



Application Note AN-RS-027

# Detección de trazas de Thiram en manzanas

## Protegiendo la seguridad del consumidor con Misa

El tiram se utiliza ampliamente como fungicida y parasiticida para prevenir enfermedades en los cultivos y como repelente de animales para proteger los árboles y las plantas ornamentales. Sin embargo, amplios estudios toxicológicos concluyen que la exposición crónica de alto nivel puede causar danos considerables a los órganos de especies terrestres y acuáticas. Si bien solo es moderadamente tóxico para los humanos a través de la exposición de la piel y la

ingestión, el tiram es altamente tóxico si se inhala. Para reducir sus efectos negativos sobre la salud y el medio ambiente, EE. UU. define límites máximos de residuos que varían para diferentes cultivos alimentarios. Por el contrario, la Unión Europea prohibió recientemente el tiram y está pasando a utilizar plaguicidas que conllevan riesgos reducidos para la salud.

Con Misa (Metrohm Instant SERS Analyzer), la

detección de bajos niveles de tiram en las manzanas se logra con flujos de trabajo guiados que se han adaptado para el uso mediante diversos probadores. El software Misa Cal procesa automáticamente los resultados y logra la identificación química al compararlos con bibliotecas espectrales propietarias,

creadas por el usuario o disponibles comercialmente. Los resultados se pueden etiquetar geográficamente y compartir de inmediato con la información sobre peligros químicos que los acompaña.

## INTRODUCCIÓN

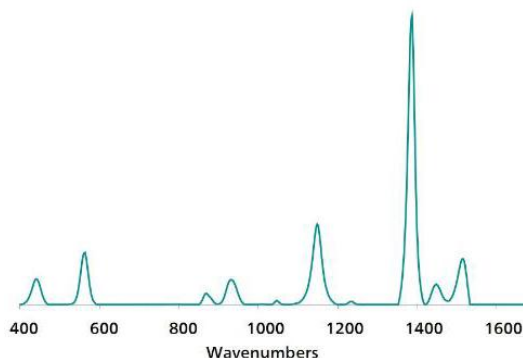
Esta nota de aplicación describe un procedimiento de prueba simulado para detectar residuos de tiram en piel de manzana. El ensayo se basa en la adquisición

de espectros específicos de SERS para tiram utilizando los sustratos P-SERS de plata patentados de Misa y Metrohm Raman.

## MATERIAL DE REFERENCIA Y CREACIÓN DE BIBLIOTECAS

Para establecer un espectro de referencia, se analizó un estándar de tiram puro a una concentración de 500  $\mu\text{g}/\text{mL}$  en etanol utilizando tiras de plata (Ag) P-

SERS. El espectro SERS único que se muestra en **Figura 1** se puede utilizar para crear una entrada de biblioteca para thiram.



**Figure 1.** Espectro de referencia SERS estándar de tiram.

## EXPERIMENTO

Para simular una prueba rápida, se aplicaron alícuotas de 25  $\mu\text{L}$  de 1000, 100 y 10  $\mu\text{g}/\text{mL}$  de tiram en etanol a 2  $\text{cm}^2$  secciones de pieles de manzana lavadas con agua y secadas. Después del secado completo de las secciones de prueba, las tiras de prueba Ag P-SERS se sumergieron en etanol y se frotaron inmediatamente con un movimiento circular dentro de las secciones tratadas en la piel de la manzana. Cada tira se secó durante cinco minutos y luego se colocó en el accesorio P-SERS en Misa para la medición.



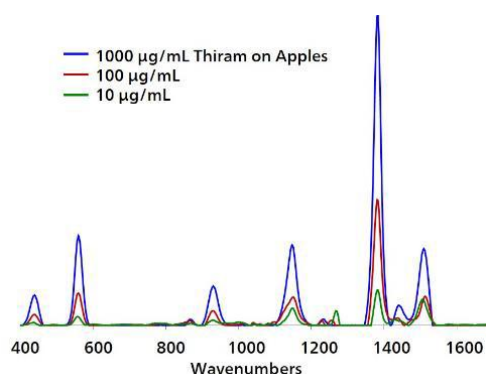
**Tabla 1.** Parámetros experimentales

Instrumento		Adquisición	
Firmware	0.9.33	Potencia del láser	5
Software	Misa Cal V1.0.15	Int. Time	5 segundos
Misa vial Attachment	6.07505.030	Promedios	10
ID Kit - Ag P-SERS	6.07506.470	Raster	ON

## RESULTADOS

Los espectros superpuestos y corregidos de línea base adquiridos para hisopos de una piel de manzana tratada con diferentes concentraciones de tiram

muestran una detección de hasta 10 µg/mL (Figura 2).



**Figure 2.** Los espectros corregidos de línea base superpuestos adquiridos de hisopos Ag P-SERS muestran la detección de tiram en pieles de manzana a 10 µg/mL.

## PROTOCOLO DE PRUEBA DE CAMPO

### Detección de tiram en el campo

Sumerja el extremo impreso de una tira P-SERS en etanol. *Toque solo el lado posterior sin imprimir del hisopo con las manos enguantadas.* Use el lado impreso humedecido de la tira para frotar la cáscara de una manzana. Frote la tira con un movimiento

circular. Después de secar durante 5 minutos, inserte la tira Ag P-SERS, con la parte impresa hacia abajo y hacia el instrumento, en el accesorio P-SERS para realizar la medición.

**Tabla 2.** Requisitos para el protocolo de prueba de campo

Kit de identificación - Ag P-SERS	6.07506.470
incluye:	Plata P-SERS
	Cucharón
	Pipetas desechables
	viales de vidrio de 2 ml
Reactivos	Etanol
Configuración de prueba	Utilizar <b>Kit de identificación OP</b> en MISA

## CONCLUSIÓN

Misa es un sistema altamente sensible y rentable para la identificación inequívoca de residuos de plaguicidas en la fruta. Sus análisis fáciles de usar combinados con software inteligente en un formato compacto y

portátil lo convierten en una solución poderosa para la detección de adulterantes de alimentos en el campo.

## CONTACT

Metrohm Argentina S.A.  
Avda. Regimiento de  
Patricios 1456  
1266 Buenos Aires

[info@metrohm.com.ar](mailto:info@metrohm.com.ar)

## CONFIGURACIÓN



### MISA Advanced

El Metrohm Instant SERS Analyzer (MISA) es un sistema de análisis portátil de alto rendimiento para la rápida detección/identificación de sustancias prohibidas, aditivos alimentarios y trazas de contaminantes en los alimentos. El MISA tiene un espectrógrafo de alta eficiencia que está equipado con la tecnología única de Metrohm, el Orbital Raster Scan (ORS). Requiere un espacio mínimo y tiene una batería de larga duración, perfecta para pruebas in situ o aplicaciones de laboratorio móvil. MISA ofrece varios accesorios láser de clase 1 para opciones flexibles de toma de muestras. El analizador se puede manejar a través de Bluetooth o conectividad USB.

El paquete MISA Advanced es un paquete completo que permite al usuario realizar análisis SERS con las soluciones de nanopartículas y las tiras P-SERS de Metrohm.

El paquete MISA Advanced incluye un accesorio de vial MISA, un accesorio P-SERS, un patrón de calibración ASTM, un cable mini USB, una fuente de alimentación USB y el software MISA Cal para manejar el aparato MISA. También se incluye un resistente estuche protector para guardar de forma segura el aparato y los accesorios.



### Kit de identificación: sustratos de plata P-SERS (Ag P-SERS)

El kit de identificación Ag P-SERS contiene los componentes requeridos por un usuario de Mira/Misa para realizar un análisis SERS con sustratos de plata P-SERS. El kit contiene una espátula desechable, una pipeta de goteo, frascos de muestra y 2 tiras P-SERS de plata.