

Nuevos métodos de fotometría: prueba de un nuevo espectrofotómetro

La fotometría forma parte importante de la actividad moderna de los laboratorios dentro de una empresa de bebidas. La determinación de unidades de amargor, color y muestras de yodo fotométricas son sólo algunos ejemplos de los análisis de rutina que se realizan en un laboratorio de cervecería. Estos métodos involucran diversas detecciones enzimáticas, como la determinación de alcohol o azúcares (sacarosa, fructosa y glucosa).

Autores: Dipl.-Brm. Mirko Geier y Dr. Diedrich Harms, Laboratorio Central del Instituto Cervecerero de Investigación y Enseñanza de Berlín

Introducción

En las instalaciones de producción de bebidas, grandes o pequeñas, el funcionamiento rápido y sencillo de los equipos de análisis es importante para todos los laboratorios, a fin de garantizar el rendimiento alto y eficiente del equipo. El espectrofotómetro DR6000 ofrece la posibilidad de procesar muestras diarias con rapidez y mayor eficiencia.

Fotometría de laboratorio

El modelo DR6000 es un espectrofotómetro de haz único con tecnología de haz de referencia. El dispositivo tiene dos compartimentos de celdas. Uno de estos compartimentos está diseñado para el análisis automatizado de células redondas de 13 mm sobre la base de una función de detección de código de barras integrada adicional. El segundo compartimento actúa como adaptador universal para albergar varias celdas rectangulares.

En el fotómetro se almacenan más de 200 programas de análisis, los que ofrecen distintas opciones de uso. Esto refleja el gran número de aplicaciones que se puede ampliar significativamente mediante la opción de implementar métodos patentados.

No es sólo la detección de códigos de barras de las células redondas lo que permite acelerar el procesamiento de las muestras, sino también el módulo de RFID (del inglés Radio-Frequency Identification, Identificación por radiofrecuencia). Esta tecnología permite identificar al usuario mediante un transpondedor de usuario de RFID en el dispositivo. Además, los transpondedores de RFID se pueden utilizar para identificar las muestras. En primer lugar, este descarta las mezclas de muestra y, en segundo lugar, facilita o asegura la trazabilidad. La tabla de la página 2 muestra los datos técnicos para el fotómetro.



Pantalla táctil con una interfaz de usuario claramente estructurada

Funciones/operación

El modelo DR6000 dispone de las funciones estándar de un espectrofotómetro y se puede utilizar en muchos laboratorios, tanto para análisis de rutina como para pruebas especiales. El espectrofotómetro ofrece una interfaz de usuario muy fácil de usar gracias a una pantalla táctil y un sencillo menú de navegación. (Figura 1)

Tabla 1: Datos técnicos del fotómetro

Fuente: Hach® GmbH

Datos de rendimiento técnico	
Modo de visualización	Interfaces
Fuente de luz	Lámpara de deuterio (UV) y lámpara halógena (alcance visual)
Rango de longitud de onda	190-1100 nm
Precisión de longitud de onda	±1 nm (rango de longitud de onda de 200-900 nm)
Reproducibilidad de longitud de onda	<0,1 nm
Resolución de longitud de onda	0,1 nm
Calibración de longitud de onda	Automático
Selección de longitud de onda	Automático, según el proceso seleccionado
Velocidad de escaneo	900 nm/min (en incrementos de 1-nm)
Ancho de banda espectral	2 nm (1,5-2,9 nm a 656 nm, 1 nm en la línea D2)
Rango de medición fotométrica	±3 abs (rango de longitud de onda de 200-900 nm)
Precisión fotométrica	5 m abs 0,0-0,5 abs, <1 % a 0,5-2,0 abs a 546 nm
Linealidad fotométrica	<0,5 % a 2 abs
Luz dispersa	Solución KI a 220 nm <3,3 abs/<0,05 %
Estabilidad a largo plazo	10 horas en 546 nm ≤ 0,0034 abs
Almacenamiento de datos	5000 valores de medición
Programas de usuario	200
Dimensiones	Ancho de 50 cm/alto de 21,5 cm/profundidad de 46 cm
Peso	11 kg
Interfaces	2 USB tipo A 1 USB tipo B 1 Ethernet

El menú de inicio proporciona acceso rápido a las siguientes áreas:

- Programas almacenados
- Programas de usuario
- Programas de códigos de barras
- Programas favoritos
- Longitud de onda única
- Longitud de onda múltiple
- Escaneo de longitud de onda
- Curso de tiempo

Hach® ofrece una variedad de programas de análisis previamente instalados. Las pruebas y los procesos Hach con químicos Hach se pueden encontrar en los elementos del menú "Programas almacenados" y "Programas de códigos de barras". Los procesos personalizados se pueden almacenar en el menú de "Programas de usuario". Las mediciones de longitud de onda única se pueden visualizar como absorbancia, transmisión o concentración.

El programa de longitud de onda múltiple permite medir hasta cuatro longitudes de onda y mostrar hasta cuatro cálculos de diferencias de absorbancia y relaciones de absorbancia. El curso de tiempo proporciona la opción de registrar una longitud de onda durante un tiempo específico.

La función "Escaneo de longitud de onda" se puede utilizar para registrar los espectros en un rango de longitudes de onda específico, que reproduce los resultados más informativos cuando se realizan varios análisis. Se puede proporcionar una mejor muestra de yodo fotométrico e información más específica sobre un valor mayor de yodo con un espectro.

Opciones de uso

Uno de los problemas actuales es la determinación del color de las bebidas, por ejemplo, en bebidas mixtas con cerveza y refrescos de color, que se desvían claramente del color de la cerveza. Con la longitud de onda habitual de 430 nm, no se garantiza que este valor sea fiable y significativo. Un nuevo método ofrece registro colorimétrico con $L^*a^*b^*$.

$L^*a^*b^*$

Las tres letras representan los ejes en un sistema de color tridimensional para la evaluación de los niveles de brillo, la proporción rojo-verde y la proporción amarillo-azul: este sistema ofrece otro tipo de evaluación de color:

- L^* = 0 % negro
100 % blanco
- a^* = $-a^*$ = verde
 $+a^*$ = rojo
- b^* = $-b^*$ = azul
 $+b^*$ = amarillo

Esto permite que el color se registre más claramente y que se represente como diagrama. Todos los datos de medición se pueden almacenar en una memoria interna. Esta puede registrar hasta 5000 elementos de datos de medición. Además, el aseguramiento de la calidad analítica integrada se puede utilizar para realizar una comprobación patentada del fotómetro, los accesorios o el método de trabajo.

Pruebas

El modelo DR6000, con sus 200 programas de usuario, ofrece una amplia gama de opciones de uso. No todos los programas son fundamentales para un laboratorio de cervecaría. Sin embargo, debido a que las observaciones en años anteriores han mostrado una tendencia creciente de la producción de bebidas sin alcohol por parte de las cervecerías, junto con la producción de cerveza, se requieren nuevos métodos para supervisar la producción e inspeccionar los productos.

No obstante, en nuestras pruebas de comparación con un reconocido espectrofotómetro, la atención se centró en la determinación del color, así como en el amargor. Las tablas 2 y 3 muestran el análisis estadístico. No se determinó una diferencia significativa entre el dispositivo de control y el modelo DR6000 con una prueba de Student(T).

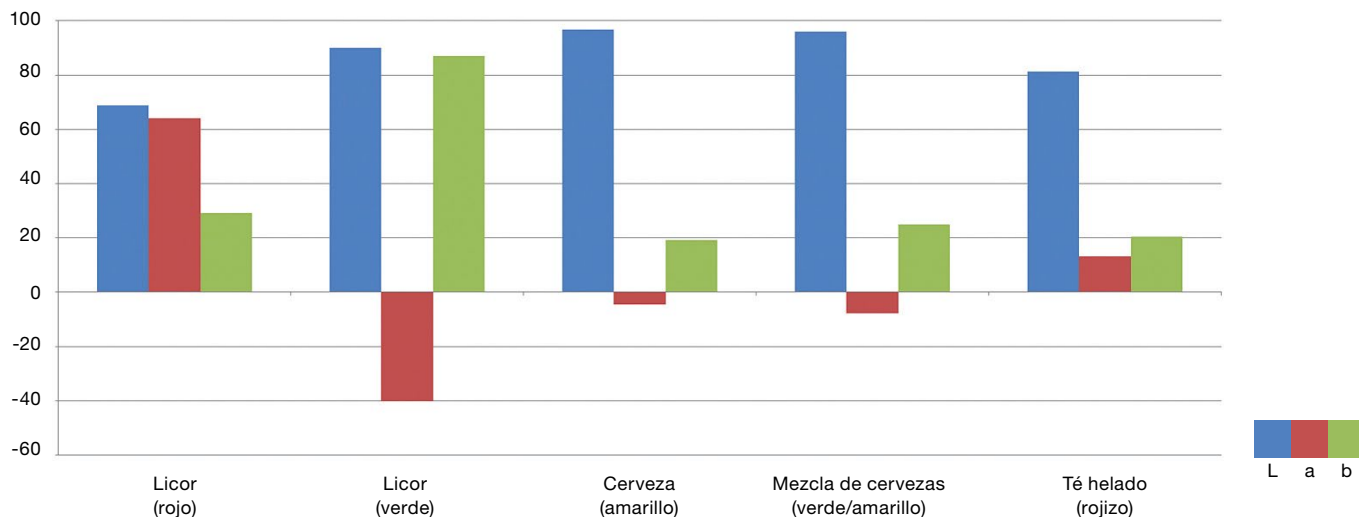


Figura 2: Diferencia de color de licores, cervezas y bebidas mixtas que contienen cerveza y té helado



Figura 3: Inserción de muestra con una celda

Tabla 2: Análisis del color n=10

	Cerveza 1		Cerveza 2	
	Dispositivo de control	DR6000	Dispositivo de control	DR6000
Media	7,3	7,2	7,3	7,3
Mediana	7,3	7,2	7,3	7,3
Máxima	7,3	7,3	7,3	7,3
Mínima	7,2	7,2	7,3	7,3
Precisión	0,018	0,013	0,029	0,021
Varianza	0	0	0,001	0

Tabla 3: Análisis del amargor n=10

	Cerveza 1		Cerveza 2	
	Dispositivo de control	DR6000	Dispositivo de control	DR6000
Media	26,2	26,4	19	19,1
Mediana	26,2	26,4	19	19,1
Máxima	26,3	26,7	19,1	19,3
Mínima	26,1	26,1	18,7	18,9
Precisión	0,074	0,141	0,1	0,142
Varianza	0,006	0,02	0,01	0,02

Conclusión

El espectrofotómetro DR6000, con su sencillo menú de navegación y una amplia gama de aplicaciones, ofrece un rango más sencillo y más amplio de análisis para todos los laboratorios.

Referencias

Dipl.-Brm. Mirko Geier, Dr. Diedrich Harms: New methods in photometry – Central Laboratory of VLB tests a new spectrophotometer, en: Brauerei-Forum (febrero de 2012), p. 7 y ss.

HACH COMPANY World Headquarters: Loveland, Colorado USA

United States: 800-227-4224 tel 970-669-2932 fax orders@hach.com

Outside United States: 970-669-3050 tel 970-461-3939 fax int@hach.com

hach.com

©Hach Company, 2016. All rights reserved.
In the interest of improving and updating its equipment, Hach Company reserves the right to alter specifications to equipment at any time.