

Food-Grade Neutral Protease als Filtrationshilfsmittel für botanische Extraktionen

Enzymes.bio Research-Team · Wellington, Neuseeland · June 18, 2026

Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme ist eine lebensmittelgeeignete Neutralprotease, die proteinhaltige Störstoffe in botanischen Extrakten enzymatisch abbauen kann, bevor diese die Filtration belasten. Der praktische Nutzen liegt vor allem dort, wo Proteine, Protein-Polyphenol-Komplexe oder kolloidale Proteinfractionen Trub, Filterblockaden oder schwankende Durchflussraten verursachen. Enzymes.bio liefert dieses Produkt als Online-Produkt in 1-kg-Einheiten; CoA und SDS werden mit der Bestellung bereitgestellt.

Kurzdefinition: Was dieses Enzym im Prozess leistet

Neutralproteasen gehören zur Gruppe der Proteasen beziehungsweise Peptidasen: Sie katalysieren die Hydrolyse von Peptidbindungen in Proteinen. Vereinfacht gesagt schneiden sie große Proteinmoleküle in kleinere Peptide und, je nach Substrat und Reaktionsführung, teilweise weiter in kleinere Fragmente. Genau diese Umwandlung ist für Filtrationsanwendungen relevant, weil große oder aggregierte Proteinstrukturen deutlich stärker zu Trübung, Kolloidstabilität, Belagbildung und Filterkuchenverdichtung beitragen können als kleinere, besser dispergierbare Fragmente ^[1].

Das Produkt ist nicht als Ersatz für Separatoren, Filterhilfsmittel, Membranen oder Tiefenfilter zu verstehen. Es ist ein vorgelagerter biochemischer Prozessschritt, der die Zusammensetzung der Flüssigphase verändert, bevor mechanische Klär- oder Filtrationsstufen arbeiten. Besonders sinnvoll ist diese Logik bei botanischen Extraktionen, bei denen pflanzliche Rohstoffe neben den Zielkomponenten auch lösliche Proteine, kolloidale Zellbestandteile und feine Trubbildner in den Extrakt abgeben.

Enzymes.bio ist in diesem Zusammenhang Lieferant, nicht Hersteller und nicht Prüflabor. Die Produktseite ordnet die Neutralprotease dem Einsatz als „filtration aid“ für botanische Extraktionen zu und beschreibt Neutralprotease allgemein als Werkzeug für Proteinabbau, Pflanzenextraktion und verbesserte Filtrationseffizienz.

Warum Proteine die Filtration botanischer Extrakte stören

Botanische Extrakte sind selten einfache Lösungen. Je nach Rohstoff, Zerkleinerung, Extraktionsmittel und Temperatur enthalten sie gelöste Proteine, feine Zellwandfragmente, Polysaccharide, Polyphenole, Schleimstoffe, Lipide, Wachse und mineralische Partikel. Ein Filtrationsproblem entsteht häufig nicht durch eine einzelne Komponente, sondern durch Wechselwirkungen: Proteine können mit Polyphenolen, Pektinen oder anderen Kolloiden größere Aggregate bilden, die zunächst fein verteilt bleiben, später aber als Trub ausfallen oder Filtermedien schnell blockieren [2].

Proteine sind dabei besonders prozesskritisch, weil sie amphiphile Makromoleküle sind: Sie besitzen geladene, polare und hydrophobe Bereiche. Dadurch können sie sich an Grenzflächen anlagern, Partikel stabilisieren, Aggregate vernetzen oder in Filterporen haften bleiben. Wenn sich solche Proteinfractionen auf einem Filtermedium ablageren, entsteht nicht nur ein normaler Filterkuchen, sondern häufig eine verdichtete, schleimige oder kolloidale Schicht mit hohem Strömungswiderstand [3].

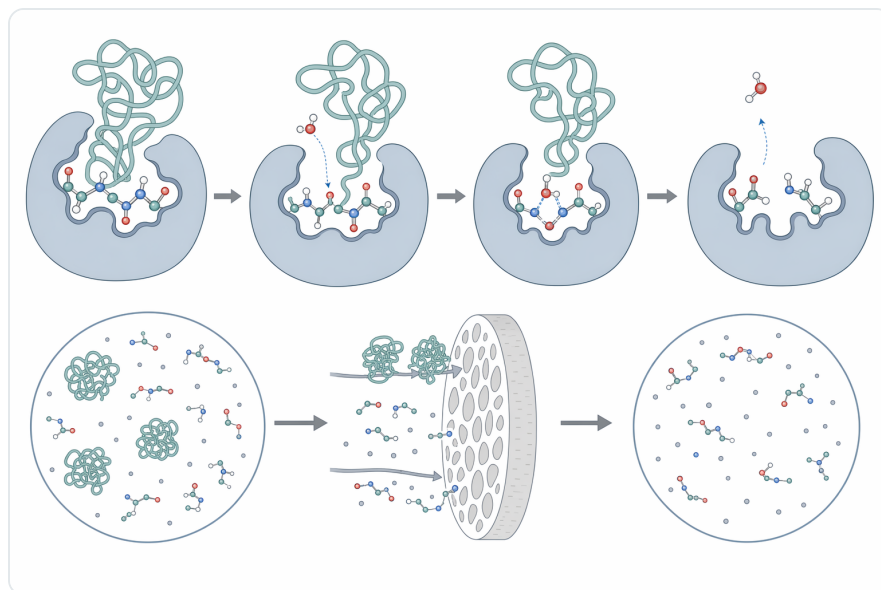


Figure 1. 식품 등급 중성 프로테아제는 혼탁을 유발하는 단백질을 더 작은 가용성 펩타이드로 가수분해하여 여과 효율을 향상시킵니다.

Neutralprotease greift genau an dieser Stelle an. Durch Spaltung der Peptidbindungen werden lange Proteinmoleküle in kleinere Fragmente überführt. Diese Fragmente können weniger stark vernetzen, bilden andere Kolloidstrukturen und tragen oft weniger zur irreversiblen Porenblockade bei. Der Effekt ist also nicht „Schmutzauflösung“, sondern eine gezielte Veränderung proteinischer Störstoffe, bevor sie mechanisch abgetrennt werden [1].

Mechanismus: Was bei der proteolytischen Vorbehandlung tatsächlich passiert

Hydrolyse von Peptidbindungen

Proteasen spalten Peptidbindungen unter Einbau von Wasser. Aus einem großen Protein entstehen dadurch zwei oder mehr kürzere Ketten; wiederholte Spaltungen erzeugen ein Gemisch aus Peptiden unterschiedlicher Länge. Biochemisch ist das eine Hydrolysereaktion, technologisch eine kontrollierte Reduktion der Proteinstrukturgröße und Proteinstrukturstabilität ^[1].

Für die Filtration ist nicht entscheidend, dass jedes Protein vollständig zu einzelnen Aminosäuren abgebaut wird. Oft reicht es, trübungsaktive oder aggregationsfähige Proteinbereiche so weit zu verändern, dass sie weniger stark an Partikel, Polyphenole oder Filteroberflächen binden. Damit unterscheidet sich eine Filtrationshilfe-Anwendung von einer intensiven Protein-Hydrolysat-Herstellung, bei der Geschmack, Nährwertprofil oder Peptidmuster im Vordergrund stehen .

Warum „neutral“ prozesstechnisch wichtig ist

Der Begriff Neutralprotease weist darauf hin, dass diese Enzymklasse typischerweise in einem neutralen bis angrenzenden Prozessmilieu eingesetzt wird. Für viele botanische und lebensmittelnähe Extraktionen ist das relevant, weil stark saure oder stark alkalische Bedingungen Zielstoffe verändern, Farbe verschieben, Nebenreaktionen fördern oder Apparate belasten können. Eine Neutralprotease erlaubt daher häufig eine mildere Vorbehandlung als extreme pH-Korrekturen oder chemische Fällungsschritte .

Neutral bedeutet jedoch nicht, dass das Enzym unter allen Bedingungen gleich gut arbeitet. Enzyme sind Proteine; ihre dreidimensionale Struktur, ihr aktives Zentrum und ihre Substratbindung reagieren empfindlich auf pH-Wert, Temperatur, Lösemittelanteile, Salze, Polyphenole und Inhibitoren. Deshalb ist die Proteasewirkung immer als Zusammenspiel aus Rohstoffmatrix, Prozessfenster und Kontaktzeit zu verstehen ^[4].

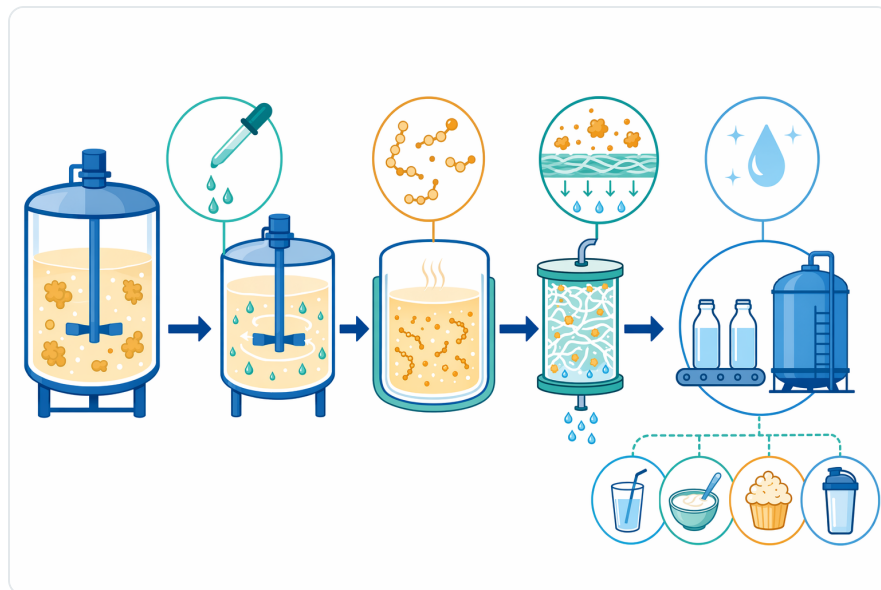


Figure 2. 일반적인 공정에서는 여과 전에 중성 프로테아제를 투입하여 단백질 오염을 줄이고 맑은 여과액의 회수율을 높입니다.

Von Proteinabbau zu besserer Filtration

Der Weg von der enzymatischen Reaktion zum Prozessnutzen lässt sich in fünf Schritten beschreiben:

1. Im Extrakt liegen proteinische oder proteinassoziierte Kolloide vor.
2. Die Neutralprotease bindet an zugängliche Proteinbereiche.
3. Peptidbindungen werden hydrolysiert, und die Molekülgröße sinkt.
4. Aggregations- und Vernetzungsneigung verändern sich.
5. Die nachfolgende Klärung oder Filtration kann gleichmäßiger ablaufen, wenn Proteine tatsächlich ein wesentlicher Störfaktor waren ^[3].

Wichtig ist die Einschränkung im letzten Punkt. Wenn der Filter hauptsächlich durch Pektine, Stärke, Cellulosefesteinstitute, Fett-Wachs-Fractionen oder mineralische Partikel belastet wird, kann eine Protease nur den proteinischen Anteil adressieren. In solchen Fällen kann sie Teil einer Lösung sein, aber nicht allein die vollständige Ursache beseitigen ^[2].

Einordnung in Lebensmittel- und Extraktionsprozesse

Lebensmittelenzyme werden seit langem in Herstellungsprozessen genutzt, etwa zur Umwandlung, Stabilisierung oder technologischen Verbesserung von Rohstoffen. Die EFSA beschreibt Lebensmittelenzyme als Stoffe, die in der Lebensmittelverarbeitung technologische Funktionen erfüllen, und verweist auf etablierte Anwendungen wie Käseherstellung, Brauen, Backen sowie die Verarbeitung pflanzlicher Rohstoffe ^[4].

Für heutige industrielle Anwendungen werden viele Enzyme mithilfe von Mikroorganismen produziert. Transgen.de beschreibt, dass Lebensmittelenzyme häufig aus mikrobieller Produktion stammen und dass dabei auch gentechnisch veränderte Mikroorganismen als Produktionsorganismen eingesetzt werden können; das Enzympräparat ist jedoch vom Produktionsorganismus zu unterscheiden ^[5]. Für Anwender ist daraus vor allem abzuleiten: „Food-grade“ und „enzymatisch hergestellt“ ersetzen nicht die regulatorische Bewertung der konkreten Anwendung im jeweiligen Markt.

Neutralprotease wird auf der Enzymes.bio-Produktseite unter anderem mit Proteinabbau, Pflanzenextraktion, Getränkeklärung und Reduzierung nachgelagerter Filterlasten in Verbindung gebracht. Für botanische Extraktionen ist die Filtrationshilfe-Anwendung besonders naheliegend, weil dort Proteine häufig nicht Zielsubstanz, sondern unerwünschte Begleitmatrix sind .

Geeignete Einsatzszenarien in botanischen Extraktionen

Kräuter-, Blatt-, Wurzel- und Samenextrakte

Bei Extrakten aus Kräutern, Blättern, Wurzeln oder Samen können Proteine aus Zellinhalten mitextrahiert werden. Zusätzlich entstehen durch Zerkleinerung und thermische oder mechanische Behandlung feine Partikel, die mit Proteinfractionen stabile Trubsysteme bilden. Eine Neutralprotease kann hier helfen, den proteinischen Anteil dieser Systeme zu schwächen, bevor die Flüssigkeit auf eine Grob-, Tiefen- oder Feinfiltration trifft .



Figure 3. 중성 프로테아제 여과 보조제는 음료, 발효, 추출물 및 식품 원료의 청징 공정 전반에 사용됩니다.

Der Nutzen ist besonders plausibel, wenn die Filtration anfänglich akzeptabel läuft, aber nach kurzer Zeit stark abfällt. Dieses Muster weist oft auf zunehmende Porenblockade oder kompressible Beläge hin. Proteinische Kolloide können daran beteiligt sein, weil sie weiche, verdichtbare Schichten bilden, die bei steigendem Differenzdruck schlechter durchlässig werden ^[3].

Extrakte mit Protein-Polyphenol-Trub

Viele botanische Rohstoffe enthalten Polyphenole. Diese können mit Proteinen wechselwirken und trübungsaktive Komplexe bilden. Solche Komplexe sind aus der Getränketechnologie bekannt, etwa bei kälteabhängigen Trübungen oder Proteininstabilitäten. Neutralprotease kann die Proteinkomponente solcher Komplexe verändern und dadurch die Neigung zur Trubbildung oder Filterbelastung reduzieren ^[6].

Das bedeutet nicht, dass die Protease Polyphenole abbaut. Sie verändert die Proteinseite der Wechselwirkung. Wenn die Trübung überwiegend durch Polyphenoloxidation, Harze, Wachse oder unlösliche Pflanzenpartikel entsteht, ist der Effekt entsprechend begrenzt. Eine realistische Erwartung ist daher: bessere Prozessstabilität bei proteinmitverursachten Problemen, keine universelle Klärung aller botanischen Matrices ^[2].

Lebensmittelnähe Würz- und Pflanzenproteinprozesse

Neutralproteasen werden auch in der Verarbeitung pflanzlicher und tierischer Proteine eingesetzt, um Peptide und Aminosäuren zu erzeugen. Enzymes.bio beschreibt Anwendungen bei Soja-, Erbsen-, Weizen- und anderen Proteinrohstoffen sowie in herzhaften Extrakten, Hefeextrakten und Würzgrundlagen. Für Filtrationsanwendungen ist diese Nähe relevant, weil dieselbe Reaktion — Proteinspaltung — entweder als Hauptziel oder als Nebenwirkung genutzt werden kann.

In Würz- oder Hydrolysatprozessen ist Proteinabbau oft erwünscht, weil er Löslichkeit, Reaktionsfähigkeit und sensorisches Profil beeinflusst. In botanischen Extrakten, bei denen ein bestimmtes natives Produktprofil erhalten bleiben soll, muss dieselbe Wirkung sorgfältiger betrachtet werden. Protease kann Filtration verbessern, aber auch Peptidprofil, Mundgefühl oder Bitterkeit beeinflussen ^[7].

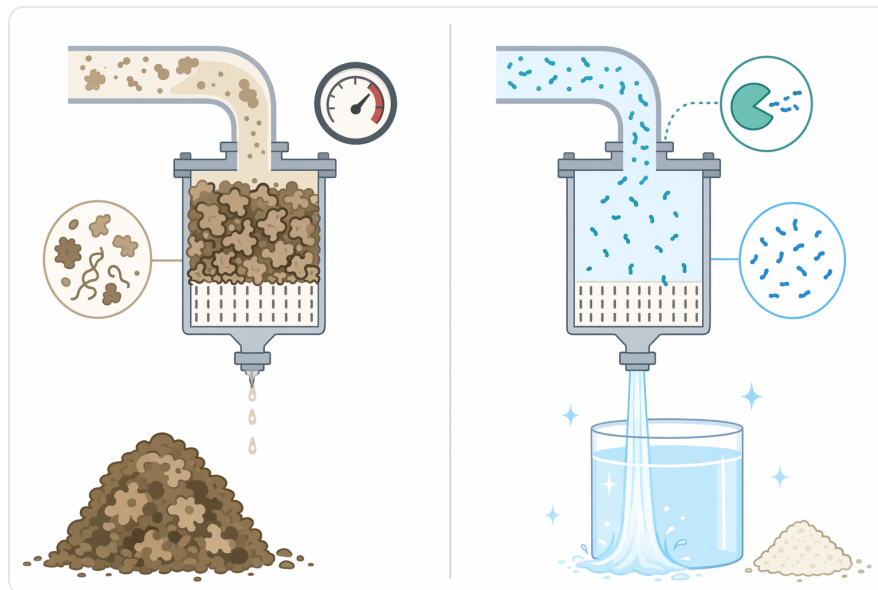


Figure 4. 여과만 수행하는 경우와 비교해, 효소를 이용한 단백질 가수분해는 막힘, 압력 상승 및 여과 보조제 폐기물을 줄일 수 있습니다.

Vergleich: Neutralprotease gegenüber anderen Kläransätzen

Ansatz	Hauptwirkung im Prozess	Besonders geeignet, wenn ...	Grenze des Ansatzes
Neutralprotease als Filtrationshilfsmittel	Spaltet proteinische Störstoffe und verändert proteinbasierte Kolloide	Proteintrüb, Protein-Polyphenol-Komplexe oder proteinische Filterbeläge relevant sind	Wirkt nicht primär auf Pektin, Stärke, Cellulose, Wachse oder mineralische Feststoffe
Pektinasen	Bauen pektinreiche Gel- und Viskositätsstrukturen ab	Frucht-, Blatt- oder Pflanzenmatrices durch Pektine viskos oder trüb sind	Lösen proteinische Filterbelastung nur indirekt
Amylasen	Spalten Stärke und stärkeartige Dextrine	Stärkeverkleisterung oder stärkehaltige Trübung vorliegt	Keine gezielte Wirkung auf Proteinkolloide
Mechanische Vorfiltration	Entfernt grobe Partikel durch Siebe, Separatoren oder Filter	Feststofffracht und Partikelgröße dominieren	Gelöste oder kolloidale Proteine bleiben meist in der Flüssigphase
Adsorptive Klärung	Bindet bestimmte Kolloide, Farbstoffe oder Begleitstoffe	Ziel ist Entfernung spezifischer Störstoffe	Kann Zielstoffe mitentfernen und verändert Produktprofil stärker
Wärmebehandlung	Denaturiert Proteine und kann Ausfällung fördern	Ausfällung und anschließende Abtrennung erwünscht sind	Kann hitzeempfindliche Zielstoffe, Farbe oder

Ansatz	Hauptwirkung im Prozess	Besonders geeignet, wenn ...	Grenze des Ansatzes
			Aroma beeinflussen

Der Vorteil einer Neutralprotease liegt in ihrer Selektivität gegenüber Proteinen. Sie kann vor der Filtration die Ursache eines Teils der Filterbelastung verändern, anstatt nur die bereits gebildeten Beläge mechanisch aufzufangen. Der Nachteil ist dieselbe Selektivität: Wenn Proteine nicht die relevante Ursache sind, bleibt der Prozessnutzen begrenzt ^[1].

Prozessintegration ohne Spezifikationsdetails

Zeitpunkt der Zugabe

Bei Filtrationshilfe-Anwendungen wird die Neutralprotease typischerweise vor dem kritischen Filtrationsschritt eingesetzt. Das kann nach der Extraktion, vor einer Klärstufe oder in einem Zwischenbehälter erfolgen. Entscheidend ist, dass das Enzym ausreichend Kontakt mit den proteinischen Substraten hat, bevor die Flüssigkeit das Filtermedium erreicht.

Eine sehr späte Zugabe direkt vor der Filtration kann weniger wirksam sein, wenn die Kontaktzeit zu kurz ist oder das Enzym nicht gut verteilt wird. Eine sehr frühe Zugabe kann dagegen sinnvoll sein, wenn Proteine bereits während der Extraktion freigesetzt werden und frühzeitig Kolloide bilden. Die passende Stelle hängt von Matrix, Prozessführung und Zielprodukt ab ^[3].

Durchmischung und Substratzugang

Protease wirkt nur dort, wo sie mit zugänglichen Proteinbereichen in Kontakt kommt. Gute Durchmischung reduziert lokale Unter- oder Überkonzentrationen und verbessert die Wahrscheinlichkeit, dass proteinische Störstoffe erreicht werden. In hochviskosen oder feststoffreichen Extrakten kann der Substratzugang begrenzend sein, auch wenn prinzipiell ausreichend Protein vorhanden ist ^[8].

Ein häufiger Denkfehler besteht darin, Enzymwirkung ausschließlich als Dosierungsfrage zu betrachten. In der Praxis entscheiden auch Partikelzugänglichkeit, Temperaturprofil, Verweilzeit, pH-Umgebung und Matrixinhibitoren. Mehr Enzym ersetzt keine unzureichende Vermischung oder ein Prozessfenster, in dem das Enzym strukturell beeinträchtigt wird ^[4].

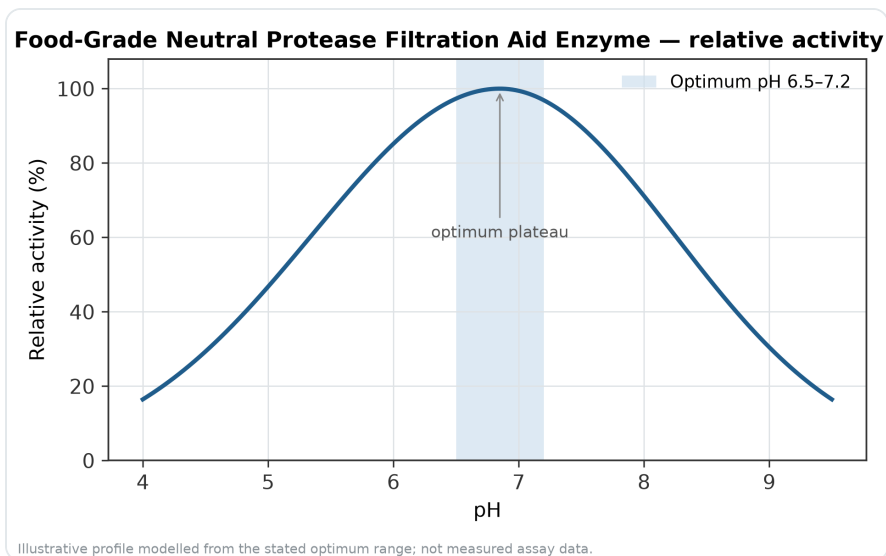


Figure 5. pH에 따른 식품 등급 중성 프로테아제 여과 보조 효소의 상대 활성으로, pH 6.5~7.2에서 최적 활성 구간을 보입니다.

Enzyminaktivierung und Folgeschritte

Nach Erreichen des technologischen Ziels kann es erforderlich sein, Restaktivität zu begrenzen, etwa durch nachfolgende Prozessbedingungen. Ob das notwendig ist, hängt vom Produkt, vom Prozess und von den regulatorischen Anforderungen ab. Da Enzyme selbst Proteine sind, können Temperatur- und pH-Änderungen ihre Struktur beeinflussen; die konkrete Prozessentscheidung muss jedoch produkt- und anwendungsbezogen getroffen werden ^[4].

Für Filtrationsanwendungen ist außerdem zu beachten, dass Proteinspaltung die Flüssigkeit nicht automatisch „partikelfrei“ macht. Häufig folgt auf die enzymatische Vorbehandlung weiterhin eine Klärung, Sedimentation, Zentrifugation, Tiefenfiltration oder Membranfiltration. Die Protease dient dann dazu, diese Stufen zu entlasten und besser reproduzierbar zu machen .

Erwartbare Vorteile — und wie man sie realistisch formuliert

Verringerung proteinbedingter Filterlast

Der wichtigste Nutzen ist die mögliche Entlastung von Filtermedien, wenn proteinische Kolloide oder Beläge relevant sind. Durch Hydrolyse können große Proteinstrukturen kleiner und weniger stark vernetzend werden. In der Praxis kann sich das als stabilerer Durchfluss, geringere Neigung zu plötzlicher Blockade oder gleichmäßigerer Filterkuchenaufbau zeigen ^[3].

Diese Formulierung ist bewusst vorsichtig: Eine Neutralprotease garantiert keine bestimmte Durchflussrate und keine feste Trübungsreduktion in jeder Matrix. Botanische Rohstoffe schwanken in Proteingehalt, Polyphenolprofil, Schleimstoffanteil und Partikelfracht. Deshalb ist die Aussage fachlich

korrekt: Sie kann proteinbedingte Filtrationsprobleme reduzieren, wenn Proteine einen wesentlichen Anteil am Problem haben [2].

Bessere Klärstabilität bei proteinischen Trubsystemen

Proteinabbau kann auch die spätere Trubneigung beeinflussen. Wenn kälte- oder lagerungsabhängige Trübungen durch Protein-Polyphenol- oder Protein-Kolloid-Wechselwirkungen entstehen, kann die Veränderung der Proteinkomponente die Stabilität verbessern. Enzymes.bio verweist bei Neutralprotease-Anwendungen in Getränken auf Kältetrub, Proteininstabilität und nachgelagerte Filterlast.

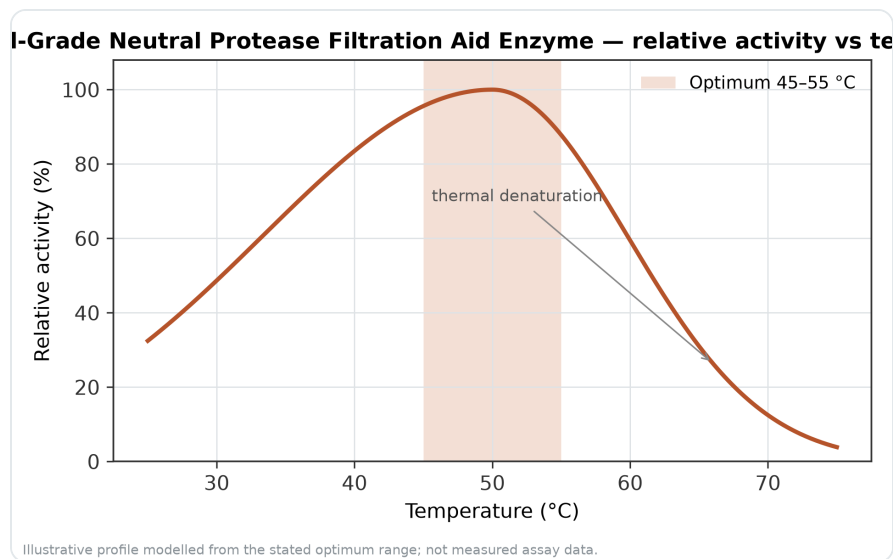


Figure 6. 온도에 따른 식품 등급 중성 프로테아제 여과 보조 효소의 상대 활성으로, 45~55°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열변성으로 인해 활성이 특징적으로 감소합니다.

Für botanische Extrakte ist dieser Zusammenhang relevant, weil viele Pflanzenextrakte polyphenolreiche Systeme sind. Dennoch bleibt die Matrix entscheidend: Oxidative Braunfärbung, Harztrübungen oder Wachsabscheidungen werden durch Protease nicht direkt beseitigt. Die Protease adressiert den proteinischen Beitrag, nicht jede Form von Haze [6].

Mildere Alternative zu aggressiven Eingriffen

In manchen Prozessen wird Trub durch starke pH-Verschiebung, Hitze, Fällung oder intensive adsorptive Behandlung reduziert. Diese Ansätze können wirksam sein, verändern aber häufig auch Zielstoffe, Farbe, Aroma oder Ausbeute. Eine Neutralprotease kann eine mildere Option sein, wenn der störende Anteil proteinbasiert ist und das Zielprodukt keine intensive Proteinintegrität erfordert [9].

Der Vorteil liegt nicht darin, dass enzymatische Prozesse „automatisch schonend“ sind. Auch Enzyme verändern die Matrix. Der Unterschied besteht darin, dass die Reaktion gezielter auf eine Substratklasse — Proteine — gerichtet ist. Für empfindliche botanische Inhaltsstoffe kann das prozesstechnisch wertvoll sein, muss aber mit dem gewünschten Produktprofil vereinbar bleiben ^[7].

Grenzen: Wann Neutralprotease nicht die richtige Hauptlösung ist

Neutralprotease ist ungeeignet als alleinige Antwort auf Filtrationsprobleme, die überwiegend aus nicht-proteinischen Störstoffen entstehen. Pektinreiche Extrakte benötigen eher pektinolytische Strategien; stärkehaltige Systeme eher amylolytische Ansätze; öl- und wachshaltige Rohstoffe verlangen oft Temperatur-, Abscheide- oder Adsorptionsmaßnahmen. Eine Protease kann in solchen Systemen ergänzen, aber nicht die dominierende Chemie ersetzen ^[2].

Auch Rohstoffbestandteile können die Wirkung beeinflussen. Pflanzliche Protease-Inhibitoren sind in Lebensmitteln und Pflanzenrohstoffen bekannt; sie können proteolytische Enzyme hemmen. FET e.V. beschreibt Protease-Inhibitoren unter anderem in Getreide, Kartoffeln, Erdnüssen und Hülsenfrüchten, besonders in Sojabohnen; Erhitzen oder Keimen kann ihre Aktivität verringern ^[10]. Für botanische Extraktionen bedeutet das: Manche Matrices reagieren weniger stark auf Protease, obwohl Proteintrub vorhanden ist.

Ein weiterer Grenzfall sind Prozesse, in denen Proteine funktionell erwünscht sind. Proteine können Schaumeigenschaften, Emulsionen, Mundgefühl oder ernährungsbezogene Eigenschaften beeinflussen. Wird eine Neutralprotease eingesetzt, kann sie diese Funktionen verändern. In Getränken, Extrakten oder Würzsystemen kann das erwünscht, neutral oder unerwünscht sein — abhängig vom Zielprodukt ^[7].

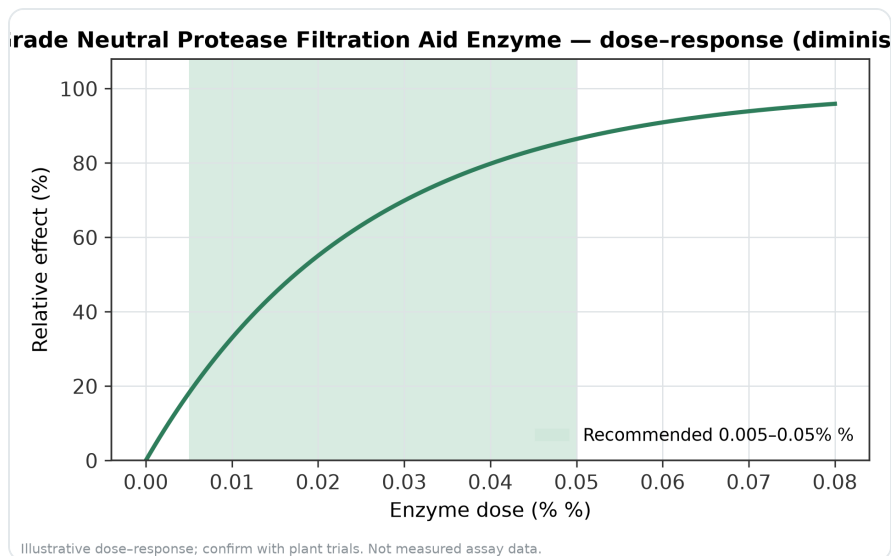


Figure 7. 권장 사용 범위(0.005~0.05%)에서 식품 등급 중성 프로테아제 여과 보조 효소의 예시적 용량-반응 관계입니다.

Regulatorische und dokumentarische Einordnung

„Food-grade“ beschreibt die Ausrichtung auf lebensmittelgeeignete Anwendungen, ersetzt aber keine Prüfung der konkreten Verwendung im Zielmarkt. Die EFSA ist in der EU für die wissenschaftliche Sicherheitsbewertung von Lebensmittelenzymen zuständig; die Zulassung und Risikomanagemententscheidungen erfolgen durch die zuständigen Behörden und die Europäische Kommission ^[4].

Die europäische Regulierung von Lebensmittelenzymen ist ein eigener Rechtsbereich. EFSA beschreibt, dass Lebensmittelenzyme vor ihrer Zulassung einer Sicherheitsbewertung unterzogen werden und dass die EU an einer Unionsliste arbeitet beziehungsweise nationale Regelungen während Übergangsphasen relevant bleiben können ^[4]. Für Unternehmen heißt das: Die technologische Eignung eines Enzyms und die regulatorische Zulässigkeit der konkreten Anwendung sind getrennte Fragen.

Bei der Bestellung werden CoA und SDS mitgeliefert. Das CoA unterstützt die chargenbezogene Dokumentation im Qualitätssystem; das SDS dient der sicheren Handhabung und Einbindung in Arbeitsschutzprozesse. Diese Dokumente machen Enzymes.bio jedoch nicht zu einem Prüflabor oder Hersteller, sondern sind Teil der Lieferdokumentation für das online erhältliche 1-kg-Produkt.

Praktische Interpretation typischer Prozessergebnisse

Wenn sich die Filtration nach proteolytischer Vorbehandlung verbessert, ist das ein Hinweis darauf, dass proteinische Störstoffe relevant waren. Typische Beobachtungen können ein stabilerer Durchfluss, weniger schnelles Zusetzen des Filtermediums, klarere Vorläufe oder geringere

Schwankungen zwischen Rohstoffchargen sein. Diese Effekte passen zum beschriebenen Mechanismus der Proteinspaltung und Kolloidveränderung [3].

Wenn keine Verbesserung eintritt, ist das nicht automatisch ein Hinweis auf ein „inaktives“ Enzym. Häufiger liegt die Ursache darin, dass die dominierende Filterbelastung nicht proteinisch ist, dass das Enzym die Proteine nicht erreicht, dass Prozessbedingungen ungünstig sind oder dass Inhibitoren und Begleitstoffe die Reaktion bremsen. Bei botanischen Rohstoffen ist diese Matrixabhängigkeit besonders ausgeprägt [10].

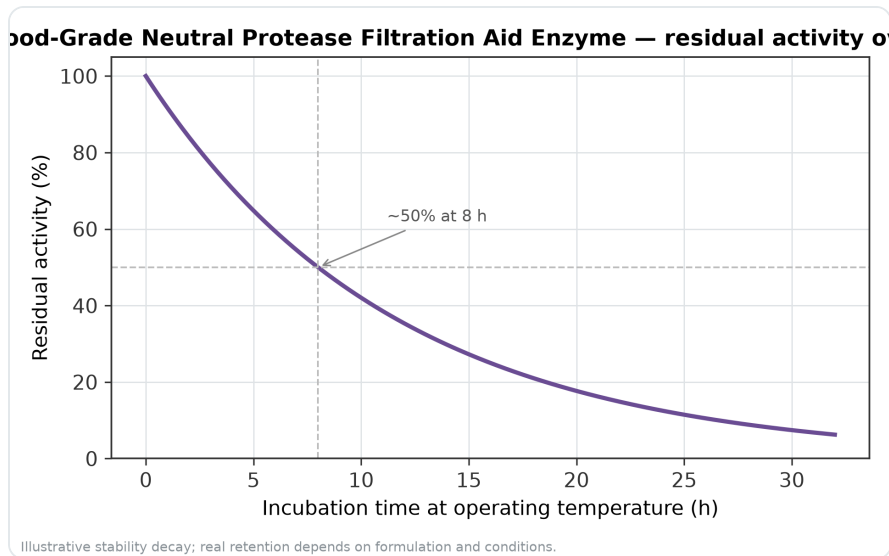


Figure 8. 식품 등급 중성 프로테아제 여과 보조 효소의 예시적 열 안정성 감소로, 운전 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Wenn nach der Behandlung sensorische Veränderungen auftreten, ist auch das mechanistisch plausibel. Proteolyse erzeugt Peptide und Aminosäuren; solche Spaltprodukte können Geschmack, Mundgefühl, Reaktionsfähigkeit oder Löslichkeit beeinflussen. In herzhaften Extrakten oder Hydrolysaten wird das gezielt genutzt, während es in anderen botanischen Extrakten kontrolliert begrenzt werden muss .

Fazit: Gezielte Proteolyse als Baustein stabilerer Filtration

Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme ist ein spezifisches Werkzeug für Prozesse, in denen Proteine oder proteinassoziierte Kolloide die Filtration botanischer Extrakte erschweren. Die biochemische Grundlage ist klar: Proteasen spalten Peptidbindungen, verkleinern Proteinstrukturen und können dadurch proteinbedingte Trübung, Kolloidvernetzung und Filterbelastung reduzieren [1].

Der größte Nutzen entsteht, wenn Neutralprotease als gezielte Vorbehandlung verstanden wird — nicht als universelles Klärmittel. Sie kann bestehende Filtrations- und Klärtechnik unterstützen, ersetzt aber nicht die Analyse der dominierenden Störstoffe in der jeweiligen Matrix. Bei pektin-, stärke-, wachs- oder partikelgetriebenen Problemen sind andere Maßnahmen erforderlich oder ergänzend sinnvoll ^[2].

Enzymes.bio liefert das Produkt online in 1-kg-Einheiten; CoA und SDS werden mit der Bestellung bereitgestellt. Für B2B-Anwender ist die sachgerechte Einordnung entscheidend: Neutralprotease ist eine lebensmittelgeeignete enzymatische Prozesshilfe für proteinbezogene Filtrationsprobleme in botanischen Extraktionen, mit gut begründbarem Mechanismus und matrixabhängiger Leistung.

Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme online bestellen

Verkauf in 1 kg-Einheiten, ab Lager und versandbereit. Bestellen Sie direkt in unserem Shop — bezahlen Sie online, wir bearbeiten Ihre Bestellung. Ein Analysenzertifikat und ein Sicherheitsdatenblatt liegen jeder Bestellung bei.

[Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme kaufen →](#)

Referenzen

Nummeriert nach Reihenfolge der Erstzitation. Open-Access-Quellen, jeweils zum Veröffentlichungszeitpunkt auf Erreichbarkeit geprüft; die Zitationsnummern im Text verlinken hierher:

1. [02Cecb19E9F9E4E854Dfd0A0Bee351091171E83](#). *Semantic Scholar*.
2. [52C92Bde7304F4B19E7462C52317Ed04371E1Df1](#). *Semantic Scholar*.
3. [D94001E5810Bbe8B568A2A58B3F28Ed9B1C2Ec82](#). *Semantic Scholar*.
4. *Food Enzymes*. Europa.
5. [1051.Lebensmittelenzyme Gentechnisch Hergestellt](#). *Transgen*.
6. [18A1D1A109D9Fd33119815Ab40E003Dcd0C501D8](#). *Semantic Scholar*.
7. [52E76F5B79B0891A37E7F654C9F69Ae4956C21Df](#). *Semantic Scholar*.
8. [Ac583C6Db4Bf93Cfa56Fe9E44F7958D7E2824303](#). *Semantic Scholar*.
9. [Bcadca6117A1E76A7Aff1E611903C3130676C190](#). *Semantic Scholar*.
10. *Protease Inhibitoren*. Fet-ev.

Enzymes.bio kontaktieren

Fragen zu einer Bestellung? Unser Team hilft Ihnen gerne weiter.

E-MAIL wholesale@enzymes.bio

TELEFON (USA) **+1 (507) 428-6057**

Kontakt aufnehmen →



400+ B2B-Kunden



60+ universitäre Forschungspartner



54 weltweit beliefert

© 2026 Enzymes.bio · Enzymlieferant für Industrie & Lebensmittelverarbeitung · Nicht zum menschlichen Verzehr oder für den Einzelverkauf.