



IL PANE SENZA GLUTINE DA FARINA DI GRANO

Grazie all'impiego di lievito naturale (come la pasta madre), che "predigerisce" il glutine, si potranno produrre pane, pasta e prodotti da forno adatti ai celiaci

Di **Marco Silano**

REPARTO DI ALIMENTAZIONE, NUTRIZIONE E SALUTE
- DIPARTIMENTO DI SANITÀ PUBBLICA VETERINARIA E
SICUREZZA ALIMENTARE
ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ, ROMA

e **Marco Gobbetti**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEL SUOLO, DELLA PIANTA E
DEGLI ALIMENTI
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

Una rigorosa e permanente dieta senza glutine (DSG) è l'unica terapia attualmente disponibile per la celiachia. La DSG è efficace nel determinare la remissione dei sintomi e dei segni associati alla celiachia, nel normalizzare i livelli plasmatici di auto-anticorpi specifici di questa condizione ed infine nell'indurre la guarigione delle caratteristi-

che lesioni della mucosa duodenale. Ma la DSG limita notevolmente le scelte alimentari delle persone celiache, che devono escludere non solo gli alimenti a base di farina di frumento (pane, pizza e pasta), ma anche far attenzione a tutti quei preparati alimentari in cui il glutine è aggiunto durante i processi di trasformazione e lavorazione industriale. Per arricchire la possibilità di scelta alimentare da parte dei soggetti affetti da celiachia, sono in corso da anni studi su diversi approcci di modificazione del grano, finalizzati a rendere il glutine tollerato dai celiaci. Una di queste linee di ricerca, durata anni - come testimoniano le numerose pubblicazioni prodotte su prestigiose riviste internazionali, la prima delle quali è datata 2002 -, ha permesso che il pane senza glutine da farina di grano sia ora una realtà commerciale.

L'idea progettuale nacque a seguito di alcune ricerche che palesemente dimostravano come la produzione di pane con "lievito naturale" (lievito madre, impasto madre, impasto acido sono sinonimi), secondo ricette tradizionali, nascondeva, neppure in maniera troppo celata, alcuni segreti. Infatti, questo agente naturale della fermentazione è in grado, rispetto all'uso di agenti lievitanti chimici o lievito di birra, di assicurare non solo un pane con migliori e ineguagliabili caratteristiche sensoriali, strutturali e di conservazione, ma anche di predigerire, per idrolisi parziale, i polimeri del grano, tra cui l'amido e le proteine. Il detto comune "il pane prodotto come una volta si digerisce meglio" è stato, quindi, preso alla lettera ed esteso in pratica anche per la produzione di un pane idoneo per i celiaci. Sebbene tale affermazione possa far pensare che si sia trattato di una semplice trasformazione, solo la disponibilità di sofisticate e innovative tecniche molecolari e microbiologiche ha consentito il passaggio dalla tradizione del "lievito naturale" all'innovazione del pane senza glutine da farina di grano.

La degradazione del glutine

Anni di ricerche hanno consentito di selezionare fermenti lattici speciali a partire da migliaia di biotipi con caratteristiche industriali diverse, precedentemente isolati da

“lieviti naturali” impiegati per la produzione di pani tipici/tradizionali (es. Pane di Altamura). È stato così selezionato un esercito di fermenti lattici (ben dieci), ciascuno dei quali in grado di compiere un’azione insostituibile e complementare nella degradazione del glutine, ivi inclusi i peptidi responsabili della malattia celiaca. L’azione di questo esercito di microbi è stata integrata con l’impiego di enzimi fungini, già largamente impiegati nel settore industriale dei prodotti lievitati da forno (es. produzione di cracker). La fermentazione dell’impasto di farina e acqua, in presenza di questi agenti biologici e biochimici, è stata condotta nel rispetto dei lunghi tempi (18 – 24 ore) che la tradizione ci ha insegnato di dover attendere. In sostanza, è stato riprodotto un “lievito naturale” speciale, molto probabilmente irriproducibile spontaneamente e sicuramente non comparabile a quelli impiegati nelle industrie del settore. Al termine del processo di fermentazione, il “lievito naturale” speciale è in grado di “tagliare” le proteine del frumento (albumine/globuline, gliadine e glutenine) in una miscela di aminoacidi liberi, con un contenuto di glutine residuo inferiore a 10 parti per milione (ppm). La *Figura 1* illustra il meccanismo di degradazione del glutine durante il processo di trasformazione alimentare. Anni di fermentazioni ripetute, condotte sia a livello di laboratorio e sia presso impianti industriali, hanno dimostrato la riproducibilità del processo nell’ottenere consistentemente la completa degradazione del glutine, a prescindere dalla varietà di grano e specie di cereale (es. grano tenero, grano duro, orzo, segale, kamut) impiegate. In sostanza, è stata messa a punto una biotecnologia tradizionale, sostenibile e naturale, che consente di degradare biologicamente il glutine durante il processo di fermentazione e di rendere, quindi, il grano senza glutine. Il glutine non è mascherato o trasformato ma, semplicemente, è eliminato per degradazione completa.

Al controllo della sicurezza produttiva, che è eseguito mediante i metodi immunologici ufficialmente riconosciuti, determinando il glutine residuo al termine del processo, si è affiancato un programma di ricerca, con alcuni tra i centri italiani di riferimento per lo

studio e la cura della malattia celiaca. Come la prassi vuole, gli studi preliminari sono stati condotti mediante test *in vitro* su colture cellulari umane che riproducono alcuni meccanismi patogenetici della celiachia, ed *ex vivo*, su campioni di mucosa duodenale prelevata da soggetti celiaci. Il passaggio successivo è stato quello di procedere con sperimentazioni cliniche *in vivo*, a medio/lungo termine, per testare la tolleranza e sicurezza degli alimenti con farina di grano deglutinata quando introdotti nella dieta giornaliera di soggetti con malattia celiaca. Nei diversi studi sono stati reclutati circa 25 soggetti celiaci, in remissione, a dieta senza glutine e di età prevalentemente pediatrica (età compresa tra 8 e 23 anni). In particolare, in uno di questi trials condotti in doppio cieco, i pazienti hanno consumato quotidianamente, nell’ambito della loro dieta e per un periodo di due mesi, prodotti da forno preparati con il metodo di fermentazione con “lievito naturale” speciale, contenenti circa 100 g di farina di grano pari, quindi, a circa 8-10 g di glutine equivalente/die (il termine equivalente è usato per riferire la quantità a quella presente nella farina tal quale). Come controllo, pazienti con le stesse caratteristiche sono stati alimentati con prodotti a base di glutine non trattato. È risultato che nessuno dei pazienti che ha assunto glutine “idrolizzato/predigerito” ha presentato sintomi o alterazioni plasmatiche (movimento o aumento dei titoli anticorpali verso i comuni antigeni della malattia, quali IgA e IgG antiglutine o IgA anti-transglutaminasi tissutale) ed istologiche (biopsie duodenali di pazienti all’inizio e termine del trial in cui non è stata osservata alcuna alterazione morfologica, secondo stadiazione di Marsh, né aumento dell’infiltrato di linfociti specifici: CD3, TCR gammadelta dell’epitelio e CD25 nella lamina propria).

Messa a punto la biotecnologia che ha condotto alla selezione del “lievito naturale” speciale e verificata la salubrità delle produzioni, si è passati, quindi, alla industrializzazione del processo. In sintesi, essa consiste in una preliminare fase di fermentazione per la completa degradazione del glutine e in una successiva fase di produzione del pane in

Approfondimento **Il pane senza glutine da farina di grano in tre domande**

Cosa si sa su questo argomento?

Il processo per la produzione di pane senza glutine da farina di grano è il risultato di circa 15 anni di ricerche e rappresenta una delle più innovative integrazioni alimentari all’attuale offerta di prodotti per la dieta senza glutine (DSG).

Cosa vuol dire o aggiungere di nuovo questo articolo?

Il presente articolo ha lo scopo di descrivere il fondamento, le attività di ricerca sulla sicurezza d’uso e le caratteristiche del pane senza glutine da farina di grano.

Quali prospettive future s’ipotizzano?

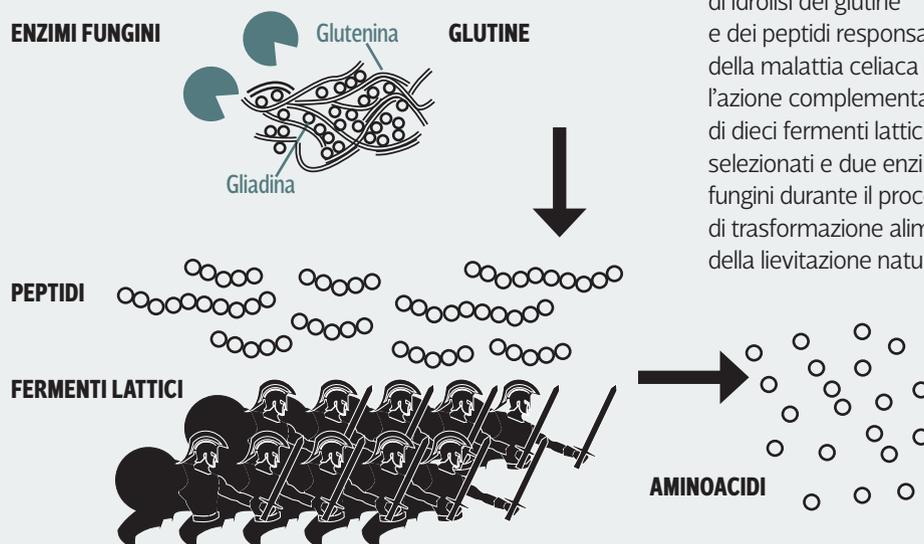
Per il futuro è ipotizzabile un ampliamento del paniere di prodotti alimentari (es. pizza, prodotti dolciari, pasta) ottenuti secondo il processo ad oggi messo a punto per la produzione di pane.

Bibliografia

Per i lettori interessati ad approfondire l'argomento, si riportano di seguito le pubblicazioni scientifiche che hanno supportato lo studio:

1. Di Cagno et al., 2002. *Applied and Environmental Microbiology*, 68:623–633.
2. Di Cagno et al., 2004. *Applied and Environmental Microbiology*, 70:1088–1096.
3. Di Cagno et al., 2005. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53:4393–4402.
4. De Angelis et al., 2006a. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1762:80–93.
5. De Angelis et al., 2006b. *Journal of Cereal Science*, 43:301–314.
6. Gobbetti et al., 2007. *Food Microbiology*, 24:187–196.
7. Rizzello et al., 2007. *Applied and Environmental Microbiology*, 73:4499–4507.
8. Di Cagno et al., 2009. *Applied and Environmental Microbiology*, 75:3963–3971.
9. De Angelis et al., 2010. *Applied and Environmental Microbiology*, 76:508–518.
10. Di Cagno et al., 2010. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition*, 51:777–783.
11. Greco et al., 2011. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 9:24–29.
12. Di Cagno et al., 2011. *BMC Microbiology*, 11:219.
13. Rizzello CG et al., 2014. *Food Microbiology*, 37:59–68.
14. Curiel JA et al., 2014. *Journal of Cereal Science*, 59:79–87.

FIGURA 1



NEL DISEGNO. Meccanismo di idrolisi del glutine e dei peptidi responsabili della malattia celiaca mediante l'azione complementare di dieci fermenti lattici selezionati e due enzimi fungini durante il processo di trasformazione alimentare della lievitazione naturale.

cui l'impasto fermentato precedentemente è usato come materia prima.

I vantaggi del buon pane

La flessibilità d'impiego del processo è tale che esso possa essere modulato per la produzione di altri prodotti lievitati (es. pizza, snack, prodotti dolciari) ed estrusi (es. pasta), così come per la produzione di una farina essiccata e conservabile per lunghi tempi. Diversi potrebbero essere i vantaggi legati a questo processo innovativo. In primo luogo, il grano sottoposto al processo di fermentazione con "lievito naturale" speciale, così come gli altri cereali non ammessi nella dieta senza glutine, potrebbe ritornare a far parte delle abitudini alimentari degli individui celiaci. La possibilità d'impiegare grano come principale ingrediente semplifica l'etichetta dei prodotti senza glutine, riducendo il ricorso a diversi altri ingredienti attualmente presenti nella formula. L'uso di grano senza glutine come principale ingrediente può anche colmare alcuni squilibri nutrizionali (ridotto assorbimento di minerali e vitamine, disbiosi microbica intestinale) che, sebbene non tutti univocamente dimostrati, sono stati associati alla dieta senza glutine a base di prodotti contenenti principalmente riso, mais e amidi. Se, come descritto nella parte iniziale di

questo articolo, il segreto di un buon pane è l'impiego di "lievito naturale", non deve essere dimenticato che anche per il pane senza glutine da farina di grano si fa uso di questo agente lievitante tradizionale. Di conseguenza, è lecito attendere un sensibile miglioramento delle caratteristiche sensoriali, strutturali e di conservabilità rispetto alla controparte dei prodotti ottenuti da materie prime naturalmente senza glutine (es. riso e mais) e sottoposti a fermentazioni con lieviti chimici o lievito di birra. Tali caratteristiche organolettiche sono ulteriormente migliorate dalla particolare scelta d'impiegare grano duro pugliese come materia prima. Il grano duro, in termini generali, ha un miglior profilo nutrizionale rispetto al grano tenero, una migliore suscettibilità alla trasformazione e conservazione (es. Pane di Altamura) e, in particolare, i grani duri pugliesi, rispetto ad altri grani o al mais, presentano un grado di contaminazione da micotossine ben al di sotto dei valori indicati come soglia. Sebbene la ricerca abbia avuto come riferimento la celiachia e la popolazione da essa affetta, è lecito ipotizzare che il pane senza glutine da farina di grano, in considerazione delle sue caratteristiche, possa essere considerato come un pane di buon gradimento per tutti. ♦