

Application Note AN-NIR-141

Control de calidad rápido de frutas y verduras mediante espectroscopia NIR.

Cuantifique fácilmente la firmeza en las manzanas y los grados Brix en los melocotones y los tomates triturados.

La espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) se ha consolidado como una técnica analítica potente y no destructiva para el control de calidad en la industria de procesamiento de frutas y verduras. Esta nota de aplicación presenta el uso de la espectroscopia NIR para el monitoreo rápido de la firmeza en manzanas y los grados Brix en duraznos y tomates triturados. Estos son parámetros fundamentales para verificar la calidad y la frescura de diversas frutas y verduras. Tradicionalmente medidos mediante métodos destructivos como la penetrometría y la refractometría, estos atributos de control de calidad de los productos frescos son indicadores fundamentales de madurez, dulzura y aceptación general por parte del consumidor.

EXPERIMENTAL EQUIPMENT

Todas las muestras fueron analizadas con un espectrómetro de infrarrojo cercano (NIR) de Metrohm. Las mediciones se realizaron en modo de reflexión, utilizando un recipiente grande para muestras o mediante medición directa (es decir, sin soporte). El software Metrohm se utilizó para la adquisición de datos y el desarrollo del modelo de cuantificación.

RESULT

Se utilizó espectroscopia NIR para medir rápidamente la firmeza en manzanas y los °Brix (contenido de azúcar) en duraznos y tomates triturados (Figura 1). Se crearon modelos de calibración para cada producto (Figuras 2–4), y los resultados mostraron una fuerte coincidencia entre las predicciones de NIR y los parámetros de calidad de laboratorio estándar. Las mediciones fueron precisas y consistentes, lo que demuestra que la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) es una herramienta fiable para controlar la calidad de los productos frescos.

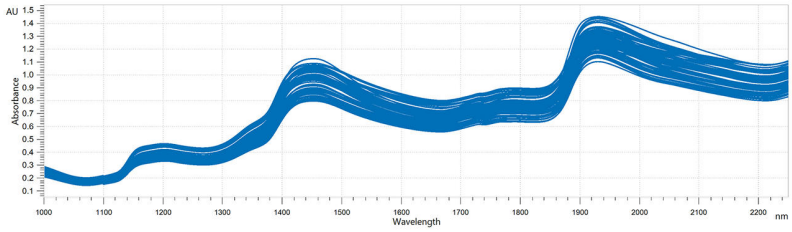


Figure 1. Espectros de infrarrojo cercano de muestras de manzana analizadas en modo de reflexión en un analizador NIR de Metrohm.

RESULT FIRMNESS IN APPLES

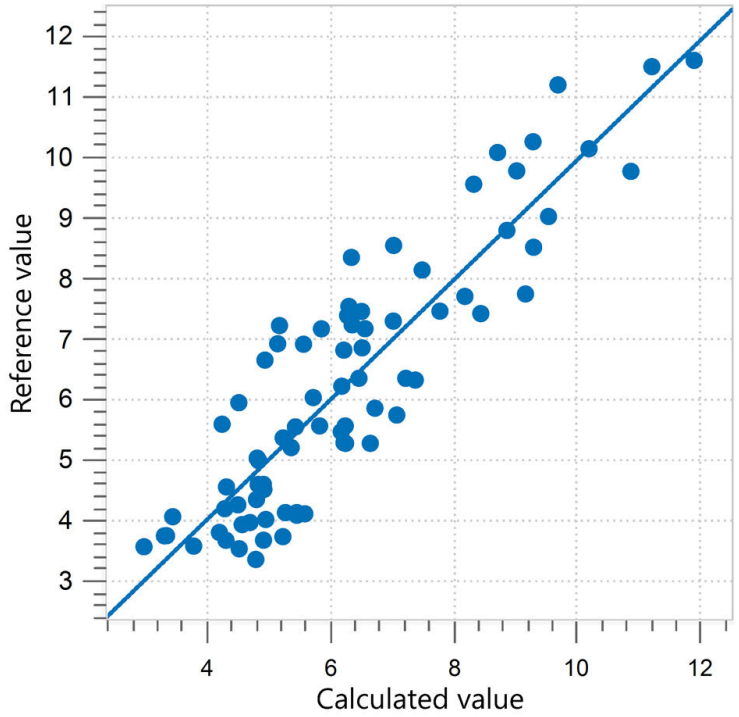


Figure 2. Diagrama de correlación y los respectivos indicadores de rendimiento para la predicción de la firmeza en manzanas con un espectrómetro NIR Metrohm. Los puntos azules representan el conjunto de datos de calibración. En este ejemplo no se utilizó ningún conjunto de validación.

R^2	SEC (N)	SECV (N)
0,802	0,93	0,95

RESULT BRIX IN PEACHES

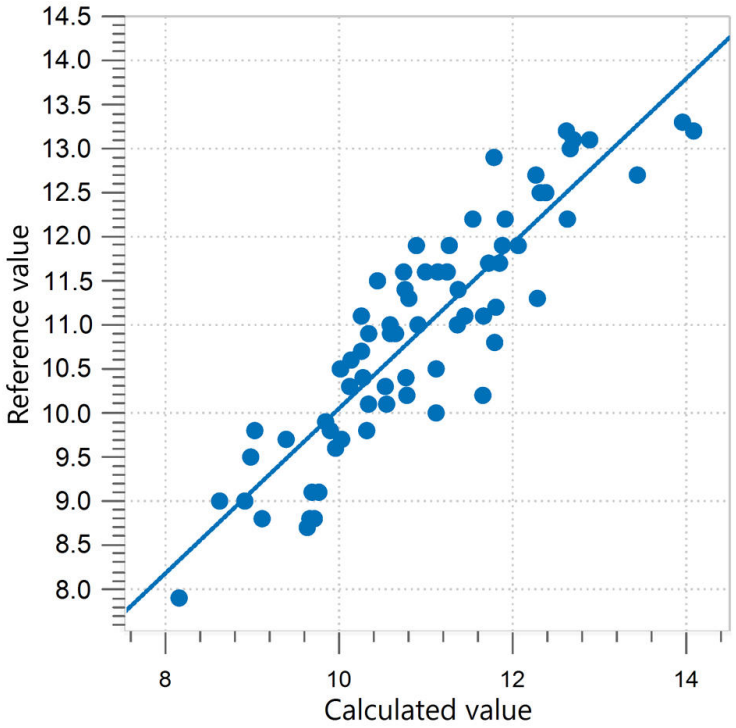


Figure 3. Diagrama de correlación y los respectivos indicadores de rendimiento para la predicción de grados Brix en melocotones con un espectrómetro NIR Metrohm. Los puntos azules representan el conjunto de datos de calibración. En este ejemplo no se utilizó ningún conjunto de validación.

R^2	SEC (°Bx)	SECV (°Bx)
0,798	0,53	0,58

RESULT BRIX IN CRUSHED TOMATOES

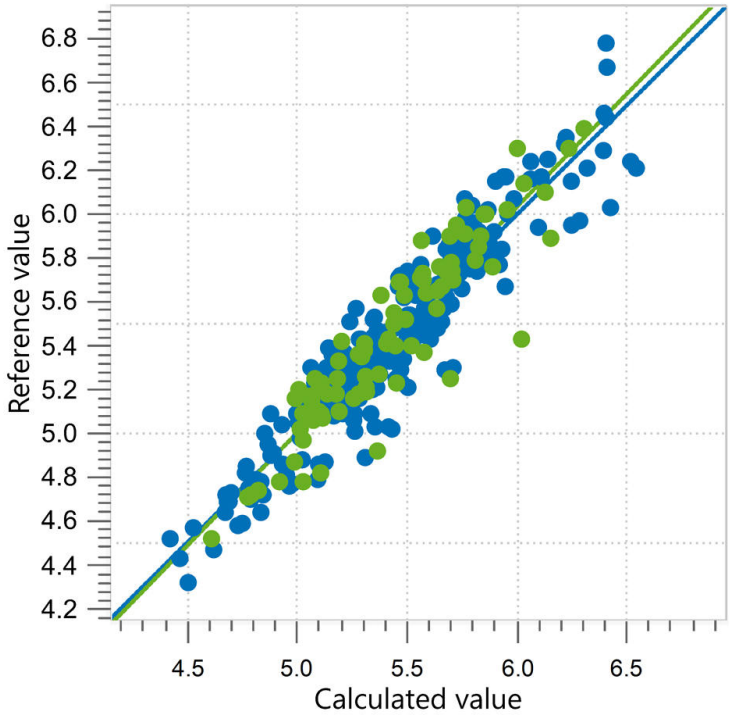


Figure 4. Diagrama de correlación y los respectivos parámetros de calidad para la predicción de grados Brix en tomates triturados con un espectrómetro NIR Metrohm. Los puntos azules representan el conjunto de datos de calibración, y los puntos verdes representan el conjunto de datos de validación.

R^2	SEC (°Bx)	SECV (°Bx)	SEP (°Bx)
0,846	0,14	0,14	0,16

CONCLUSION

Esta nota de aplicación demuestra que la espectroscopia NIR puede medir fácilmente la firmeza de las manzanas, así como los grados Brix en los melocotones y los tomates triturados. En comparación con los métodos de laboratorio tradicionales (Tabla 1), NIRS proporciona una alternativa más rápida, sencilla y no destructiva con una precisión y consistencia excelentes.

Todas las mediciones demostraron ser consistentes y rápidas, lo que ayudó a los productores a controlar sus frutas y verduras frescas y a ofrecer productos de alta calidad a los consumidores.

Tabla 1. Descripción general de los métodos de referencia que se suelen sugerir para los diferentes parámetros mencionados en esta nota de aplicación.

Parámetro	Método
Firmeza	Penetrómetro
Brix	ISO 2173:2003 - Productos de frutas y hortalizas — Determinación de sólidos solubles — Método refractométrico

CONTACT

Metrohm Hispania
Calle Aguacate 15
28044 Madrid
mh@metrohm.es