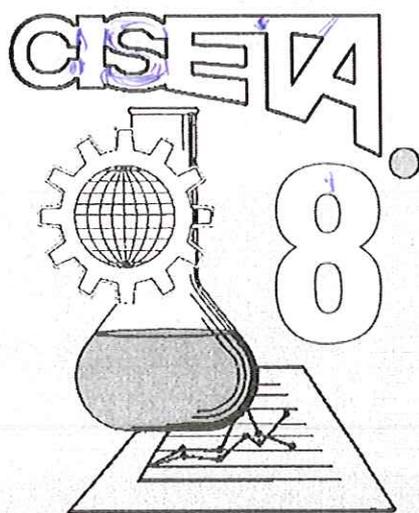


Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare

volume VIII

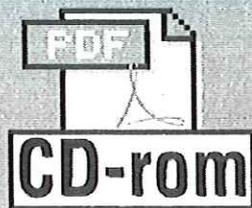


a cura di
Sebastiano Porretta



Consiglio Nazionale delle Ricerche

CHIROTTI EDITORI



RICERCHE E INNOVAZIONI NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE

Volume VIII

A CURA DI
SEBASTIANO PORRETTA

ATTI DELL'8° CONGRESSO ITALIANO DI SCIENZA
E TECNOLOGIA DEGLI ALIMENTI (8° CISETA)

FIERA MILANO, RHO (MI), 7-8 MAGGIO 2007

CHIRIOTTI EDITORI
Pinerolo - Italia

© Copyright 2008

Chiriotti Editori S.a.s. - Pinerolo - Italy

I diritti di riproduzione, anche parziale, del testo sono strettamente riservati
per tutti i Paesi

ISBN-13: 978-88-96027-00-4

GIUSEPPE ZEPPA, DANIELA GHIRARDELLO, BERNARDO SCURSATONE, LUCA
ROLLE

OTTIMIZZAZIONE DELLE CONDIZIONI DI ESTRAZIONE DI COMPONENTI POLIFENOLICI DA SEMI, GUSCI E PERISPERMA DI NOCCIOLA

Università di Torino, Dip. di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali, Sezione Microbiologia e Industrie agrarie, Via L. da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO)

INTRODUZIONE

La nocciola è uno dei frutti secchi più importanti al mondo con una produzione che oscilla fra 800.000 e 1.000.000 di tonnellate l'anno di cui il 15% circa di provenienza italiana. Per la loro ricchezza in grassi (in cui prevalgono gli acidi grassi monoinsaturi), proteine, carboidrati, fibre, vitamine (in particolare la vitamina E), sali minerali, fitosteroli (principalmente il β -sitosterolo) ed antiossidanti fenolici, le nocciole sono considerate un alimento prezioso, capace di giocare un ruolo molto importante per la salute dell'uomo (Parcerisa *et al.*, 1998; Yurttas *et al.*, 2000; Alasalvar *et al.*, 2003a; Alasalvar *et al.*, 2003b; Alasalvar *et al.*, 2006; Köksal *et al.*, 2006).

Di particolare interesse sono soprattutto i composti fenolici che sarebbero in grado di agire sulla stabilità del prodotto e di condizionare la conservazione del frutto secco tal quale e dei suoi derivati, nonché di tutti quei preparati in cui questi sono presenti come ingrediente (Coisson *et al.*, 2003). I composti fenolici potrebbero essere quindi utilizzati come importanti indici di valutazione della qualità, ma la loro estrazione e separazione dalle nocciole non è semplice. Inoltre i metodi di estrazione utilizzati sono difforni e ciò rende i risultati non comparabili.

Lo scopo di questo lavoro è stato quindi quello di ottimizzare le tecniche per l'estrazione dei componenti polifenolici non solo dal seme, ma anche dal perisperma tostato e dal guscio della nocciola sui quali le informazioni sono molto scarse (Fereidoon *et al.*, 2007).

MATERIALI E METODI

Il disegno sperimentale utilizzato è un sistema fattoriale a Central Composite Design (CDD) con variabili indipendenti il tempo di estrazione e la composizione di tre estraenti basati su miscele di metanolo, etanolo ed acqua acidificata a pH 4 con acido formico. Il CDD risulta costituito da 13 prove (tab. 1). I rapporti tra i due solventi costituenti le miscele estraenti variano da 0/100 a 100/0, mentre il *range* dei tempi di estrazione è di 30-150 minuti. Per ciascuna prova sono state effettuate tre ripetizioni.

Tabella 1 - Piano sperimentale del Central Composite Design utilizzato nella sperimentazione.

Prova	Miscela Metanolo/EtanoLo	Miscela Metanolo/Acqua	Miscela EtanoLo/Acqua	Tempo Estrazione (min)
1	15/85	15/85	15/85	45
2	85/15	85/15	85/15	45
3	15/85	15/85	15/85	135
4	85/15	85/15	85/15	135
5	0/100	0/100	0/100	90
6	100/0	100/0	100/0	90
7	50/50	50/50	50/50	30
8	50/50	50/50	50/50	150
9	50/50	50/50	50/50	90
10	50/50	50/50	50/50	90
11	50/50	50/50	50/50	90
12	50/50	50/50	50/50	90
13	50/50	50/50	50/50	90

La prova è stata condotta su nocciole della *cultivar* Tonda Gentile delle Langhe, raccolto 2005 e sono stati esaminati il guscio, il seme tostato e privato del perisperma ed il perisperma separato dopo tostatura. I campioni sono stati macinati e quindi estratti in agitazione con le varie miscele utilizzando un rapporto peso del campione/volume di solvente di 1/10 nel caso del guscio e del seme e di 1/150 per il perisperma a causa dell'elevata concentrazione dei composti fenolici presenti. Il contenuto in polifenoli totali è stato determinato per via spettrofotometrica con lettura a 765 nm mediante il metodo di Folin-Ciocalteu modificato da Pinelo *et al.* (2004) ed espresso come mg di acido gallico equivalente (GAE) per kg di prodotto.

RISULTATI

Nella tab. 2 sono riportati i contenuti medi in polifenoli rilevati nel guscio delle nocciole.

Tabella 2 - Contenuto di polifenoli determinato nel guscio delle nocciole (mg di GAE/kg di prodotto).

Prova	Miscela Metanolo/EtanoLo	Miscela Metanolo/Acqua	Miscela EtanoLo/Acqua
1	3.713	2.488	3.145
2	4.710	5.524	4.237
3	3.805	2.459	3.058
4	5.089	5.322	4.894
5	3.213	1.499	1.370
6	5.431	4.791	2.977
7	4.391	5.557	5.742
8	4.848	5.267	6.589
9	4.226	5.710	6.508
10	4.259	5.647	6.526
11	4.390	5.796	6.697
12	4.294	5.747	6.619
13	4.405	5.752	6.479

I migliori risultati si hanno in corrispondenza delle 5 repliche del punto centrale del sistema (campioni dal n. 9 al n. 13) utilizzando una miscela di etanolo ed acqua acidificata a pH 4 50:50 ed un tempo di estrazione di 90 minuti.

Per quanto concerne invece il seme tostato e privato del perisperma si è evidenziato come le migliori condizioni di estrazione si sono avute con la sola acqua acidificata lasciata a contatto del campione per 90 minuti (tab. 3).

Tabella 3 - Contenuto di polifenoli determinato nel seme di nocciola tostato e privato del perisperma (mg di GAE/kg di prodotto).

Prova	Miscela Metanolo/Etanolo	Miscela Metanolo/Acqua	Miscela Etanolo/Acqua
1	44	837	836
2	147	292	193
3	143	926	923
4	190	440	349
5	141	1.185	1.178
6	205	90	125
7	79	550	720
8	129	714	781
9	68	601	764
10	115	641	797
11	118	644	758
12	88	665	761
13	100	653	770

Nel caso infine del solo perisperma tostato la migliore combinazione estraente è risultata essere quella formata dalla miscela di etanolo ed acqua acidificata a pH 4 50:50 lasciata in contatto per 90 minuti (tab. 4).

Tabella 4 - Contenuto di polifenoli determinato nel perisperma tostato delle nocciole (mg di GAE/kg di prodotto).

Prova	Miscela Metanolo/Etanolo	Miscela Metanolo/Acqua	Miscela Etanolo/Acqua
1	78.915	82.528	91.839
2	81.189	106.264	77.540
3	84.591	84.780	103.490
4	86.214	102.282	77.986
5	80.117	56.308	59.434
6	92.373	93.147	81.528
7	78.918	115.153	119.016
8	84.025	122.570	116.638
9	85.711	119.695	126.590
10	88.083	115.738	127.401
11	89.173	112.083	135.026
12	83.261	116.845	135.611
13	82.041	113.712	131.472

BIBLIOGRAFIA

- C. Alasalvar, F. Shahidi, C.M. Liyanapathirana, T. Ohshima. "Turkish Tombul Hazelnut (*Corylus avellana* L.). 1. Compositional Characteristics", J. Agric. Food Chem., 51 (13), 3790-3796, 2003a.
- C. Alasalvar, F. Shahidi, T. Ohshima, U. Wanasundara, H.C. Yurttas, C.M. Liyanapathirana, F.B. Rodrigues. "Turkish Tombul Hazelnut (*Corylus avellana* L.). 2. Lipid Characteristics and Oxidative Stability", J. Agric. Food Chem., 51 (13), 3797-3805, 2003b.
- C. Alasalvar, M. Karamać, R. Amarowicz, F. Shahidi "Antioxidant and Antiradical Activities in Extracts of Hazelnut Kernel (*Corylus avellana* L.) and Hazelnut Green Leafy Cover", J. Agric. Food Chem., 54 (13), 4826-4832, 2006.
- J.D. Coisson, M. Capasso, F. Travaglia, G. Piana, M. Arlorio, A. Martelli. "Proprietà antiossidanti di estratti fenolici da sottoprodotti di lavorazione di cacao e nocciola". Atti: V Congresso nazionale di chimica degli alimenti. Parma, Giugno 2003. Morgan edizioni tecniche, 154-158, 2003.
- S. Fereidoon, C. Alasalvar, C.M. Liyana-Pathirana. "Antioxidant phytochemicals in hazelnut kernel (*Corylus avellana* L.) and hazelnut byproducts", J. Agric. Food Chem., 55(4), 1212-1220, 2007.
- A.I. Köksal, N. Artik, A. Simsek, N. Günes. "Nutrient composition of Hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey", Food Chem., 99 (3), 509-515, 2006.
- J. Parcerisa, D.G. Richardson, M. Rafecas, R. Codony, J. Boatella. "Fatty acid, tocopherol and sterol content of some hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) harvested in Oregon (USA)", J. Chrom. A, 805 (2), 259-268, 1998.
- M. Pinelo, M. Rubilar, J. Sineiro, M.J. Núñez. "Extraction of antioxidant phenolics from almond hulls (*Prunus amygdalus*) and pine sawdust (*Pinus pinaster*)", Food Chem., 85 (2), 267-273, 2004.
- H.C. Yurttas, H.W. Schafer, J.J. Warthesen. "Antioxidant activity of nontocopherol hazelnut (*Corylus* spp.) phenolics", J. Food Sci., 65 (2), 276-280, 2000.

RIASSUNTO

Molti Autori hanno evidenziato nelle nocciole e nei suoi derivati la presenza di componenti polifenolici, ma i metodi di estrazione utilizzati sono difforni e ciò rende i risultati non comparabili. Lo scopo di questo lavoro è stato quindi quello di ottimizzare le tecniche per l'estrazione dei componenti polifenolici del seme, del perisperma tostato e del guscio della nocciola mediante un Central Composite Design. I risultati ottenuti hanno evidenziato sia l'effetto del tempo di estrazione che del tipo di miscela solvente sul contenuto in polifenoli dell'estratto. In particolare una miscela di etanolo:acqua acidulata 50:50 ha fornito i migliori risultati per i gusci ed il perisperma tostato mentre l'acqua acidulata è risultata il miglior estraente nel caso dei semi tostati.

SUMMARY

OPTIMISATION OF EXTRACTION OF PHENOLIC CONTENT FROM HAZELNUT KERNEL, HARD SHELLS AND SKIN

As showed by several Authors, hazelnuts have high polyphenol content then an high nutritive value but methods used for this determination are not well defined and obtained results are not comparable. The aim of this work was to optimize the extraction method for polyphenols analysis in hazelnut kernel, hard shell and skin by a Central Composite Design. Obtained results highlighted the effect of extraction time and the solvent type on polyphenols extraction. In particular a mix of ethanol and acidified water 50:50 done the best results for shell and skin and the only acidified water for kernel.