



Application Note AN-RS-026

# Rilevamento di tracce di difenilammina negli alimenti per bambini

## Protezione della sicurezza del consumatore con Misa

La difenilammina (DPA) viene utilizzata come fissativo per colorante e antiossidante nelle applicazioni industriali, nonché come conservante nelle attività agricole. Nonostante la sua bassa tossicità per l'uomo e l'ambiente, c'è controversia sulla sua applicazione su frutta e verdura dopo la raccolta per garantire una conservazione a lungo termine. I sostenitori di un'alimentazione sicura temono che l'ingestione

quotidiana di DPA, soprattutto attraverso gli alimenti destinati ai neonati, potrebbe avere effetti negativi sulla salute dei bambini. Per attenuare i potenziali effetti tossici della DPA, sia gli Stati Uniti che l'UE hanno stabilito un limite massimo di residuo (MRL) di 5 µg/g per le pere intere e un limite MRL rigoroso di 10 ng/g per tutti gli alimenti lavorati destinati ai neonati.

Misa (Metrohm Instant SERS Analyzer) rappresenta un'alternativa facile per l'utente ed economica ai tradizionali metodi analitici usati per il rilevamento della DPA negli alimenti, ovvero GC-MS e GC-NPD.

Con Misa, il rilevamento del livello di tracce di DPA negli alimenti per l'infanzia si ottiene rapidamente e facilmente in un formato che si adatta facilmente a diverse matrici di campioni.

## INTRODUZIONE

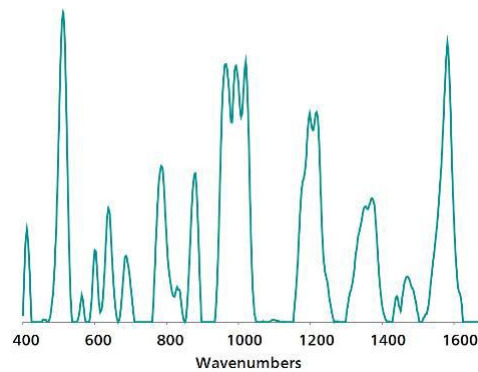
Questa Application Note descrive una procedura di prova simulata per rilevare il DPA nella purea di pere commercializzate come alimenti per bambini. Il test si

basa sull'acquisizione di spettri SERS specifici per la difenilammina in estratti di cloroformio utilizzando Misa e nanoparticelle d'oro (Au NPs).

## MATERIALE DI RIFERIMENTO E CREAZIONE DI LIBRERIE

Per stabilire uno spettro di riferimento, è stato analizzato uno standard DPA puro (100 µg/g in etanolo) utilizzando Au NPs. Lo spettro SERS unico

mostrato in **Figura 1** può essere utilizzato per creare una voce nella libreria per DPA.



**Figure 1.** Spettro di riferimento SERS di nanoparticelle d'oro standard della difenilammina.

## ANALISI

Diluizioni seriali di una soluzione madre di DPA in etanolo sono state aggiunte alla purea di pere acquistata e venduta come alimenti per l'infanzia per fornire una gamma di campioni di prova: 100, 50, 25, 10, 5, 2,5 e 1 µg/g. I campioni sono stati miscelati con un vortice, quindi sono stati aggiunti 0,5 mL di cloroformio e i campioni sono stati nuovamente miscelati per 1 minuto. Dopo aver consentito la separazione di fase per 10 minuti, 100 µL dello strato inferiore di cloroformio sono stati sifonati con una pipetta e trasferiti in una fiala di vetro per il riscaldamento per evaporazione. Il residuo di estratto è stato sospeso in 450 µL di Au NP e 50 µL di 0,5 mol/L NaCl. Ciascuna fiala è stata agitata vigorosamente e immediatamente inserita nell'attacco della fiala su Misa per la misurazione.



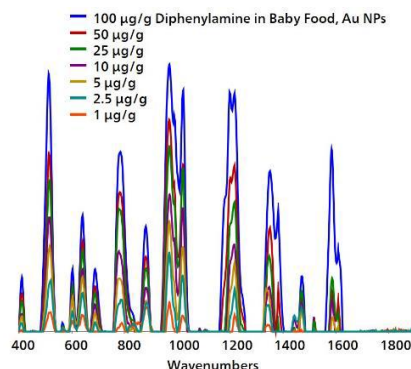
**Tabella 1.** Parametri sperimentali

Strumento		Acquisizione	
Firmware	0.9.33	Potenza laser	5
Software	Misa Cal V1.0.15	int. Ora	5 sec
Misa Fiala Allegato	6.07505.040	medie	10
Kit di identificazione - Au NP	6.07506.440	Raster	SU

## RISULTATI

La sovrapposizione degli spettri corretti per la linea di base acquisiti per ciascuna concentrazione testata

mostra un rilevamento di DPA ad alta risoluzione fino a 1 µg/g (figura 2).



**Figure 2.** Profilo spettrale SERS Gold NP per la difenilammina in purea di pere, dimostrando un rilevamento fino a 1 µg/g.

## PROTOCOLLO DI PROVA SUL CAMPO

### Rilevazione di difenilammina in campo

Aggiungere la pappa alla fiala di vetro fino a riempirla per circa 1/4. Utilizzando una pipetta, aggiungi il cloroformio nella stessa fiala fino a metà. Agita energicamente la miscela per 1 minuto, quindi lasciala riposare per 10 minuti per consentire la separazione. Utilizzando una pipetta, rimuovi con cura metà del *strato di fondo*, evitando lo strato superiore. Trasferisci

questa soluzione in una *fiala di vetro pulita* e scaldala finché non si asciuga su una piastra riscaldante (5 minuti). Utilizzando pipette pulite, aggiungi Au NP alla fiala fino a metà, poi aggiungi 2 gocce di soluzione di NaCl. Chiudi il flaconcino e agita per miscelare, quindi lascia riposare per 5 minuti prima di inserirlo nell'attacco del flaconcino su Misa per il test.

**Tabella 2.** Requisiti per il protocollo di test sul campo

Kit ID - Au NP	6.07506.440
include:	Nanoparticelle d'oro (Au NP)
	Notizia in anticipo
	Pipette monouso
	Fiale di vetro da 2 ml
Reagenti	
Cloroformio	
soluzione di NaCl	3 g di NaCl in 100 ml di acqua
Impostazioni di prova	Utilizzo Kit ID OP su MISA

## CONCLUSIONE

Con il rilevamento efficace e sensibile della difenilammina negli alimenti per l'infanzia, Misa ha dimostrato di essere uno strumento di controllo qualità affidabile per il monitoraggio della sicurezza alimentare, in particolare salvaguardando la salute dei bambini. Misa è un sistema portatile e completamente contenuto, ideale per i test in loco e

su misura per il funzionamento in un'ampia gamma di ambienti diversi.

Inoltre, gli operatori degli impianti di trattamento dei prodotti post-raccolta che sono a rischio di un'esposizione professionale di alto livello, ad esempio, trarrebbero grandi benefici da un sistema di monitoraggio mobile per tali rischi chimici.

## CONTACT

Metrohm Italiana Srl  
Via G. Di Vittorio, 5  
21040 Origgio (VA)

[info@metrohm.it](mailto:info@metrohm.it)

## CONFIGURAZIONE



### MISA Advanced

Metrohm Instant SERS Analyzer (MISA) è un sistema di analisi portatile ad alte prestazioni che consente di rilevare/identificare rapidamente sostanze illegali, additivi alimentari e impurità negli alimenti a livello di tracce. MISA dispone di uno spettrografo ad alta efficienza dotato della tecnologia unica Orbital-Raster-Scan (ORS) di Metrohm. Si caratterizza per un ingombro minimo e la lunga durata della batteria, caratteristiche che lo rendono perfetto per eseguire prove sul posto o per applicazioni di laboratorio mobili. MISA prevede diversi accessori laser di classe 1 per garantire la flessibilità nel campionamento. L'analizzatore funziona tramite BlueTooth o collegamento USB.

MISA Advanced è un pacchetto completo che consente all'utente di eseguire analisi SERS con le soluzioni di nanoparticelle di Metrohm e le strisce P-SERS.

Il pacchetto MISA Advanced contiene un accessorio per fiale MISA, un accessorio P-SERS, uno standard di calibrazione ASTM, un minicavo USB, un alimentatore USB e il software MISA Cal per il funzionamento dello strumento MISA. Viene fornito con in dotazione una robusta valigetta per lo stoccaggio sicuro dello strumento e dei relativi accessori.



### Kit identificativo – Au NP

Il kit identificativo - Au NP contiene i componenti che servono all'utente Mira/Misa per eseguire un'analisi SERS con soluzione d'oro colloidale. Il kit contiene una spatola monouso, una pipetta contagocce, flaconcini per campioni e un flacone di oro colloidale.