

# TECNICA MOLITORIA

**sili - molini - mangimifici - pastifici**

Progettata per la selezione del riso ottimizzando rese e profitti. La selezionatrice SORTEX B è caratterizzata da velocità, efficienza ed affidabilità. Grazie alla più recente tecnologia ed a particolari accuratamente progettati, la selezionatrice SORTEX B ottimizza la selezione del riso consentendo di ottenere una più elevata portata, rimuovendo efficacemente difetti come gessato, vaiolati, grana verde, ambrati, crodo ed altri difetti di colore oltre a vetro, sassi, plastica ed altri corpi estranei.

[www.buhlergroup.com/optical-sorting](http://www.buhlergroup.com/optical-sorting)



## SORTEX B

Un design a cinque moduli per maggiori capacità ed una più grande flessibilità di configurazione per tutte le tipologie di riso.

Autocalibrazione e tracciabilità del prodotto mantengono le prestazioni della selezionatrice costanti, anche in presenza di variazioni in alimentazione.

Telecamere progettate e costruite in-house per la rilevazione di numerosi difetti, inclusa decolorazione e corpi estranei.

Facilità di utilizzo, con grandi pulsanti touch screen, per una più semplice operatività nelle riserie.

Scivoli appositamente progettati consentono di alimentare il prodotto riducendo le rotture.

Possibilità di ripasso (secondario o terziario) per massimizzare la resa.

Progettata in Inghilterra e certificata CE

Innovations for a better world.

**BUHLER**



CHIRIOTTI EDITORI



**ANALISI**

# **Effetto del CONGELAMENTO su GRASSI e PROTEINE del TUORLO d'uovo**

**determinato mediante analisi NIR**

*Effect of freezing on NIR analysis of egg yolk*

Parole chiave: tuorlo d'uovo, congelamento, grassi, proteine, NIR

Keywords: egg yolk, freezing, fat content, protein content, NIR

**GIUSEPPE ZEPPA<sup>1\*</sup> - GIUSEPPE NICOLA<sup>2</sup> - MAURIZIA TAVELLA<sup>2</sup> - MANUELA GIORDANO<sup>1</sup> - MARTA BERTOLINO<sup>1</sup> - SIMONA BELVISO<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>DIVAPRA - Settore Microbiologia Agraria e Tecnologie Alimentari - Università degli Studi di Torino - Via Leonardo da Vinci 44 - 10095 Grugliasco - TO - Italia

<sup>2</sup>Albertengo Panettoni SpA - Via Cardè n. 2/A - 12030 Torre San Giorgio - CN - Italia

\*giuseppe.zeppa@unito.it

## SOMMARIO

Il tuorlo d'uovo è un ingrediente utilizzato dalle industrie alimentari 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 maggiori shelf-life e facilità di conservazione ed utilizzo. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di evidenziare se il congelamento possa 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 fra 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.

## ABSTRACT

Egg yolk is an ingredient utilized by food industries, 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 and is easier to store and use. 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 to be performed on frozen egg yolk, an appropriate setting up of NIR must be carried out as opposed to calibration performed with fresh egg yolk.

## INTRODUZIONE

Le uova vengono ampiamente utilizzate nei prodotti alimentari in relazione alla loro grande versatilità di uso. In particolare, è il tuorlo a rivestire il massimo interesse per le sue attività come emulsionante, in relazione alla presenza di fosfolipidi che favoriscono la dispersione omogenea degli ingredienti dell'impasto, e per la sua capacità coagulante-lievitante e colorante. Le proteine dell'uovo in presenza di alte temperature, infatti, si denaturano in modo irreversibile portando alla formazione di un reticolo che favorisce l'inglobamento di aria e contribuisce a mantenere la struttura del prodotto al termine della cottura. Infine, l'elevata concentrazione di pigmenti contribuisce alla formazione del tipico colore dei prodotti finiti.

Nelle industrie alimentari e nei pastifici non vengono utilizzate in genere le uova ma i "prodotti d'uovo" ottenuti dalle uova dopo la rimozione del guscio e quindi tuorlo ed albume pastorizzati o sottoposti a vari trattamenti conservanti che vanno dal congelamento sino all'essiccazione. Molto diffuso è l'utilizzo del tuorlo congelato che può apportare al prodotto finale cambiamenti strutturali. Poiché per la valutazione compositiva del tuorlo viene spesso utilizzata la tecnica NIR, in quanto di semplice e rapida applicazione, lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare se il congelamento e la successiva conservazione del tuorlo d'uovo congelato determinano 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 in due fasi. Nella prima si è operato su 24 lotti di tuorlo d'uovo fresco che sono stati analiz-

zati al NIR sia freschi che dopo 16 settimane di conservazione in congelamento. Nella seconda, al fine di evidenziare l'evoluzione del prodotto, si è operato su 7 lotti di tuorlo d'uovo che sono stati esaminati freschi, quindi congelati ed esaminati ogni 7 giorni,

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 e dopo congelamento.

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

sino a 10 settimane di conservazione. Tutte le valutazioni sono state effettuate mediante uno spettrofotometro NIR InfraXact Foss post-dispersivo in riflessione. Lo strumento era stato precedentemente tarato per la valutazione del residuo secco ( $R^2$  0,9925; errore in validazione 0,19%), del contenuto in grassi ( $R^2$  0,9476; errore in validazione 0,38%) e del contenuto proteico ( $R^2$  0,8011; errore in validazione 0,17%) su tuorli d'uovo freschi.

## RISULTATI

I risultati della prima prova evidenziano come le maggiori differenze di valutazione si hanno per i grassi e le proteine, mentre nel caso del residuo secco i valori ottenuti dai 24 campioni dopo 16 settimane di congelamento non risultano significativamente differenti da quelli rilevati sui prodotti freschi (**tab. 1**).

Il congelamento determina delle modificazioni chimico-fisiche che interessano i grassi e le proteine ed in particolare le lipoproteine a bassa densità che formano aggregati comprendenti anche 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, il contenuto in acqua ed infine l'aggiunta in fase di congelamento di sostanze solubili, quali saccarosio, cloruro di sodio, ecc.

I risultati ottenuti dalla sperimentazione evidenziano che queste modificazioni hanno effetti anche sulla lettura NIR, determinando un errore nell'analisi se la taratura è stata ef-

fettuata come normalmente avviene su tuorlo d'uovo fresco.

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 misurati freschi e dopo ogni settimana di conservazione come congelati sino ad un massimo di 10 settimane.

Nella **tab. 2** sono riportati i valori delle differenze rilevate fra i valori forniti dal NIR per i prodotti freschi e quelli congelati per un periodo compreso fra 1 e 10 settimane.

È evidente il cambiamento nei valori già dopo 1 settimana di conservazione ed in genere superiori all'errore in validazione. Dette differenze rimangono peraltro stabili durante tutto il periodo di conservazione considerato.

I risultati ottenuti dalla sperimentazione hanno messo, quindi, in evidenza che, nel caso del tuorlo d'uovo, il congelamento determina delle variazioni chimico-fisiche che vanno ad influenzare i valori compositivi determinabili 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, si debba utilizzare una taratura apposita e non quella effettuata su tuorlo fresco.

*Relazione presentata al 10° Ciseta - Rho (Milano)  
Atti Chiriotti Editori*

## BIBLIOGRAFIA

- Carra B. "Arte Bianca: materie prime, processi e controlli". Calderini Editore, Bologna, 2001.  
Secchi G. "I nostri alimenti". Hoepli Editore, Milano, 1990.