



LESAFFRE

Lievito e soluzioni per la panificazione

Lesaffre
Comunicazione Tecnica

7

Gli enzimi, come amilasi, proteasi, lipasi e xilanasi, solo per nominarne alcuni, sono onnipresenti nel mondo vivente e giocano un ruolo essenziale nei diversi stadi della panificazione. I risultati concreti del loro utilizzo si possono vedere sui prodotti finiti: aumento di volume durante la cottura, appropriata colorazione di crosta e mollica, ecc. È preferibile aggiungere gli enzimi (proteine naturalmente presenti dagli ingredienti delle ricette in quantità variabile) secondo una certa metodologia; in particolare grazie ai progressi delle nostre conoscenze e alla coltivazione di microrganismi in grado di sintetizzare queste proteine, siamo in grado di isolare e produrre un intero assortimento di enzimi, in quantità significative ed economicamente convenienti. La commercializzazione degli enzimi è regolata da una normativa stringente che prevede delle valutazioni sanitarie.

GLI ENZIMI AL SERVIZIO DELLA PANIFICAZIONE

Gli enzimi sono proteine che agiscono da catalizzatori per reazioni biochimiche. Piante, animali, batteri, funghi... gli organismi viventi di tutti i regni utilizzano gli enzimi per assicurare il proprio funzionamento.

Con la loro azione, diminuiscono considerevolmente la quantità di energia richiesta dalle reazioni intracellulari. Le proprietà naturali degli enzimi sono utilizzate da molto tempo per le produzioni alimentari, soprattutto in panificazione dove costituiscono un prezioso alleato per il panificatore.

LA NATURA DEGLI ENZIMI
PER PANIFICAZIONE
pag. 2

LA FUNZIONE DEGLI ENZIMI
NELLA PANIFICAZIONE
pag. 6

QUADRO NORMATIVO DEGLI ENZIMI
PER PANIFICAZIONE
pag. 9

LA NATURA DEGLI ENZIMI PER PANIFICAZIONE

CAPIRE GLI ENZIMI

Gli enzimi, essendo proteine, sono semplicemente una catena di amminoacidi. Possono avere dimensioni variabili da 60 fino a 2.500 unità amminoacidiche. I legami che si formano tra loro facilitano il processo di folding della molecola nello spazio che genera una configurazione tridimensionale, nota come struttura terziaria. In certi enzimi si associano diverse catene proteiche, dando così origine a strutture quaternarie (Cauvain, 2012). La configurazione spaziale dell'enzima è quella che dà origine sia alla sua attività altamente specifica, sia all'estrema sensibilità alle condizioni fisico-chimiche dell'ambiente.

Catalizzatori specifici

Le capacità di folding degli enzimi permettono la creazione di un sito attivo a cui il substrato si può legare e dove hanno luogo le reazioni biochimiche catalizzate (figura 1). Si può legare soltanto un substrato della stessa forma del sito attivo (analogia "chiave e serratura") e questo garantisce la grande specificità di un enzima. Così l'amilasi potrà degradare un solo substrato: l'amido.

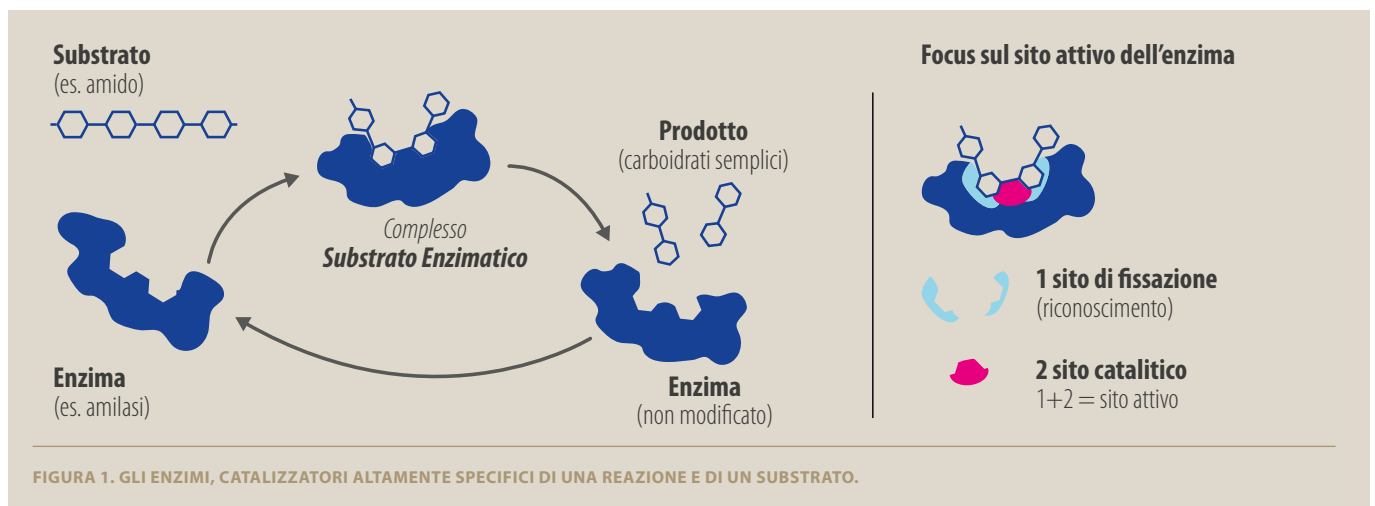


FIGURA 1. GLI ENZIMI, CATALIZZATORI ALTAMENTE SPECIFICI DI UNA REAZIONE E DI UN SUBSTRATO.

Un'attività che dipende dalla temperatura e dal pH

Il folding della molecola enzimatica nello spazio è dovuto alle interazioni tra gli amminoacidi della catena proteica (interazioni elettrostatiche, idrofobiche, legami idrogeno, ecc.) Questi legami, comunque, risentono pesantemente della temperatura, del pH e delle condizioni ossidative o riducenti dell'ambiente. Ogni enzima possiede quindi una struttura 3D specifica e un'attività ottimale per una data temperatura e pH. Si ottengono quindi dei profili di attività molto diversi a seconda degli enzimi, del tipo di attività e dell'origine (Figura 2 - Variabilità delle curve di attività di alcuni enzimi per panificazione, a seconda del pH e della temperatura).

Mentre una temperatura troppo bassa riduce la reversibilità dell'attività enzimatica, un aumento della temperatura può portare a una denaturazione irreversibile. Gli enzimi della panificazione sono attivi alla temperatura utilizzata durante la lievitazione. L'inizio della cottura è anche un momento ideale nell'attività enzimatica a causa dell'aumento moderato di temperatura, visto che l'attività ottimale di molti enzimi si realizza a una temperatura che si aggira tra i 50 e i 55°C. Oltre queste temperature, la cottura altera gradualmente la natura degli enzimi, la maggior parte dei quali cessa la propria attività tra i 60 e i 70°C.

GLI ENZIMI NELLA PANIFICAZIONE

Alcuni enzimi sono presenti naturalmente nei cereali, sebbene in quantità diverse, cosa che spiega i livelli non standardizzati nelle farine. Per appianare queste differenze di concentrazione, gli enzimi endogeni possono essere integrati da enzimi esogeni.

Enzimi endogeni

Gli enzimi sono presenti naturalmente nei chicchi di cereali. Il chicco di frumento, ad esempio, contiene gli enzimi richiesti per la sua germinazione, come l'amilasi. Questo favorisce la rottura delle catene di glucosio che compongono l'amido (riserva energetica dei chicchi) in zuccheri semplici, utilizzabili poi dalle cellule per moltiplicarsi e formare nuove plantule. Questi enzimi presenti naturalmente nel grano si ritrovano nella farina. Nella panificazione, trasformano l'amido in zuccheri fermentabili da lieviti e batteri, favorendo la produzione di CO₂ necessaria per la lievitazione nell'impasto.

Gli enzimi prodotti dai microrganismi dell'impasto

Riforniti di zuccheri fermentabili grazie agli enzimi della farina, anche i lieviti contengono materiale enzimatico perfettamente adatto a internalizzare questi zuccheri nelle loro cellule e metabolizzarli. Si ritiene che il termine enzima sia stato coniato dallo scienziato tedesco Kühne nel 1878 ed è basata sulla parola tedesca "en", che significa "in", e "zyme", che significa "lievito" (Whitaker, 1993). L'attività fermentativa delle cellule di lievito viene alimentata dal glucosio già presente nella farina e dal maltosio prodotto in quantità significative sotto l'azione delle amilasi nelle farine. Per metabolizzare il maltosio, sono comunque

ENZIMI, LA BASE DELLA VITA

Non mancano gli esempi per illustrare il ruolo determinante degli enzimi nel mondo vivente.

- **Nei chicchi di cereali, gli enzimi rilasciati durante la germinazione aiutano a convertire le riserve di energia del grano in zuccheri utilizzabili dalle cellule.**
- **Nei vitelli, alcuni enzimi favoriscono la coagulazione del latte materno ingerito, favorendo la digestione dell'animale; questi stessi enzimi, denominati caglio, sono utilizzati per cagliare il latte nella produzione del formaggio.**
- **Il lisozima, un enzima contenuto nel latte materno, ha un effetto protettivo dalle malattie infantili: infatti è in grado di distruggere le pareti cellulari di batteri potenzialmente patogeni (*Association des Lactariums de France, 2016*).**

necessari due tipi di enzimi prodotti dal lievito (fig. 3): la maltosio permeasi permette al maltosio di penetrare nelle cellule del lievito dove sarà trasformato in glucosio grazie all'azione della maltasi. Inoltre lieviti come il *Saccharomyces cerevisiae* producono una invertasi (fig. 3): questo *enzima* è importante specialmente nella preparazione di paste dolci contenenti saccarosio. In effetti aiuta a idrolizzare questo disaccaride in una molecola di glucosio e una di fruttosio.

Un altro esempio dei meriti degli enzimi è che batteri e lieviti utilizzano asparaginasi (o aminoidrolasi) per integrare l'asparagina nei loro percorsi metabolici, trasformandola in aspartato e ammoniaca (NH₃). Questo riduce la quantità di asparagina che potrebbe formare acrilamide combinandosi con un carboidrato durante la reazione di Maillard.

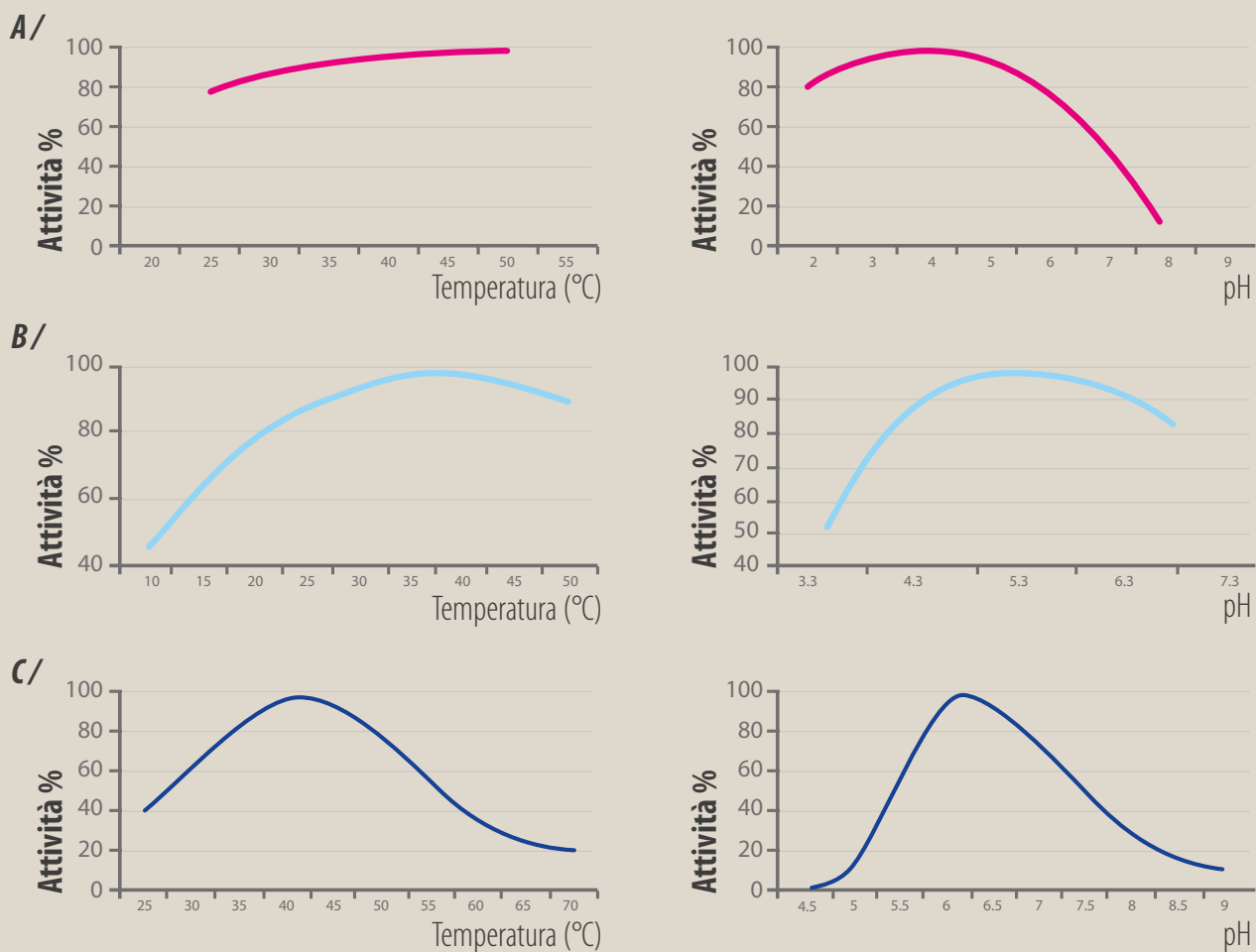


FIGURA 2. VARIABILITÀ DELLE CURVE DI ATTIVITÀ DI ALCUNI ENZIMI PER PANIFICAZIONE, A SECONDA DEL PH E DELLA TEMPERATURA.

LA SCOPERTA DEGLI ENZIMI

Come nel caso dei lieviti e dei lieviti madre, la funzionalità degli enzimi è stata utilizzata in modo empirico ben prima di capire i fenomeni biochimici all'opera. Il malto ottenuto dall'orzo germogliato veniva aggiunto alla farina in dosi modeste, con lo scopo di attivare la fermentazione, specialmente durante i raccolti di annate siccitose, che davano origine a farine lente a fermentare.

Nel 1830 due farmacisti francesi, A. Payen e J.F. Persoz, dimostrarono che una sostanza estratta dall'orzo germogliato causava la degradazione dell'amido. Era il primo enzima scoperto, denominato "diastasi".

Molti altri enzimi vennero in seguito isolati da tessuti di piante, animali e umani. Comunque, soltanto alla fine del XIX secolo si poté provare che queste sostanze non erano microrganismi vivi e soltanto all'inizio del XX secolo fu possibile stabilire la natura proteica degli enzimi.

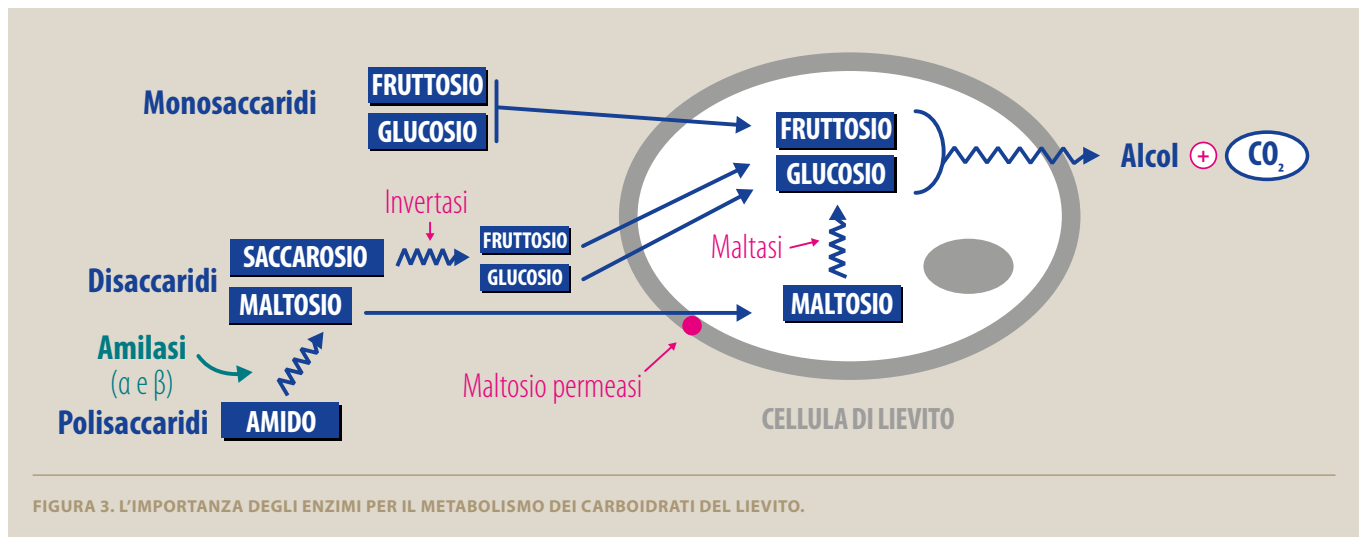


FIGURA 3. L'IMPORTANZA DEGLI ENZIMI PER IL METABOLISMO DEI CARBOIDRATI DEL LIEVITO.

Enzimi esogeni

Enzimi estratti dai vegetali

Gli enzimi esogeni introdotti nella panificazione possono essere ottenuti da organismi vegetali. Un esempio è il malto diastatico, ottenuto dal frumento germogliato che contiene elevati livelli di amilasi. Un altro esempio sono i legumi, che, come la soia, contengono la lipossigenasi in grado di distruggere i pigmenti carotenoidi e avere quindi un effetto sbiancante sulla mollica.

Enzimi ottenuti dalla fermentazione

Se l'estrazione di enzimi da tessuti vegetali ha per tanto tempo costituito la principale tecnica utilizzata, oggi queste proteine

vengono ottenute dalla fermentazione di microrganismi selezionati (Cauvain, 2015). Nel mondo vivente i microrganismi, come muffe e batteri, sono naturalmente provvisti di ampio materiale enzimatico. La loro coltivazione in condizioni di temperatura e pH adeguati e in presenza di substrati ricchi di carbonio e azoto permette la produzione abbondante e rapida di una quantità di enzimi diversi. I microrganismi selezionati per la produzione degli enzimi sono scelti secondo criteri di produzione e sicurezza. Una volta completata la fermentazione, le fasi di estrazione, purificazione e fermentazione permettono di isolare specificatamente gli enzimi ricercati e di condizionarli (Cauvain, 2012); quindi non contengono alcuna traccia dei microrganismi da cui sono stati prodotti (vedi box a fianco).

ESTRAZIONE E PURIFICAZIONE DEGLI ENZIMI

Qualunque sia il loro modo di produzione, per ottenere gli enzimi sono necessarie alcune operazioni di post-produzione: l'estrazione, la purificazione, la standardizzazione e il condizionamento. Il procedimento richiesto per ottenere gli enzimi dopo la fermentazione dipende dai microrganismi utilizzati. In effetti i funghi tendono a secernere enzimi, mentre alcuni batteri produrranno enzimi intracellulari.

- In caso di enzimi intracellulari, la prima fase consiste nel liberare l'enzima dalla cellula che l'ha prodotto. Per indebolire le pareti cellulari e le membrane, far rompere la cellula e liberare il suo contenuto vengono utilizzate tecniche fisico chimiche (macinatura meccanica, shock osmotico o termico, agitazione, ecc.).
- Lo stadio successivo, la purificazione, consiste nel separare l'enzima in questione dalle altre cellule costituenti. La purificazione può essere basata su differenze di solubilità, dimensioni o carica elettrica tra i diversi componenti e può quindi combinare diverse tecniche (filtrazione, centrifuga, cromatografia, elettroforesi, ecc.).
- Infine, le fasi di concentrazione, essiccazione e standardizzazione aiutano a ottenere prodotti con una concentrazione enzimatica perfettamente controllata. In funzione della concentrazione del prodotto, al mulino la percentuale di incorporazione degli enzimi varia da 1 a 20 g su 1.000 kg di farina (ad esempio, circa 1 mg in una baguette francese).

LA FUNZIONE DEGLI ENZIMI NELLA PANIFICAZIONE

Esiste un'ampia gamma di enzimi che possono essere usati in panificazione. Essi agiscono sui diversi elementi che costituiscono la farina, principalmente carboidrati, proteine e lipidi. Le funzionalità rese possibili dagli enzimi più diffusi, così come le loro fonti e i modi di utilizzo, sono riassunte in questo capitolo e nella tabella 1.

catene di polimeri di glucosio) di varie misure (Pylar e Gorton, 2008). Le α -amilasi possono avere termoresistenze diverse a seconda della loro origine: le α -amilasi batteriche sono più termoresistenti e questo permette loro di essere attive più a lungo durante la cottura. Questo richiede un dosaggio più preciso per evitare un eccesso di attività che potrebbe rendere la pasta, e quindi la mollica, appiccicosa (Cauvain, 2012). In termini di risultati tecnologici, le α -amilasi contribuiscono a incrementare il volume del pane e a migliorare la struttura alveolare

TABELLA 1: PRINCIPALI ENZIMI UTILIZZATI NELLA PANIFICAZIONE E RELATIVE FUNZIONALITÀ

	α -amilasi	Amilo-glucosidasi	α -amilasi maltogenica	Xilanasi	Lipasi	Glucosiosidasi	Protease	Trans-glutaminasi
Miglioramento della fermentazione dell'impasto e della produzione di gas	✓	✓						
Miglioramento della stabilità dell'impasto e della struttura della mollica	✓			✓	✓	✓		✓
Rafforzamento del glutine						✓		✓
Aumento dell'estensibilità della pasta				✓			✓	
Aumento di volume	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Colorazione della crosta	✓	✓						
Schiarimento della mollica					✓	✓		
Miglioramento della morbidezza	✓		✓	✓	✓		✓	

NB: La mollica può anche essere schiarita aggiungendo ingredienti vegetali ricchi di lipossigenasi, come soia o fagioli. Gli enzimi amilolitici includono anche β -amilasi; i cereali, come il grano, sono ricchi di β -amilasi, soprattutto se germogliati (cfr. malto).

Azione degli enzimi sui carboidrati

I carboidrati sono di gran lunga i più importanti costituenti della farina. Sebbene i quantitativi dipendano dalla varietà, è possibile determinare un tenore di carboidrati nell'ordine del 70 / 75 % sul peso della farina (Pylar e Gorton, 2008), presente principalmente in forma di amido.

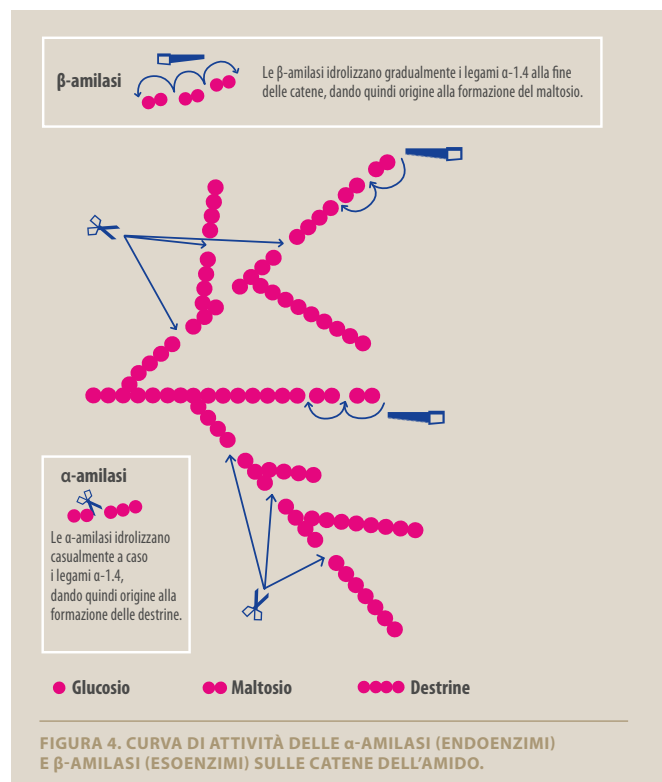
Amilasi

I carboidrati delle farine sono in gran parte presenti in forma complessa altamente strutturata: l'amido, un polisaccaride composto da catene, lineari e ramificate, di diverse centinaia di unità di glucosio. L'amido, in ogni caso, non è assimilabile direttamente dal lievito, che richiede zuccheri semplici (carboidrati composti da una o due unità di zucchero = monosaccaridi o disaccaridi) al fine di dare origine alla fermentazione. Rompendo le catene di amido, l'amilasi produce gli zuccheri necessari alla fermentazione del lievito. Esistono tre categorie principali: α -amilasi, β -amilasi e amiloglucosidasi.

α -amilasi

Che provengano dalla farina, dal grano fermentato o da fermentazioni batteriche o fungine, le α -amilasi idrolizzano i legami glucidici α -1.4 delle catene di amido. Vengono definite endoenzimi, poiché riescono ad agire in qualunque punto all'interno della catena carbonica (figura 4); di contro, non possono né rompere le unità glucidiche che terminano la catena carbonica, né quelle situate alle giunture delle ramificazioni che contengono legami α -1.6 (De Souza e de Oliveira Magalhães, 2010). Questa azione porta alla formazione di destrine (brevi

della mollica. Gli zuccheri prodotti grazie all' α -amilasi stimolano anche la reazione di Maillard che porta a una miglior colorazione della crosta e a una miglior texture della mollica aumentando sofficità e umidità.



β-amilasi

Al contrario delle α-amilasi, le β-amilasi sono qualificate come esoenzimi poiché sono in grado di scindere i legami glicosidici a partire dalle estremità delle catene di amido. La loro azione completa così quella delle α-amilasi. Questo porta alla formazione del maltosio, in altre parole molecole di due unità di glucosio utilizzabili per il metabolismo energetico del lievito (Pylar e Gorton, 2008). Le β-amilasi sono più sensibili alla temperatura delle α-amilasi e vengono denaturate a temperature inferiori (Berger, 2003). Si trovano in quantità importanti nelle farine.

Amiloglucosidasi

Le amiloglucosidasi sono esoenzimi che idrolizzano sia i legami α-1,4, sia quelli α-1,6, liberando glucosio durante il processo. Vengono chiamati anche glucoamilasi o glucamilasi. A completamento dell'azione delle α-amilasi, le amiloglucosidasi contribuiscono ad aumentare il tenore di zuccheri semplici nell'impasto, che contribuisce alla reazione di Maillard e quindi alla creazione di note aromatiche e alla colorazione della crosta del pane.

Xilanasi

Xilanasi, arabinoxilanasi, emicellulasi, pentosani... sono tutti nomi utilizzati per definire gli enzimi che agiscono sui carboidrati non amidacei presenti nella farina (fibre). Questi ultimi, definite pentosani, sono presenti nella farina di frumento in percentuale dal 2 al 3% (le percentuali sono superiori nelle farine integrali), e fino al 12% nella farina di segale. Sono in grado di legare grandi quantità di acqua

nell'impasto. Le xilanasi sono in grado di recidere le catene di carbonio nei pentosani che hanno catene glucidiche molto specifiche. Si ritiene che siano anche in grado di liberare le molecole d'acqua imprigionate e renderle disponibili per gli altri componenti dell'impasto, soprattutto le proteine, facilitando così lo sviluppo della maglia glutinica (Pylar e Gorton, 2008). Le xilanasi utilizzate nella panificazione hanno generalmente origine fungina o batterica (Cauvain, 2015).

Glucosio ossidasi

In presenza di ossigeno, le glucosio ossidasi, come suggerisce il loro nome, ossidano il glucosio nella sua corrispondente forma acida (acido gluconico o glucuronico). Questo causa la produzione di perossido di idrogeno (H₂O₂), un ossidante potente e veloce, che favorisce la formazione di ponti disolfuri all'interno della maglia glutinica contribuendo quindi a rinforzarla (Cauvain, 2015). In questi stessi prodotti questo si traduce in una miglior macchinabilità e miglior ritenzione di gas, che garantisce alla mollica volume e struttura (Miguel e al., 2013). Poiché la formazione di perossido di idrogeno deriva dalle molecole di acqua, si è soliti combinare l'uso delle glucosio ossidasi con quello delle xilanasi, in grado di rilasciare l'acqua altrimenti legata ai pentosani (Pylar e Gorton, 2008). Tuttavia, spesso è l'ossigeno il fattore inibitore della reazione (Cavain, 2015). Questo enzima può essere ottenuto da diverse fonti fungine, del genere *Aspergillum* e *Penicillium*: l'*Aspergillum niger* è il microrganismo più utilizzato (Miguel e al., 2013).

NOMENCLATURA DEGLI ENZIMI

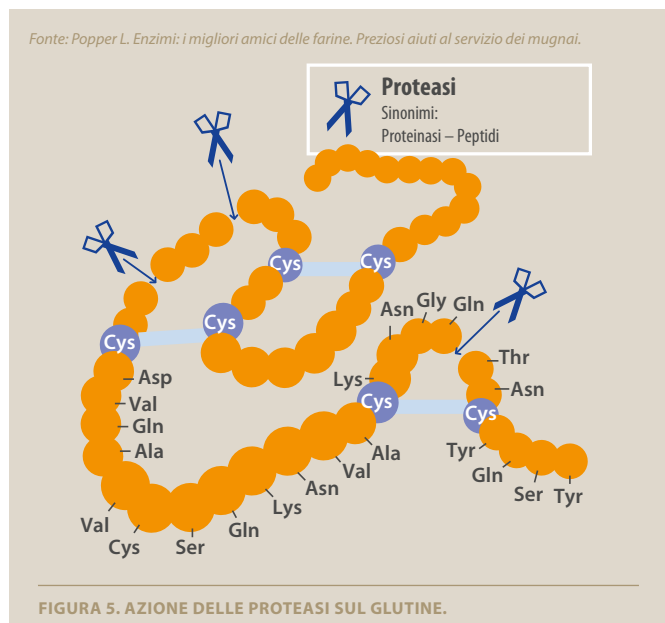
Dal 1964 gli enzimi sono classificati secondo una nomenclatura definita dalla Commissione degli Enzimi della IUB. Ogni enzima possiede un numero di matricola comprendente le lettere EC (Enzimi Commissione) seguito da quattro numeri.

Il primo numero identifica la principale reazione catalizzata (tra sei principali tipi di reazioni, vedi tabella sotto), il secondo il tipo di substrato; il terzo e il quarto forniscono informazioni ancora più specifiche sulla reazione (Berger, 2003). Enzimi provenienti da organismi diversi e che catalizzano la stessa reazione hanno quindi lo stesso codice EC. Ad esempio, le α-amilasi, qualunque sia la loro origine, sono identificate col numero EC 3.2.1.1. (Cauvain, 2012).

1	Ossidoriduttasi	catalizzano le reazioni di ossidazione e riduzione
2	Transferasi	trasferiscono un gruppo funzionale
3	Idrolasi	catalizzano le idrolisi di legami diversi
4	Isomerasi	catalizzano la formazione di isomeri di una singola molecola
5	Liasi	rompono alcuni legami secondo una reazione diversa dall'idrolisi o l'ossidazione
6	Ligasi	legano due molecole con legame covalente

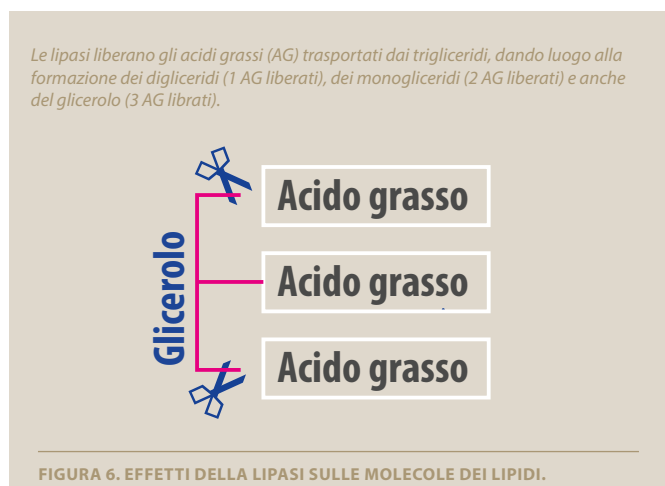
Azione degli enzimi sulle proteine

Dopo i carboidrati, le proteine costituiscono il secondo componente della farina (dall'8 al 15%, secondo le varietà ed i raccolti, ecc.; Pylar e Gorton, 2008). Alcune di queste, segnatamente le gliadine e le glutenine, giocano un ruolo fondamentale nella panificazione perché formano la maglia glutinica, garante delle proprietà reologiche dell'impasto (elasticità ed estensibilità). Trattenendo il diossido di carbonio prodotto durante la fermentazione, tale maglia contribuisce a far lievitare l'impasto e alla formazione degli alveoli della mollica. Diversi tipi di enzimi possono agire sulle proteine.



Proteasi

Le proteasi sono in grado di degradare le proteine idrolizzando i legami peptidici tra gli aminoacidi (Figura 5). Le proteine che formano la maglia glutinica nella pasta sono spesso l'obiettivo dell'aggiunta degli enzimi (Cauvain, 2005). In effetti permettono di allentare una maglia glutinica troppo forte, aumentandone l'estensibilità, diminuendo l'elasticità della pasta e limitandone il restringimento, permettendo anche di diminuire il tempo del mixing, migliorando lo scorrimento dell'impasto e garantendo una forma regolare ai prodotti. Le proteasi possono sostituire vantaggiosamente certi agenti riduttori, sebbene i due tipi di composti non agiscano sulle stesse posizioni della maglia glutinica. Le proteasi sono generalmente di origine fungina o batterica, ma possono anche provenire dalle piante (Pylar e Gorton, 2008; Cauvain, 2012). Vengono utilizzate più comunemente sulle farine nordamericane, più forti di quelle europee (Cauvain, 2015).



Transglutaminasi

Al contrario delle proteasi, le transglutaminasi catalizzano la formazione di legami peptidici. In particolare, assicurano il legame tra due peptidi che contengono i due aminoacidi specifici del glutine: L-glutamina e L-lisina. Hanno quindi l'effetto di rinforzare un glutine troppo debole e dare maggior tolleranza all'impasto (Cauvain, 2012) favorendo l'aumento di volume. Possono quindi essere utili per gli impasti da surgelare o anche per mixing intensivi (Cauvain, 2015; Pylar e Gorton, 2008).

Azione degli enzimi sui lipidi

Le farine hanno un contenuto lipidico variabile dall'1 al 3% (Pylar e Gorton, 2008). Tuttavia hanno un ruolo tecnologico fondamentale nel processo panificazione a causa della loro interazione con amido e proteine. Agendo sui lipidi nella farina, alcuni enzimi sono in grado di modificare queste interazioni, in modo particolare quelle tra lipidi e maglia glutinica.

Lipasi

I lipidi presenti nei prodotti da forno hanno essenzialmente la forma di trigliceridi. Una prima generazione di lipasi, introdotta negli anni '90, permetteva di liberare gli acidi grassi contenuti nella molecola del glicerolo, rilasciando anche digliceridi, monogliceridi, glicerolo isolato e acidi grassi liberi (Figura 6). L'aggiunta di questi enzimi contribuisce a migliorare la reologia, la forza, la stabilità e la macchinabilità dell'impasto. Sono inoltre utili per la crescita di volume e la strutturazione della mollica (Miguel e al., 2013).

Anche la seconda generazione di lipasi agisce su altre forme di lipidi, segnatamente fosfolipidi e galattolipidi. Rompendo questi composti, essi aumentano la loro polarità (cioè il loro grado di idrofilia). Si ritiene che i lipidi polari così formati siano responsabili di una grande stabilità delle cellule gassose che si formano all'interno dell'impasto durante la fermentazione e della loro distribuzione più regolare, poiché contribuiscono a ridurre le tensioni sulla superficie degli alveoli (Cauvain, 2012). L'utilizzo di lipasi di seconda generazione causa un significativo aumento di volume, una maggior tolleranza allo stress meccanico e una texture della mollica più fine rispetto alle lipasi di prima generazione (Miguel e al., 2013).

Lipossigenasi

Le lipossigenasi utilizzate nella panificazione hanno come principale substrato i carotenoidi presenti nella farina, sostanze altamente lipofile. Sono pigmenti che danno un colore giallognolo alla mollica. Ossidando questi composti, le lipossigenasi permettono di ottenere una mollica bianca, più apprezzata in certi mercati. I legumi, come la soia, sono ricchi naturalmente di lipossigenasi, pertanto questo enzima viene spesso estratto da farine ottenute da questi prodotti (Pylar e Gorton, 2008; Miguel e al., 2013).

QUADRO NORMATIVO DEGLI ENZIMI PER PANIFICAZIONE

Gli enzimi esogeni aggiunti durante la panificazione devono sottostare a una valutazione molto rigorosa prima dell'autorizzazione, concordata tra varie autorità nazionali o internazionali in tutto il mondo, per determinare la presenza o l'assenza di rischi sanitari per il consumatore. Le informazioni necessarie per la valutazione di un enzima comprendono le sue caratteristiche tecniche, il processo produttivo utilizzato per ottenerlo e il processo di purificazione e la ricerca di eventuali contaminanti nella preparazione enzimatica finale (tossine, metalli pesanti, ecc.)

Il comitato di esperti internazionali della FAO / OMS (JECFA) sugli additivi alimentari ha stilato delle linee guida sulle informazioni necessarie e i metodi di valutazione dei parametri di sicurezza sanitaria (JEFCA, 2001). Questo comitato conduce anche valutazioni volontarie sugli enzimi dal 1971, e quest'ultime sono largamente riconosciute e

utilizzate in molti paesi del mondo.

A livello europeo si sta sviluppando un quadro normativo dal 2008 tramite i regolamenti 1331/2008 e 1332/2008 che prevedono l'armonizzazione comunitaria delle legislazioni in materia di utilizzo degli additivi, enzimi e aromi. A seguito della valutazione dell'EFSA entro il 2025 dovrà essere preparata una lista positiva di enzimi autorizzati per l'utilizzo europeo. Secondo i termini del regolamento 1332/2008, per essere inserito in questa lista l'enzima non dovrà presentare alcun rischio sanitario per il consumatore, dovrà rispondere a una necessità tecnologica e il suo utilizzo non dovrà essere fuorviante per il consumatore (ad esempio riguardo alla freschezza di un prodotto, ecc.). Come la JECFA, l'EFSA ha pubblicato delle linee guida per compilare le richieste di autorizzazione per enzimi precisando il tipo di dati richiesti (composizione chimica, proprietà, applicazioni, dosaggi, studi di tossicità, ecc).

UNO STATO NORMATIVO VARIABILE PER GESTIRE L'ETICHETTATURA

Gli enzimi possono essere considerati additivi o coadiuvanti di processo a seconda che siano attivi o meno nel prodotto finito. Nella panificazione, i fornitori di enzimi confermano che il calore causato dalla cottura nel processo di panificazione tradizionale li rende inattivi.

Gli enzimi sono quindi considerati come ingredienti non soggetti a etichettatura, ma coadiuvanti di processo che ne sono esentati, in accordo con la disposizione della normativa Europea (Normativa EU n. 1169/2011 sulle disposizioni delle informazioni alimentari ai consumatori).

CONCLUSIONI

Agendo come catalizzatori universali per le reazioni biochimiche in attività nel mondo vivente, gli enzimi aiutano a soddisfare necessità tecnologiche strategiche in molti settori dell'industria produttiva alimentare.

Gli enzimi naturalmente presenti negli ingredienti e microrganismi utilizzati nella panificazione hanno spinto a cercare di produrre enzimi per integrare queste funzionalità intrinseche e migliorare ulteriormente le proprietà dell'impasto e la qualità del prodotto finito. Per risultati ottimali, il loro utilizzo e dosaggio dovrà essere monitorato rigorosamente tenendo in considerazione molti fattori (qualità della farina, acidità dell'impasto, tempi di fermentazione, tempi di cottura, ecc.); anche le sinergie tra i diversi enzimi, tuttavia, dovranno essere monitorate per moltiplicare il loro potenziale e ridurre le quantità necessarie. Lesaffre ha acquisito competenze molto ampie nel corso degli anni e ora le mette a disposizione dei professionisti della panificazione.

Per ulteriori informazioni e note bibliografiche scrivere a segreteria.lit@lesaffre.com

