

Chocolate. El champagne de las delicias culinarias. Largo anhelado por cualquier goloso, ha florecido en miles de productos, todos para compartir ese dulce sabor.

El chocolate tiene una rica historia. Bebidas fermentadas elaborados con chocolate en Mesoamérica se remontan al año 350 ANTES DE CRISTO. Los aztecas creían que las semillas del cacao eran el regalo de Quetzalcóatl, el dios de la sabiduría, y las semillas. Alguna vez tuvieron tanto valor que fueron utilizados como una forma de moneda.

La caracterización del tamaño de las partículas es fundamental para la calidad de productos elaborados de chocolate.

Introducción

El proceso de producción del chocolate hoy es un matrimonio entre tecnología y artesanía. Generalmente, el la presencia de partículas superiores a 30 μm provoca una mala sensación en la boca. Se percibe como arenoso. Mientras tanto, las partículas por debajo de 20 μm se siente sedoso y suave [1]. Por debajo de 30 μm , 2-3 μm de un La diferencia en el tamaño de las partículas puede ser detectada por la lengua como un nivel diferente de suavidad [1]. Por lo tanto, el seguimiento, Estandarización y establecimiento de especificaciones para el tamaño de partículas. Las pruebas son una medida crítica y necesaria para la calidad control en plantas de chocolate. El control cuidadoso del tamaño de partícula es lo que distingue a la prima chocolate aparte de caramelos de chocolate de menor calidad. Eso También permite el escalado, manteniendo un sabor consistente perfil. En esta nota, compararemos las barras de chocolate de Fabricantes de chocolate a pequeña, mediana y gran escala desde la perspectiva del tamaño y la forma de las partículas.

Proceso de producción

Todo comienza con los granos de cacao. Después de cosechar los granos, Fermentados y tostados, los granos se pelan en semillas. Los Nibs, chocolate en su forma más pura, se muelen y calentado para liberar manteca de cacao y convertirlo en chocolate 100 por ciento espíritu. A continuación se añade azúcar, leche y más manteca de

cacao. al licor de chocolate antes de airearlo. Eso resulta en la reducción adicional del tamaño de las partículas, un factor muy importante proceso conocido en la industria como conchado.

El propósito principal del conchado, al igual que el fresado de puntas, es para elevar la sensación en boca. Y dependiendo del origen de un grano, tamaño del lote y contenido de cacao, tiempo de conchado para uno. El lote de granos puede variar desde unas pocas horas hasta unos días. sólo dentro de un fabricante. También puede diferir aún más gran diferencia entre chocolates de alta y baja gama.

Antes de moldear y marcar el chocolate líquido para formar barras, se somete a un proceso de templado donde el calentamiento repetido y el enfriamiento permite que la grasa cristalice en varios tamaños y formas. El paso de templado afecta la superficie. brillo y solidez del producto final, por ejemplo, las manchas blancas en las barras de chocolate son las más grandes, menos. Cristales estables de manteca de cacao. Controlando estrictamente cómo Los cristales de grasa se realinean y se entrelazan en una estructura similar a una cadena, y posteriormente, su forma de partícula de grasa durante el templado, Es posible controlar el comportamiento del flujo del chocolate suspensiones y por tanto crear un chocolate bajo en grasas. sin poner en riesgo el gusto [2].

Técnicas de análisis

El método tradicional de medición, el Hegman. calibre o grindometro (Figura 1), es un dispositivo simple que mide el grado de dispersión en suspensiones viscosas. El medidor Hegman sólo detecta la presencia del partículas o agregados más grandes, y no determina Tamaño de partícula o distribución del tamaño de partícula. Por lo tanto, sólo se aplica a tamaños superiores a 12,5 μm o 7 Hegman [4]

El dispositivo requiere que los usuarios difundan manualmente un cantidad de suspensión mediante un raspador sobre un Ranura cónica calibrada. A velocidad constante con suficiente presión, los usuarios inspeccionarán el resultado en un Ángulo de 20 a 30 grados desde la superficie del medidor. Como resultado, la operación está muy sujeta a errores y variabilidad del usuario. Entonces, si bien un medidor Hegman es una

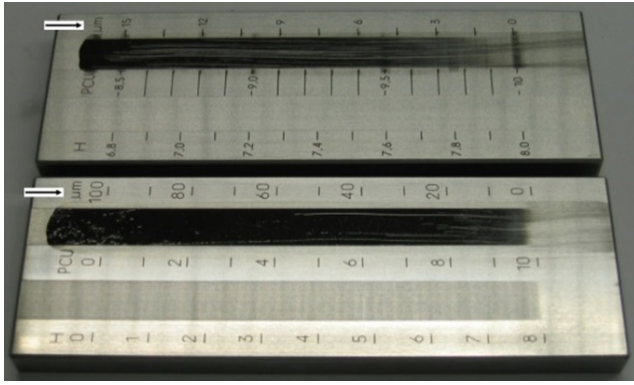


Figura 1. Hegman Gauge (grindómetro) es un dispositivo simple que mide el tamaño de partícula de suspensiones viscosas en un enfoque cualitativo.

opción de bajo precio para tamaño de las partículas de chocolate, la precisión del dispositivo ($\pm 2 \mu\text{m}$) es simplemente tan sensible como la lengua humana [1, 4]

Por el contrario, la difracción láser (para el tamaño) y la imagen digital análisis (para el tamaño y la forma), son técnicas con poca entrada manual. La difracción láser es un producto maduro y establecida técnica de dimensionamiento debido a su facilidad de uso, alto rendimiento y alta reproducibilidad.

Los usuarios comienzan con chocolate derretido y un solvente, como como Isopar G o aceite de girasol para predispersión. Después la información básica de la muestra se introduce en el software, A continuación, se añade la muestra de chocolate predispersada gota a gota en la cámara de difracción láser (ya con el medio de dispersión) hasta que se concentración volumétrica (aproximadamente el 85-95% del láser transmitancia). Este proceso es guiado en tiempo real por la interfaz de usuario. El informe se muestra en cuestión de segundos. El resultado del análisis de tamaño ofrece una buena correlación con aceptabilidad por parte de los consumidores en las distintas fases de la producción y, por lo tanto, es un paso adelante del calibre Hegman.

La técnica de análisis de imágenes, por otro lado, es una excelente herramienta para identificar el procesamiento (por ejemplo, templado) o composición (por ejemplo, contenido de azúcar, grasa o leche en polvo) diferencias debido a su capacidad de «ver» y registrar partículas parámetros de forma. De manera similar a la difracción láser, las muestras de chocolate predispersas se agregan lentamente hasta que se alcanza una buena concentración antes de la medición. Los usuarios pueden visualizar las partículas individuales que fluyen a través del célula de medición en tiempo real. Para la investigación y el desarrollo, esta es una Un paso adelante de la técnica de difracción láser.

Materiales y métodos

Tres marcas de chocolate de tamaño grande, mediano y pequeño se adquirieron fábricas de chocolate y se probaron para exhibir información útil proporcionada por un HORIBA Partica mini LA-350 Analizador compacto de difracción láser de rutina. Se utilizó el siguiente método de prueba analítica:

Índice de refracción: 1.59 | Imaginario (absorción): 0.1i
 Fluido dispersante – Isopar G
 Velocidad de circulación: 3, sin ultrasonidos

Una vez que se determinó que el método de prueba analítica era repetible, reproducible y robusta, una El archivo de «secuencia» de chocolate se guardó en el LA-350 software. A continuación, la secuencia se utilizó como un botón Funcionamiento automático para todas las mediciones de chocolate

Como se ve en la Figura 2, (en la página 3) los chocolates negros de los tres fábricas separadas tienen Dv10 similar ($2,31 \mu\text{m}$ a $2,60 \mu\text{m}$), pero difieren mucho en el extremo grueso de la distribución (Dv90 de $12,56 \mu\text{m}$ a $21,14 \mu\text{m}$). Es probable que esta disparidad se deba a diferentes condiciones de molienda. Además del tamaño, el “gran fábrica de chocolate” mostraba la más estrecha (St. Dev. $4.30 \mu\text{m}$) distribución del tamaño de partícula, lo que indica que la partícula El tamaño se controla más estrictamente durante el proceso de producción en comparación con sus homólogos. Chocolate con un ancho de distribución y menos partículas de tamaño superior a $30 \mu\text{m}$ tienden a ser percibidos como lujosos y suaves, ya que “abrazan” la lengua*

** Nuestro propio equipo de HORIBA probó a ciegas las muestras de chocolate. Si bien nadie era un experto en chocolate y el grupo de muestreo era relativamente pequeño, el veredicto fue unánime: el chocolate de la pequeña fábrica de chocolate fue calificado como el peor. Un resultado interesante!*



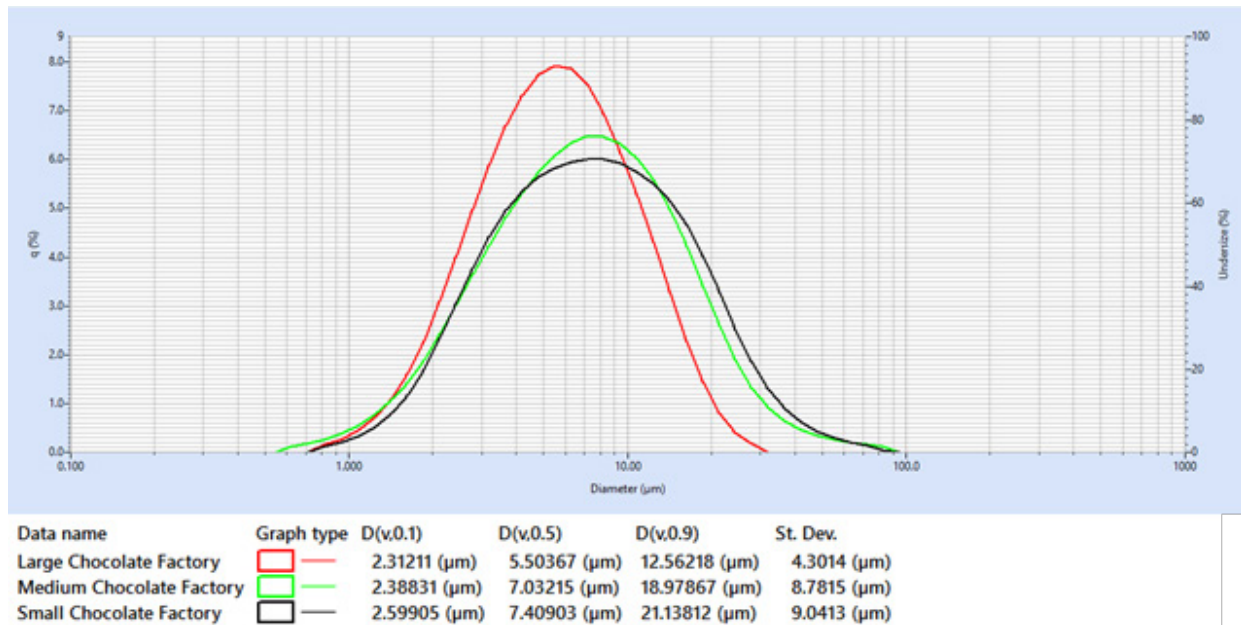


Figura 2. Las distribuciones de tamaño de partícula de chocolates negros de tres fabricantes diferentes muestran diferentes valores de Dv90 y anchos de distribución.

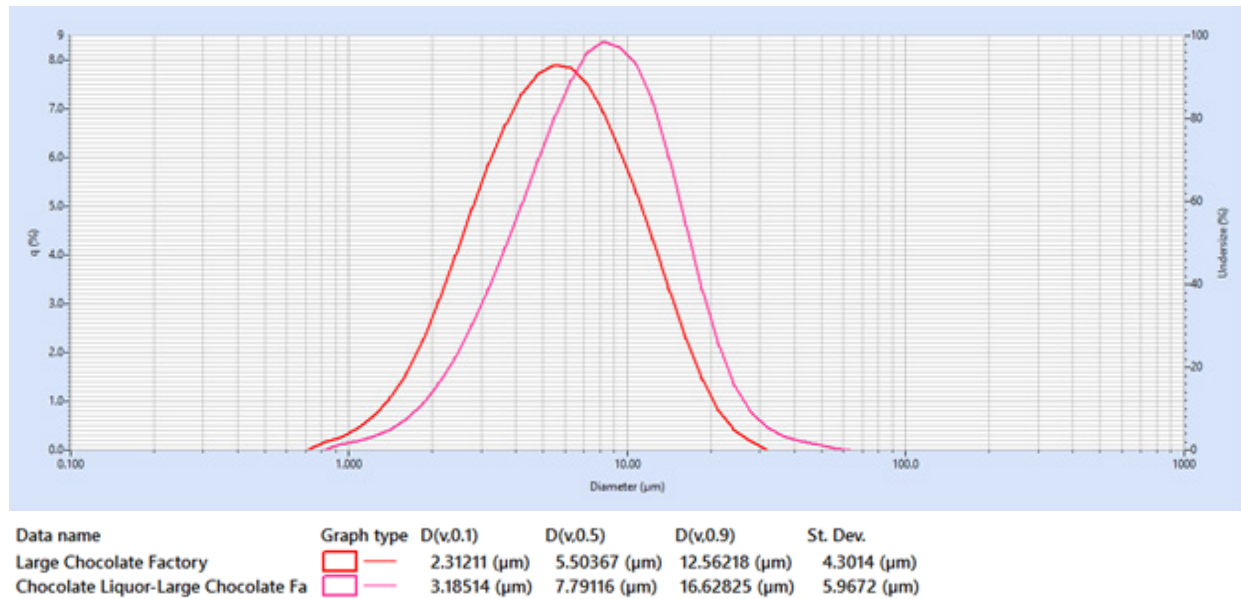


Figura 3. Una superposición de dos distribuciones de tamaño (licor de chocolate (rosa) y producto de chocolate final (rojo)) antes y después del conchado y templado..

El efecto del conchado y templado de la “gran fábrica de chocolate” también se puede observar en el LA-350 en la Figura 3 cuando se muestra la distribución del tamaño de las partículas del chocolate junto a su predecesor, el licor de chocolate. Este licor de chocolate fue recolectado del mismo lote de procesamiento, proporcionado por la “gran fábrica de chocolate”. Tenga en cuenta que toda la distribución se desplazó hacia el extremo fino con el conchado y el revenido, pero aún conservó la misma forma de distribución del tamaño de partícula.

Un chocolate se comercializó y tuvo un precio más bajo como producto para hornear chocolate mientras que el otro se comercializaba como el regular chocolate. Sin embargo, el análisis de tamaño mostró poca o ninguna diferencia. entre los dos. Ambas muestras también tenían el mismo esfericidad, lo que sugiere analíticamente que el embalaje la fuerza de los chocolates no difiere mucho de uno otro. En este caso, los datos concluyeron que hornear y el chocolate normal era idéntico.

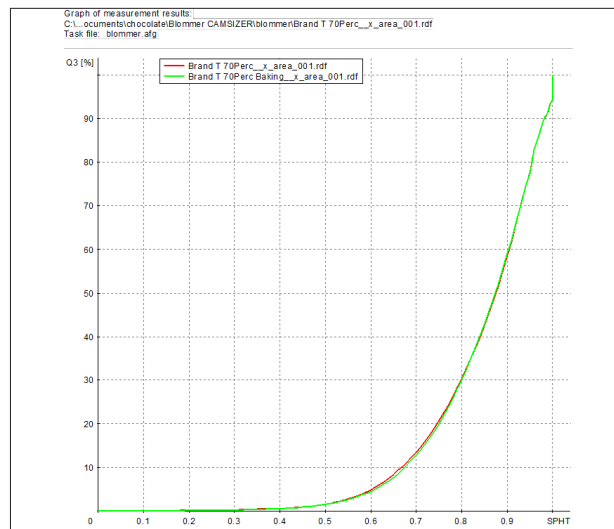
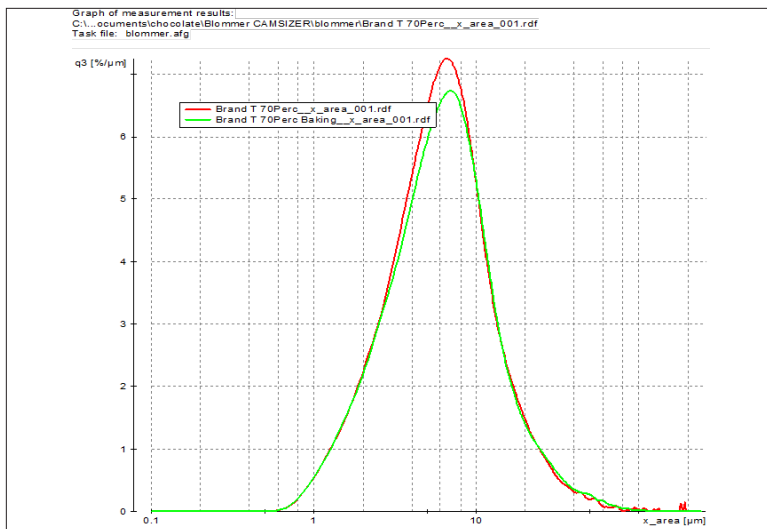


Figura 4. Comparación del tamaño de partícula (izquierda) y la forma (derecha) de dos chocolates, uno comercializado y con precio como chocolate para hornear (verde) y el otro comercializado y con precio como chocolate normal (rojo).*

	Regular Chocolat	Hornear Chocolat
Dv10	4.2 µm	4.2 µm
Dv50	9.6 µm	9.6 µm
Dv90	34.6 µm	35.4 µm
Mean value SPHT3	0.841	0.846

Entonces, ¿qué salió mal? El resultado contradecía el original.intención y suposición de que hornear chocolate difería de chocolate normal. Después de comunicarnos con el representante del fabricante, se confirmó que tanto sus chocolates para hornear como los normales son exactamente iguales.

Conclusión

Este estudio demuestra que la difracción láser ha demostrado ser útil para responder a la pregunta de por qué se puede preferir una marca.Sobre otra. La difracción láser de rutina compacta LA-350 el analizador es ideal para determinar la sensación en la boca examinando partículas superiores a 20 µm (sedosas) y superiores a 30 µm (arenosas).su medición de secuencia incorporada también se puede utilizar como un método de prueba estandarizado en diferentes chocolates plantas, eliminando así errores del operador y haciendo control de calidad posible para el escalado..

Referencias

1. Beckett, S.T. (2008). *The Science of Chocolate*. York: Royal Society of Chemistry
2. Jacoby, Mitch. "Low-fat Chocolate Could Be a Zap Away." *CEN RSS*. Web. 20 Jan. 2017.
3. By Giessauf A at the German language Wikipedia, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9085489>
4. https://www.tqc.eu/rsrc/artikel_downloads/grindometer-fineness-of-grind-gauges-vf2110-m44.pdf