

Asparaginase für Acrylamidreduktion in Kartoffel-, Snack- und Backwarenprozessen

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

Asparaginase, genauer L-Asparaginase, reduziert freies L-Asparagin vor dem Erhitzen und senkt dadurch das Potenzial zur Acrylamidbildung in stärkehaltigen Lebensmitteln. Der Nutzen liegt nicht in der nachträglichen Entfernung von Acrylamid, sondern in der enzymatischen Vorbehandlung wasserhaltiger Prozessphasen vor Backen, Rösten oder Frittieren. Enzymes.bio liefert Asparaginase als B2B-Enzymprodukt in 1-kg-Einheiten über den Online-Shop; CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert.

Was Asparaginase biochemisch leistet

L-Asparaginase ist eine Amidohydrolase: Sie spaltet die Amidgruppe der Aminosäure L-Asparagin hydrolytisch und bildet L-Asparaginsäure sowie Ammoniak. Genau diese scheinbar kleine Umwandlung ist technologisch relevant, weil freies L-Asparagin einer der zentralen Stickstoffbausteine für Acrylamid ist, das bei intensiver thermischer Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe entstehen kann ^[1].

Der Reaktionspunkt ist klar definiert: Nicht die Stärke selbst wird abgebaut, und Asparaginase ersetzt auch keine allgemeine Prozesskontrolle. Das Enzym verändert gezielt einen Vorläuferstoff, bevor dieser in der Maillard-Chemie mit reduzierenden Zuckern reagieren kann. In einem geeigneten Teig, Kartoffel-Slurry, befeuchteten Schnittgut oder einer anderen wasserhaltigen Zwischenstufe kann dadurch weniger L-Asparagin in den späteren Hitzeschritt gelangen ^[2].

Für Anwender ist diese Unterscheidung wichtig: Asparaginase ist kein „Acrylamid-Entferner“ im fertigen Produkt. Die Wirkung muss vor dem kritischen Temperaturprofil stattfinden, also vor Frittieren, Backen, Rösten oder Trocknen. Wenn das Produkt bereits stark erhitzt und ausgetrocknet ist, fehlt typischerweise sowohl die enzymatische Beweglichkeit als auch der Zugriff auf den relevanten Vorläufer ^[1].

Warum L-Asparagin zu Acrylamid führt

Acrylamid entsteht vor allem in wasserärmeren, heißen Zonen, wenn L-Asparagin mit reaktiven Carbonylverbindungen aus reduzierenden Zuckern reagiert. Vereinfacht beginnt die Reaktionskette mit der Maillard-Reaktion: Die Aminogruppe von L-Asparagin bildet zunächst Kondensationsprodukte mit Zuckerabbauprodukten; über Decarboxylierung, Umlagerungen und Fragmentierung können acrylamidbildende Zwischenprodukte entstehen [1].

Die enzymatische Strategie setzt deshalb vor der Hitzechemie an. Wird L-Asparagin zu L-Asparaginsäure umgesetzt, bleibt zwar eine Aminosäure im System, aber die für Acrylamid besonders relevante Asparagin-Struktur ist vermindert. L-Asparaginsäure folgt unter denselben Bedingungen nicht einfach dem gleichen acrylamidbildenden Weg, weil die Amidseitenkette des Ausgangsstoffs entfernt wurde [2].

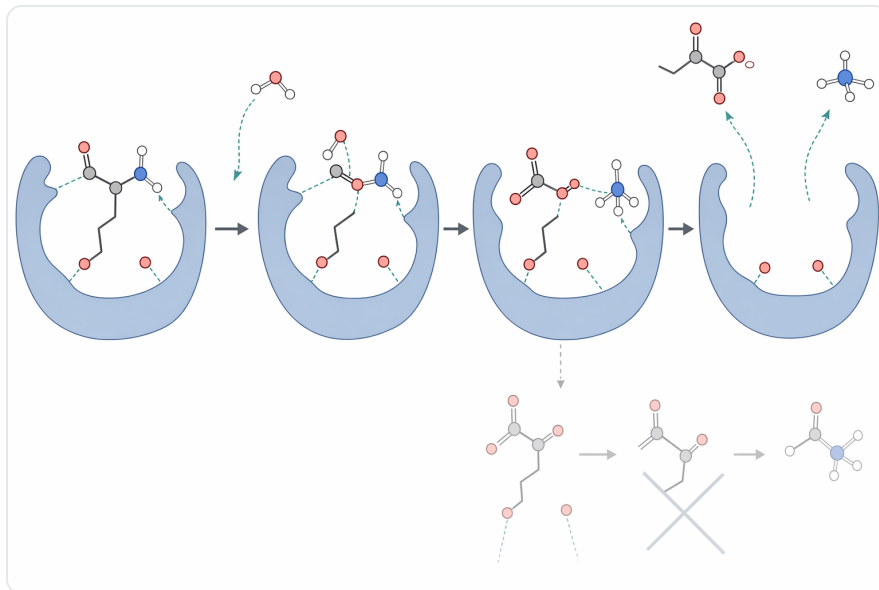


Figure 1. 아스파라기나아제는 물을 이용해 유리 L-아스파라긴을 가수분해하여 L-아스파르트산과 암모니아를 생성함으로써, 아크릴아마이드 형성의 핵심 전구체를 줄입니다.

In Kartoffelprodukten ist dieser Mechanismus besonders greifbar: Kartoffeln enthalten freie Aminosäuren und Zucker, und ihre Zusammensetzung verändert sich je nach Sorte, Lagerung und Verarbeitung. Arbeiten zur Bestimmung von L-Asparagin in unterschiedlichen Kartoffelvarietäten unter variierenden Lagerbedingungen zeigen, dass die Menge des Vorläufers keine konstante Rohstoffgröße ist, sondern eine matrix- und chargenabhängige Variable [3].

Hauptanwendung: Acrylamidminderung in stärkehaltigen Lebensmitteln

Die wichtigste nicht-klinische Anwendung von L-Asparaginase ist die Acrylamidreduktion in Lebensmitteln wie Kartoffelchips, Pommes-frites-Vorprodukten, Crackern, Keksen, Knäckebrot, Waffeln, Cerealien und anderen gebackenen oder frittierten stärkehaltigen Produkten. Übersichtsarbeiten beschreiben L-Asparaginase ausdrücklich als Enzym zur Verringerung von Acrylamid während der Lebensmittelverarbeitung und befassen sich mit Produktion, Formulierung und Anwendung in diesem Kontext ^[1].

Bei Kartoffelchips wurde die enzymatische Minderung experimentell untersucht, unter anderem mit Asparaginase aus *Aspergillus terreus*. Solche Arbeiten sind für industrielle Anwender nicht deshalb wichtig, weil jede Produktionslinie identisch reagiert, sondern weil sie den praktischen Pfad belegen: Vorbehandlung des asparaginhaltigen Rohstoffs, enzymatische Umsetzung, anschließend thermischer Prozess mit geringerem Acrylamidbildungspotenzial ^[2].

In Backwaren ist die Aufgabe oft anspruchsvoller als in wasserreicheren Kartoffelvorstufen. Ein Keksteig oder Crackerteig enthält zwar während des Mischens Wasser, wird aber schnell zu einer zunehmend wasserarmen Matrix. Untersuchungen an Biscuit-Systemen zeigen, dass Asparaginasebehandlung nicht nur die Acrylamidperspektive betrifft, sondern auch die flüchtigen Verbindungen eines Produkts beeinflussen kann; das ist für sensorisch sensible Produkte relevant ^[4].

Vergleich typischer Einsatzfelder

Die folgende Tabelle ordnet typische Lebensmittelmatrixen nach dem technischen Ansatz ein. Sie ersetzt keine produktbezogene Validierung, zeigt aber, warum dieselbe L-Asparaginase in verschiedenen Prozessen unterschiedlich wirken kann.

Anwendungsmatrix	Geeigneter Eingriffspunkt	Technischer Vorteil	Typische Begrenzung
Kartoffelchips und Kartoffelsnacks	Vorbehandlung von Scheiben, Streifen, Slurry oder geformter Masse vor dem Frittieren	Direkter Zugriff auf einen bekannten Acrylamid-Vorläufer in stärkehaltiger Matrix	Rohstoffschwankungen durch Sorte, Lagerung, Zucker- und Asparagingehalt
Pommes-frites-Vorprodukte	Wässrige Vorbehandlung, Blanchier- oder Benetzungsschritt vor finaler Hitze	Kombination mit vorhandenen Prozessschritten möglich	Kontaktzeit und Penetration in das Gewebe begrenzen die Wirkung

Anwendungsmatrix	Geeigneter Eingriffspunkt	Technischer Vorteil	Typische Begrenzung
Kekse, Cracker, Waffeln	Teigphase vor dem Backen	Enzym kann während Mischen/Ruhen auf gelöstes L-Asparagin zugreifen	Sinkende Wasseraktivität und kurze Prozessfenster
Cerealien und geröstete Getreideprodukte	Hydrierte Zwischenstufe vor Rösten/Extrusion, sofern vorhanden	Vorläuferkontrolle vor intensiver Bräunung	Heterogene Feuchteverteilung und starke Hitzeprofile
Spezialprozesse mit niedriger Feuchte	Nur falls ein wasserhaltiger Vorprozess technisch möglich ist	Potenziell kombinierbar mit Rohstoff- und Feuchtemanagement	In trockener Matrix praktisch keine nachträgliche Enzymwirkung

Der entscheidende Unterschied zwischen diesen Anwendungen ist nicht die chemische Reaktion des Enzyms, sondern der Prozesszugang zum Substrat. L-Asparaginase kann nur dort arbeiten, wo L-Asparagin gelöst oder erreichbar ist, ausreichend Wasser vorhanden ist und das Protein noch nicht durch zu hohe Temperatur denaturiert wurde ^[1].

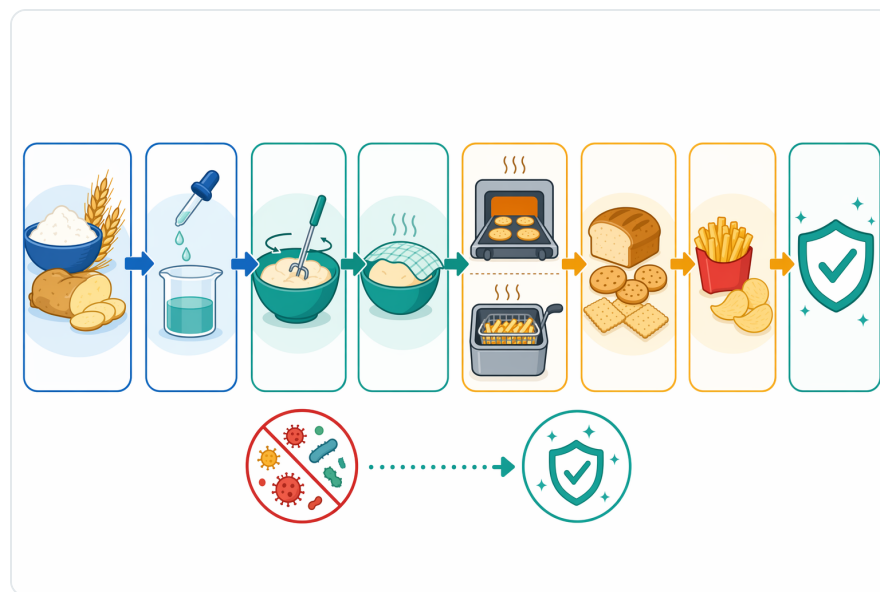


Figure 2. 아스파라기나아제는 굽기, 튀기기 또는 로스팅 전에 적용되어 고온의 마이야르 반응이 시작되기 전에 전구체 풀을 낮춥니다.

Prozessmechanismus: Vier Bedingungen müssen zusammenkommen

1. Freies L-Asparagin muss erreichbar sein

Asparaginase wirkt nicht auf gebundenes Protein-Asparagin, sondern auf freies L-Asparagin in der Prozessmatrix. In Kartoffeln, Getreide und Teigen liegt ein Teil der Aminosäuren frei vor; wie viel davon tatsächlich für die enzymatische Reaktion erreichbar ist, hängt von Zellstruktur, Zerkleinerung, Diffusion, Wasserverteilung und Mischintensität ab ^[3].

Bei geschnittenen Kartoffelprodukten ist der Zugriff an Oberflächen und in befeuchteten Schichten leichter als im intakten Gewebeinneren. Bei Teigen ist das freie Asparagin besser verteilt, solange ausreichend Wasser vorliegt. Bei trockenen Pulvern oder bereits gebackenen Produkten fehlt dagegen die Mobilität, die enzymatische Reaktionen benötigen ^[2].

2. Wasser muss als Reaktionsmedium vorhanden sein

Die Hydrolyse von L-Asparagin ist eine wasserabhängige Reaktion. Praktisch bedeutet das: Das Enzym sollte in eine Phase eingebracht werden, in der Wasser nicht nur formal enthalten ist, sondern als Medium für Diffusion, Substratlösung und Proteinbeweglichkeit verfügbar bleibt ^[1].

In sehr trockenen Systemen kann eine hohe theoretische Enzymmenge wenig bewirken, wenn das Substrat nicht mobil ist. Umgekehrt kann eine gut gemischte, feuchte Vorstufe dem Enzym ein wirksames Zeitfenster geben, auch wenn der spätere Endprozess extrem heiß und trocken ist. Deshalb liegt der technische Fokus auf dem Vorprozess, nicht auf dem Ofen- oder Fritteusenabschnitt ^[4].

3. Temperatur und pH müssen zum Enzymfenster passen

L-Asparaginasepräparate aus unterschiedlichen Quellen unterscheiden sich in pH- und Temperaturstabilität. Studien zu rekombinanter L-Asparaginase II aus *Erwinia carotovora* sowie zu thermostabilitätsbezogenen Eigenschaften anderer L-Asparaginasen zeigen, dass Herkunft und Proteinstruktur die Prozessrobustheit prägen können ^[5].

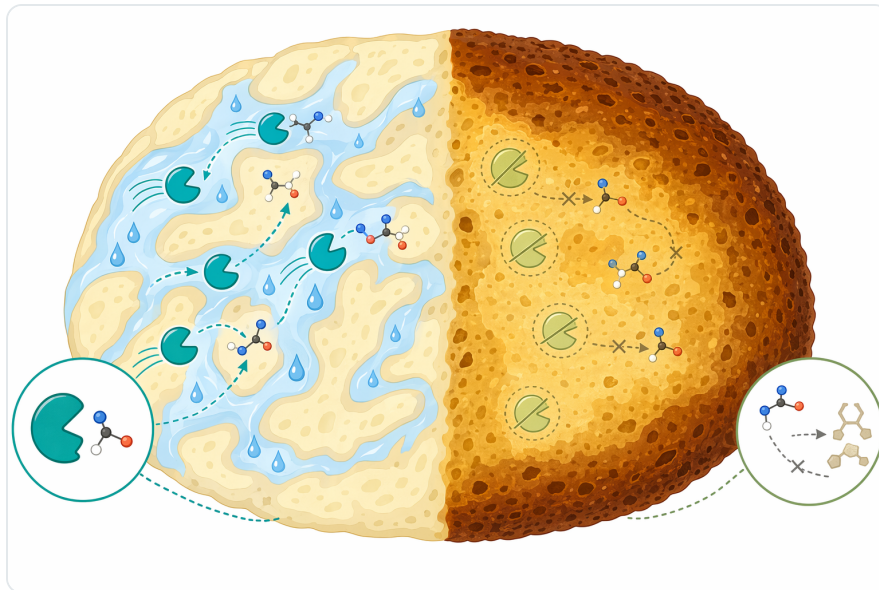


Figure 3. 효소는 열과 건조로 효소적 가수분해가 제한되기 전에, 수분이 있는 매트릭스에서 용해된 L-아스파라긴과 접촉해야 합니다.

Das ist für die industrielle Anwendung relevant, ohne dass daraus eine pauschale Prozessvorgabe folgt. Wird das Enzym zu kalt eingesetzt, läuft die Reaktion langsamer; wird es zu heiß eingesetzt, verliert das Protein seine funktionelle Struktur. Ein pH-Wert außerhalb des geeigneten Bereichs kann die Ladungsverteilung im aktiven Zentrum verändern und damit Substratbindung oder katalytischen Umsatz verschlechtern ^[6].

4. Einwirkzeit muss vor der Denaturierung liegen

Asparaginase benötigt ein reales Kontaktfenster vor dem finalen Hitzeschritt. Dieses Fenster kann ein Mischvorgang, eine Teigruhe, ein Befeuchtungsschritt, eine Slurry-Haltezeit oder eine andere vorbereitende Prozessphase sein. Entscheidend ist, dass die Reaktion stattfindet, bevor hohe Back-, Röst- oder Frittiertemperaturen die Enzymstruktur irreversibel schädigen ^[1].

In kontinuierlichen Linien ist diese Anforderung oft anspruchsvoller als in Batch-Prozessen. Kurze Verweilzeiten, schnelle Wasserverluste oder ungleichmäßige Benetzung können die Wirkung begrenzen. Eine realistische Prozessauslegung betrachtet Asparaginase deshalb als Vorläuferkontrolle innerhalb eines Systems aus Rohstoffauswahl, Feuchtemanagement, Bräunungsprofil und thermischer Belastung ^[2].

Herkunft und Varianten: Warum „L-Asparaginase“ nicht immer dasselbe bedeutet

L-Asparaginasen werden aus verschiedenen biologischen Quellen beschrieben, darunter Bakterien, Pilze, Hefesysteme, Pflanzen und thermophile Mikroorganismen. Die Forschung untersucht beispielsweise rekombinante Produktion in *Escherichia coli*, Expression in *Pichia pastoris*, feste Fermentation mit Streptomyceten und fungal optimierte Produktionsansätze [7].

Diese Vielfalt hat technische Gründe. Unterschiedliche Organismen liefern Enzyme mit unterschiedlicher Stabilität, Substratspezifität, Nebenaktivität, Formulierbarkeit und Prozessverträglichkeit. Arbeiten zur rekombinanten Produktion in *Pichia pastoris* zeigen, dass Wachstums- und Induktionsbedingungen für die Bereitstellung von L-Asparaginase systematisch entwickelt werden können [8].

Auch filamentöse Pilze und Actinomyceten werden als Quellen untersucht. Neuere Arbeiten nutzen sogar künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen, um Fermentationsbedingungen für fungal erzeugte Asparaginase zu modellieren oder um L-Glutaminase-freie L-Asparaginase unter Feststofffermentation zu optimieren [9].

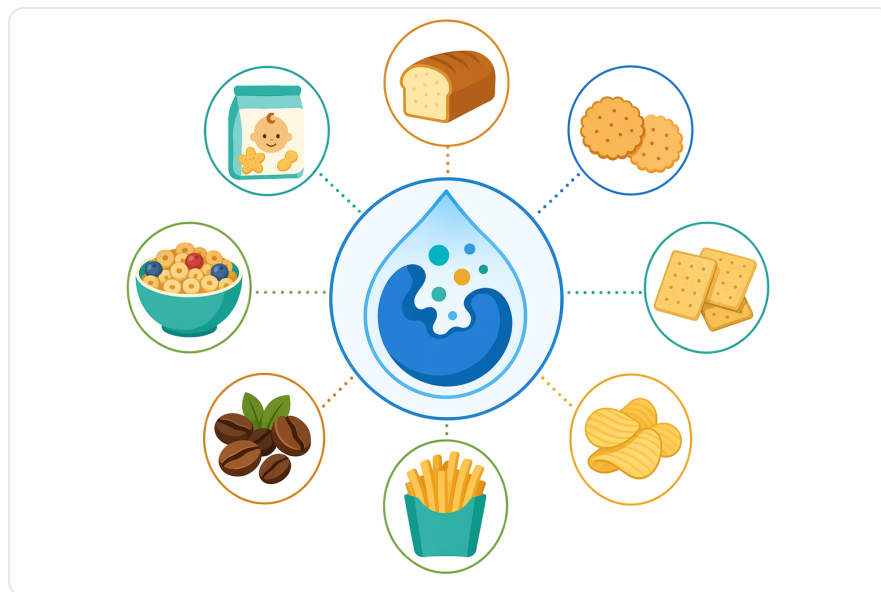


Figure 4. 주요 식품 적용 분야에는 베이커리 제품, 시리얼 스낵, 튀기거나 구운 감자 제품, 그리고 수화된 원료의 전처리가 포함됩니다.

Für Lebensmittelprozesse ist insbesondere die Nebenaktivität gegenüber L-Glutamin fachlich interessant. Manche L-Asparaginasen können zusätzlich L-Glutamin hydrolysieren; deshalb werden glutaminasefreie oder glutaminasearme Varianten in der Forschung gezielt untersucht. Daraus folgt jedoch keine automatische Aussage über ein konkretes Handelsprodukt, sondern nur die technische Einordnung, dass Enzymquelle und Spezifität für Anwendungen relevant sind [10].

Thermophile Mikroorganismen liefern ein weiteres Forschungsfeld. Struktur- und Funktionsanalysen einer L-Asparaginase aus *Geobacillus thermopakistaniensis* zeigen, warum Proteinarchitektur, aktives Zentrum und Stabilität zusammen betrachtet werden müssen, wenn ein Enzym für technisch belastete Prozesse bewertet wird [\[6\]](#).

Medizinische Asparaginase ist ein anderer Kontext

Viele Suchanfragen zu „asparaginase krebs“, „peg asparaginase chemo“, „peg asparaginase nebenwirkungen“, „peg-asparaginase nebenwirkungen“, „l asparaginase nebenwirkungen“ oder „peg asparaginase fachinfo“ beziehen sich auf Arzneimittel, nicht auf ein industrielles Enzym für Lebensmittelprozesse. In der Onkologie wird L-Asparaginase eingesetzt, weil bestimmte Leukämiezellen auf extern verfügbares Asparagin angewiesen sind; die therapeutische Logik ist also eine systemische Asparagin-Depletion im Patienten, nicht die Behandlung eines Rohstoffs [\[11\]](#).

PEG-Asparaginase ist eine pegylierte Arzneiform, die in Chemotherapieprotokollen verwendet wird. Nebenwirkungen, Dosierung, Gegenanzeigen und Überwachung gehören ausschließlich in ärztliche, pharmazeutische und regulatorische Dokumente. Asparaginase-assoziierte Pankreatitis ist beispielsweise ein untersuchtes Risiko bei Kindern mit akuter lymphoblastischer Leukämie, was die strikte Trennung zwischen Arzneimittelanwendung und industrieller Prozessanwendung unterstreicht [\[11\]](#).

Auch Suchanfragen wie „l-asparaginase hund“ betreffen typischerweise veterinärmedizinische Anwendungen. Enzymes.bio liefert kein Arzneimittel und keine tiermedizinische Therapie. Das hier beschriebene Produkt ist für B2B-Prozessanwendungen einzuordnen; medizinische oder veterinärmedizinische Verwendung, Selbstmedikation oder Umwidmung sind davon klar zu trennen.

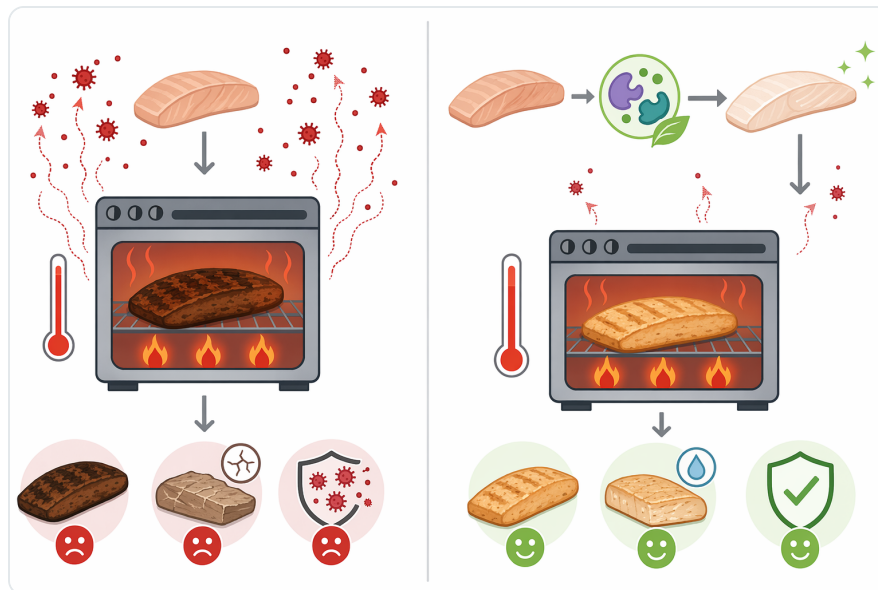


Figure 5. 식품 가공용 아스파라기나아제, 연구용 효소, 인간 종양 치료제, 수의약품 관련 제품은 핵심 반응은 같지만 목적, 관리 기준, 적절한 사용 방식이 다릅니다.

Ebenso sind Suchbegriffe mit Arzneimittelstärken, Klinikpräparaten oder konkreten Markenbezügen nicht mit industrieller Asparaginase gleichzusetzen. Wer nach „l-asparaginase kaufen“ sucht, sollte deshalb unterscheiden, ob ein Prozessenzym für industrielle Rohstoffbehandlung oder ein zugelassenes Arzneimittel gemeint ist. Enzymes.bio ist Lieferant eines online bestellbaren B2B-Enzymprodukts in 1-kg-Einheiten, nicht Hersteller, Apotheke, Klinik oder Analyselabor.

Was Anwender realistisch erwarten können

Asparaginase kann das Acrylamidbildungspotenzial senken, wenn der begrenzende Vorläufer L-Asparagin in einer zugänglichen, wasserhaltigen Prozessphase umgesetzt wird. Diese Wirkung ist mechanistisch stark plausibel und in der Lebensmitteltechnologie breit untersucht, insbesondere für stärkehaltige Produkte mit späterer intensiver Wärmebehandlung ^[1].

Die tatsächliche Reduktion im Endprodukt hängt aber nicht allein vom Enzym ab. Reduzierende Zucker, pH-Wert, Wasseraktivität, Rohstofflagerung, Schnittgröße, Oberflächenentwicklung, Bräunungsgrad, Temperaturprofil und Verweilzeit beeinflussen die Acrylamidbildung ebenfalls. Deshalb kann eine identische enzymatische Vorbehandlung in zwei Rezepturen unterschiedlich ausfallen ^[3].

Ein sinnvoller Erwartungsrahmen lautet: Asparaginase ist ein gezieltes Werkzeug zur Vorläuferkontrolle, kein Ersatz für Prozessführung. In Kartoffelchips kann die Wirkung stark vom Verhältnis zwischen Oberflächenzugang, Benetzung und Frittierprofil abhängen; in Keksen kann zusätzlich relevant sein, ob die Enzymphase sensorische oder aromatische Eigenschaften verändert ^[2].

Für Qualitäts- und Produktentwicklungsteams ist der Vorteil dennoch klar: Die Maßnahme greift biochemisch vor der Acrylamidentstehung an. Das unterscheidet sie von rein thermischen Korrekturen, die oft gleichzeitig Textur, Farbe, Durchbackung oder mikrobiologische Stabilität beeinflussen. Asparaginase erlaubt eine spezifischere Reduktion eines Reaktionspartners der Maillard-Chemie ^[4].

Praktische Prozessintegration ohne Übervereinfachung

In Kartoffelprozessen liegt der naheliegende Einsatzpunkt vor dem Frittieren oder Backen. Das kann eine wässrige Behandlung geschnittener Rohware, eine Einbindung in Kartoffelmasse oder ein Schritt in geformten Snacks sein. Entscheidend ist, dass L-Asparagin aus der Oberfläche oder Matrix in Kontakt mit dem Enzym kommt, bevor der finale Hitzeschritt beginnt ^[2].

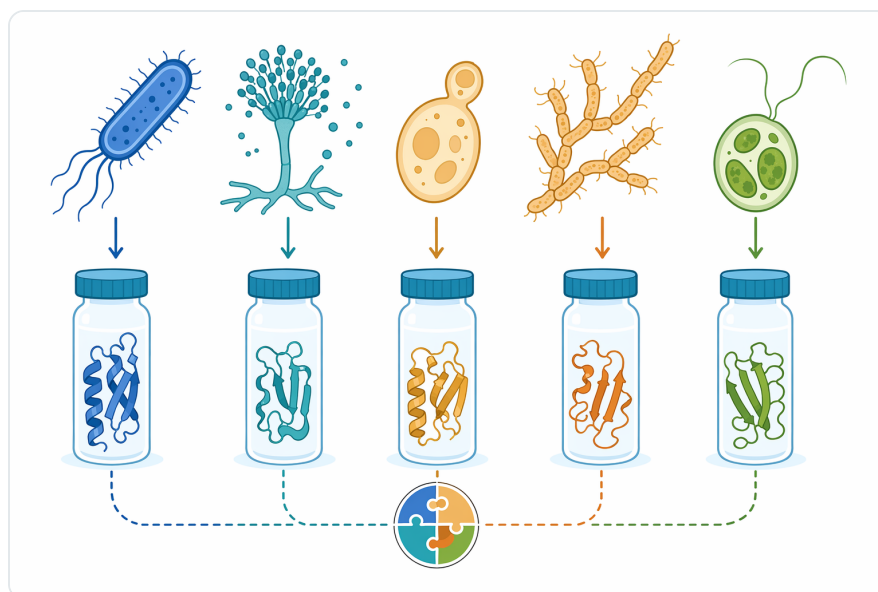


Figure 6. 미생물 유래 아스파라기나아제는 다양한 원천 생물에서 얻을 수 있으며, 원천에 따른 특성 차이로 인해 제품들이 자동으로 서로 대체 가능하지는 않습니다.

In Backwaren liegt der Einsatzpunkt meist in der Teigbereitung. Hier kann das Enzym während Mischen, Hydratisieren oder Ruhen wirken. Sobald der Backprozess startet, nimmt die Wasserverfügbarkeit ab und die Temperatur steigt; beides verschiebt die Bedingungen weg von enzymatischer Aktivität hin zur thermischen Reaktionschemie ^[4].

Bei Cerealien, Extrudaten und gerösteten Produkten ist die Integration stärker prozessabhängig. Wenn eine hydrierte Zwischenstufe existiert, kann Asparaginase dort sinnvoll sein. Wenn das System dagegen nahezu trocken in den Hitzeschritt geht, ist die enzymatische Umsetzung begrenzt, weil weder Substrat noch Enzym ausreichend mobil sind ^[1].

Eine besondere Herausforderung ist die gleichmäßige Verteilung. Enzyme wirken lokal: Dort, wo sie nicht mit gelöstem L-Asparagin in Kontakt kommen, findet keine relevante Umsetzung statt. In heterogenen Matrices kann daher die Mischqualität oder Benetzung wichtiger sein als eine pauschal höhere Zugabe. Diese technische Logik ergibt sich direkt aus dem Reaktionsprinzip der Hydrolase ^[6].

Lebensmittelsensorik und Produktqualität mitdenken

Acrylamidminderung ist selten das einzige Entwicklungsziel. Lebensmittelhersteller müssen Farbe, Geschmack, Textur, Knusprigkeit, Wassergehalt, Haltbarkeit und Prozessdurchsatz gleichzeitig steuern. Asparaginase kann in dieses Zielsystem passen, weil sie nicht primär Stärke, Fett oder Zucker abbaut, sondern einen spezifischen Aminosäurevorläufer verändert ^[1].

Trotzdem ist die Wirkung nicht völlig isoliert. Die Bildung von L-Asparaginsäure und Ammoniak verändert lokal die Stickstoffchemie, und die Verringerung von L-Asparagin kann Maillard-Reaktionspfade verschieben. In Biscuit-Studien wurde deshalb auch untersucht, wie eine Asparaginasebehandlung flüchtige Verbindungen beeinflusst; solche Daten sind für Produkte mit engem Aromaprofil besonders relevant ^[4].

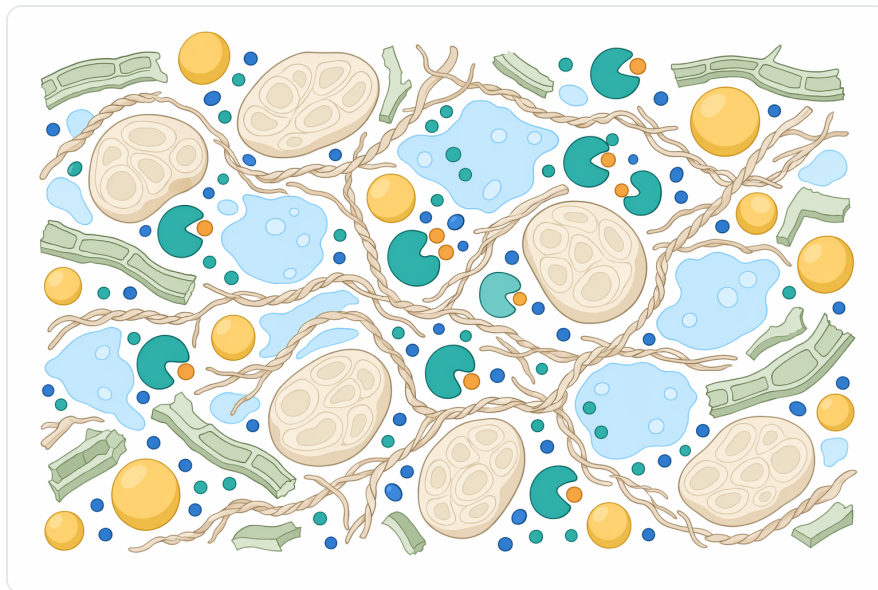


Figure 7. 식품 매트릭스에서 아스파라기나아제는 전분, 당, 지방, 글루텐 또는 온전한 세포벽이 아니라 접근 가능한 유리 L-아스파라긴에 특이적으로 작용합니다.

Für herzhaftere Snacks kann eine veränderte Bräunungsdynamik erwünscht oder neutral sein; für süße Backwaren kann eine Veränderung des Aromas stärker auffallen. Das bedeutet nicht, dass Asparaginase sensorisch problematisch ist, sondern dass die Anwendung in das jeweilige Produktdesign eingebettet werden muss ^[2].

Einordnung für Einkauf, F&E und Qualitätssicherung

Enzymes.bio liefert Asparaginase als B2B-Enzymprodukt in 1-kg-Einheiten direkt online. Der l-asparaginase preis ist im jeweiligen Online-Angebot einsehbar; nach Bestellung werden CoA und SDS mitgeliefert. Diese Dokumente unterstützen die interne Wareneingangs-, Sicherheits- und Dokumentationspraxis, ohne Enzymes.bio zu einem Hersteller oder Prüflabor zu machen.

Für F&E-Teams ist die wichtigste Frage nicht, ob L-Asparaginase grundsätzlich wirken kann, sondern ob der eigene Prozess dem Enzym die nötigen Bedingungen bietet: zugängliches L-Asparagin, Wasser, passende Temperatur- und pH-Bedingungen sowie ausreichend Kontaktzeit vor dem Hitzeschritt. Die Forschungslage unterstützt diesen mechanistischen Ansatz, zeigt aber auch, dass Enzymquelle, Matrix und Prozessfenster relevant bleiben ^[5].

Für Qualitätssicherung und Regulatory Affairs ist die klare Zweckbestimmung entscheidend. Dieses Produkt ist als industrielles Prozessenzym einzuordnen; Informationen zu Asparaginase in Krebsbehandlung, PEG-Asparaginase-Chemo, Nebenwirkungen oder Fachinformationen gehören in den Arzneimittelkontext. Diese Trennung schützt vor falschen Erwartungen und vor einer Vermischung von Lebensmitteltechnologie mit klinischer Anwendung ^[11].

Grenzen der Maßnahme

Asparaginase reduziert nicht alle Ursachen der Acrylamidbildung. Wenn ein Produkt sehr hohe Gehalte an reduzierenden Zuckern aufweist, stark überbräunt wird oder extrem lange thermisch belastet ist, kann trotz Vorläuferreduktion weiterhin Acrylamid entstehen. Das Enzym adressiert einen zentralen Baustein, aber nicht das gesamte Reaktionsnetzwerk ^[1].

Auch die Rohstoffvarianz bleibt relevant. Kartoffeln aus unterschiedlicher Lagerung, Getreidechargen mit variierendem Aminosäureprofil oder Rezepturen mit veränderten Zuckerquellen können die Ausgangslage verschieben. Studien zu Kartoffelvarietäten und Lagerbedingungen verdeutlichen, dass der Asparaginstatus des Rohstoffs selbst ein dynamischer Faktor ist ^[3].



Figure 8. Enzymes.bio는 아스파라기나아제를 1 kg 단위로 온라인 공급하며, 주문 처리, 배송, 분석성적서 및 안전보건자료를 제공합니다.

Schließlich sind Enzyme Proteine und daher empfindlich gegenüber ungeeigneten Bedingungen. Hitze, extreme pH-Werte, geringe Wasseraktivität oder fehlender Substratkontakt können die Leistung einschränken. Struktur- und Stabilitätsstudien verschiedener L-Asparaginasen zeigen, dass nicht jede Variante unter denselben Prozessbedingungen gleich robust ist ^[6].

Fazit

Asparaginase ist ein technisch gut begründetes Enzym zur Reduktion von L-Asparagin vor intensiven Hitzeschritten. Dadurch kann sie das Acrylamidbildungspotenzial in Kartoffelprodukten, Snacks, Backwaren und anderen stärkehaltigen Lebensmitteln senken, sofern die Anwendung in einer wasserhaltigen, zugänglichen Prozessphase erfolgt ^[1].

Der praktische Nutzen liegt in der gezielten Vorläuferkontrolle: Weniger L-Asparagin im Prozess bedeutet weniger Ausgangsmaterial für acrylamidbildende Maillard-Pfade. Die konkrete Wirkung hängt jedoch von Matrix, Rohstoff, Feuchte, Einwirkzeit, Temperaturprofil und Rezeptur ab; Asparaginase ist daher ein Baustein eines Acrylamid-Minderungsprogramms, nicht dessen vollständiger Ersatz ^[2].

Enzymes.bio bietet Asparaginase als online bestellbares B2B-Enzymprodukt in 1-kg-Einheiten an. CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert; Enzymes.bio ist Lieferant, nicht Hersteller und nicht Labor.

Asparaginase 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.

[Asparaginase kaufen →](#)

Referenzen

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

1. Jana, A., Biswas, S., Ghosh, R., & Modak, R. (2024). Recent advances in L-Asparaginase enzyme production and formulation development for acrylamide reduction during food processing. *Food chemistry*: X, 25.
2. Aiswarya, R., & Baskar, G. (2018). Enzymatic mitigation of acrylamide in fried potato chips using asparaginase from *Aspergillus terreus*. *International Journal of Food Science & Technology*, 53, 491-498.
3. Alhazzani, K., Alanazi, A., Ibrahim, H., Mostafa, A. M., Barker, J., Mahmoud, A. M., El-wekil, M. M., ... et al. (2024). L-asparaginase-mediated pH shift and carbon dot fluorescence modulation: A sensitive ratiometric method for quantifying L-asparagine in diverse potato varieties under variable storage conditions.. *Food Chemistry*, 463 Pt 3, 141396 .
4. Masciola, F., Baiamonte, I., Marconi, E., Melloni, S., Nardo, N., Narducci, V., Pulgar, J. S., ... et al. (2025). Effect of Asparaginase Treatment on Biscuit Volatile Compounds. *Applied Sciences*.
5. Goswami, R., Veeranki, V. D., & Mishra, V. (2019). Optimization of process conditions and evaluation of pH & thermal stability of recombinant L-Asparaginase II of *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* SCRI 1043 in *E. coli*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.
6. Sania, A., Muhammad, M. A., Sajed, M., Azim, N., Ahmad, N., Aslam, M., Tang, X., ... et al. (2024). Structural and functional analyses of an L-asparaginase from *Geobacillus thermopakistaniensis*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 130438 .
7. Kante, R. K., Vemula, S. R., Somavarapu, S., Mallu, M. R., Gowd, B. H. B., & Ronda, S. R. (2018). Optimized upstream and downstream process conditions for the improved production of recombinant human asparaginase (rhASP) from *Escherichia coli* and its characterization.. *Biologicals (Print)*, 56, 45-53 .
8. Pillaca-Pullo, O. S., Rodrigues, D., Sánchez-Moguel, I., Lopes, A., Pimenta, M., Basi, T., Feitosa, V., ... et al. (2020). Recombinant L- asparaginase production using *Pichia pastoris* (MUT s strain): establishment of conditions for growth and induction phases. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 96, 283-292.
9. Baskar, G., Sivakumar, R., Kadry, S., Dong, C., Singhanian, R., Praveenkumar, R., & Sathendra, E. R. (2024). Comparative studies on modeling and optimization of fermentation process conditions for fungal asparaginase production using artificial intelligence and machine learning techniques. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 55, 93 - 99.

10. El-Naggar, N., Hamouda, R., & Elshafey, N. (2024). Artificial intelligence-based optimization for extracellular L-glutaminase free L-asparaginase production by Streptomyces violaceoruber under solid state fermentation conditions. *Scientific Reports*, 14.
11. Hassan, S., Ahmed, S., Ali, N., Mokhles, A., Zaky, I., Reda, H., Youssef, S. H., ... et al. (2025). Risk factors and outcome of asparaginase-associated pancreatitis in pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Frontiers in Oncology*, 15.

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.