

# Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare

volume VII



*Consiglio Nazionale delle Ricerche*

*MasterTaste*

a cura di

**Sebastiano Porretta**

CHIRIOTTI EDITORI

ANTONIO PIGA, PASQUALE CATZEDDU<sup>1</sup>, TONINA ROGGIO<sup>2</sup>, EFISIO  
ANTONIO SCANO<sup>3</sup>, NICOLA SECCHI<sup>2</sup>, GIUSEPPE STARA<sup>2</sup>

# VARIAZIONE DELLA “TEXTURE” DURANTE LA CONSERVAZIONE DI UN PRODOTTO DOLCIARIO DA FORNO TIPICO (AMARETTI DI SARDEGNA)

Dipartimento di Scienze Ambientali Agrarie e Biotecnologie Agro-Alimentari, Università  
degli Studi, Viale Italia 39, 07100 Sassari

<sup>1</sup> POLARIS, Parco scientifico e tecnologico della Sardegna, Località Tramariglio, 07041  
Alghero (SS)

<sup>2</sup> Porto Conte Ricerche Soc. Cons a r. l., Località Tramariglio, 07041 Alghero (SS)

<sup>3</sup> Consulente, Viale Rinascita 15, 09025 Sanluri (CA)

## INTRODUZIONE

I biscotti morbidi sono caratterizzati da valori attività dell'acqua e di umidità superiori a 0,5 e 7% (1), ed hanno la caratteristica di piegarsi quando sono freschi, mentre i biscotti secchi si spezzano. Il principale fenomeno degradativo nei biscotti morbidi è legato all'indurimento, che può avvenire in pochi giorni o, persino ore. In un recente lavoro (2) si è evidenziato, tramite analisi di “texture” che, la principale causa dell'indurimento dell'Amaretto di Sardegna, contrariamente a quanto riportato per altri biscotti morbidi (3), è la perdita di acqua dalla superficie, ma al fenomeno contribuisce, seppur in misura minore, la migrazione di acqua all'interno dell'amaretto (4), che porta a fenomeni quali la cristallizzazione, con successivo aumento dei valori di  $a_w$ . Un classico approccio per rallentare la cristallizzazione (il primo problema è di facile risoluzione) prevede la sostituzione del saccarosio con altri zuccheri (1).

In questo lavoro, che segue il già citato (2), si è condotta una sperimentazione sull'evoluzione della “texture” degli amaretti ottenuti modificando la formulazione. Si è determinata, inoltre, l' $a_w$  in diverse posizioni dell'amaretto, al fine di verificare eventuali migrazioni di acqua.

## MATERIALI E METODI

Gli amaretti sono stati preparati da un pasticciere locale. La formulazione era la seguente: mandorle dolci (0,75 kg), mandorle amare (0,25 kg), saccarosio (0,85 kg), zucchero invertito (0,15 kg), albumi (0,3 kg). Dopo miscelazione con impastatrice ad asse verticale e riposo per 20 minuti, l'impasto è stato dosato in piccoli dischi da 6 cm di diametro, i quali sono stati cotti per 20 minuti a 180°C in un forno rotativo, raffreddati e confezionati in gruppi di quattro con alluminio (INV). Per poter operare un confronto, un altro lotto di amaretti veniva formulato utilizzando come zucchero il solo saccarosio (CTR). Gli amaretti sono stati conservati a temperatura di 20°C. La durezza e la sua evoluzione sono

state determinate alla partenza e ad intervalli settimanali (10 settimane), utilizzando un testurimetro (mod. TA-XT2, Stable Microsystems, Surrey, UK) con cella di carico da 50 kg. Le determinazioni sono state fatte su quattro amaretti per tesi usando una lama con apposito dispositivo per il taglio (mod. HDP/BS), e un cilindro da 5 mm di diametro (mod. P/5), per il test di penetrazione, tagliando o penetrando completamente i campioni. I grafici ottenuti (espressi come N per mm) sono stati utilizzati per calcolare i seguenti indici di penetrazione: a) forza massima (N); b) area sottesa dalla curva (N • mm) sino ad un punto di 15 mm (5); c) gradiente (N/mm) calcolato sul primo "yield point". Nel caso del taglio, invece, si è usata la forza massima (N). L' $a_w$  è stata determinata in triplo su un campione omogeneo ottenuto da quattro amaretti, utilizzando l'intero amaretto, la parte centrale e la parte superiore (crosta), mediante un igrometro a punto di rugiada (Aqualab, Decagon, Pullman, WA, USA). La sostanza secca è stata determinata secondo (6). L'analisi statistica dei dati è stata fatta considerando le due tesi (confronto per periodo), usando il software MSTAT-C. Le medie, qualora necessario, sono state separate secondo il Duncan's multiple range test per  $P < 0,01$ .

## RISULTATI E DISCUSSIONE

L'analisi dell'evoluzione degli indici considerati, sia per il taglio che per la compressione, non ha portato ai risultati ipotizzati. Infatti, solo in rarissime occasioni si sono avute differenze significative tra i quattro indici calcolati nelle due tesi, tra l'altro non sempre a favore degli amaretti preparati utilizzando lo zucchero invertito (dati non mostrati). Durante il test di taglio la sonda taglia completamente il campione e il grafico risultante ha la forma di una cuspide, in seguito all'incremento dello sforzo durante il taglio (fig. 1A). Il picco massimo si ritrova intorno a 15 mm di corsa, cioè lo spessore dell'amaretto, dopo di che si registra una diminuzione drastica della forza registrata. Ciò significa che

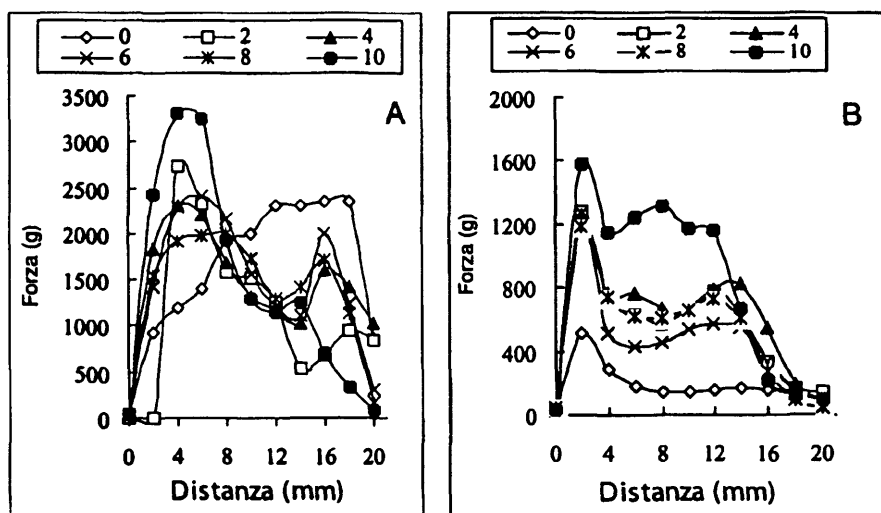


Fig. 1 - Evoluzione della texture di amaretti durante 10 settimane di conservazione. I grafici rappresentano un test di taglio (A) e penetrazione (B). Ciascuna linea è la media di 4 misurazioni.

l'amaretto non si spezza in due metà, piuttosto si hanno numerose piccole fratture. La curva sembra del tipo A (7). Nel caso della compressione, invece, si registra una forza maggiore all'inizio, che diminuisce bruscamente quando il cilindro penetra il campione, dopo alcuni millimetri dall'applicazione della forza (fig. 1B). Ciò significa che la parte superiore è quella più dura. La curva sembra del tipo C (7). L'evoluzione della "texture", comunque, sembra confermare ampiamente quanto già visto nel precedente lavoro (2). Infatti, nel caso del test di taglio non si sono registrate variazioni significative della forza massima. Viene confermata, inoltre, la variazione del profilo del grafico da cuspidato ad uno a doppia gobba, già a partire dalla 1^ settimana (fig. 1a). Anche nel caso del test di penetrazione i risultati sono in accordo con l'esperienza precedente (fig. 1b). Si ripete il fenomeno della doppia gobba in maniera ancora più

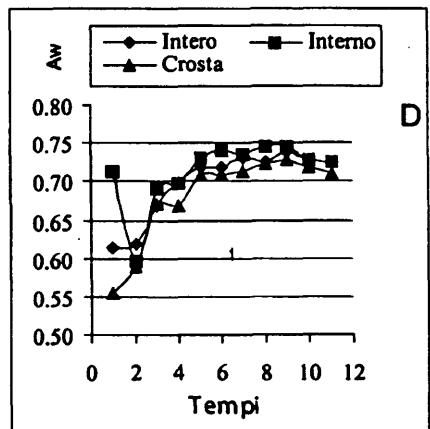
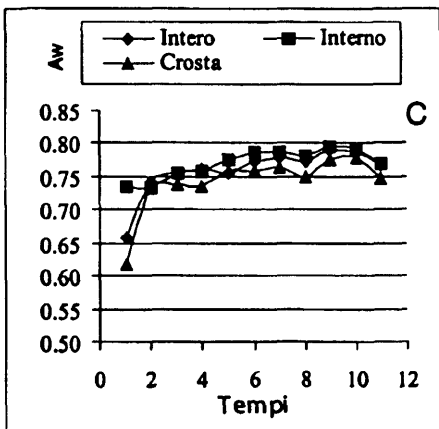
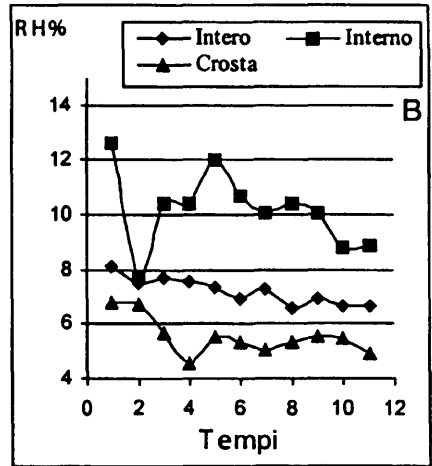
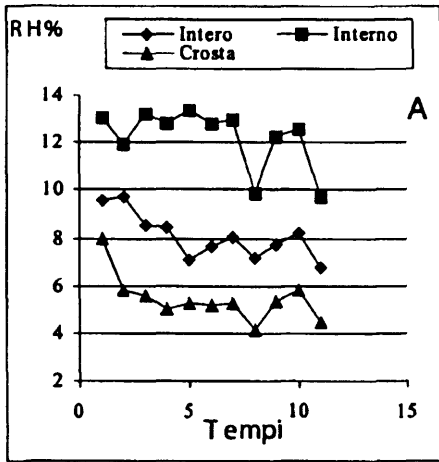


Fig. 2 - Evoluzione dell'umidità e dell' $a_w$  in amaretti durante 10 settimane di conservazione. Le lettere A e C si riferiscono a CTR, le lettere B e D a INV.

evidente del test di taglio. Questa variazione del profilo della "texture" può essere ascritto ad una variazione dell'umidità tra le diverse parti del prodotto. Si può vedere, infatti, una diminuzione più o meno costante dei valori di RH della crosta, mentre nell'interno si ha una brusca diminuzione ad una settimana, quindi il valore si mantiene costante quasi fino alla decima settimana. Nel totale si ha una diminuzione dell'RH, assimilabile a quello della crosta. È probabile che anche sul fondo dell'amaretto si abbia una diminuzione dell'RH. Quello che si può notare, comunque, è che mentre il contenuto in acqua in generale mostra una diminuzione, il valore di  $a_w$  aumenta, soprattutto nella crosta e nell'amaretto intero, cioè nelle parti dove c'è una maggiore diminuzione dell'RH. Ciò è forse dovuto ad una cristallizzazione del saccarosio che ha favorito l'innalzamento dei valori di acqua libera (8). Il valore iniziale di  $a_w$  e di umidità sembrano ragionevolmente confermare l'ipotesi della cristallizzazione (1).

In conclusione, la sostituzione di una parte di saccarosio con zucchero invertito non è riuscita a limitare il fenomeno dell'indurimento del prodotto. Appare interessante il movimento dell'acqua all'interno dell'amaretto. Sono in corso altri studi con l'intento di limitare o bloccare la migrazione dell'acqua.

## BIBLIOGRAFIA

1. Labuza T.P., Panda F., Roos Y., *et al.*, "Stability of soft cookies". In: [http://faculty.che.umn.edu/fscn/Ted\\_Labuza/PDF\\_files/Presentations/XRD/CookiesFull.pdf](http://faculty.che.umn.edu/fscn/Ted_Labuza/PDF_files/Presentations/XRD/CookiesFull.pdf), 2002.
2. Piga A., Catzeddu P., Farris S., Roggio T., Sanguinetti A., Scano E., "Texture evolution of amaretti cookies during storage". *Eur. Food Res. Technol.*, in press, 2005.
3. Roos Y., Karel M., "Plasticizing effect of water on thermal behavior and crystallization of amorphous food models". *J. Food Sci.*, 56, 38-43, 1991.
4. Kulp K., Olewnik M., Lorenz K., "Starch functionality in cookie systems". *Starch*, 43, 53-57, 1993.
5. Papantoniou E., Hammond E.W., Tsiami A.A., Scriven F., Gordon M.H., Schofield J.D., "Effects of Endogenous Flour Lipids on the Quality of Semisweet Biscuits". *J. Agr. Food Chem.*, 51, 1057-1063, 2003.
6. AOAC. In: Helrich K, editor. *Official Methods of Analysis*. Arlington, VI: Analytical Chemists, Inc. 795 p., 1990.
7. Bourne, M.C., "Theory and application of the puncture test in food texture measurement". In: Sherman, P. (Ed.), *Food Texture and Rheology*, Academic Press, New York/London 1979, pp. 95-142.
8. Labuza T.P., Hyman C.R., "Moisture migration and control in multi-domain foods". *Trends Food Sci. Tech.*, 9, 47-55, 1998.

## RIASSUNTO

Nel presente studio è stata seguita l'evoluzione della "texture" di biscotti morbidi (amaretti), formulati secondo una ricetta tradizionale o sostituendo una parte del saccarosio con zucchero invertito. Sono state, inoltre, monitorate le variazioni di umidità e  $a_w$  del prodotto. I risultati ottenuti evidenziano la mancanza di effetti della variazione di formulazione sulle variazioni di "texture". Appare interessante notare, invece, il fenomeno della redistribuzione dell'acqua, che ha probabilmente favorito la cristallizzazione del saccarosio, con successivo innalzamento dei valori di  $a_w$ .

## **SUMMARY**

### ***TEXTURE EVOLUTION OF A TYPICAL COOKIE (AMARETTI DI SARDEGNA) DURING STORAGE***

***In this study, the evolution of texture of cookies made with a traditional recipe or by substituting partially sucrose with inverted sugar has been followed. Moisture content and  $a_w$  have also been checked during storage. Results clearly indicate that inverted sugar had no beneficial effect on texture evolution. It is to highlight that water redistribution inside the cookies has occurred, which probably resulted in sucrose crystallisation and consequent  $a_w$  increase.***