

## Uso del cloruro di sodio in panificazione

La riduzione del consumo di sale nella dieta umana viene considerato un obiettivo di salute a livello mondiale. L'eccesso di sodio è infatti il principale responsabile dell'instaurarsi dell'ipertensione arteriosa che è, a sua volta, un fattore di rischio per le malattie cardiovascolari. Inoltre, elevati apporti di sodio aumentano il rischio per alcune malattie del cuore, dei vasi sanguigni e dei reni anche indipendentemente dall'aumento della pressione arteriosa (Strazzullo et al., 2011).

La riduzione del sale nell'alimentazione è una delle priorità dell'OMS e dell'Unione Europea, nell'ambito delle strategie di prevenzione delle malattie croniche non trasmissibili, nonché uno degli obiettivi perseguiti dal Ministero della Salute con il programma "Guadagnare salute: rendere facili le scelte salutari", che mira a facilitare l'assunzione di comportamenti che influiscono positivamente sullo stato di salute della popolazione agendo sui principali fattori di rischio (scorretta alimentazione, inattività fisica, fumo e abuso di alcool) <http://www.guadagnaresalute.it/alimentazione/default.asp>. Questo programma nazionale ha tra i suoi obiettivi anche quello di ridurre l'assunzione di Na da parte della popolazione italiana attraverso la riduzione della presenza del sale negli alimenti trasformati. Tra questi, la principale fonte di sale nell'alimentazione abituale è rappresentata dal pane e dai prodotti da forno, che sono una fonte importante perché li consumiamo tutti i giorni e in quantità più elevate rispetto ad altre classi di alimenti (insaccati, formaggi, ecc.).

Le principali fonti di sodio nella nostra alimentazione sono costituite dal sodio contenuto allo stato naturale negli alimenti, dal sodio contenuto nel

\* *Centro di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (CREA-AN), Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Roma*

sale aggiunto nella cucina casalinga o a tavola, dal sodio contenuto nei prodotti trasformati, sia artigianali che industriali. Si stima che, fatto pari a 100 l'apporto di sodio della dieta umana, il 10% è costituito da quello contenuto allo stato naturale negli alimenti, il 36% da quello aggiunto in cucina o a tavola, mentre il 54% è costituito da quello presente nei consumi fuori casa e nei prodotti trasformati ([http://nut.entecra.it/648/linee\\_guida.html](http://nut.entecra.it/648/linee_guida.html)). Nonostante il consumo di pane si sia ridotto nel tempo passando da circa 100 g/die per la popolazione totale nell'indagine SCAI (Leclercq et al, 2009) a meno di 100 g nel 2014 (fonte Coldiretti), il pane è stato individuato dal Ministero della Salute come un alimento target per le strategie di riduzione del consumo di sale a livello di popolazione italiana.

Allo scopo di capire quale fosse lo stato dell'arte in Italia e quali margini di manovra ci potessero essere per attuare riduzioni nell'utilizzo del sale in panificazione, nell'ambito del progetto MINISAL, finanziato dal Ministero della Salute, è stato effettuato per la prima volta in Italia nel periodo 2010-11 dal CREA-AN (ex INRAN) di Roma un monitoraggio del contenuto di sodio nel pane italiano, di produzione sia artigianale che industriale. Sono stati studiati 154 campioni di pane, di cui 19 industriali e 135 artigianali, prelevati in 54 esercizi commerciali in 20 regioni italiane. I campioni erano rappresentativi delle tipologie maggiormente consumate nei diversi luoghi e sono stati identificati in funzione delle materie prime utilizzate, della tecnologia produttiva e della pezzatura. Uno speciale campionamento è stato poi messo in atto nella sola città di Roma, dove sono stati acquisiti 44 pani artigianali da altrettante rivendite. Per la panificazione artigianale è stato riscontrato un intervallo di valori di 0,7-2,3 % di NaCl sul tal quale, mentre per la panificazione industriale tale intervallo è risultato essere 1,1- 2,2% (Carcea et al, 2013a).

È noto che in Italia esiste una tradizione nella produzione di pane lievitato senza sale (pane toscano, pane di Terni), ma nei casi in cui si utilizza il sale, esso viene aggiunto alla farina per ragioni organolettiche, ma anche tecnologiche. Allo scopo di conoscere meglio gli effetti della presenza del sale nella panificazione specificatamente del frumento tenero, è nato nel 2011 il progetto EUSAL "Strategie per il miglioramento della competitività della produzione italiana di frumento attraverso la riduzione dell'uso del sale in panificazione", finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, i cui obiettivi erano quelli di indagare aspetti genetici della materia prima, tecnologici e organolettici legati all'impiego del cloruro di sodio (e sostituti) nella panificazione con farina di grano tenero.

Il progetto, coordinato dalla dott.ssa Marina Carcea del CREA-AN, si componeva di 5 *Work Packages* scientifici aventi per oggetto il campionamen-

to (responsabile: dott. P. G. Bianchi, CREA-SCS, ex Ense, Milano), la verifica della identità varietale e l'individuazione di marcatori correlati alla qualità del glutine in risposta all'aggiunta di sale (responsabile: dott.ssa R. Zecchinelli, CREA-SCS, Tavazzano), l'indagine sull'influenza del sale e suoi sostituti sulle caratteristiche reologiche degli sfarinati di frumento (responsabile: dott.ssa M. Carcea, CREA-AN), lo studio dell'influenza di diverse aggiunte di sale/sostituti sulla qualità del pane convenzionale e sperimentazione di processi innovativi di panificazione (responsabile: dott.ssa M. Carcea), l'analisi sensoriale di pani a ridotto contenuto di sodio/differente distribuzione di sodio nell'impasto e valutazioni edonistiche di gruppi di consumatori (responsabile: dott.ssa F. Sinesio, CREA-AN).

Il campionamento è stato eseguito in tutta Italia e ha riguardato 123 campioni di frumento tenero appartenenti a 54 varietà italiane di qualità panificabile e panificabile superiore. Per ogni varietà si è cercato di avere 3 campioni di diversa provenienza geografica.

Gli obiettivi tecnologici riguardavano la valutazione del comportamento biochimico e reologico di sfarinati monovarietali in presenza o assenza di sale, nonché l'individuazione di correlazioni tra le caratteristiche reologiche degli sfarinati di frumento tenero in presenza e assenza di sale e le caratteristiche biochimiche delle proteine del glutine per giungere all'individuazione di marcatori di risposta. A questo fine, si è proceduto all'identificazione e alla valutazione della purezza varietale attraverso la descrizione del profilo gliadino e gluteninico, alla valutazione quantitativa delle frazioni del glutine, alla caratterizzazione fisico-chimica della granella, alla produzione di sfarinati a norma di legge e alla loro caratterizzazione chimica in funzione della panificazione (tenore proteico, indice di glutine, indice di Zeleny, indice di caduta), nonché allo studio del comportamento viscoelastico delle farine in seguito a diverse aggiunte di sale.

Gli studi reologici si sono avvalsi di 4 strumenti, usualmente utilizzati per valutare la qualità delle farine: il farinografo di Brabender, l'alveografo di Chopin (ICC, 2003), il Rapid Visco Analyzer (RVA) e il Reofermentometro. Si è visto che la presenza del sale insieme alla farina, indipendentemente dalla sua concentrazione, induce cambiamenti nella risposta strumentale rispetto alla sola farina.

Per quanto riguarda il parametro alveografico  $W$ , che riassume la forza della farina, il valore medio varietale dei campioni andava da 57 a 327 indicando una gamma notevole di qualità degli impasti. È stato calcolato il delta  $W$ , cioè la differenza tra il risultato ottenuto con il sale e quello senza sale per il campione di ogni singola varietà, e si è rilevato che ogni varietà risente in maniera diversa della presenza o assenza del sale (Carcea et al, 2013b).

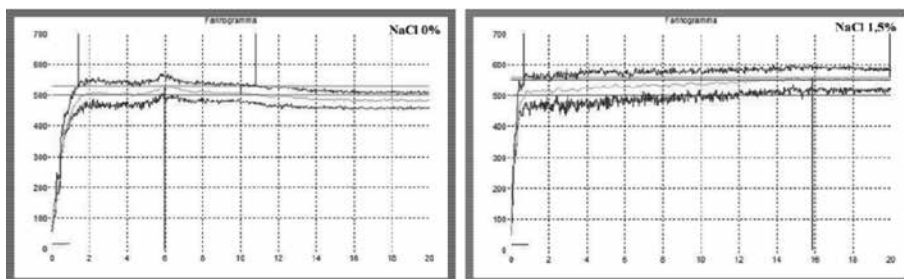


Fig. 1 *Farinogramma di farina della varietà Bolero (senza sale e con l'1, 5% s.s. disale)*

Risposte differenziate si sono avute anche con il farinografo. Un esempio di come la presenza del sale influisce sui parametri farinografici (assorbimento, tempo di sviluppo, stabilità, caduta) è visibile in Figura 1, ove vengono riportati i farinogrammi della farina della varietà Bolero senza sale e con l'1,5% s.s.

In generale, si osserva una diminuzione dell'assorbimento dell'acqua e un aumento dei tempi di sviluppo e della stabilità degli impasti.

Le risposte dei campioni sottoposte ad analisi con il RVA mostrano come tutti i parametri tipici dello strumento (viscosità massima, viscosità finale, tempi di raggiungimento di viscosità specifiche) variano con l'aumentare della concentrazione del sale in tutte le varietà. Tali aumenti risultano più cospicui per le cultivar deboli e meno per le cvs più forti.

L'utilizzo del reofermentometro, che impiega lievito compresso per la lievitazione, ha permesso di valutare contemporaneamente la qualità dell'impasto e l'andamento della fermentazione attraverso la misura della CO<sub>2</sub> prodotta o trattenuta dall'impasto stesso. L'aggiunta di sale all'impasto porta a una diminuzione della produzione e della liberazione di CO<sub>2</sub> e a un aumento del coefficiente di ritenzione. Entrambi gli effetti aumentano con l'aumentare della concentrazione di sale. Questo suggerisce un rallentamento dell'attività del lievito e una conseguente diminuzione della porosità dell'impasto.

Studi sensoriali sono stati effettuati con pane a diversi contenuti di cloruro di sodio o sostituti del sale e sono state effettuate valutazioni edonistiche di gruppi di consumatori. Scopo delle indagini era quello di individuare la massima riduzione del sodio senza un cambiamento significativo dell'intensità del gusto salato e della palatabilità (percezione "*first bite*") e valutare l'impatto della riduzione del contenuto di sale nel pane attraverso l'utilizzo di due strategie:

1. l'impiego di un sostituto del sodio (PanSalt®), composto da una miscela di NaCl, KCl, solfato di magnesio, iodio e amminoacidi (lisina, esaltatore del sapore);

2. la distribuzione disomogenea del NaCl nell'impasto che, aumentando il contrasto sensoriale durante la masticazione (parti più o meno salate) ne eleva la percezione di sapidità.

Inoltre, pani formulati con diverse quantità di sale o sostituto (PanSalt®) sono stati analizzati per determinare le sostanze volatili aromatiche presenti. È stato utilizzato un metodo semi-quantitativo HS-SPME/GC-MS e la determinazione è stata effettuata sia sulla crosta che sulla fetta intera. L'analisi ha individuato 34 sostanze volatili, comprendenti la maggior parte degli odori chiave del pane (Raffo, 2015a,b).

In conclusione, è possibile rilevare che il cloruro di sodio induce modificazioni nelle caratteristiche reologiche degli impasti, che sembrano essere di diversa entità a seconda della varietà utilizzata. Le variazioni osservate in tutte le 54 varietà studiate riguardano l'aumento del parametro alveografico W, che è legato alla qualità panificatoria, la diminuzione dell'assorbimento dell'acqua, l'aumento dei tempi di sviluppo, l'aumento della stabilità degli impasti. Gli effetti dell'aggiunta di sale a un impasto dipendono dal contenuto proteico e dalla qualità della farina, cioè dalla forza del glutine. Il sale aggiunto migliora la qualità tecnologica di impasti deboli, permettendo una fermentazione più lunga, ma la corrispondenza tra aggiunte sempre maggiori di sale e l'incremento della tenacità degli impasti osservata attraverso misure viscoelastiche non è lineare. Attraverso un test discriminante di "confronto a coppie" è stata individuata la differenza minima percepibile di sale nel pane. La distribuzione disomogenea di sale nell'impasto e nel pane può essere una strategia per mantenere la percezione di salato e ridurre la quantità di sodio ingerito. Il pane con i livelli più elevati (3% s.s su farina) di sale o sostituto avevano un odore e sapore di tostato e un gusto amaro più intenso rispetto ai corrispondenti pani con quantità inferiori.

#### RINGRAZIAMENTI

I risultati di questo lavoro sono stati ottenuti nell'ambito dei Progetti MINISAL, finanziato dal Ministero della Salute ed EUSAL, finanziato dal MI-PAAF.

#### ABSTRACT

Dietary salt (sodium chloride) consumption is considered the major causal factor of hypertension and, subsequently, of cardiovascular diseases and for this reason salt reduction in the human diet is recommended worldwide by national and international health

agencies. In Italy the salt reduction initiative is part of the Programme "Health gaining" administered by the Ministry of Health. One of the aims of this program is to monitor and reduce salt intake by the Italian population by diminishing also the amount of salt currently used in processed foods. Bread was identified as one of the major contributors to salt intake, because it is consumed daily and in higher amounts with respect to other foods.

Within this frame, and in particular the MINISAL project financed by the Ministry of Health, the CREA-AN (formerly INRAN) of Roma undertook the first nationwide survey to determine salt content in both the Italian artisanal and industrial bread to establish the starting point for salt reduction. The EUSAL project financed by the Ministry of Agricultural, Food and Forestry Policies was instead undertaken to understand the biochemical, technological, organoleptic significance of the use of sodium chloride/substitutes in soft wheat bread baking.

The gluten fractions of 123 grain samples belonging to 54 soft wheat Italian varieties were studied. Grains were milled into flours which were analyzed by means of farinograph, alveograph, Rapid Visco Analyzer and rheofermentometer in the absence or presence of different amounts of salt. Sensory analyses were also performed on bread containing different amounts of salt so as to assess the minimum perceivable difference in salt content and to evaluate the impact of salt reduction by means of 2 different strategies: use of replacers (PanSalt®) and uneven distribution of salt. The analysis of aroma volatiles was also performed on bread containing different amounts of salt/replacer.

#### BIBLIOGRAFIA

- CARCEA M., NARDUCCI V., FANTAUZZI P., MELINI F. (2013a): *Indagine nazionale sul contenuto di sale nel pane artigianale e industriale*, in Atti del 9° Convegno AISTEC. Un mondo di cereali. Potenzialità e sfide, Bergamo, 12-14/06/2013, AISTEC, Roma, pp. 285-289.
- CARCEA M., TURFANI V., NARDUCCI V., DE LOGU C., ANDREANI L., VENTURINI A., MUSETTI B., SEMINARI S., CREMONA R. (2013b): *Il progetto EUSAL: studio delle basi biochimiche dell'azione del sale in panificazione*, Convegno AISTEC. Un mondo di cereali. Potenzialità e sfide, Bergamo, 12-14/06/2013, AISTEC, Roma, pp. 46-50.
- ICC (2003): *Standard Methods of the International Association for Cereal Science and Technology*, The Association, Vienna (AU).
- LECLERCQ C., ARCELLA D., PICCINELLI R., SETTE S., LE DONNE C., TURRINI A. on behalf of the INRAN-SCAI 2005-06 Study Group (2009): *The Italian National Food Consumption Survey INRAN-SCAI 2005-06: main results in terms of food consumption*, «Public Health Nutrition», 12 (12), pp. 2504-2532.
- RAFFO A., CARCEA M., CASTAGNA C., MAGRÌ A. (2015a): *Improvement of a headspace solid phase microextraction-gas chromatography/mass spectrometry method for the analysis of wheat bread volatile compounds*, «Journal of Chromatography A», 1406, pp. 266-278.
- RAFFO A., CARCEA M., MONETA E., NARDUCCI V., NICOLI S., PEPARAIIO M., SINESIO F., TURFANI V. (2015b): *Effect of the use of a reduced-sodium salt substitute on aroma compounds formation and sensory properties of wheat bread*, in Conference Proceedings 10th AISTEC Conference Grains for feeding the world, Milano, 1- 3/7/2015, AISTEC, Roma, 350-355.

STRAZZULLO P., CAIRELLA G., CAMPANOZZI A., CARCEA M., GALEONE D., GALLETTI F., GIAMPAOLI S., IACOVIELLO L., SCALEFI L. (2011): *Population based strategy for dietary salt intake reduction: Italian initiatives in the European framework*, «Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases», 22, pp. 161-166.