çerçeve ise Enzymes.bio'nun tedarikçi rolüyle sınırlıdır .

## Sonuç: Alcalase'i doğru konumlandırmak

**Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1**, protein kalıntılarının giderilmesi, proteinli hammaddelerin hidrolizi, hayvansal ve bitkisel yan ürünlerin işlenmesi ve gıda/yem hidrolizati araştırmaları gibi alanlarda teknik olarak anlamlı bir proteaz yaklaşımı sunar. Mekanizma somuttur: protein zincirlerindeki peptid bağları hidrolize edilir, büyük protein yapıları daha kısa peptitlere ayrılır ve bu dönüşüm yüzeyden uzaklaştırma, çözünürlük, sıvılaşma veya sonraki ayırma davranışını etkiler [1].

En doğru beklenti, Alcalase'i "her koşulda aynı sonucu veren genel amaçlı bir kimyasal" olarak değil, proses koşullarına duyarlı bir biyokatalizör olarak değerlendirmektir. Hammadde tipi, pH, sıcaklık, süre, karıştırma ve sonraki ayırma adımları hidroliz sonucunu belirler; bu nedenle teknik başarı, enzimin doğru proses bağlamında kullanılmasına bağlıdır [4].

Enzymes.bio üzerinden sunulan ürün, 1 kg birimler halinde çevrim içi satın alınabilen bir protein giderme enzimi seçeneğidir. CoA ve SDS siparişe birlikte sağlanır; Enzymes.bio'nun rolü tedarikçi rolüdür ve ürünün proses performansı, kullanıcının uygulama matrisi ve işlem koşullarıyla birlikte değerlendirilmelidir .

## Protein Removal Enzyme Powder - Alcalase Cas 9014-01-1 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 Removal Enzyme Powder - Alcalase Cas 9014-01-1 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. [Alkaline Protease](#). *Ac*.
2. [Alcalase](#). *Novonosis*.
3. [DAIRY FOODS RESEARCH PAPERS Effect of a Proteolytic Enzyme Preparation \(Alcalase\) on Whey Proteins 1](#). *Semantic Scholar* (2007).
4. Kaur, J., Kumar, R., & Kumar, A. (2023). [Protein engineering strategies for tailoring the physical and catalytic properties of enzymes for defined industrial applications](#). *Current protein and peptide science*.
5. Madhavan, A., Arun, K., Binod, P., Sirohi, R., Tarafdar, A., Reshmy, R., Awasthi, M. K., ... et al. (2020). [Design of novel enzyme biocatalysts for industrial bioprocess: Harnessing the power of protein engineering, high throughput screening and synthetic biology](#). *Bioresource Technology*, 325, 124617 .
6. Liu, C., Yan, Y., Liu, F., & You, L. (2019). [Purification and Molecular Docking Study of Angiotensin-I Converting Enzyme \(ACE\) Inhibitory Peptide from Alcalase Hydrolysate of Hazelnut \(Corylus heterophylla Fisch\) Protein](#). *Food and Nutrition Sciences*.
7. Goyal, N., Rathee, J. S., Hajare, S., & Gautam, S. (2025). [Cardio-renal protection and mechanisms of the antihypertensive activity of Alcalase-derived moth bean hydrolysate in DOCA-salt induced hypertensive Wistar rats](#). *Scientific Reports*, 15.
8. Bartolomei, M., Li, J., Capriotti, A., Fanzaga, M., d'Adduzio, L., Laganà, A., Cerrato, A., ... et al. (2024). [Olive \(Olea europaea L.\) Seed as New Source of Cholesterol-Lowering Bioactive Peptides: Elucidation of Their Mechanism of Action in HepG2 Cells and Their Trans-Epithelial Transport in Differentiated Caco-2 Cells](#). *Nutrients*, 16.

9. Shen, Y., Abeynayake, R., Sun, X., Ran, T., Li, J., Chen, L., & Yang, W. Z. (2019). Feed nutritional value of brewers' spent grain residue resulting from protease aided protein removal. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 10.
10. Wu, C., Wang, W., Jia, J., Guo, L., Zhang, C., & Qian, J. (2024). Effect of endogenous protein and lipid removal on the physicochemical and digestion properties of sand rice (*Agriophyllum squarrosum*) flour. *International Journal of Biological Macromolecules*, 131269 .
11. Cheng, J., Xie, S., Wang, S., Xue, Y., Jiang, L., & Liu, L. (2017). Optimization of Protein Removal from Soybean Whey Wastewater Using Chitosan Ultrafiltration. *Journal of Food Process Engineering*, 40.
12. Baatache, O., Derbal, K., Benalia, A., Aberkane, I., Guizah, Q. E., Khalfaoui, A., & Pizzi, A. (2024). Valorization of Pine Cones (*Pinus nigras*) for Industrial Wastewater Treatment and Crystal Violet Removal: A Sustainable Approach Based on Bio-Coagulants and a Bio-Adsorbent. *Water*.
13. Zhang, W., Zhang, Y., Ze-Lu, Nian, B., Yang, S., & Hu, Y. (2023). Enhanced stability and catalytic performance of laccase immobilized on magnetic graphene oxide modified with ionic liquids. *Journal of Environmental Management*, 346, 118975 .

## 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**

[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.