

Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2 : enzyme lactase 1 kg pour lait sans lactose, yaourts, desserts laitiers et hydrolyse du lactose

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

La **lactase enzyme powder CAS 9031-11-2**, aussi appelée **β -galactosidase**, hydrolyse le lactose du lait en glucose et galactose, ce qui permet de formuler des produits laitiers à teneur réduite en lactose ou sans lactose. Enzymes.bio la propose en ligne en unité de **1 kg** pour des applications professionnelles de transformation alimentaire, avec le CoA et la SDS fournis avec la commande .

Cette enzyme est surtout pertinente pour les transformateurs qui travaillent sur le lait, les boissons lactées, les yaourts, les desserts laitiers, les bases de crème glacée et les ingrédients laitiers contenant du lactose. Son intérêt industriel repose sur un mécanisme simple, documenté et ciblé : couper la liaison glycosidique du lactose afin de réduire la charge en disaccharide dans la matrice laitière ^[1].

Nature technique de la lactase CAS 9031-11-2

La lactase est une enzyme hydrolase connue sous le nom de **β -galactosidase**. Sa fonction principale, dans le contexte laitier, est de catalyser l'hydrolyse du lactose, un disaccharide constitué de glucose et de galactose. La réaction met en jeu l'eau et aboutit à deux monosaccharides : **lactose + eau \rightarrow glucose + galactose**. Les revues récentes sur les β -galactosidases décrivent cette activité comme le fondement de leur utilisation en nutrition, en transformation laitière et dans plusieurs systèmes biotechnologiques liés aux glucides ^[1].

Le numéro **CAS 9031-11-2** désigne la lactase/ β -galactosidase en tant que substance enzymatique. Dans l'usage industriel, cette désignation aide à identifier la fonction de l'enzyme, mais elle ne remplace pas l'évaluation de la matrice, du procédé, de la réglementation applicable et de la documentation fournie avec la commande. La page produit d'Enzymes.bio présente la lactase enzyme powder CAS 9031-11-2 comme une poudre enzymatique destinée à l'hydrolyse du lactose et vendue en conditionnement de 1 kg .

Dans l'organisme humain, la lactase remplit une fonction analogue au niveau de l'intestin grêle : elle rend le lactose assimilable en le scindant en sucres simples. Lorsque l'activité lactasique est insuffisante, une partie du lactose peut échapper à la digestion dans l'intestin grêle et atteindre le côlon, où il devient substrat de fermentation microbienne. Les revues sur la déficience en lactase décrivent cette situation comme une cause importante de symptômes digestifs associés à l'intolérance au lactose, avec une expression variable selon l'âge, l'état intestinal et les populations [2].

Dans l'industrie alimentaire, la lactase n'est pas utilisée comme traitement médical, mais comme **auxiliaire technologique de transformation du lactose**. L'objectif n'est pas de modifier la nature laitière du produit, mais de transformer un sucre naturellement présent afin d'obtenir une matrice mieux adaptée à certains usages nutritionnels, sensoriels ou commerciaux. Les revues sur les enzymes microbiennes dans l'industrie alimentaire citent les enzymes comme des biocatalyseurs majeurs pour améliorer la fonctionnalité, la digestibilité et la qualité des aliments transformés [3].

Mécanisme enzymatique : hydrolyse du lactose et effets dans la matrice

Le lactose possède une liaison glycosidique reliant une unité galactose à une unité glucose. La β -galactosidase reconnaît ce substrat et catalyse la rupture de cette liaison par addition d'eau. La précision de cette réaction explique pourquoi la lactase est préférée à des approches non enzymatiques lorsqu'un fabricant souhaite réduire spécifiquement le lactose sans déstructurer l'ensemble de la matrice laitière [1].

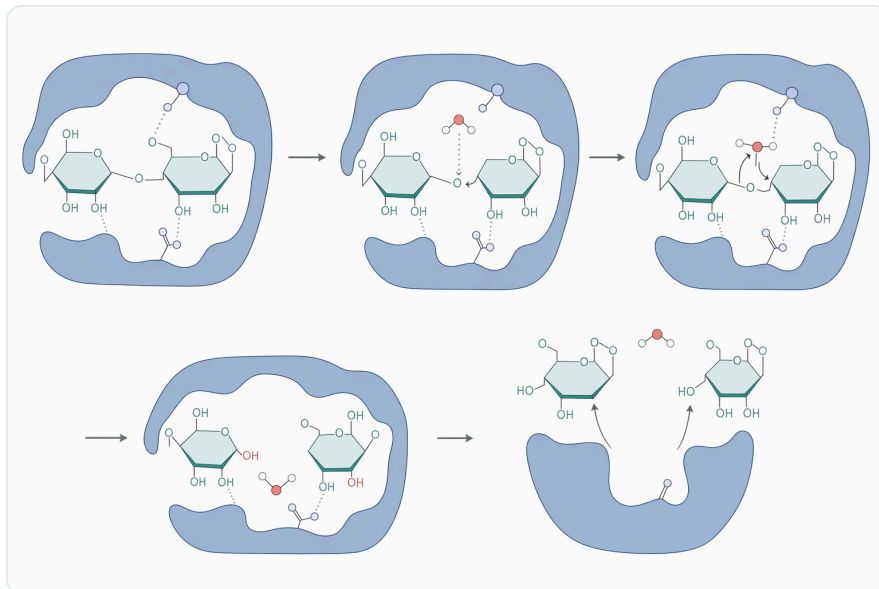


Figure 1. 락타아제는 물을 이용해 유당을 포도당과 갈락토스로 가수분해하여 온전한 유당의 양을 줄이고, 단맛과 결정화 특성을 변화시킵니다.

Cette hydrolyse a trois conséquences directes. Premièrement, la concentration de lactose diminue au fur et à mesure que la réaction avance. Deuxièmement, la concentration de glucose et de galactose augmente. Troisièmement, le profil sensoriel peut changer, car les monosaccharides libérés contribuent différemment à la perception sucrée par rapport au lactose. Les publications sur les β -galactosidases microbiennes décrivent ainsi la production de lait dé lactosé et l'ajustement des propriétés fonctionnelles comme des applications industrielles centrales de cette famille enzymatique [4].

Le mécanisme est également sensible à l'environnement. Comme toutes les protéines enzymatiques, la lactase possède une structure tridimensionnelle dont l'activité dépend de la température, du pH, de la composition de la matrice et du temps de contact. Une étude consacrée à l'hydrolyse du lactose dans le lait a montré que la température, le pH et la quantité d'enzyme utilisée influencent le degré d'hydrolyse obtenu, ce qui confirme l'importance d'un pilotage procédé plutôt que d'une simple addition non contrôlée [5].

La réaction peut aussi être influencée par la concentration en sucres et par la stabilité thermique de l'enzyme. Des travaux sur la lactase ont montré que des solutions sucrées concentrées peuvent protéger l'enzyme contre l'inactivation thermique, ce qui illustre l'effet de la matrice sur la stabilité enzymatique. Cette observation ne signifie pas qu'une formulation sucrée améliore toujours le procédé, mais elle souligne que la lactase ne doit pas être évaluée isolément : la composition du produit conditionne sa performance réelle [6].

Pourquoi l'hydrolyse du lactose intéresse les transformateurs laitiers

La demande pour des produits à teneur réduite en lactose repose sur une réalité physiologique : une partie des consommateurs présente une activité lactasique insuffisante pour digérer confortablement des quantités usuelles de lactose. Les revues cliniques sur la déficience en lactase décrivent le passage du lactose non hydrolysé vers le côlon, puis sa fermentation par le microbiote, comme un mécanisme central des symptômes d'intolérance au lactose [2].

Pour un transformateur, l'intérêt technique est de déplacer l'étape d'hydrolyse avant la consommation. Au lieu de dépendre de l'activité lactasique du consommateur, le procédé alimentaire réduit la teneur en lactose de la matrice avant mise sur le marché. Ce principe est cohérent avec les applications industrielles des β -galactosidases, largement décrites pour le lait dé lactosé, les produits laitiers fermentés et d'autres substrats riches en lactose [4].

La lactase apporte aussi un levier de formulation. La libération de glucose et de galactose peut modifier la douceur perçue, ce qui peut être utile dans certaines boissons lactées, desserts et bases glacées. Cet effet doit toutefois être interprété avec prudence : la perception sucrée dépend du taux d'hydrolyse, de la matière grasse, des protéines, des arômes, de l'acidité, de la température de consommation et des autres ingrédients. Les revues sur les β -galactosidases soulignent les usages de ces enzymes dans l'amélioration de produits laitiers, mais les résultats sensoriels restent liés à la matrice [1].

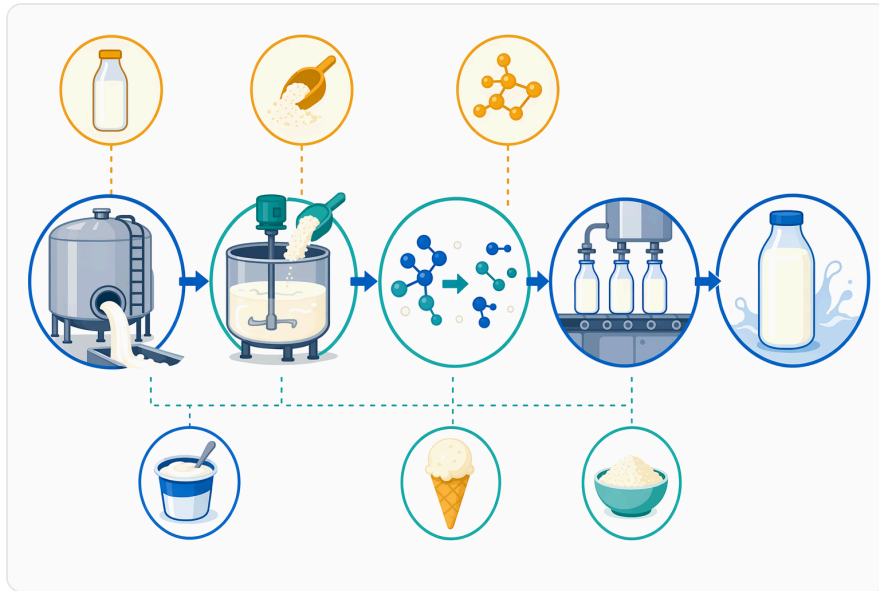


Figure 2. 일반적인 가용성 락타아제 유제품 공정에서는 유당이 들어 있는 액상 원료에 효소를 첨가하고, 가수분해가 일어날 수 있도록 접촉 시간을 둔 뒤, 목표 용도에 맞게 제품을 마무리합니다.

Enfin, l'hydrolyse du lactose peut contribuer à la stabilité de certains systèmes laitiers. Dans les formulations concentrées ou congelées, la réduction du lactose intact peut influencer la cristallisation, la perception de texture et la qualité en stockage. Les publications sur les applications industrielles des β -galactosidases mentionnent les produits laitiers, les ingrédients contenant du lactose et certaines applications de valorisation du lactosérum comme domaines importants, même si chaque matrice nécessite une validation technologique spécifique [4].

Applications professionnelles de la lactase en poudre

La lactase enzyme powder CAS 9031-11-2 est principalement associée à l'hydrolyse du lactose dans les produits laitiers. Enzymes.bio présente la lactase comme une enzyme destinée à la production de produits laitiers à teneur réduite en lactose, avec des applications telles que lait, yaourt et crème glacée

Application	Objectif technologique	Effet enzymatique attendu	Points de maîtrise procédé
Lait et boissons lactées	Réduire le lactose dans une matrice fluide	Conversion du lactose en glucose et galactose	Contrôle du temps de contact, du pH, de la température et de l'homogénéité [5]
Yaourts et laits fermentés	Diminuer le lactose résiduel et adapter le profil gustatif	Hydrolyse avant ou pendant une étape compatible du procédé	Interaction avec l'acidification, les cultures et la texture finale [4]
Desserts laitiers	Adapter digestibilité perçue et douceur	Libération de monosaccharides plus sucrants que le lactose	Effet dépendant de la recette, des protéines, des arômes et de la matière grasse [1]
Bases de crème glacée	Réduire le lactose intact dans une matrice concentrée	Hydrolyse du lactose dans la base avant congélation	Influence possible sur douceur, cristallisation et texture selon formulation [4]
Ingrédients laitiers et bases recombinaées	Préparer des composants à teneur réduite en lactose	Transformation ciblée du lactose présent dans l'ingrédient	Ajustement au procédé aval et à l'objectif de formulation [3]

Lait sans lactose ou à teneur réduite en lactose

L'application la plus directe est le lait délactosé. La lactase est ajoutée à une matrice contenant du lactose afin d'obtenir une hydrolyse suffisante pour l'objectif produit. La littérature sur les β -galactosidases décrit cette transformation comme une application industrielle majeure, précisément parce qu'elle s'appuie sur une réaction sélective et bien comprise [4].

Le procédé peut être intégré à différents schémas de fabrication, mais il doit toujours tenir compte des paramètres qui contrôlent l'activité enzymatique. Le pH et la température influencent à la fois la vitesse de réaction et la stabilité de la lactase, tandis que le temps de contact détermine la progression de l'hydrolyse. L'étude expérimentale de Popescu sur l'hydrolyse du lactose dans le lait confirme l'importance conjointe de ces variables [5].

Yaourts, laits fermentés et matrices acidifiées

Dans les yaourts et laits fermentés, l'utilisation de lactase doit être pensée avec l'acidification et la fermentation. L'hydrolyse peut être envisagée avant fermentation, ou dans une fenêtre de procédé compatible avec l'activité de l'enzyme et les objectifs microbiologiques. Les β -galactosidases sont

largement étudiées dans des contextes où la matrice, le pH et la source enzymatique influencent les performances finales [1].



Figure 3. 락타아제는 우유, 요거트, 냉동 유제품, 분유, 제빵 시스템, 유청 공정 등에서 사용되며, 동일한 유당 전환 반응이 각 매트릭스에서 서로 다른 제품상의 이점을 만들어냅니다.

L'effet sensoriel peut être particulièrement visible dans les produits fermentés, car la douceur des monosaccharides libérés peut contrebalancer l'acidité. Toutefois, cette interaction dépend du niveau d'acidification, du choix des cultures, de la teneur en extrait sec, des protéines laitières et des arômes. Les revues sur les enzymes alimentaires rappellent que les enzymes sont des outils de transformation puissants, mais que leur impact doit être interprété dans le système alimentaire complet [3].

Crèmes glacées, bases glacées et desserts congelés

Dans les bases de crème glacée, la lactase peut contribuer à réduire le lactose intact avant l'étape de congélation. Cette application est pertinente parce que les bases glacées combinent souvent matière sèche laitière, sucres, protéines et matières grasses, ce qui crée un environnement où la solubilité et la cristallisation des glucides influencent la texture. Les applications industrielles des β -galactosidases incluent précisément les produits laitiers où l'hydrolyse du lactose peut améliorer la qualité fonctionnelle [4].

L'effet ne doit pas être présenté comme automatique. Une base très riche en solides, une formulation acide ou un procédé thermique sévère peuvent modifier la performance de l'enzyme. Les données sur la protection thermique de la lactase par des solutions sucrées concentrées montrent que la matrice

peut parfois stabiliser l'enzyme, mais cette relation dépend du contexte et ne remplace pas une mise au point procédée [6].

Lactosérum, perméats et ingrédients laitiers

Les ingrédients issus du lait, comme certains lactosérums ou bases contenant du lactose, peuvent aussi être concernés par l'hydrolyse enzymatique. L'objectif peut être d'obtenir un ingrédient plus facile à incorporer, de réduire le lactose dans une formulation finale ou de modifier le profil glucidique d'un composant laitier. Les revues sur les β -galactosidases microbiennes décrivent le lactosérum et les flux riches en lactose comme des substrats importants pour des applications alimentaires et biotechnologiques [4].

Dans ce type d'application, la difficulté vient souvent de la composition plus concentrée ou plus variable de la matrice. La présence de protéines, de minéraux, d'acides organiques, de sucres et de traitements thermiques antérieurs peut influencer l'activité. Les principes généraux de l'enzymologie appliquée imposent donc de raisonner en fonction du substrat réel et non uniquement de la présence théorique de lactose [7].

Paramètres qui influencent la performance de la lactase

La lactase agit de façon ciblée, mais son efficacité dépend fortement du procédé. Le premier facteur est la **température** : une température plus favorable à la catalyse peut accélérer la réaction, tandis qu'une exposition thermique excessive peut dénaturer l'enzyme. La relation n'est donc pas linéaire ; il existe toujours un compromis entre vitesse d'hydrolyse et maintien de l'activité enzymatique [5].

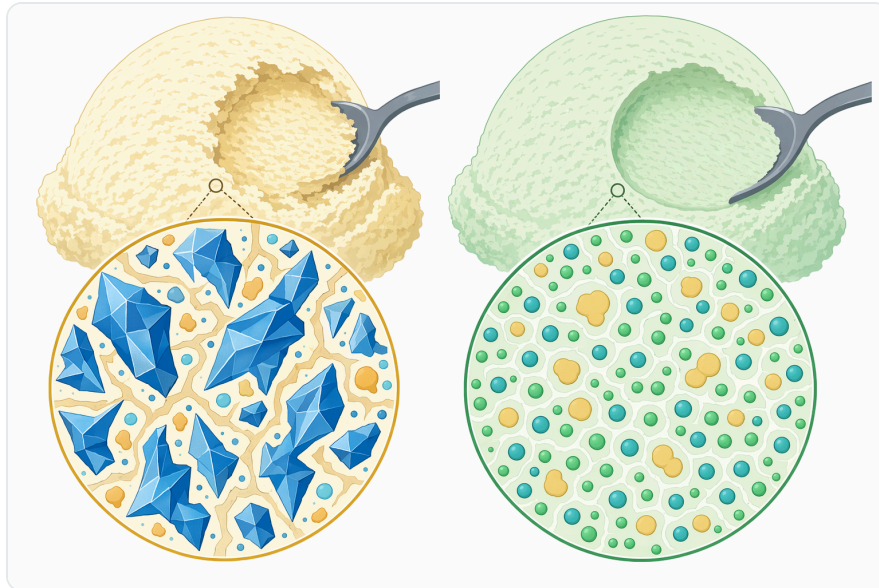


Figure 4. 냉동 유제품 시스템에서 유당을 가수분해하면 거친 결정을 형성할 수 있는 온전한 유당의 양이 줄어듭니다.

Le deuxième facteur est le **pH**. La structure active d'une enzyme dépend de l'ionisation de résidus catalytiques et de la stabilité de la protéine. Dans le cas de la lactase, le pH de la matrice laitière, puis son évolution éventuelle pendant fermentation ou acidification, peut modifier la vitesse de réaction et le degré d'hydrolyse atteint. Les études sur l'hydrolyse du lactose dans le lait confirment que le pH fait partie des variables majeures du procédé ^[5].

Le troisième facteur est le **temps de contact**. Une hydrolyse partielle peut suffire pour certaines formulations, tandis qu'un positionnement "sans lactose" exige généralement une réduction beaucoup plus poussée selon les seuils et règles applicables au marché visé. En pratique, le temps disponible doit être cohérent avec la température, le pH, la quantité d'enzyme employée, la concentration en lactose et les étapes aval. Les modèles de cinétique enzymatique rappellent que la vitesse de réaction dépend de l'interaction entre enzyme, substrat et conditions du milieu ^[7].

Le quatrième facteur est la **composition de la matrice**. Le lait entier, le lait écrémé, la crème, une base glacée ou un mélange fermenté n'offrent pas le même environnement à l'enzyme. Les protéines, lipides, minéraux, sucres ajoutés, stabilisants et variations d'extrait sec peuvent influencer la dispersion de la poudre, l'accessibilité du lactose et la stabilité de la lactase. Les travaux sur la stabilité thermique en milieux sucrés illustrent cette dépendance forte à la formulation ^[6].

Enfin, l'**homogénéité de dispersion** est essentielle. La lactase doit être suffisamment répartie dans la matrice pour éviter des zones sous-traitées et obtenir une hydrolyse régulière. Ce point est une conséquence pratique de la catalyse enzymatique : la réaction ne peut se produire efficacement que là

où l'enzyme, le lactose et l'eau sont simultanément accessibles. Les revues sur les enzymes alimentaires soulignent l'importance de l'intégration des biocatalyseurs dans des procédés adaptés à la matrice [3].

Lactase libre, lactase immobilisée et innovations de procédé

La lactase en poudre vendue pour transformation alimentaire correspond à une forme directement incorporable dans la matrice selon le procédé de l'utilisateur. La recherche, de son côté, explore aussi des formes immobilisées de β -galactosidase afin d'améliorer la stabilité, la réutilisation et la séparation de l'enzyme dans certains systèmes industriels. Ces technologies ne doivent pas être confondues avec une poudre enzymatique standard, mais elles éclairent les enjeux d'efficacité et de robustesse [8].

L'immobilisation consiste à fixer ou piéger l'enzyme sur un support afin de faciliter sa récupération ou de modifier sa stabilité. Des travaux récents sur la β -galactosidase immobilisée dans des structures de type ZIF-L ont rapporté une amélioration de la stabilité, de la réutilisabilité et de l'hydrolyse du lactose dans le système étudié. Cela montre l'importance de l'ingénierie du support pour les procédés continus ou répétitifs, sans signifier que toutes les applications alimentaires nécessitent une enzyme immobilisée [9].

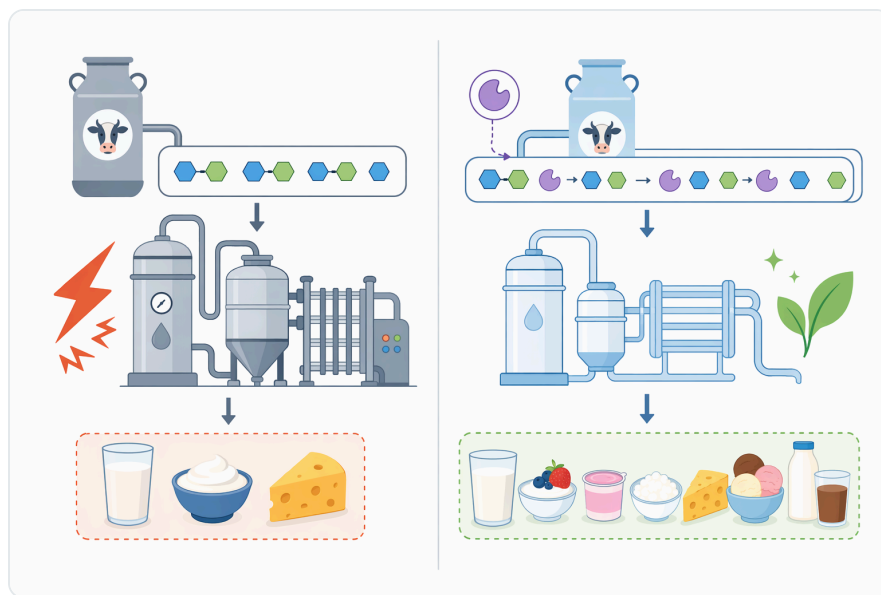


Figure 5. 동일한 락타아제 반응도 유제품 매트릭스가 액상 우유, 발효 유제품, 냉동 디저트, 분말, 제빵 제품 또는 유청인지에 따라 서로 다른 결과를 낼 수 있습니다.

Les revues sur l'immobilisation enzymatique dans l'industrie alimentaire présentent cette approche comme prometteuse pour réduire certaines pertes d'activité et améliorer la maîtrise des biotransformations. Toutefois, elle implique des choix de matériaux, de compatibilité alimentaire, de

nettoyage, de coût et de conception d'équipement. Pour de nombreuses fabrications laitières classiques, une lactase en poudre reste une option simple à intégrer lorsque l'objectif est l'hydrolyse du lactose dans un lot ou une matrice donnée [8].

La recherche avance aussi sur les systèmes de délivrance enzymatique, l'ingénierie des souches productrices et l'optimisation moléculaire des β -galactosidases. Une revue systématique récente décrit l'évolution du domaine depuis les mécanismes moléculaires jusqu'aux systèmes de livraison de l'enzyme, confirmant que la lactase n'est pas seulement un ingrédient historique, mais une enzyme encore active en innovation biotechnologique [1].

Bénéfices industriels réalistes

Le premier bénéfice est la **spécificité**. La lactase cible le lactose, ce qui permet de réduire ce sucre sans recourir à une séparation physique systématique ni à une transformation chimique non sélective. Les β -galactosidases sont étudiées précisément pour cette capacité à transformer les substrats β -galactosidiques, avec des usages alimentaires établis dans les produits laitiers [4].

Le deuxième bénéfice est la **compatibilité avec des produits laitiers existants**. L'enzyme peut être intégrée dans des procédés de lait, boissons, desserts ou bases, à condition de respecter les contraintes de température, pH, temps et traitement aval. Les enzymes alimentaires sont largement utilisées dans l'industrie pour améliorer les procédés tout en conservant les caractéristiques centrales des matières premières [3].

Le troisième bénéfice est la **valeur nutritionnelle et commerciale d'une teneur réduite en lactose**. Les consommateurs qui limitent le lactose recherchent des produits qui restent proches des produits laitiers standards en goût, texture et usage culinaire. L'hydrolyse enzymatique répond à cette attente en transformant le lactose dans la matrice plutôt qu'en substituant totalement l'ingrédient laitier [2].



Figure 6. 분말 형태의 가용성 락타아제는 직접 첨가해 사용하며, 고정화 락타아제 시스템은 효소를 지지체에 고정해 재사용하거나 연속 공정에 활용합니다.

Le quatrième bénéfice est la **souplesse de formulation**. La libération de glucose et de galactose peut aider à ajuster la douceur dans certaines recettes, tandis que la diminution du lactose intact peut avoir des effets fonctionnels dans des matrices concentrées ou congelées. Les revues sur les β -galactosidases soulignent ces applications, mais elles rappellent aussi que les performances dépendent de l'origine de l'enzyme, de la matrice et des conditions de réaction ^[1].

Limites et précautions d'interprétation

La lactase n'est pas une solution universelle à tous les problèmes de formulation laitière. Elle n'agit pas sur les protéines, les lipides, les minéraux ou les arômes ; elle agit principalement sur le lactose et certains substrats β -galactosidiques selon le contexte enzymatique. Les résultats attendus doivent donc être formulés autour de la réduction du lactose, et non d'effets généraux sur la qualité du produit ^[4].

L'effet sur la digestibilité perçue dépend aussi du consommateur et du niveau réel de lactose résiduel. Une personne présentant une sensibilité forte peut réagir à des quantités différentes d'un autre consommateur, et les définitions réglementaires de "réduit en lactose" ou "sans lactose" varient selon les marchés. La littérature clinique sur la déficience en lactase montre que les symptômes dépendent de multiples facteurs, notamment la dose de lactose, le contexte intestinal et la fermentation colique ^[2].

L'effet sensoriel doit également être validé dans la recette. Une hydrolyse plus poussée augmente la part de glucose et de galactose, mais le goût final dépend de l'équilibre avec l'acidité, la matière grasse, les protéines, les arômes, les édulcorants éventuels et le procédé thermique. Les enzymes alimentaires sont des outils puissants, mais leur effet réel résulte de l'interaction avec toute la formulation ^[3].

Enfin, la stabilité de l'enzyme ne doit pas être supposée constante. Les traitements thermiques, les temps d'attente, les variations de pH et les matrices concentrées peuvent modifier l'activité disponible au cours du procédé. Les travaux montrant l'effet protecteur de solutions sucrées concentrées sur la lactase illustrent que certaines matrices peuvent stabiliser l'enzyme, mais aussi que la stabilité est une propriété dépendante du milieu ^[6].

Positionnement Enzymes.bio pour la lactase enzyme powder 1 kg

Enzymes.bio propose la **Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2** en unité de **1 kg** pour une utilisation professionnelle en transformation alimentaire. La page produit la présente comme une poudre de lactase destinée au traitement laitier et à l'hydrolyse du lactose, avec achat en ligne et documentation associée à la commande .



Figure 7. 분말 효소 제제는 분진 노출과 불필요한 피부, 눈 또는 흡입 접촉을 최소화하도록 취급해야 합니다.

Le positionnement doit être compris correctement : Enzymes.bio est un **fournisseur en ligne B2B d'enzymes**, non un fabricant et non un laboratoire. Le produit est vendu directement en ligne par unité de 1 kg ; le certificat d'analyse et la fiche de données de sécurité sont fournis avec la commande. Cette documentation accompagne l'usage professionnel, mais ne remplace pas la qualification interne du procédé, les exigences réglementaires du marché cible ni les contrôles qualité de l'utilisateur.

La catégorie lactase d'Enzymes.bio met en avant les applications laitières telles que lait sans lactose, yaourt et crème glacée, ce qui correspond aux usages décrits dans la littérature technique sur les β -galactosidases . Ce recoupement entre usage fournisseur et littérature scientifique renforce la

cohérence du produit pour les transformateurs qui recherchent une enzyme spécialisée dans l'hydrolyse du lactose.

Synthèse technique

La lactase CAS 9031-11-2 est une β -galactosidase dont l'intérêt industriel repose sur une réaction précise : l'hydrolyse du lactose en glucose et galactose. Cette transformation est directement liée au mécanisme biologique de digestion du lactose et à la demande en produits laitiers à teneur réduite en lactose ou sans lactose ^[1].

Les preuves disponibles soutiennent trois conclusions solides. D'abord, le mécanisme enzymatique est bien établi. Ensuite, la déficience en lactase explique pourquoi la réduction du lactose est pertinente pour une partie importante des consommateurs. Enfin, la performance en procédé dépend fortement de la température, du pH, du temps de contact, de la composition de la matrice et de l'intégration dans le schéma de fabrication ^[5].

Pour les utilisateurs professionnels, **1 Kg Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2** vendue par Enzymes.bio constitue donc un outil enzymatique ciblé pour le lait, les boissons lactées, les yaourts, les desserts, les bases glacées et les ingrédients laitiers contenant du lactose. Son utilisation doit être pensée comme une étape de biotransformation contrôlée, avec un objectif clair : réduire le lactose de la matrice tout en maîtrisant les effets sensoriels, fonctionnels et réglementaires du produit fini .

Commander 1 Kg Lactase Enzyme Powder Cas 9031-11-2 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 1 Kg Lactase Enzyme Powder Cas 9031-11-2 →](#)

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. Király, M., Barna, Á. T., Kállai-Szabó, N., Kiss, B., Antal, I., & Ludányi, K. (2025). Advances in β -Galactosidase Research: A Systematic Review from Molecular Mechanisms to Enzyme Delivery Systems. *Pharmaceutics*, 17.

2. Marushko, Y., Dmytryshyn, O., Bovkun, O., Iovitsa, T., & Dmytryshyn, B. (2024). Topical issues of etiology, consequences, and treatment of secondary lactase deficiency in children: literature review and results of our research. *CHILD'S HEALTH*.
3. Kumar, A., Dhiman, S., Krishan, B., Samtiya, M., Kumari, A., Pathak, N., Kumari, A., ... et al. (2024). Microbial enzymes and major applications in the food industry: a concise review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6.
4. Neti, K., & Peshwe, S. A. (2025). Microbial β -Galactosidases: Potential Industrial Applications. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*.
5. Popescu, L., Bulgaru, V., & Siminiuc, R. (2021). Effect of Temperature, pH and Amount of Enzyme Used in the Lactose Hydrolysis of Milk. *Food and Nutrition Sciences*.
6. Wang, Z., Qi, J., & Goddard, J. (2021). Concentrated sugar solutions protect lactase from thermal inactivation. *International Dairy Journal*, 123, 105168.
7. VanDee, L., Teague, A., East, T., Jacinto, K. R., Carter, M., Totty, J., Adams, P. D., ... et al. (2024). A Cost-Effective Enzyme Kinetics and Inhibition Model for Biochemistry Education and Research. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 52, 588 - 598.
8. Du, L., Liang, Y., Cui, S., Wei, J., Liu, J., Zhang, S., Zhang, Y., ... et al. (2025). Enzyme immobilization on nanomaterials in food industry: current status and future perspectives. *Critical reviews in food science and nutrition*, 66, 811 - 842.
9. Al-Meetani, B., Almadhaani, R., Salim, S. A., Hassan, A., Javed, F., & Al-Zuhair, S. (2025). Enhanced stability, reusability, and lactose hydrolysis of β -galactosidase immobilized in ZIF-L frameworks. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*.

Contacteur 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.