

Protein Hydrolysate Enzyme – neutralna proteaza CAS 9040-76-0 do kontrolowanej hydrolizy białek

Zespół badawczy Enzymes.bio · Wellington, Nowa Zelandia · June 20, 2026

Protein Hydrolysate Enzyme – neutralna proteaza CAS 9040-76-0 to preparat enzymatyczny stosowany do rozkładu białek na krótsze peptydy i aminokwasy w warunkach zbliżonych do obojętnych. W zastosowaniach B2B jest to narzędzie procesowe do produkcji hydrolizatów białkowych, HVP, składników peptydowych, komponentów paszowych oraz wybranych procesów w przetwórstwie żywności i napojów fermentowanych .

Czym jest neutralna proteaza do hydrolizatów białkowych?

Neutralna proteaza jest enzymem proteolitycznym, czyli biokatalizatorem rozcinającym wiązania peptydowe w białkach. Enzymy jako klasa związków przyspieszają reakcje chemiczne w warunkach znacznie łagodniejszych niż wiele procesów czysto chemicznych, a ich działanie zależy od budowy centrum aktywnego, temperatury, pH oraz składu środowiska reakcji ^[1]. W przypadku proteazy substratem jest białko lub peptyd, a produktem są krótsze fragmenty peptydowe oraz, przy głębszej hydrolizie, wolne aminokwasy.

Określenie „neutralna” odnosi się do preferowanego zakresu pracy enzymu: zamiast silnie kwaśnego lub silnie alkalicznego środowiska, proces jest prowadzony bliżej pH obojętnego. Ma to znaczenie w przemyśle spożywczym i paszowym, ponieważ łagodniejsze warunki mogą ograniczać niepożądane zmiany surowca, takie jak nadmierna degradacja składników wrażliwych, ciemnienie, powstawanie agresywnych profili smakowych lub konieczność późniejszej intensywnej neutralizacji. Opis produktu Enzymes.bio wskazuje, że jest to preparat proteazy neutralnej przeznaczony do hydrolizy białek oraz powiązanych zastosowań przemysłowych .

W praktyce neutralna proteaza nie jest „dodatkiem smakowym” ani gotowym składnikiem odżywczym, lecz składnikiem procesu. Jej rola polega na kontrolowanym przekształceniu surowca białkowego: białka mlecznego, roślinnego, rybnego, mięsnego, drożdżowego lub innego materiału bogatego w białko. Enzymes.bio występuje w tym kontekście jako dostawca online preparatu enzymatycznego;

nie należy przedstawiać tej firmy jako producenta ani laboratorium badawczego. Produkt jest oferowany w opakowaniach 1 kg, a dokumenty takie jak CoA i SDS są dostarczane wraz z zamówieniem

Mechanizm działania: co faktycznie dzieje się z białkiem?

Białko jest polimerem zbudowanym z aminokwasów połączonych wiązaniami peptydowymi. Proteaza katalizuje hydrolizę tych wiązań, czyli ich rozszczepienie z udziałem wody. Z punktu widzenia procesu technologicznego oznacza to skracanie długich łańcuchów białkowych do peptydów o niższej masie cząsteczkowej, a następnie — zależnie od głębokości reakcji — do jeszcze mniejszych fragmentów. Ogólna zasada katalizy enzymatycznej polega na obniżeniu bariery energetycznej reakcji i zwiększeniu szybkości przemiany bez zużywania enzymu w reakcji stechiometrycznej [1].

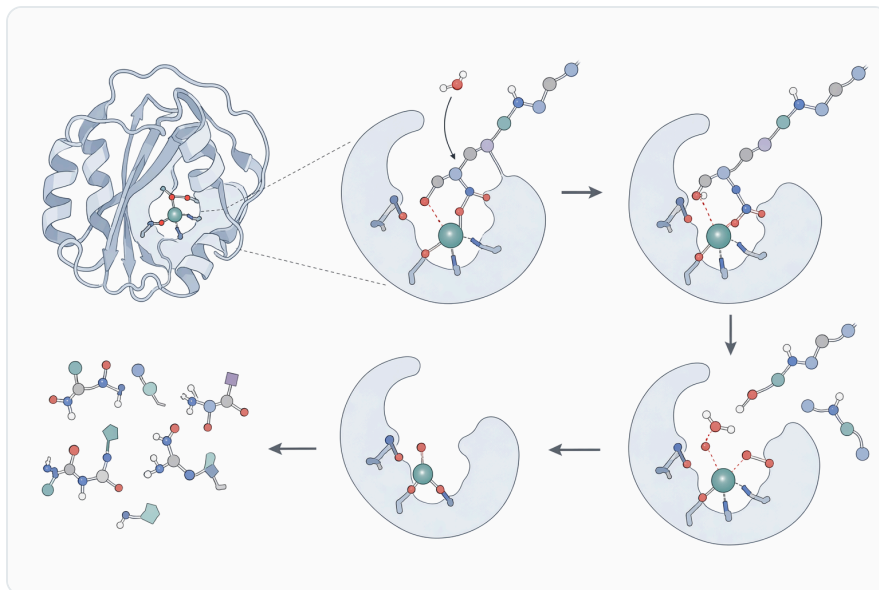


Figure 1. 중성 프로테아제는 중성에 가까운 조건에서 단백질의 펩타이드 결합을 가수분해하여 수용성 펩타이드와 아미노산을 생성합니다.

Dla technologa najważniejsze jest nie samo „rozłożenie białka”, ale stopień i charakter tego rozłożenia. Łagodna hydroliza może poprawiać rozpuszczalność lub zmniejszać lepkość, zachowując znaczną część właściwości strukturalnych białka. Głębsza hydroliza zwiększa udział krótkich peptydów i aminokwasów, co może być korzystne przy produkcji hydrolizatów łatwo dyspergowalnych, składników smakowych lub komponentów paszowych, ale może też nasilać gorycz i zmieniać funkcjonalność technologiczną. Literatura dotycząca enzymatycznej hydrolizy białek podkreśla, że profil peptydowy produktu zależy od rodzaju proteazy, substratu i warunków reakcji [2].

Neutralna proteaza działa więc jak narzędzie do projektowania frakcji peptydowej. Jeżeli celem jest poprawa rozpuszczalności izolatu roślinnego, proces będzie prowadzony inaczej niż przy produkcji intensywnego hydrolizatu smakowego lub składnika paszowego o wysokiej dostępności peptydów. Ta sama kategoria enzymu może dać różne rezultaty w zależności od tego, czy substratem jest białko sojowe, gluten, kazeina, kolagen, mączka rybna, drożdże czy koncentrat białka grochu.

Dlaczego wybiera się proteazę neutralną zamiast agresywnej hydrolizy chemicznej?

Hydrolizaty białkowe można otrzymywać różnymi metodami, w tym hydrolizą kwasową, alkaliczną lub enzymatyczną. Dawne rozwiązania patentowe pokazują, że enzymatyczne przetwarzanie białek w środowisku wodnym było rozwijane jako metoda uzyskiwania hydrolizatów o kontrolowanym charakterze, przy czym kluczowe pozostawały warunki procesu i późniejsza obróbka produktu [3]. Współcześnie neutralna proteaza jest wybierana tam, gdzie liczy się selektywność, łagodniejsze środowisko reakcji i możliwość regulowania stopnia rozkładu białka.

Hydroliza chemiczna bywa skuteczna, lecz zwykle jest mniej selektywna. Silne środowisko kwasowe lub alkaliczne może prowadzić do głębokiej degradacji, tworzenia trudniejszych profili sensorycznych, utraty części wartości odżywczej lub konieczności dalszego korygowania pH. Enzymatyczna hydroliza białek daje większą kontrolę nad zakresem modyfikacji, ponieważ aktywność enzymu można modulować przez temperaturę, pH, czas, dawkę procesową i sposób dezaktywacji.

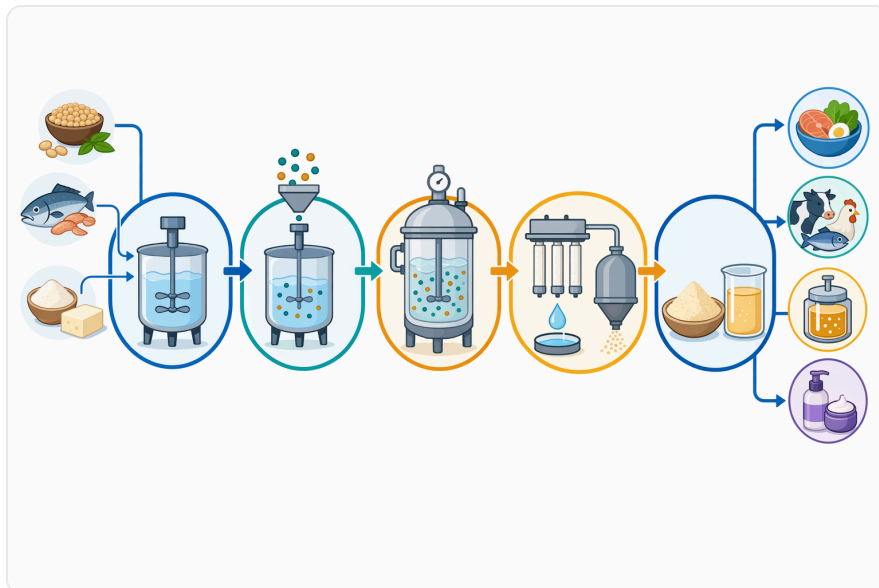


Figure 2. 산업용 중성 프로테아제 공정은 단백질이 풍부한 원료를 식품, 사료, 발효 및 화장품 용도에 사용되는 펩타이드 가수분해물로 전환합니다.

Kryterium technologiczne	Neutralna proteaza	Hydroliza kwasowa	Hydroliza alkaliczna
Typowe środowisko reakcji	Zbliżone do obojętnego; łagodniejsze dla wielu matryc białkowych	Silnie kwaśne	Silnie zasadowe
Selektywność cięcia białka	Wyższa, zależna od specyfiki enzymu i struktury substratu	Niska lub umiarkowana; reakcja chemiczna mniej ukierunkowana	Niska lub umiarkowana; ryzyko głębokiej modyfikacji
Kontrola profilu peptydowego	Możliwa przez czas, temperaturę, pH i warunki procesu	Trudniejsza; często większy udział nieselektywnych przemian	Trudniejsza; możliwe uboczne zmiany chemiczne
Wpływ na cechy sensoryczne	Może być korzystny, ale zbyt głęboka hydroliza może zwiększać gorycz	Często intensywne nuty hydrolizatorowe	Ryzyko niepożądanych nut i zmian barwy
Zastosowania	Hydrolizaty białkowe, HVP, peptydy, pasze, wybrane procesy spożywcze	Produkty smakowe, głębokie hydrolizaty	Zastosowania techniczne i wybrane procesy przemysłowe

Różnica nie polega na tym, że enzymatyczna hydroliza jest zawsze „lepszą”, ale na tym, że daje inny typ kontroli. Neutralna proteaza szczególnie pasuje do procesów, w których celem jest modyfikacja białka bez przechodzenia w skrajne warunki chemiczne. Opis produktu Enzymes.bio wskazuje właśnie na zastosowania w hydrolizatach białkowych, HVP, peptydach bioaktywnych, przetwórstwie żywności, paszach i browarnictwie .

Najważniejsze zastosowania w hydrolizie białek

Produkcja hydrolizatów białkowych

Najbardziej bezpośrednim zastosowaniem neutralnej proteazy CAS 9040-76-0 jest produkcja hydrolizatów białkowych. Hydrolizat to mieszanina peptydów i aminokwasów powstała po częściowym lub głębszym rozkładzie białka. W zależności od surowca i parametrów procesu może być stosowany jako składnik żywności, półprodukt technologiczny, komponent paszowy, nośnik azotu organicznego, składnik preparatów smakowych lub baza do dalszej frakcjonacji peptydów.

W hydrolizatach roślinnych enzym może pomagać ograniczać problem niskiej rozpuszczalności i wysokiej lepkości zawiesin białkowych. W surowcach zwierzęcych może ułatwiać przetwarzanie białek strukturalnych, zwiększać udział krótszych peptydów i poprawiać jednorodność produktu po suszeniu.

W materiałach drożdżowych i mikrobiologicznych proteoliza może wspierać uwalnianie frakcji azotowych przydatnych w formulacjach żywieniowych lub fermentacyjnych. Źródła produktowe Enzymes.bio klasyfikują omawiany preparat jako enzym do produkcji hydrolizatów białka .

HVP i składniki smakowe

HVP, czyli hydrolyzed vegetable protein, to kategoria hydrolizatów roślinnych stosowanych m.in. jako składniki smakowe i źródła nut umami, bulionowych lub mięsnych. Neutralna proteaza może być używana w procesach, w których białko roślinne jest rozkładane w sposób kontrolowany do mieszaniny peptydów i aminokwasów. Profil sensoryczny zależy jednak od surowca, zakresu hydrolizy oraz dalszej obróbki, a nie wyłącznie od samego enzymu.

Z perspektywy projektowania HVP ważne jest, że krótkie peptydy i wolne aminokwasy mogą zwiększać intensywność smaku, ale nadmierna proteoliza może również generować gorycz. Szczególnie gorzkie bywają niektóre krótkie peptydy hydrofobowe. Dlatego neutralna proteaza powinna być traktowana jako narzędzie do uzyskania pożądanego zakresu hydrolizy, a nie jako gwarancja konkretnego profilu sensorycznego. Produkt Enzymes.bio jest opisany jako odpowiedni do hydrolizatów białkowych i HVP, ale końcowy rezultat pozostaje zależny od procesu .

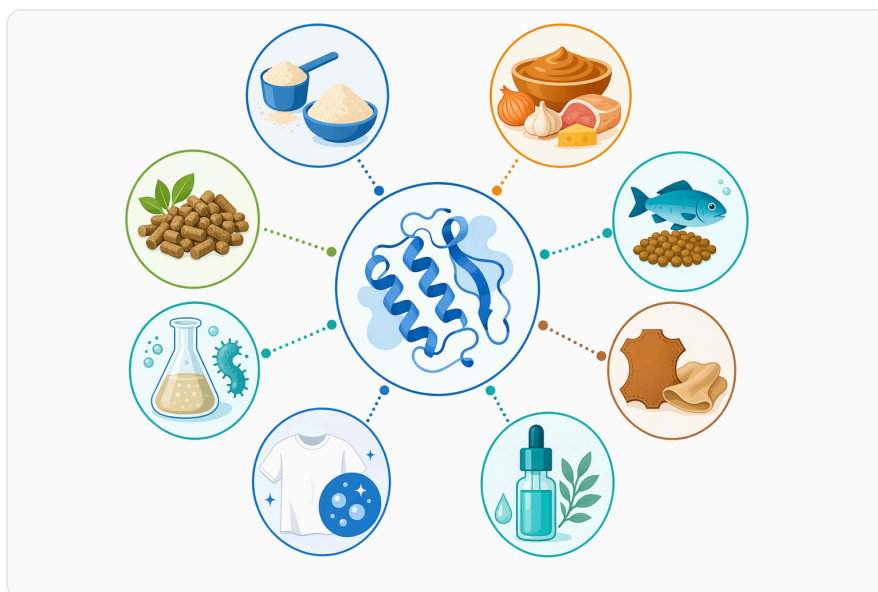


Figure 3. 중성 프로테아제는 단백질 가수분해물 제조, 풍미 생성, 사료 소화율 개선, 발효 영양원, 가죽 가공, 세제 및 화장품용 펩타이드 성분에 사용됩니다.

Peptydy bioaktywne i frakcje funkcjonalne

Enzymatyczna hydroliza jest szeroko wykorzystywana w pracach nad peptydami bioaktywnymi, ponieważ wiele aktywnych sekwencji jest „ukrytych” w strukturze białka macierzystego i ujawnia się dopiero po proteolizie. W literaturze naukowej hydrolizaty białkowe są badane pod kątem właściwości

takich jak aktywność przeciwutleniająca, oddziaływanie na układ renina–angiotensyna, właściwości immunomodulacyjne lub zdolność wiązania jonów metali, lecz efekty te są silnie zależne od sekwencji peptydów i ich biodostępności [2].

W dokumentacji technicznej B2B należy jednak zachować ostrożność: sam fakt użycia neutralnej proteazy nie oznacza automatycznie uzyskania określonego działania biologicznego. Aby mówić o konkretnym efekcie zdrowotnym, potrzebna byłaby charakterystyka peptydów, walidacja biologiczna i zgodność z regulacjami dotyczącymi oświadczeń. W praktyce przemysłowej bezpieczniej opisywać ten enzym jako narzędzie do generowania frakcji peptydowych, które mogą być dalej badane lub wykorzystywane funkcjonalnie.

Pasze i składniki dla żywienia zwierząt

W sektorze paszowym hydroliza białek może wspierać produkcję składników o lepszej dyspersyjności, niższej masie cząsteczkowej frakcji azotowych i potencjalnie łatwiejszym wykorzystaniu przez zwierzęta. Dotyczy to zwłaszcza surowców o złożonej strukturze, takich jak białka rybne, uboczne strumienie przetwórstwa zwierzęcego, drożdże lub koncentraty roślinne. Opisy produktu Enzymes.bio wskazują pasze jako jeden z obszarów zastosowania proteazy neutralnej .

Warto podkreślić, że „poprawa strawności” nie jest parametrem uniwersalnym. Zależy od gatunku zwierzęcia, wieku, składu całej dawki, surowca białkowego i stopnia hydrolizy. Zbyt płytka proteoliza może nie dawać oczekiwanej zmiany, natomiast zbyt głęboka może wpływać na smakowość, higroskopijność lub stabilność produktu. Neutralna proteaza jest więc przydatna tam, gdzie proces paszowy wymaga kontrolowanego skrócenia łańcuchów białkowych, a nie całkowitego rozkładu substratu.



Figure 4. 강한 화학적 가수분해와 비교할 때, 중성 프로테아제는 더 온화하고 조절된 단백질 분해를 가능하게 하며 분해 부산물을 더 적게 생성합니다.

Browarnictwo i napoje fermentowane

Proteazy mogą odgrywać rolę w przetwarzaniu surowców zbożowych, słodowych i innych matryc zawierających białko. W browarnictwie kontrolowana proteoliza może wpływać na dostępność azotu dla drożdży, klarowność, stabilność koloidalną i zachowanie piany. Nie każdy proces wymaga dodatkowej proteazy, ale w wybranych przypadkach enzymatyczna modyfikacja frakcji białkowych może być elementem optymalizacji.

Omawiany produkt jest opisywany przez Enzymes.bio jako mający zastosowanie m.in. w browarnictwie. Interpretacja tego zastosowania powinna być procesowa: proteaza może wspierać rozkład wybranych białek, lecz jej użycie wymaga dostosowania do receptury, surowca i pożądanego profilu napoju. Nadmierna proteoliza może być niekorzystna, jeśli usunie frakcje białkowe istotne dla tekstury lub stabilności piany.

Jak warunki procesu wpływają na wynik hydrolizy?

Neutralna proteaza działa w układzie reakcyjnym, w którym każdy parametr wpływa na końcowy profil peptydowy. Najważniejsze zmienne to rodzaj substratu, stężenie białka, uwodnienie, pH, temperatura, czas kontaktu enzymu z białkiem, mieszanie i obecność składników towarzyszących. Enzymy wykazują zależność aktywności od warunków środowiska; poza zakresem sprzyjającym strukturze białka enzymatycznego ich aktywność może spadać wskutek zmian konformacyjnych lub denaturacji ^[1].

Rodzaj substratu jest często ważniejszy, niż zakłada się na początku projektu. Białko globularne, takie jak część frakcji roślinnych lub mlecznych, może wymagać innego przygotowania niż białko włókniste, np. kolagenowe lub mięśniowe. Struktura czwartorzędowa, obecność mostków disiarczkowych, stopień denaturacji termicznej i obecność tłuszczu mogą utrudniać dostęp enzymu do miejsc cięcia. Czasem wstępne uwodnienie, ogrzewanie lub rozdrobnienie surowca decyduje o tym, czy hydroliza będzie równomierna.

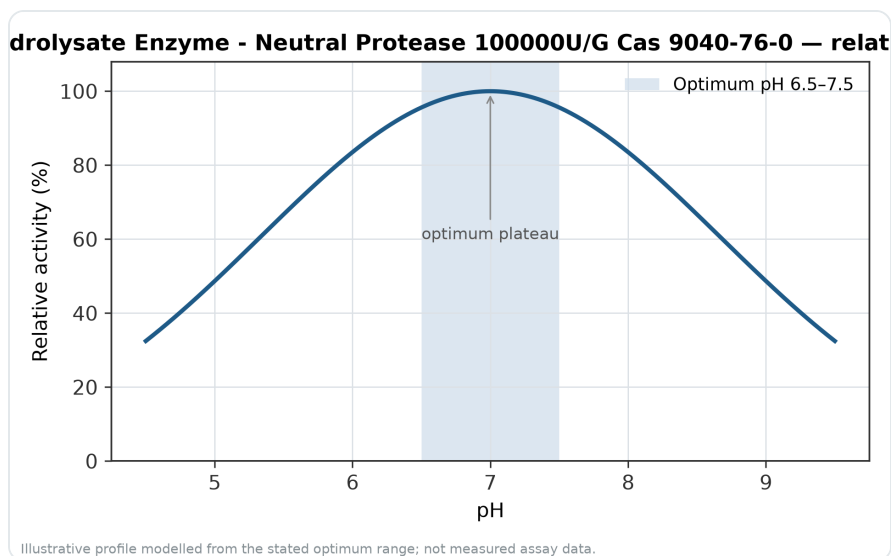


Figure 5. pH에 따른 Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G Cas 9040-76-0의 상대 활성으로, pH 6.5~7.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Czas reakcji wpływa na stopień hydrolizy, ale zależność nie jest liniowa w nieskończoność. Na początku dostępnych jest wiele wiązań peptydowych i reakcja może przebiegać szybko. Później tempo spada, ponieważ substrat zostaje częściowo zużyty, a powstające peptydy mogą inaczej oddziaływać z enzymem i matrycą. W zastosowaniach przemysłowych nie zawsze dąży się do maksymalnego rozkładu; często celem jest „punkt funkcjonalny”, przy którym rozpuszczalność, lepkość, smak i właściwości technologiczne są najlepsze dla danej receptury.

Zatrzymanie reakcji jest równie ważne jak jej rozpoczęcie. Jeśli aktywność enzymatyczna pozostanie w produkcie zbyt długo, profil hydrolizatu może zmieniać się w czasie, co utrudnia powtarzalność partii. Zazwyczaj aktywność ogranicza się przez zmianę warunków, w których enzym traci zdolność katalityczną, albo przez dalsze etapy przetwarzania zgodne z technologią produktu. Szczegóły powinny być dopasowane do procesu i wymagań końcowego zastosowania, bez traktowania jednego schematu jako uniwersalnego.

Co można poprawić dzięki kontrolowanej hydrolizie?

Rozpuszczalność i dyspergowalność

Wiele natywnych białek ma ograniczoną rozpuszczalność, szczególnie w pobliżu punktu izoelektrycznego lub po obróbce cieplnej. Hydroliza zmniejsza rozmiar cząsteczek i może odsłaniać grupy polarne, co ułatwia kontakt z wodą. W praktyce oznacza to szybsze zwilżanie proszku, mniejszą tendencję do tworzenia grudek i lepszą jednorodność mieszanin. Nie jest to jednak efekt bezwarunkowy: zbyt duży udział hydrofobowych peptydów może pogarszać profil sensoryczny lub stabilność.

Lepkość i pompowalność

Białka o wysokiej masie cząsteczkowej mogą tworzyć lepkie zawiesiny, żele lub struktury utrudniające pompowanie i wymianę ciepła. Częściowe przecięcie łańcuchów białkowych zwykle obniża opór przepływu, co może ułatwiać mieszanie, filtrację, koncentrację i suszenie. W produkcji hydrolizatów jest to jedna z praktycznych korzyści: enzym nie tylko zmienia wartość odżywczą lub funkcjonalną składnika, ale też poprawia jego zachowanie w aparaturze procesowej.

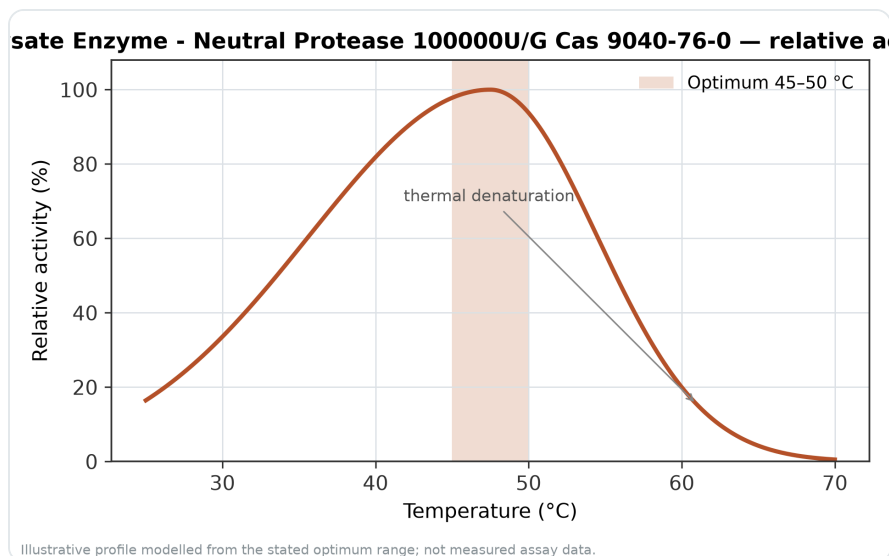


Figure 6. 온도에 따른 Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G Cas 9040-76-0의 상대 활성으로, 45~50°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 전형적인 활성 감소가 나타납니다.

Strawność i dostępność frakcji peptydowych

Hydroliza wstępnie „upraszcza” strukturę białka, tworząc krótsze fragmenty, które w zastosowaniach żywnościowych i paszowych mogą być łatwiej dalej trawione. To nie oznacza automatycznej równoważności między każdym hydrolizatem a pełną poprawą wykorzystania biologicznego, ale

wyjaśnia, dlaczego proteazy są szeroko stosowane w składnikach przeznaczonych dla grup wymagających łatwiej dostępnych frakcji azotowych. Opis produktu wskazuje na zastosowania w hydrolizatach i paszach, gdzie ta cecha technologiczna jest szczególnie istotna .

Funkcjonalność: emulgowanie, pienienie i wiązanie wody

Częściowa hydroliza może poprawiać właściwości powierzchniowe białek, ponieważ krótsze peptydy szybciej migrują do granicy faz olej-woda lub powietrze-woda. Z drugiej strony zbyt głęboka hydroliza może zmniejszyć zdolność tworzenia stabilnych filmów międzyfazowych. Dlatego w emulgowaniu i pienieniu kluczowy jest umiarkowany zakres hydrolizy. Właściwości wiązania wody także mogą się zmieniać, ponieważ peptydy mają inną mobilność i inną ekspozycję grup funkcyjnych niż białko natywne.

Granice zastosowania: czego neutralna proteaza nie gwarantuje?

Neutralna proteaza nie gwarantuje jednego, powtarzalnego efektu we wszystkich surowcach. Jej działanie jest zależne od matrycy, a białka różnią się dostępnością miejsc cięcia, stopniem denaturacji, rozpuszczalnością i obecnością inhibitorów lub składników towarzyszących. Enzymy są specyficzne w działaniu, ale ich wydajność w układzie przemysłowym zależy od warunków środowiska, a nie tylko od samej obecności katalizatora ^[1].

Nie należy też zakładać, że każdy hydrolizat otrzymany z użyciem neutralnej proteazy będzie miał cechy bioaktywne. Peptydy bioaktywne wymagają określonych sekwencji, odpowiedniej trwałości i potwierdzenia w badaniach właściwych dla danej funkcji. W zastosowaniach technicznych i żywnościowych najbezpieczniejszym opisem jest „kontrolowana hydroliza białka” oraz „wytwarzanie frakcji peptydowych”, a nie obietnica konkretnego efektu zdrowotnego.

Kolejnym ograniczeniem jest smak. Hydroliza białek może uwalniać nuty umami, bulionowe lub fermentacyjne, ale może również generować gorycz. Gorycz często narasta wraz z udziałem krótkich hydrofobowych peptydów. W praktyce oznacza to, że dłuższa reakcja nie zawsze jest lepsza. Dla wielu zastosowań optymalny hydrolizat jest kompromisem między rozpuszczalnością, strawnością, lepkością, profilem sensorycznym i kosztem procesu.

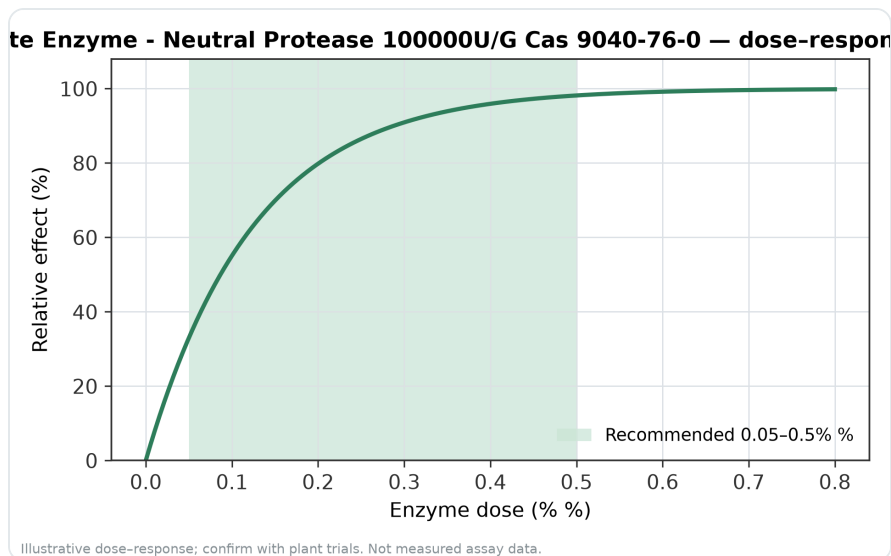


Figure 7. 권장 사용 범위(0.05~0.5%)에서 Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G Cas 9040-76-0의 예시적 용량-반응 관계.

Bezpieczeństwo pracy z preparatem enzymatycznym

Preparaty enzymatyczne są białkami aktywnymi biologicznie i powinny być traktowane jako materiały procesowe wymagające ostrożnego obchodzenia się, zwłaszcza w formie proszku. Kontakt z pyłem enzymatycznym może być niepożądany dla skóry, oczu lub dróg oddechowych u osób wrażliwych. Informacje bezpieczeństwa i szczegółowe zalecenia postępowania powinny być odczytywane z karty charakterystyki dostarczanej wraz z zamówieniem .

W zakładzie produkcyjnym znaczenie ma ograniczanie pylenia, stosowanie środków ochrony indywidualnej zgodnych z wewnętrznymi procedurami oraz unikanie przypadkowego kontaktu z oczami i błonami śluzowymi. Enzym nie powinien być traktowany jako produkt konsumencki do bezpośredniego spożycia, lecz jako składnik procesu technologicznego. Opis Enzymes.bio klasyfikuje go jako preparat do zastosowań przemysłowych i przetwórstwa, a nie jako gotowy wyrób detaliczny .

Rola Enzymes.bio jako dostawcy online

Enzymes.bio oferuje neutralną proteazę CAS 9040-76-0 jako produkt dostępny online w jednostkach 1 kg. Taki model sprzedaży jest istotny dla klientów B2B, którzy potrzebują standaryzowanego dostępu do preparatu enzymatycznego do prac procesowych lub produkcyjnych. Firma powinna być opisywana jako dostawca, nie jako producent ani laboratorium wykonujące badania aplikacyjne.

Dokumenty CoA i SDS są dostarczane wraz z zamówieniem, co ma znaczenie dla identyfikowalności partii, bezpieczeństwa pracy i zgodności z procedurami wewnętrznymi klienta. W dokumentacji technicznej warto oddzielać informacje pochodzące z opisu produktu od twierdzeń naukowych: strona

produktowa określa przeznaczenie i formę handlową preparatu, natomiast literatura wyjaśnia mechanizmy enzymatycznej proteolizy oraz zależność efektu od warunków procesu .

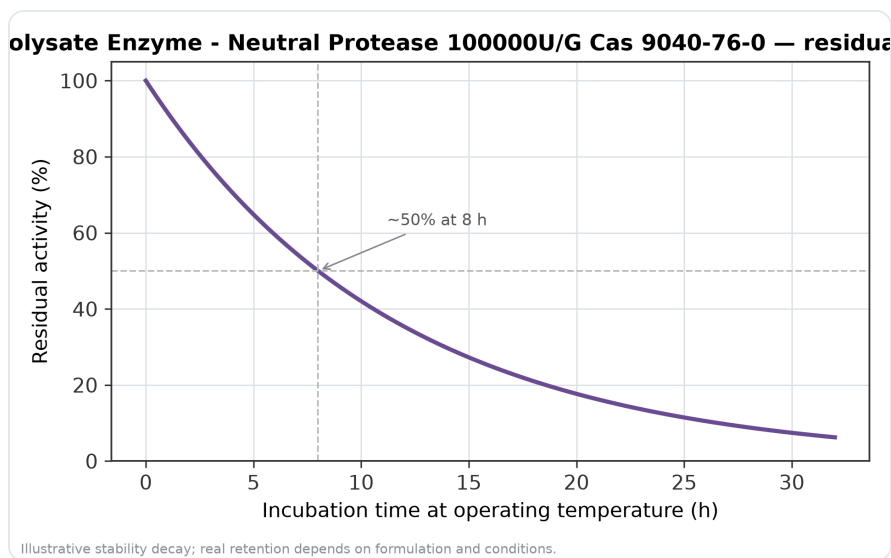


Figure 8. Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G Cas 9040-76-0 의 예시적 열 안정성 감소 — 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Podsumowanie techniczne

Protein Hydrolysate Enzyme – neutralna proteaza CAS 9040-76-0 jest narzędziem do kontrolowanej hydrolizy białek w warunkach zbliżonych do obojętnych. Jej główna funkcja polega na rozcinaniu wiązań peptydowych, co prowadzi do powstawania krótszych peptydów i aminokwasów. Dzięki temu może wspierać produkcję hydrolizatów białkowych, HVP, frakcji peptydowych, składników paszowych oraz wybranych procesów spożywczych i browarniczych .

Największa wartość neutralnej proteazy polega na kontroli: technolog może regulować stopień hydrolizy przez dobór surowca, warunków procesu i czasu reakcji. Efektem może być poprawa rozpuszczalności, obniżenie lepkości, zwiększenie udziału krótszych peptydów, modyfikacja właściwości emulgujących lub przygotowanie białka do dalszego przetwarzania. Nie jest to jednak rozwiązanie automatyczne — wynik zależy od matrycy białkowej i całego projektu procesu.

Dla klientów B2B preparat należy rozumieć przede wszystkim jako enzym procesowy do modyfikacji białka, a nie jako gwarancję określonego efektu zdrowotnego lub sensorycznego. Enzymes.bio udostępnia produkt online w opakowaniach 1 kg, z dokumentami CoA i SDS dostarczonymi wraz z zamówieniem; dalsze wykorzystanie powinno być prowadzone zgodnie z wymaganiami procesu, regulacjami branżowymi i dokumentacją bezpieczeństwa .

Zamów Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G Cas 9040-76-0 online

Sprzedawany w jednostkach 1 kg, dostępny z magazynu i gotowy do wysyłki. Zamów bezpośrednio w naszym sklepie — zapłać online, a my przetworzymy Twoje zamówienie. Do każdego zamówienia dołączamy Certyfikat Analizy i Kartę Charakterystyki.

[Kup Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G Cas 9040-76-0 →](#)

Bibliografia

Ponumerowano według kolejności pierwszego cytowania. Źródła open access, każde zweryfikowane jako dostępne w momencie publikacji; numery cytowań w tekście prowadzą tutaj.

1. [Enzymy](#). *Wikipedia*.
2. [A6399993Fbee9Bd02Fbaa28B5964Bc150974C1F2](#). *Semantic Scholar*.
3. [En](#). *Google*.

Skontaktuj się z Enzymes.bio


Masz pytania dotyczące zamówienia? Nasz zespół chętnie pomoże.

E-MAIL wholesale@enzymes.bio

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

[Skontaktuj się z nami →](#)

 **400+** klientów B2B

 **60+** partnerów badawczych z uczelni

 **54** obsługiwanych na całym świecie

© 2026 Enzymes.bio · Dostawy enzymów przemysłowych i do przetwórstwa żywności · Nie do spożycia przez ludzi ani sprzedaży detalicznej.