

AROMI ADDITIVI SEMILAVORATI

INGREDIENTI ALIMENTARI

Gennaio/Febbraio 2014
anno 13 - numero 72
**UNIGLAD
INGREDIENTI**

Confezioniamo e distribuiamo
ingredienti e servizi
per l'industria alimentare
e dolciaria

LA
QUALITÀ
È LA NOSTRA
MATERIA PRIMA

PRODOTTI CONVENZIONALI

Sciropi

Glucosio ad alto destrosio
Glucosio ad alto maltosio
Glucosio con fruttosio
Fruttosio liquido
Sorbitolo liquido
Maltitolo liquido

Zuccheri

Fondente
Invertito
Zucchero saccarosio
Zucchero a velo
Zucchero in granella

Prodotti per panificazione

Coadiuvanti naturali
Miglioratori
Malti
Ingredienti
Mix

Amidi

Frumento
Mais
Essiccati e di Colaggio
Deglutinizato

Altri prodotti

Maltodestrine
Maltodestrine agglomerate
Sciropi di glucosio disidratati
Glutine di frumento
Proteine vegetali di frumento
Fecola di patate
Destrosio monoidrato e anidro
Fruttosio cristallino
Maltitolo cristallino
Sorbitolo cristallino
Polidestrosio
Miele
Amido di riso
Caffè infuso

PRODOTTI BIOLOGICI

Sciropi

Fruttosio
Frumento
Manioca
Mais
Riso
Farro
Avena

Malti

Riso
Mais
Orzo

Succhi frutta concentrati

Fico
Dattero
Prugna

Sciropi disidratati

Frumento
Riso
Malto orzo
Malto mais
Tapioca

Zuccheri

Canna
Invertito

Amidi

Frumento
Tapioca

Altri prodotti

Glutine di frumento
Succo uva concentrato

Uniglad Ingredienti s.r.l. • Via dell'Artigianato, 13 • 12060 Grinzane Cavour (CN) Italia
T +39 0173 262744 • F +39 0173 262745 • info@unigladingredienti.com

www.unigladingredienti.com



FRUTTA SECCA

M. BERTOLINO* - D. GHIRARDELLO - F. CICONTE - B. DAL BELLO - G. ZEPPA

DISAFA, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino - Via Leonardo da Vinci 44 - 10095 Grugliasco - TO - Italia
*email: marta.bertolino@unito.it

LO STATO DI CONSERVAZIONE DI NOCI E NOCCIOLE IN COMMERCIO

Evaluation of conservation state of nuts

INTRODUZIONE

Nel 2011 la produzione mondiale di frutti secchi oleosi in guscio (anacardi, mandorle, nocciole, noci e pistacchi) si è attestata a circa 11.320.000 milioni di tonnellate (dati FAO). È da sottolineare come all'interno di questo raggruppamento non vengano considerate le arachidi in quanto prodotte da una leguminosa erbacea e non da una specie arborea. All'interno di questo comparto produttivo, gli anacardi occupano il primo posto con il

37% della produzione mondiale, seguiti dalle noci (30%) e dalle mandorle (17%). La produzione mondiale di pistacchi e nocciole è del 16%, equamente ripartita fra i due frutti.

Con lo stile di vita frenetico che caratterizza i nostri giorni, la frutta secca oleosa rappresenta ora un comodo snack ma, soprattutto, un alimento nutriente, gustoso, che contribuisce al benessere del consumatore. Essa viene tipicamente consumata come seme intero (crudo, tostato e/o salato) oppure impiegata come ingre-

Parole chiave
frutta secca,
conservazione,
mercato

Key words
dried
oleaginous fruit,
conservation,
market

SOMMARIO

In conseguenza dell'introduzione della frutta secca oleosa all'interno della piramide alimentare e del suo riconoscimento da parte della Food and Drug Administration come alimento "hearth-healthy", negli ultimi anni il consumo di tale prodotto è notevolmente aumentato. Tuttavia, sebbene la frutta secca oleosa presenti un buon valore nutrizionale e rappresenti un alimento con effetto benefico nei confronti della salute del consumatore, è da sottolineare come alcuni dei preziosi macro e micronutrienti presenti in questo prodotto non rimangano stabili nel corso della loro shelf-life.

Lo scopo di questo lavoro è stato quindi quello di definire lo stato di conservazione di noci e nocciole presenti sul mercato piemontese mediante la valutazione del contenuto totale di polifenoli, della capacità antiossidante misurata tramite reazione dei radicali DPPH* e ABTS** e dello stato di irrancidimento degli oli definito dal numero di perossidi, confrontando i dati ottenuti con quelli dei corrispondenti campioni freschi.

I risultati ottenuti hanno evidenziato, nel caso delle nocciole, come esista una correlazione fra le modalità di conservazione e le caratteristiche del prodotto. In particolare come la presenza del guscio rappresenti un fattore molto importante nei confronti della difesa del prodotto dai fenomeni di alterazione.

Nel caso delle noci, invece, sembrano essere altri fattori, quali la cultivar o i trattamenti preliminari del prodotto, a influenzarne la shelf-life.

SUMMARY

As a result of the introduction of nuts inside the food pyramid and its recognition by the U.S. Food and Drug Administration as a food "hearth-healthy", in the last period the consumption of these products has greatly increased. Nuts have a good nutritional value and represent a food with beneficial healthy effect, thus it is important that some of the precious macro and micronutrients of these fruits remain stable during the shelf-life.

Therefore, the aim of this work was to define the state of conservation of walnuts and hazelnuts present on the Piedmont market, assessed by the determination of the total polyphenols content, antioxidant capacity measured by the reaction of DPPH* and ABTS** and the grade of rancidity of the oil measured by the number of peroxides, comparing the data obtained with those of the two corresponding fresh samples.

The results shown that, in the case of the hazelnuts, there is a correlation between the storage conditions and the characteristics of the product. In particular, the presence of the shell represents a very important factor as a defense of the product by the alteration phenomena.

Conversely, in the case of the walnuts seem to be other factors, such as cultivar or preliminary treatment of the product, to affect the shelf-life.

FRUTTA SECCA

diente in diversi prodotti alimentari, soprattutto nel comparto forno e pasticceria. Oltre all'impiego come alimento tal quale, alcuni frutti secchi oleosi tra cui soprattutto la nocciola e la noce possono essere utilizzati per estrarne l'olio da impiegarsi in cucina, come condimento, ma anche nei prodotti cosmetici.

Da un punto di vista nutrizionale i frutti secchi oleosi sono ricchi sia in macronutrienti (grasso, proteine e carboidrati) (**Tab. 1**) che micronutrienti quali minerali e vitamine, ma anche composti fitochimici di elevato valore nutrizionale quali carotenoidi e composti fenolici.

Proprio in virtù di questo elevato valore nutrizionale, oggi la frutta secca oleosa è considerata componente importante di una dieta salutare ed è entrata a far parte della piramide alimentare mediterranea. In modo particolare la frutta secca oleosa è stata raggruppata insieme al pollame, al pesce, ai legumi e alle uova e le buone norme di comportamento alimentare suggeriscono di mangiare gli alimenti appartenenti a questo gruppo almeno una volta al giorno. L'elevato contenuto in composti fitochimici ha portato nel 2003 la Food

and Drug Administration a riconoscere la frutta secca oleosa un alimento "heart-healthy", attribuendo quindi a questa un valore aggiunto. È stato infatti dimostrato che il frequente consumo di frutta secca oleosa determina una diminuzione dell'incidenza di malattie cardiovascolari (Hu e Stampfer, 1998; de Lorgeril *et al.*, 2001), di varie tipologie di cancro (González e Salas-Salvadó, 2006) e del diabete di tipo 2 (Jiang *et al.*, 2002).

Sebbene la frutta secca oleosa presenti un elevato valore nutrizionale e rappresenti un alimento con effetto benefico nei confronti della salute del consumatore, è da sottolineare come i nutrienti che la compongono non rimangano stabili nel corso della sua shelf-life. Come molti altri frutti e semi, la frutta secca oleosa è caratterizzata da una raccolta stagionale a cui segue uno stoccaggio effettuato in condizioni di tempo/temperatura non standardizzati. Proprio per le condizioni di stoccaggio non sempre ottimali la componente lipidica può andare incontro ad irrancidimento con la conseguente formazione di composti aromatici sgradevoli, e al contempo i composti fitochimici possono degradarsi o modificarsi.

Alla conservazione segue ovviamente la fase di commercializzazione. La frutta secca oleosa, destinata a un consumo diretto, può essere venduta in guscio (sfusa o confezionata) o sgusciata (sfusa o confezionata) e per quest'ultima tipologia mandorle, nocciole, anacardi e pistacchi possono essere sottoposti a un processo di tostatura. Le condizioni ambientali dei negozi o dei supermercati possono essi stessi andare ad alterare le caratteristiche chimiche del prodotto. Lo scopo di questo lavoro è stato quindi quello di valutare lo stato di conservazione di alcuni campioni di noci e nocciole, sia in guscio sia sgusciate, presenti in alcuni punti vendita piemontesi confrontandoli con prodotti freschi.

MATERIALI E METODI

Sono stati esaminati 16 campioni di frutti secchi di cui 6 costituiti da nocciole e 10 da noci. Per quanto concerne le nocciole, sono stati analizzati due campioni confezionati, di cui uno sgusciato e tre campioni sfusi, di cui uno sgusciato. Per quanto riguarda le noci sono stati analizzati 6 campioni confezionati, di cui uno sgusciato e tre campioni sfusi, di cui uno sgusciato. I campioni acquistati sono stati confrontati con due campioni freschi (nocciola TGT e noce CxP29) raccolti presso i campi sperimentali del Dipartimento (**Tab. 2**). La determinazione del numero di perossidi espresso come milliequivalenti di ossigeno attivo per kg di olio (meqO₂/kg) è stata effettuata tramite analizzatore FoodLab (CDR, Firenze) sull'olio estratto a freddo tramite una pressa idraulica.

Tabella 1 - Composizione nutrizionale (g/100 g) della parte edibile della frutta secca oleosa maggiormente consumata a livello mondiale.

	Anacardi	Mandorle	Noci	Nocciole	Pistacchi
Umidità	6,2	6,3	3,7	4,6	4,9
Lipidi	43,2	47	64,9	60,6	44,8
Proteine	19,6	21,4	14,3	17,3	20,0
Ceneri	2,7	3,5	1,8	2,2	3,1
Carboidrati	27,2	23,4	13,7	13,4	28,0
Zuccheri	4,9	4,8	2,3	2,9	4,6
Fibra alimentare	2,4	12,4	6,7	6,5	10,3

Fonte: Sathe *et al.*, 2009

Tabella 2 - Campioni di nocciole e noci analizzate.

Campione	Decodifica	Condizione di vendita
Nocciole in guscio	1	confezionate
	2	sfuse
	3	"
Nocciole sgusciate	4	confezionate
	5	sfuse
Nocciole fresche	TGT	/
Noci in guscio	7	confezionate
	8	"
	9	"
	10	"
	11	"
	12	sfuse
	13	"
Noci sgusciate	14	confezionate
	15	sfuse
Noci fresche	CxP29	/

Per quanto concerne il contenuto di polifenoli totali e la capacità antiossidante, ogni campione è stato macinato con un mulino da laboratorio IKA A11 basic (Staufen, Germania) aggiungendo azoto liquido al fine di prevenirne il riscaldamento. Successivamente, 1 g di granella è stata sottoposta a doppia estrazione attraverso agitazione a temperatura ambiente al buio, per 180 minuti prima, quindi per 12 ore, utilizzando

per ogni ciclo di estrazione 10 mL di una miscela estraente costituita da acetone-acqua-acido formico (70:29,5:0,5 v/v). Gli estratti così ottenuti sono stati riuniti e centrifugati per 15 minuti a 8.200 g a 4°C. Il surnatante ottenuto è stato filtrato con filtri 0,45 µm (Minisart RC 25) e posto in vial ambrati a -18°C fino al momento dell'analisi.

Per la determinazione del contenuto totale di polifenoli è stato utilizzato

il metodo proposto da Singleton e Rossi (1965). Il contenuto di polifenoli totali è stato espresso come acido gallico equivalente (mg GAE/g granella).

Per la determinazione della capacità antiossidante degli estratti sono stati condotti due saggi spettrofotometrici che prevedono l'utilizzo dei radicali ABTS^{•+} (Re *et al.*, 1999) e DPPH[•] (von Gadow *et al.*, 1997). La capacità antiossidante è stata espressa come µM di Trolox/g granella.

Per ciascun campione analizzato e per ogni test sono state effettuate 3 repliche.

L'analisi statistica dei dati è stata effettuata mediante il software Statistica for Windows versione 7.0.

RISULTATI

In **Tab. 3** vengono riportati i valori medi e le relative deviazioni standard del contenuto di polifenoli totali (CTP), della capacità antiossidante (ABTS^{•+} e DPPH[•]) e del numero di perossidi dei campioni di nocciola analizzati. Sono inoltre riportati i risultati dell'analisi della varianza e del

Tabella 3 - Valori medi ± deviazione standard del contenuto di polifenoli totali (CTP), della capacità antiossidante (DPPH[•] e ABTS^{•+}) e del numero di perossidi nei campioni di nocciola esaminati e risultati dell'analisi della varianza e del test di Duncan.

Campione	Decodifica	CTP (mgGae/g granella)	DPPH [•] (µM TE/g granella)	ABTS ^{•+} (µM TE/g granella)	PEROSSIDI meqO ₂ /kg olio
Nocciole in guscio	1	3,03±0,46 ^b	12,04±1,48 ^b	22,01±4,64 ^b	0,83±0,16 ^b
	2	4,94±0,16 ^d	22,40±6,48 ^c	39,69±3,08 ^d	1,07±0,12 ^b
	3	4,51±0,27 ^d	14,34±4,19 ^b	36,79±1,69 ^d	0,50±0,01 ^a
Nocciole sgusciate	4	1,18±0,05 ^a	3,86±0,31 ^a	6,19±0,93 ^a	2,04±0,28 ^d
	5	1,00±0,24 ^a	2,05±0,82 ^a	3,98±0,85 ^a	1,57±0,16 ^c
Nocciole fresche	TGT	3,89±0,18 ^c	15,87±0,35 ^b	31,43±2,04 ^c	0,50±0,01 ^a
Significatività		***	***	***	***

Dove *** $p < 0,001$

Lettere uguali non sono statisticamente differenti per $p < 0,05$

FRUTTA SECCA

successivo test di Duncan effettuati per ciascun parametro considerato. È possibile osservare come l'analisi della varianza effettuata su tutti i parametri presi in considerazione abbia evidenziato differenze statisticamente significative fra i diversi campioni di nocciola.

Per quanto concerne il contenuto di polifenoli totali (CTP), si può notare come i campioni di nocciole vendute sgusciate (campioni 4 e 5) siano caratterizzati dai valori più bassi, con un valore medio di $1,09 \pm 0,15$ mg GAE/g di granella, di molto inferiore rispetto al campione fresco ($3,89 \pm 0,18$ mg GAE/g granella). I campioni venduti in guscio sfusi (campioni 2 e 3) sono invece caratterizzati dai valori più elevati e presentano un valore medio di $4,72 \pm 0,21$ mg GAE/g di granella. Il test di Duncan ha evidenziato come, per le nocciole in guscio, il campione confezionato (campione 1) si differenzi in modo statisticamente significativo dal campione fresco e dai campioni sfusi (campioni 2 e 3), che invece risultano essere statisticamente uguali fra loro ma diversi dal campione fresco. Per quanto concerne i campioni sgusciati, il commercializzarli confezionati (campione 4) o sfusi (campione 5) non determina differenze statisticamente significative, ma differenze significative sono evidenti rispetto al campione fresco. La capacità antiossidante valutata mediante l'impiego del radicale ABTS^{•+} rispecchia un andamento uguale a quello osservato per il contenuto di polifenoli totali. I campioni in guscio hanno i valori più elevati e simili al campione fresco mentre i campioni sgusciati sono caratterizzati da valori di gran lunga inferiori rispetto alle nocciole in guscio.

In relazione alla capacità antiossidante valutata mediante il radicale DPPH[•] si può notare come i campioni di nocciole vendute sgusciate (campioni 4 e 5) siano caratterizzati dai valori più bassi, con un valore medio di $2,95 \pm 0,56$ μ MTE/g di granella, circa cinque volte inferiore rispetto al campione fresco ($15,87 \pm 0,35$ μ MTE/g granella) mentre il campione in guscio venduto sfuso (campione 2) sia caratterizzato dal valore più elevato ($22,40 \pm 6,48$ μ MTE/g granella). Il test di Duncan ha evidenziato come, a livello di nocciole in guscio, il campione sfuso si differenzi in modo statisticamente significativo dal campione fresco e dagli altri (campioni 1 e 3) che invece risultano essere statisticamente uguali fra loro ma diversi dal campione fresco. Per quanto concerne i campioni sgusciati, il commercializzarli confezionati (campione 4) o sfusi (campione 5) non determina differenze statisticamente significative ma differenze significative sono evidenti rispetto al campione fresco.

Passando infine ad esaminare il numero di perossidi, indice dello stato di irrancidimento dei campioni, si evidenzia come le nocciole vendute sfuse siano caratterizzate dai valori più elevati, con una media di $1,80 \pm 0,44$ meq O₂/kg di olio, mentre il campione fresco e quello commercializzato in guscio sfuso (campione 3) dai più bassi ($0,50 \pm 0,01$ meq O₂/kg di olio). Il test di Duncan ha evidenziato che, fra le nocciole in guscio, il campione sfuso (campione 3) non si differenzia in modo statisticamente significativo dal campione fresco, ma dagli altri (campioni 1 e 2), che invece risultano essere statisticamente uguali fra loro, ma diversi dal cam-

pione fresco. Per quanto concerne i campioni sgusciati, il commercializzarli confezionati (campione 4) o sfusi (campione 5) determina differenze statisticamente significative fra loro e rispetto al campione fresco. In **Tab. 4** vengono riportati i valori medi e le relative deviazioni standard del contenuto di polifenoli totali (CTP), della capacità antiossidante (ABTS^{•+} e DPPH[•]) e del numero di perossidi dei campioni di noci analizzati. Sono inoltre riportati i risultati dell'analisi della varianza e del successivo test di Duncan effettuati per ciascun parametro considerato. Come per le nocciole, anche per le noci è possibile osservare differenze statisticamente significative fra i campioni in esame per tutti i parametri presi in considerazione.

Per quanto concerne il contenuto di polifenoli totali (CTP), in generale è possibile osservare come il contenuto sia molto più elevato rispetto ai campioni di nocciole. Nel dettaglio si può notare come il campione 9 sia caratterizzato dai valori più bassi ($16,51 \pm 2,04$ mg GAE/g di granella) mentre il campione 7 da quelli più elevati ($25,01 \pm 2,86$ mg GAE/g granella). Si tratta in entrambi i casi di noci vendute in guscio confezionate. Il test di Duncan ha evidenziato come, a livello di noci in guscio, i campioni confezionati 7 e 9 si differenzino in modo statisticamente significativo fra loro e rispetto a tutti gli altri. Il campione confezionato 10 risulta statisticamente uguale al campione fresco, mentre per tutti gli altri campioni di noci in guscio non si evidenziano differenze rispetto al campione 9 ed a quello fresco. Per quanto concerne i campioni sgusciati, il campione commercializzato

Tabella 4 - Valori medi \pm deviazione standard del contenuto di polifenoli totali (CTP), della capacità antiossidante (DPPH* e ABTS*) e del numero di perossidi nei campioni di noci esaminati e risultati dell'analisi della varianza e del test di Duncan.

Campione	Decodifica	CTP (mgGae/g granella)	DPPH* (μ M TE/g granella)	ABTS*+ (μ M TE/g granella)	PEROSSIDI meqO ₂ /kg olio
Noci in guscio	7	25,01 \pm 2,86 ^c	196,49 \pm 8,67 ^d	204,68 \pm 18,85 ^e	0,50 \pm 0,01 ^a
	8	19,51 \pm 1,26 ^{ab}	172,58 \pm 4,55 ^{bc}	188,50 \pm 5,59 ^{cde}	0,57 \pm 0,12 ^a
	9	16,51 \pm 2,04 ^a	151,74 \pm 10,26 ^a	147,66 \pm 22,46 ^a	1,16 \pm 0,20 ^b
	10	20,46 \pm 2,44 ^b	162,76 \pm 13,46 ^{ab}	160,24 \pm 16,30 ^{abc}	0,56 \pm 0,10 ^a
	11	17,49 \pm 2,52 ^{ab}	149,81 \pm 13,59 ^a	152,33 \pm 15,09 ^{abc}	0,51 \pm 0,02 ^a
	12	17,22 \pm 1,83 ^{ab}	157,06 \pm 10,05 ^{ab}	158,95 \pm 9,15 ^{abc}	0,53 \pm 0,03 ^a
	13	19,63 \pm 0,51 ^{ab}	158,54 \pm 9,11 ^{ab}	168,10 \pm 3,51 ^{abcd}	0,64 \pm 0,10 ^a
Noci sgusciate	14	20,01 \pm 1,18 ^{ab}	165,32 \pm 1,54 ^{ab}	172,88 \pm 13,34 ^{abcd}	2,01 \pm 0,15 ^c
	15	20,23 \pm 1,69 ^b	170,09 \pm 9,58 ^{bc}	181,57 \pm 20,70 ^{bcd}	0,50 \pm 0,01 ^a
Noci fresche Significatività	CxP29	20,73 \pm 1,05 ^b ***	186,653 \pm 7,12 ^{cd} ***	194,78 \pm 19,56 ^{de} ***	0,50 \pm 0,01 ^a ***

Dove *** $p = <0,001$

Lettere uguali non sono statisticamente differenti per $p < 0,05$

sfuso (campione 15) risulta statisticamente uguale al testimone mentre quello confezionato (campione 14) risulta essere statisticamente uguale al campione fresco ed al campione 10 (noci in guscio confezionate). In relazione alla capacità antiossidante valutata mediante il radicale DPPH* si può notare come il campione 7 di noci in guscio vendute confezionate sia caratterizzato dal valore più elevato (204,68 \pm 18,85 μ M TE/g di granella) mentre, per la medesima tipologia di prodotto il campione 9 sia caratterizzato da quello più basso (147,66 \pm 22,46). Il test di Duncan ha evidenziato che per le noci in guscio i campioni 9 e 11, venduti confezionati, sono statisticamente uguali fra loro ma diversi dagli altri, mentre il campione confezionato 7 è diverso da tutti gli altri. Per quanto concerne le noci vendute sgusciate, il campione confezionato 14 risulta essere statisticamente uguale alle noci in guscio del campione 10 vendute confezionate ed ai campioni 12 e 13 venduti sfusi, mentre il campio-

ne venduto sfuso risulta essere statisticamente uguale al campione 8 venduto in guscio confezionato. Solo i campioni 7, 8 e 15 risultano statisticamente simili al campione fresco. La capacità antiossidante valutata mediante il radicale ABTS*+ rispecchia un andamento scalare come nel caso del DPPH* dove il campione 7 venduto in guscio confezionato risulta essere quello con l'attività antiossidante più elevata mentre le noci del campione 9 vendute in guscio confezionate hanno la capacità antiossidante minore. Tutte le altre si posizionano in una zona intermedia fra le due e il campione fresco risulta essere statisticamente simile alle noci dei campioni 7 e 8 vendute in guscio confezionate e al campione sgusciato 15 venduto sfuso. Passando infine ad esaminare il dato sul numero di perossidi, si evidenzia come tutte le noci vendute in guscio confezionate o sfuse, tranne il campione 9 (1,16 \pm 0,20 meq O₂/kg di olio) e il campione 14 sgusciato e sfuso (2,01 \pm 0,15 meq O₂/kg di olio),

siano caratterizzati dai valori più bassi, con una media di 0,54 \pm 0,05 meq O₂/kg di olio, paragonabili quindi al campione fresco.

CONCLUSIONI

L'esame congiunto dei risultati relativi al numero di perossidi, al potere antiossidante ed al contenuto totale di polifenoli sulle nocciole evidenzia come vi sia una significativa correlazione tra le modalità di conservazione e le caratteristiche compositive del prodotto. In particolare i prodotti sgusciati presentano un contenuto di polifenoli totali ed una capacità antiossidante più bassa rispetto ai prodotti in guscio ed un numero di perossidi più elevato, ad indicare un maggior irrancidimento. Il guscio risulta quindi costituire un fattore di grande importanza nella protezione del prodotto e le aziende dovrebbero quindi limitare o eliminare la commercializzazione del prodotto sgusciato. Nel caso in cui questo non

FRUTTA SECCA

fosse possibile si consiglia comunque di adottare modalità di conservazione sottovuoto o con atmosfera modificata così da ridurre o eliminare i fenomeni ossidativi del prodotto e la perdita della componente fitochimica della materia prima.

Per quanto concerne le noci, questa correlazione fra gli indici di conservazione e la presenza del guscio non si è potuta confermare, visto che sia tra i prodotti in guscio che tra quelli sgusciati vi erano campioni in ottimo stato di conservazione o, al contrario, alterati. È quindi possibile ipotizzare che altri fattori, quali la cultivar, le modalità di trattamento preliminare o di vendita del prodotto, possano

avere un effetto sulla la perdita del valore nutrizionale e dei composti fitochimici di questo frutto.

Ricevuto il 21 gennaio 2013

BIBLIOGRAFIA

- A. von Gadow, E. Joubert, C.F. Hansamann "Comparison of antioxidant activity of aspalathin with that of other plant phenols of Rooibos (Aspalathus linearis), α -tocopherol, BHT and BHA", *J. Agri. Food Chem.*, 45, 632-648, 1997.
- C.A. González, J. Salas-Salvadó "The potential of nuts in the prevention of cancer", *Br. J. Nutr.*, 96, (Suppl. 2), 87S-94S, 2006.
- F.B. Hu, M.J. Stampfer, J.E. Manson, E.B. Rimm, G.A. Colditz, B.A. Rosner, F.E. Speizer, C.H. Hennekens, W.C. Willett "Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: Prospective cohort study", *Br. Med. J.*, 317, 1341-1345, 1998.
- R. Jiang, J.E. Manson, M.J. Stampfer, S. Liu, W.C. Willett, F.B. Hu "Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women", *J. Am. Med. Assoc.*, 288, 2554-2560, 2002.
- M. de Lorgeril, P. Salen, F. Laporte, F. Boucher, J. De Leiris "Potential use of nuts for the prevention and treatment of coronary heart disease: From natural to functional foods", *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 11, 362-371, 2001.
- R. Re, N. Pellegrini, A. Proteggente, A. Pannala, M. Yang "Antioxidant activity applying and improved ABTS radical cation decolourization assay", *Free Radical Bio. Med.*, 26, 1231-1237, 1999.
- S.K. Sathe, E.K. Monaghan, H.H. Kshirsagar, M. Venkatchalam "Chemical composition of edible nut seeds and its implications in human health", in C. Alasalvar e F. Shahidi Ed. "Tree Nuts Composition, Phytochemicals and Health Effects", CRC press, Boca Raton, 11-37, 2009.
- V.L. Singleton, J.A. Rossi "Colourimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagent", *Am. J. Enol. Viticult.*, 16, 144-158, 1965.