

## Protocolo para las Mediciones de Materia Seca en Mango

Gayle M. Crisosto & Carlos H. Crisosto

chcrisosto@ucdavis.edu

Departamento de Ciencias Vegetales, Universidad de California, EEUU

El contenido en materia seca (MS) es un criterio importante para determinar la madurez del mango y/o su calidad de consumo. Dicho contenido en materia seca se incrementa conforme el fruto alcanza la madurez y puede variar entre cultivares. Por esta razón, se necesita determinar el porcentaje de materia seca de un cultivar para estimar con precisión la madurez del fruto y su aceptabilidad potencial por parte del consumidor. Este folleto proporciona la metodología para determinar el contenido en materia seca, que requiere de los siguientes materiales:

#	Artículos	Imagen	Modelo/comentarios
1	Deshidratador de alimentos		Nesco/American Harvest Snackmaster® Encore Food Dehydrator Modelo FD-61 o similar  <a href="http://www.nesco.com/products/Dehydrators/Dehydrators/">http://www.nesco.com/products/Dehydrators/Dehydrators/</a>
2	Balanza electrónica de carga superior		Capacidad: 200 g  Lectura mínima: 0,01 g
3	Rebanadora		Rebanadora para preparaciones o similar  <a href="http://progressiveintl.com/products/multi-slicer">http://progressiveintl.com/products/multi-slicer</a>

4	Cuchillo 15 cm (6 pulgadas)		Cualquier marca, necesita estar bien afilado
5	Tabla de cortar		Cualquier marca, que no resbale
6	Termómetro		0-110°C (32-230°F) Preferiblemente que no sea de vidrio
7	Papel de pesar		<a href="http://www.fishersci.com/categories">http://www.fishersci.com/categories</a> 09-898-12A 7,6 x 7,6 cm (3x3 pulgadas)
8	Libreta de notas/hoja de datos (Apéndice-I)		

**Antes de comenzar:**

1. Asegúrese que la balanza electrónica está completamente nivelada y que el proceso de deshidratación se realiza en un área limpia y segura.
2. Etiquete las bandejas del deshidratador de alimentos. Se puede etiquetar cada bandeja de arriba (A) abajo (D), y luego a las muestras dentro de cada bandeja de 1-12 (siguiendo el sentido de las agujas del reloj) (véase Fig. 1, izquierda). De ese modo, cuatro bandejas con 12 muestras cada una podrán acomodar un total de 48 muestras.
3. Ajuste el deshidratador a una temperatura de 54°C (130°F). Precaliéntelo. Compruebe la temperatura con un termómetro estándar de sonda (Fig. 1, derecha); si es necesario ajuste los controles para conseguir la temperatura deseada.



Fig.1: Izquierda: Bandeja del deshidratador de alimentos nivelada; derecha: comprobación de la temperatura con un termómetro de sonda.

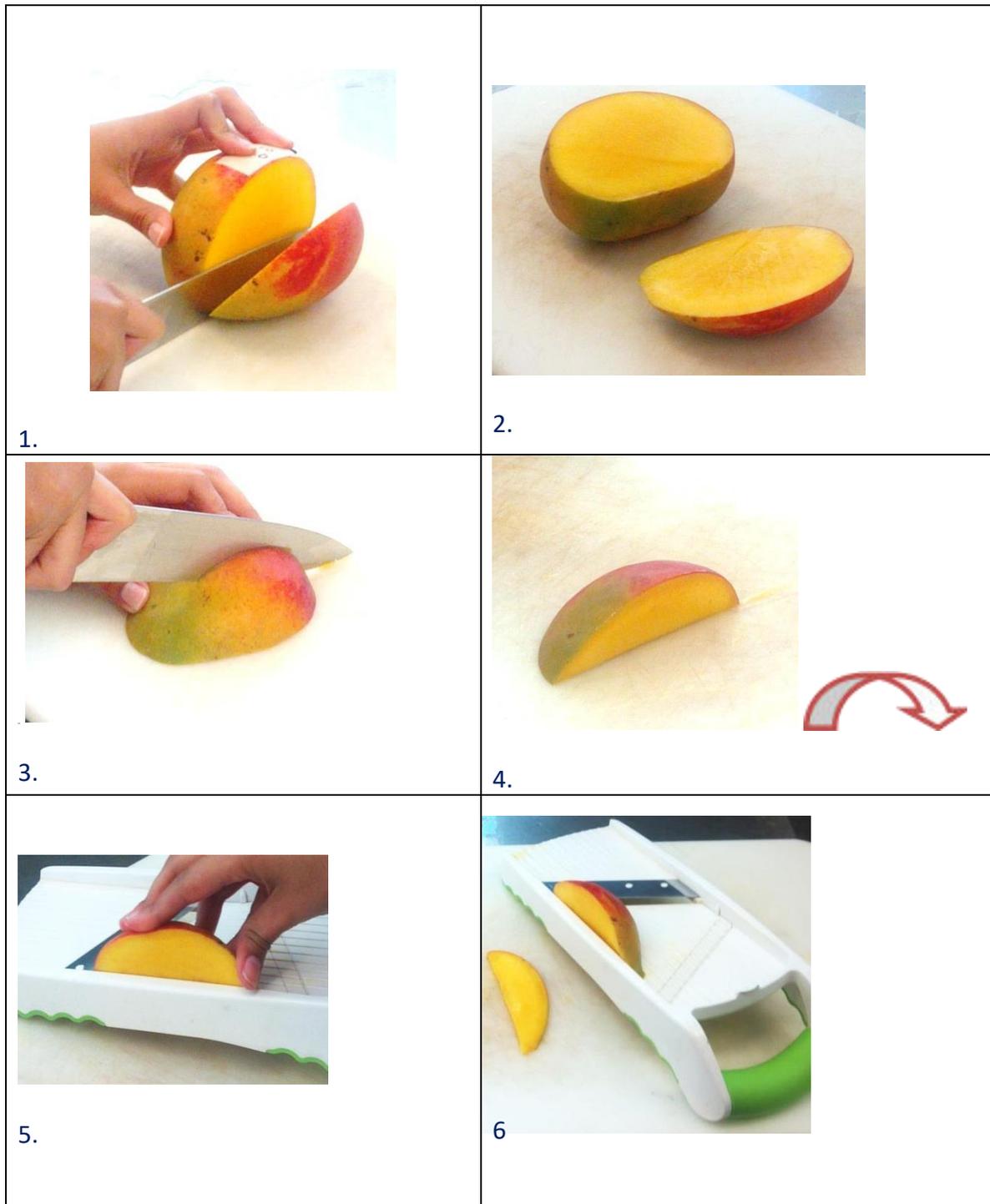
4. Asegúrese de seleccionar la hoja más fina del rebanador cuando prepare las rodajas de mango. Con frecuencia el tamaño de la hoja aparece escrito en el costado, como se muestra en esta imagen.



## Procedimiento

- a. Seleccione una muestra representativa de mangos (libres de defectos), similares a los que desea cosechar, de diferentes árboles. Etiquete la fruta con los datos de identificación adecuados (DI), a saber: bloque, cultivar, fecha de la cosecha, etc., y registre los datos en su libreta u hoja de datos.
- b. Preparación de las rodajas de mango (Fig. 2). Anoté para cada fruta los DI de la muestra (descripción) en la columna 1 de su hoja de datos (Apéndice-I). Saque una rodaja gruesa (Fig. 2, imágenes 1 & 2) en paralelo a la semilla y a continuación corte la rodaja longitudinalmente por la mitad (Fig. 2, imagen 3). Dé la vuelta a la mitad de la rodaja de modo que descansa plana sobre el rebanador, con el extremo del tallo orientado hacia la hoja (Fig. 2, imágenes 4 & 5). Ahora con la hoja de rebanar fina saque una rodaja de aproximadamente ~5mm de grueso (Fig. 2, imagen 6).

Fig. 2 Procedimiento de preparación de las rodajas de mango paso a paso.



- c. Tome una hoja de papel de pesar y anote su posición en la bandeja en una esquina, péselo y registre su peso en la columna 5 (peso del papel). A continuación, coloque con cuidado la rodaja de la muestra de mango fresco sobre el papel de pesar y pese ambos (papel+rodaja), registre el peso inicial en

gramos (con dos decimales solo y redondeo), y registre el peso en la columna 6 de la hoja de datos.

Tome ahora una bandeja del deshidratador, registre su número de identificación en la columna 3. Coloque las rodajas con su papel correspondiente sobre la bandeja en sus posiciones respectivas, por ejemplo, 7 y 8, como se muestra en la imagen.



Antes de comenzar a pesar una rodaja, asegúrese de que la balanza electrónica está a cero o tárela de nuevo antes de pesar el papel.

- d. Cuando haya terminado de colocar todas las rodajas de las muestras en la bandeja, coloque la bandeja en el deshidratador a 54°C (130°F), tápelo y déjelas secar durante aproximadamente 24 horas. Complete la columna 2 (fecha y tiempo).
- e. Transcurridas 24 horas, pese cada rodaja con su papel, como se muestra en la imagen, y anote su peso (papel+rodaja) en la columna 7: "Peso seco de la rodaja-1". Se debe medir una bandeja de muestras cada vez y mantener las otras en el deshidratador para prevenir que las rodajas absorban la humedad.
- f. Después de pesadas, coloque las rodajas de nuevo en el deshidratador en la misma posición que tenían antes.
- g. Vuelva a poner en marcha el deshidratador con las rodajas durante una hora o dos más y péselas de nuevo, registre sus pesos en la columna 8: "Peso seco de las rodajas-2." Si el peso no ha variado en ninguna muestra más de una centésima de gramo (0,01), el proceso de la deshidratación ha terminado, por tanto, toma ese peso (columna 8) como lectura final (peso seco final). Asegúrese de que no se queman las muestras en ningún momento durante el proceso de deshidratación.
- h. Calcule el peso neto seco en fresco de cada rodaja restando el peso del papel (columna 5) del peso inicial de las rodajas (columna 6) y anótelos en la columna 9.
- i. Calcule ahora el peso neto seco final de las rodajas restando el peso del papel (columna 5) del peso final seco (columna 8) y anótelos en la columna 10.
- j. Por último, calcule la Materia Seca como la proporción del Peso Neto Seco Final de la rodaja (columna 10) por el Peso Seco Neto Fresco Inicial de la misma (columna 9), dado como porcentaje.

$$\text{Materia Seca (\%)} = \frac{\text{Peso Neto Seco Final de la Rodaja (g)}}{\text{Peso Seco Neto Fresco Inicial de la Rodaja (g)}} \times 100$$

### Referencias

González-Moscoso, S. 2014. Proposing minimum quality indices and improving ripening protocol for imported mangos (*Mangifera indica* L.) to the United States for the improvement of consumer quality. Univ. of Calif., Davis. MS Thesis.

Makani, O. 2013. A mango quality survey and sensory evaluation of mango (*Mangifera indica* L.) cultivars. Univ. of Calif., Davis. MS Thesis.

**Apéndice-I: Ficha de datos de las muestras**

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
DI muestras	Fecha & Tiempo	DI de la bandeja	Posición bandeja	Peso del papel (g)	Peso fresco inicial (Peso Inicial) con papel (g)	Peso seco rodaja con papel-I (tras 24 h) (g)	Peso seco rodaja con papel-II (Peso Final) (g)	Peso neto fresco inicial rodaja (columna 6- columna 5) (g)	Peso seco neto final rodaja (columna 8- columna 5) (g)	Materia Seca (%) [columna 10 / columna 9] x 100
			1							
			2							
			3							
			4							
			5							
			6							
			7							
			8							
			9							
			10							
			11							
			12							
			13							
			14							
			15							