

COLORIMETRÍA DE LA MADURACIÓN DE CIRUELAS (*Prunus domestica*)

Juan Carlos Ramírez-Granados, Blanca Gómez Luna, Rafael Veloz García, César Díaz Pérez, Dana Cisneros Núñez y Melisa Alva Pérez. Universidad de Guanajuato, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, León, Gto. CP 38060. e-mail: jcramirez@ugto.mx

Palabras clave: Ciruela, Maduración, Colorimetría.

Introducción. El proceso de maduración organoléptica de los frutos involucra cambios físicos y químicos que generan el color, sabor, aroma, firmeza y textura distintiva de los productos maduros que las personas consumen (1). Durante estos cambios, algunas sustancias químicas se degradan, mientras que otras se generan y aumentan su concentración confiriéndole al fruto las características deseables para las personas (2). Sin embargo, para las personas sin experiencia puede ser difícil determinar a simple vista el grado de maduración de un fruto (3,4). En este trabajo, se analizó la variación del color externo de ciruelas y se relacionó con su maduración organoléptica. También se generó una etiqueta colorimétrica que le permite a las personas seleccionar adecuadamente los frutos mediante una comparación visual y sin la necesidad de tener experiencia.

Metodología. Se empleó un colorímetro AMT501U para medir el color de las ciruelas en el espacio de color CIELAB (5). Se determinó el color superficial promedio diario de cada ejemplar durante los 31 días que se estudió el proceso de maduración de las ciruelas a temperatura ambiente. Para lo anterior, cada día se midió el color de 10 áreas de 1 cm² distribuidas aleatoriamente en la superficie de cada ciruela y luego se calculó su color promedio. Este procedimiento se repitió para los 20 ejemplares utilizados y después se promedió el color de todos diariamente hasta que las ciruelas ya no eran aptas para consumo humano por sus características físicas y sensoriales tales como su olor, textura y firmeza. En la Figura 1, se muestra un ejemplar de ciruela en sus etapas características de inmadurez (A), madurez (B) y senescencia (C).

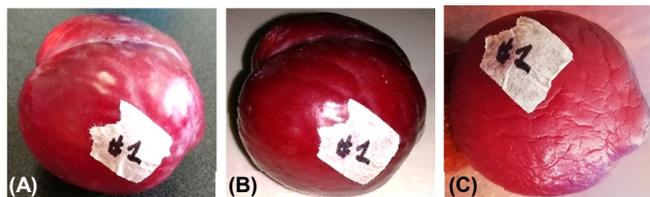


Fig. 1. Ejemplar de ciruela en sus etapas de inmadurez (A), madurez (B) y senescencia (C).

Resultados. Se determinó el color promedio de los ejemplares de ciruela durante un mes. El espacio de color CIELAB describe el color de los objetos a través de tres coordenadas, la luminancia (L^*), la coordenada cromática verde-rojo (a^*) y la coordenada cromática azul-amarillo (b^*). Los cambios en estas coordenadas cromáticas fueron registrados diariamente a lo largo de 31 días durante la maduración organoléptica de las ciruelas. La variación temporal del color superficial de las ciruelas, a través de las coordenadas $L^*a^*b^*$, se muestra en las gráficas de la Fig. 2.

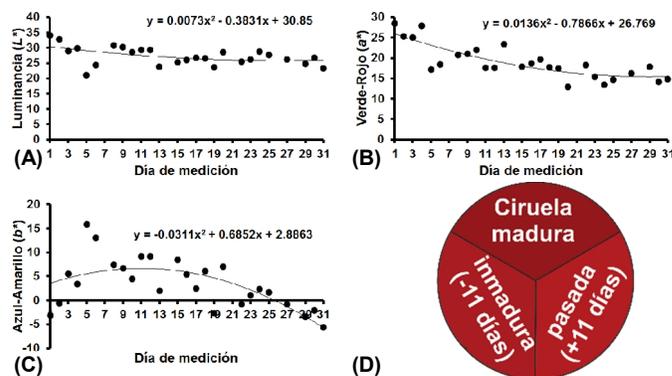


Fig. 2. Color superficial de las ciruelas durante su maduración. Se muestra la luminancia L^* (A), y las coordenadas a^* (B) y b^* (C); así como la etiqueta colorimétrica (D) para determinar el grado de maduración.

En estas gráficas se aprecia que la luminancia (A) y los pigmentos rojos (B) y amarillos (C) disminuyeron ligeramente, y al mismo tiempo se incrementó el azul. La disminución en la luminancia y el incremento del tono azul se deben al aumento en la concentración de antocianinas, un pigmento natural y antioxidante que le da su color y sabor característico a las ciruelas maduras. Con los colores característicos asociados a las etapas de inmadurez, madurez y senescencia del fruto se generó una etiqueta colorimétrica (D) que podría adherirse a cada ciruela. A través de una comparación visual lado a lado una persona podría identificar el grado de maduración de la ciruela, y saber lo que tardará en madurarse o el periodo que se conservará en óptimas condiciones para consumo.

Conclusiones. Se determinaron las etapas de maduración de las ciruelas a través de colorimetría. También se generó una etiqueta colorimétrica que facilita la selección de las ciruelas mediante una comparación visual entre el color superficial del fruto y los colores de referencia en la etiqueta. Esta comparación visual es una prueba de madurez no-destruccion y sin contacto.

Agradecimientos. Los autores agradecen al CCS y al Depto. de Desarrollo Docente de la UG por su apoyo a este proyecto.

Bibliografía.

1. Moccia S, et al. (2007) Evaluación comparativa de índices de calidad a cosecha y post cosecha en seis variedades de frutilla. V Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones, Cartagena, España, 432-441.
2. Shamaila M, et al. (1992) *J Food Sci* 57(3):696-699.
3. Ramírez-Granados J C, et al. (2018) *Rev Invención Técnica* 2(6):7-17.
4. Vignoni L A, et al. (2006). *Información Tecnológica* 17(6):63-67.
5. Küppers H, (2005). Fundamentos de la teoría de los colores. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, España.