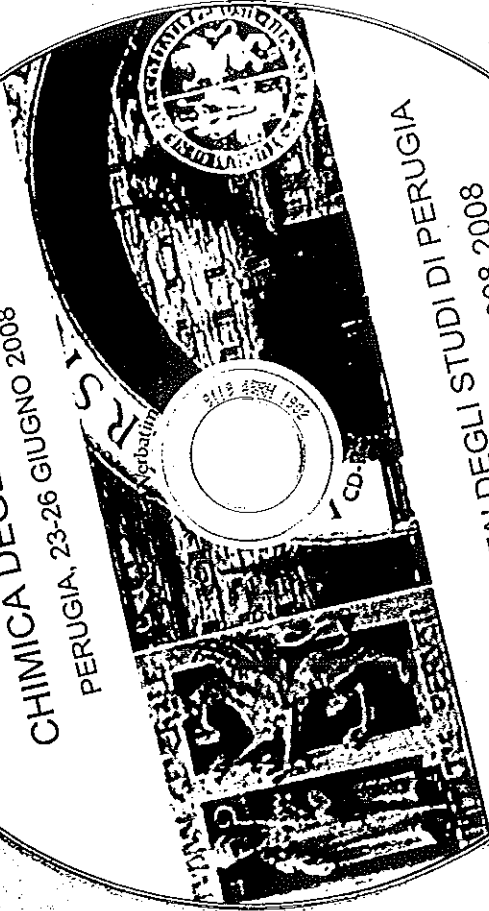


VII CONGRESSO NAZIONALE
di
CHIMICA DEGLI ALIMENTI
PERUGIA, 23-26 GIUGNO 2008



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA
VII CENTENARIO 1308 2008
ISBN 978-88-86993-28-9

VALUTAZIONE DEL COMPORTAMENTO MECCANICO IN COTTURA DI RISO "ARBORIO" DEL COMMERCIO

Rolle L., Zeppa G.

Di.Va.P.R.A. - Settore Microbiologia e Tecnologie Alimentari, Università degli Studi di Torino, Via L. da Vinci 44, 10095, Grugliasco(TO), luca.rolle@unito.it

INTRODUZIONE

Il riso viene attualmente coltivato in 113 paesi e in tutti i continenti del globo ad eccezione dell'Antartide. Il riso risulta, infatti, il nutrimento principale per oltre la metà della popolazione mondiale rappresentando una fonte notevole di carboidrati complessi come cellulosa e amido. In Italia il riso è una coltura altamente specializzata e in gran parte concentrata in un'unica area di produzione (Pianura Padana) che supera per estensione quella di tutti gli altri Paesi Europei.

Il panorama varietale italiano appare piuttosto ampio con un numero totale di 126 varietà iscritte al registro nazionale 126, di cui solo però la metà in commercio. La varietà di riso (*Oryza sativa* spp japonica) Arborio, ottenuto dall'incrocio della più importante varietà anteguerra di riso italiano, il Vialone, con una americana a grani lunghi (Lady Wright), è stato registrato come varietà nel 1946 e da allora è conosciuto quale riso di qualità ed apprezzato da ristoratori e consumatori per le caratteristiche gastronomiche che possiede ed in particolare per il suo comportamento in cottura. La legislazione italiana consente però di commercializzare con uno stesso nome risi con caratteristiche fisiche simili ma ottenuti da varietà diverse e quindi le confezioni di riso "Arborio" acquistate dal commercio possono contenere prodotti con caratteristiche anche molto diversificate. Infatti, allo stesso gruppo dell'Arborio appartiene la varietà Volano, che per le maggiori rese produttive e la resistenza alle malattie viene preferito dai risicoltori, contraendo di fatto la produzione di Arborio.

Lo scopo di questo lavoro è stato quindi quello di valutare, attraverso la tecnica analitica della Texture Analysis già ampiamente utilizzata per lo studio del riso (Leelayuthsoontorn e Thipayrat, 2006; Meullenet et al, 2000; Sing et al., 2005; Sitakalin e Meullenet, 2000), le prestazioni in cottura di campioni di riso "Arborio" di diversa provenienza mediante l'esecuzione di un Texture Profile Analysis (TPA) test (Champagne et al, 1998; Lyon et al, 2000; Ruan et al., 1997) e di evidenziare le eventuali differenze strutturali tra le i campioni di riso Arborio e Volano.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto su 14 campioni commerciali (da AR<A a AR<P) di riso "Arborio" di altrettante ditte produttrici e/o commerciali (Secom, Riso Nobile, Curti, Centro

Alimentare, Scotti, Curtiriso, Carrefour, Gallo, Scelgobio, Principe, Pallanza, Flora, Selex, Vignola). Ciascun campione è stato sottoposto a tre prove meccaniche utilizzando 5 tempi di cottura diversi: 5, 10, 15, 20 e 25 minuti. Il rapporto acqua<riso impiegato è di 5:1 (200ml di acqua minerale naturale; 40g di riso). Dopo la cottura il riso è stato scolato e sottoposto ad un raffreddamento rapido immergendolo per tre volte in acqua fresca rinnovata dopo ogni utilizzo. Per l'analisi, 15 chicchi del campione sono stati posizionati in un unico strato sulla piattaforma HDP/90 dell'analizzatore di struttura. Trascorsi 2 minuti dal raffreddamento è stato eseguito il test.

Le misure delle proprietà meccaniche sono state effettuate utilizzando un TAxT2i\ Texture Analyzer (Stable Micro System, Godalming, Surrey, UK) equipaggiato con cella di carico da 5 Kg ed una sonda piatta cilindrica con base di 35 mm di diametro (P/35). Il test è stato attuato con una velocità costante di 0.2 mms^{-1} imprimendo una deformazione del campione del 25% con un tempo di attesa tra i due cicli di compressione di 2 secondi

(Gilchrist, 1995). Tutte le acquisizioni sono avvenute a 400 Hz impiegando, per l'elaborazione dei dati strutturali, il software dedicato Texture Expert Exceed versione 2.54 (Stable Micro System, Godalming, Surrey, UK) operante in ambiente Windows.

Mediante il TPA test sono stati determinati i seguenti parametri: durezza (P1; Newton), coesività ($A2+A2W/A1+A1W$; indice adimensionale), adesività (A3; Joule), gommosità (durezza*coesività; Newton), elasticità (d2; metri); masticabilità (durezza*coesività*elasticità; Joule), resilienza ($A1W/A1$; indice adimensionale).

RISULTATI e DISCUSSIONE

In Figura 1 è illustrata una classica curva forza - tempo (o deformazione) ottenuta con il Texture Profile Analysis test su campioni di riso "Arborio" bollito, mentre in tabella 1 sono riportati i valori dei diversi parametri meccanici dei campioni esaminati, determinati a 25 minuti di cottura. Per tutti i parametri l'analisi della varianza evidenzia differenze statisticamente significative fra i prodotti esaminati, indipendentemente dalla durata della cottura. In particolare, a 25 minuti di cottura, la coesività è risultata essere un ottimo parametro per discriminare della qualità dei campioni. Dall'analisi morfologica, operata dai tecnici dell'Ente Nazionale Risi, è stato peraltro rilevato che solamente i campioni AR<I e AR<L appartenevano in realtà alla varietà Arborio. I risultati ottenuti mettono quindi in luce che la varietà Volano offre performances paragonabili a quelle del più conosciuto Arborio relativamente al comportamento meccanico. Occorrerà tuttavia unire a tali informazioni strumentali opportune valutazioni a livello di analisi sensoriale per poter validare il giudizio di equivalenza fra "Arborio" e "Volano". Poiché dalla letteratura scientifica si rileva che i

parametri strutturali più importanti ai fini della definizione della qualità in Figura 2 e 3 si riportano le prestazioni in cottura dei diversi risi per questi due parametri.

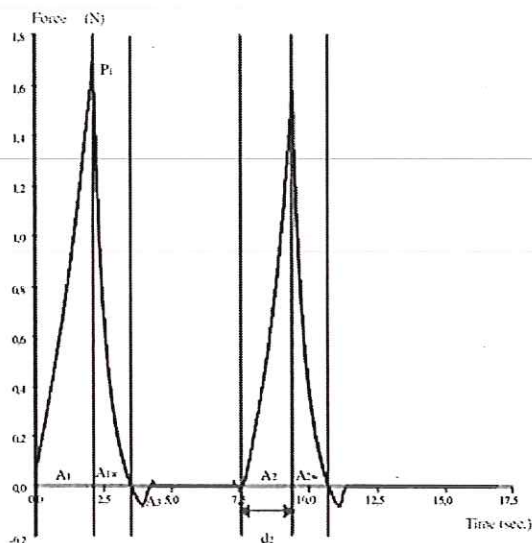


Figura 1: Curva forza - tempo (o deformazione) caratteristica del Texture Profile Analysis test eseguito su riso bollito.

Tabella 1: Valori medi e relative deviazioni standard dei parametri del TPA test e risultati del test di Duncan per i campioni sottoposti a 25 minuti di cottura. Valori non seguiti dalla stessa lettera sono significativamente differenti ($p \leq 0.01$); \bar{x} = media, \bar{s} = deviazione standard, ns = non significativo, * = $p \leq 0.05$, ** = $p \leq 0.01$.

	Durezza (N)			Coesività (\bar{s})			Adesività (J)		Gommosità (N)		
	\bar{x}	\bar{s}		\bar{x}	\bar{s}		\bar{x}	\bar{s}	\bar{x}	\bar{s}	
AR<A	4,27	1,13	e	0,75	$2,4 \cdot 10^{-2}$	cde	$<2,1 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	3,23	0,96	d
AR<B	1,60	0,17	ab	0,65	$7,8 \cdot 10^{-3}$	b	$<2,6 \cdot 10^{-5}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$	1,03	0,10	ab
AR<C	4,09	0,56	de	0,70	$9,0 \cdot 10^{-2}$	bc	$<1,1 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	2,90	0,70	cd
AR<D	2,49	1,49	abc	0,77	$3,4 \cdot 10^{-2}$	cde	$<2,1 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	1,89	1,07	abcd
AR<E	2,68	0,19	abcd	0,73	$4,6 \cdot 10^{-2}$	cd	$<3,0 \cdot 10^{-5}$	0	1,82	0,46	abcd
AR<F	3,16	0,20	bcde	0,80	$1,5 \cdot 10^{-2}$	de	$<1,4 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	2,52	0,19	bcd
AR<G	2,98	0,78	bcde	0,82	$3,7 \cdot 10^{-2}$	e	$<1,7 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	2,46	0,67	abcd
AR<H	3,00	1,40	bcde	0,73	$7,8 \cdot 10^{-2}$	cd	$<1,7 \cdot 10^{-5}$	$7,0 \cdot 10^{-6}$	2,27	1,18	abcd
AR<I	1,99	0,37	abc	0,81	$2,8 \cdot 10^{-2}$	de	$<1,0 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$	1,36	0,73	abc
AR<L	3,14	0,78	bcde	0,83	$3,7 \cdot 10^{-2}$	e	$<9,0 \cdot 10^{-6}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$	3,55	1,98	d
AR<M	1,26	0,06	a	0,46	$1,4 \cdot 10^{-2}$	a	$<1,1 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	0,70	0,23	a
AR<N	2,61	0,86	abcd	0,82	$2,5 \cdot 10^{-2}$	e	$<1,8 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	2,13	0,69	abcd
AR<O	2,68	0,59	abcd	0,79	$2,5 \cdot 10^{-2}$	de	$<1,1 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$	2,11	0,43	abcd
AR<P	3,20	0,32	cde	0,80	$1,0 \cdot 10^{-2}$	de	$<2,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	2,57	0,27	bcd
Significatività	**			**			n.s.		*		

Tabella 1 - segue	Elasticità (m)		Masticabilità (J)		Resilienza (c)			
	x	l	x	l		x	l	
AR<A	$6,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$4,8 \cdot 10^{-4}$	bc	0,44	$3,8 \cdot 10^{-2}$	cde
AR<B	$6,4 \cdot 10^{-4}$	$5,3 \cdot 10^{-5}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-5}$	a	0,34	$3,1 \cdot 10^{-2}$	ab
AR<C	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$3,4 \cdot 10^{-4}$	c	0,47	$9,2 \cdot 10^{-3}$	cde
AR<D	$6,2 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$	ab	0,40	$6,6 \cdot 10^{-2}$	bc
AR<E	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$7,3 \cdot 10^{-4}$	abc	0,43	$1,3 \cdot 10^{-2}$	cd
AR<F	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	bc	0,51	$2,7 \cdot 10^{-2}$	de
AR<G	$7,1 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-4}$	bc	0,53	$3,0 \cdot 10^{-2}$	e
AR<H	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-4}$	bc	0,46	$2,3 \cdot 10^{-2}$	cde
AR<I	$8,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$4,8 \cdot 10^{-4}$	ab	0,50	$4,5 \cdot 10^{-2}$	de
AR<L	$6,7 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	c	0,52	$8,4 \cdot 10^{-2}$	de
AR<M	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,7 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	a	0,28	$7,7 \cdot 10^{-2}$	a
AR<N	$6,6 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$	abc	0,51	$5,0 \cdot 10^{-2}$	de
AR<O	$7,1 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	abc	0,51	$1,8 \cdot 10^{-2}$	de
AR<P	$6,6 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	bc	0,51	$3,0 \cdot 10^{-2}$	de
Significatività	n.s.		**		**			

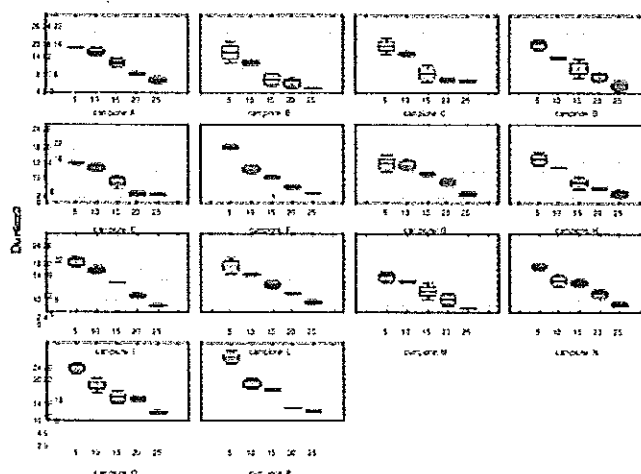


Figura 2: Andamento della durezza per i diversi campioni di riso "Arborio" nei 5 tempi di cottura.

La durezza mostra un andamento decrescente all'aumentare del tempo di cottura e con la sovracottura si ha una maggiore uniformità tra i diversi campioni. La coesività mostra invece un andamento quasi sempre crescente. Fa eccezione il campione AR<M> in quanto mentre gli altri campioni, in particolare AR<G>, AR<I>, AR<L>, AR<N> ed AR<P>, sottoposti a 25 minuti di cottura mostrano valori di coesività superiori a 0.80, quella di AR<M> è di solo 0.45. Un comportamento simile si verifica nei campioni AR<A>, AR, AR<C> ed AR<H> caratterizzati anch'essi da un calo di coesività in corrispondenza della cottura da 25 minuti, ma di entità decisamente inferiore. I campioni AR<I> ed AR<L> mostrano, per tutte le cotture valori di coesività molto buoni.

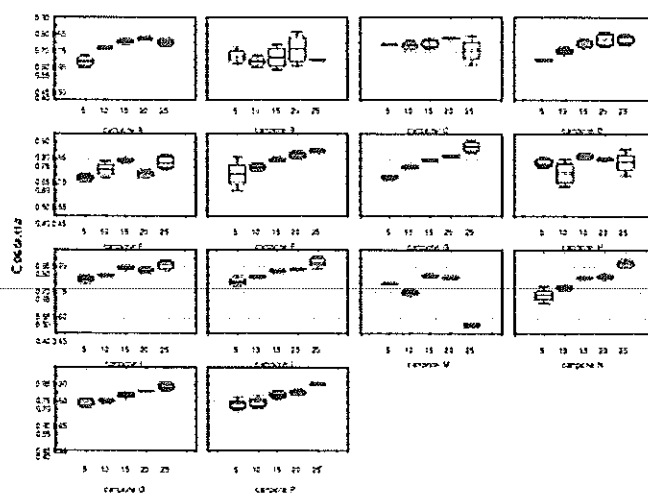


Figura 3: Andamento della coesività per i diversi campioni di riso "Arborio" nei 5 tempi di cottura.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti hanno evidenziato per tutti i tempi di cottura considerati un comportamento meccanico molto differente tra i diversi campioni di riso esaminati. La coesività è risultata essere in particolare un ottimo parametro discriminante della qualità dei campioni a 25 minuti di cottura. Benché l'analisi morfologica abbia riscontrato la presenza fra i campioni esaminati della varietà Volano, alcuni di questi hanno offerto prestazioni in cottura paragonabili a quelle del più conosciuto Arborio.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Champagne E.T., Lyon B.G., Min B.K., Vinyard B.T., Bett K.L., Barton F.E., Webb B.D., McClung A.M., Moldenhauer K.A., Linscombe S., McKenzie K.S., Kohlwey D.E., 1998, Effects of postharvest processing on texture profile analysis of cooked rice, *Cereal Chemistry*, 75: 181<186.
- 2) Gilchrist J., 1995, Indagine sull'analisi strutturale del riso, *Tecnica molitoria*, 45: 248<255.
- 3) Leelayuthsoontorn P., Thipayrat A., 2006, Textural and morphological changes of Jasmine rice under various elevated cooking conditions, *Food Chemistry*, 96: 606<613.
- 4) Lyon B.G., Champagne E.T., Vinyard B.T., Windham W.R., 1999, Sensory and instrumental relationships of texture of cooked rice from selected cultivars and postharvest handling practices, *Cereal Chemistry*, 77: 64<69.
- 5) Meullenet, J.<F., Champagne, E. T., Bett, K. L., McClung, A. M. & Kauffmann, D., 2000, Instrumental assessment of cooked rice texture characteristics: a method for breeders, *Cereal chemistry*, 77: 512<517.
- 6) Ruan R.R., Zou C., Wadhawan C., Martinez B., Chen P.L & Addis P., 1997, Studies of hardness and water mobility of cooked wild rice using nuclear magnetic resonance, *Journal of Food Processing and Preservation*, 21: 91<104.
- 7) Singh N., Kaur L., Singh Sodhi N., Singh Sekhon K., 2005, Physicochemical, cooking and textural properties of milled rice from different Indian rice cultivars, *Food Chemistry*, 89: 253<259.
- 8) Sitakalin C., Meullenet J.F.C., 2000, prediction of cooked rice texture using extrusion and compression tests in conjunction with spectral stress strain analysis, *Cereal Chemistry*, 77: 501<506.