

Mannanase Digestive Enzyme – enzyme de réduction de viscosité pour digestion technique, alimentation animale et hydrolyse des mannanes

Équipe de recherche Enzymes.bio · Wellington, Nouvelle-Zélande · June 19, 2026

La mannanase est une enzyme qui hydrolyse les mannanes, des polysaccharides végétaux pouvant augmenter la viscosité et limiter l'accessibilité des nutriments ou des fractions solubles. Dans un contexte B2B, **Mannanase Digestive Enzyme – Viscosity Reduction Enzyme** désigne une solution enzymatique ciblée pour fragmenter ces chaînes en oligosaccharides plus courts, notamment dans les matrices végétales, les procédés d'alimentation animale et les systèmes de valorisation de biomasse riche en hémicelluloses [\[1\]\[2\]\[3\]](#).

Enzymes.bio fournit ce produit en ligne en **unité de 1 kg**. Le **CoA** et la **SDS** sont fournis avec la commande ; Enzymes.bio intervient comme fournisseur, sans se présenter comme fabricant ni laboratoire.

Comprendre la mannanase : une enzyme ciblée sur les mannanes végétaux

Une mannanase est une carbohydrase spécialisée dans la coupure des mannanes, en particulier des liaisons internes des chaînes de β -mannane lorsqu'il s'agit d'une endo- β -mannanase. Les mannanes appartiennent aux hémicelluloses végétales et se rencontrent dans diverses matières premières d'origine végétale, où ils peuvent participer à la structure de paroi, à la rétention d'eau et à l'épaississement des milieux hydratés. L'activité endo- β -mannanase est également observée dans des phénomènes biologiques naturels, par exemple pendant la germination de certaines graines, ce qui illustre son rôle dans la mobilisation de polysaccharides de réserve ou de paroi [\[4\]](#).

Le terme "**Digestive Enzyme**" doit être lu ici comme une fonction technologique : aider à décomposer des glucides végétaux complexes susceptibles de freiner la digestion technique d'une matrice, son hydrolyse ou sa transformation. Les études disponibles dans le corpus fourni portent surtout sur l'alimentation animale, les procédés enzymatiques et la production de mannooligosaccharides, et non sur des bénéfices cliniques humains. Les travaux chez les poulets de chair, les porcs et les poules

pondeuses montrent que la β -mannanase est étudiée comme additif enzymatique dans des régimes contenant des ingrédients végétaux, avec des critères tels que digestibilité, métabolisme des nutriments, morphologie intestinale ou performance de production [1][5][6].

L'expression "**Viscosity Reduction Enzyme**" renvoie au mécanisme attendu lorsque des polysaccharides longs et hydratés épaississent un milieu. En hydrolysant les chaînes de mannane en fragments plus courts, la mannanase diminue la contribution de ces polymères à l'enchevêtrement moléculaire et peut rendre une suspension, un mélange ou un bol alimentaire technique plus fluide. Cette logique est cohérente avec l'utilisation de β -mannanases pour produire des manno oligosaccharides, car la conversion d'un polymère en oligomères implique précisément la réduction de la longueur moyenne des chaînes [2].

Mécanisme d'action : hydrolyse des chaînes et formation d'oligosaccharides

Le mannane peut être représenté comme une chaîne de sucres reliés entre eux. Lorsque cette chaîne est longue, hydratée et parfois substituée, elle peut retenir l'eau et augmenter la viscosité apparente du milieu. La mannanase agit en catalysant l'hydrolyse de certaines liaisons glycosidiques de cette chaîne : au lieu d'attaquer indifféremment toutes les molécules présentes, elle reconnaît un type de structure glucidique compatible avec son site actif. Les études sur la génération enzymatique de manno oligosaccharides montrent que la β -mannanase est utilisée précisément pour convertir des substrats mannanes en fragments plus courts [2].

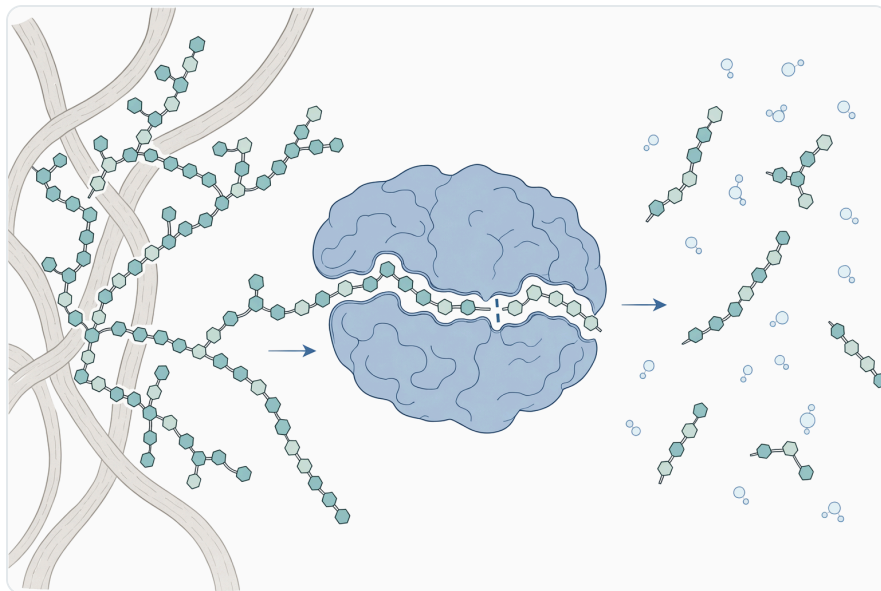


Figure 1. 만난분해효소는 β -만난 골격 내부의 β -1,4 결합을 가수분해하여, 물을 결합하는 긴 중합체를 더 짧은 조각으로 전환한다.

Cette hydrolyse produit des fractions de taille inférieure : mannoooligosaccharides, fragments partiellement hydrolysés et, selon le système, sucres plus simples ou mélanges d'oligomères. Dans les procédés où la viscosité est due à des hémicelluloses solubles ou dispersées, cette réduction de masse moléculaire peut améliorer l'écoulement, le pompage, le mélange ou l'accès d'autres enzymes aux substrats. L'immobilisation d'une β -mannanase sur billes d'alginate de calcium a été étudiée pour améliorer la performance enzymatique dans la génération de mannoooligosaccharides, ce qui confirme l'intérêt industriel de contrôler cette hydrolyse plutôt que de l'envisager comme une dégradation non spécifique [2].

La spécificité est un point essentiel. Une mannanase n'est pas conçue pour hydrolyser l'amidon comme une amylase, la pectine comme une pectinase ou la cellulose comme une cellulase. Dans les matrices végétales complexes, elle peut donc être utilisée seule lorsque le mannane est le facteur limitant principal, ou en combinaison avec d'autres carbohydases lorsque plusieurs fractions pariétales participent à la viscosité ou à l'encapsulation des nutriments. Les travaux récents chez le porc incluent justement des dispositifs comparant ou combinant β -mannanase et complexe multi-carbohydase, ce qui reflète cette logique de complémentarité enzymatique [5][3].

Pourquoi les mannanes posent problème dans les matrices végétales

Les mannanes et galactomannanes peuvent contribuer à une texture plus épaisse, à une diffusion plus lente des solutés et à une moindre accessibilité des protéines, lipides ou minéraux enfermés dans une matrice végétale. Dans l'alimentation animale, leur présence peut être considérée comme un facteur antinutritionnel selon l'ingrédient, le niveau d'incorporation et la physiologie de l'animal. C'est pourquoi la β -mannanase est étudiée dans des régimes à base de maïs-soja, des régimes post-sevrage ou des aliments à énergie métabolisable réduite, avec des critères portant sur digestibilité iléale, métabolisme des nutriments et santé intestinale [1][5][3].

La difficulté n'est pas seulement chimique ; elle est aussi physique. Un polymère hydraté long modifie la rhéologie du système, tandis qu'un polymère partiellement hydrolysé se comporte différemment. Dans une formulation liquide, semi-liquide ou dans un contenu digestif, la réduction de la taille des chaînes peut diminuer l'effet épaississant et faciliter les transferts. Dans une matière végétale structurée, l'hydrolyse des hémicelluloses peut aussi ouvrir localement la matrice et améliorer l'accessibilité de composants internes. Les études sur les régimes de poulets de chair et de porcs ne se limitent pas à la croissance : elles incluent aussi des indicateurs de digestibilité et de morphologie intestinale, ce qui montre que l'effet recherché dépasse la simple supplémentation nutritionnelle [1][3].

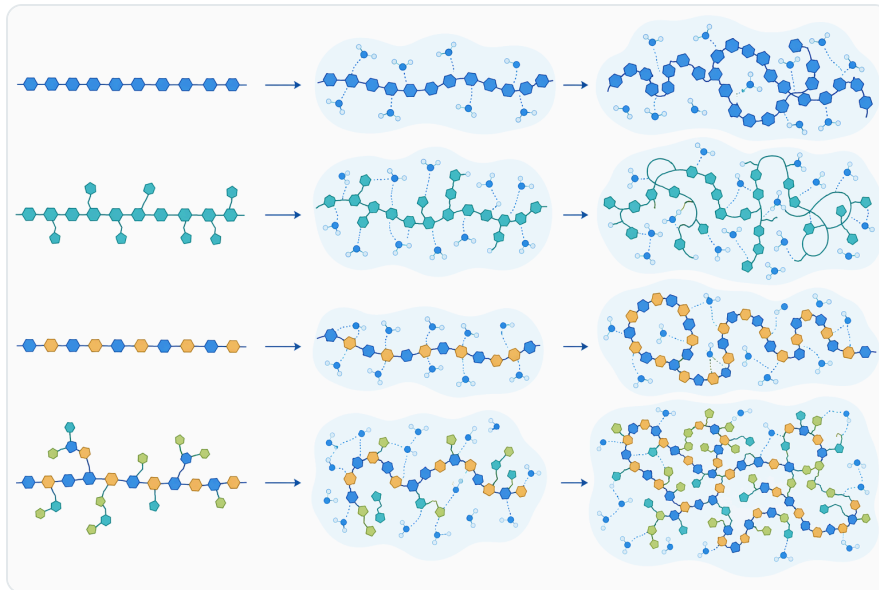


Figure 2. 서로 다른 β -만난 구조는 주사슬의 접근성과 수화된 중합체가 만들어 낼 수 있는 점도의 정도에 영향을 미친다.

Dans les procédés industriels, le même principe peut s'appliquer à des suspensions végétales, coproduits agroalimentaires ou fractions riches en hémicelluloses. Si le mannane contribue à la viscosité, à l'obstruction de filtration ou à une extraction incomplète, son hydrolyse enzymatique devient une étape de conditionnement du substrat. Les travaux sur la production de manno oligosaccharides et sur l'amélioration de la performance de β -mannanases immobilisées illustrent l'intérêt de transformer des mannanes en fractions plus courtes et plus valorisables [2].

Applications B2B documentées de la β -mannanase

Alimentation animale : digestibilité et performance technique des régimes

La β -mannanase est largement étudiée dans les régimes pour animaux monogastriques, en particulier lorsque les aliments contiennent des ingrédients végétaux riches en hémicelluloses. Chez les poulets de chair, une étude a évalué l'effet d'une supplémentation en β -mannanase dans des régimes à énergie métabolisable réduite, en examinant la croissance, la digestibilité iléale, les caractéristiques de carcasse, la morphologie intestinale et la qualité de viande [1]. Le fait que ces critères soient étudiés ensemble indique que l'enzyme est envisagée comme un levier de valorisation nutritionnelle des matières premières, et pas seulement comme un additif de formulation.

Chez le porc, deux études récentes ont examiné la β -mannanase seule ou associée à un complexe multi-carbohydase. L'une porte sur des régimes simples ou complexes chez le porcelet post-sevrage, avec des critères de métabolisme des nutriments et de santé intestinale ; l'autre porte sur des régimes maïs-

tourteau de soja chez le porc en croissance [5][3]. Ces approches sont importantes pour les utilisateurs B2B, car elles montrent que l'intérêt de la mannanase dépend du contexte de formulation : type de céréales, fraction soja, maturité digestive de l'animal et présence éventuelle d'autres enzymes.

Chez les poules pondeuses, la β -mannanase a été étudiée avec l'inclusion de coques de soja, en mesurant la performance de production, l'économie alimentaire, la qualité des œufs, des paramètres biochimiques sanguins, la digestibilité des nutriments et la morphologie intestinale [6]. Cette diversité de critères montre que la mannanase peut être intégrée dans une réflexion globale sur la valorisation de fibres végétales, notamment lorsque l'objectif est de maintenir la performance tout en utilisant des ingrédients plus fibreux.

Aquaculture et applications synbiotiques potentielles

La recherche sur les bactéries productrices de mannanase pour une application synbiotique potentielle en élevage de crevettes montre que l'intérêt de cette enzyme ne se limite pas aux animaux terrestres. L'étude concernée porte sur l'isolement et la caractérisation de bactéries capables de produire de la mannanase dans une perspective d'utilisation en crevetticulture [7]. Pour les acteurs de l'aquaculture, cela souligne l'importance des enzymes carbohydrases dans la valorisation de composants végétaux ou prébiotiques présents dans les régimes, même si les conditions d'usage doivent être adaptées aux espèces et aux formulations.

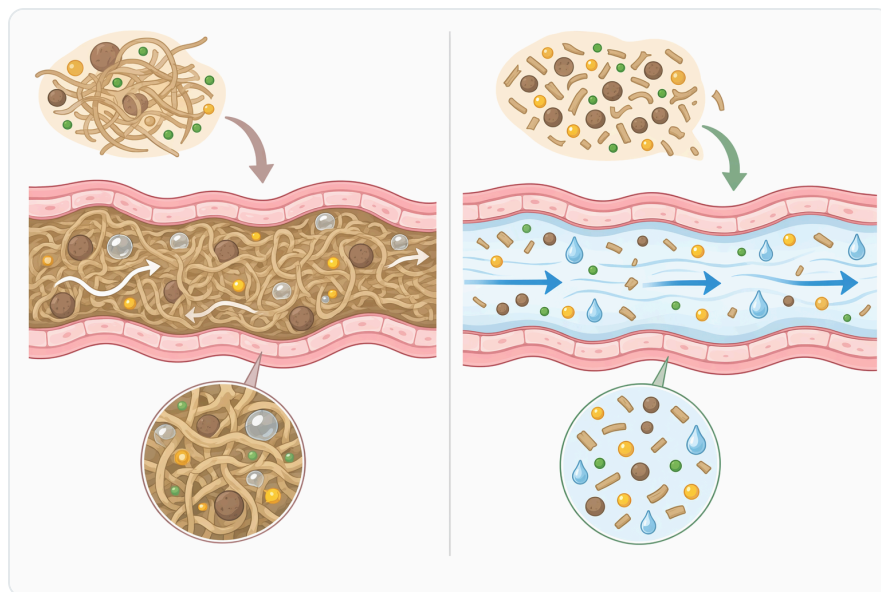


Figure 3. 만난분해효소는 자일라나아제, β -글루카나아제, 셀룰라아제, 펙티나아제와 구별되며, 각 효소는 서로 다른 식물 다당류 계열을 표적으로 한다.

Il faut distinguer clairement deux approches : l'ajout direct d'une préparation enzymatique et l'utilisation de micro-organismes producteurs d'enzymes dans un concept synbiotique. La première vise une action enzymatique contrôlée sur le substrat ou l'aliment ; la seconde implique une interaction plus complexe entre microbiote, substrats et environnement d'élevage. La source disponible soutient l'existence de recherches sur des bactéries productrices de mannanase pour la crevetticulture, sans permettre d'extrapoler automatiquement à toutes les espèces aquacoles ou à tous les systèmes de production ^[7].

Production de mannoooligosaccharides

La production de mannoooligosaccharides, souvent abrégés MOS, est une application techniquement importante de la mannanase. Les MOS sont obtenus par fragmentation contrôlée de polymères de mannane, et leur profil dépend du substrat, de l'enzyme, du temps de réaction et des conditions physico-chimiques. Une étude sur la β -mannanase immobilisée sur billes d'alginate de calcium a porté sur l'amélioration de la performance enzymatique pour la génération de mannoooligosaccharides, ce qui met en avant des enjeux industriels tels que stabilité, réutilisation et contrôle du procédé ^[2].

Dans une application B2B, la production de MOS n'est pas simplement une "dégradation" de matière végétale. C'est une conversion orientée vers des fragments de taille fonctionnelle, avec un intérêt potentiel pour des ingrédients prébiotiques, des aliments fonctionnels ou des systèmes nutritionnels animaux. La prudence reste nécessaire : le terme MOS couvre des mélanges d'oligosaccharides dont la composition dépend fortement de la matière première et de l'enzyme utilisée. Les données citées ici soutiennent l'utilisation de β -mannanase pour générer des oligosaccharides, mais ne définissent pas à elles seules une spécification universelle de produit fini ^[2].

Transformation de matières végétales et réduction de viscosité

Dans une usine alimentaire, un atelier de formulation ou une unité de transformation de biomasse, la réduction de viscosité peut améliorer des opérations aussi concrètes que le mélange, le dosage, le transfert par pompe, la séparation solide-liquide ou l'homogénéité d'un traitement thermique ultérieur. Lorsque cette viscosité provient de mannanes hydratés, la mannanase offre une intervention ciblée : elle raccourcit les chaînes responsables d'une partie de l'épaississement. Les recherches sur l'expression de mannanase dans *Pichia pastoris* et la production d'endo- β -mannanase par fermentation solide chez *Aspergillus flavus* PT7 montrent l'intérêt biotechnologique porté à cette famille enzymatique ^{[8][9]}.



Figure 4. 사료 및 소화 관련 분야에서 만난분해효소는 β -만난이 소화물의 점도를 높이거나 영양소 접근성을 낮출 수 있는 식물 유래 원료에 주로 사용된다.

Ces études de production ne doivent pas être lues comme des informations sur le produit commercial Enzymes.bio, mais comme des preuves de l'importance industrielle de la mannanase. Elles indiquent que différentes plateformes biologiques — fongiques, bactériennes ou levures recombinantes — sont explorées pour obtenir des enzymes capables d'hydrolyser les mannanes. Pour l'utilisateur final, le point opérationnel est que la performance dépendra toujours du substrat, de l'hydratation, du pH, de la température, du temps de contact et de la compatibilité avec les autres composants du procédé ^{[8][9]}.

Tableau comparatif des principaux contextes d'utilisation

Contexte d'application	Rôle principal de la mannanase	Effet technologique recherché	Niveau de preuve dans les sources fournies
Poulets de chair	Hydrolyse des mannanes dans des régimes végétaux	Étude de la croissance, digestibilité iléale, morphologie intestinale et qualité de viande	Étude expérimentale sur supplémentation en β -mannanase dans des régimes à énergie réduite ^[1]
Porcelets post-sevrage	Enzyme seule ou avec multi-carbohydases	Métabolisme des nutriments et santé intestinale	Étude sur régimes simples ou complexes post-sevrage ^[5]
Porcs en croissance	Action sur régimes maïs-soja	Nutrient metabolism et gut health	Étude comparant β -mannanase seule ou combinée à un complexe multi-carbohydase ^[3]

Contexte d'application	Rôle principal de la mannanase	Effet technologique recherché	Niveau de preuve dans les sources fournies
Poules pondeuses	Valorisation de régimes avec coques de soja	Performance de ponte, qualité d'œuf, digestibilité et morphologie intestinale	Étude sur β -mannanase et inclusion de soyhull [6]
Production de MOS	Hydrolyse contrôlée des mannanes	Génération de mannooligosaccharides	Étude sur β -mannanase immobilisée sur alginate de calcium [2]
Aquaculture crevette	Bactéries productrices de mannanase	Application synbiotique potentielle	Isolement et caractérisation de bactéries productrices de mannanase [7]
Biotechnologie enzymatique	Production ou expression de mannanase	Disponibilité d'enzymes pour hydrolyse des mannanes	Travaux sur fermentation solide et expression dans <i>Pichia pastoris</i> [8][9]

Paramètres qui influencent l'efficacité en procédé

L'efficacité d'une mannanase dépend d'abord de la présence réelle de mannanes accessibles. Si la viscosité d'un système est principalement due à l'amidon gélatinisé, aux pectines ou aux protéines, une mannanase seule ne constituera pas l'outil enzymatique principal. En revanche, lorsque les hémicelluloses de type mannane contribuent à l'épaississement ou à l'encapsulation de nutriments, l'enzyme devient pertinente. Les études combinant β -mannanase et complexes multi-carbohydases chez le porc illustrent ce besoin d'aligner l'enzyme avec la composition réelle du substrat [5][3].

L'hydratation est également déterminante. L'hydrolyse enzymatique implique une réaction en milieu aqueux ou suffisamment humide pour que l'enzyme diffuse jusqu'au substrat et que les liaisons ciblées soient accessibles. Dans une poudre sèche, l'activité pratique reste limitée ; dans un mélange hydraté, une suspension ou une phase digestive simulée, le contact enzyme-substrat devient plus favorable. Les applications de génération de mannooligosaccharides supposent justement un contact contrôlé entre β -mannanase et substrat mannane [2].

Le pH et la température influencent la conformation de la protéine enzymatique et donc son activité. Les sources disponibles montrent que des mannases d'origines différentes sont étudiées dans des cadres biotechnologiques variés : fermentation solide fongique, expression dans *Pichia pastoris*,

bactéries productrices de mannanase et enzymes immobilisées [8][2][9][7]. Cela signifie qu'il n'existe pas un comportement unique pour toutes les mannanases ; la préparation commerciale doit être utilisée dans des conditions compatibles avec sa stabilité et avec le procédé visé.

Le temps de contact joue sur le degré d'hydrolyse. Un traitement court peut suffire à modifier une viscosité excessive, tandis qu'une production d'oligosaccharides demande souvent un contrôle plus fin du profil de fragmentation. L'étude sur β -mannanase immobilisée pour générer des mannooligosaccharides montre que la performance enzymatique peut être optimisée par des choix de procédé, sans que cela implique une méthode universelle applicable à toutes les matrices [2].

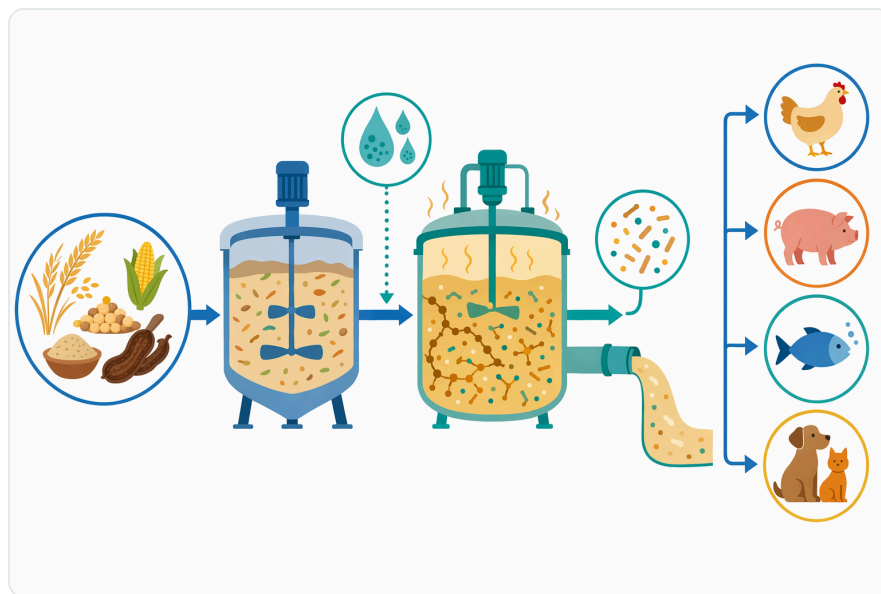


Figure 5. 수화된 식물 원료를 가공할 때 만난분해효소 처리는 이후의 혼합, 펄핑, 여과, 분리 또는 제형화 단계 전에 만난 중합체를 짧게 만들 수 있다.

Positionnement responsable de “Digestive Enzyme”

Le mot “digestive” peut prêter à confusion s’il est interprété comme une allégation de santé humaine. Dans ce document, il désigne une fonction de digestion enzymatique des glucides végétaux : couper les mannanes afin de réduire leur taille moléculaire et d’améliorer leur transformation dans une matrice donnée. Les preuves citées concernent surtout la nutrition animale et les procédés enzymatiques ; elles ne justifient pas de promesse médicale ou thérapeutique pour l’humain [1][5][6].

Dans l’alimentation animale, le raisonnement est plus directement documenté : la β -mannanase est étudiée pour ses effets sur la digestibilité, le métabolisme des nutriments et la santé intestinale dans plusieurs espèces et stades physiologiques. Toutefois, même dans ce domaine, l’effet attendu dépend

de la formulation, du niveau de fibres, de la matière première et de la présence d'autres enzymes. Les études chez les poulets, porcs et poules montrent un champ d'application, mais ne remplacent pas l'évaluation technique d'une formulation précise [1][6][3].

Origines biologiques et production enzymatique : ce que montrent les études

Les mannanases peuvent provenir de micro-organismes divers ou être exprimées dans des systèmes biotechnologiques. Une étude a examiné la production d'endo- β -mannanase par *Aspergillus flavus* PT7 en fermentation solide, avec un intérêt particulier pour les effets nutritionnels et environnementaux ainsi que pour la répression par des sucres simples [8]. Une autre étude a proposé une stratégie de génération de souches multi-copies de *Pichia pastoris* pour une expression efficace de mannanase [9].

Ces travaux sont utiles pour comprendre la diversité des voies de production enzymatique, mais ils ne décrivent pas nécessairement l'origine du produit vendu par Enzymes.bio. Ils montrent surtout que la mannanase est une enzyme d'intérêt biotechnologique, pour laquelle les chercheurs cherchent à améliorer l'expression, la performance et l'adaptation aux procédés. Cette distinction est importante : Enzymes.bio fournit le produit en ligne, avec CoA et SDS fournis avec la commande, sans se présenter comme fabricant ni laboratoire.



Figure 6. 부분 가수분해는 개별 당으로 완전히 전환하지 않고도 만노올리고당과 더 짧은 조각을 생성할 수 있다.

Sécurité, manipulation et documents fournis

Comme toute préparation enzymatique, la mannanase doit être manipulée avec attention, en particulier sous forme de poudre. Les enzymes sont des protéines fonctionnelles ; l'exposition inutile aux poussières doit être évitée par des pratiques de manipulation adaptées à l'environnement professionnel. Les informations spécifiques de sécurité et de lot sont à consulter dans la SDS et le CoA fournis avec la commande.

Pour ce produit, Enzymes.bio propose une unité de **1 kg** disponible à l'achat en ligne. Le positionnement est celui d'un fournisseur B2B : le produit est destiné à des utilisateurs professionnels capables de l'intégrer dans un procédé ou une formulation conforme à leur cadre réglementaire et technique.

Conclusion : une enzyme ciblée pour réduire l'effet des mannanes

Mannanase Digestive Enzyme – Viscosity Reduction Enzyme est pertinente lorsque les mannanes végétaux contribuent à une viscosité excessive, à une accessibilité réduite des nutriments ou à une valorisation incomplète d'une matrice riche en hémicelluloses. Son mécanisme repose sur l'hydrolyse des chaînes de mannane en fragments plus courts, avec des applications documentées en alimentation animale, génération de mannooligosaccharides, aquaculture exploratoire et biotechnologie enzymatique ^{[1][2][7]}.

Son intérêt n'est pas de remplacer toutes les carbohydrases, mais d'apporter une action ciblée lorsque le mannane est un facteur limitant identifié. Utilisée dans un milieu hydraté, avec un temps de contact et des conditions compatibles avec l'enzyme, la mannanase peut contribuer à fluidifier les matrices végétales, soutenir la digestion technique des glucides complexes et améliorer la transformation de substrats riches en mannanes.

Commander Mannanase Digestive Enzyme - Viscosity Reduction Enzyme en ligne

Vendu par unité de 1 kg, en stock et prêt à expédier. Commandez directement sur notre boutique — payez en ligne et nous traitons votre commande. Un certificat d'analyse et une fiche de données de sécurité sont inclus avec chaque commande.

[Acheter Mannanase Digestive Enzyme - Viscosity Reduction Enzyme →](#)

Références

Numérotées par ordre de première citation. Sources en libre accès, chacune vérifiée comme accessible au moment de la publication ; les numéros de citation dans le texte renvoient ici.

1. Yaqoob, M., Yousaf, M., Khan, M. I., & Wang, M. (2022). Effect of β -Mannanase Supplementation on Growth Performance, Ileal Digestibility, Carcass Traits, Intestinal Morphology, and Meat Quality in Broilers Fed Low-ME Diets. *Animals*, 12.
2. Chen, X., Tian, Z., Hong-Zhou, Zhou, G., & Hai-Cheng (2023). Enhanced Enzymatic Performance of β -Mannanase Immobilized on Calcium Alginate Beads for the Generation of Mannan Oligosaccharides. *Foods*, 12.
3. Galli, G. M., Andretta, I., Carvalho, C., Stefanello, T., Lima Cony, B. S., Fraga, A. Z., Takeuti, K. L., ... et al. (2024). Effects of β -Mannanase Alone or Combined with Multi-Carbohydrase Complex in Corn–Soybean Meal Diets on Nutrient Metabolism and Gut Health of Growing Pigs. *Animals*, 14.
4. Kwon, Y., Lee, S. Y., & Rhie, Y. (2025). Seasonal Pattern of Endo- β -Mannanase Activity During Germination of *Jeffersonia dubia*, Exhibiting Morphophysiological Dormancy. *Plants*, 14.
5. Galli, G. M., Andretta, I., Carvalho, C., Stefanello, T., Méndez, M. S., Mendes, R. E., Horn, V. W., ... et al. (2024). Combination of β -mannanase plus multi-carbohydrase complex in simple or complex post-weaned pig diets on nutrient metabolism and gut health. *Frontiers in Veterinary Science*, 11.
6. Shuaib, M., Hafeez, A., Tahir, M., Sufyan, A., Ullah, O., Shams, M. A., Siddiqui, S. A., ... et al. (2024). Effects of β -Mannanase Supplementation and Soyhull Inclusion on Production Performance, Economics, Egg Quality, Blood Biochemicals, Nutrient Digestibility, and Intestinal Morphology in Golden Brown Hens (RIR \times Fayoumi) during Late Peak Production. *Animals*, 14.
7. Sathitkowitchai, W., Sathapondecha, P., Angthong, P., Srimarut, Y., Malila, Y., Nakkongkam, W., Chaiyapechara, S., ... et al. (2022). Isolation and Characterization of Mannanase-Producing Bacteria for Potential Synbiotic Application in Shrimp Farming. *Animals*, 12.
8. Anita, U. E., Stephen, N. U., Onilude, A., & Ibanga, I. A. (2019). Studies of the Nutritional, Environmental Effects and Repressive Nature of Simple Sugars on the Production of endo- β -mannanase by *Aspergillus flavus* PT7 on Solid State Fermentation. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*.
9. Zheng, J., Guo, N., & Hong-Zhou (2014). A simple strategy for the generation of multi-copy *Pichia pastoris* with the efficient expression of mannanase. *Journal of Basic Microbiology*, 54.

Contacter Enzymes.bio

Des questions sur une commande ? Notre équipe se fera un plaisir de vous aider.

E-MAIL wholesale@enzymes.bio

TÉLÉPHONE (ÉTATS-UNIS) **+1 (507) 428-6057**

[Nous contacter →](#)



400+ Clients B2B



60+ partenaires de recherche universitaires



54 servis dans le monde entier

© 2026 Enzymes.bio · Fourniture d'enzymes industrielles & de transformation alimentaire · Non destiné à la consommation humaine ni à la vente au détail.