

TECNICA MOLITORIA

sili - molini - mangimifici - pastifici



HS20 L

*Confezionatrice
continua per pasta lunga
in sacchetti fino a 2 kg applicazione
di etichetta, controllo e dispositivo
per l'apertura facilitata*

RICCIARELLI

PACKAGING SYSTEMS

Via U. Mariotti, 143 - S. Agostino - 51100 Pistoia ITALY
Tel. +39 0573 44571 - fax +39 0573 933223
e.mail: info@ricciarellispa.it - www.ricciarellispa.it



CHIRIOTTI EDITORI



VALUTAZIONE STRUTTURALE in POST-COTTURA di SPAGHETTI per la ristorazione collettiva

*Post-cooking evaluation of the structure of pasta
used in the catering industry*

Parole chiave: spaghetti, ristorazione, analisi struttura

Keywords: spaghetti, catering, texture analysis

GIUSEPPE ZEPPA* - MARTA BERTOLINO - DANIELA GHIRARDELLO - LUCA ROLLE

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

*giuseppe.zeppa@unito.it

SOMMARIO

La struttura è un elemento fondamentale nella definizione della qualità della pasta, soprattutto in quella destinata alla ristorazione collettiva in quanto è indispensabile che il prodotto non solo presenti una struttura ottimale al termine della cottura, ma che conservi queste caratteristiche anche nel periodo, spesso molto lungo, di conservazione prima del consumo. Lo scopo di questo lavoro è stato, quindi, quello di valutare le caratteristiche strutturali di tre tipologie di spaghetti con un differente contenuto proteico, utilizzate nella ristorazione collettiva scolastica, sia al termine della cottura, sia durante la conservazione in condizioni simili a quelle attuate nella ristorazione. I risultati ottenuti – oltre a confermare un'ovvia riduzione della durezza all'aumentare dei tempi di conservazione ed un altrettanto ovvio incremento della durezza al diminuire dei tempi di cottura – hanno evidenziato come il prodotto con la percentuale più elevata di proteine mantenga, anche con una conservazione prolungata, le migliori caratteristiche strutturali.

ABSTRACT

Structure is a key characteristic in defining the quality of pasta, above all for pasta used in catering as it is essential that the product has an optimal structure at the end of cooking, but that it retains these characteristics also in the storage period (often very long) before consumption. The purpose of this study was, therefore, to assess the structural characteristics of three types of spaghetti with different protein content used in school catering, both after cooking and during storage in conditions similar to those of the catering industry. The obtained results highlighted an obvious hardness reduction as storage time increased and an equally obvious increase in hardness when cooking time decreased; but also showed that the product with the highest percentage of protein maintains the best structural characteristics even with a prolonged storage time. Thus, for catering the quality of the raw material is extremely important as well as the rapid product distribution.

INTRODUZIONE

La pasta è uno degli alimenti in cui la struttura costituisce un elemento fondamentale nella definizione della qualità e sono quindi numerosi gli Autori che ne hanno valutato gli aspetti principali, quali la durezza, la resistenza alla cottura o l'adesività (Dexter *et al.*, 1985; D'Egidio *et al.*, 1990; Novaro *et al.*, 1993; Del Nobile e Massera, 2000; Guler *et al.*, 2002; Gianibelli *et al.*, 2005; Zeppa *et al.*, 2010).

In genere questi studi, che hanno portato ad una normalizzazione nei confronti della valutazione della durezza (AACC, 2000), sono stati effettuati sugli spaghetti in relazione alla loro forma regolare che ne consente una modellazione matematica relativamente semplice. Tali studi hanno evidenziato che le proprietà della pasta cotta sono correlate alle caratteristiche della materia prima (contenuto in proteine e forza del glutine) ed alle condizioni di essiccazione, purché le condizioni di cottura (tipologia di acqua, concentrazione salina, rapporto pasta/acqua, temperatura di cottura, modalità di scolatura) rimangano le stesse.

Queste valutazioni strutturali divengono ancora più importanti nel caso di pasta destinata alla ristorazione pubblica, in quanto è indispensabile non solo che il prodotto presenti una struttura ottimale al termine della cottura ma che conservi queste caratteristiche anche nel periodo, spesso molto lungo, di conservazione prima del consumo.

Lo scopo di questo lavoro è stato, quindi, quello di valutare le caratteristiche strutturali di tre tipologie di spaghetti con un differente contenuto proteico sia al termine della cottura, sia durante la conservazione, in condizioni simili a quelle attuate a livello di ristorazione collettiva ed in particolare scolastica.

MATERIALI E METODI

Sono stati esaminati tre campioni di spaghetti forniti da altrettante aziende di ristorazione collettiva aventi un contenuto proteico rispettivamente dell'11,0% (prodotto C), del 13,0% (prodotto A) e del 14,5% (prodotto B). Per ogni prodotto sono stati pesati circa 10 g di spaghetti che sono stati spezzati ad una lunghezza di circa 5 cm e cotti in acqua distillata seguendo le indicazioni della norma AACC 66-50 (AACC, 2000).

I tempi di cottura sono stati cinque: quello riportato in etichetta (TE), lo stesso meno uno (TE1), due (TE2) e tre minuti (TE3), ed infine il tempo di "scomparsa del bianco" (TB) previsto dalla norma AACC 16-50 (AACC, 2000). Raggiunto il tempo di cottura previsto, i campioni sono stati scolati e posti in un contenitore metallico chiuso mantenuto a 75°C in bagnomaria. Ad intervalli di 0, 30, 60, 90, 120 e 150 minuti sono stati prelevati cinque spaghetti che sono stati disposti affiancati l'uno all'altro sulla base inferiore dell'analizzatore di struttura con l'asse maggiore posto in direzione perpendicolare alla lama di taglio. Per l'analisi di struttura è stato utilizzato un Texture Analyser TAxT2i (Stable Micro System, Gran Bretagna) con lama di Perspex da 1 mm e cella di carico da 5 kg; la velocità di discesa della lama è stata settata a 10 mm/s per una distanza di 5 mm ed arrestando la discesa a 0,5 mm dalla base d'appoggio in conformità al metodo AACC 66-50 (AACC, 2000). Per ciascun campione sono stati calcolati lo sforzo ed il lavoro di taglio, i cui valori sono stati rapportati all'area totale dei cinque spaghetti. Il diametro degli spaghetti cotti è stato calcolato strumentalmente come distanza della lama dalla base di appoggio al punto di *trigger*. Per ogni prova sono state effettuate tre repliche.

RISULTATI

Nella **tab. 1** sono riportati, per ciascuna delle prove effettuate, i valori medi della forza di taglio (N/mm²).

Utilizzando il tempo di cottura riportato in etichetta lo sforzo di taglio maggiore si riscontra con il prodotto B (0,600 N/mm²), che presenta il contenuto proteico più elevato, mentre quello minore si ha con il prodotto C (0,308 N/mm²) all'11,0% di proteine. Diminuendo i tempi di cottura, lo sforzo di taglio tende ad aumentare raggiungendo 0,618 N/mm² per il prodotto B.

Nel caso del tempo di cottura equivalente alla scomparsa del bianco centrale, il valore più elevato di sforzo di taglio si ha invece con il prodotto C (0,262 N/mm²) mentre il prodotto A presenta quello minore (0,203 N/mm²).

Con la conservazione si ha una diminuzione dello sforzo di taglio per tutte le condizioni ed i produttori considerati, benché il prodotto B avente il contenuto proteico più elevato presenti anche dopo 150 minuti di conservazione a 75°C un valore pari a quello degli altri prodotti a circa 30 minuti.

Confrontando i valori dei tre prodotti appare evidente che quello avente il contenuto proteico minore presenta anche, in genere, i valori più bassi di sforzo di taglio per tutte le condizioni considerate.

Un ulteriore elemento di interesse è l'andamento della riduzione dello sforzo di taglio nel tempo. Infatti, per tutti i campioni e tutte le condizioni di cottura, la riduzione dello sforzo di taglio è particolarmente significativa entro i 60 minuti, dopodiché i valori si stabilizzano.

Per quanto riguarda il lavoro di taglio (mJ/mm²), i cui valori sono riportati nella **tab. 2**, si evidenziano gli stessi comportamenti già segnalati per lo sforzo di taglio con un decre-

mento significativo dei valori nella prima ora dopo la cottura.

Nuovamente i valori più elevati si hanno con la condizione di cottura TE3 per il prodotto B, mentre se si esaminano i valori per la condizione TB è il prodotto C ad evidenziare i valori più elevati.

Come già per lo sforzo di taglio, anche per il lavoro, i valori più bassi sono stati rilevati per

il prodotto C avente il contenuto proteico inferiore.

I risultati di questo studio – oltre a confermare l'importanza che riveste il contenuto proteico ai fini della definizione del comportamento strutturale in cottura della pasta – hanno evidenziato per la prima volta in condizioni operative reali che la perdita di struttura in post-cottura si verifica soprattutto

Tabella 1 - Valori medi (X) e relativi errori standard (SE) della forza di taglio (N/mm^2) misurata sui tre prodotti in esame in funzione dei tempi di cottura e di conservazione (min).

Tempo cottura	Tempo conservazione	Prodotto A		Prodotto B		Prodotto C	
		X	SE	X	SE	X	SE
TB	0	0,203	0,008	0,229	0,003	0,262	0,027
TB	30	0,123	0,008	0,144	0,016	0,115	0,002
TB	60	0,062	0,009	0,101	0,009	0,080	0,002
TB	90	0,061	0,006	0,089	0,002	0,073	0,007
TB	120	0,056	0,005	0,082	0,012	0,072	0,008
TB	150	0,047	0,002	0,082	0,012	0,092	0,004
TE	0	0,352	0,024	0,600	0,068	0,308	0,015
TE	30	0,141	0,003	0,263	0,069	0,118	0,027
TE	60	0,109	0,010	0,139	0,011	0,106	0,017
TE	90	0,080	0,003	0,147	0,008	0,075	0,011
TE	120	0,126	0,007	0,141	0,010	0,083	0,022
TE	150	0,129	0,019	0,164	0,017	0,054	0,010
TE1	0	0,377	0,027	0,578	0,022	0,284	0,020
TE1	30	0,140	0,020	0,230	0,005	0,146	0,013
TE1	60	0,107	0,005	0,151	0,013	0,121	0,020
TE1	90	0,097	0,013	0,144	0,022	0,082	0,004
TE1	120	0,113	0,022	0,131	0,005	0,090	0,023
TE1	150	0,127	0,035	0,135	0,011	0,096	0,019
TE2	0	0,378	0,054	0,567	0,028	0,369	0,074
TE2	30	0,108	0,020	0,210	0,039	0,135	0,002
TE2	60	0,105	0,010	0,127	0,007	0,124	0,012
TE2	90	0,081	0,003	0,116	0,000	0,092	0,016
TE2	120	0,074	0,007	0,111	0,022	0,109	0,001
TE2	150	0,076	0,002	0,089	0,007	0,126	0,021
TE3	0	0,346	0,079	0,618	0,131	0,355	0,097
TE3	30	0,144	0,008	0,201	0,017	0,183	0,027
TE3	60	0,115	0,012	0,155	0,013	0,119	0,026
TE3	90	0,090	0,008	0,127	0,011	0,076	0,015
TE3	120	0,087	0,005	0,129	0,014	0,119	0,031
TE3	150	0,084	0,007	0,123	0,017	0,115	0,014

to dopo 60 minuti dalla cottura, indipendentemente dal contenuto proteico.

In particolare, per tutti i campioni esaminati si è avuto un dimezzamento dei valori di forza e lavoro di taglio da zero a trenta minuti di conservazione ed un ulteriore calo da trenta a sessanta minuti. Successivamente i valori si stabilizzano. Conseguentemente se ne deduce che nella ristorazione collettiva, oltre ad utilizzare prodotti ad

elevato contenuto proteico, si dovrebbe evitare di conservare la pasta oltre i 30-60 minuti nelle gastronomie o nelle linee di distribuzione, al fine di evitare una diminuzione eccessiva della consistenza e, quindi, una corrispondente diminuzione della qualità del prodotto distribuito.

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

Tabella 2 - Valori medi (X) e relativi errori standard (SE) del lavoro di taglio (mJ/mm²) misurato sui tre prodotti in esame in funzione dei tempi di cottura e di conservazione (min).

Tempo cottura	Tempo conservazione	Prodotto A		Prodotto B		Prodotto C	
		X	SE	X	SE	X	SE
TB	0	0,286	0,013	0,282	0,002	0,302	0,020
TB	30	0,277	0,017	0,254	0,017	0,195	0,007
TB	60	0,137	0,022	0,216	0,009	0,146	0,008
TB	90	0,151	0,039	0,204	0,010	0,145	0,011
TB	120	0,131	0,027	0,174	0,026	0,140	0,020
TB	150	0,116	0,014	0,175	0,041	0,173	0,013
TE	0	0,453	0,022	0,553	0,047	0,396	0,007
TE	30	0,308	0,008	0,384	0,047	0,193	0,041
TE	60	0,239	0,019	0,250	0,010	0,185	0,046
TE	90	0,188	0,011	0,299	0,019	0,161	0,028
TE	120	0,281	0,005	0,274	0,009	0,166	0,040
TE	150	0,274	0,017	0,286	0,039	0,106	0,016
TE1	0	0,485	0,023	0,598	0,005	0,416	0,059
TE1	30	0,303	0,051	0,389	0,006	0,240	0,012
TE1	60	0,208	0,023	0,297	0,017	0,220	0,047
TE1	90	0,184	0,031	0,290	0,041	0,168	0,010
TE1	120	0,276	0,047	0,274	0,015	0,179	0,054
TE1	150	0,279	0,061	0,269	0,021	0,162	0,032
TE2	0	0,518	0,037	0,634	0,019	0,367	0,080
TE2	30	0,220	0,050	0,363	0,051	0,229	0,004
TE2	60	0,225	0,016	0,243	0,012	0,219	0,008
TE2	90	0,168	0,005	0,239	0,003	0,169	0,032
TE2	120	0,161	0,013	0,220	0,046	0,185	0,003
TE2	150	0,170	0,013	0,205	0,034	0,208	0,031
TE3	0	0,463	0,082	0,689	0,054	0,348	0,108
TE3	30	0,290	0,010	0,347	0,008	0,275	0,032
TE3	60	0,242	0,024	0,296	0,019	0,203	0,038
TE3	90	0,198	0,024	0,281	0,031	0,135	0,025
TE3	120	0,199	0,024	0,255	0,028	0,194	0,043
TE3	150	0,186	0,018	0,255	0,015	0,201	0,027

BIBLIOGRAFIA

- AACC. Approved Methods of American Association of Cereal Chemists. The American Association of Cereal Chemists Inc., 10th Edn., St. Paul, Minnesota, Usa, 2000.
- D'Egidio M.G., Mariani B.M., Nardi S., Novaro P., Cubadda R. "Chemical and technological variables and their relationships: a predictive equation for pasta cooking quality". *Cereal Chem.*, 67:275-281, 1990.
- Del Nobile M.A., Massera M.M. "Modelling of water sorption kinetics in spaghetti during overcooking". *Cereal Chem.*, 77:615-619, 2000.
- Dexter J.E., Matsuo R.R., MacGregor A.W. "Relationships of instrumental assessment of spaghetti cooking quality to the type and the amount of material rinsed from cooked spaghetti". *J. Cereal Sci.*, 3:39-53, 1985.
- Gianibelli M.C., Sissons M.J., Batey I.L. "Effect of source and proportion of waxy starches on pasta cooking quality". *Cereal Chem.*, 82:321-327, 2005.
- Güler S., Köksel H., Ng P.K.W. "Effects of industrial pasta drying temperature on starch properties and pasta quality". *Food Res. Int.*, 35:421-427, 2002.
- Novaro P., D'Egidio M.G., Mariani B.M., Nardi S. "Combined effects of protein content and high temperature drying system on pasta cooking quality". *Cereal Chem.*, 70:716-719, 1993.
- Zeppa G., Rolle L., Ghirardello D. "Survey on overcooking resistance of Italian and Tunisian spaghetti". *J. Food Qual.*, 33:98-111, 2010.