

Tannase für Tee-, Getränke- und Pflanzenextrakte: enzymatische Kontrolle von Tanninen

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

Tannase, auch Tannin-Acyl-Hydrolase oder Tanninase genannt, spaltet vor allem Ester- und Depsidbindungen in hydrolysierbaren Tanninen, Gallotanninen und Gallussäureestern; dadurch verändern sich Bitterkeit, Adstringenz, Löslichkeit und Trübungsverhalten tanninreicher Matrices. Besonders gut nachvollziehbar ist der Nutzen in Tee- und Pflanzenextrakten, weil galloylierte Polyphenole dort direkt an Extraktqualität, Kaltstabilität und sensorischem Profil beteiligt sind ^[1].

Für industrielle Anwender ist Tannase kein pauschales Klärmittel, sondern ein substratspezifisches Prozessenzym: Es wirkt dort, wo geeignete tannin- oder galloylhaltige Strukturen vorhanden sind. Enzymes.bio bietet Tannase als online bestellbare 1-kg-Handelsware an; Enzymes.bio ist Lieferant, nicht Hersteller und kein Labor, und CoA sowie SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert.

Was Tannase chemisch macht

Tannase wird in der Literatur als Enzym beschrieben, das die Hydrolyse von Tanninen und Gallussäureestern katalysiert. Der präzisere technische Punkt ist, dass Tannase nicht „alle Polyphenole“ abbaut, sondern bevorzugt hydrolysierbare Tannine, Gallotannine, bestimmte Catechin-Gallate und verwandte Esterstrukturen angreift; bei passenden Substraten entstehen kleinere phenolische Bausteine, insbesondere Gallussäure, sowie der jeweilige Alkohol- oder Zuckeranteil ^[2].

Für die Praxis ist diese Spezifität entscheidend. In einem tanninreichen Getränk können Bitterkeit, Adstringenz und Trübungen von mehreren Stoffklassen stammen: galloylierte Catechine, größere hydrolysierbare Tannine, Proteine, Pektine, Anthocyane, Mineralstoffe oder Stärkeabbauprodukte. Tannase adressiert davon den galloylierten beziehungsweise hydrolysierbaren Anteil; wenn die Hauptursache einer Trübung nicht in diesen Strukturen liegt, ist eine starke Wirkung nicht zu erwarten ^[3].

Mechanistisch ist die Wirkung ein chemischer Umbau, keine Abtrennung. Ein galloylierter Pflanzenstoff kann nach enzymatischer Spaltung weniger stark mit Proteinen wechselwirken, eine andere Löslichkeit zeigen oder weniger zur Bildung größerer Polyphenol-Protein-Komplexe beitragen. Das erklärt, warum Tannase in Tee, Fruchtsäften, Wein, Bier und botanischen Extrakten als Werkzeug zur Feinsteuerung von Sensorik und Stabilität diskutiert wird, ohne dass das Enzym selbst wie ein Filter oder Adsorbens arbeitet [2].

Warum Tannine technologisch schwierig sind

Tannine sind in Pflanzenrohstoffen nicht grundsätzlich unerwünscht. Sie tragen zur Struktur von Tee, Wein, Frucht- und Kräuterextrakten bei, unterstützen eine typische herbe Wahrnehmung und sind Teil des polyphenolischen Profils vieler Premium- und Funktionsprodukte. Technologisch problematisch werden sie, wenn ihre Proteinbindung, Selbstassoziation oder Wechselwirkung mit anderen Matrixbestandteilen zu übermäßiger Adstringenz, Bitterkeit, Trübung oder Sediment führt [3].

Adstringenz entsteht nicht nur als Geschmack, sondern als taktiles Mundgefühl. Polyphenole können mit Speichelproteinen interagieren; dadurch verändert sich die Schmierung im Mund, was als trocken, rau oder zusammenziehend wahrgenommen wird. Galloylierte Strukturen sind dabei besonders relevant, weil mehrere phenolische Gruppen und estergebundene Gallussäurereste die Bindungsfähigkeit gegenüber Proteinen erhöhen können [2].

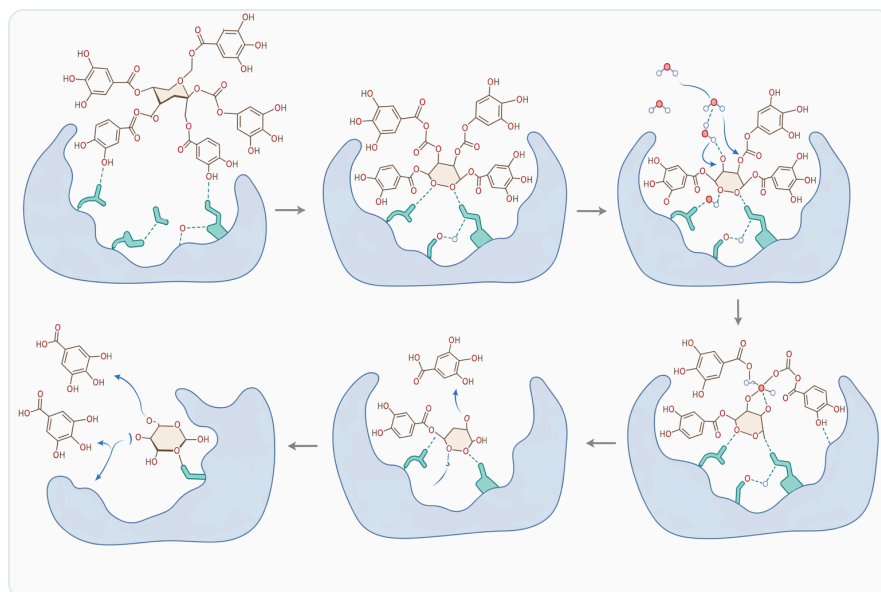


Figure 1. 탄나아제는 큰 가수분해성 탄닌과 갈레이트 에스터를 갈산과 같은 더 작은 페놀성 화합물로 전환하여 불용성 복합체를 형성하려는 경향을 줄인다.

In Getränken kommt zusätzlich die physikalische Stabilität hinzu. Polyphenol-Protein-Komplexe oder aggregierte Polyphenole können beim Abkühlen, Konzentrieren, Lagern oder Mischen mit anderen Zutaten ausfallen. Tannase kann solche Systeme stabilisieren, wenn sie die galloylierten Bausteine vor der Aggregation gezielt verändert; sie beseitigt jedoch nicht automatisch Trübungen, die primär aus Pektin, Stärke, Hefebestandteilen, Mineralien oder mikrobiellen Ursachen stammen ^[3].

Besonders relevante Anwendung: Tee und Teeextrakte

Tee ist eines der wichtigsten Anwendungsfelder für Tannase, weil Teeextrakte viele galloylierte Catechine und andere polyphenolische Komponenten enthalten. In Grüntee-Infusionen sind galloylierte Catechine sensorisch und technologisch bedeutsam: Sie prägen Bitterkeit und Adstringenz, können aber auch an Trübungs- und Ausfällungsphänomenen beteiligt sein. Neuere Arbeiten zur Verbesserung von Tannase für Grüntee-Infusionen stellen genau diese Verbindung zwischen Enzymstabilität, Catechinumbau und Qualitätssteuerung heraus ^[1].

Bei löslichen Teeextrakten und Ready-to-Drink-Tees ist die Herausforderung besonders konkret. Ein Extrakt muss sich gut lösen, bei Temperaturwechseln stabil bleiben und sensorisch reproduzierbar sein. Tannase kann galloylierte Polyphenole umsetzen und dadurch die Zusammensetzung des Extrakts verschieben; je nach Rohtee, Extraktionsführung und Zielprofil kann das zu einer weicheren Wahrnehmung, geringerer Neigung zu Kaltrübung oder besser kontrollierbarer Extraktqualität beitragen ^[3].

Die Entwicklung thermostabilerer Tannasen ist für Teeprozesse relevant, weil Teeextraktion häufig bei erhöhten Temperaturen erfolgt. Forschung zu rationalem Design und gezielter Mutagenese von Tannase zeigt, dass die Stabilität des Enzyms als Qualitätsfaktor für Grüntee-Infusionen betrachtet wird; das unterstreicht, dass nicht nur die Substratspezifität, sondern auch die Prozessrobustheit über den praktischen Nutzen entscheidet ^[1].

Fruchtsäfte, Wein, Bier und botanische Extrakte

In Fruchtsäften und Fruchtkonzentraten sind tanninbedingte Effekte stark rohstoffabhängig. Traube, Granatapfel, Persimone, bestimmte Beeren, Apfelrohstoffe oder Schalenextrakte können polyphenolische Fraktionen enthalten, die erwünscht sind, aber bei Überdosierung oder ungünstiger Verarbeitung hart, pelzig oder instabil wirken. Tannase ist hier interessant, wenn der kritische Anteil tatsächlich in hydrolysierbaren oder galloylierten Strukturen liegt ^[2].

Bei Wein und Bier muss der Nutzen besonders vorsichtig eingeordnet werden. Tannine können positiv zur Struktur, zum Körper und zur sortentypischen Wahrnehmung beitragen; eine zu weitgehende Veränderung kann das Profil abflachen. Gleichzeitig können polyphenolische Komplexe zur Kälte-trübung oder zu adstringenten Spitzen beitragen. Tannase ist deshalb eher ein Werkzeug zur gezielten Korrektur bestimmter tanninbedingter Probleme als ein Standardmittel zur generellen Polyphenolentfernung [3].



Figure 2. 탄나아제는 펙틴, 단백질, 셀룰로스 또는 전분이 아니라 탄닌의 에스터 결합과 데사이드 결합을 표적으로 한다는 점에서 펙티나아제, 프로테아제, 셀룰라아제, 아밀라아제와 구별된다.

Botanische Extrakte und funktionelle Pflanzenzutaten bilden ein weiteres wichtiges Segment. Tee-Nebenströme, Galläpfel, Kräuter, Rinden, Samen, Schalen und andere Pflanzenmaterialien enthalten oft hohe Mengen an Gerbstoffen. Tannase kann solche Extrakte technologisch besser handhabbar machen, indem sie ausgewählte Tanninfraktionen in kleinere, löslichere oder sensorisch weniger aggressive Bestandteile überführt [2].

Gallic-Acid-Bildung und Biotransformation

Ein klassischer technischer Nutzen von Tannase ist die Bildung von Gallussäure aus galloylierten Substraten. Gallussäure ist ein zentraler phenolischer Baustein und Ausgangspunkt für verschiedene Anwendungen in Lebensmittel-, Pharma-, Chemie- und Materialkontexten. Die Literatur beschreibt Tannase daher nicht nur als Getränkeenzym, sondern auch als Biokatalysator für die Umwandlung tanninreicher Rohstoffe in wertvollere phenolische Produkte [2].

Dieser Biotransformationsaspekt erklärt, warum Tannase-Forschung häufig mit agroindustriellen Reststoffen verbunden ist. Tanninreiche Nebenströme können als Substrate für mikrobielle Tannaseproduktion oder als Ausgangsmaterial für enzymatische Umsetzungen dienen. Studien zu festen Fermentationen mit Grüntee-Rückständen und anderen agroindustriellen Reststoffen zeigen, dass solche Materialien in der Tannase-Biotechnologie eine Rolle spielen ^[4].

Auch Übersichtsarbeiten betonen, dass Tannase-Produktion und -Anwendung eng mit tanninreichen Reststoffen verknüpft sind. Für B2B-Anwender ist daran weniger die Fermentation selbst entscheidend, sondern die Einordnung: Tannase ist ein Enzym, dessen industrielle Logik aus der Wertschöpfung an polyphenolreichen Pflanzenströmen entsteht — entweder durch bessere Produktqualität oder durch gezielte Umwandlung der Tanninfraktion ^[5].

Mikrobielle Quellen und Enzymcharakter

Tannasen kommen in verschiedenen Mikroorganismen vor, besonders häufig werden Pilze wie *Aspergillus*, *Penicillium* oder verwandte filamentöse Pilze in industriellen und wissenschaftlichen Kontexten beschrieben. Fungal tannase ist gut untersucht, weil viele dieser Organismen Tannine als Kohlenstoffquelle nutzen können und extrazelluläre Enzyme bilden, die für die Verarbeitung pflanzlicher Substrate relevant sind ^[3].

Neben Pilzen sind auch bakterielle Tannasen bekannt. Eine Arbeit zu *Fusobacterium nucleatum* identifizierte beispielsweise eine besonders aktive Tannase aus einem oralen Bakterium und zeigt damit, dass Tanninabbau nicht auf klassische Produktionspilze beschränkt ist ^[6]. Für industrielle Käufer bedeutet das jedoch nicht, dass jedes Handelsprodukt dieselbe Herkunft, Spezifität oder Prozessrobustheit besitzt; die jeweilige Produktspezifikation und die mitgelieferten Dokumente sind für die konkrete Ware maßgeblich.

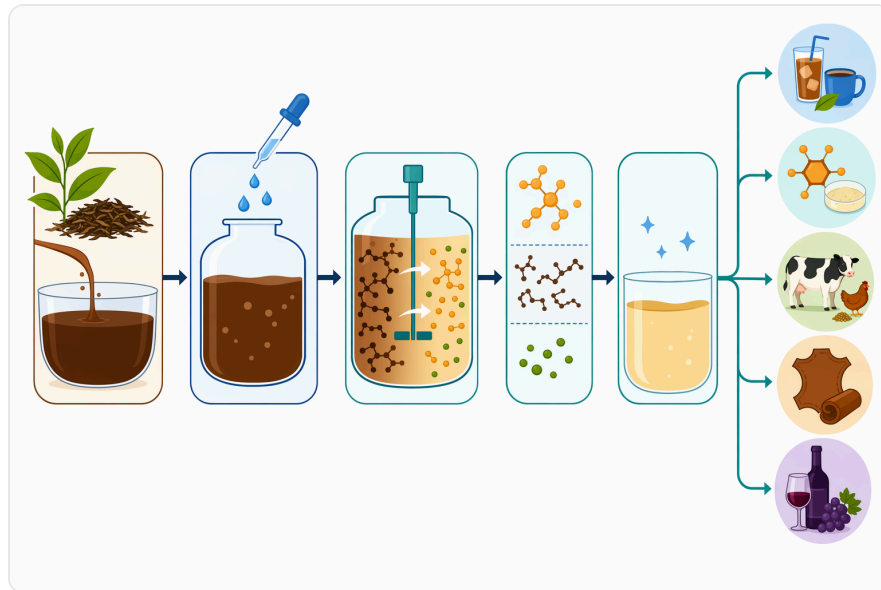


Figure 3. 차 가공에서 탄나아제는 후속 분리 공정 전에 차 폴리페놀을 탈갈로일 화하여 티 크림, 혼탁, 저온 불용성을 줄인다.

Neuere Arbeiten zu thermostabilen oder rational verbesserten Tannasen verdeutlichen, dass sich Tannase nicht als ein einziges unveränderliches Enzym verstehen lässt. Unterschiedliche Enzyme können sich in Substratprofil, Temperaturtoleranz, pH-Verhalten, Stabilität und Empfindlichkeit gegenüber Matrixbestandteilen unterscheiden. Deshalb sollte die technische Bewertung immer vom Zielprozess ausgehen: Teeinfusion, Fruchtextrakt, Wein, Bier, Pflanzenkonzentrat oder Biotransformation stellen unterschiedliche Anforderungen ^[7].

Prozessparameter: was die Wirkung beeinflusst

Die Wirkung von Tannase hängt zuerst von der Substratverfügbarkeit ab. Eine Matrix mit hohem Gesamtpolyphenolgehalt kann dennoch wenig geeignete Tannase-Substrate enthalten, wenn der dominante Anteil aus kondensierten Tanninen oder nicht hydrolysierbaren Polyphenolen besteht. Umgekehrt kann ein moderater Polyphenolgehalt relevant sein, wenn ein hoher Anteil galloylierter Catechine oder hydrolysierbarer Tannine vorliegt ^[2].

Der pH-Wert beeinflusst sowohl die Enzymstruktur als auch die Ladungs- und Bindungseigenschaften der Matrix. In sauren Getränkesystemen verändern sich Protein-Polyphenol-Wechselwirkungen anders als in neutraleren Extrakten; gleichzeitig besitzt jede Tannase ein eigenes Arbeitsfenster. Deshalb ist es technisch sauberer, von einem matrixabhängigen Prozessfenster zu sprechen als von einer universellen Einstellung für alle Getränke und Extrakte ^[3].

Die Temperatur steuert Reaktionsgeschwindigkeit und Enzymstabilität zugleich. Höhere Temperaturen können die Hydrolyse beschleunigen und die Extraktion polyphenolischer Substrate verbessern, können aber auch Enzyme destabilisieren oder unerwünschte Nebenveränderungen der Matrix fördern. Dass thermostabile Tannasen gezielt entwickelt und charakterisiert werden, zeigt die Bedeutung dieses Parameters für Tee- und Extraktprozesse [1].

Auch die Kontaktzeit ist kein bloßer Durchsatzwert, sondern ein Qualitätshebel. Eine kurze Behandlung kann Spitzen in Bitterkeit oder Trübung reduzieren, während eine längere Umsetzung das polyphenolische Profil stärker verschiebt. In sensorisch sensiblen Produkten wie Tee, Wein oder hochwertigen Pflanzenextrakten ist die Grenze zwischen erwünschter Abrundung und Verlust an charakteristischer Struktur besonders eng [3].

Freie und immobilisierte Tannase im Vergleich

Tannase kann als freies Enzym eingesetzt oder auf Trägermaterialien immobilisiert werden. Immobilisierung bedeutet, dass das Enzym an oder in einem festen Träger fixiert wird, etwa durch Adsorption, Einschluss, kovalente Bindung oder andere Verfahren. Allgemeine Übersichten zur Enzymimmobilisierung zeigen, dass solche Strategien vor allem Wiederverwendbarkeit, Stabilität, Prozesskontrolle und leichtere Abtrennung des Biokatalysators adressieren [8].



Figure 4. 탄나아제의 활용은 가수분해성 탄닌이나 갈로일화 화합물이 혼탁, 침전, 떫은맛, 향영양 효과 또는 갈산 수율을 좌우하는 경우에 특히 효과적이다.

Für Tannase selbst gibt es mehrere Arbeiten zu immobilisierten Varianten, darunter Untersuchungen mit *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus aculeatus* und *Paecilomyces variotii*. Diese Studien berichten typischerweise, dass Immobilisierung die apparenten Eigenschaften verändern kann — etwa Stabilität,

Handhabung, Wiederverwendung oder Verhalten gegenüber Temperatur und pH — während gleichzeitig Diffusionsbarrieren oder Aktivitätsverluste durch die Fixierung auftreten können ^[9].

| Kriterium | Freie Tannase | Immobilisierte Tannase | Technische Einordnung |
|---------------------------|---|---|--|
| Kontakt mit Substrat | Direkt in der Matrix gelöst | Substrat muss zum Träger diffundieren | Freie Enzyme reagieren oft unkomplizierter in viskosen oder komplexen Matrices |
| Abtrennung | Hängt vom nachgelagerten Prozess ab | Durch Träger grundsätzlich leichter | Immobilisierung kann für kontinuierliche oder wiederholte Prozesse attraktiv sein |
| Wiederverwendung | Üblicherweise begrenzt | Potenziell möglich | Studien zu immobilisierter Tannase betrachten Wiederverwendbarkeit als zentralen Vorteil ^[10] |
| Stabilität | Enzymspezifisch und matrixabhängig | Kann verbessert, aber auch eingeschränkt werden | Träger und Bindungsart beeinflussen die apparenten Eigenschaften ^[11] |
| Prozesskomplexität | Einfachere Dosierung und Mischung | Zusätzliche Träger- und Reaktorauslegung | Für viele Getränkeprozesse ist freie Tannase praktischer; Immobilisierung ist eher Prozessdesign |
| Sensorische Feinsteuerung | Gut über Kontaktzeit und Prozessführung steuerbar | Abhängig von Stofftransport und Reaktor | Beide Konzepte benötigen produktbezogene Bewertung |

Diese Tabelle ist keine Empfehlung für ein bestimmtes Anlagenkonzept. Sie zeigt lediglich, warum Forschung zu immobilisierter Tannase für kontinuierliche Biotransformationen, Gallussäureproduktion oder wiederholte Behandlungsschritte relevant ist, während viele Getränke- und Extraktprozesse mit freiem Enzym einfacher zu integrieren sind ^[12].

Was Tannase kann — und was nicht

Tannase kann die galloylierte Tanninfraktion in einer Matrix gezielt verändern. Dadurch kann ein Getränk weniger hart wirken, ein Teeextrakt klarer bleiben oder ein Pflanzenextrakt besser weiterverarbeitbar werden. Diese Effekte sind plausibel, weil Galloylgruppen wesentlich zur Proteinbindung, zur Selbstassoziation und zur sensorischen Intensität bestimmter Polyphenole beitragen ^[2].

Tannase kann jedoch keine fehlende Rohstoffqualität ersetzen. Oxidierte, mikrobiologisch belastete, falsch gelagerte oder stark schwankende Pflanzenrohstoffe erzeugen Probleme, die nicht allein durch enzymatische Hydrolyse lösbar sind. Ebenso kann Tannase keine Trübung beseitigen, die überwiegend aus Pektin, Stärke, Zellwandpartikeln, unzureichender Filtration oder Mineralinstabilität stammt [3].

Wichtig ist auch die Abgrenzung zu kondensierten Tanninen. Viele proanthocyanidinreiche Matrices enthalten Bindungen, die Tannase nicht in gleicher Weise spaltet wie Esterbindungen in hydrolysierbaren Tanninen. Ein Produkt kann also „tanninreich“ sein und trotzdem nur begrenzt auf Tannase reagieren, wenn die relevanten Bindungstypen nicht zum Enzym passen [2].

Anwendungsmatrix: typische Ziele und Grenzen

| Matrix oder Prozess | Typisches Ziel der Tannase-Anwendung | Plausibler Mechanismus | Wichtige Grenze |
|-----------------------------------|---|--|--|
| Grüntee- und Schwarzteeextrakte | Weniger Bitterkeit, geringere Kalttrübung, kontrollierte Extraktzusammensetzung | Hydrolyse galloylierter Catechine und verwandter Ester | Zu starke Behandlung kann den typischen Teecharakter verändern [1] |
| Ready-to-Drink-Tee | Stabilität bei Lagerung und Temperaturwechsel | Verringerung tanninbedingter Komplexbildung | Trübungen können auch aus Proteinen, Mineralien oder Prozesspartikeln stammen |
| Fruchtsäfte und Fruchtkonzentrate | Abrundung herber oder adstringenter Profile | Umbau hydrolysierbarer Tannine | Anthocyane, Pektine und Zucker-Säure-Balance beeinflussen das Ergebnis mit [2] |
| Wein | Feinsteuerung adstringenter Spitzen | Veränderung ausgewählter galloylierter Anteile | Tanninstruktur ist auch qualitätsprägend; Überbehandlung kann sensorisch nachteilig sein |
| Bier | Verringerung bestimmter polyphenolischer Stabilitätsprobleme | Reduzierte Polyphenol-Protein-Komplexbildung | Nicht jede Kältetrübung ist tanninbedingt [3] |
| Botanische Extrakte | Bessere Löslichkeit, geringere Härte, einfachere Weiterverarbeitung | Spaltung hydrolysierbarer Tanninfraktionen | Pflanzenextrakte sind chemisch heterogen; Matrixprüfung bleibt prozessseitig notwendig |

| Matrix oder Prozess | Typisches Ziel der Tannase-Anwendung | Plausibler Mechanismus | Wichtige Grenze |
|---|--|--|---|
| Biotransformation tanninreicher Rohstoffe | Gallussäure- und Phenolbausteinbildung | Hydrolyse von Gallotanninen und Estern | Wirtschaftlichkeit hängt vom Rohstoff und der gesamten Prozesskette ab ^[5] |

Evidenzlage realistisch eingeordnet

Die stärkste Evidenz betrifft die Grundfunktion: Tannase hydrolysiert Tannine und Gallussäureester. Diese Funktion wird in Übersichtsarbeiten und an einzelnen mikrobiellen Tannasen konsistent beschrieben. Daraus ergibt sich die technische Plausibilität für Anwendungen in tanninreichen Lebensmitteln, Getränken und Extrakten ^[2].

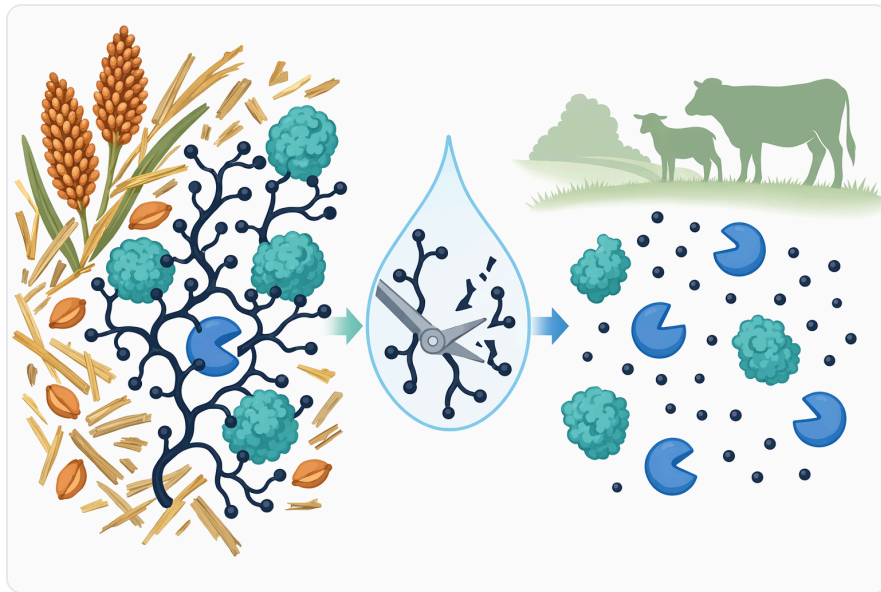


Figure 5. 사료 처리에서 탄나아제는 가수분해성 탄닌 구조를 분해하여 탄닌이 단백질과 소화 효소에 결합하는 것을 줄인다.

Gut gestützt ist außerdem die Bedeutung von Tannase in Teeprozessen. Die Forschung zu verbesserten Tannasen für Grüntee-Infusionen und die breitere Literatur zu fungal tannase zeigen, dass Tee nicht nur ein theoretisches Beispiel ist, sondern ein konkretes Qualitätsfeld, in dem Enzymstabilität, Substratprofil und sensorische Wirkung zusammenhängen ^[1].

Für Anwendungen in Saft, Wein, Bier und botanischen Extrakten ist die Evidenz breiter, aber stärker matrixabhängig. Die industrielle Logik ist nachvollziehbar, weil dieselben Substratklassen vorkommen können; dennoch entscheidet die tatsächliche Zusammensetzung des jeweiligen Produkts. Aussagen

wie „Tannase reduziert immer Trübung“ oder „Tannase verbessert jedes tanninreiche Getränk“ wären fachlich zu pauschal [3].

| Aussage | Bewertung | Begründung |
|--|------------------|--|
| Tannase spaltet hydrolysierbare Tannine und Gallussäureester | Stark | Kernfunktion wird in Tannase-Übersichten und Primärarbeiten konsistent beschrieben [2] |
| Tannase ist für Tee und Teeextrakte besonders relevant | Stark bis mittel | Neuere Arbeiten zu Grüntee-Infusionen zeigen den direkten Qualitätsbezug [1] |
| Tannase kann Bitterkeit und Adstringenz reduzieren | Mittel | Mechanismus ist plausibel, Ergebnis hängt aber von Substratprofil und Matrix ab |
| Tannase kann Trübungsneigung verringern | Mittel | Gilt vor allem bei tannin- oder polyphenol-proteinbedingten Trübungen |
| Tannase ist ein universelles Klärmittel | Nicht belegt | Viele Trübungen haben andere Ursachen als galloylierte Tannine [3] |
| Immobilisierte Tannase ist immer überlegen | Nicht belegt | Immobilisierung kann Stabilität und Wiederverwendung verbessern, aber Stofftransport und Prozesskomplexität erhöhen [13] |

Produktion und Nachhaltigkeitskontext

Tannase wird häufig mikrobiell gewonnen, und viele Forschungsarbeiten untersuchen Pilze oder Bakterien, die tanninreiche Substrate verwerten können. Feststofffermentationen mit Grüntee-Rückständen oder anderen agroindustriellen Materialien sind wissenschaftlich interessant, weil sie zwei Themen verbinden: Enzymproduktion und Nutzung polyphenolreicher Nebenströme [4].

Die Bewertung solcher Produktionsansätze gehört jedoch nicht zur Rolle von Enzymes.bio als Lieferant. Für Anwender ist relevanter, dass Tannase als Handelsware in bestehende Prozesse integriert werden kann, während Details zur Herstellung, Fermentation oder Aufreinigung vom jeweiligen Hersteller abhängen. CoA und SDS, die bei der Bestellung mitgeliefert werden, dienen der produktbezogenen Dokumentation und sicheren Handhabung, ersetzen aber keine eigene rechtliche Bewertung des Endprodukts.

Praktische Einordnung für B2B-Anwender

Tannase ist besonders sinnvoll, wenn ein Produktentwickler oder Prozessverantwortlicher ein konkretes tanninbezogenes Ziel hat: weniger harte Adstringenz, bessere Kaltstabilität eines Teeextrakts, kontrollierte Umwandlung galloylierter Polyphenole oder bessere Handhabung eines botanischen Extrakts. Je klarer die Ursache des Problems mit hydrolysierbaren Tanninen oder Gallussäureestern zusammenhängt, desto plausibler ist der Nutzen ^[2].

Weniger geeignet ist Tannase als unspezifischer „Problemlöser“ am Ende eines instabilen Prozesses. Wenn die Trübung hauptsächlich von Pektin, Stärke, Proteinen, Mineralien oder unvollständiger Feststoffabtrennung stammt, sind andere Prozessschritte oder Enzyme relevanter. Tannase sollte deshalb als gezieltes Werkzeug innerhalb einer Gesamtstrategie für Extraktion, Stabilisierung, Filtration, Wärmebehandlung und Formulierung verstanden werden ^[3].

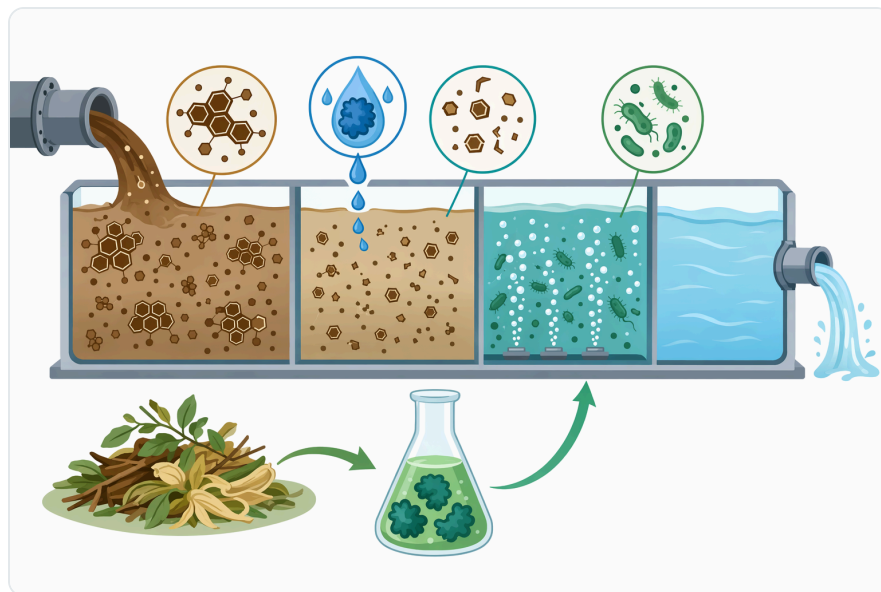


Figure 6. 탄나아제는 복잡한 탄닌을 더 작은 분자로 분해함으로써 보다 광범위한 폐수 처리 및 순환형 가공 시스템에서 기능할 수 있다.

Bei hochwertigen Produkten ist zudem die sensorische Zielsetzung wichtig. Tannine sind nicht nur Fehlerträger; sie können Qualität, Länge, Struktur und Authentizität vermitteln. Der sinnvolle Einsatz von Tannase liegt daher oft nicht in maximaler Tanninentfernung, sondern in kontrollierter Modifikation: genug Umwandlung, um Härte oder Instabilität zu reduzieren, aber nicht so viel, dass das gewünschte Profil verloren geht ^[1].

Bestellung über Enzymes.bio

Enzymes.bio stellt Tannase als direkt online bestellbare Handelsware in 1-kg-Einheiten bereit. Die Bestellung erfolgt über den Online-Shop; CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert. Enzymes.bio ist dabei Lieferant, nicht Hersteller und kein Labor.

Für Anwender in Lebensmittel-, Getränke-, Extrakt- oder verwandten B2B-Prozessen bedeutet das: Die technische Entscheidung über Eignung, Prozessführung und regulatorische Verwendung bleibt beim Anwender und dessen Qualitätssystem. Die mitgelieferten Dokumente unterstützen die interne Dokumentation und Handhabung der gelieferten Ware, ersetzen aber keine produktspezifische Prozessvalidierung oder marktspezifische Zulassungsprüfung.

Fazit

Tannase ist ein spezialisiertes Enzym für die gezielte Modifikation tanninreicher Pflanzenstoffe. Seine zentrale Stärke liegt in der Hydrolyse hydrolysierbarer Tannine, Gallotannine und Gallussäureester; daraus ergeben sich technisch plausible Effekte auf Bitterkeit, Adstringenz, Löslichkeit, Trübungsneigung und Extraktqualität ^[2].

Am überzeugendsten ist der Einsatz dort, wo galloylierte Polyphenole das Produktprofil tatsächlich bestimmen — vor allem in Tee, Teeextrakten und bestimmten botanischen oder fruchtbasierten Matrices. Tannase ersetzt keine saubere Rohstoffführung, Filtration oder Stabilisierung, kann aber in einem passenden Prozessfenster ein präzises Werkzeug sein, um tanninbedingte Probleme chemisch statt nur physikalisch zu steuern ^[3].

Tannase 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.

[Tannase kaufen →](#)

Referenzen

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

1. Zhou, H., Cao, S., Zhang, C., Wang, M., Tang, Y., Chen, J., Zhu, L., ... et al. (2025). Enhancing the Thermostability of a New Tannase Through Rational Design and Site-Directed Mutagenesis: A Quality Improvement Strategy for Green Tea Infusion. *Beverages*.
2. Lekshmi, R., Nisha, S. A., Vasan, P. T., & Kaleeswaran, B. (2021). A comprehensive review on tannase: Microbes associated production of tannase exploiting tannin rich agro-industrial wastes with special reference to its potential environmental and industrial applications. *Environmental Research*, 111625 .
3. Dhiman, S., Mukherjee, G., Kumar, A., Mukherjee, P., Verekar, S., & Deshmukh, S. (2017). Fungal Tannase: Recent Advances and Industrial Applications.
4. Solid-State Fermentation of Green Tea Residues as Substrates for Tannase Production by *Aspergillus niger* TBG 28A: Optimization of the Culture Conditions. *Semantic Scholar* (2023).
5. Mansor, A., Ramli, M., Rashid, N., Samat, N., Lani, M., Sharifudin, S., & Raseetha, S. (2019). Evaluation of selected agri-industrial residues as potential substrates for enhanced tannase production via solid-state fermentation. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.
6. Tomás-Cortázar, J., Plaza-Vinuesa, L., Rivas, B., Lavín, J., Barriales, D., Abecia, L., Mancheño, J., ... et al. (2018). Identification of a highly active tannase enzyme from the oral pathogen *Fusobacterium nucleatum* subsp. *polymorphum*. *Microbial Cell Factories*, 17.
7. Mukherjee, D. B., Narayanaswamy, S., & Rangappa, N. B. (2026). Purification and Characterization of a Thermostable Tannase from *Enterobacter hormaechei* Z8B-60 Isolated from Slaughterhouse Waste Soil. *International Scientific Journal of Engineering and Management*.
8. Zdarta, J., Meyer, A., Jesionowski, T., & Pinelo, M. (2018). A general overview of support materials for enzyme immobilization: Characteristics, properties, practical utility. *Catalysts*, 8, 92.
9. Abdel-Naby, M., Sherif, A. A., El-Tanash, A. B., & Mankarios, A. T. (1999). Immobilization of *Aspergillus oryzae* tannase and properties of the immobilized enzyme. *Journal of Applied Microbiology*, 87.
10. Schons, P. F., Lopes, F., Battestin, V., & Macêdo, G. (2011). Immobilization of *Paecilomyces variotii* tannase and properties of the immobilized enzyme. *Journal of Microencapsulation*, 28, 211 - 219.
11. El-Tanash, A. B., Sherief, A., & Nour, A. (2011). Brazilian Journal of Chemical Engineering CATALYTIC PROPERTIES OF IMMOBILIZED TANNASE PRODUCED FROM *Aspergillus aculeatus* COMPARED WITH THE FREE ENZYME.
12. Nguyen, H. H., & Kim, M. (2017). An Overview of Techniques in Enzyme Immobilization. *Applied Science and Convergence Technology*, 26, 157-163.
13. Mohidem, N. A., Mohamad, M., Rashid, M., Norizan, M. N., Hamzah, F., & Mat, H. (2023). Recent Advances in Enzyme Immobilisation Strategies: An Overview of Techniques and Composite Carriers. *Journal of Composites Science*.

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.