



Application Note AN-RS-018

# Detección de trazas de verde de malaquita en agua corriente

## Protegiendo la seguridad del consumidor con Misa

El verde de malaquita (MG) es un tinte que se usa ampliamente como colorante textil y colorante biológico. También fue un fungicida notablemente efectivo utilizado en operaciones acuícolas hasta el cambio de siglo 21.<sup>S t</sup> siglo. El MG es sumamente tóxico para los peces y los mamíferos, y tanto él como sus metabolitos persisten en la carne, lo que lo convierte en una amenaza para la cadena alimentaria humana. La UE ha llegado a la conclusión de que los alimentos contaminados que contienen niveles superiores a 2 µg/g de MG constituyen un riesgo

sanitario verosímil, y varios países han prohibido el verde de malaquita como aditivo para la acuicultura. A pesar de la estricta regulación, los productos del mar contaminados con MG continúan llegando a los consumidores a través de operaciones ilegales que evaden los estrictos procedimientos de supervisión y las normas de seguridad sanitaria.

Utilizar Misa (Metrohm Instant SERS Analyzer) para garantizar la seguridad alimentaria, la detección rápida y altamente sensible del verde de malaquita se logra en un formato de ensayo fácil.

## INTRODUCCIÓN

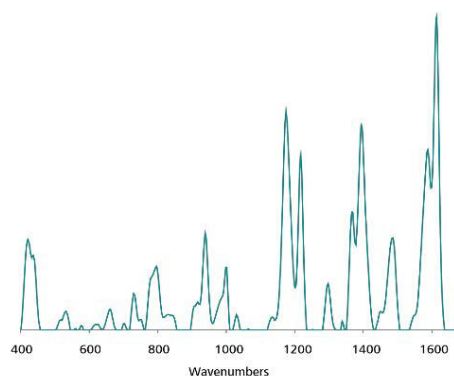
Muchas matrices alimentarias requieren procedimientos complicados de digestión y extracción de muestras. Esta nota de aplicación describe una prueba de agua muy simple que se

puede realizar directamente en el sitio de acuicultura, para determinar si el verde de malaquita se está utilizando ilegalmente como tratamiento fungicida.

## ESPECTRO DE REFERENCIA Y CREACIÓN DE BIBLIOTECAS

Para establecer un espectro de referencia para MG, primero se analiza un estándar puro en agua utilizando nanopartículas de oro (Au NP). Este

espectro SERS único (**Figura 1**) se puede utilizar para crear una entrada de biblioteca para MG.



**Figure 1.** Espectro de referencia estándar de 1 µg/mL Au NP SERS de verde de malaquita.

## EXPERIMENTO

Las pruebas simuladas de MG en medios de acuicultura se realizaron agregando muestras de agua corriente con un rango de concentraciones de analitos (10 y 1 µg/mL, 100, 10 y 1 ng/mL). Las muestras de prueba se prepararon pipeteando 0,1 mL de cada concentración de analito (a pH 7,0) en viales que contenían 0,8 mL de Au NP y 0,1 mL de 500 mmol/L de NaCl. Después de mezclar a fondo, las muestras se insertaron en el accesorio del vial Misa para la adquisición de espectros SERS.



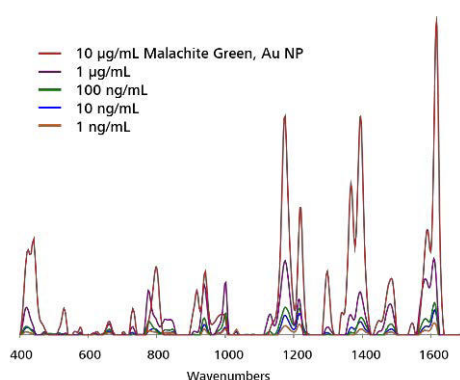
**Tabla 1.** Parámetros experimentales

Aparato		Adquisición	
Firmware	0.9.33	Potencia del láser	5
Software	MisaCal V1.0.15	En t. Tiempo	1 s
Accesorio para vial Misa	6.07505.040	Promedios	10
Kit de identificación - Au NP	6.07506.440	Trama	EN

## RESULTADOS

Espectros superpuestos en **Figura 2** en cada concentración de MG muestra una detección clara hasta 1 ng/mL.

## RESULTADOS



**Figure 2.** Perfil de concentración de Au NP SERS de MG extraído del agua corriente. Los espectros se ponen en línea de base, con el fondo sustraído.

## PROTOCOLO DE PRUEBA DE CAMPO

### Detección de verde malaquita en el campo

Llene un vial limpio hasta la mitad con Au NP. Usando pipetas, agregue 2 gotas de medio de acuicultura y solución de NaCl a los Au NP, luego tape y agite

suavemente el vial para mezclar. Inserte en el accesorio del vial en Misa para medir.

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

Kit de identificación - Au NP	6.07506.440
Incluye:	Nanopartículas de oro (Au NP)
	Cucharón
	Pipetas desechables
	Viales de vidrio de 2 ml
Reactivos	
Solución de NaCl	3 g de NaCl en 100 ml de agua
Configuración de prueba	Utilizar <b>Kit de identificación OP</b> en MISA

## CONCLUSIÓN

La detección altamente sensible de MG en una matriz de prueba potencialmente difícil se reduce a un ensayo muy simple con Misa y Au NP. Este análisis requiere una capacitación mínima del usuario y se puede realizar en el sitio para aplicaciones de prueba rápidas y de alto rendimiento. El límite inferior de MG

informado aquí es preciso incluso por debajo del umbral para los niveles permisibles en alimentos contaminados, y se compara favorablemente con el límite de detección informado recientemente para MG en medios de acuicultura comercial.

## CONTACT

Metrohm México  
Calle. Xicoténcatl #181, Col.  
Del Carmen, Alcaldía  
Coyoacán.  
04100. Ciudad de México  
México

info@metrohm.mx

## 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: Au NP

El kit de identificación Au NP contiene los componentes requeridos por un usuario de Mira/Misa para realizar un análisis SERS con solución de oro coloidal. El kit contiene una espátula desechable, una pipeta de goteo, frascos de muestra y una botella con coloide de oro.