

Figura 1 - Rilevazione di ocratossina A in caffè verde e succo d'uva mediante la variazione della frequenza di risonanza dei biosensori a cantilever.

Figure 1 - Immunosensing of ochratoxin A in green coffee and grape juice with cantilevers.

mentari naturalmente contaminate. In particolare l'OTA è stata rilevata con successo su alimenti solidi e liquidi come caffè verde, succo d'uva e vino e per ogni matrice si è valutata la capacità del sensore in termini di sensibilità e selettività (Fig. 1).

### Ringraziamenti

FDM- Food Digital Monitoring, finanziato dalla Regione Piemonte con fondi FESR (Piattaforma Fabbrica Intelligente).

### Lavori citati

BENITES A. J., FERNANDES M., BOLETO A. R., AZEVEDO S., SILVA S., LEITÃO A. L. (2017) - Occurrence of ochratoxin A in roasted coffee samples commercialized in Portugal. *Food Control*, 73, 1223–1228.

CORONEL M. B., MARÍN S., CANO-SANCHO G., RAMOS A. J., SANCHIS V. (2012) - Exposure assessment to ochratoxin A in Catalonia (Spain) based on the consumption of cereals, nuts, coffee, wine, and beer. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 29 (6), 979–993.

MAGAN N., ALDRED D. (2007) - Post-harvest control strategies: minimizing mycotoxins in the food chain. *International Journal of Microbiology*, 119, 131–139.

## Uso degli oli essenziali come fumiganti per il contenimento di patogeni post-raccolta su pesche e nettarine

Karin Santoro\*\*\* - Davide Spadaro\*\*\* - Marco Maghenzani\* - Giovanna Giacalone\* - Maria Lodovica Gullino\*\*\* - Angelo Garibaldi\*\*

\*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari DISAFA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

\*\*Centro di Competenza per l'Innovazione in campo agro-ambientale AGROINNOVA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

Lo sviluppo di marciumi su pesche e nettarine in post-raccolta può rappresentare la maggior causa di perdite di tali produzioni (Larena *et al.*, 2005). La difesa contro tali malattie in Europa può essere attuata solo in campo poiché nel post-raccolta solo un fungicida (fludioxonil) è ammesso in deroga su drupacee dopo la raccolta. L'ultimo trattamento fungicida deve essere effettuato una o due settimane prima della raccolta per garantire il rispetto dei limiti sui livelli massimi di residui imposti dalla legislazione europea. La grande distribuzione, inoltre, richiede prodotti senza trattamenti o con pochi principi attivi come residui sulla frutta e il consumatore è sempre più attento alla propria salute e alle problematiche ambientali, preferendo alimenti trattati con prodotti naturali piuttosto che con agrofarmaci (Cindi *et al.*, 2015). La ricerca negli ultimi anni si è concentrata quindi sullo sviluppo di strategie innovative ed ecosostenibili per preservare la qualità della frutta e ridurre le perdite di prodotto. Le tecniche di difesa più promettenti sono rappresentate dalla lotta biologica e dall'uso di prodotti naturali con attività antifungina. Gli oli essenziali possono essere efficaci nel ridurre l'impatto ambientale della produzione frutticola (Burt, 2004). Le loro proprietà antimicrobiche sono state ampiamente studiate *in vitro*, ma pochi studi sono stati condotti *in vivo* (Lopez-Reyes *et al.*, 2013).

L'effetto della fumigazione con olio essenziale di timo e di santoreggia sul contenimento delle malattie in post-raccolta e sulla qualità della frutta è stato valutato su pesche e nettarine utilizzando dei diffusori a lento rilascio all'1% e al 10% di olio essenziale. La fumigazione è risultata efficace nel ridurre i marciumi in post-raccolta. Con una bassa incidenza di malattia, tali trattamenti hanno ridotto significativamente lo sviluppo dei patogeni, mentre con un'alta incidenza di malattia solo il trattamento con timo al 10% è risultato efficace sul contenimento dei marciumi. L'applicazione degli oli essenziali ha ridotto l'incidenza dei marciumi bruni causati da *Monilinia fructicola*, ma ha aumentato l'incidenza di muffa grigia. I test *in vitro* hanno confermato la maggiore sensibilità agli oli essenziali di *M. fructicola* rispetto a *Botrytis cinerea*, agente di marciume grigio. I componenti volatili degli oli essenziali utilizzati in questo studio e l'atmosfera all'interno dei cabinet

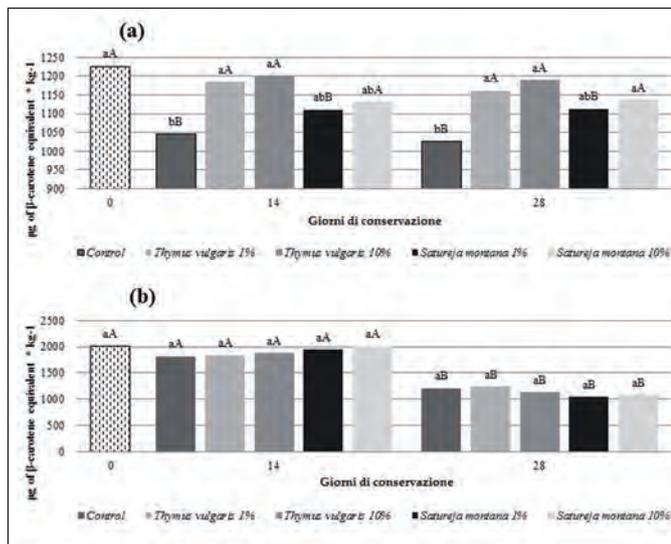


Figura 1 - Contenuto di carotenoidi in nettarine (a) e pesche (b) dopo 0, 14 e 28 giorni di conservazione refrigerata.

Figure 1 - Total content of carotenoids in nectarines (a) and peaches (b) after 0, 14 and 28 days of cold storage.

di conservazione sono stati analizzati durante tutto il periodo di post-raccolta. I composti degli oli essenziali con proprietà antifungine sono aumentati durante la conservazione anche se rappresentano una frazione molto bassa delle sostanze volatili presenti nelle camere di conservazione. La fumigazione con oli essenziali non ha avuto influenze sugli aspetti qualitativi della frutta, ma ha permesso di ridurre significativamente la perdita di peso e la degradazione dell'acido ascorbico e dei carotenoidi (Fig.1). Lo studio ha quindi dimostrato l'efficacia della fumigazione con oli essenziali di timo e santoreggia per ridurre le perdite di prodotto in post-raccolta e per mantenere la qualità nutrizionale di pesche e nettarine.

### Ringraziamenti

Il presente lavoro è stato svolto con il contributo del progetto "LIFE.SU.SA.FRUIT - Low pesticide IPM in sustainable and safe fruit production", finanziato dall'Unione Europea. (LIFE13 ENV/HR/000580)

### Lavori citati

- BURT S. (2004) - Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94 (3), 223–253.
- CINDI M. D., SHITTU T., SIVAKUMAR D., BAUTISTA-BAÑOS S. (2015) - Chitosan Boehmite-alumina nanocomposite films and thyme oil vapour control brown rot in peaches (*Prunus persica* L.) during postharvest storage. *Crop Protection*, 72, 127–131.
- LARENA I., TORRES R., DE CAL A., LIÑÁN M., MELGAREJO P., DOMENICHINI P., USALL J. (2005) - Biological control of postharvest brown rot (*Monilinia* spp.) of peaches by field applications of *Epicoccum nigrum*. *Biological Control*, 32 (2), 305–310.
- LOPEZ-REYES J. G., SPADARO D., PRELLE A., GARIBALDI A., GULLINO M. L. (2013) - Efficacy of plant essential oils on postharvest control of rots caused by fungi on different stone fruits in vivo. *Journal of Food Protection*, 76 (4), 631–639.

## Attività antifungina della griseofulvina, un composto prodotto da *Penicillium griseofulvum*

Silvia Valente\*,\*\* - Maria Lodovica Gullino\*,\*\* - Angelo Garibaldi\* - Davide Spadaro\*,\*\*

\*Centro di competenza per l'Innovazione in campo agro-ambientale AGROINNOVA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

\*\*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali ed Alimentari DISAFA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

*Penicillium griseofulvum* è un patogeno vegetale causa del marciume verde-azzurro su mele in post-raccolta (Spadaro et al., 2011). Tale specie, come altre appartenenti al genere *Penicillium*, può produrre una vasta gamma di metaboliti secondari, compresi antibiotici e micotossine.

La produzione di roquefortina C, patulina e griseofulvina è stata verificata *in vitro* e su mele. L'analisi del genoma di *P. griseofulvum* ceppo PG3, ha inoltre evidenziato la presenza di molti cluster putativi contenenti i geni biosintetici di tali metaboliti secondari (Banani et al., 2016).

Tra i metaboliti secondari prodotti da *P. griseofulvum*, la griseofulvina è di particolare interesse.

Tale prodotto, inizialmente scoperto come molecola antibiotica, ha attività antifungina, ed è largamente utilizzata in medicina umana e veterinaria, in particolare contro dermatofiti.

Questo composto produce gravi alterazioni, eccessiva ramificazione, gonfiore e arricciamento di ife fungine, come dimostrato su *Botrytis allii*. L'attività antiproliferativa è stata dimostrata nei confronti di molti funghi filamentosi e batteri, mentre la griseofulvina non è attiva nei confronti di lieviti, actinomiceti ed oomiceti.

La griseofulvina si è dimostrata efficace nel contenere i patogeni vegetali: *Magnaporthe grisea*, *Corticium sasaki*, *Puccinia recondita*, *Blumeria graminis* f. sp. hordei, *Alternaria solani*, *Fusarium solani* e ha dimostrato avere una moderata attività nei confronti di *Giberella saubinetti*, *Botrytis cinerea* e *Colletotrichum gloeosporioides* (Stierle e Stierle, 2015; Tang et al., 2015).

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare l'attività antifungina della griseofulvina nei confronti del patogeno vegetale *B. cinerea*, sia *in vitro* sia *in vivo*.

L'effetto della griseofulvina sulla germinazione *in vitro* dei conidi di *B. cinerea* è stato valutato aggiungendo 100 µl di griseofulvina (50 ng/µl) e 300 µl di una sospensione alla concentrazione  $1 \times 10^6$  conidi/mL di *B. cinerea* a 2,6 mL di PDB (Potato Dextrose Broth). Il testimone è stato ottenuto aggiungendo 100 µl di acqua sterile al posto della griseofulvina. Dopo 7,5 ore di incubazione, sono stati osservati 100 conidi per ciascun campione. Sono state effettuate tre replicazioni per ogni campione (Fig. 1).

La media di germinazione del testimone è del 64,67 % ± 4,04, mentre la percentuale di germinazione in presenza di griseofulvina è del 48,67 % ± 11,59. È stato utilizzato il test statistico del Chi-quadrato, che dimostra che è significativa