

AROMI ADDITIVI SEMILAVORATI

INGREDIENTI ALIMENTARI

Maggio/Giugno 2013
anno 12 - numero 68

Soluzioni ingredientistiche nel segno della passione.

WHITE, RED & GREEN




CHIMAB[®]
Food ingredient solutions



QUALITÀ

GIUSEPPE ZEPPA^{1*} - GIUSEPPE NICOLA² - MAURIZIA TAVELLA² - MANUELA GIORDANO¹
MARTA BERTOLINO¹ - SIMONA BELVISO¹

¹DISAFA - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino - Via Leonardo da Vinci 44 - 10095 Grugliasco - To - Italia

²Albertengo Panettoni SpA - Via Cardè n. 2/A - 12030 Torre San Giorgio - Cn - Italia

*email: giuseppe.zeppa@unito.it

VALUTAZIONE MEDIANTE ANALISI NIR DI TUORLO CONGELATO

Evaluation by NIR analysis of freezing egg yolk

INTRODUZIONE

Le uova sono da sempre utilizzate nell'alimentazione umana, in particolare quelle di gallina che rappresentano la quasi totalità delle uova in commercio. Solo in Italia ne vengono consumate in media 12 kg pro capite l'anno, ma il quantitativo aumenta se si tiene conto di quelle facenti parte di prodotti alimentari quali dolci, pasta, creme, maionese in cui l'uovo viene ampiamente utilizzato in virtù della sua grande

versatilità. I costituenti principali dell'uovo sono, oltre ovviamente al guscio, l'albume ed il tuorlo.

L'albume è formato da una soluzione acquosa di proteine, sali minerali ed una piccola quantità di lipidi ed a livello industriale viene utilizzato per la sua capacità di inglobare aria formando una struttura spumosa.

Il tuorlo contiene, oltre a proteine e sali minerali come l'albume, elevate quantità di lipidi (oltre il 30%) costituite da trigliceridi (oltre il

Parole chiave

tuorlo d'uovo, NIR, congelamento

Key words

egg yolk, NIR, freezing

SOMMARIO

Il tuorlo d'uovo è uno degli ingredienti principali nella produzione dell'impasto per i lieviti da ricorrenza, quali panettone e colomba, per le sue qualità emulsionanti, coagulanti e coloranti. Il tuorlo d'uovo fresco refrigerato viene però in molti casi sostituito dal tuorlo d'uovo congelato che presenta maggiore shelf-life, facilità di conservazione e utilizzo e permette una migliore consistenza e lievitazione del prodotto finale. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di evidenziare se il congelamento potesse influenzare la determinazione dei principali parametri compositivi del tuorlo eseguita mediante un apparecchio NIR tarato con tuorlo fresco. I risultati ottenuti hanno evidenziato differenze altamente significative tra i valori forniti dal NIR per il prodotto fresco e quello dopo congelamento. Dette differenze si instaurano già dopo una sola settimana di congelamento e quindi nel caso in cui le misurazioni debbano essere effettuate su tuorlo congelato si deve utilizzare una taratura apposita e non quella effettuata su tuorlo fresco a causa delle modificazioni chimico-fisiche della matrice lipo-proteica indotte dal congelamento.

SUMMARY

Egg yolk is one of the main ingredient in the production of cake goods such as "panettone" and "colomba", due to its emulsifying, color and coagulating properties. Refrigerated fresh egg yolks, in many cases, are replaced by frozen egg yolk, which has greater shelf life, is easier to store and use, and produces a better texture in the final product. The aim of this study was to establish whether freezing would affect the determination of the main chemical parameters of the yolk performed with NIR system calibrated with fresh egg yolk. The results showed highly significant differences between the values obtained by NIR when the product is fresh and after freezing. These differences already emerge after one week of freezing. Thus, when the measurements are carried out on frozen egg yolk, an appropriate setting up of NIR must be carried out as opposed to calibration performed with fresh egg yolk.

60%) e fosfolipidi (circa il 30%) in larga parte legati a proteine. Questo ingrediente viene utilizzato nelle preparazioni alimentari per la sua attività emulsionante, coagulante e colorante. Per quanto concerne l'attività emulsionante, la presenza nel tuorlo di fosfolipidi quali la lecitina favorisce infatti la dispersione omogenea degli ingredienti nell'impasto. Inoltre il tuorlo d'uovo permette l'inglobamento di aria durante l'impastamento ed il trattamento di quest'aria sino alla coagulazione delle proteine che avviene nel corso della cottura e che stabilizza la struttura del prodotto (Carrai, 2001).

Il tuorlo ha altresì un'azione molto importante nell'ambito della coagulazione. L'apporto di proteine è, infatti, di fondamentale importanza nell'industria alimentare e soprattutto in quella dei lievitati, in quanto questi ultimi sono caratterizzati da un reticolo costituito principalmente da amido e proteine che deve essere sufficientemente viscoso da intrappolare le bolle gassose in espansione durante la lievitazione e la cottura dell'impasto e, contemporaneamente, abbastanza rigido da evitare il collasso quando il prodotto cotto viene posto a raffreddare.

La presenza infine di pigmenti del gruppo dei caroteni e delle xantofille fa sì che il tuorlo sia utilizzato anche per il suo potere colorante nei confronti degli impasti in cui viene addizionato.

L'uovo è un prodotto altamente deperibile e quindi vengono utilizzati in genere i "prodotti d'uovo" ossia derivati ottenuti dopo la rimozione del guscio, pastorizzati o sottoposti ad un trattamento termico equivalente e quindi conservati in vario

modo. Per i prodotti da forno vengono in genere utilizzati il tuorlo d'uovo refrigerato e il tuorlo d'uovo congelato.

Nelle uova congelate le modificazioni dello stato colloidale delle proteine sono notevoli unite ad altrettanto significative trasformazioni chimiche con diminuzione della solubilità della lipovitellina e diminuzione della quantità di lipide ad essa combinata (Secchi, 1990). Il tuorlo congelato modifica inoltre le sue caratteristiche reologiche passando da uno stato pseudoplastico ad uno viscoelastico, con un aumento della capacità di recuperare la deformazione riconducibile ad una maggiore viscosità unita ad una perdita di solubilità delle lipoproteine LDL. Il tuorlo congelato apporta quindi caratteristiche fondamentali ad un prodotto da forno lievitato migliorandone la consistenza, la lievitazione ed il colore finale.

Negli ultimi anni per la valutazione compositiva delle uova così come dei "prodotti d'uovo", fra cui il tuorlo, alle analisi classiche si è affiancata la tecnica NIR (Dalle Zotte *et al.*, 2006; Giunchi *et al.*, 2008; Hao *et al.*, 2011) similmente a quanto avvenuto per molti altri prodotti (Osborne, Fearn e Hindle, 1993). Poiché le rette di taratura fornite per l'analisi delle uova ed in particolare del tuorlo d'uovo sono state determinate su prodotti refrigerati lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare se il congelamento e la successiva conservazione del tuorlo d'uovo congelato determinassero nel prodotto modificazioni tali da impedire la valutazione compositiva mediante uno strumento NIR tarato per il prodotto fresco.

MATERIALI E METODI

La sperimentazione è stata effettuata presso la Ditta Albertengo Panettoni SpA di Torre San Giorgio (Cn). In una prima fase si è operato su 24 lotti di tuorlo d'uovo fresco normalmente utilizzati per la produzione di lievitati da ricorrenza. Su ciascun lotto sono stati determinati, al momento dell'arrivo in azienda, il residuo secco, il contenuto in grassi ed il contenuto proteico mediante analisi NIR. È stato quindi prelevato un campione che è stato congelato a -18°C e conservato per 16 settimane. Al termine di questo periodo i campioni sono stati scongelati a temperatura ambiente ed a 24 ore dall'inizio dello scongelamento sono stati determinati nuovamente residuo secco, contenuto in grassi e contenuto proteico mediante analisi NIR.

In una seconda fase del lavoro, al fine di evidenziare l'evoluzione del prodotto durante la fase di congelamento, si è operato su 7 lotti di tuorlo d'uovo che sono stati esaminati freschi, quindi congelati e analizzati ogni 7 giorni sino a 10 settimane di conservazione. Le determinazioni hanno riguardato residuo secco, contenuto in grassi e contenuto proteico. Tutte le valutazioni sono state effettuate mediante uno spettrofotometro NIR InfraXact Foss postdispersivo in riflessione operante fra 570 e 1.850 nm. Lo strumento era stato precedentemente tarato per la valutazione del residuo secco (R^2 0,9925; errore in cross validation 0,19%), del contenuto in grassi (R^2 0,9476; errore in cross validation 0,38%) e del contenuto proteico (R^2 0,8011; errore in cross validation 0,17%) su tuorli d'uovo freschi. I

dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza mediante il software Statistica ver. 7,0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK, USA).

RISULTATI

I risultati della prima prova evidenziano che le maggiori differenze tra prodotto fresco e congelato si hanno per i valori NIR ottenuti su grassi e proteine mentre nel caso del residuo secco i valori ottenuti dai 24 campioni dopo 16 settimane di congelamento non risultano statisticamente differenti da quelli rilevati sui prodotti freschi (Tab. 1). Il congelamento determina, infatti, delle modificazioni chimico-fisiche che interessano i grassi e le proteine ed in particolare le lipoproteine a bassa densità, che formano aggregati comprendenti proteine e frazioni fosfolipidiche. La formazione e la permanenza di questi aggregati, così come il loro numero e la loro dimensione, sono dipendenti da numerose variabili fra cui la temperatura di congelamento, la temperatura ed il tempo di stoccaggio nonché quelle di scongelamento ed infine il contenuto in acqua del prodotto. Il passaggio dell'acqua dallo stato liquido allo stato solido

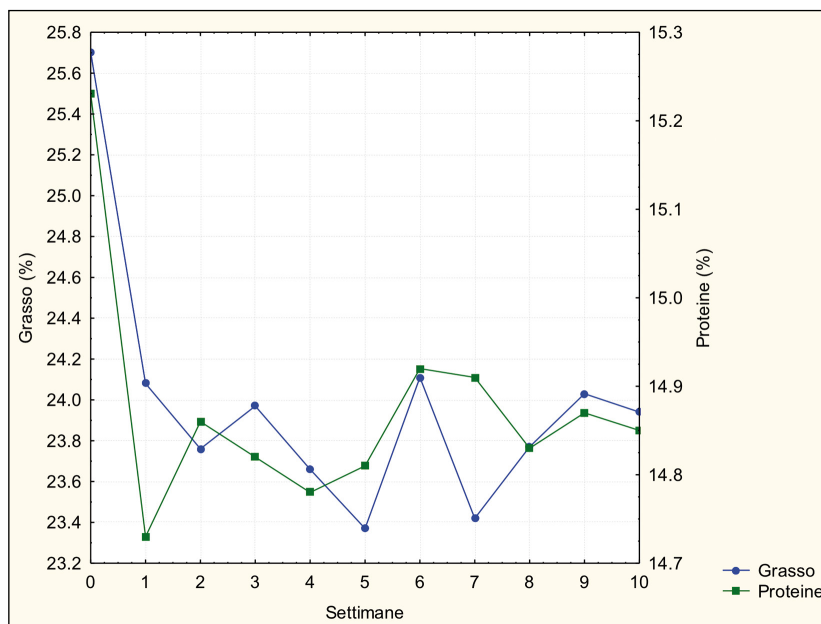


Fig. 1 - Andamento nel corso della conservazione dei contenuti (%) di grasso e proteine rilevati su tuorlo d'uovo fresco (0 settimane) e congelato a differenti tempi di conservazione (1-10 settimane).

comporta, infatti, una disidratazione delle proteine, un aumento della concentrazione salina e la rottura del "guscio" acquoso presente intorno alle molecole, favorendo così un riordinamento ed una ri-aggregazione delle lipoproteine del tuorlo. I risultati ottenuti dalla sperimentazione evidenziano che, a causa di queste modificazioni chimico-fisiche, le analisi NIR effettuate utilizzando la taratura ottenuta sui prodotti freschi, come

avviene normalmente, dà origine a un significativo errore nell'analisi ed in particolare una sottostima. Al fine di evidenziare l'andamento nel tempo di questi cambiamenti nella misurazione della sostanza secca, del grasso e delle proteine, 7 lotti differenti di tuorli sono stati esaminati al NIR freschi, congelati e quindi esaminati ogni settimana sino ad un massimo di 10 settimane. Nella Fig. 1 sono riportati i valori

Tabella 1 - Media (X), errore standard (SE), minimo (m) e massimo (M) calcolati per i tre parametri considerati sui 24 lotti di tuorlo d'uovo fresco e dopo congelamento. Per ogni parametro sono riportati i risultati dell'analisi della varianza.

	Residuo secco				Grassi				Proteine			
	X	SE	m	M	X	SE	m	M	X	SE	m	M
Fresco	44,6	0,1	43,2	45,1	25,9	0,1	24,9	26,6	15,3	0,1	15,1	15,5
Congelato	44,4	0,1	43,2	44,9	24,8	0,1	23,8	25,3	15,0	0,1	14,7	15,3
Signif.	ns				***				***			

(ns - non significativo; *** p< 0,001)

Tabella 2 - Media (X), errore standard (SE), minimo (m) e massimo (M) calcolati, per i tre parametri compositivi considerati, sulle differenze percentuali fra prodotto fresco (0 settimane) e congelato a differenti tempi di conservazione (1-10 settimane).

Settimane congelamento	Differenza residuo secco (%)				Differenza grassi (%)				Differenza proteine (%)			
	X	SE	m	M	X	SE	m	M	X	SE	m	M
1	0,09	0,02	0,03	0,16	1,02	0,20	0,28	1,62	0,29	0,05	0,12	0,50
2	0,13	0,02	0,06	0,21	1,16	0,17	0,55	1,94	0,33	0,03	0,21	0,47
3	0,15	0,04	0,02	0,31	1,12	0,19	0,51	1,73	0,25	0,06	0,01	0,41
4	0,12	0,02	0,05	0,23	1,42	0,17	0,82	2,04	0,33	0,04	0,19	0,51
5	0,11	0,02	0,02	0,22	1,31	0,23	0,62	2,33	0,27	0,05	0,09	0,42
6	0,11	0,02	0,02	0,18	1,18	0,15	0,67	1,59	0,28	0,06	0,05	0,53
7	0,11	0,04	0,00	0,31	1,25	0,20	0,59	2,28	0,28	0,05	0,06	0,45
8	0,15	0,04	0,01	0,32	1,42	0,15	0,87	1,93	0,26	0,08	0,01	0,44
9	0,11	0,02	0,04	0,16	1,48	0,10	1,15	1,67	0,30	0,06	0,07	0,44
10	0,08	0,03	0,01	0,14	1,09	0,15	0,65	1,27	0,25	0,03	0,17	0,31

dei contenuti in grasso e proteine rilevati su uno di questi lotti di tuorlo d'uovo nel corso della conservazione. Si evidenzia che già dopo una sola settimana dal congelamento i valori forniti dal NIR per il contenuto in grassi e proteine sono significativamente differenti da quelli rilevati sul prodotto fresco, mentre nelle settimane successive i valori si mantengono costanti.

Nella **Tab. 2** sono riportati i valori delle differenze rilevate fra i valori forniti dal NIR per i prodotti freschi e quelli congelati nel corso del periodo di congelamento di 10 settimane.

È evidente per tutti i parametri considerati che i valori forniti dal NIR per i prodotti congelati risultano significativamente inferiori a quelli forniti per i prodotti freschi già dopo una settimana di congelamento e questa differenza

si mantiene costante per tutto il periodo del congelamento.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dalla sperimentazione hanno messo in evidenza che, nel caso del tuorlo d'uovo, il congelamento provoca delle modifiche a livello compositivo-strutturale che vanno ad influenzare i valori compositivi rilevati mediante analisi NIR ed in particolare i contenuti in residuo secco, grassi e proteine. Ne deriva che nel caso in cui le misurazioni debbano essere effettuate su tuorlo congelato è consigliabile utilizzare una taratura apposita e non quella effettuata su tuorlo fresco.

Ricevuto il 15 giugno 2011

BIBLIOGRAFIA

- Carrai B. (2001) - Arte Bianca: materie prime, processi e controlli. Calderini Editore, Bologna.
- Dalle Zotte A., Berzaghi P., Jansson L.M., Andrighetto I. (2006) - The use of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in the prediction of chemical composition of freeze-dried egg yolk and discrimination between different n-3 PUFA feeding sources. *Animal Feed Sci. Technol.*, 128, 108-121.
- Giunchi A., Berardinelli A., Ragni L., Fabbri A., Silaghi F.A. (2008) - Non-destructive freshness assessment of shell eggs using FT-NIR spectroscopy. *J. Food Eng.*, 89, 142-148.
- Hao L., Jiewen Z., Li S., Quansheng C., Fang Z. (2011) - Freshness measurement of eggs using near infrared (NIR) spectroscopy and multivariate data analysis. *Inn. Food Sci. Emerging Technol.*, 12, 182-186.
- Osborne B.G., Fearn T., Hindle P.H. (1993) - Practical NIR spectroscopy with applications in the food and beverage analysis. 2nd ed. Longman Scientific & Technical, Harlow Essex, UK.
- Secchi G. (1990) - I nostri alimenti. Hoepli Editore, Milano.