

Milano, 23 marzo 2012

**Convenzione/contratto per prestazione di servizi tra Associazione Zucca Berrettina di Lungavilla e il CRA-IAA, avente per oggetto:**

**ANALISI BIOCHIMICA DI FRUTTI DI *CUCURBITA MAXIMA* (ZUCCA) VARIETÀ  
“BERRETTINA” DI LUNGAVILLA (PV)**

**RELAZIONE 1<sup>a</sup> RACCOLTA (stagione colturale 2011)**

La zucca, diffusa in numerose varietà ed ecotipi, oltre ad essere particolarmente apprezzata per la sua dolcezza, è considerata un ortaggio con un alto valore nutraceutico, essendo una ricca fonte di carotenoidi, precursori della vitamina A, e una fonte non disprezzabile di vitamina C.

Al fine di promuovere il recupero della zucca “berretta da prete”, promosso dall’Associazione Zucca Berrettina per rilanciarne la coltivazione e la diffusione, il CRA-IAA (Unità di Ricerca per i processi dell’Industria Agro-Alimentare) di Milano ha eseguito una prima serie di caratterizzazioni biochimiche su frutti ottenuti nella stagione colturale 2011.

Il lavoro è stato effettuato presso i laboratori del CRA-IAA. Il coordinamento e la responsabilità scientifica del lavoro sono stati a carico del dott. Roberto Lo Scalzo, ricercatore della struttura. Allo svolgimento delle analisi e alla elaborazione dei risultati ha collaborato fattivamente la dott.ssa Marta Fibiani.

**Materiali e metodi**

Sono stati analizzati 5 frutti della zucca Berrettina di Lungavilla (**forma tipica, B**) e 5 frutti di controllo (**forma ibrida, I**) (fig.1). Dopo la misura del peso, da ogni frutto sono state ottenute le due metà.

Su due punti opposti della polpa sono state misurate le coordinate colorimetriche CIELAB e lo spettro nel visibile tramite spettrocolorimetro Minolta.

Due fette rappresentative dai due lati opposti di ciascun frutto sono state liofilizzate e conservate a -20°C per le analisi biochimiche.

La sostanza secca è stata calcolata come resa alla liofilizzazione, ed espressa come percentuale.

I solidi solubili totali sono stati misurati con rifrattometro digitale su estratto acquoso, ed espressi come °Brix.

I singoli zuccheri solubili sono stati misurati tramite HPLC su estratto acquoso. Saccarosio, fruttosio, glucosio e la loro somma come zuccheri solubili totali sono stati espressi come percentuale su peso fresco.

Per quanto riguarda il profilo nutraceutico, sono stati misurati la vitamina C, i polifenoli e i carotenoidi totali, esprimendo i risultati in mg/100 g di peso fresco.

La vitamina C è stata quantificata tramite HPLC su estratto in acido metafosforico 6% con aggiunta di cisteina, per ottenere la completa riduzione dell’acido deidroascorbico (forma inattiva) in acido ascorbico (forma attiva).

L’indice dei polifenoli totali è stato misurato per via spettrofotometrica su estratto in etanolo acidificato, secondo la reazione di Folin-Ciocalteu, dopo la sottrazione del contributo dovuto all’acido ascorbico. I risultati sono stati espressi come equivalenti di catechina.

I carotenoidi totali sono stati quantificati per via spettrofotometrica su estratto in esano, e sono stati espressi come equivalenti di  $\beta$ -carotene utilizzando il coefficiente di assorbimento  $E^{1\%}$  di 2592.

**Fig. 1** – Le due tipologie analizzate di zucca “Berrettina” di Lungavilla. Fila superiore: forma ibrida (**I**); fila inferiore: forma tipica (**B**).



**Tab. 1** – Caratterizzazione dei frutti delle due tipologie di zucca “Berrettina” di Lungavilla. I dati (n = 10) sono espressi su peso fresco.

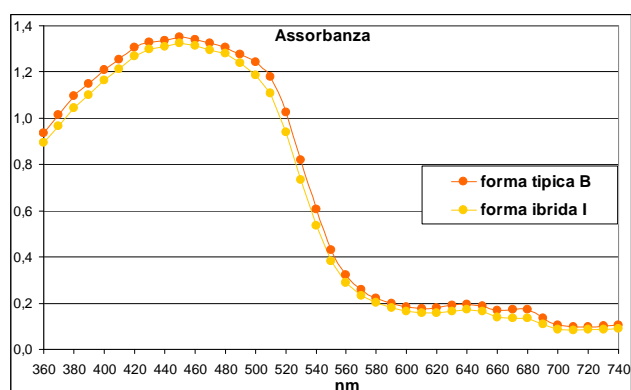
	forma tipica (B)			forma ibrida (I)			
	media	min-max	dev.st	media	min-max	dev.st	
Peso (kg) <sup>1</sup>	<b>2.69</b>	1.73-4.02	0.88	<b>3.35</b>	2.79-4.38	0.66	ns
L*	<b>68.6</b>	64.9-71.7	2.5	<b>70.7</b>	68.7-72.8	1.3	*
a*	<b>26.3</b>	22.7-29.8	2.3	<b>24.6</b>	22.1-27.4	1.9	ns
b*	<b>72.3</b>	68.4-76.3	2.5	<b>74.2</b>	72.3-75.9	1.0	*
Sostanza secca (%)	<b>22.7</b>	19.8-26.9	2.4	<b>23.5</b>	20.5-26.1	2.3	ns
Solidi solubili totali (°Bx)	<b>9.3</b>	7.3-11.3	1.5	<b>8.7</b>	6.9-11.7	1.5	ns
Zuccheri solubili totali (%)	<b>2.07</b>	1.69-2.68	0.33	<b>1.92</b>	1.59-2.40	0.28	ns
Saccarosio (%)	<b>1.15</b>	0.52-1.85	0.39	<b>1.22</b>	0.56-1.96	0.44	ns
Fruttosio (%)	<b>0.49</b>	0.27-0.87	0.20	<b>0.38</b>	0.25-0.55	0.10	ns
Glucosio (%)	<b>0.43</b>	0.22-0.83	0.19	<b>0.31</b>	0.19-0.48	0.10	ns
Polifenoli totali (mg/100 g)	<b>37.3</b>	29.4-48.9	6.6	<b>40.2</b>	28.6-67.8	11.2	ns
Vitamina C (mg/100 g)	<b>22.2</b>	8.0-39.0	10.2	<b>20.8</b>	13.8-26.0	4.4	ns
Carotenoidi totali (mg/100 g)	<b>7.55</b>	6.24-9.15	1.09	<b>7.60</b>	5.62-10.00	1.39	ns

<sup>1</sup> n = 5

\*: medie significativamente diverse all'analisi della varianza e al test di Tukey (P<0,05)

ns: non significativo

**Fig. 2** – Assorbanza misurata sulla polpa tramite spettrocolorimetro.



## Risultati

I frutti analizzati sono di dimensioni molto diverse tra loro, sebbene ugualmente distribuite nelle due tipologie (fig. 1), andando da un minimo di 1.7 kg a 4.3 kg. Sebbene in media differiscano di 0,66 kg a favore di **I**, l'alta variabilità su questo campione di frutti non rende significativa questa differenza.

Tutti i parametri analizzati mostrano una forte similitudine tra le due linee, che in linea generale non differiscono significativamente per i parametri considerati.

Il colore, che ha variazioni molto contenute tra i frutti e in accordo con i dati della letteratura (Harvey et al 1997), sembra mostrare una maggiore intensità in **B**, con  $a^*$  (componente rossa) leggermente maggiore,  $L^*$  (luminosità) e  $b^*$  (componente gialla) significativamente minori rispetto a **I**.

Trasformando la riflettanza ottenuta dal colorimetro in assorbanza, questa lieve differenza si osserva su tutto lo spettro del visibile (fig. 2).

I dati della letteratura per la sostanza secca della zucca riportano valori molto variabili, sicuramente anche a causa delle diversissime tipologie esaminate. Iacuzzo e Dalla Costa (2009), per diverse specie e varietà coltivate in Friuli, riportano valori di 6.5-17.6 %. Sullo stesso ordine di grandezza (11.4-13.6%) sono i dati riportati da Biesiada et al (2009) in Polonia. Molto più alti sono i valori riportati da lavori neozelandesi (Hurst et al 1995, Harvey et al 1997, Irving et al 1997), che indicano una sostanza secca da 21-22 fino oltre 30%. La zucca Berrettina di Lungavilla ha un contenuto simile a questi ultimi (19.8-26.9%), per un valore medio del 23%, con valori leggermente maggiori in **I**.

Al contrario i solidi solubili totali, in media di 9 °Bx, mostrano un valore leggermente maggiore in **B**, e ben si accordano con i dati di letteratura che per questa analisi sono più uniformi, con valori indicativamente tra 6 e 14 °Bx (Harvey et al 1997, Biesiada et al 2009, Iacuzzo e Dalla Costa 2009, Habibunnisa et al 2009).

Per quanto riguarda gli zuccheri solubili misurati singolarmente, la zucca mostra una prevalenza di saccarosio, seguita da fruttosio e glucosio, per un totale medio nella Berrettina di Lungavilla di circa 2 g/100 g. Il saccarosio è circa 1.5 volte la somma di glucosio e fruttosio in **B**, e circa 2 volte in **I**, con forte variabilità legata alle dimensioni dei frutti (più grande il frutto, maggiore il rapporto). I dati degli zuccheri sono sovrapponibili a quelli riportati da Hurst et al (1995) (1.7-2.6 %), e in linea con quanto riportato dagli altri autori (2.5-6.5% circa).

Nella descrizione del profilo nutraceutico, il contenuto in polifenoli totali non è riportato frequentemente per la zucca. La Berrettina di Lungavilla mostra un contenuto in polifenoli totali piuttosto variabile, oscillando tra 29 e 68 mg/100g, con una media di circa 39, più alto nella forma ibrida **I** sebbene non significativamente. Questi dati sono mediamente più alti di quelli riportati da Lako et al (2007) e da Biesiada et al (2011), con 23.0 e 14.8-29.8 mg/100g, rispettivamente.

Anche la vitamina C mostra delle forti variazioni, da un minimo di 8 ad un massimo di 39 mg/100g, con una media di 21.5. Rispetto ai polifenoli, l'acido ascorbico corrisponde meglio ai dati in letteratura, che riportano 15-33 mg/100g (Roura et al 2004, Biesiada et al 2009).

I carotenoidi sono meno variabili e in media corrispondenti a 7.6 mg/100 g, con un minimo di 6 e un massimo di 10. In letteratura si trovano valori molto simili, che vanno da 1-8 (Iacuzzo e Dalla Costa 2009) a 8-18 (Biesiada et al 2009). Le tabelle nutrizionali dell'Inran (2012) riportano per la zucca gialla valori di equivalenti retinolo corrispondenti a circa 3,6 mg/100 g di  $\beta$ -carotene.

Le differenze di colore della polpa osservate in precedenza, a favore di un colore leggermente più intenso per **B** rispetto a **I**, non corrispondono a quanto invece si osserva con la valutazione diretta dei carotenoidi totali, praticamente identici nelle due forme.

## Conclusioni

Le due linee non mostrano differenze sostanziali: la forma tipica **B** sembra avere un contenuto in zuccheri solubili, solidi solubili, vitamina C e un'intensità di colore leggermente superiori alla forma ibrida **I**, sebbene mai in modo statisticamente significativo. Viceversa la forma **B** ha contenuto leggermente minore in polifenoli totali, e uguale in carotenoidi totali, rispetto alla forma ibrida **I**.

Una certa variabilità dei frutti di zucca Berrettina probabilmente è dovuta in parte a raccolta in stadi diversi: ciò può riflettersi in variazioni dei carboidrati, con processi di degradazione dell'amido e sintesi di saccarosio, che avvengono sia con i frutti che maturano in campo, sia staccati dal tralcio.

Sicuramente poi c'è la componente della selezione ancora in corso, che sembra aver fissato meglio alcune caratteristiche più evidenti agronomicamente e al palato, come forma, colore e zuccheri, e meno bene caratteristiche più difficili da valutare come il profilo biochimico-nutraceutico.

Seguirà una seconda relazione con i dati relativi alla stagione colturale 2012.

## Bibliografia

- Biesiada A, Nawirska A, Kucharska A, Sokół-Łętowska A. **2009**. The effect of nitrogen fertilization methods on yield and chemical composition of pumpkin (*Cucurbita maxima*) fruits before and after storage. *Vegetable Crops Research Bulletin* 70, 203-211.
- Biesiada A, Nawirska A, Kucharska A, Sokół-Łętowska A. **2011**. Chemical composition of pumpkin fruit depending on cultivar and storage. *Ecological Chemistry and Engineering A* 18, 9-18.
- Habibunnisa, Baskaran R, Prasad R, Mysore Shivan K. **2001**. Storage behaviour of minimally processed pumpkin (*Cucurbita maxima*) under modified atmosphere packaging conditions. *Eur Food Res Technol* 212, 165-169.
- Harvey WJ, Grant DG, Lammerink JP. **1997**. Physical and sensory changes during the development and storage of buttercup squash. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Sciences* 25, 341-351.
- Hurst PL, Corrigan VK, Hannan PJ, Lill RE. **1995**. Storage rots, compositional analysis, and sensory quality of three cultivars of buttercup squash. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 23, 89-95.
- Iacuzzo F, Dalla Costa L. **2009**. Yield performance, quality characteristics and fruit storability of winter squash cultivars in sub-humid areas. *Scientia Horticulturae* 120, 330-335.
- [Inran] **2012**. Tabelle di composizione degli alimenti. Disponibile in:  
[http://www.inran.it/646/tabelle\\_di\\_composizione\\_degli\\_alimenti.html](http://www.inran.it/646/tabelle_di_composizione_degli_alimenti.html)
- Irving DE, Hurst PL, Ragg JS. **1997**. Changes in carbohydrates and carbohydrate metabolizing enzymes during the development, maturation, and ripening of buttercup squash (*Cucurbita maxima* D. 'Delica'). *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122, 310-314.
- Lako J, Trenerry VC, Wahlqvist M, Wattanapenpaiboon N, Sotheeswaran S, Premier R. **2007**. Phytochemical flavonols, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. *Food Chemistry* 101, 1727-1741.
- Roura SI, Moreira M, Del Valle CE. **2004**. Shelf-life of fresh-like ready-to-use diced squash. *Journal of Food Quality* 27, 91-101.

Milano, 23 marzo 2012