quale le tre specie vengono raggruppate. Dall'analisi dei cromatogrammi dei *P. glabrum* è possibile notare come questi isolati abbiano profili metabolici facilmente differenziabili tra loro. L'analisi statistica ha confermato queste differenze, ponendo questi isolati tutti nello stesso macro-cluster ma differenziandoli in diversi sottogruppi. Gli isolati appartenenti alla specie *P. bialowiezense* sono stati divisi in due gruppi differenti, in uno dei quali non è possibile distinguere gli isolati di questa specie da quelli appartenenti alla specie *P. brevicompactum*.
La chemotassonomia ci permette quindi di ottenere dati utili alla differenziazione delle unità tassonomiche. Unendo questi dati a quelli relativi ad analisi micro- e macro-morfologiche e a quelli derivanti da analisi filogenetiche, è possibile ottenere caratterizzazioni molto specifiche e selettive.

Ringraziamenti
Il presente lavoro è stato svolto con un contributo del progetto "Tecnologie innovative per garantire la qualità e la sicurezza delle castagne piemontesi - INNO-CHEST", finanziato dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Torino.

Lavori citati
Frisvad, J.C. (1987) - High performance liquid chromatographic determination of profiles of mycotoxins and other secondary metabolites. *Journal of Chromatography*. 392, 333-347.
Frisvad, J.C.; Andersen, B.; Thrane, U. (2008) - The use of secondary metabolite profiling in chemotaxonomy of filamentous fungi. *Mycological Research*. 112, 231-240.

Tostatura ad aria fissa e ad infrarossi per la detossificazione di aflatossine in nocciole

Ilenia Siciliano* - Davide Spadaro*, - Angelo Garibaldi* - Maria Lodovica Gullino*,****

** Centro di Competenza per l'Innovazione in Campo Agroambientale, AGROINNOVA -Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)*
*** Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali ed Alimentari, DISAFA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)*

Le aflatossine sono un gruppo di metaboliti secondari pericolosi per gli animali e gli esseri umani prodotti da funghi appartenenti alla specie *Aspergillus* sect. *Flavi*. (Fig.1). L'aflatossina B1 è stata inserita dalla International Agency of Research on Cancer (IARC) nel gruppo 1 delle sostanze cancerogene (IARC, 2002). Le nocciole e i prodotti derivati sono conosciuti per poter essere contaminati con differenti micotossine come le aflatossine, spesso anche oltre il limite consentito dalla legge. I processi industriali, inclusa la tostatura, possono avere diversi effetti sulle micotossine, ed è noto che l'alta tem-

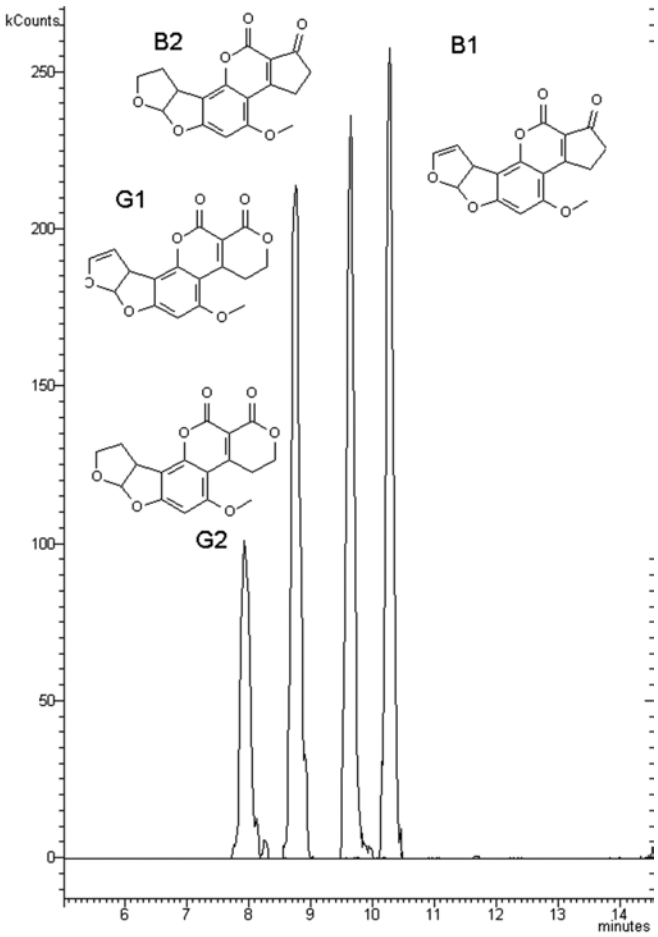

Figura 1 - Cromatogramma delle transizioni MRM delle quattro aflatossine con le relative strutture chimiche.
Figure1 - MRM chromatogram of four aflatoxins whit their chemical structure.

peratura ha mostrato effetti positivi sulla riduzione di tali sostanze in diverse matrici alimentari (Bullerman e Bianchini, 2007).

In questo lavoro sono stati applicati due differenti metodi di tostatura per la detossificazione di nocciole prodotte in Italia e Turchia. Per valutare l'effetto della tostatura sulla detossificazione sono stati utilizzati campioni contaminati artificialmente. In un primo esperimento è stato utilizzato un forno ad aria calda e sono stati eseguiti due diversi trattamenti in accordo con le temperature che vengono usualmente utilizzate per i trattamenti industriali (120 °C e 170 °C) e per ogni temperatura sono stati utilizzati due tempi di esposizione (20 e 40 minuti). Nel secondo esperimento è stata utilizzata una nuova tecnologia, il forno a infrarossi, a confronto con la classica tostatura ad aria fissa. È stata applicata una sola temperatura (140 °C) per due tempi di esposizione (20 min e 40 min). Visti i buoni risultati ottenuti è stata eseguita un'ulteriore prova per valutare la presenza delle aflatossine nel perisperma dopo i trattamenti con le due metodologie.

Alla temperatura di 140 °C entrambi i metodi di tostatura hanno mostrato buoni risultati dopo 40 minuti di esposizione; la detossificazione è stata indotta per le quattro principali aflatossine sia sulle nocciole italiane che su quelle turche. Il trattamento con il forno a raggi infrarossi sembra indurre una detossificazione maggiore rispetto al trattamento con il forno ad aria fissa; per le nocciole italiane il residuo è sempre inferiore al 5% del contenuto iniziale di aflatossine, per quelle turche il residuo è inferiore al 15%. Per capire se, a seguito dei trattamenti, le nocciole mantenessero le loro qualità nutritive e organolettiche intatte, i dati relativi alla decontaminazione sono stati correlati con i dati relativi alla qualità delle nocciole. Dall'analisi del perisperma è emerso che la concentrazione residua di aflatossine in questa parte della nocciola varia tra l'80 e il 100% dopo i diversi trattamenti di tostatura.

La tostatura è un metodo già in uso nei processi produttivi che permette di detossificare campioni naturalmente infetti. Da questi studi si può evincere che la nuova tecnologia ad infrarossi potrebbe in futuro sostituire i classici forni ad aria calda fissa con ottimi risultati in caso di lotti contaminati da aflatossine.

Ringraziamenti

Il presente lavoro è stato svolto con il contributo del progetto "ITACA - Innovazione Tecnologica, Automazione e nuovi Controlli Analitici per migliorare la qualità e la sicurezza dei prodotti alimentari piemontesi" e del progetto "Food Digital Monitoring", finanziati dalla Regione Piemonte. Si ringrazia la dott.ssa Ambra Prelle per il supporto tecnico.

Lavori citati

Bullerman, L.; Bianchini, A. (2007) - Stability of mycotoxins during food processing. *International Journal of Food Microbiology.* 119, 140-146.

IARC (2002) - Monograph on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Some Traditional Herbal Medicines, Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene. 82.