

Tannase（タンナーゼ）酵素：茶・果汁・ワインの渋味低減、清澄化、タンニン分解用途

Enzymes.bioリサーチチーム・ニュージーランド・ウェリントン・June 18, 2026

Tannase（タンナーゼ、tannin acyl hydrolase）は、タンニン類の没食子酸エステル結合を加水分解し、タンニン酸やガロタンニンをより低分子の成分へ変換する酵素です。茶飲料、果汁、ワイン、ビール、植物抽出物では、渋味・苦味、冷却時の濁り、沈殿、ろ過性低下を抑えるための酵素処理として利用されます^[1]。Enzymes.bioでは、Tannaseを1kg単位でオンライン購入でき、注文時にCoAおよびSDSが併せて提供されます。

Tannaseとは何か：タンニン構造を変換する加水分解酵素

Tannaseは、タンニンに含まれるエステル結合、特に没食子酸が糖やポリフェノール骨格に結合した構造を加水分解する酵素です。酵素分類上はtannin acyl hydrolaseとして扱われ、ガロタンニン、タンニン酸、一部のカテキンガレートのような没食子酸エステル構造を持つ基質に作用します。反応の結果、没食子酸や部分的に脱ガロイル化されたポリフェノールが生じ、分子サイズ、極性、タンパク質結合性、沈殿形成性が変化します^[2]。

食品・飲料加工で重要なのは、Tannaseが「タンニンを単に除去する酵素」ではなく、タンニンの反応性を変える酵素である点です。タンニンは抗酸化性、色調、ボディ感、植物らしい風味にも関与するため、完全な除去を狙うと製品個性を損なう場合があります。Tannase処理の実務的な目的は、過剰な収れん味、濁り、沈殿、抽出液の不安定性に関わるタンニン構造を選択的に緩和することです^[1]。

作用機序：エステル結合の加水分解が渋味と濁りを変える

タンニン由来の渋味は、タンニン分子が唾液タンパク質や飲料中のタンパク質と結合し、可溶性複合体または不溶性複合体を形成することと関係します。分子内に多数のフェノール性水酸基と没食子酸残基を持つタンニンは、タンパク質表面と水素結合や疎水性相互作用を起こしやすく、口腔内では乾いた収れん感として知覚され、液体製品では濁りや沈殿として現れます。Tannaseは没食子酸エステルを切断することで、この結合性を変化させます^[3]。

ガロタンニン为例にすると、グルコースなどの糖骨格に複数の没食子酸がエステル結合した構造を持ちます。Tannaseがこの結合を加水分解すると、遊離の没食子酸と、脱ガロイル化された糖またはポリフェノール断片が生成します。これにより、タンパク質との架橋点が減り、複合体形成の挙動が変わるため、清澄性、沈殿安定性、口当たりに影響します^[4]。

茶に多いカテキнгаレート類でも、没食子酸エステル部分は収れん味やクリームダウンに関与します。Tannaseによる脱ガロイル化は、カテキン類の極性やタンパク質結合性を換え、冷却時に生じる茶クリームや白濁の抑制に役立つ可能性があります。近年は緑茶浸出液の品質改善を目的に、Tannaseの耐熱性や処理適性を高める研究も行われています^[5]。

タンニンが引き起こす品質課題

タンニンは、植物原料に由来する有用なポリフェノールである一方、加工工程では品質変動の原因になります。茶葉、ブドウ、ザクロ、柿、ベリー類、ハーブ、樹皮、種子、ナッツ、没食子などはタンニンを含み、抽出条件、搾汁条件、発酵条件、加熱履歴、pH、金属イオン、タンパク質濃度によって挙動が大きく変わります。Tannaseは、こうした植物由来液体のタンニン制御に使われる代表的な酵素です^[1]。

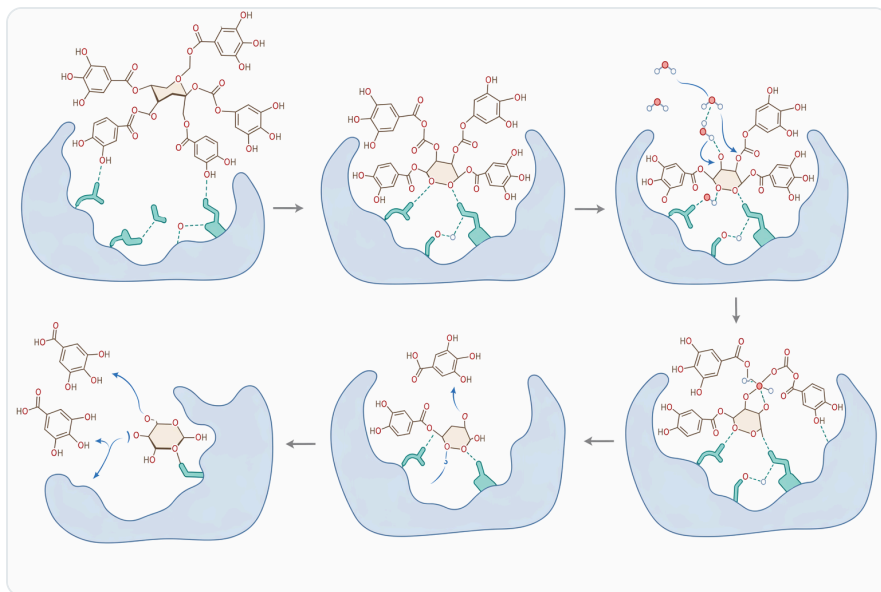


Figure 1. 탄나아제는 큰 가수분해성 탄닌과 갈레이트 에스터를 갈산과 같은 더 작은 페놀성 화합물로 전환하여 불용성 복합체를 형성하려는 경향을 줄입니다.

渋味や苦味の問題は、単に「タンニン量が多い」だけでは説明できません。同じ総ポリフェノール量でも、高分子タンニン、ガロイル化カテキン、タンパク質との親和性が高い成分が多い原料では、収れん味や後味の粗さが強く出ます。Tannase処理は、これらの構造の一部を低分子化または脱ガロイル化することで、風味の角を丸める方向に働きます^[3]。

濁りと沈殿も、タンニンの重要な管理対象です。清澄化直後は透明でも、冷却、濃縮、殺菌、保存、アルコール濃度変化により、タンニンとタンパク質または多糖類が再会合して沈殿することがあります。Tannaseは、ろ過や遠心分離のように既に形成された粒子を取り除くのではなく、粒子化の前段階にあるタンニン構造を変換する点で、物理処理とは異なる役割を持ちます^[6]。

主な産業用途の比較

用途分野	主な原料・製品	Tannaseが狙う課題	期待される工程上の効果	留意点
茶飲料・茶抽出物	緑茶、紅茶、発酵茶、濃縮茶エキス	茶クリーム、冷却白濁、強い渋味	冷却安定性、透明性、口当たりの改善	茶らしい収れん味を残す設計が必要
果汁・果実飲料	ブドウ、ザクロ、柿、リンゴ、ベリー	果皮・種子由来の渋味、濁り、沈殿	清澄性、飲みやすさ、保存安定性	ペクチンやタンパク質由来の濁りとは分けて考える
ワイン・ビール	発酵飲料、低温流通品	ポリフェノール性濁り、過剰な収れん味	冷却時の濁り抑制、外観安定性	タンニンはボディ感にも関与する
ハーブ・植物抽出物	ハーブエキス、没食子、茶ポリフェノール素材	ろ過性低下、濃縮時沈殿、再溶解性低下	抽出液の扱いやすさ、加工適性向上	目的成分まで過度に変えない条件設計が必要
排水・副産物処理	タンニン含有排液、農産副産物	高タンニン負荷、難分解性ポリフェノール	生分解性改善、環境負荷低減の検討	食品用途とは評価軸が異なる

この表のように、Tannaseの用途は「味をよくする」だけではありません。茶や果汁では官能品質と外観安定性が中心ですが、植物抽出物ではろ過性、濃縮適性、粉末化後の再溶解性が重要になります。さらに、工業排水や農産副産物の処理では、タンニンを分解して環境負荷を下げる観点から研究されています^[6]。

茶飲料・茶抽出物での利用

茶はTannaseの代表的な応用分野です。緑茶や紅茶には、カテキン、カテキンガレート、テアフラビン、テアルビジンなど多様なポリフェノールが含まれます。これらは茶らしい味、色、機能性イメージを支える一方で、抽出後の冷却や濃縮、殺菌、長期保存により、白濁や沈殿の原因になります。Tannaseは、没食子酸エステル構造を持つ茶ポリフェノールを変換し、茶クリーム形成の抑制や渋味の調整に役立ちます^[5]。

RTD茶飲料では、透明感、冷蔵流通中の外観、沈殿の少なさが消費者品質に直結します。濃縮茶エキスでは、濃縮時にポリフェノールとカフェイン、タンパク質、多糖類が会合しやすく、希釈後や再加熱後の濁りも問題になります。Tannaseを用いると、ポリフェノールの会合性を前段階で変えられるため、後工程のろ過や殺菌だけでは管理しにくい白濁リスクを下げる設計が可能になります[1]。

ただし、茶では渋味そのものが品質要素でもあります。過度な酵素処理により、茶特有の締まり、後味、ボディ感が弱く感じられる場合があります。そのためTannaseは、茶の個性を消すためではなく、冷却白濁や過剰な収れん味を抑えながら、目的とする味の輪郭を維持するための加工補助として位置づけるのが実務的です[5]。



Figure 2. 탄나아제는 펙틴, 단백질, 셀룰로오스 또는 전분이 아니라 탄닌의 에스터 결합과 메사이드 결합을 표적으로 한다는 점에서 펙티나아제, 프로테아제, 셀룰라아제, 아밀라아제와 구별됩니다.

果汁・果実飲料での利用

果汁では、果皮、種子、果梗に由来するタンニンが、渋味、褐変、濁り、沈殿に関与します。ブドウ、ザクロ、柿、リンゴ、ベリー類のようにポリフェノールが豊富な果実では、原料の成熟度、破碎の強さ、搾汁時間、酵素処理、加熱条件により、タンニン抽出量が大きく変動します。Tannaseは、この変動を吸収し、果汁の清澄性と飲みやすさを改善する選択肢になります[7]。

リンゴ果汁の清澄化に関する研究では、農産副産物を利用して生産されたTannaseによる処理が検討され、果汁の特性改善に関わる酵素として報告されています。このような研究は、Tannaseが茶だけでなく果汁系にも適用できることを示すものです。ただし、果汁の濁りはペクチン、デンプ

ン、タンパク質、微細な果肉粒子にも由来するため、Tannaseだけで全ての混濁原因を処理するという理解は適切ではありません^[7]。

果汁用途での利点は、果実らしい酸味や香気を残しながら、種子由来の粗い渋味や後味を和らげられる点です。たとえば、ポリフェノール感を完全に除去すると、果汁の厚みや特徴が失われることがあります。Tannase処理は、タンニン構造のうち問題になりやすいエステル結合を標的にするため、清澄化剤の追加や過度な物理処理とは異なる品質調整が可能です^[1]。

ワイン・ビールでの利用

ワインやビールでは、ポリフェノールとタンパク質の相互作用が冷却濁り、保存中沈殿、口当たりの粗さに関与します。特に低温流通、透明性を重視する製品、長期保存を想定する製品では、微量の会合体でも視覚的な品質問題になり得ます。Tannaseはタンニンの結合性を変えることで、ポリフェノール性濁りを抑える工程設計に利用できます^[6]。

ワインでは注意が必要です。タンニンは赤ワインの骨格、熟成感、余韻、フェノールバランスに関与するため、過度な分解は望ましい方向に働かない場合があります。Tannaseの役割は、ワインのタンニンを無差別に減らすことではなく、特定の原料ロットや製造条件で過剰に出た収れん味、冷却時の不安定性、沈殿リスクを抑えるための選択肢です^[1]。

ビールでは、ポリフェノールとタンパク質の複合体が寒冷混濁に関与します。物理的なる過や安定化処理と組み合わせることで、Tannaseはポリフェノール側の反応性を変える補助的な役割を担います。製品スタイルによっては濁りが品質要素になる場合もあるため、透明性を重視するビールと、意図的な濁りを持つ製品では評価基準を分ける必要があります^[6]。

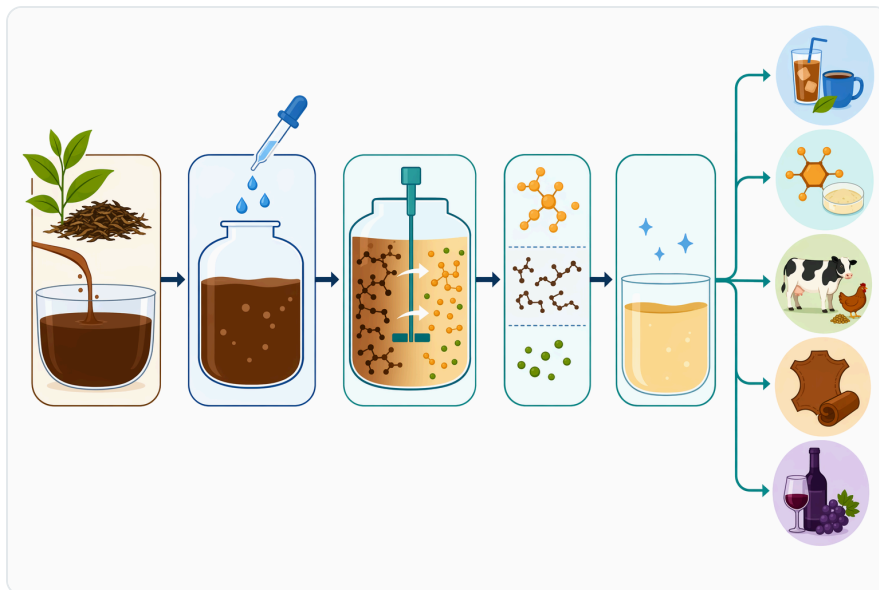


Figure 3. 차 가공에서 탄나아제는 후속 분리 공정 전에 차 폴리페놀의 갈로 일기를 제거하여 티 크림, 혼탁 및 저온 불용성을 줄입니다.

ハーブ・植物抽出物での利用

ハーブ抽出物、茶ポリフェノール素材、没食子由来抽出物、樹皮抽出物、種子抽出物では、タンニンがろ過性、濃縮適性、乾燥後の粉末品質、再溶解性に影響します。抽出直後は均一でも、濃縮やアルコール除去、pH調整、ミネラル添加、粉末化の過程でタンニン複合体が形成されることがあります。Tannaseは、こうした後工程トラブルを減らすための前処理酵素として検討されます^[1]。

植物抽出物では、タンニンが目的成分と結合して回収率や分析値に影響する場合があります。また、タンニンがタンパク質や多糖類と複合化すると、ろ過膜の目詰まり、濃縮時の粘度上昇、乾燥粉末の溶けにくさにつながることがあります。Tannase処理により高分子性または多点結合性のタンニン構造を部分的に変換すると、抽出液の取り扱い性が改善する可能性があります^[3]。

この用途で重要なのは、目的成分の保持と加工性のバランスです。植物エキスではポリフェノールそのものが価値成分であることが多く、タンニン分解を進めすぎると、色、味、成分プロファイル、表示設計に影響する可能性があります。Tannaseは、抽出物の性質を大きく変える強い処理ではなく、後工程に支障を与えるタンニン反応性を調整する技術として扱うべきです^[1]。

農産副産物・排水処理での研究動向

Tannaseは食品・飲料だけでなく、タンニンを多く含む農産副産物や産業排水の処理にも研究されています。タンニンは難分解性で、排水中に残ると微生物処理の効率や水質負荷に影響する可能性があります。Tannaseによってタンニンを加水分解し、より分解されやすい低分子へ変換する発想は、環境負荷低減の文脈で検討されています^[8]。

近年の研究では、固定化Tannaseと微生物バイオマスを組み合わせ、タンニンと重金属を同時に除去するアプローチも報告されています。このような検討は、Tannaseが単なる食品加工酵素にとどまらず、ポリフェノール性汚染物質の処理にも応用可能であることを示します。ただし、排水処理での評価指標は、飲料品質とは異なり、分解率、再利用性、固定化担体、処理水質などが中心になります^[9]。



Figure 4. 탄나아제의 활용은 가수분해성 탄닌이나 갈로일화 화합물이 혼탁, 침전, 떫은맛, 항영양 효과 또는 갈산 수율에 영향을 미치는 분야에서 가장 두드러집니다.

Tannaseの由来と生産研究

Tannaseは、糸状菌、細菌、酵母など多様な微生物から報告されています。特にAspergillus属などの真菌由来Tannaseは、産業利用との関係で長く研究されてきました。微生物がタンニンを含む植物環境に適応する過程で、タンニンを炭素源または防御物質として処理する酵素を持つことがあり、これが産業酵素として利用されます^[1]。

農産副産物を基質にした固体発酵や液体発酵の研究も多く、パームカーネルケーキ、果皮、種子残渣、茶廃棄物など、タンニンを含む低利用資源がTannase生産に使えるか検討されています。こうした研究は、廃棄物削減と酵素生産を結びつける点で有望ですが、Enzymes.bioは製造業者ではなく供給業者であり、製造プロセスを自社技術として提示する立場ではありません^[10]。

細菌由来Tannaseも注目されています。Bacillus licheniformisを用いたTannaseと没食子酸の同時最適化研究では、産業的な没食子酸生成との関係が検討されています。また、Fusobacterium nucleatum由来の高活性Tannaseの同定も報告されており、微生物由来酵素の多様性が示されてい

ます。ただし、病原性微生物由来酵素に関する研究知見と、食品加工向けに供給される酵素素材は、利用目的と安全性評価の文脈を分けて理解する必要があります^[11]。

酵素特性に影響する要因

Tannaseの実際の効果は、基質となるタンニンの種類に強く依存します。加水分解型タンニンや没食子酸エステルを多く含む原料では反応が進みやすい一方、縮合型タンニンが主体の場合、期待される変化は限定的になることがあります。したがって、「総タンニン量」だけで効果を予測するのではなく、ガロイル基の有無、分子量、タンパク質結合性、他のポリフェノール組成を考慮する必要があります^[3]。

pH、温度、処理時間、糖度、アルコール、金属イオン、タンパク質、多糖類も反応に影響します。酸性飲料では酵素が基質へ到達しやすい一方、アルコールや高糖度、濃縮状態では酵素の拡散や構造安定性が変わる場合があります。Tannaseの耐熱性を高める合理的設計や部位特異的変異の研究が行われていることから、熱処理を含む飲料工程では温度安定性が重要な技術課題であることが分かります^[5]。

また、タンニン分解の結果として生成する没食子酸は、風味や酸味感、酸化挙動に影響する可能性があります。Tannase処理により濁りが減っても、酸化褐変や香味変化を別途管理する必要がある場合があります。酵素処理は単独工程ではなく、抽出、加熱、ろ過、殺菌、充填、保存条件と連動して設計されるべきです^[1]。

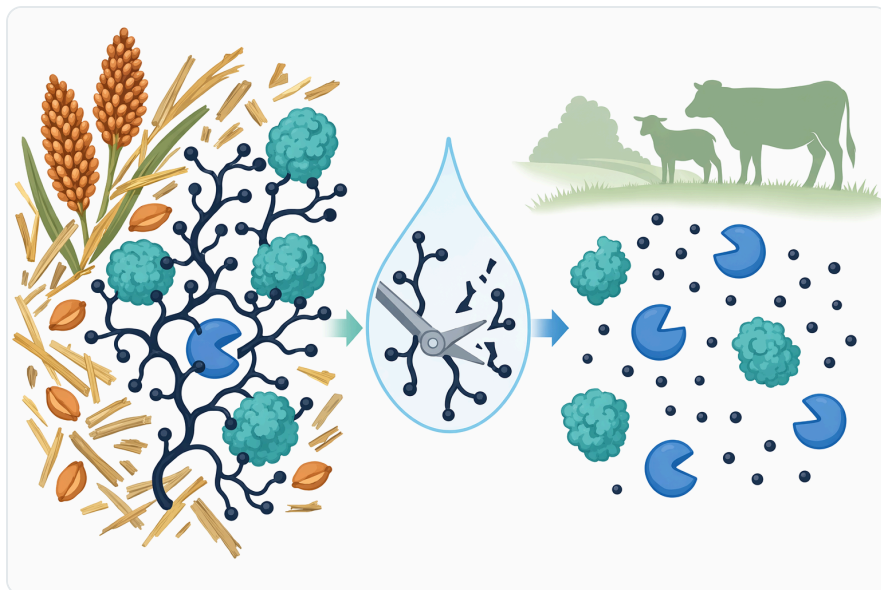


Figure 5. 사료 처리에서 탄나아제는 가수분해성 탄닌 구조를 가수분해하여 탄닌이 단백질과 소화효소에 결합하는 것을 줄입니다.

他の清澄化・安定化手段との違い

Tannaseは、ろ過、遠心分離、沈降、吸着剤、タンパク質分解酵素、ペクチナーゼなどと同じ目的で使われることがありますが、作用点は異なります。ろ過や遠心分離は既に形成された粒子を除去する処理であり、ペクチナーゼは主にペクチン性濁りを低減します。これに対しTannaseは、ポリフェノール側のエステル結合を加水分解し、タンニンの会合性そのものを変えます^[6]。

処理手段	主な作用点	得意な課題	Tannaseとの関係
Tannase	没食子酸エステルを持つタンニン	渋味、茶クリーム、ポリフェノール性沈殿	タンニン構造を変換する中核処理
ペクチナーゼ	ペクチン、多糖類	果汁の粘度、果肉由来濁り	果汁清澄化で併用されることがある
プロテアーゼ	タンパク質	タンパク質性濁り、沈殿	タンニンと結合する相手側を変える処理
ろ過・遠心分離	不溶性粒子	既存の濁り、沈殿物	酵素処理後の分離工程として有用
吸着・清澄剤	ポリフェノールやタンパク質の吸着	迅速な清澄化	成分除去が強く出ることがある

この違いを理解すると、Tannaseの位置づけが明確になります。Tannaseは「濁った液を機械的に透明にする」処理ではなく、「濁りや沈殿を生みやすいポリフェノール構造を前もって変える」処理です。そのため、製品によってはTannase処理後に通常のろ過や殺菌工程を組み合わせることで、外観安定性を高めやすくなります^[1]。

品質改善で期待できる効果と限界

Tannase導入で期待される効果は、第一に収れん味の緩和です。ガロイル基を含むタンニンはタンパク質結合性が高く、口腔内で乾いた渋味を生みやすいため、Tannaseによる脱ガロイル化は飲みやすさの改善に結びつきます。特に茶、果汁、ハーブ抽出物では、原料ロット間のタンニン差による味のばらつきを抑える手段として有用です^[3]。

第二に、冷却時の白濁や保存中沈殿の抑制が挙げられます。茶クリーム、果汁の沈殿、ワインやビールの寒冷濁りは、タンニンと他成分の会合が関与します。Tannaseはタンニン側の結合性を変えるため、清澄化処理の前段階または補助工程として機能します^[6]。

第三に、植物抽出物の工程適性改善です。高タンニン原料では、抽出後のろ過に時間がかかる、濃縮時に沈殿が増える、乾燥粉末の再溶解性が悪いといった課題があります。Tannase処理によってタンニン複合体形成を抑えられれば、後工程の安定性や歩留まり改善に寄与する可能性があります[1]。

一方で、Tannaseは万能ではありません。縮合型タンニン主体の原料、ペクチン性濁りが主因の果汁、タンパク質由来濁りが中心の飲料では、Tannaseだけでは効果が限定されることがあります。また、タンニンが製品のボディ感や機能性イメージに関わる場合、過度な処理は品質低下として評価される可能性があります[7]。

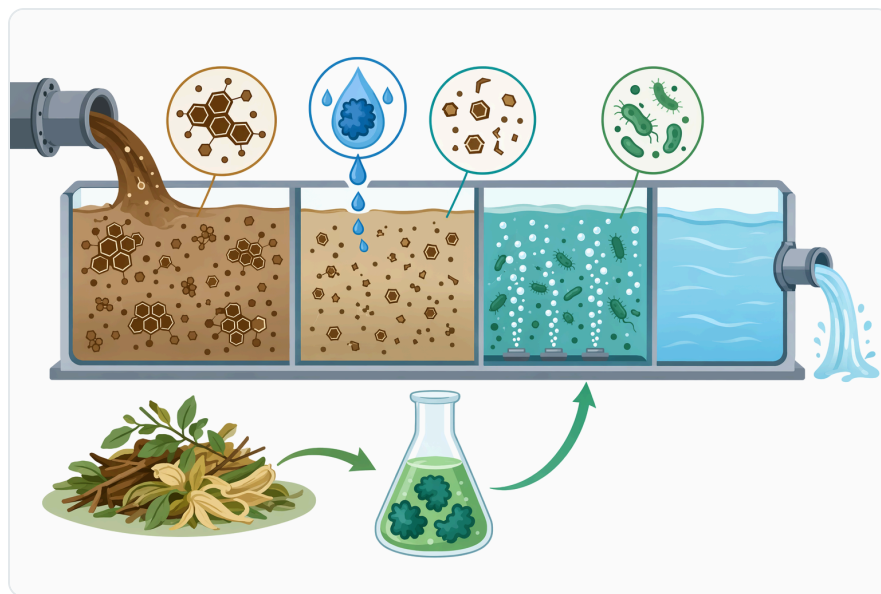


Figure 6. 탄나아제는 복합 탄닌을 더 작은 분자로 분해함으로써 더 광범위한 폐수 처리 및 순환 가공 시스템에서 기능할 수 있습니다.

Enzymes.bioでのTannaseの提供形態

Enzymes.bioは、Tannaseを供給するB2B向け酵素サプライヤーです。製造業者または研究機関としてではなく、食品・飲料・植物抽出物などの加工用途に使いやすい酵素素材をオンラインで提供する立場です。Tannaseは1kg単位でオンライン購入でき、注文時に対象製品のCoAおよびSDSが併せて提供されます。

この提供形態は、茶飲料、果汁、発酵飲料、植物抽出物、ハーブエキス、濃縮液、粉末原料など、タンニン由来の品質課題を持つ製品開発や工程改善に適しています。購入はオンラインで完結するため、必要な数量を明確にして手配しやすく、サンプル依頼、個別見積、卸売交渉を前提としない点が特徴です。

まとめ：Tannaseはタンニン由来課題を構造から制御する酵素

Tannaseは、タンニンの没食子酸エステル結合を加水分解し、渋味、苦味、濁り、沈殿、抽出液不安定性に関わるポリフェノール構造を変換する酵素です。茶飲料では茶クリームや冷却白濁、果汁では果皮・種子由来の収れん味、ワインやビールではポリフェノール性濁り、植物抽出物ではろ過性や再溶解性の問題に対して利用が検討されます^[1]。

最も確かな根拠は、Tannaseがガロタンニンやタンニン酸などの加水分解型タンニンに作用し、没食子酸を生成する反応機構です。一方、実際の品質改善の程度は、原料のタンニン組成、pH、温度、タンパク質、多糖類、アルコール、後工程の設計によって変わります。そのためTannaseは、全ての濁りや渋味を一律に取り除く酵素ではなく、タンニン由来の課題を構造レベルで調整する加工手段として理解するのが適切です^[3]。

Enzymes.bioのTannaseは、1kg単位でオンライン購入できる酵素素材として、茶、果汁、発酵飲料、ハーブ・植物抽出物の製品開発や工程安定化に利用できます。注文時にはCoAとSDSが提供されるため、B2Bの加工現場に必要な基本文書を確認しながら導入できます。

Tannaseをオンライン注文

1 kg単位で販売、在庫あり・即出荷可能です。オンラインストアで直接ご注文・決済いただければ、当社でご注文を処理します。すべてのご注文に試験成績書（CoA）と安全データシート（SDS）が付属します。

[Tannaseを購入 →](#)

参考文献

初出引用順に番号を付けています。各出典はオープンアクセスで、公開時にアクセス可能であることを確認済みです。本文中の引用番号からこちらにリンクしています。

1. Dhiman, S., Mukherjee, G., Kumar, A., Mukherjee, P., Verekar, S., & Deshmukh, S. (2017). [Fungal Tannase: Recent Advances and Industrial Applications.](#)
2. Caspi, R., Altman, T., Dreher, K., Fulcher, C., Subhraveti, P., Keseler, I., Kothari, A., ... et al. (2009). [The MetaCyc database of metabolic pathways and enzymes and the BioCyc collection of pathway/genome databases.](#) *Nucleic Acids Res.*, 38, D473 - D479.
3. Biswas, I., Mitra, D., Bandyopadhyay, A., & Mohapatra, P. K. D. (2020). [Contributions of protein microenvironment in tannase industrial applicability: An in-silico comparative study of pathogenic and](#)

non-pathogenic bacterial tannase. *Heliyon*, 6.

4. Mohapatra, P. K. D., Biswas, I., Mondal, K., & Pati, B. (2021). Concomitant yield optimization of tannase and gallic acid by *Bacillus licheniformis* KBR6 through submerged fermentation: An industrial approach. *Acta Biologica Szegediensis*, 64, 151-158.
5. 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*.
6. Farhaan, M. M., & Patil, R. C. (2022). Tannase Enzyme for Microbial Degradation of Industrial Effluents: A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*.
7. Thiyonila, B., Kannan, M., Abisheik, R., & Krishnan, M. (2022). Characterization of Apple Juice Clarified by Tannase from *Serratia marcescens* IMBL5 Produced using Agro-industrial Waste Materials. *Journal of Pure and Applied Microbiology*.
8. Prakash, P. D. S. R. S., & Deedi, M. (2020). Production of Tannase enzyme from Industrial Waste to abate Environmental Pollution. *Asian Journal of Biological and Life Sciences*.
9. Saad, M., Saad, A. M., Hassan, H., Ibrahim, E., Hassabo, A., & Ali, B. A. (2024). Bioremoval of tannins and heavy metals using immobilized tannase and biomass of *Aspergillus glaucus*. *Microbial Cell Factories*, 23.
10. 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*.
11. 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.


Enzymes.bioへお問い合わせ


ご注文に関するご質問は、当社チームが喜んでサポートします。

メール wholesale@enzymes.bio

電話（米国） +1 (507) 428-6057

[お問い合わせ →](#)

 400+ B2B顧客

 60+ 大学研究パートナー

 54 世界各国に供給

© 2026 Enzymes.bio · 産業用 · 食品加工用酵素の供給 · 人の摂取用または小売販売用ではありません。