

Prueba rápida sobre el terreno de pastillas de éxtasis mediante un aparato Raman de mano de 1064 nm

En los últimos años, los dispositivos portátiles Raman se han convertido en una tecnología ampliamente utilizada por el personal de seguridad y las fuerzas del orden público para la identificación rápida de narcóticos, drogas farmacéuticas, productos químicos peligrosos, explosivos y otras sustancias. Gracias al diseño resistente y la portabilidad de los dispositivos portátiles Raman, los agentes de policía y el personal de seguridad pública pueden detectar sustancias sospechosas en el campo. Sin embargo, las muestras callejeras de colores brillantes, como las tabletas de éxtasis, plantean un serio desafío debido a la

interferencia de fluorescencia comúnmente asociada con los dispositivos Raman que usan un láser de 785 nm. La fluorescencia es una emisión de fotoluminiscencia tras la excitación del láser que potencialmente supera la señal Raman parcial o completamente, lo que da como resultado una firma Raman mal definida y una falla en la identificación. La fluorescencia puede limitar la detección Raman de sustancias coloridas y mezclas con narcóticos y agentes de corte de origen vegetal, lo que dificulta la realización de pruebas rápidas y presuntivas de muestras callejeras en el campo.

TACTICID-1064

La longitud de onda de excitación del láser juega un papel fundamental en la aparición de la fluorescencia. Si bien la dispersión Raman puede ocurrir con cualquier longitud de onda láser incidente, la fluorescencia depende de la longitud de onda. Los espectrómetros Raman que funcionan con láseres visibles, como longitudes de onda de 532 nm y 785 nm, suelen generar una fuerte fluorescencia a partir de muestras de colores brillantes y mezclas al nivel de la calle que supera la señal Raman. Una longitud de onda láser en la región de la luz del infrarrojo cercano, como 1064 nm, reduce naturalmente la fluorescencia generada por este tipo de muestras. Por esta razón, los sistemas portátiles Raman que contienen excitación láser de 1064 nm, a diferencia de la

excitación láser de 785 nm utilizada tradicionalmente, son el avance más reciente en la instrumentación Raman en un esfuerzo por reducir significativamente la interferencia de fluorescencia.

El recién lanzado TacticID®-1064 de B&W Tek es un sistema Raman portátil listo para el campo que utiliza excitación láser de longitud de onda de 1064 nm. Diseñado para el análisis forense por parte del personal de seguridad, los equipos de primeros auxilios y el personal policial, el TacticID-1064 reduce significativamente la fluorescencia, permitiendo a los usuarios identificar muestras callejeras difíciles, como pastillas de éxtasis, en una variedad de colores y formas de mezcla.

ESTUDIO DE CASO: ÉXTASIS

Popular entre los adolescentes y adultos jóvenes, las tabletas de éxtasis a menudo se encuentran en muchos colores con varios logotipos en las discotecas y eventos de música rave para atraer a los jóvenes. El ingrediente principal MDMA (3,4-metilendioximetanfetamina) es una droga sintética, químicamente similar a las de los estimulantes y

alucinógenos que altera el estado de ánimo y las percepciones. Listada por la Administración de Control de Drogas (DEA) de EE. UU. como droga de la Lista I, la MDMA tiene un alto potencial de abuso. Las muertes por MDMA se asocian comúnmente con un aumento fatal de la temperatura corporal y la deshidratación.



Debido a la naturaleza colorida y no homogénea de las pastillas de éxtasis, cuando se miden con un dispositivo Raman con una longitud de onda de excitación de 785 nm, las firmas Raman tienden a verse superadas por una fuerte fluorescencia, lo que limita la capacidad de identificación. Para ilustrar la interferencia de la fluorescencia de las coloridas pastillas de éxtasis generadas por un láser de 785 nm, **Figura 1** muestra espectros Raman recopilados de una

tableta de MDMA de color rosa utilizando un dispositivo Raman con un láser de 785 nm (trazo azul) y un dispositivo Raman con un láser de 1064 nm (trazo rojo). La fluorescencia generada por el láser de 785 nm supera los picos Raman característicos de la MDMA, mientras que la excitación con el láser de 1064 nm da como resultado picos característicos de MDMA Raman claros y distintivos.

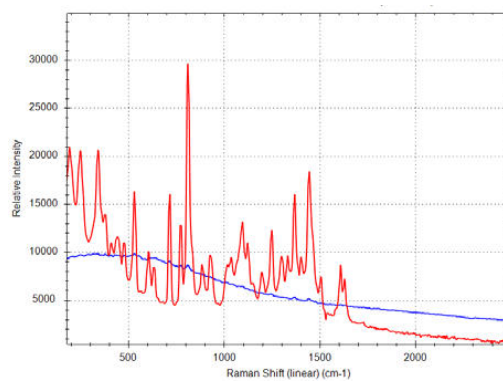


Figure 1. Espectros Raman de tableta rosa de MDMA medidos con láser de 1064 nm (trazo rojo) vs. Láser de 785 nm (traza azul)

RESULTADOS DE LA PRUEBA TACTICID-1064

El TacticID-1064 se utilizó para probar pastillas de éxtasis de diferentes colores. **Figura 2** muestra el resultado de la prueba de una tableta rosa. Con un tiempo de integración de 2 segundos, el escaneo coincide con MDMA HCl en la biblioteca de referencia con un índice de calidad de aciertos (HQI) de 96. Una puntuación HQI es una medida de qué tan bien se correlaciona el espectro de muestra desconocido con el espectro de una biblioteca. Una puntuación HQI de 100 indica una correlación del 100 % entre el espectro de la muestra y la firma de la biblioteca. Una puntuación HQI de 96 indica una correlación muy alta

entre la muestra y la referencia de MDMA. En general, una puntuación de HQI superior a 85 indica una correlación suficiente con la firma de referencia para identificar el componente principal en las muestras de la calle. Para los resultados de las pruebas con una puntuación HQI inferior a 85, el usuario puede iniciar el análisis de la mezcla para analizar más a fondo los componentes de la mezcla de muestra. Se probaron otras pastillas de éxtasis con diferentes colores y logotipos utilizando TacticID-1064. Los resultados se resumen en **tabla 1**.

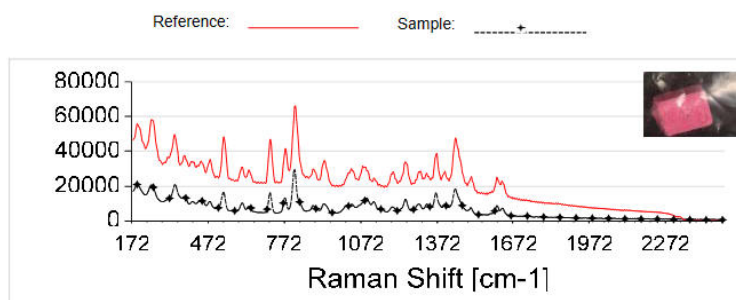


Figure 2. Prueba TacticID-1064 en píldora de éxtasis rosa que coincide con MDMA HCl con HQI = 96

Pill Color	Markings	Photo	Top Match	HQI	Mixture Analysis
Pink	Stamped with "Supreme"		MDMA HCl	96.1	N/A
Blue	Blue Grenade	N/A	MDA HCl	90.5	N/A
Yellow	Tiger		MDMA HCl	87.2	N/A
Pink	Red Bull logo		MDPV	86.0	N/A
Orange	Tesla symbol		MDE (MDEA)	63.1	Paper, MDEA HCl

Table 1. TactiID-1064 detalles de prueba para diferentes pastillas de éxtasis

figura 3 superpone espectros de cuatro pastillas de éxtasis de diferentes colores medidos con el TactiID-1064. A diferencia de los dispositivos Raman con longitudes de onda láser de 785 nm, el TactiID-1064

puede reducir significativamente la fluorescencia de los tintes y otros aditivos en las píldoras, proporcionando firmas Raman distintivas para una identificación precisa y confiable.

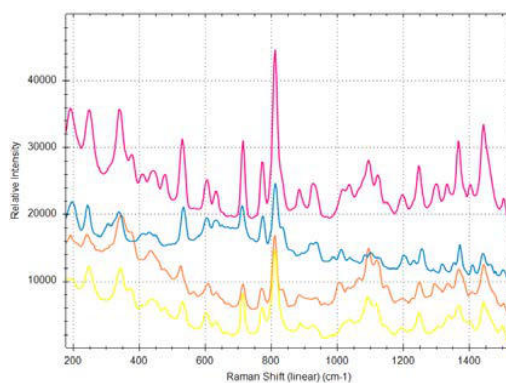


Figure 3. Espectros TactiID-1064 de pastillas de éxtasis de colores rosa, azul, naranja y amarillo

Aunque la MDMA suele ser el componente principal del éxtasis, a menudo las tabletas son una mezcla de varios estimulantes como MDA (3,4-metilendioxi-anfetamina), MDEA (3,4-metilendioxi-N-etilanfetamina), anfetamina, metanfetamina, cafeína y otros agentes de corte. Con el algoritmo de análisis de mezclas de TacticID-1064, el usuario puede analizar aún más los espectros con valores de HQI inferiores a 85. Para la pastilla naranja estampada con el logotipo de Tesla, el resultado superior coincide con MDE (MDEA) con un HQI de 63,1. Este valor bajo de

HQI indica que es probable que la composición de la muestra no esté dominada por un solo componente. El análisis adicional de la mezcla (Figura 4) en el escaneo resultó en dos componentes: papel y MDEA HCl. El componente “papel” se relaciona con los agentes de corte de tipo celulosa o materiales aglutinantes dentro de la pastilla. Los valores porcentuales informados del análisis de la mezcla indican la probabilidad de que cada componente individual del espectro forme el espectro compuesto de la muestra.

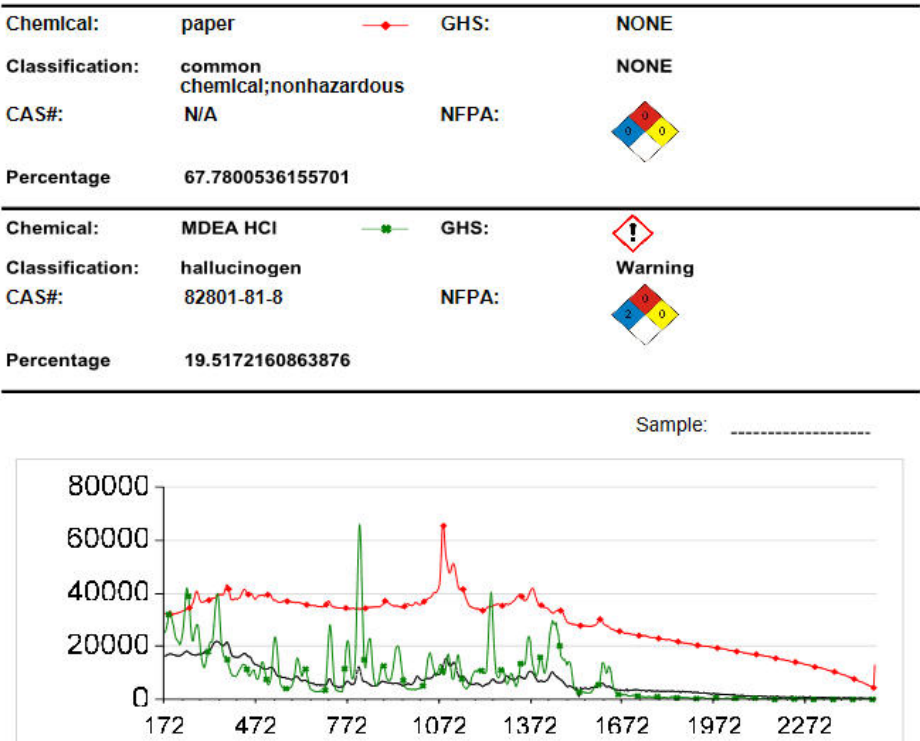


Figure 4. Resultado del análisis de mezcla TacticID-1064 para píldora naranja con logotipo de Tesla

Otra pastilla rosa comercializada con el nombre “Bull99” y estampada con el logotipo de Red Bull dio como resultado una coincidencia con el estimulante MDPV (metilendioxi-pirolon). Figura 5 muestra el

espectro Raman de la píldora en comparación con el espectro de referencia de MDPV. “Bull99” coincidió con MDPV con una puntuación HQI de 86.

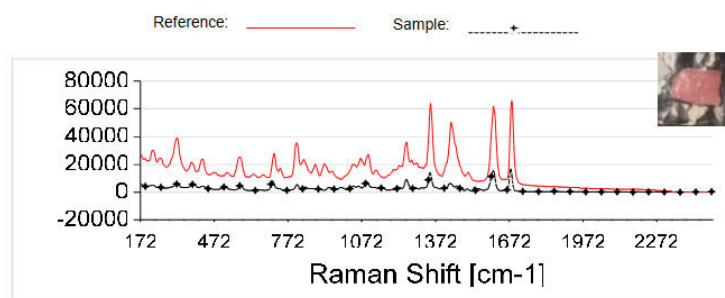


Figure 5. Prueba TacticID-1064 para coincidencia de píldoras "Bull99" con MDPV

CONCLUSIONES

Los dispositivos Raman con excitación láser de 1064 nm reducen significativamente la fluorescencia comúnmente observada en muestras coloridas tras la excitación con un láser de 785 nm. El TacticID-1064, el nuevo dispositivo portátil Raman de B&W Tek, emplea un láser de 1064 nm que es capaz de generar firmas Raman distintivas de MDMA y otros componentes sintéticos contenidos en coloridas píldoras de éxtasis. El TacticID-1064 identificó con éxito píldoras de éxtasis en colores como rosa, rojo, amarillo, azul y naranja según las puntuaciones de HQI que proporcionan una correlación de qué tan bien

coincide el espectro de la muestra desconocida con el espectro de una biblioteca. Se utilizó el análisis de mezclas en el TacticID-1064 para identificar los componentes de las píldoras que no constan de un único componente puro. En última instancia, la llegada de los dispositivos Raman con excitación láser de 1064 nm como el TacticID-1064 amplía el alcance de los materiales que los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley y los técnicos en materiales peligrosos pueden identificar de manera confiable y segura.

CONTACT

Metrohm Hispania
Calle Aguacate 15
28044 Madrid

mh@metrohm.es

CONFIGURACIÓN



TacticID 1064: espectrómetro Raman de mano

El TacticID®-1064 es un espectrómetro Raman de mano listo para el uso sobre el terreno y diseñado para la identificación rápida, precisa y sin contacto por parte de personal de seguridad y servicios de emergencia (por ejemplo: fuerzas del orden, funcionarios de aduanas y protección fronteriza, así como unidades antiexplosivos). El TacticID-1064 utiliza la contrastada espectroscopía Raman que permite a los usuarios identificar en tiempo real una amplia variedad de productos químicos desconocidos, narcóticos, fármacos, explosivos y otras sustancias en menos de un minuto. De ese modo, se reduce considerablemente la incertidumbre operativa y el tiempo de respuesta. Dado que utiliza la longitud de onda de 1064 nm, con el TacticID-1064 se evita la fluorescencia, lo que permite a los usuarios identificar incluso muestras de calle difíciles.



TacticID Mobile

El TacticID® Mobile es un espectrómetro Raman de mano económico y ergonómico de 1064 nm con librerías específicas para la identificación rápida y no destructiva de narcóticos, productos químicos peligrosos y materiales sospechosos. Al estar diseñado para que el personal de seguridad lo pueda utilizar fácilmente sobre el terreno, las muestras se pueden analizar rápida y directamente a través de envases transparentes, y los resultados de la identificación se muestran claramente en la gran pantalla táctil de brillo intenso y alta resolución.

El TacticID Mobile utiliza la espectroscopía Raman para medir la huella molecular de una muestra que se identifica con bibliotecas de espectros incorporadas que incluyen narcóticos, precursores, sustancias químicas tóxicas y comunes, fármacos y explosivos, entre otros. Con la identificación en el punto de necesidad, los equipos de respuesta rápida obtienen una identificación de muestra procesable en menos de un minuto, acompañada de información de seguridad (SGA y NFPA 704), lo que permite una respuesta rápida con mayor certeza.

Con el láser de excitación de 1064 nm del TacticID Mobile, los usuarios pueden identificar muestras de calle difíciles, muestras de color y muestras impuras con una mínima interferencia de fluorescencia. El sistema se puede manejar con la pantalla táctil y la interfaz de botones duros, por lo que es posible usarlo incluso si se lleva puesto un equipo de protección. Tiene un diseño compacto con protección de goma IP68 resistente, que supera el ensayo de caídas y cumple la norma MIL-STD-810H.

Se puede añadir información adicional con cada escaneo, incluidas imágenes, marcas de localización, notas y otra información de identificación, proporcionando un informe completo con toda la información relevante en un solo documento. También se dispone de librerías creadas por el usuario y opciones de personalización.