

## Caracterización organoléptica y fisicoquímica de materiales de mora, (*Rubus glaucus* benth) como fruta fresca y subproducto en Caldas, Risaralda y Quindío

<sup>1</sup> Piedad Constanza Ciro Basto

<sup>2</sup> Elizabeth Castaño Moreno

<sup>3</sup> Hernando Salazar Pupo

<sup>4</sup> Martha Lucía Maya Maya

### Introducción

Colombia posee condiciones agroecológicas adecuadas para el cultivo de una gran variedad de productos alimenticios, dentro de los cuales podemos citar la mora (*Rubus glaucus*), planta de la familia rosácea; su cultivo ha venido incrementándose en los últimos años, constituyéndose en fuente directa e indirecta de empleo rural y urbano, obteniendo una buena aceptación entre los consumidores colombianos.

La mora tiene un pH ácido, lo cual facilita la producción de microorganismos que la convierten en un alimento altamente perecedero. Por lo tanto es importante conservar al máximo el sabor característico de la fruta y la integridad física y organoléptica de la misma, tanto en fresco como en subproducto.

Otro de los factores que afecta la mora, son los canales de comercialización de la fruta en nuestro medio, ya que son bastante caóticos y las pérdidas en postcosecha son considerables (hasta un 40% o mas).

En Colombia la mayoría de la población desconoce la forma de consumir adecuadamente los alimentos perecederos lo que puede llevar a producir trastornos en la salud humana. Existen pocos estudios a cerca de la caracterización organoléptica y fisicoquímica de la mora en fruta fresca y subproductos, por lo tanto, se hace necesario caracterizar estos factores.

Las razones expuestas anteriormente dan pautas de organización de la comercialización en fresco, brindando alternativas de selección de los materiales que serán utilizados en los diferentes procesos, ofreciendo excelente calidad al consumidor.

### Materiales y métodos

El tipo de estudio empleado en la realización de esta investigación fue descriptivo, se tomó como población la fruta proveniente de las áreas de cultivo de los departamento de Caldas, Quindío y Risaralda, los materiales recolectados se obtuvieron en:

<sup>1</sup> M. Sc. Universidad Católica de Manizales. INGEAL

<sup>2</sup> Lic. Universidad Católica de Manizales. INGEAL

<sup>3</sup> I.A. Universidad Católica de Manizales. INGEAL

<sup>4</sup> N.D. Universidad Católica de Manizales. INGEAL

Convenio Universidad Católica de Manizales. Facultad de Estudios Profesionales en Ciencias para la Salud: Carrera de Nutrición y Dietética. Instituto de Gestión de Calidad Agroalimentaria – INGECAL. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica Regional 9. SENA Regional Caldas. C.D.T.F.

Caldas Manizales (SENA ): Guarne, San Antonio, Pácora y Santa Helena.

Caldas Villa María : Villa María.

Risaralda: Guática.

Quindío: Córdoba.

Las muestras obtenidas de cada material se tomaron utilizando métodos aleatorios en las áreas de cultivo, tomando tres muestras por cada material en épocas de cosecha.

En la etapa inicial se realizó un reconocimiento agronómico de las zonas productoras de mora determinando los niveles de pre y postcosecha.

La siguiente metodología se desarrolló en el Instituto de Gestión de Calidad Agroalimentaria - INGECAL de la Universidad Católica de Manizales:

La pérdida de peso se evaluó bajo condiciones de laboratorio 80% humedad relativa y 4° C de temperatura en nevera convencional durante cinco días, tiempo durante el cual se controlaron igualmente parámetros tales como Temperatura y Humedad Relativa ambientales.

Se determinaron durante el tiempo de almacenamiento cambios fisicoquímicos en: pH, Grados Brix, Acidez Titulable.

Para la evaluación Sensorial de los materiales se realizaron paneles de catación tanto para la fruta fresca como para los productos procesados (pulpas edulcoradas y mermelada) con el fin de caracterizar los atributos sensoriales.

*Partiendo de los resultados de los análisis fisicoquímicos del segundo y cuarto día se procedió a realizar el análisis sensorial de la fruta en fresco.*

El análisis estadístico fue realizado utilizando para el efecto el programa SPSS y la Prueba Tukey – B, a fin de determinar diferencias significativas entre los comportamientos de cada material y la variabilidad de cada una de los parámetros analizados.

## **Resultados y discusión**

Comportamiento de los materiales de mora (*Rubus glaucus benth*) como fruta fresca

Con respecto al comportamiento de la Pérdida de Peso, no se encontraron diferencias significativas siendo los materiales Guática y Santa Helena los que en su orden presentaron las mayores y menores pérdidas de peso.

Las mayores pérdidas, se observaron entre los días segundo y tercero; esto indica que hay una rápida pérdida de peso al inicio del almacenamiento que tiende a estabilizar sus valores a partir del día tercero.

Con respecto al comportamiento de los Grados Brix se encontraron diferencias significativas entre los materiales resaltándose Guarne, el cual presenta un contenido de sólidos solubles muy superior, seguido por Santa Helena y San Antonio.

En el comportamiento del pH, Villa María difiere estadísticamente de los otros materiales. Este comportamiento se da posiblemente por la expresión de factores genéticos y por la influencia del clima, puede explicarse también por el comportamiento bioquímico normal de la respiración de la fruta.

La tendencia general de los pH para todas los materiales es hacia el incremento, sin embargo para Guática, Pácora, Córdoba, Sara II, Santa Helena y Guarne, el incremento que se observa tiende a ser aproximadamente lineal.

Para la variable acidez existen diferencias significativas entre los distintos materiales, encontrándose menor acidez en San Antonio, Guarne y Pácora, y acidez moderada en Santa Helena, Sara II y Guática y alta acidez en Villa María y Córdoba.

El comportamiento del índice de madurez para Guarne muestra una diferencia significativa frente a los demás materiales. Puede tener relación directa con las condiciones agronómicas y agroecológicas de los cultivos dado que los materiales que se cultivaron en el SENA tuvieron manejo permanente del personal de CORPOICA, frente a los materiales de municipios cuyo manejo se desconoce.

### **Evaluación sensorial de mora en fresco**

En la evaluación para la variable color se presentan diferencias estadísticamente significativas entre los materiales Córdoba y Villa María, frente a los demás, presentando estos una coloración entre rojo pinto (moras que presentan drupas de color rojo claro y drupas blanquecinas) y rojo claro ( todas las drupas con coloración rojo claro uniforme) indicando cosechas en estados tempranos de maduración que no reúnen las características visuales deseables por el evaluador. Los demás materiales fueron calificados con coloraciones entre vinotinto y negro.

Para la evaluación de la variable aroma se observan diferencias estadísticamente significativas del material Córdoba frente a los demás, este fue el que presentó el aroma menos característico.

En la evaluación de la variable sabor se observan diferencias estadísticas significativas en Córdoba el cual presentó sabor no característico, los materiales Guarne y San Antonio, con sabor característico de la fruta. Los resultados de la evaluación sensorial coinciden con los obtenidos para la variable Sólidos Solubles, Acidez Titulable e Índice de Madurez.

En la evaluación de la variable textura Villamaría y Córdoba presentaron apreciaciones muy bajas, siendo calificadas como muy duras debido a su estado de madurez. Los materiales mas resistentes como San Antonio, Sara II y Santa Helena fueron evaluados como medianamente duros, indicando que poseen mayor resistencia favoreciendo su manipulación en la etapa de postcosecha reflejándose en ventajas para el comercializador.

En la evaluación de la variable persistencia del sabor hay diferencias estadísticamente significativas en Córdoba y Villa María, frente a los demás, calificándose como desagradables. Los otros materiales presentaron persistencia en el sabor; lo anterior es debido a las prácticas de pre y postcosecha que influyen sobre la calidad en general.

En la evaluación para la variable apreciación general, Córdoba y Villa María presentan el valor más bajo en la calificación promedio presentando diferencias significativas frente a los demás, debido a su tamaño pequeño, a su color poco atractivo, a su alta acidez y a su baja textura.

Los materiales de mayor aceptación general fueron en su orden: Pácora, Guática y Guarne, evaluados como excelentes presentando unas características óptimas para su comercialización en fresco.

### **Evaluación sensorial pulpas edulcoradas**

Para la evaluación de la variable color, se presentaron diferencias significativas en Sara II, Pácora, Córdoba, San Antonio y Santa Helena, obteniéndose una coloración más uniforme, brillante y característica de la fruta.

Respecto a la evaluación para la variable aroma, se muestran diferencias estadísticas significativas entre los materiales Villamaria, Sara II, Santa Helena y Córdoba que presentaron aromas no característicos a la fruta. Estas apreciaciones corroboran la existencia de índices de cosecha adecuados para mercado fresco y producto procesado.

En la evaluación de la variable sabor, existen diferencias estadísticamente significativas del material Villa María frente a los demás, presentando una calificación de fermentado ácido. La adición de azúcar contribuye a resaltar los sabores presentes en la pulpa sean o no característicos a la fruta, lo que se reflejó en los resultados encontrados.

Para la evaluación de la variable consistencia, no se detectaron diferencias significativas entre los materiales ya que el comportamiento es muy homogéneo según las evaluaciones realizadas.

En la evaluación para la variable defectos, el análisis estadístico arrojó como resultado diferencias significativas en los materiales Villa María y Sara II caracterizados con presencia de semillas y partículas grandes, frente a los demás.

En la evaluación para la variable apreciación general, se presentan como resultado diferencias estadísticas significativas entre el material Villa María frente a los demás, dado que este fue calificado como malo.

Para la evaluación de la variable persistencia del sabor, el análisis mostró que no existen diferencias significativas entre los materiales evaluados.

En la evaluación de la variable astringencia se encontraron diferencias estadísticas significativas en el material Villa María frente a los demás materiales por tener una astringencia muy superior la cual está influenciada por las condiciones agroclimáticas, características genéticas e índice de madurez.

En la evaluación del comportamiento del rendimiento en la obtención de pulpa cruda, los materiales que mejores rendimientos arrojaron, fueron Pácora, Santa Helena, Sara II y San Antonio, comparados con los otros materiales los cuales presentaron bajos rendimientos.<sup>4</sup> Evaluación sensorial de mermeladas Para la variable color existen diferencias estadísticas significativas entre Villa María frente a los demás materiales, dado que éste como fruta fresca presentó una calificación más baja en

su color que se refleja posteriormente en el producto terminado. Esta baja calificación coincide con la heterogeneidad en la madurez de recolección de la fruta. Los demás materiales presentaron una coloración vinotinto.

En la evaluación de las variables aroma, sabor y persistencia del sabor, no se encontraron diferencias significativas.

Para la variable textura, se encontraron diferencias significativas entre materiales, conformándose dos grupos: el primero, constituido por Sara II, Guática, San Antonio y Pácora que fueron calificados como medianamente duros; y el segundo grupo por los demás materiales que fueron evaluados como blandos. Esto se ve influenciado por la calidad de la materia prima y el proceso tecnológico del producto.

En la evaluación de la variable untuosidad se encontraron diferencias significativas de todos los materiales frente a Sara II, que fue la más difícil de esparcir sobre una superficie quebradiza.

Para la evaluación de la variable apreciación general no se encontraron diferencias significativas. El material Sara II fue el de mayor rendimiento en la elaboración de mermelada.

## Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

La durabilidad de los materiales como fruta fresca fue de más de cinco días, presentándose una mayor pérdida de peso en los días segundo y tercero.

Las variables Grados Brix, pH, Acidez e Índice de Madurez presentan un comportamiento acorde con la condición de frutos climatéricos como lo es la mora; éstas se ven influenciadas por factores de ubicación geográfica y calidad de los suelos donde se desarrollan los cultivos.

Los materiales mejor evaluados para el consumo en fresco fueron, San Antonio seguido por Santa Helena y Guarne. Como pulpa edulcorada fueron Villa María, Sara II y Córdoba. Para la elaboración de mermelada fue Santa Helena.

## Bibliografía

ANÁLISIS INTERNACIONAL DEL SECTOR HORTIFRUTICOLA PARA COLOMBIA. Corporación Colombia Internacional. 1<sup>era</sup> edición. 1994. p. 200-202.

ARISTIZABAL, Juan Carlos. Ingeniero Agrónomo. Recopilación de datos de la Mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth*). 1991. p 1-10.

BAUTISTA, D *et al.* Germinación y Ciclo de Fructificación en el Cultivo de la Mora (*Rubus glaucus Benth*), Mérida, U.L.A., 1976. Trabajo de ascenso. 43 p.

CANALES. Francisca *et al.* Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo del personal de salud. Ed. Organización Panamericana de la Salud. 1989. p. 135-201.

CARMONA *et al.* Caracterización Físico química de seis materiales de mora (*Rubus glaucus*) producidas en la ciudad de Manizales. Universidad La Gran Colombia. Corpoica Regional 9, 1996.

CHERNO – NK *et al.* Acid – Base and ion Exchange Propieties of Dietary Fiber. Applied – Biodremistry – and Microbiology 1992. Printed USA 1992. 28 (2).p. 297-303.

- DESROSIER. Normal Elementos de Tecnología de Alimentos. Editorial Continental 1986. p. 24-26.
- DIAS NS. Studies on Utilization of Mulberry (**Morus Sppy**) Cultivars Introduced from Shoutheast and South Asia in the Breeding program of japan mulberry, 1990. Printed Japan ( july 1990 ). V. 24(1) p. 54-60.
- FENNEMA, Owen. Química de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España), 1993.
- FRUTAS Y HORTALIZAS. Manejo Tecnológico Poscosecha.
- GALLO, David *et al.* Pérdidas y Daños en Post—cosecha de la Mora de Castilla. Universidad La Gran Colombia, Facultad de Ingeniería Agroindustrial. 1993.
- GAVIRIA, JESUS *et al.* Influencia de la aplicación foliar con Nitrato de potasio en la producción y en algunos parámetros de calidad de cultivo de la Mora de Castilla (**Rubus glaucus Benth**) en un andesol del Oriente Antioqueño. Tesis de grado Universidad Nacional Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín 1994.
- HAQUE, T, Perfomance of Some Silkworm races feding on diferent mulberry cultivars of Bangladesh June 1990 V. 1p. 35-40
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Técnica Colombiana NTC 4106, Frutas Frescas Mora de Castilla especificaciones. 1997.
- MACKEY, Andrea *et al.* Evaluación Sensorial de los Alimentos. Serie de manuales No. 2. Ediciones CIEPE. San Felipe Venezuela. Junio 1984. p. 16,23,33,38,45.
- MESILPA P. Induced Mutation in mulberry using gamma radiation 1990 USA. Joint FAO/IAEA. Div. Of Nuclear Tecniques in food and agriculture 1991 V.1p. 513-517.
- MEYER, Marco *et al.* Elaboración de Frutas y hortalizas. Manual para Educación Agropecuaria. Editorial Trillas. Tercera impresión, abril 1993.p. 84 – 86 – 87 – 88.
- MILLER Susan *et al.* Estadísticas para la Biología y Ciencias de la Salud. Ed. Mc Graw Hill Interamericana España 1994.p. 1-54.
- MONDRAGON WILLIAM *et al.* Métodos de preservación de la Mora de Castilla (**Rubus glaucus Benth**) almacenada a temperatura ambiente en el Valle del Cauca. Tesis de grado.
- MORALES, Rubén *et al.* Ingeniero Agrónomo. Agricultura Tropical. Volumen 30 No. 1. Colombia. Mayo 1993. p. 65-66.
- OLMSTEAD – B Foordirradiaticon Touted – has its time come? Good – Fruit – Grower, 1993. Printed USA 1993. 44 (4) p. 25-28
- QUIROGA, Roberto. Ingeniero Agrónomo. El cultivo de la Mora de Castilla (**Rubus glaucus Benth**). Horticultura Moderna, Vol. II No. 11. Junio de 1990. Federación Nacional de Productores de Hortalizas y Frutales. p. 24-29.
- RODRÍGUEZ, Cecilia *et al.* Análisis de Mercado Nacional e Internacional del Damasco (**Prunus Ameniaca**) y la mora (**Rubus glaucus**). Santiago de Chile 1989. p. 246
- VALDES, Hugo *et al.* 11 Mesa Redonda de la REA. Latinoamericana de Agroindustria de Frutas Tropicales. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Editorial Presencia Ltda. Bogotá, Colombia. Febrero del 10 – 15 de 1985. p. 196-198.
- WILLS – RBH. *et al.* Composition of Australian Foods. Food – Technology – m – Australia 1987. Printed USA 1987. 39 (11)p. 520,521,530.