

Acid Cellulase Enzyme Powder for Bio-Polishing CAS 9012-54-8: Pamuklu Tekstillerde Enzimatik Biyoparlatma

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

Acid Cellulase Enzyme Powder for Bio-Polishing CAS 9012-54-8, pamuk ve pamuk içeren tekstil yüzeylerinde tüylenmeyi azaltmak, daha pürüzsüz tuşe elde etmek ve bio-polishing prosesini desteklemek için kullanılan asidik karakterli bir selüloz enzim tozudur.

Enzymes.bio bu ürünü üretici veya laboratuvar olarak değil, B2B enzim tedarikçisi olarak 1 kg birimler halinde çevrim içi doğrudan satışa sunar; CoA ve SDS siparişe birlikte sağlanır . Selülozların tekstil uygulamalarında bio-polishing, denim bitim ve yüzey modifikasyonu için araştırıldığı ve kullanıldığı literatürde geniş biçimde raporlanmıştır ^[1].

Ürünün endüstriyel bağlamı: asidik selüloz ile bio-polishing

Acid cellulase, selülozik lif yüzeylerinde erişilebilir ve gevşek mikrofibrilleri kontrollü biçimde zayıflatmak üzere kullanılan bir selüloz tipini ifade eder. Bio-polishing bağlamında amaç kumaşın ana gövdesini agresif şekilde parçalamak değil; yüzeydeki çıkıntılı lif uçlarını azaltarak daha temiz, daha düzgün ve daha az tüylü bir tekstil yüzeyi elde etmektir. Tekstil endüstrisinde mikrobiyal selüloz üretimi ve uygulamalarını değerlendiren çalışmalar, selülozların pamuklu kumaşlarda yüzey görünümü ve bitim kalitesi için önemli bir biyoteknolojik araç olduğunu belirtir ^[1].

CAS 9012-54-8, selüloz enzimleriyle ilişkilendirilen genel kimyasal kayıt numarasıdır. Bu kayıt, ürünü tek bir mikrobiyal kaynağa veya tek bir proses tasarımına indirgemez; pratik kullanım açısından ürün, tekstil bio-polishing proseslerinde değerlendirilen toz formda bir selüloz girdisi olarak görülmelidir. Enzymes.bio ürün sayfasında bu ürün "Acid Cellulase Enzyme Powder for Bio-Polishing CAS 9012-54-8" adıyla çevrim içi satın alınabilir bir tedarik ürünü olarak konumlandırılır .

Asidik çalışma karakteri, özellikle tekstil yıkama ve terbiye proseslerinde kullanılan bazı banyo koşullarıyla uyumlu olması nedeniyle önemlidir. Acid cellulase bio-polishing üzerine proses faktörlerini inceleyen çalışma, asidik selülozla biyoparlatma sonucunun işlem koşullarından etkilendiğini ortaya koyar; bu nedenle enzim seçimi kadar pH bölgesi, sıcaklık, süre, mekanik etki ve kumaş yapısı da performansın parçasıdır ^[2].

Bio-polishing neden uygulanır?

Pamuklu kumaşlarda üretim, örme veya dokuma, boyama, yıkama ve kullanım sırasında yüzeyden çıkan ince lif uçları oluşabilir. Bu lif uçları kumaşın daha mat, pürüzlü veya eskimiş görünmesine; sürtünme altında boncuklanma eğiliminin artmasına ve tuşenin istenenden daha kaba algılanmasına neden olabilir. Selüloz destekli bio-polishing, bu yüzey liflerinin kontrollü enzimatik işlem ve mekanik uzaklaştırma ile azaltılmasına dayanır [1].

Bu proses özellikle pamuklu örme kumaşlarda, pamuklu dokumalarda, pamuk içeren karışım kumaşlarda ve denim yıkama-bitim hatlarında değerlendirilir. Sürdürülebilir denim bitim üzerine yapılan bir çalışma, selülozların denim kumaşta çevresel etkiyi azaltmaya yönelik biyolojik bitim yaklaşımlarında kullanılabildiğini ve enzimatik işlemlerin geleneksel bazı aşındırıcı uygulamalara alternatif olarak araştırıldığını bildirir [3].

Bio-polishing işleminin hedeflediği sonuçlar görsel ve mekanik algı açısından ölçülebilir niteliktedir: daha düşük yüzey tüylülüğü, daha pürüzsüz tutum, daha temiz renk algısı, kullanımda daha kontrollü boncuklanma eğilimi ve yıkama sonrası görünümün daha tutarlı kalması. Ancak bu sonuçlar yalnızca enzimin varlığıyla değil, işlem reçetesinin ve kumaş konstrüksiyonunun birlikte yönetilmesiyle elde edilir; acid cellulase bio-polishing faktörleri üzerine çalışma da proses değişkenlerinin etkiyi belirlediğini vurgular [2].

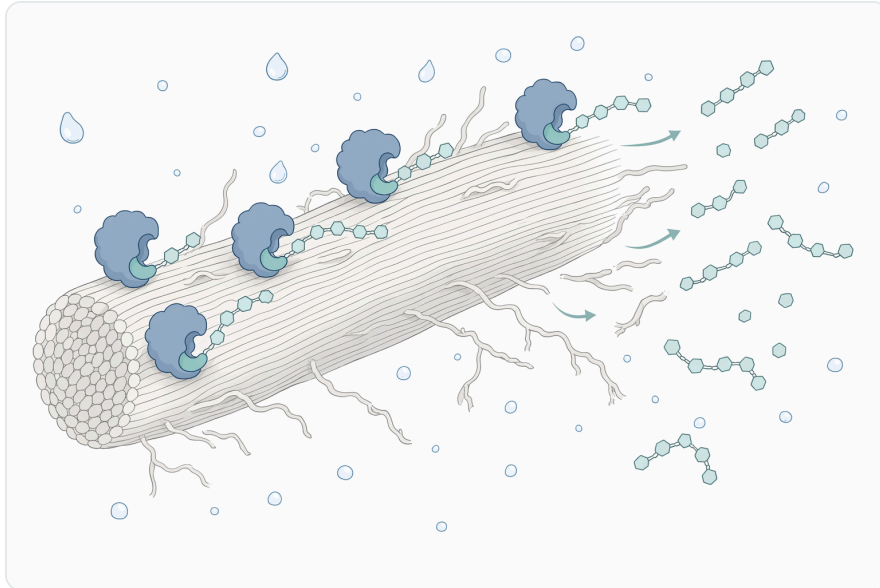


Figure 1. 셀룰라아제는 노출된 면 미세섬유에서 접근 가능한 β -1,4-글루칸 사슬을 가수분해하는 반면, 더 치밀한 섬유 본체는 훨씬 느리게 변형된다.

Selülazın kumaş yüzeyindeki mekanizması

Selüloz, pamuk lifinin temel yapısal polimeridir. Selülazlar, selülozik zincirlerin belirli bölgelerinde hidrolitik zayıflama oluşturarak lif yüzeyindeki ince ve erişilebilir mikrofibrillerin kopmaya daha yatkın hale gelmesini sağlar. Bio-polishing sırasında bu etki, banyo içindeki mekanik hareketle birleştiğinde yüzeydeki gevşek lif uçları kumaştan uzaklaşır ve daha düzgün bir yüzey ortaya çıkar ^[4].

Mekanizmayı tekstil yüzeyinde üç aşamalı düşünmek yararlıdır. İlk aşamada enzim, su fazı içinde kumaş yüzeyine taşınır ve erişilebilir selülozik bölgelere temas eder. İkinci aşamada yüzeydeki zayıf, çıkıntılı veya gevşek lif parçaları enzimatik olarak kırılabilir. Üçüncü aşamada yıkama hareketi, durulama ve işlem sonlandırma ile bu parçalar kumaştan ayrılır. Bu yaklaşım, kumaşın tamamını çözmeye değil, yüzey topografyasını kontrollü biçimde iyileştirmeye yöneliktir ^[1].

Selülazın etkisi yalnızca kimyasal bir “aşındırma” gibi değerlendirilmemelidir. Enzimatik işlemde hedef, selülozik yüzeydeki ulaşılabilir bölgelerde seçici ve sınırlı bir modifikasyon oluşturmaktır. Lignoselülozik hidroliz çalışmalarında selülazların yüzeye bağlanma davranışı, erişilebilirlik ve üretken olmayan bağlanma gibi kavramların işlem verimliliği üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir; bu, tekstil yüzeylerinde de enzimin yalnızca doz değil, temas ve erişilebilirlik koşullarıyla düşünülmesi gerektiğini açıklar ^[5].

Acid cellulase ile bio-polishing prosesinin sınırları

Bio-polishing, “ne kadar çok enzim, o kadar iyi sonuç” mantığıyla yönetilmemelidir. Yetersiz işlem yüzey liflerini tam azaltmayabilir; aşırı işlem ise kumaşta istenmeyen ağırlık kaybı, mukavemet düşüşü veya tuşe değişimi oluşturabilir. Acid cellulase bio-polishing üzerine faktör çalışması, proses parametrelerinin sonuç üzerinde belirleyici olduğunu gösterdiği için uygulamada kontrollü süre, uygun banyo koşulları ve mekanik etkinin dengelenmesi gerekir ^[2].

Kumaş tipi bu dengenin merkezindedir. Penye pamuk, open-end iplik, karde iplik, gevşek örme yapılar, yoğun dokumalar veya elastan içeren pamuk karışımları aynı enzimatik etkiye aynı şekilde yanıt vermez. Daha fazla yüzey lifine sahip kumaşlarda görsel değişim belirgin olabilirken, hassas konstrüksiyonlarda ana kumaş yapısının korunması öncelik kazanır. Mikrobiyal selülazların tekstil uygulamalarını ele alan çalışma, selülazın tekstilde potansiyelinin yüksek olduğunu ancak uygulama performansının proses bağlamına bağlı olduğunu ortaya koyar ^[1].

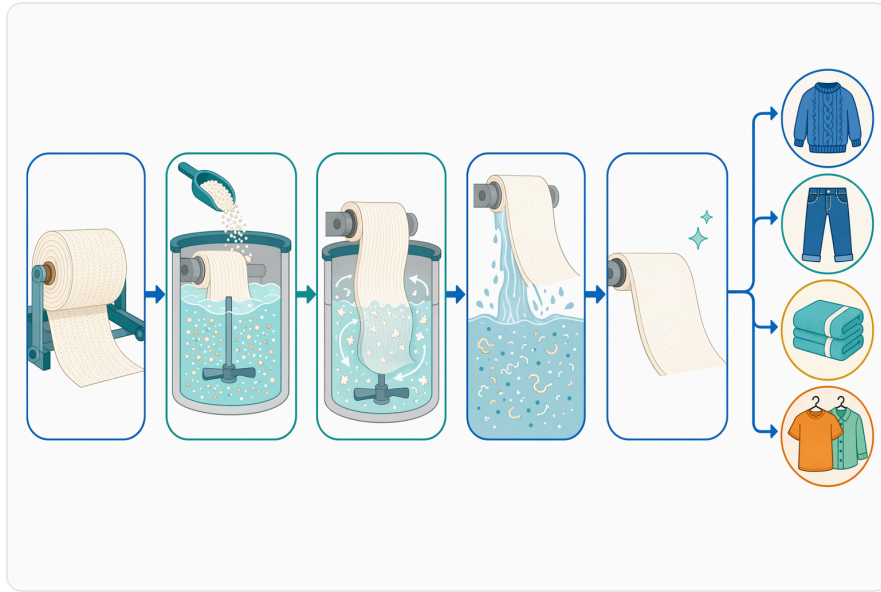


Figure 2. 바이오 폴리싱은 표면 피브릴을 효소로 약화시키고, 습식 가공 중의 움직임을 이용해 느슨해진 셀룰로오스 조각을 떨어뜨리는 공정이다.

İşlem sonrasında enzimin etkisinin durdurulması da pratik açıdan önemlidir. Selülaz etkisi kontrolsüz biçimde devam ederse yüzey modifikasyonu hedeflenen sınırı aşabilir. Bu nedenle endüstriyel uygulamalarda banyo koşullarının değiştirilmesi, durulama ve sonraki proses adımlarının doğru sıralanması, bio-polishing kalitesinin bir parçasıdır. Selülazların farklı pH ortamlarında performansının değişebildiğini gösteren çalışmalar, pH yönetiminin enzimatik işlemlerde temel değişkenlerden biri olduğunu destekler [6].

Pamuk, pamuk karışımları ve denimde uygulama alanları

Pamuklu kumaşlar, acid cellulase bio-polishing için en doğrudan uygulama alanıdır. Çünkü pamuk lif yüzeyindeki selülozik mikrofibriller enzimin hedeflediği yapıyı oluşturur. İşlem, özellikle örme T-shirt kumaşları, havlu yüzeyi olmayan pamuklu giyim kumaşları, pamuklu gömleklikler ve boyalı pamuklu parçalar için daha temiz yüzey görünümü sağlamak amacıyla uygulanabilir. Fungal selülaz üretimi ve uygulamalarını ele alan derleme, selülazların tekstil dahil birçok endüstride kullanılabildiğini belirtir [4].

Pamuk içeren karışımlarda etki, karışımdaki selülozik lif bileşenine bağlıdır. Polyester/pamuk gibi kumaşlarda selülaz, polyester fazı hedeflemez; bio-polishing etkisi pamuk bileşeninin yüzey lifleri üzerinden gerçekleşir. Bu nedenle karışım oranı, iplik yapısı ve bitim geçmişi nihai görünümü belirler. Mikrobiyal selülaz uygulamaları üzerine çalışma, tekstil uygulamalarında selülazların yüzey modifikasyonu için değerlendirildiğini ve kumaş türünün uygulama bağlamını şekillendirdiğini bildirir [1].

Denim işlemlerinde selülozlar, yüzey temizliği ve kontrollü eskime efekti gibi hedeflerle kullanılır. Geleneksel fiziksel aşındırma veya yüksek kimyasal yük taşıyan bazı işlemlere kıyasla enzimatik yaklaşım, daha kontrollü ve sürdürülebilir bir bitim stratejisi olarak araştırılır. Termotabil selülozla denim kumaşın biyolojik bitimini ele alan çalışma, denim bio-finishing alanında selüloz kullanımının çevresel etkiyi azaltma hedefiyle bağlantılı olarak incelendiğini gösterir [3].

Karşılaştırmalı teknik görünüm

Aşağıdaki tablo, acid cellulase bio-polishing yaklaşımını tekstil yüzey bitimindeki bazı diğer seçeneklerle teknik mantık açısından karşılaştırır. Bu tablo bir proses reçetesi değil; hangi yöntemin hangi hedefe hizmet ettiğini anlamak için hazırlanmış kavramsal bir özet olarak okunmalıdır [2].

Yaklaşım	Temel etki alanı	Başlıca amaç	Güçlü yön	Kontrol edilmesi gereken risk
Acid cellulase bio-polishing	Pamuk ve selülozik yüzey mikrofibrilleri	Tüylenmeyi azaltma, pürüzsüz yüzey, daha temiz tuşe	Seçici enzimatik yüzey modifikasyonu; denim ve pamuklu bitimde yaygın araştırma alanı	Aşırı işlemden ağırlık veya mukavemet kaybı
Mekanik yüzey aşındırma	Kumaş yüzeyinin fiziksel olarak yıpratılması	Hızlı yüzey değişimi veya efekt	Ekipmanla doğrudan uygulanabilirlik	Homojen olmayan aşınma, lif hasarı, fazla mekanik stres
Kimyasal yüzey işlemleri	Lif yüzeyi ve yardımcı kimyasal etkileşimleri	Görünüm, yumuşatma veya bitim etkisi	Geniş formülasyon esnekliği	Kimyasal yük, atk su yönetimi, lif uyumluluğu
Kombine enzimatik-bitim yaklaşımı	Selülozik yüzey + sonraki bitim adımları	Kalıcı görünüm ve tutum optimizasyonu	Bio-polishing sonrası daha rafine yüzey	Proses sıralamasının ve banyo uyumluluğunun yönetilmesi

Bu karşılaştırma, acid cellulase'in esas değerinin kontrollü yüzey biyomodifikasyonunda olduğunu gösterir. Enzim, mekanik hareketin yerine tamamen geçmez; çoğu uygulamada mekanik etkiyle birlikte çalışır. Fark, yüzey liflerinin kopmaya veya uzaklaşmaya daha uygun hale getirilmesidir. Bio-polishing faktörlerini inceleyen literatür, işlem sonucunun yalnızca enzimle değil, banyo ve mekanik koşulların toplamıyla belirlendiğini destekler [2].



Figure 3. 산성 셀룰라아제는 면 바이오 폴리싱, 보풀 방지 처리, 데님 워싱, 리넨 유연 가공, 이후 마감을 위한 셀룰로오스 표면 준비 등 다양한 분야에 사용된다.

Sürdürülebilirlik ve proses verimliliği açısından değer

Tekstil endüstrisinde enzimler, daha ılımlı işlem koşulları, daha hedefli reaksiyonlar ve bazı geleneksel proseslerin çevresel yükünü azaltma potansiyeli nedeniyle önem kazanmıştır. Selülazların tekstil endüstrisindeki potansiyel uygulamalarını inceleyen çalışma, mikrobiyal selülazların tekstil proseslerinde sürdürülebilirlik ekseninde değerlendirildiğini bildirir ^[1].

Bio-polishing özelinde sürdürülebilirlik katkısı, yüzey liflerini hedefleyen daha seçici bir işlem mantığından gelir. Doğru yönetilen bir enzimatik proses, istenen yüzey etkisini aşırı mekanik yıpratma veya gereksiz kimyasal yük oluşturmadan elde etmeye yardımcı olabilir. Denim bio-finishing üzerine yapılan çalışma, selülaz temelli bitim işlemlerinin çevresel etkiyi azaltma hedefiyle birlikte değerlendirildiğini göstermektedir ^[3].

Bununla birlikte “enzimatik” ifadesi tek başına her koşulda daha düşük çevresel etki anlamına gelmez. Enerji tüketimi, su kullanımı, banyo tekrarı, durulama yükü, yardımcı kimyasallar ve atık su yönetimi toplam proses performansını belirler. Bu nedenle acid cellulase, sürdürülebilirlik stratejisinin tek başına tamamı değil; kontrollü ve hedefli yüzey işlemi sağlayabilen bir proses bileşeni olarak değerlendirilmelidir ^[1].

Proses deęişkenleri: sonucu belirleyen temel faktörler

Acid cellulase bio-polishing sonucunu belirleyen ilk değişken kumaşın selülozik içeriği ve yüzey yapısıdır. Lif uzunluğu, iplik bükümü, kumaş sıklığı, ön terbiye geçmişi, boya tipi ve önceki yıkama işlemleri enzimin erişebileceği yüzey miktarını değiştirir. Bu nedenle aynı enzim farklı kumaşlarda farklı düzeyde tüy azaltma veya tuşe değişimi oluşturabilir [21].

İkinci değişken banyo koşullarıdır. Asidik selülaazlar asidik veya hafif asidik proses ortamlarında değerlendirilse de pratik etki, pH ile birlikte sıcaklık, süre ve banyo hareketinden etkilenir. Atık kâğıt materyallerinin selülaazla sakkarifikasyonu üzerine yapılan çalışma, selülaaz performansının inkübasyon pH değerlerinden etkilenebildiğini göstererek pH'nin selülaaz uygulamalarında genel bir kontrol parametresi olduğunu destekler [6].

Üçüncü değişken mekanik etkidir. Bio-polishing sırasında enzim yüzey liflerini zayıflatırken, makine hareketi bu zayıflayan parçaların yüzeyden ayrılmasına yardımcı olur. Mekanik etkinin yetersiz olduğu durumda yüzey lifleri tam uzaklaşmayabilir; aşırı mekanik stres ise kumaş yapısını gereğinden fazla zorlayabilir. Acid cellulase bio-polishing faktörleri üzerine literatür, bu nedenle mekanik ve kimyasal-biyolojik koşulların birlikte düşünülmesi gerektiğini ortaya koyar [2].



Figure 4. 산성, 중성, 알칼리성 셀룰라아제는 모두 셀룰로오스 가수분해 메커니즘을 공유하지만, 실제 공정에서 적합한 pH 범위와 섬유 마감 특성은 서로 다르다.

Dördüncü değişken işlem sonlandırma ve ardışık proseslerdir. Bio-polishing sonrası durulama, yumuşatma, boyalı kumaşlarda renk korunumu ve sonraki kurutma koşulları nihai tuşeyi etkileyebilir. Enzimatik yüzey temizliği tek başına bitmiş kumaş kalitesinin tamamını belirlemez; sonraki işlem

adımları yüzeyin algılanan pürüzsüzlüğünü, dolgunluğunu ve kullanım performansını değiştirebilir ^[1].

Kalite dokümantasyonu ve güvenli kullanım çerçevesi

Enzymes.bio, Acid Cellulase Enzyme Powder for Bio-Polishing CAS 9012-54-8 ürününü 1 kg birimler halinde çevrim içi doğrudan satın alınabilir şekilde sunar. Ürünle birlikte CoA ve SDS sağlanır; CoA sipariş edilen ürün partisine ilişkin kalite dokümantasyonunu, SDS ise güvenli taşıma, depolama ve kullanım bilgilerini destekleyen temel belgeyi oluşturur .

Enzim tozlarıyla çalışırken genel endüstriyel hijyen ve iş güvenliği yaklaşımı önemlidir. Toz formdaki enzimlerin solunmasının önlenmesi, uygun havalandırma, kişisel koruyucu ekipman kullanımı, dökülme yönetimi ve SDS’de belirtilen güvenlik önlemlerine uyum, proses güvenliğinin parçasıdır. Bu noktada ürünle birlikte sağlanan SDS, depolama ve kullanım sırasında başvurulacak temel dokümandır .

Enzymes.bio’nun rolü tedarikçi konumuyla sınırlıdır; ürün üreticisi veya laboratuvarı olarak konumlandırılmamalıdır. Bu ayırım, teknik dokümantasyonun doğru yorumlanması açısından önemlidir: burada verilen bilgiler ürünün endüstriyel kullanım bağlamını, literatürdeki selülaz uygulamalarını ve bio-polishing mekanizmasını açıklar; belirli bir üretim prosesi veya laboratuvar yöntemi beyanı olarak okunmamalıdır .

Uygulama beklentileri: gerçekçi performans okuması

Acid cellulase bio-polishing uygulamasında beklenen temel sonuç, pamuklu yüzeyde daha düşük tüylülük ve daha düzgün bir görünüm elde edilmesidir. Bu etki, özellikle yüzey lifleri belirgin olan kumaşlarda görsel olarak daha fark edilir olabilir. Mikrobiyal selülazların tekstil endüstrisindeki potansiyel uygulamalarını ele alan çalışma, selülazların bu tür yüzey bitim hedeflerinde kullanılabilirliğini destekler ^[1].

Bununla birlikte bio-polishing her kumaşta aynı seviyede parlaklık, aynı tuşe veya aynı boncuklanma iyileşmesini garanti eden standart bir sonuç değildir. Kumaşın lif kompozisyonu, iplik yapısı, ön işlemleri ve makine koşulları performansın parçasıdır. Acid cellulase ile bio-polishing faktörlerini inceleyen literatür, proses parametrelerinin nihai etkiyi belirlediğini gösterdiği için gerçekçi değerlendirme kumaş bazlı yapılmalıdır ^[2].

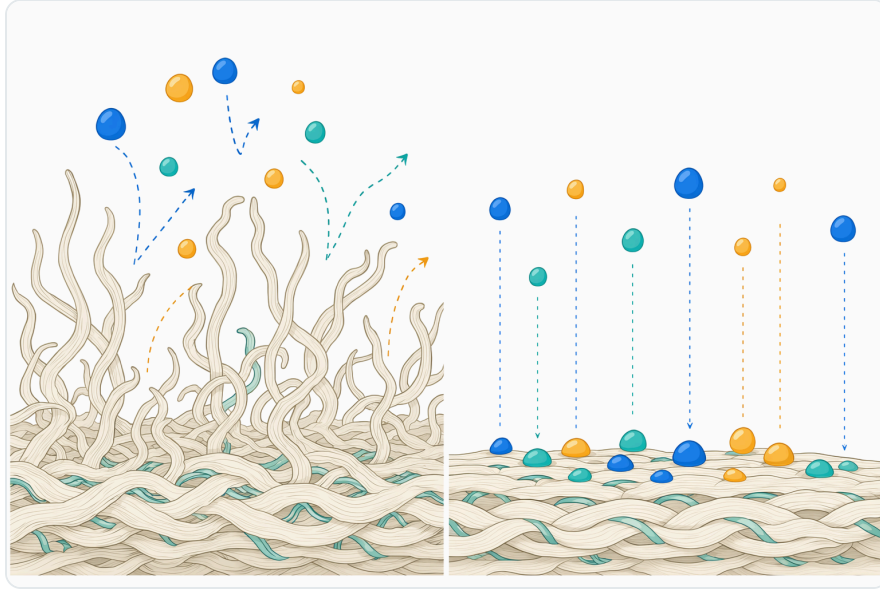


Figure 5. 바깥쪽 피브릴을 제거하면 셀룰로오스 표면이 더 깨끗해지고 염료, 식물 추출물, 향균제 또는 유연제가 더 잘 접근할 수 있다.

Denim tarafında beklenti yalnızca tüy azaltma değil, yüzey efekti ve yıkama karakterinin kontrolüdür. Selülaz destekli denim bio-finishing, kumaş yüzeyinde daha temiz ve hedeflenmiş efektler elde etmek için değerlendirilebilir; ancak istenen vintage, stone-wash benzeri veya yumuşak yüzey etkisi, kullanılan makine, kumaş yapısı ve diğer bitim adımlarıyla birlikte oluşur [3].

Selülazların daha geniş endüstriyel kabulü

Selülazlar yalnızca tekstille sınırlı enzimler değildir; kâğıt, biyokütle, gıda ve lignoselülozik materyal işleme alanlarında da araştırılır. Bu geniş kullanım zemini, selülozun doğadaki yaygınlığı ve selülazların bu polimeri kontrollü biçimde dönüştürme yeteneğiyle ilişkilidir. Fungal selülaz üretimi ve uygulamaları üzerine derleme, selülazların çok sayıda endüstriyel uygulamaya sahip olduğunu vurgular [4].

Kâğıt ve atık kâğıt çalışmaları, selülaz performansının materyal türü ve pH gibi koşullardan etkilendiğini gösterir. Atık kâğıt materyallerinin selülazla sakkarifikasyonu üzerine yapılan çalışma, farklı kâğıt kaynaklarının ve inkübasyon pH değerlerinin hidroliz sonucunu değiştirebildiğini bildirir; bu bulgu tekstilde de materyal ve proses koşullarının neden önemli olduğunu dolaylı olarak destekler [6].

Lignoselülozik hidrolizde enzimin yüzeye üretken veya üretken olmayan şekilde bağlanması, proses verimliliğini etkileyen bir faktördür. Bacillus kaynaklı lipopeptidin selülazların lignoselüloz yüzeyine üretken olmayan bağlanmasını azaltabildiğini inceleyen çalışma, selülaz performansının yalnızca enzimin kendisinden değil, substrat yüzeyi ve ortam bileşenleriyle etkileşiminden de etkilendiğini gösterir [5].

Enzymes.bio ürün konumlandırması

Acid Cellulase Enzyme Powder for Bio-Polishing CAS 9012-54-8, Enzymes.bio’da 1 kg birimler halinde çevrim içi doğrudan satın alınabilen bir B2B enzim ürünüdür. Sipariş süreci ürün sayfası üzerinden yürütülür; CoA ve SDS siparişe birlikte sağlanır. Enzymes.bio bu ürünü tedarikçi olarak sunar ve üretici ya da laboratuvar olarak ifade edilmemelidir .



Figure 6. 매끄러움을 향상시키는 동일한 셀룰로오스 가수분해도 의도한 표면 효과를 넘어 반응이 계속되면 중량 감소나 강도 저하를 일으킬 수 있다.

Bu ürün, pamuklu kumaşlarda bio-polishing uygulaması yapan tekstil terbiye işletmeleri, denim yıkama ve bitim hatları, pamuk içeren karışım kumaşlarda yüzey düzgünleştirme hedefleyen proses ekipleri ve enzimatik tekstil bitimini değerlendiren endüstriyel kullanıcılar için uygun bir tedarik seçeneği olarak konumlandırılabilir. Selülozların tekstil endüstrisindeki potansiyel kullanımı, literatürde mikrobiyal üretim ve uygulama perspektifiyle desteklenmiştir ^[1].

Ürünü değerlendirirken en doğru çerçeve, onu “genel amaçlı güçlü bir lif çözücü” olarak değil, “selülozik yüzey liflerini hedefleyen kontrollü bir bio-polishing bileşeni” olarak görmektir. Bu yaklaşım, hem proses güvenliği hem de kumaş kalitesi açısından daha gerçekçi bir beklenti oluşturur. Acid cellulase bio-polishing faktörleri üzerine literatür, en iyi sonucun kontrollü proses koşullarında ortaya çıktığını göstermektedir ^[2].

Teknik sonuç

Acid Cellulase Enzyme Powder for Bio-Polishing CAS 9012-54-8, pamuk ve pamuk içeren tekstil yüzeylerinde tüylenmeyi azaltma, yüzeyi pürüzsüzleştirme ve denim dahil selülozik kumaş bitim işlemlerini destekleme amacıyla değerlendirilen asidik karakterli bir selülaz enzim tozudur. Selülazların tekstil sektöründeki bio-polishing ve yüzey modifikasyonu uygulamaları, mikrobiyal selülaz literatüründe açıkça ele alınmaktadır ^[1].

Ürünün teknik değeri, selülozik yüzey mikrofibrillerini kontrollü biçimde zayıflatması ve mekanik yıkama etkisiyle birlikte daha temiz bir kumaş yüzeyi oluşturabilmesidir. Ancak sonuç; kumaş tipi, pH bölgesi, sıcaklık, süre, mekanik hareket, işlem sonlandırma ve sonraki bitim adımlarıyla birlikte belirlenir. Acid cellulase bio-polishing üzerine yapılan faktör çalışması, bu çok değişkenli yapıyı açık biçimde destekler ^[2].

Enzymes.bio tarafından tedarik edilen bu ürün, 1 kg birimler halinde çevrim içi doğrudan satın alınabilir; CoA ve SDS siparişe birlikte sağlanır. Enzymes.bio üretici veya laboratuvar değil, tedarikçi konumundadır. Bu nedenle ürün, üretim iddiası veya laboratuvar yöntemi beyanı üzerinden değil; tekstil bio-polishing için literatürle desteklenen selülaz mekanizması ve doğru proses yönetimi çerçevesinde değerlendirilmelidir .

Acid Cellulase Enzyme Powder For Bio-Polishing Cas 9012-54-8 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.

[Acid Cellulase Enzyme Powder For Bio-Polishing Cas 9012-54-8 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. Korsa, G., Konwarh, R., Masi, C., Ayele, A., & Haile, S. (2023). Microbial cellulase production and its potential application for textile industries. *Annals of Microbiology*, 73, 1-21.
2. Dai-gu, L. (2013). Factors affecting bio-polishing of acidic cellulase.

3. Demirkan, E., Kut, D., Karakaya, E., Yıldırım, İ., Liaqat, F., & Khazi, M. I. (2026). Sustainable bio-finishing of denim fabric using a novel thermostable cellulase from mutant Bacillus subtilis IE3 for reduced environmental impact. *International Journal of Biological Macromolecules*, 151223 .
4. Tandel, T., & Patel, S. (2022). PRODUCTION OF FUNGAL CELLULASE ENZYMES AND THEIR APPLICATIONS. *International Journal of Research Publication and Reviews*.
5. Liu, J., Zhu, N., Yang, J., Yang, Y., Wang, R., Liu, L., & Yuan, H. (2017). Lipopeptide produced from Bacillus sp. W112 improves the hydrolysis of lignocellulose by specifically reducing non-productive binding of cellulases with and without CBMs. *Biotechnology for Biofuels*, 10.
6. Ndlovu, T., & Wyk, J. V. (2023). Saccharification of Various Wastepaper Materials by Cellulase from Brown Garden Snail (Cornu aspersum) at Different Incubation pH Values. *Nature Environment and Pollution Technology*.

Enzymes.bio ile iletişime geçin

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

E-POSTA 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.