

## Nota de aplicación: Consistencia en Mermeladas

Las mermeladas son alimentos populares entre los consumidores y tienen una serie de amplias aplicaciones, como untarlos en panes, usarlos como rellenos en tartas y pasteles o como recubrimientos decorativos en artículos de confitería. Para obtener la consistencia deseada, el fabricante de alimentos realizará una medición de viscosidad para evaluar la resistencia al movimiento de la mermelada. Mantener la forma, una vez aplicado, es la clave para una aplicación exitosa y la máxima aceptación del cliente.



Figura 1: La viscosidad se puede medir con un husillo en forma de T

Las pruebas tradicionales con un viscosímetro rotacional y un accesorio, como un husillo en forma de T, pueden resultar difíciles ya que las mermeladas suelen tener partículas sólidas, como trozos de fruta o semillas, que pueden causar grandes variaciones en los valores de viscosidad cada vez que la “T” hace contacto con estos pequeños objetos. (Ver Figura 1.)

Un método de prueba más completo requiere el uso de un reómetro como se muestra en la Figura 2. El enfoque consiste en ejecutar una prueba específica que produce dos números: un valor de límite de fluencia (Yield Stress) y el módulo (pendiente de la línea que conduce al límite de fluencia). El límite de fluencia define cuánta resistencia tiene la mermelada al movimiento antes de fluir. El módulo caracteriza la rigidez de la mermelada.

Un hecho conveniente acerca de la prueba de límite de fluencia (Yield Stress) es que se puede realizar rápidamente, generalmente en menos de 30 segundos. El tipo de husillo utilizado se conoce como “husillo de paletas”. La ventaja técnica que ofrece este husillo es que se puede insertar en la mermelada sin alterar la estructura del gel.



Figura 2: Reómetro Brookfield RS-SST con husillo de paletas

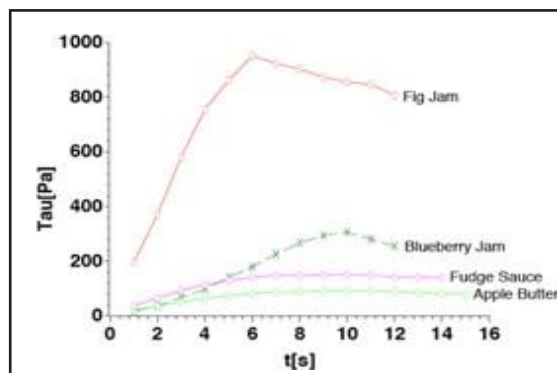
Cuando el husillo gira, la mermelada atrapada entre las paletas se corta contra la mermelada fuera de la circunferencia alrededor de las paletas. La configuración de la prueba sería la siguiente:

EQUIPO DE PRUEBA	MÉTODO DE PRUEBA	PROGRAMA
• Instrumento: Reómetro RST-SST (Probador de sólidos blandos)	• Tasa de corte controlada (CSR)	• Un paso
• Geometría: V80-40, V40-20 Husillos de paletas		• RPM iniciales = 0,5
• Software: RHEO 3000		• RPM finales = 0,5
		• Tiempo = 20 segundos

Gráfico: Esfuerzo cortante (Shear Stress) en el eje Y, tiempo en el eje X.

La unidad de medida para el límite de fluencia es Pascal, que se abrevia "Pa". El límite de fluencia (Yield Stress) es un ejemplo de un valor de esfuerzo cortante asociado con el comportamiento de flujo de la mermelada. Una vez que la mermelada comienza a fluir, la viscosidad se puede medir como una prueba separada para evaluar más a fondo las propiedades físicas. En esta aplicación, limitaremos la discusión a la medición del límite de fluencia (Yield Stress).

El siguiente gráfico muestra datos del límite de fluencia (Yield Stress) para cuatro tipos diferentes de mermeladas y aderezos. El valor máximo del esfuerzo cortante (Shear Stress) en cada gráfico es el "límite de fluencia" para ese material en particular. La mermelada de higos tiene un límite de fluencia justo por debajo de 1000 Pa, mientras que los otros tienen valores considerablemente más bajos, todos por debajo de 300 Pa. La geometría del husillo de paletas distinguió fácilmente estos cuatro rangos diferentes y permite una prueba rápida de pasa/falla.



Al seguir adelante con su programa de control de calidad, considere la medición del límite de fluencia (Yield Stress) como una forma de mejorar la consistencia de su producto.