

Application Note AN-NIR-155

Contenido de sal en verduras encurtidas mediante espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS).

Determinación del contenido de sal en los alimentos en pocos segundos.

El contenido de sal es uno de los parámetros de calidad y seguridad más importantes que se deben controlar durante el proceso de fabricación de verduras encurtidas. El contenido de sal debe controlarse tanto durante el proceso de producción como en el producto final. En comparación con los métodos químicos húmedos convencionales, que suelen ser prolongados, la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) puede utilizarse para analizar rápidamente el contenido de sal en los alimentos encurtidos.

Si bien el cloruro de sodio (NaCl) no tiene bandas de absorción específicas en la región del infrarrojo cercano, la presencia de sal en una muestra provoca cambios en la altura, el ancho y la posición de las bandas de absorbancia del agua. Por esa razón, se espera encontrar información sobre los cambios en la concentración de sal en los espectros NIR. Esta nota de aplicación demuestra que la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) es una buena opción para la cuantificación rápida del contenido de sal en alimentos listos para el consumo.

EQUIPO EXPERIMENTAL

Esta aplicación analizó 45 muestras de pimientos encurtidos y 107 muestras de aceitunas encurtidas. Se molieron muestras con diferentes concentraciones de sal (cloruro de sodio) y se midieron con un analizador OMNIS NIR Solid (Figura 1) en modo de reflexión difusa (1000–2250 nm) utilizando una copa pequena OMNIS NIR, 60 mm y un soporte pequeno OMNIS NIR, 60 mm. Para compensar la falta de homogeneidad de las muestras, se utilizó la medición rotacional y multipunto.



Figure 1. El analizador OMNIS NIR sólido.

RESULTADO

Los espectros NIR (Figuras 2–3), junto con los valores de referencia correspondientes, se utilizaron para crear modelos de predicción para la cuantificación del contenido de sal.

La calidad de los modelos de predicción se evaluó utilizando diagramas de correlación (Figuras 4–5) que muestran la relación entre la predicción NIR y los valores de referencia del contenido de sal utilizando un método químico húmedo. Del total, el 25% de las muestras se seleccionaron como conjunto de validación y el 75% restante como conjunto de calibración. Los respectivos índices de mérito (FOM, por sus siglas en inglés) muestran la precisión esperada durante el análisis de rutina.

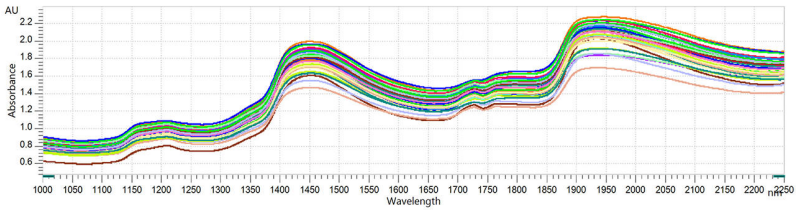


Figure 2. Espectros NIR de diferentes aceitunas encurtidas medidos en un analizador OMNIS NIR Solid.

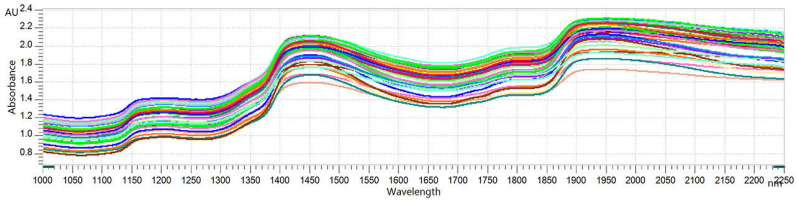
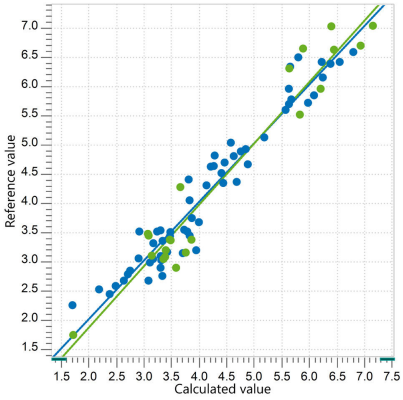


Figure 3. Espectros NIR de diferentes pimientos encurtidos medidos en un analizador OMNIS NIR Solid.

RESULTADO DEL CONTENIDO DE SAL EN LAS ACEITUNAS ENCURTIDAS

Figura 4.

Diagrama de correlación y los respectivos FOM para la predicción de sal en aceitunas recolectadas medidas en un analizador OMNIS NIR Solid. Los valores de referencia se midieron mediante titulación potenciométrica según la nota de aplicación AN-T-003 de Metrohm.

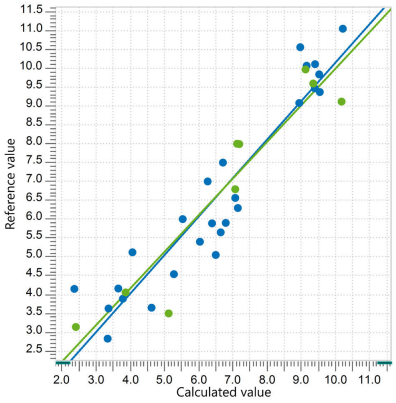


R^2PAG	SEC (%)	SECV (%)	SEP (%)
0,940	0,26	0,32	0,42

RESULTADO DEL CONTENIDO DE SAL EN LOS PIMIENTOS ENCURTIDOS

Figura 5.

Diagrama de correlación y los respectivos FOM para la predicción de sal en pimientos encurtidos medidos en un analizador OMNIS NIR Solid. Los valores de referencia se midieron mediante titulación potenciométrica según la nota de aplicación AN-T-003 de Metrohm.



R^2PAG	SEC (%)	SECV (%)	SEP (%)
0,885	0,59	0,83	0,86

CONCLUSIÓN

Esta nota de aplicación demuestra la viabilidad del uso de la espectroscopia NIR para el análisis del contenido de sal en alimentos listos para el consumo (por ejemplo, verduras encurtidas). Mediante el uso de NIRS, esta medición se puede realizar en segundos sin necesidad de utilizar productos químicos.

CONTACT

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

CONFIGURACIÓN



OMNIS NIR Analyzer Solid

Espectrómetro del infrarrojo cercano para el análisis de muestras de materia sólida y muestras viscosas.

Desarrollado y producido de conformidad con las normas de calidad suizas, el OMNIS NIR Analyzer es la solución de espectroscopía del infrarrojo cercano (NIRS) para realizar análisis de rutina en toda la cadena de producción. La aplicación de las tecnologías más avanzadas y la integración en el moderno OMNIS Software se reflejan en la velocidad, la manejabilidad y el uso flexible de este espectrómetro NIR.

Visión conjunta de las ventajas del OMNIS NIR Analyzer Solid:

- Medidas de muestras de materia sólida y muestras viscosas en menos de 10 segundos
- Medidas automatizadas en múltiples posiciones que permiten obtener resultados reproducibles, incluso con muestras no homogéneas
- Sencilla integración en un sistema de automatización o vinculación con tecnologías de análisis adicionales (titulación)
- Permite usar numerosos recipientes de muestras



Soporte pequeño OMNIS NIR, 60 mm

Soporte pequeno para recipiente de muestras pequeno OMNIS NIR de 60 mm (6.07402.210).
Permite el posicionamiento inequívoco del recipiente de muestras y la rotación del recipiente de muestras.



Placa pequeña OMNIS NIR, 60 mm

Recipiente de muestras pequeno para la adquisición de espectro de polvos y granulados en reflexión en diferentes puntos de muestra.
El fondo de vidrio está hecho de resistente Gorilla® Glass.
Compatibles con:

- Soporte pequeno OMNIS NIR, 60 mm (6.07402.200)

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

Licencia "Stand-Alone" de OMNIS

Habilita el modo "Stand-Alone" del software OMNIS en un ordenador con WindowsTM.

Características:

- Se incluye una licencia de los aparatos OMNIS.
- Debe activarse en el portal de licencias de Metrohm.

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

Licencia de software de Quant Development

Licencia de software para la creación y edición de modelos de cuantificación en una instalación de OMNIS Software "Stand-Alone".