

Lipase en poudre pour boulangers : applications en panification, pain, brioche, produits levés et amélioration de la mie

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

La lipase en poudre pour boulangers est un auxiliaire enzymatique utilisé en panification pour modifier une partie des lipides de la farine et de la recette, avec un effet attendu sur la stabilité de pâte, la rétention des gaz, la régularité de la mie et, selon la formulation, le volume des pains et produits levés. Son intérêt repose sur la formation de composés lipidiques plus polaires, capables d'agir aux interfaces eau-air-amidon-gluten, mais son effet dépend fortement de la farine, des matières grasses, du procédé et des autres enzymes présentes. Enzymes.bio fournit cette lipase en ligne par unité de 1 kg ; le certificat d'analyse et la fiche de données de sécurité sont fournis avec la commande .

Rôle d'une lipase boulangère dans une pâte à pain

Une lipase est une enzyme qui catalyse principalement l'hydrolyse de liaisons ester dans les lipides, en particulier dans des systèmes où l'eau et une phase lipidique coexistent. Dans les applications alimentaires, les lipases microbiennes sont recherchées parce qu'elles peuvent transformer des triglycérides, phospholipides ou glycolipides en acides gras libres, mono- ou diglycérides et lysolipides, c'est-à-dire des molécules dont la polarité et le comportement interfacial diffèrent de ceux des lipides d'origine ^[1].

En panification, cette action est utile parce que les lipides, bien que minoritaires par rapport à l'amidon, aux protéines et à l'eau, influencent fortement l'organisation des bulles de gaz et la texture finale. La pâte à pain est un système multiphasique : le gluten forme une matrice viscoélastique, l'amidon absorbe l'eau et gélatinise à la cuisson, les arabinoxylanes modulent la viscosité de la phase aqueuse, et les lipides se placent en partie aux interfaces où ils affectent la stabilité des cellules gazeuses ^[2].

La poudre de lipase pour boulangers vendue par Enzymes.bio s'inscrit dans cette logique d'amélioration de la fonctionnalité lipidique en pâte. La page produit indique une destination boulangère, avec des usages associés à la manipulation de la pâte, à la structure de mie, à la stabilité et au volume des produits de boulangerie ; Enzymes.bio doit toutefois être compris comme un fournisseur commercial en ligne, non comme un fabricant ni comme un laboratoire d'analyse .

Mécanisme : des lipides natifs vers des molécules interfaciales plus actives

Le mécanisme principal ne consiste pas à “renforcer” directement le gluten comme le ferait une oxydation protéique, mais à modifier l'environnement lipidique de la pâte. Lorsque la lipase hydrolyse certains lipides de la farine ou de la recette, elle peut générer des lysolipides et d'autres composés amphiphiles, c'est-à-dire des molécules possédant une partie hydrophile et une partie lipophile ; ces molécules peuvent mieux se positionner à l'interface entre les bulles de gaz, l'eau et les constituants solides de la pâte ^[3].

Cette modification peut améliorer la stabilité des cellules gazeuses pendant le pétrissage, la fermentation et le début de la cuisson. Une pâte mieux stabilisée retient plus efficacement le dioxyde de carbone produit par la levure ; le résultat attendu est une mie plus régulière, moins grossière, et parfois un meilleur développement du volume, à condition que l'hydrolyse reste dans une zone favorable ^[4].

La lipase n'agit donc pas seule : son effet dépend de la disponibilité des substrats lipidiques, de l'hydratation, du pH de la pâte, de la température, du temps de fermentation et de la composition globale. Les revues récentes sur les lipases soulignent que l'activité et la stabilité de ces enzymes varient selon leur origine et leur environnement réactionnel ; en formulation boulangère, cela signifie qu'une même approche peut produire des effets différents selon la farine, le niveau de matières grasses, la présence de lait, d'œufs, de fibres ou d'autres enzymes ^[5].

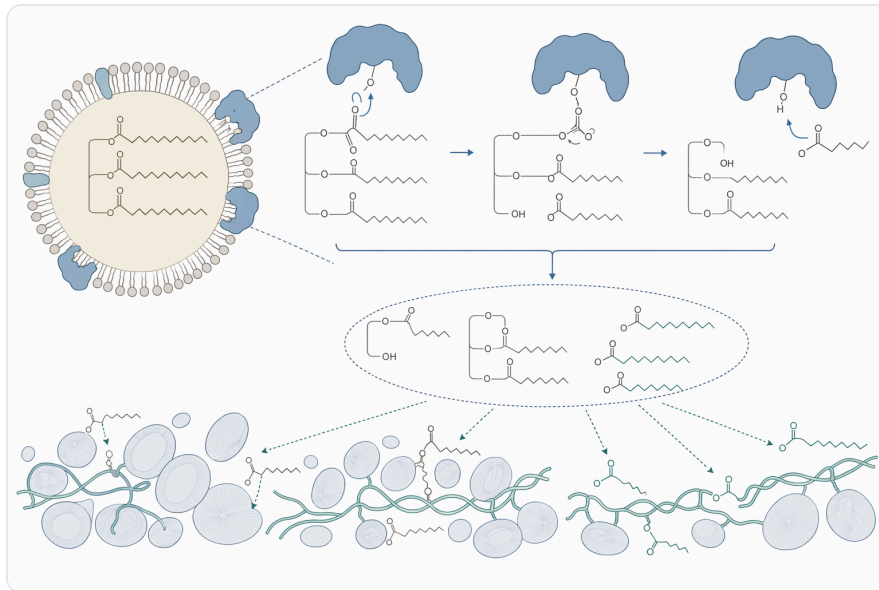


Figure 1. 리파아제는 선택된 밀가루와 반죽의 지질을 표면활성이 더 높은 조각으로 전환해, 빵 반죽 속 기포 계면을 안정화하는 데 도움을 줄 수 있다.

Un point important est l'équilibre. Une hydrolyse modérée peut produire des composés à effet émulsifiant in situ, alors qu'une hydrolyse excessive peut libérer trop d'acides gras libres ou perturber les interactions lipides-protéines-amidon. La littérature sur les enzymes alimentaires insiste sur cette nécessité d'ajuster les biocatalyseurs à la matrice réelle plutôt que de supposer un effet linéaire du type "plus d'enzyme égale plus de volume" [6].

Effets attendus en panification

Stabilité de pâte et tolérance au procédé

Dans une ligne de panification, la stabilité de pâte est essentielle pour la division, le façonnage, le laminage éventuel, la pousse et le transfert vers le four. Une pâte trop faible se déchire, s'affaisse ou retient mal les gaz ; une pâte trop collante complique les opérations mécaniques. Les enzymes sont largement utilisées dans l'industrie alimentaire pour standardiser des matières premières variables et améliorer les performances de procédé, notamment dans les applications céréalières [1].

La lipase peut contribuer à cette stabilité en améliorant l'organisation interfaciale des lipides et en favorisant une meilleure dispersion des phases grasses. Cette action est particulièrement pertinente dans les pâtes contenant des lipides ajoutés — lait, beurre, huile, œufs, préparations riches en matières grasses — car la qualité de dispersion de la phase lipidique influence la texture et la régularité de la mie [4].

Dans les produits de boulangerie enrichis ou à recette complexe, l'action de la lipase doit être interprétée avec prudence. Les protéines, les fibres et les lipides ajoutés peuvent modifier la disponibilité de l'eau, la rhéologie et la formation de structure ; les études sur les pains enrichis en ingrédients végétaux montrent que l'ajout de coproduits ou de farines alternatives change simultanément la nutrition, la texture, la couleur, la rhéologie et la perception sensorielle [7].

Volume, alvéolage et structure de mie

Le volume du pain dépend de deux mécanismes complémentaires : la production de gaz par la levure et la capacité de la pâte à retenir ce gaz jusqu'à la fixation de la structure pendant la cuisson. La lipase intervient surtout sur le second point, en aidant à stabiliser les interfaces des bulles et la structure de la mie lorsque les conditions de formulation sont favorables [4].

Une mie plus homogène résulte d'une distribution plus régulière des cellules gazeuses. Les systèmes de pain, y compris les pains sans gluten ou enrichis, montrent que la structure finale dépend d'un équilibre entre protéines structurantes, amidon, eau et ingrédients fonctionnels ; lorsque cet équilibre est perturbé, la mie peut devenir dense, irrégulière ou friable [8].

La lipase peut être utile pour rechercher une mie plus fine dans des produits tels que pain de mie, buns, brioches, pains burger, petits pains vapeur ou produits levés sucrés. Les informations produit d'Enzymes.bio mentionnent précisément des bénéfices visés en boulangerie sur la texture de mie, la stabilité de pâte et le volume ; ces indications doivent être comprises comme des objectifs d'application, à valider dans la formulation et le procédé de l'utilisateur .

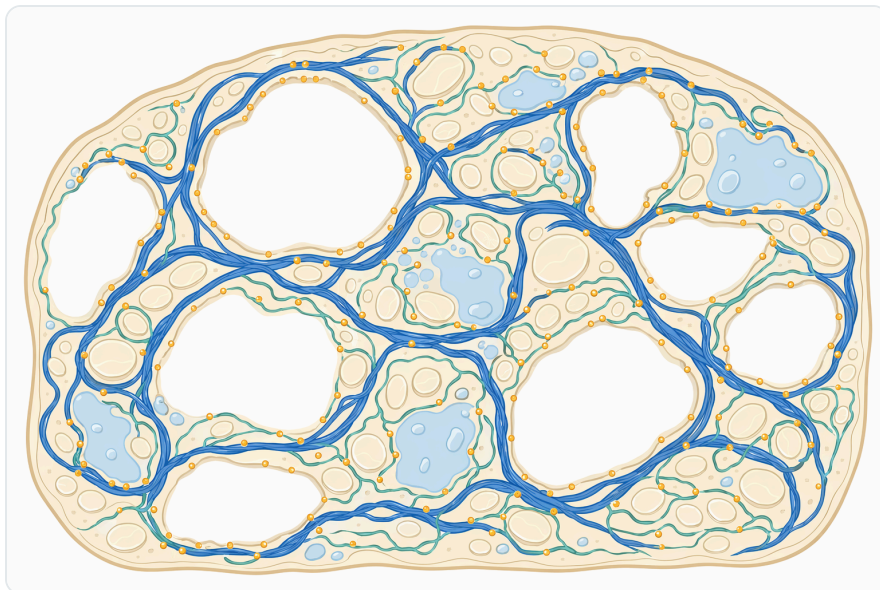


Figure 2. 밀가루 지질은 함량이 낮지만 기체, 물, 전분, 단백질, 지방의 계면에 위치하기 때문에 빵의 구조에 영향을 미친다.

Souplesse de mie et perception de fraîcheur

La souplesse de mie dépend de l'hydratation, de la gélatinisation de l'amidon, de la rétrogradation pendant le stockage, des interactions amidon-lipides et de l'intégrité du réseau protéique. Les travaux sur la digestibilité et la texture de pains de blé à haute teneur en amylose rappellent que le stockage modifie la texture et que la structure de l'amidon est un déterminant majeur de la fermeté de mie [9].

La lipase peut contribuer indirectement à la perception de fraîcheur lorsque les composés lipidiques formés interagissent avec l'amidon ou améliorent la structure de mie initiale. Toutefois, les amylases restent les enzymes les plus directement associées à la maîtrise du rassissement, car elles agissent sur les chaînes d'amidon et les dextrines ; des travaux sur les amylases thermostables montrent leur impact sur la structure et la texture de la mie de pain de blé [2].

En pratique, la lipase est donc souvent considérée comme un outil de structure et d'interface, tandis que l'amylase est davantage mobilisée pour la fermentation, la couleur de croûte et la tenue de texture au stockage. Cette distinction aide à construire des systèmes enzymatiques cohérents, sans attribuer à une seule enzyme tous les effets recherchés en panification [6].

Comparaison avec d'autres enzymes de boulangerie

Les formulations boulangères utilisent rarement une seule enzyme lorsque plusieurs défauts doivent être corrigés. La lipase cible principalement les lipides et les interfaces ; les xylanases ciblent les arabinoxylanes ; les amylases ciblent l'amidon ; certaines oxydases ou enzymes agissant sur les protéines modifient plutôt le réseau gluten. Comprendre cette complémentarité évite les formulations redondantes ou déséquilibrées [10].

Enzyme boulangère	Substrat principal dans la pâte	Effet technologique recherché	Point d'attention
Lipase	Lipides, triglycérides, phospholipides, glycolipides selon la spécificité	Stabilité de pâte, dispersion lipidique, régularité de mie, soutien possible du volume	Effet très dépendant des matières grasses, de la farine et du niveau d'hydrolyse [4]
Xylanase	Arabinoxylanes et hémicelluloses de la farine	Amélioration de la rhéologie, de la maniabilité, du volume et de l'alvéolage	Un excès de dégradation peut modifier la viscosité et l'absorption d'eau [10]
Amylase	Amidon et fractions apparentées	Soutien fermentaire, couleur de croûte, texture, retardement du rassissement selon le profil	Effet à équilibrer pour éviter mie collante ou affaiblie [2]

Enzyme boulangère	Substrat principal dans la pâte	Effet technologique recherché	Point d'attention
Enzymes modifiant les protéines	Gluten, gliadines, gluténines ou protéines végétales selon l'enzyme	Ajustement de l'élasticité, de la force ou de la fonctionnalité protéique	Risque de modifier fortement la tenue de pâte si l'action est trop poussée ^[11]

Les xylanases sont particulièrement pertinentes lorsque la farine contient des arabinoxylanes qui limitent la disponibilité de l'eau ou perturbent l'expansion. Des travaux récents sur des xylanases bactériennes et fongiques commerciales ont étudié leurs effets sur la rhéologie de la pâte, le volume du pain et la structure des arabinoxylanes, confirmant l'importance de sélectionner l'outil enzymatique en fonction du défaut ciblé ^[10].

Les enzymes agissant sur les protéines doivent être considérées séparément de la lipase. Les protéines de gluten sont responsables de la viscoélasticité de la pâte ; les modifications enzymatiques peuvent changer leurs propriétés fonctionnelles, mais elles n'ont pas le même mécanisme que l'hydrolyse lipidique. Une revue sur les protéines de gluten souligne que les modifications enzymatiques peuvent affecter la fonctionnalité, la structure et certaines propriétés technologiques des protéines ^[11].

Applications par type de produit

Pain blanc, pain de mie et buns

Dans le pain blanc et le pain de mie, l'objectif principal est souvent une mie fine, régulière, suffisamment souple et résistante à l'émiettement. La lipase peut aider à stabiliser la structure interne lorsque la formulation contient assez de lipides accessibles ou lorsque la farine présente une fraction lipidique favorable à la formation de composés amphiphiles ^[4].

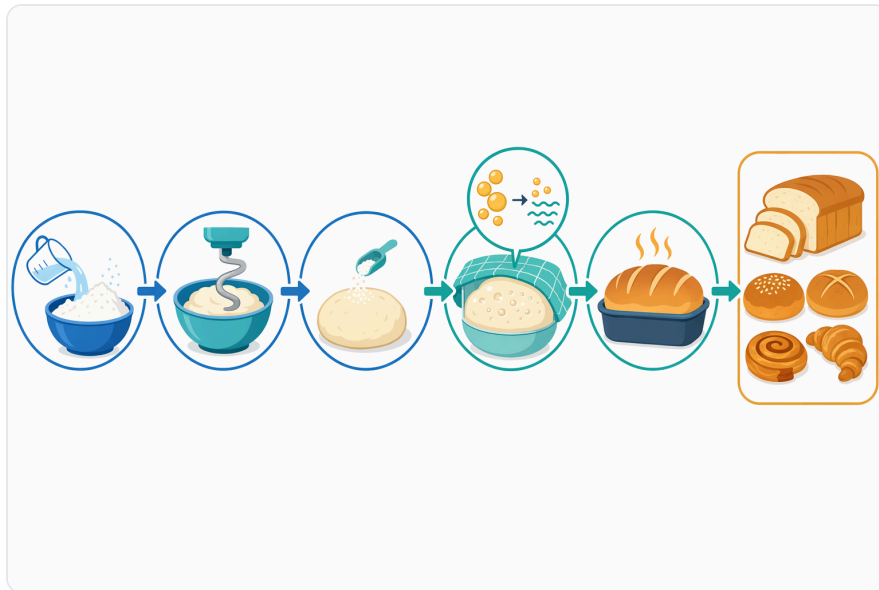


Figure 3. 리파아제의 효과는 혼합, 발효, 굽기, 냉각, 저장 과정 전반에 걸쳐 나타나며, 지질 변형은 가스 보유력, 전분 상호작용, 식감, 풍미 형성 가능성을 변화시킨다.

Les buns et pains burger ajoutent souvent sucre, matière grasse, lait ou émulsifiants, ce qui rend l'équilibre interfacial encore plus important. Dans ces systèmes, la lipase peut participer à une meilleure dispersion lipidique et à une texture plus uniforme, mais l'effet doit être interprété conjointement avec la fermentation, le pétrissage, l'hydratation et la cuisson [6].

Brioche et produits levés riches

Les pâtes riches contiennent davantage de sucre et de matières grasses, ce qui ralentit parfois la fermentation et modifie la formation du réseau gluten. La lipase peut y trouver des substrats lipidiques plus abondants que dans un pain maigre, mais l'effet final dépend de la nature des graisses utilisées : beurre, huiles végétales, lait, crème, œufs ou préparations composées n'ont pas le même profil lipidique [3].

L'étude sur des lipides laitiers traités par lipase fongique appliqués à la panification montre que la modification enzymatique des lipides peut influencer les performances de fabrication du pain. Ce type de résultat soutient l'intérêt du mécanisme, tout en rappelant que l'effet observé est lié à la matrice lipidique précise testée et ne doit pas être généralisé sans validation en recette réelle [4].

Produits vapeur et pains asiatiques

Les pains vapeur et petits pains asiatiques exigent souvent une mie blanche, fine et élastique, avec une surface régulière. La page Enzymes.bio mentionne l'application de la lipase à des produits de panification, y compris des produits où la structure de mie et l'aspect sont des critères importants .

Dans ces systèmes, l'absence de croûte sèche comparable au pain cuit au four modifie la perception de texture. La régularité des cellules, la rétention d'eau et l'élasticité de la mie deviennent centrales ; une lipase peut contribuer à l'organisation lipidique, mais les paramètres de cuisson vapeur, de fermentation et de formulation restent déterminants [8].

Pains enrichis en fibres, graines ou coproduits végétaux

Les pains enrichis en fibres ou en ingrédients alternatifs sont plus difficiles à structurer car les fibres concurrencent le gluten pour l'eau, interrompent la matrice et modifient la viscosité. Des travaux sur un coproduit de lait de souchet dans du pain enrichi en fibres ont montré que la relation entre structure de mie, humidité et texture pendant le stockage devient plus complexe lorsque la formulation est enrichie [12].

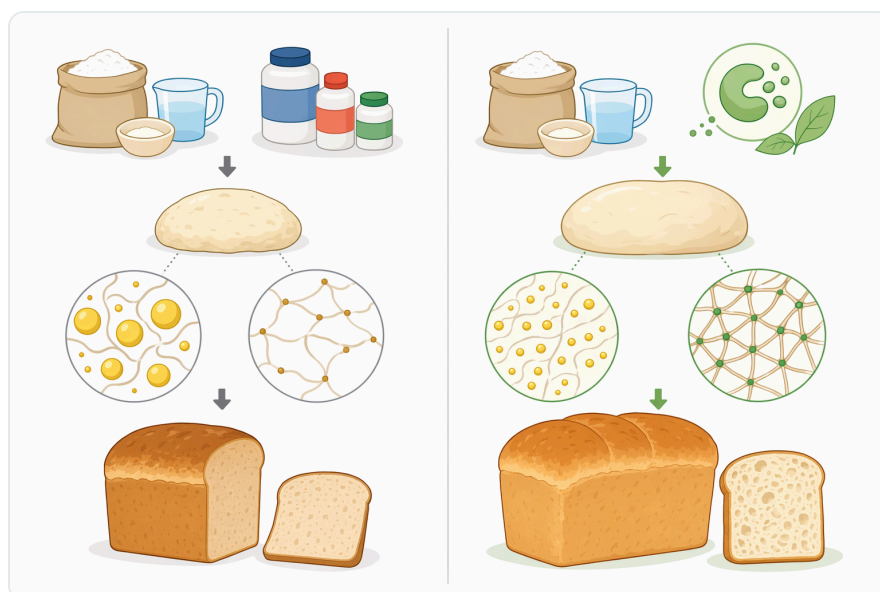


Figure 4. 리파아제, 아밀라아제, 자일라나아제, 프로테아제는 각각 서로 다른 반죽 기질에 작용하므로 제빵에서 해결하는 문제도 다르다.

Dans ce contexte, la lipase peut être utilisée comme composant d'un système plus large d'amélioration de texture, mais elle ne compense pas à elle seule une dilution excessive du gluten ou une absorption d'eau mal ajustée. Les études sur l'incorporation de tourteau de graines de tournesol dans le pain montrent que les ingrédients enrichissants affectent simultanément la qualité nutritionnelle, rhéologique, physicochimique et sensorielle [7].

Produits sans gluten et formulations hybrides

Dans les pains sans gluten, le mécanisme classique de rétention des gaz par le gluten est absent ou remplacé par des réseaux d'amidons, hydrocolloïdes, protéines d'œuf, protéines de soja ou autres structurations. Les travaux sur l'effet des protéines de blanc d'œuf et de soja dans les pains sans gluten montrent que ces protéines peuvent fortement influencer la formation de structure et le raffermissement de la mie ^[8].

La lipase peut avoir un intérêt dans certaines formulations sans gluten contenant des lipides et des protéines capables d'interagir aux interfaces, mais l'effet ne doit pas être extrapolé directement depuis le pain de blé. Les formulations sans gluten dépendent fortement du choix des amidons, protéines, fibres et hydrocolloïdes ; une étude utilisant Tetraselmis chuii comme ingrédient durable dans le pain sans gluten illustre à quel point couleur, structure et bioactivité peuvent changer avec l'ingrédient ajouté ^[13].

Synergies possibles : lipase, xylanase, amylase et réseau gluten

Une formulation enzymatique efficace commence par l'identification du facteur limitant. Si la pâte manque de tolérance et que la mie est irrégulière malgré une bonne fermentation, la lipase peut être pertinente. Si la pâte est trop tenace ou manque d'expansion à cause des arabinoxylanes, une xylanase peut être plus ciblée. Si le problème principal est le rassissement ou le manque de sucres fermentescibles, une amylase adaptée est souvent plus logique ^[2].

La combinaison lipase-xylanase est fréquente en logique de formulation, car elle agit sur deux compartiments différents : les lipides interfaciaux et les polysaccharides non amylicés. Les recherches sur les xylanases commerciales en panification montrent qu'elles modifient la rhéologie de pâte, le volume et la structure des arabinoxylanes, ce qui peut compléter l'action interfaciale de la lipase ^[10].

La combinaison lipase-amylase vise plutôt à associer stabilité de structure et contrôle de la texture au stockage. Les amylases peuvent influencer la structure de mie et la fermeté par leur action sur l'amidon, tandis que la lipase peut renforcer l'organisation interfaciale et la régularité de l'alvéolage ; cette complémentarité doit néanmoins être équilibrée pour éviter une mie trop collante, trop ouverte ou trop fragile ^[2].

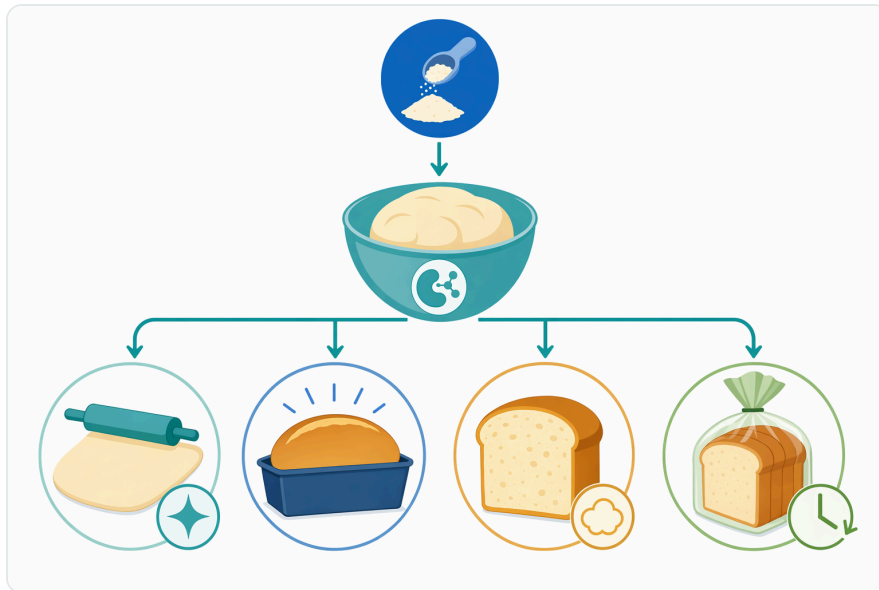


Figure 5. 리파아제를 균형 있게 사용하면 반죽 취급성, 빵 부피, 크럼의 부드러움, 물리적 신선도 유지 등 서로 연결된 품질 향상에 도움이 될 수 있다.

Les enzymes affectant les protéines de gluten constituent un autre levier. Les modifications de la gliadine et de la gluténine peuvent changer la force, l'élasticité et la gélification du complexe gluten ; des travaux récents sur la modification de la fonctionnalité du gluten par enzymes et ultrasons confirment que la structure du complexe gliadine-gluténine est sensible aux traitements technologiques ^[14].

Paramètres de formulation qui influencent la réponse à la lipase

La première variable est la farine. Deux farines ayant la même teneur en protéines peuvent différer par leur qualité de gluten, leur endommagement d'amidon, leurs arabinoxylanes, leur activité enzymatique native et leur fraction lipidique. Comme la lipase agit sur les lipides, une différence qualitative de cette fraction peut changer l'ampleur de la réponse, même si le protocole de fabrication reste identique ^[1].

La deuxième variable est la matière grasse ajoutée. Une recette avec huile végétale, beurre, lait entier, œufs ou émulsifiants présente des substrats et des interfaces différents. Les lipases alimentaires ne sont pas toutes équivalentes : leur spécificité de substrat, leur stabilité et leur activité en milieu complexe dépendent de leur origine et de leur structure, ce qui explique pourquoi les effets en panification sont liés à la matrice ^[5].

La troisième variable est l'hydratation. Une enzyme a besoin d'un environnement aqueux pour agir, et la pâte doit permettre la diffusion suffisante des molécules vers les interfaces. Les pains enrichis en fibres ou coproduits végétaux modifient fortement la répartition de l'eau ; cette compétition hydrique peut changer la rhéologie, la texture et le comportement au stockage ^[12].

La quatrième variable est le procédé : intensité de pétrissage, durée de pointage, pousse, température et mode de cuisson. Une action enzymatique trop courte peut être peu perceptible ; une action trop longue dans une pâte très hydratée ou très riche en lipides peut déplacer l'équilibre vers une hydrolyse moins favorable. Les revues sur la technologie enzymatique alimentaire insistent sur l'importance de l'environnement de procédé dans la performance des enzymes ^[6].

Utilisation pratique dans un cadre B2B

La lipase en poudre pour boulangers est destinée à être incorporée dans la formulation de pâte de façon homogène, généralement au moment où les ingrédients secs et liquides sont mélangés. L'objectif est d'assurer une répartition régulière avant que la pâte n'entre dans les phases où l'activité enzymatique devient fonctionnelle : hydratation, pétrissage, repos et fermentation .

La réponse doit être évaluée sur le produit final et non uniquement sur le comportement de pâte. Une pâte peut sembler plus stable au pétrissage mais produire une mie trop serrée ; inversement, une pâte légèrement plus extensible peut donner un meilleur volume si la rétention gazeuse est améliorée. Les études sur la qualité du pain montrent que rhéologie, volume, structure, humidité et texture au stockage sont des paramètres liés mais non interchangeables ^[9].

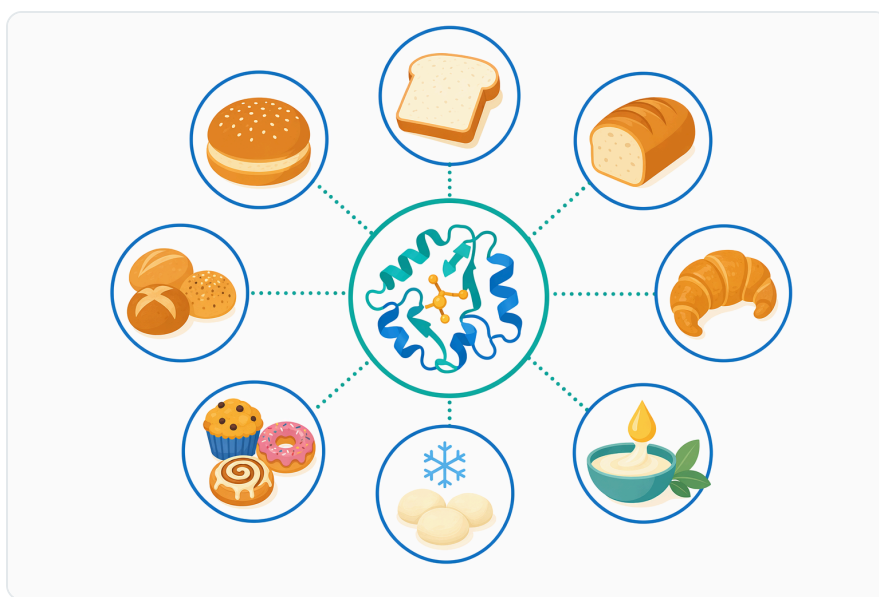


Figure 6. 리파아제는 식빵, 번, 사워도우, 글루텐프리 빵, 고섬유 빵, 씨앗 함유 빵, 강화 빵 등 다양한 빵에 적용할 수 있지만, 그 성능은 반죽 매트릭스에 따라 달라진다.

Il est également important de ne pas présenter la lipase comme un correcteur universel. Si la farine manque fortement de gluten fonctionnel, si l'hydratation est inadaptée, si la fermentation est insuffisante ou si la cuisson ne fixe pas correctement la structure, l'enzyme ne compensera pas

entièrement ces défauts. Les travaux sur la fonctionnalité du gluten rappellent que le réseau protéique reste central dans les pains de blé ^[11].

Du point de vue de la manipulation, une préparation enzymatique est une protéine technique pouvant nécessiter des précautions contre l'inhalation de poussières et le contact direct prolongé. Les documents fournis avec la commande — certificat d'analyse et fiche de données de sécurité — constituent les supports appropriés pour les informations de lot et de sécurité relatives au produit commandé .

Positionnement du produit Enzymes.bio

La lipase en poudre pour boulangers proposée par Enzymes.bio est vendue directement en ligne par unité de 1 kg. Enzymes.bio agit comme fournisseur commercial de cette référence et ne doit pas être décrit comme fabricant, producteur industriel d'enzyme ou laboratoire de contrôle ; les informations de conformité associées à la commande sont fournies via le certificat d'analyse et la fiche de données de sécurité .

Pour un utilisateur B2B, l'intérêt principal du produit est son intégration comme auxiliaire de formulation dans des pains, produits levés, pains de mie, buns, brioches ou produits vapeur où l'on cherche à améliorer la stabilité de pâte, l'alvéolage, la régularité de la mie ou la texture. Les résultats doivent rester formulés comme des effets attendus ou potentiels, car la performance dépend de la matrice boulangère et du procédé réel ^[4].

Ce positionnement est cohérent avec la place plus générale des enzymes microbiennes dans l'industrie alimentaire : elles permettent d'orienter des transformations spécifiques, souvent à faible incorporation, pour améliorer texture, procédé ou qualité finale. Les revues récentes décrivent les lipases comme des biocatalyseurs polyvalents, utilisés dans plusieurs secteurs alimentaires en raison de leur capacité à transformer les lipides de manière ciblée ^[3].

Points de vigilance pour une formulation fiable

La première vigilance concerne le sur-effet. Une lipase peut améliorer la fonctionnalité lipidique, mais une hydrolyse trop poussée peut modifier défavorablement la texture, l'arôme ou la stabilité de la pâte. Les travaux sur l'ingénierie et la stabilité des lipases rappellent que leur activité dépend fortement de l'environnement, ce qui rend indispensable une interprétation prudente des performances observées ^[5].

La deuxième vigilance concerne l'interaction avec les émulsifiants déjà présents. Si la recette contient déjà des mono- et diglycérides, lécithines ou autres agents de surface, l'ajout d'une lipase peut renforcer ou déplacer l'équilibre interfacial. Les effets recherchés peuvent alors être obtenus, amplifiés ou au contraire déséquilibrés selon la composition de la phase grasse [6].

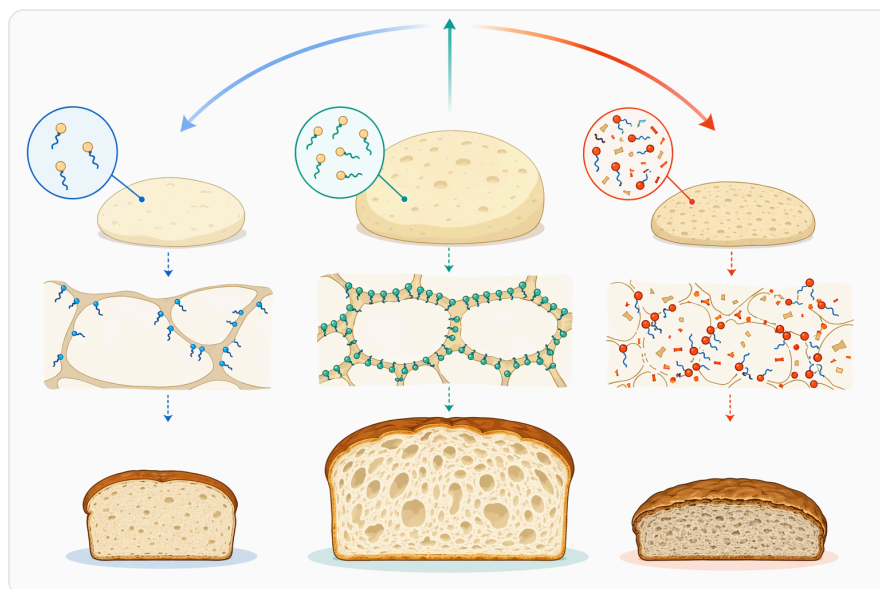


Figure 7. 리파아제에는 최적의 기능 범위가 있는데, 지질 전환이 너무 적으면 효과가 부족할 수 있고 과도한 가수분해는 빵 부피나 식감 품질을 떨어뜨릴 수 있기 때문이다.

La troisième vigilance concerne les produits enrichis. Les graines, fibres, farines de légumineuses, coproduits végétaux et poudres colorantes modifient la structure, la rétention d'eau et la perception sensorielle. Les études sur l'enrichissement du pain en lutéine par poudre de souci, par exemple, montrent que l'ajout d'un ingrédient fonctionnel peut modifier la rhéologie, la dynamique de l'eau et la structure [15].

La quatrième vigilance concerne l'interprétation des preuves scientifiques. Les études citées démontrent les mécanismes et l'intérêt technologique des lipases et des enzymes boulangères, mais elles ne constituent pas toutes des essais réalisés avec la référence commerciale vendue par Enzymes.bio. Une communication technique rigoureuse doit donc distinguer les effets documentés pour la classe enzymatique et les résultats obtenus dans une recette industrielle donnée [1].

Conclusion

La lipase en poudre pour boulangers est un outil de formulation destiné à modifier la fonctionnalité des lipides dans la pâte. En générant des composés plus actifs aux interfaces, elle peut contribuer à la stabilité de pâte, à la rétention des gaz, à la régularité de la mie, à la souplesse de texture et, selon la

matrice, au volume des pains et produits levés ^[4].

Son intérêt est maximal lorsqu'elle est intégrée dans une approche globale associant farine, hydratation, matière grasse, fermentation, cuisson et éventuelles autres enzymes comme xylanases ou amylases. La lipase ne remplace ni la qualité de la farine ni la maîtrise du procédé, mais elle peut devenir un levier précis pour ajuster la structure des produits de boulangerie lorsque le déséquilibre principal concerne les lipides et les interfaces ^[10].

Enzymes.bio fournit cette lipase boulangère en ligne par unité de 1 kg, avec certificat d'analyse et fiche de données de sécurité fournis avec la commande. Le produit doit être présenté comme une enzyme de panification distribuée par Enzymes.bio, et non comme une fabrication interne ou une prestation de laboratoire .

Commander Lipase Enzyme Powder For Bakers - 120 000U/G - Lipase Enzyme For Bread Baking 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 Lipase Enzyme Powder For Bakers - 120 000U/G - Lipase Enzyme For Bread Baking →](#)

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. 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.
2. Lagrain, B., Leman, P., Goesaert, H., & Delcour, J. (2008). Impact of thermostable amylases during bread making on wheat bread crumb structure and texture. *Food Research International*, 41, 819-827.
3. Abdelaziz, A. A., Abo-Kamar, A. M., Elkotb, E. S., & Al-Madboly, L. A. (2025). Microbial lipases: advances in production, purification, biochemical characterization, and multifaceted applications in industry and medicine. *Microbial Cell Factories*, 24.
4. Huang, Z., Brennan, C., Zheng, H., Mohan, M., Stipkovits, L., Liu, W., Kulasiri, D., ... et al. (2020). The effects of fungal lipase-treated milk lipids on bread making. *LWT*.
5. Cheng, W., & Nian, B. (2023). Computer-Aided Lipase Engineering for Improving Their Stability and Activity in the Food Industry: State of the Art. *Molecules*, 28.

6. Siddiquey, F., Jahan, M. I., Hormoni, Hasan, M., Nishi, N. J., Hasan, S., Rahman, N., ... et al. (2025). Enzyme Technology in the Food Industry: Molecular Mechanisms, Applications, and Sustainable Innovations. *Food Science & Nutrition*, 13.
7. Dossa, S., Rinovetz, A., Neagu, C., Stoin, D., Lalescu, D., Jianu, C., Radulov, I., ... et al. (2026). Impact of Sunflower (Helianthus annuus) Seed Meal Use on the Nutritional, Phytochemical, Rheological, Physicochemical, and Sensory Quality of Wheat Bread. *Applied Sciences*.
8. Masure, H. G., Wouters, A., Fierens, E., & Delcour, J. (2019). Impact of egg white and soy proteins on structure formation and crumb firming in gluten-free breads. *Food Hydrocolloids*.
9. Corrado, M., Zafeiriou, P., Ahn-Jarvis, J. H., Savva, G., Edwards, C., & Hazard, B. (2022). Impact of storage on starch digestibility and texture of a high-amylose wheat bread. *bioRxiv*.
10. Souza, P., Quadros, A., Dogan, H., Li, Y., Shi, Y., & Karkle, E. (2026). Exploring Bread Quality through the Use of Commercial Bacterial and Fungal Xylanases: Effects on Dough Rheology, Loaf Volume, and Arabinoxylan Structure. *Journal of Food Science*, 91 2, e70940 .
11. Saadi, S., Saari, N., Ghazali, H., Abdulkarim, S. M., Hamid, A., & Anwar, F. (2021). Gluten proteins: Enzymatic modification, functional and therapeutic properties. *Journal of Proteomics*, 104395 .
12. Verdú, S., Alava, C., Barat, J., Carrascosa, C., & Grau, R. (2022). Impact of the tiger-nut milk co-product on fibre-enriched bread processing and storage: crumb structure-moisture-texture relationships. *International Journal of Food Science & Technology*.
13. Nunes, M., Fernandes, I., Vasco, I., Sousa, I., & Raymundo, A. (2020). Tetraselmis chuii as a Sustainable and Healthy Ingredient to Produce Gluten-Free Bread: Impact on Structure, Colour and Bioactivity. *Foods*, 9.
14. Žadeikė, D., Žvirauskienė, R., & Bašinskienė, L. (2025). Gluten Functionality Modification: The Effect of Enzymes and Ultrasound on the Structure of the Gliadin–Glutenin Complex and Gelling Properties. *Molecules*, 30.
15. Kwon, H., Dong-Lee, & Lee, S. (2023). Lutein fortification of wheat bread with marigold powder: Impact on rheology, water dynamics, and structure. *The Journal of the Science of Food and Agriculture*.

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.