



Application Note AN-RS-017

Rilevamento di tracce di tiabendazolo sulle banane

Protezione della sicurezza del consumatore con Misa

Il tiabendazolo (TBZ) è un pesticida ad ampio spettro utilizzato sia come fungicida per frutta e verdura, sia per il controllo dei parassiti nel mangime per animali. Mentre alcuni individui sperimentano effetti collaterali negativi dal consumo di alimenti che contengono TBZ, la tossicità complessiva per l'uomo è molto bassa. Per garantire la sicurezza dei consumatori, le autorità normative stabiliscono dei livelli massimi di residuo (MRL) per i raccolti trattati con pesticidi in base all'analisi di studi di valutazione del rischio. Per le banane, trattate con soluzioni protettive di TBZ, mediante spruzzo sulla superficie o immersione,

l'agenzia FDA degli Stati Uniti ha fissato un MRL di 3 $\mu\text{g/g}$, mentre nell'UE il limite MRL è di 6 $\mu\text{g/g}$ per peso.

Con Misa (Metrohm Instant SERS Analyzer), il rilevamento rapido e sensibile di TBZ sulle banane viene mostrato in formati facilmente adattabili ai test di monitoraggio della sicurezza alimentare. I substrati SERS per Misa offrono una flessibilità di campionamento senza precedenti: dall'immersione al tampone, P-SERS può essere adattato all'applicazione desiderata.

INTRODUZIONE

Questa Application Note descrive la semplice estrazione e rilevamento di residui di TBZ sulle bucce di banana e in un prodotto a base di banana

trasformato. I campioni vengono applicati sulle strisce Silver P-SERS (Ag P-SERS) attraverso **immersione** e **metodi di tampone**.

SPETTRO DI RIFERIMENTO E CREAZIONE DI LIBRERIE

Per stabilire uno spettro di riferimento per TBZ, è stato analizzato uno standard puro in metanolo (10 µg/mL) utilizzando Ag P-SERS. Lo spettro SERS unico mostrato

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

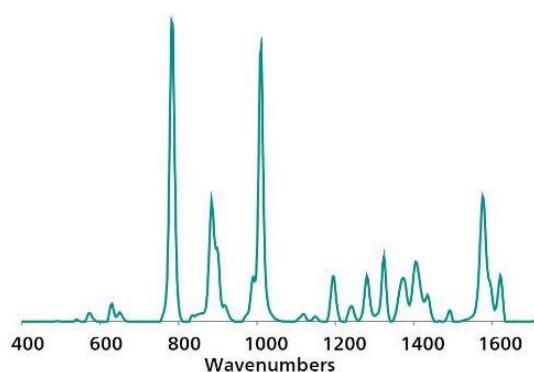


Figure 1. Spettro standard di riferimento Ag P-SERS del tiabendazolo.

Tabella 1. Parametri sperimentali

Strumento		Acquisizione	
Firmware	0.9.33	Potenza laser	5
Software	Misa Cal V1.0.15	int. Ora	1 s
Misa Fiala Allegato	6.07505.030	medie	10
Kit di identificazione - Ag P-SERS	6.07506.470	Raster	SU

ANALISI E RISULTATI

Rilevamento di TBZ nelle chips di banana

Le patatine di banana essiccate acquistate da un droghiere locale sono state macinate in polvere fine e addizionate con TBZ in metanolo per fornire una gamma di campioni di prova: 100–0,1 $\mu\text{g/g}$. I campioni sono stati miscelati bene ed essiccati. Successivamente, 0,1 g di ciascun campione sono stati aggiunti a una fiala di vetro con 1 mL di 0,1 mol/L NaOH e agitati. Dopo l'insediamento, una striscia Ag P-SERS è stata immersa in ogni estratto, essiccata per 2 minuti e immediatamente inserita nell'accessorio Misa P-SERS per la misurazione. La **figura 2** mostra l'intervallo di rilevamento di TBZ in campioni di banane essiccate macinate da 100 $\mu\text{g/g}$ a 100 ng/g.

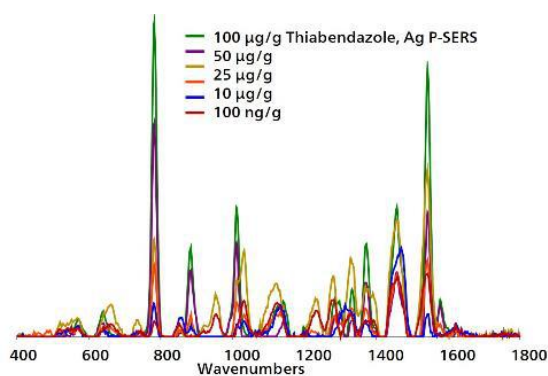


Figure 2. Gli spettri Ag P-SERS con correzione della linea di base sovrapposti per chip di banana polverizzati addizionati con TBZ mostrano un rilevamento fino a 100 ng/g.

Rilevamento di TBZ sulla buccia di banana

Per simulare il **test del tampone** Ag P-SERS, le banane biologiche acquistate localmente sono state lavate con acqua di rubinetto e isopropanolo/acqua distillata. Per simulare l'applicazione tipica di TBZ, una sezione della buccia di 2 cm^2 è stata trattata con 20 μL di metanolo contenente diverse concentrazioni

(250, 100, 75, 50, 25 e 10 $\mu\text{g/mL}$) di TBZ. Dopo l'essiccazione, per tamponare la sezione è stata utilizzata una striscia Ag P-SERS inumidita con metanolo. La striscia è stata asciugata per 1 minuto e collocata nell'attacco Misa P-SERS per la misurazione, con gli spettri risultanti mostrati in **Figura 3**.

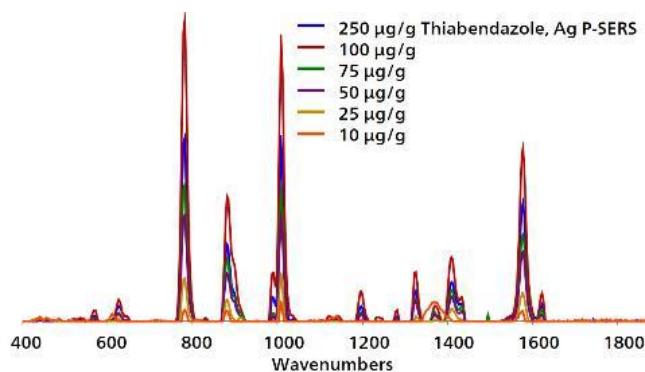


Figure 3. Gli spettri sovrapposti con correzione della linea di base acquisiti da tamponi Ag P-SERS mostrano il rilevamento di TBZ sulla buccia di banana a 100 ng/g.

Test diretto di una banana acquistata in negozio

In un test finale, una banana non lavata non coltivata biologicamente dai droghieri è stata **tamponata** con una striscia Ag P-SERS inumidita con metanolo. Nella

Figura 4, il rilevamento di TBZ è confermato dalla concordanza di picco tra lo spettro del tampone di banana e quello dello standard TBZ.

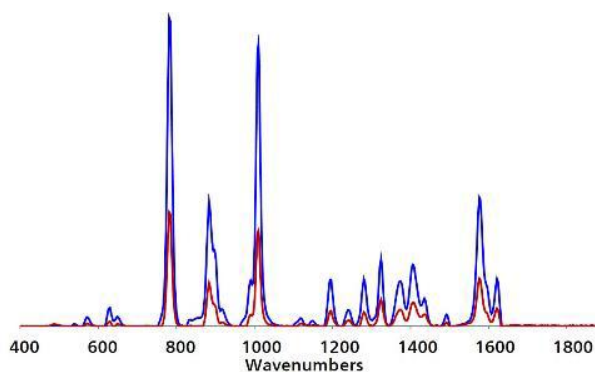


Figure 4. Il test diretto di una banana non biologica non trattata acquistata da un negozio di alimentari ha restituito uno spettro Ag P-SERS coerente con il rilevamento di TBZ.

PROTOCOLLO DI PROVA SUL CAMPO

Rilevazione di tiabendazolo in campo

Utilizzando una pipetta monouso, bagna l'estremità stampata della Striscia P-SERS con 2 gocce di metanolo. *Tocca solo il lato posteriore non stampato del tampone con i guanti.* Utilizza la parte inumidita e stampata del striscia per tamponare la buccia di una

banana. Sposta la striscia lungo la buccia per almeno 2 cm. Dopo l'asciugatura per 2 minuti, inserisci la striscia Ag P-SERS, con la porzione stampa rivolta verso il basso e verso lo strumento, nell'allegato P-SERS per la misurazione.

Tabella 2. Requisiti per il protocollo di test sul campo

Kit ID - Ag P-SERS	6.07506.470
include:	Argento P-SERS
	Notizia in anticipo
	Pipette monouso
	Fiale di vetro da 2 ml
Reagenti	Metanolo
Impostazioni di prova	Utilizzo Kit ID OP su MISA

CONCLUSIONE

Dopo che è stata dimostrata la capacità di Misa di rilevare in modo sensibile la TBZ sulle banane, un esperimento successivo conferma il trattamento post-raccolta delle banane con TBZ. Risultati di test così

rapidi e accurati raccomandano Misa come una soluzione eccellente per l'identificazione semplificata in loco di alimenti trattati chimicamente.

CONTACT

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

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 - Substrati P-SERS in argento (Ag P-SERS)

Il kit identificativo - Ag P-SERS contiene i componenti che servono all'utente Mira/Misa per eseguire un'analisi SERS con substrati P-SERS in argento. Il kit contiene una spatola monouso, una pipetta contagocce, flaconcini per campioni e due strisce P-SERS in argento.