

Lactase (β -galattosidasi) per latte senza lattosio, yogurt, gelato e siero di latte

Team di ricerca Enzymes.bio · Wellington, Nuova Zelanda · June 20, 2026

La **lactase**, o **β -galattosidasi**, è l'enzima che scinde il lattosio in **glucosio** e **galattosio**, rendendo possibile la produzione di latte e derivati a ridotto contenuto di lattosio o senza lattosio. Nelle applicazioni dairy, la lactase enzyme è usata anche per aumentare la dolcezza naturale, limitare la cristallizzazione del lattosio e valorizzare siero di latte e permeati ^[1].

Che cos'è la lactase e perché è centrale nelle applicazioni dairy

La lactase è una glicosidasi che catalizza l'idrolisi del lattosio, il principale carboidrato del latte. Il lattosio è un disaccaride formato da una unità di galattosio e una di glucosio; la lactase rompe il legame β -galattosidico che le unisce, generando due monosaccaridi più facilmente utilizzabili nei processi digestivi e tecnologici ^[2].

Nel linguaggio tecnico, "lactase" e " β -galattosidasi" sono spesso usati in modo intercambiabile, anche se il termine lactase è più immediato quando si parla di latte, yogurt, gelato, siero di latte e formulazioni "lactose free". La ricerca "lactose lactase" intercetta proprio questa relazione: il substrato è il lattosio, l'enzima è la lactase, e il risultato della reazione è la conversione in glucosio e galattosio ^[1].

Il ruolo dell'enzima è rilevante perché l'attività della lactase intestinale non rimane elevata in tutti gli adulti. La letteratura distingue tra **lactase persistence**, cioè il mantenimento dell'attività della lactase dopo l'infanzia, e **lactase non-persistence**, cioè la riduzione fisiologica dell'attività enzimatica in età adulta; l'espressione "lactase persistent" è spesso usata nelle ricerche divulgative per indicare persone geneticamente predisposte a digerire il lattosio anche da adulte ^[2].

Per l'industria lattiero-casearia, questo significa che la gestione del lattosio non è soltanto un tema nutrizionale, ma anche un tema di formulazione, posizionamento di prodotto e qualità sensoriale. La lactase consente di pre-idrolizzare il lattosio direttamente nella matrice alimentare, così che il consumatore assuma un prodotto in cui il lattosio è già stato in gran parte convertito, nel rispetto delle norme applicabili alle dichiarazioni "senza lattosio" o "a ridotto contenuto di lattosio" nel mercato di destinazione ^[2].

Meccanismo d'azione: idrolisi del lattosio e formazione di glucosio e galattosio

Il meccanismo principale della lactase è l'idrolisi: una molecola d'acqua partecipa alla rottura del legame tra galattosio e glucosio. In termini pratici, l'enzima riduce la concentrazione di lattosio e aumenta la concentrazione dei suoi due monosaccaridi, modificando contemporaneamente digeribilità, dolcezza percepita e comportamento tecnologico della matrice [1].

La conversione è importante perché il lattosio ha un potere dolcificante relativamente basso rispetto ai monosaccaridi che lo compongono. Quando la lactase scinde il lattosio, il prodotto può risultare più dolce anche senza un'aggiunta equivalente di zuccheri esterni; questo effetto è particolarmente utile in latte aromatizzato, yogurt, dessert dairy e gelati in cui la dolcezza deve essere bilanciata con acidità, texture e profilo nutrizionale [1].

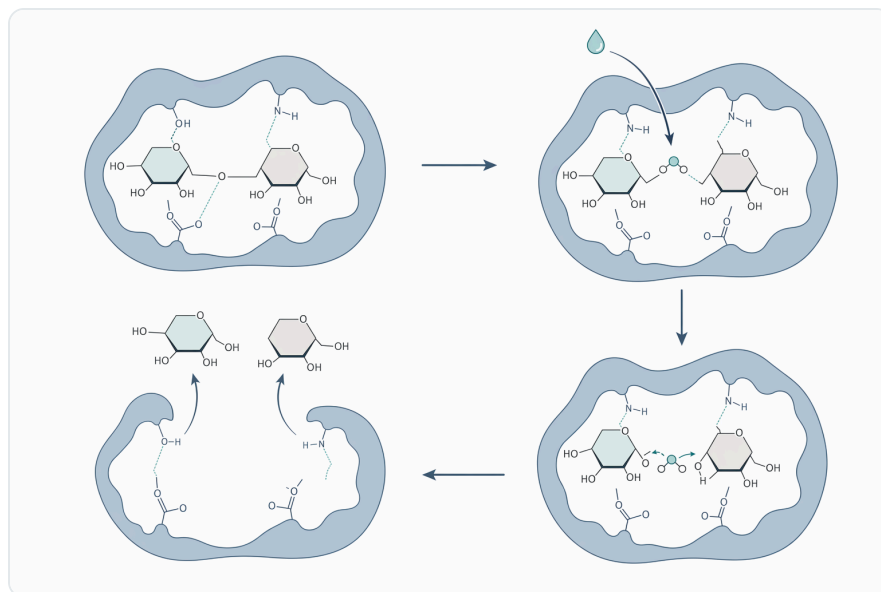


Figure 1. 락타아제는 유당의 β -갈락토시드 결합을 가수분해하여 포도당과 갈락토스를 생성한다.

La stessa reazione ha effetti fisici. Nei prodotti concentrati o congelati, il lattosio residuo può cristallizzare e contribuire a difetti sensoriali come sabbiosità o perdita di finezza al palato. Convertendo il lattosio in zuccheri più piccoli e più solubili, la lactase riduce il substrato disponibile per la cristallizzazione del lattosio e può migliorare la stabilità sensoriale di gelati, dessert congelati e basi concentrate [1].

In condizioni di processo specifiche, le β -galattosidasi possono anche favorire reazioni di transgalattosilazione, con formazione di galatto-oligosaccaridi, o GOS. Questa applicazione è distinta dalla semplice produzione di latte senza lattosio: richiede una gestione mirata della matrice e delle

condizioni di reazione, perché il bilanciamento tra idrolisi e transgalattosilazione dipende dall'ambiente di processo ^[1].

Lactase, intolleranza al lattosio e lactase persistence

La carenza di lactase intestinale può portare a maldigestione del lattosio. Quando il lattosio non viene scisso nell'intestino tenue, può raggiungere il colon, dove viene fermentato dal microbiota con produzione di gas e richiamo osmotico di acqua; i sintomi riportati in letteratura includono gonfiore, dolore addominale, flatulenza e diarrea, con intensità variabile tra individui e dosi assunte ^[2].

È importante distinguere tra maldigestione del lattosio, intolleranza percepita e allergia alle proteine del latte. La lactase agisce sul carboidrato lattosio, non sulle proteine del latte: un prodotto trattato con lactase può essere adatto a una strategia "low lactose" o "lactose free", ma non diventa per questo privo di proteine lattiche o idoneo a persone con allergia alle proteine del latte ^[2].

La distribuzione della lactase persistence varia tra popolazioni e aree geografiche. In molte popolazioni adulte, la riduzione dell'attività della lactase dopo lo svezzamento è comune; in altre, varianti genetiche associate alla persistenza della lactase hanno reso più frequente la capacità di digerire il lattosio anche in età adulta. Questo contesto spiega perché i prodotti a ridotto contenuto di lattosio abbiano una domanda ampia e differenziata ^[2].

Le ricerche online mostrano anche una forte componente consumer: query come "lactase a cosa serve", "lactase compresse", "lactase masticabile", "fast acting lactase", "lactase solgar", "solgar lactase", "vit4ever lactase", "lactase vit4ever recensioni", "lactase amazon" o "kirkland lactase fast act directions" riguardano spesso integratori digestivi. Questo documento, invece, tratta la lactase come ingrediente/process aid per trasformazioni alimentari e applicazioni B2B, non come compressa o prodotto nutraceutico da assumere prima dei pasti.



Figure 2. 락타아제 처리는 무유당 유제품 제조, 단맛 조절, 결정화 제어, 유청 활용, 특수 GOS 생산에 도움이 된다.

Applicazioni principali della lactase nell'industria lattiero-casearia

Latte senza lattosio e latte a ridotto contenuto di lattosio

L'applicazione più consolidata della lactase è la produzione di latte con lattosio ridotto o idrolizzato. Il trattamento enzimatico trasforma il lattosio in glucosio e galattosio prima del consumo, permettendo di ottenere un prodotto più adatto a consumatori con difficoltà digestive legate al lattosio, purché la dichiarazione in etichetta rispetti i criteri normativi applicabili [2].

Dal punto di vista sensoriale, il latte trattato con lactase può risultare più dolce del latte non trattato, anche senza aggiunta di saccarosio. Questo effetto non va interpretato come eliminazione automatica della necessità di formulazione: il risultato dipende dal profilo del prodotto, dal livello di idrolisi ricercato, dal trattamento termico e dagli obiettivi di shelf life [1].

Yogurt e prodotti fermentati

Nello yogurt, la lactase può essere usata per modificare la base latte prima o durante il processo, con effetti sulla disponibilità degli zuccheri e sulla dolcezza percepita. I batteri lattici trasformano zuccheri fermentescibili in acidi organici e composti aromatici; la gestione del lattosio può quindi influenzare sia la fermentazione sia il profilo sensoriale finale [3].

L'idrolisi del lattosio può contribuire alla riduzione degli zuccheri aggiunti in alcuni yogurt, perché glucosio e galattosio aumentano la dolcezza naturale della matrice. Tuttavia, in prodotti molto acidi, aromatizzati o con target sensoriali specifici, la lactase è uno strumento formulativo, non una garanzia

di eliminazione completa di dolcificanti o zuccheri aggiunti [1].

Gelato, frozen yogurt e dessert congelati

Nel gelato e nel frozen yogurt, la lactase è utile soprattutto per due motivi: riduce il lattosio e diminuisce il rischio di cristallizzazione del lattosio. La cristallizzazione può generare una sensazione sabbiosa, particolarmente indesiderata nei prodotti congelati, dove la finezza della texture è parte essenziale della qualità percepita [1].

La formazione di glucosio e galattosio può anche influenzare la dolcezza e il comportamento della fase acquosa della miscela. In un sistema complesso come il gelato, però, l'effetto della lactase deve essere valutato insieme a grassi, proteine, solidi totali, stabilizzanti, zuccheri e condizioni di congelamento, perché la texture finale deriva dall'interazione di più componenti [1].

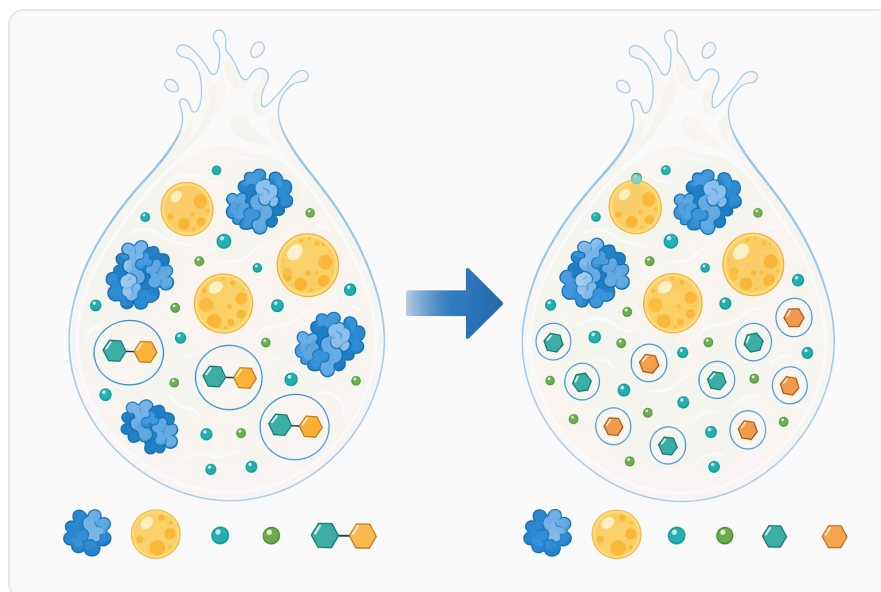


Figure 3. 락타아제는 우유 단백질, 미네랄, 지방을 제거하지 않고 유제품의 탄수화물 성분을 변화시킨다.

Latte condensato, dessert dairy e prodotti ad alto contenuto di solidi

Nei prodotti concentrati, il lattosio può diventare critico perché la maggiore concentrazione di solidi aumenta la probabilità di cristallizzazione. L'idrolisi enzimatica consente di ridurre la quota di lattosio intatto e di ottenere una matrice con maggiore dolcezza naturale, utile in dessert dairy, creme, basi dolciarie a base latte e preparazioni concentrate [1].

Questa applicazione è particolarmente interessante quando il prodotto deve mantenere una texture liscia durante conservazione, trasporto e utilizzo industriale. La lactase non sostituisce la progettazione complessiva della ricetta, ma può ridurre un difetto specifico legato al comportamento fisico del

lattosio ^[1].

Siero di latte, permeati e ingredienti derivati

Il siero di latte e i permeati contengono lattosio e rappresentano flussi importanti della filiera casearia. L'impiego della lactase può trasformare il lattosio del siero in glucosio e galattosio, rendendo questi flussi più versatili per formulazioni alimentari, fermentazioni o produzione di ingredienti a maggiore valore d'uso ^[1].

La valorizzazione del siero è anche un tema di efficienza di filiera. Ridurre o trasformare il carico organico associato al lattosio può contribuire a un uso più razionale dei sottoprodotti, soprattutto quando il siero non viene semplicemente smaltito ma convertito in materie prime per ulteriori applicazioni ^[1].

Galatto-oligosaccaridi e applicazioni prebiotiche

Le β -galattosidasi possono essere coinvolte nella produzione di galatto-oligosaccaridi tramite transgalattosilazione. I GOS sono carboidrati di interesse per applicazioni nutrizionali, ma la loro produzione non è l'esito automatico di qualunque trattamento con lactase: richiede un'impostazione di processo orientata a favorire il trasferimento di unità galattosiliche invece della sola idrolisi ^[1].

Per un trasformatore dairy, è quindi corretto distinguere due obiettivi: idrolizzare il lattosio per ottenere prodotti a ridotto contenuto di lattosio, oppure progettare una reazione per ottenere GOS. Il primo obiettivo è quello più comune in latte, yogurt, gelato e siero; il secondo è un'applicazione più specializzata ^[1].

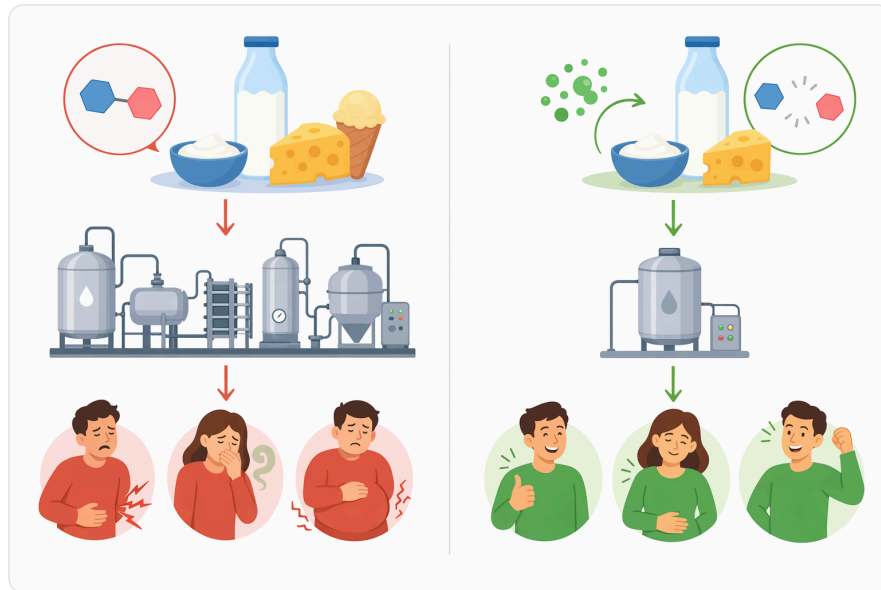


Figure 4. 중성, 산성, 내열성, 고정화 락타아제는 서로 다른 유제품 매트릭스와 가공 방식에 적합하다.

Tabella comparativa delle applicazioni dairy della lactase

Applicazione	Obiettivo tecnologico	Effetto principale della lactase	Considerazioni formulative
Latte senza lattosio	Ridurre il lattosio nel prodotto finito	Scissione del lattosio in glucosio e galattosio	La dolcezza aumenta; la dichiarazione in etichetta dipende dalle regole del mercato
Yogurt	Migliorare dolcezza naturale e supportare la fermentazione	Maggiore disponibilità di monosaccaridi	L'effetto va bilanciato con acidità, colture e profilo sensoriale
Gelato e frozen yogurt	Limitare sabbiosità e cristallizzazione	Riduzione del lattosio cristallizzabile	Interagisce con solidi totali, zuccheri, grassi e stabilizzanti
Dessert dairy concentrati	Stabilizzare texture e aumentare dolcezza	Minore quota di lattosio intatto	Utile in matrici ad alto contenuto di solidi
Siero e permeati	Valorizzare flussi secondari	Conversione del lattosio in zuccheri più utilizzabili	Può facilitare impieghi alimentari o fermentativi
GOS	Produrre oligosaccaridi funzionali	Transgalattosilazione in condizioni mirate	Applicazione distinta dalla semplice idrolisi del lattosio

Le applicazioni riassunte in tabella condividono lo stesso principio biochimico, ma non lo stesso obiettivo industriale. Nel latte, l'attenzione è sulla riduzione del lattosio; nel gelato, la cristallizzazione diventa centrale; nel siero, conta la valorizzazione del flusso; nei GOS, il focus si sposta dalla rimozione del lattosio alla produzione controllata di oligosaccaridi ^[1].

Lactase libera e lactase immobilizzata: differenze operative

La lactase può essere impiegata come enzima libero nella matrice o, in alcune configurazioni industriali, immobilizzata su supporti. L'immobilizzazione enzimatica è studiata per migliorare riutilizzo, stabilità operativa e controllo del processo, soprattutto in sistemi continui o semicontinui per il trattamento di latte e siero ^[1].

Nel caso dell'enzima libero, la lactase viene dispersa nella matrice e agisce durante il tempo di contatto previsto dal processo. Questo approccio è concettualmente semplice e compatibile con molte lavorazioni batch, ma l'enzima rimane associato al sistema fino a eventuale inattivazione o fino alla prosecuzione della lavorazione secondo lo schema produttivo adottato ^[1].

Nei sistemi immobilizzati, l'enzima è legato o confinato su un materiale di supporto e la matrice contenente lattosio passa attraverso o a contatto con il sistema enzimatico. La letteratura sulle applicazioni di enzimi immobilizzati nel milk processing evidenzia il potenziale di questi approcci per processi più controllabili, pur richiedendo progettazione impiantistica e validazione specifica ^[1].

Per Enzymes.bio, il punto rilevante è che la lactase disponibile online è proposta come prodotto per applicazioni dairy e alimentari, acquistabile in unità da 1 kg. Enzymes.bio opera come fornitore, non come produttore né laboratorio; il certificato di analisi e la scheda di sicurezza sono forniti insieme all'ordine .

Parametri di processo che influenzano la resa dell'idrolisi

L'efficacia della lactase dipende da matrice, pH, temperatura, tempo di contatto, concentrazione di lattosio e fase di aggiunta nel processo. Non esiste una condizione universale valida per latte, yogurt, gelato, siero e dessert concentrati, perché ogni matrice ha composizione, viscosità, acidità, trattamenti termici e vincoli regolatori propri ^[1].

Il pH è particolarmente importante perché le lactase di diversa origine possono avere prestazioni differenti in ambienti neutri o acidi. In generale, le applicazioni su latte fluido e alcune basi dairy richiedono un comportamento compatibile con matrici vicine alla neutralità, mentre prodotti

fermentati o acidi pongono requisiti diversi; la scelta del processo deve quindi essere coerente con la matrice reale e con l'obiettivo di prodotto ^[1].

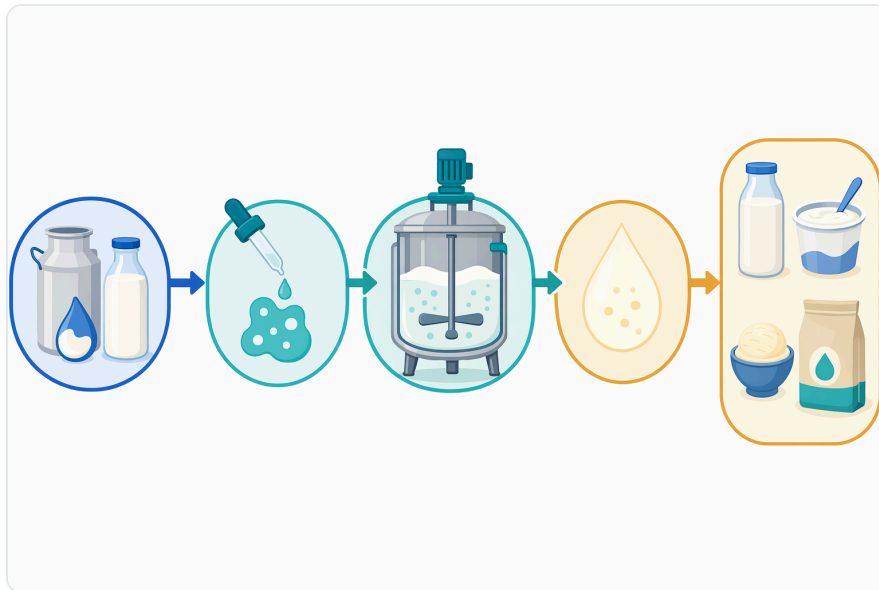


Figure 5. 유당 가수분해 성능은 온도, pH, 접촉 시간, 효소량, 유제품 매트릭스의 복합적인 영향에 따라 달라진다.

Anche la temperatura incide sulla velocità di reazione e sulla stabilità dell'enzima. Temperature più favorevoli all'attività possono accelerare l'idrolisi, mentre trattamenti termici intensi possono inattivare l'enzima; nella pratica industriale, la lactase viene inserita in una fase in cui la reazione possa procedere senza compromettere sicurezza, qualità e sequenza produttiva ^[1].

Un ulteriore aspetto è l'inibizione da prodotto. Poiché la reazione genera glucosio e galattosio, l'accumulo dei prodotti può influire sull'andamento dell'idrolisi in alcune condizioni. Questo significa che il tempo necessario a raggiungere un certo livello di riduzione del lattosio non dipende solo dalla quantità di lattosio iniziale, ma anche dalla dinamica complessiva della matrice ^[1].

Aspetti regolatori e dichiarazioni “senza lattosio”

Le indicazioni “senza lattosio” e “a ridotto contenuto di lattosio” non devono essere trattate come semplici claim tecnici. Dipendono da definizioni, soglie e pratiche di etichettatura che possono variare in base al Paese, alla categoria alimentare e al quadro normativo applicabile; la presenza della lactase nel processo non basta, da sola, a definire la conformità del claim ^[2].

Il produttore alimentare deve quindi collegare l'uso della lactase al proprio sistema di controllo qualità, alla validazione del processo e alla normativa del mercato di vendita. Questo vale soprattutto quando il prodotto è destinato a consumatori che scelgono alimenti lactose free per ragioni di tollerabilità

digestiva e si aspettano indicazioni chiare e non fuorvianti ^[2].

È utile anche separare il tema B2B dal mercato degli integratori. Termini di ricerca come “lactase 6000”, “vit4ever lactase 22000”, “fast acting lactase” o “lactase masticabile” rimandano a prodotti consumer con logiche di dosaggio e comunicazione diverse da quelle di un enzima per trasformazione alimentare. In ambito dairy industriale, l’attenzione è sul risultato nella matrice, non sulla compressa assunta dal consumatore.

Benefici formulativi e industriali

Il primo beneficio della lactase è l’accesso a categorie di prodotto ad alta rilevanza commerciale, come latte senza lattosio, yogurt lactose free, dessert dairy e gelati con ridotto lattosio. La domanda nasce dalla diffusione della maldigestione del lattosio e dalla variabilità della lactase persistence nella popolazione adulta ^[2].



Figure 6. 락타아제는 온전한 유당을 줄여 냉동 및 농축 유제품에서 모래 같은 유당 결정이 생길 위험을 낮출 수 있다.

Il secondo beneficio è sensoriale. Poiché glucosio e galattosio contribuiscono a una dolcezza percepita superiore rispetto al lattosio originario, l’idrolisi può aiutare a formulare prodotti più gradevoli o a ridurre parzialmente l’aggiunta di zuccheri in alcune ricette. Il risultato finale, tuttavia, dipende sempre dal bilanciamento della formulazione completa ^[1].

Il terzo beneficio è tecnologico. In gelati, frozen yogurt, latte condensato e matrici concentrate, la riduzione del lattosio intatto può diminuire la tendenza alla cristallizzazione e migliorare la texture. Questo vantaggio è particolarmente importante nei prodotti in cui una percezione sabbiosa

compromette l'accettabilità del consumatore ^[1].

Il quarto beneficio riguarda il siero. L'idrolisi del lattosio può rendere siero e permeati più utili come ingredienti o substrati, contribuendo a una migliore valorizzazione di flussi secondari della lavorazione casearia. In una filiera che punta a ridurre sprechi e aumentare l'efficienza, questa applicazione è tecnicamente significativa ^[1].

Informazioni pratiche su Enzymes.bio

Enzymes.bio rende disponibile lactase per applicazioni dairy e alimentari tramite acquisto online in unità da 1 kg. Il prodotto è presentato per impieghi come idrolisi del lattosio in latte, yogurt, gelato e lavorazioni correlate; CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine .

È importante formulare correttamente il ruolo di Enzymes.bio: Enzymes.bio è un fornitore online, non un produttore e non un laboratorio. Questo articolo ha finalità tecnica ed educativa e non sostituisce la validazione del processo da parte del trasformatore alimentare, né la valutazione regolatoria per il mercato di destinazione .

Per le aziende dairy, la lactase acquistata online in formato da 1 kg può essere integrata in progetti di sviluppo prodotto, prove di formulazione interne e processi produttivi già controllati dall'operatore alimentare. Le prestazioni effettive dipendono dalla matrice, dal trattamento termico, dal profilo di pH, dalla sequenza di processo e dall'obiettivo di riduzione del lattosio ^[1].

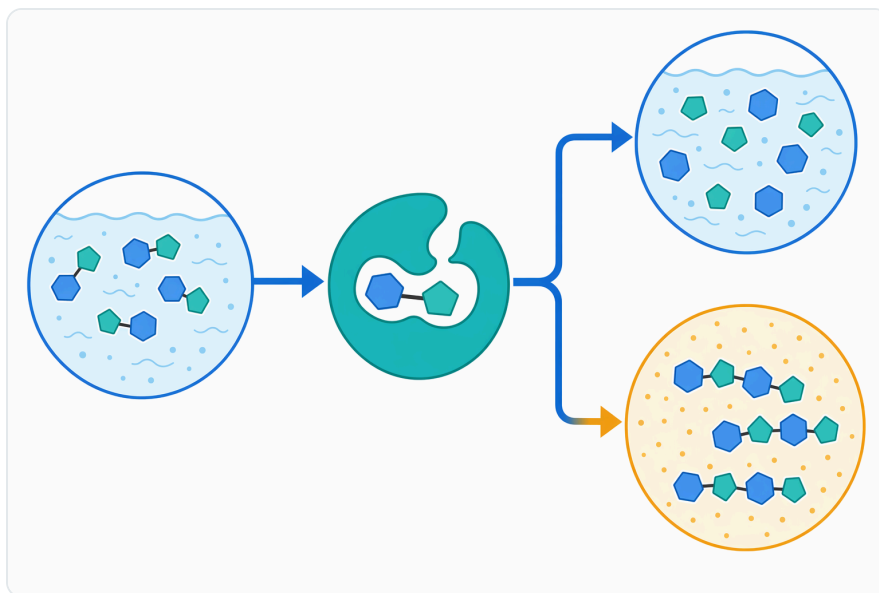


Figure 7. β -galattosidasi는 반응 조건에 따라 유당 가수분해 또는 갈락토실 전이 반응을 더 촉진할 수 있다.

Limiti da considerare

La lactase non trasforma un prodotto lattiero-caseario in un alimento privo di latte: agisce sul lattosio, non sulle proteine del latte, sui grassi o sugli altri componenti della matrice. Questa distinzione è essenziale per evitare comunicazioni ambigue verso consumatori con allergie o esigenze nutrizionali diverse dall'intolleranza al lattosio ^[2].

Inoltre, l'aumento della dolcezza naturale non equivale sempre a una riduzione totale degli zuccheri aggiunti. In molte formulazioni, la lactase può contribuire a ridurre la necessità di dolcificanti, ma il profilo sensoriale dipende da acidità, aromi, solidi totali, grassi, proteine e aspettative del target di consumo ^[1].

Infine, la produzione di GOS non deve essere confusa con la normale idrolisi del lattosio. Entrambe coinvolgono β -galattosidasi, ma perseguono obiettivi diversi e richiedono condizioni di processo differenti; per latte senza lattosio, yogurt, gelato e siero, l'applicazione primaria resta l'idrolisi del lattosio in glucosio e galattosio ^[1].

Conclusione

La lactase è uno degli enzimi più importanti per le applicazioni lattiero-casearie moderne. La sua funzione principale è scindere il lattosio in glucosio e galattosio, consentendo la produzione di latte, yogurt, gelato, dessert e ingredienti da siero con minore contenuto di lattosio e con proprietà sensoriali e tecnologiche migliorate ^[1].

Per i trasformatori alimentari, il valore della lactase sta nella combinazione di tre effetti: gestione del lattosio per consumatori con ridotta capacità digestiva, aumento della dolcezza naturale e riduzione di difetti fisici come la cristallizzazione del lattosio. Enzymes.bio fornisce lactase online in unità da 1 kg, con documentazione CoA e SDS fornita insieme all'ordine, operando come fornitore e non come produttore o laboratorio .

Ordina Lactase online

Venduto in unità da 1 kg, disponibile a magazzino e pronto per la spedizione. Ordina direttamente dal nostro store: paga online e noi elaboriamo il tuo ordine. Un Certificato di Analisi e una Scheda Dati di Sicurezza sono inclusi in ogni ordine.

[Acquista Lactase →](#)

Riferimenti

Numerati in ordine di prima citazione. Fonti open access, ciascuna verificata come raggiungibile al momento della pubblicazione; i numeri di citazione nel testo rimandano qui.

1. Khan, M. U., Farid, A., Liu, S., Zhen, L., Alahmad, K., Chen, Z., & Kong, L. (2025). Innovative approaches for enzyme immobilization in milk processing: advancements and industrial applications. *Critical reviews in food science and nutrition*, 65, 6751 - 6770.
2. Pmc6126642. *PubMed Central*.
3. Gorbach, S. (1990). Lactic acid bacteria and human health. *Annals medicus*, 22 1, 37-41 .

Contatta Enzymes.bio

Hai domande su un ordine? Il nostro team è lieto di aiutarti.

EMAIL wholesale@enzymes.bio

TELEFONO (USA) **+1 (507) 428-6057**

[Contattaci →](#)



400+ Clienti B2B



60+ partner di ricerca universitari



54 serviti in tutto il mondo

© 2026 Enzymes.bio · Fornitura di enzimi industriali e per la lavorazione alimentare · Non destinato al consumo umano né alla vendita al dettaglio.