

Evaluación de la calidad microbiológica de miel de *tetragonisca angustula* durante el almacenamiento

Claudia Hernández Londoño, Doris Janeth Ascencio, Ana Ruby Correa y Marta Cecilia Quicazán

RESUMEN

Además de la especie *Apis mellifera* existen también abejas sin aguijón, que producen miel y que en su mayoría son propias del continente americano. La especie *Tetragonisca angustula* conocida como “angelita”, es la abeja sin aguijón más ampliamente distribuida en Colombia, ya que se encuentra en todas las regiones naturales por debajo de los 1800 m.s.n.m. Se han realizado pocos trabajos de evaluación de la calidad microbiológica de la miel de *T. angustula* durante el almacenamiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar microbiológicamente la miel *T. angustula* durante el almacenamiento a 4°C. Se emplearon los métodos de la Comisión Internacional en Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF). Durante el almacenamiento la miel superó los niveles permitidos de mesófilos aerobios, mohos, levaduras y anaerobios sulfito reductores hasta los 171 días y se detectaron esporas de *Clostridium sp.* entre los 39 y los 262 días, aunque inicialmente no se encontraron.

Palabras Clave— Abejas nativas sin aguijón, Anaerobios sulfito reductores, *Clostridium sp.*, Inocuidad.

I. INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la miel de abejas que se comercializa a nivel mundial es producida por la especie *Apis mellifera*, sin embargo, ésta no es la única especie productora; existen también especies de abejas sin aguijón (meliponinos), que producen miel y que en su mayoría son propias del continente americano [1]. De acuerdo con [1] las abejas están divididas

Claudia Hernández Londoño: cehernandezlo@unal.edu.co, candidata a doctor en Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá.

Doris Janeth Ascencio: djascenciot@unal.edu.co, estudiante de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá.

Ana Ruby Correa: arcorream@unal.edu.co, estudiante de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá.

Marta Cecilia Quicazán: mcquicazand@unal.edu.co, Profesora Asociada, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos - ICTA, Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá.

Este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto “Reconocimiento de las características bioactivas de mieles de abejas nativas de Colombia y desarrollo de tecnologías para su conservación y empaque” financiado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología, e Innovación – COLCIENCIAS.

en varias familias, una de las cuales es Apidae, esta familia incluye la gran subfamilia Apinae, dentro de la cual está la tribu Meliponini. A esta tribu pertenecen las abejas sin aguijón, que son un grupo principalmente tropical de más de 500 especies (y posiblemente 100 más aún no descritas). Estas abejas, se distribuyen entre el hemisferio norte 23,5°N (Trópico de Cáncer) y las regiones templadas del hemisferio sur 35°S (Australia y América del Sur) y 28°S en África [2], [3]. El tamaño de las abejas sin aguijón varía entre muy pequeño y mediano [4]. La principal diferencia entre las abejas melíferas (*Apis mellifera*) y las abejas sin aguijón es la construcción del nido: las abejas sin aguijón construyen celdas horizontales hechas de cerumen (una mezcla de cera y propóleo) y potes de miel en vez de paneles de cera para almacenar la miel [5]. En Colombia existen 101 especies de abejas sin aguijón, de las cuales apenas se usan en la explotación de miel 17 especies, entre las que pueden mencionarse *Tetragonisca angustula* y algunas especies del género *Melipona* [6]. La especie *Tetragonisca angustula* (4mm de largo) conocida como “angelita”, es la abeja sin aguijón más ampliamente distribuida en Colombia, ya que se encuentra en todas las regiones naturales por debajo de los 1800 m.s.n.m. [7]. La miel de esta especie es reconocida por el valor medicinal que se le atribuye popularmente y se comercializa en varios mercados locales [8].

De acuerdo con [9] la miel tiene propiedades distintivas que inhiben o matan la mayor parte de los microorganismos. Por lo tanto, los microorganismos de interés en la industria del procesamiento de la miel son aquellos que resisten altas concentraciones de azúcar y el carácter ácido y antimicrobiano de la miel. Estos microorganismos pueden agruparse en tres categorías: (1) microorganismos que se encuentran comúnmente en la miel (ciertas cepas de levaduras y bacterias formadoras de esporas); (2) microorganismos que indican sanidad o calidad comercial (coliformes o levaduras); y (3) microorganismos que bajo ciertas condiciones (por ejemplo, germinación y crecimiento en un producto alimenticio no tratado térmicamente), pueden causar enfermedad.

Para Colombia no se han realizado estudios de caracterización microbiológica para la miel de *T. angustula*, durante el

Los niveles de levaduras y los anaerobios sulfito reductores excedieron los límites de la normatividad hasta 171 días de almacenamiento. Los coliformes totales se mantuvieron en niveles inaceptables hasta 87 días de almacenamiento. Se detectó presencia de esporas de *Clostridium* spp. desde los 39 hasta los 262 días de almacenamiento.

La carga microbiana inicial juega un papel muy importante en el comportamiento que tendrá la miel nativa durante el almacenamiento. Básicamente una miel con una buena calidad microbiológica inicial tendrá una vida útil más larga. En este estudio quedó evidenciada esta condición, pues al almacenarse la miel con una alta carga microbiana a temperatura de refrigeración los niveles de mesófilos, mohos y levaduras permanecieron altos durante la mayor parte del almacenamiento. De acuerdo con los resultados (Tabla 1), pareciera que las condiciones de almacenamiento, baja temperatura y el ambiente anaerobio que se fue generando en los frascos con el paso del tiempo estimularan el incremento de anaerobios sulfito reductores y de esporas de *Clostridium* spp.

Las esporas de *Clostridium* spp. encontradas en este estudio pueden provenir del suelo o de la manipulación del pote de cerumen donde almacena la miel *T. angustula*, ya que en muestras tomadas en diferentes etapas del proceso de producción de miel de *A. mellifera* se ha encontrado alta prevalencia de *Clostridium botulinum* en el suelo y la cera de abejas [18].

IV. CONCLUSIONES

La miel de *T. angustula* inicialmente no cumplió con los límites establecidos por la normatividad en cuanto a mesófilos, mohos, levaduras, coliformes totales y anaerobios sulfito reductores. Esta contaminación puede deberse a diferentes factores como ubicación de las colmenas, método de extracción actual o al diseño de las colmenas que facilita la contaminación cruzada. Durante el almacenamiento a 4°C se mantuvo más o menos la misma carga microbiana, excepto los coliformes totales que cumplieron con los límites de la normatividad a partir de los 39 días. Durante el almacenamiento, además se detectó la presencia de esporas de *Clostridium* spp. entre los 39 y los 262 días. Estos resultados ponen en evidencia la necesidad de desarrollar, para las abejas sin aguijón, diseños de colmena que faciliten la extracción de la miel, como los diseños que se tienen para *A. mellifera*, esto con el fin de reducir la contaminación cruzada durante la cosecha de la miel. Las altas cargas microbianas también pueden hacer necesaria la aplicación de algún tipo de tratamiento de conservación que permita eliminar los patógenos presentes en este tipo de miel y reducir las posibilidades de fermentación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dirección de Investigación de la sede Bogotá – DIB; al Departamento Administrativo de

Ciencia, Tecnología, e Innovación – COLCIENCIAS y a las asociaciones de apicultores Apiarios El Pinar, Apisierra, Apiarios Los Cerezos y Red Ecolsierra por su apoyo para el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS

- [1] C.D. Michener. “The Meliponini”, en: *Pot-Honey: A legacy of stingless bees*, Vit, P., S.R.M. Pedro and D.W. Roubik, Eds. New York, USA: Springer Science+Business Media, 2013. pp. 3-17.
- [2] C.D. Michener. *The bees of the world*. John Hopkins University Press: Baltimore, MD, 2000. 913 pp.
- [3] O. Yáñez-Ordóñez, A. Trujano and J. Llorente. “Patrones de distribución de las especies de la tribu Meliponini (Hymenoptera: Apoidea: Apidae) en México”. INCI 33 (1), 41-45. Enero 2008.
- [4] F.A. Silveira, G.A.R. Melo and E.A.B. Almeida, *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. Ministério do Meio Ambiente: Belo Horizonte, Brasil, 2002. 253 pp.
- [5] P. Vit, M. Medina and M.E. Enríquez. “Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, Mexico and Venezuela”. *Bee World* 85 (1), 2–5. Marzo 2004.
- [6] G. Nates-Parra, *Abejas Corbiculadas de Colombia: Hymenoptera: Apidae*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias: Bogotá, Colombia, 2005. 156 pp.
- [7] G. Nates-Parra, *Guía para la cría y manejo de la abeja angelita o virginita Tetragonisca angustula Illiger*. Convenio Andrés Bello, Serie Ciencia y Tecnología No. 84: Bogotá, Colombia, 2001. 43 pp.
- [8] M. Cepeda, G. Nates-Parra and G. Téllez. “Comercialización de los productos de la meliponicultura en Colombia”, en *Memorias IV Encuentro Colombiano de Abejas Silvestres*, Bogotá, DC, Colombia, Acta Biológica Colombiana 14, 2008, 181 pp.
- [9] J.A. Snowdon and D.O. Cliver. “Microorganisms in honey”. *International Journal of Food Microbiology* 31, 1-26. Agosto 1996.
- [10] C. Hernández, D. Ascencio and M. Quicazán. “Indicadores microbiológicos de estabilidad e inocuidad de miel de *Melipona eburnea* durante el almacenamiento”. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín* 67 (2). Supl. 2, 828-830. Junio 2014.
- [11] ICMSF, *Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management*. Kluwer Academic/Plenum publishers: New York, 2002. 367 pp.
- [12] P. Olaya-Sarmiento, C. Gutiérrez-Cortés and C. Hernández. “Comparación entre la Calidad Microbiológica de Miel de *Tetragonisca angustula* y de *Apis mellifera*”. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín* 67 (2). Supl. 2, 754-756. Junio 2014.
- [13] A. Pucciarelli, M.Schapovaloff, S. Kummritz, I.Señuk, L.Brumovsky, et al. “Microbiological and physicochemical analysis of yatei (*Tetragonisca angustula*) honey for assessing quality standards and commercialization”. *Rev Argent Microbiol.* 46 (4), 325-332. Septiembre 2014.
- [14] B.A. Souza, L.C. Marchini, C.T.S. Dias, M. Oda-Souza, C.A.L. Carvalho and R.M.O. Alves. “Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (Apidae: Trigonini) do Estado da Bahia”. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas* 29 (4), 798-802. Octubre 2009.
- [15] ANMAT. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (2004). *Guía de interpretación de resultados microbiológicos de alimentos*. [En Internet, Online]. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Guia_de_interpretacion_resultados_microbiologicos.pdf
- [16] Icontec. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. *Norma Técnica Colombiana. Miel de abejas*. NTC 1273, 2007.
- [17] Ministerio de la Protección Social. *Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que debe cumplir la miel de abejas para consumo humano*. Resolución 1057 del 23 de Marzo. 2010.
- [18] M. Nevas, M. Lindström, A. Hörman, R. Keto-Timonen and H. Korkeala. “Contamination routes of *Clostridium botulinum* in the honey production environment”. *Environmental Microbiology* 8(6), 1085–1094. Junio 2006.