

# EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE MIELES UNIFLORALES DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Luis Cuevas-Glory<sup>1\*</sup>, Enrique Sauri-Duch<sup>1</sup>, Elizabeth Ortiz-Vazquez<sup>1</sup>, Odri Sosa-Moguel<sup>1</sup> y Jorge A. Pino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Mérida, Ave. Tecnológico km 4 1/2, Mérida, Yucatán, C.P. 97 118, México.

E-mail: lfcuevas@yahoo.com

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, Carretera al Guatao, km 3 1/2,

La Habana, C.P. 19 200, Cuba.

## RESUMEN

Se estudiaron mieles uniflorales de tsitsilché (*Gymnopodium floribundum* Rolfe), tahonal (*Viguiera dentata* Blake, var. *heliantoides*) y haabín (*Piscidia piscipula* L.), producidas en Yucatán, México. Se evaluaron algunos índices físicos y químicos mediante métodos analíticos normalizados por organismos mexicanos y europeos. Los resultados obtenidos concordaron con los establecidos por la Norma Mexicana y Europea para la calidad de las mieles. Sin embargo, el análisis de varianza realizado a estos resultados no permitió discriminar entre los diferentes orígenes de las mieles.

**Palabras clave:** miel unifloral, índices físico-químicos, *Gymnopodium floribundum*, *Viguiera dentata*, *Piscidia piscipula*.

## ABSTRACT

**Physical-chemical evaluation of unifloral honeys from Yucatan peninsula, Mexico**

Unifloral honeys of tsitsilche (*Gymnopodium floribundum* Rolfe), Tahonal (*Viguiera dentata* Blake, var. *heliantoides*) and haabin (*Piscidia piscipula* L.) produced in Yucatan, Mexico, were studied. Some physical and chemical parameters were evaluated by following the standardized analytical methods in Mexico and Europe. The results were consistent with those established by the Mexican and European standard for quality of honey. Nevertheless, the analysis of variance of the results was insufficient to discriminate between the floral origins of the studied honeys.

**Keywords:** unifloral honey, physical-chemical indices, *Gymnopodium floribundum*, *Viguiera dentata*, *Piscidia piscipula*.

## INTRODUCCIÓN

La miel es un producto natural que no contiene aditivos ni conservadores y su composición química depende del origen floral del néctar utilizado por las abejas para su elaboración (1). Independientemente de su origen botánico o geográfico la miel contiene agua, carbohidratos, ácidos orgánicos, proteínas y aminoácidos, minerales y en menor proporción vitaminas, lípidos y sustancias volátiles (1, 2).

Las abejas en su entorno natural normalmente pecorean en flores preferentemente cercanas a sus colonias, aquellas que provean la mayor recompensa de polen y néctar (3). Como resultado de esta actividad, la miel producida mayormente contiene una mezcla de aromas y sabores, y es comúnmente comercializada en los mercados como miel o miel multifloral; sin embargo, cuando el néctar es tomado predominantemente de un solo tipo de flor, la miel producida es identificada

---

\*Luis Cuevas-Glory: Ingeniero Químico (Instituto Tecnológico de Mérida, México, 1988). Doctor en Ciencias Bioquímicas, 2007. Su temática de trabajo abarca estudios relacionados con la calidad de los alimentos, destacándose en el estudio de los aromas y análisis físico-químicos en miel, frutas y productos cárnicos procesados.

como miel unifloral, con propiedades organolépticas características que le confieren un valor adicional a su valor comercial (4).

El origen floral de las mieles es una característica muy importante pues existen sectores de mercado que prefieren mieles con determinadas características que las diferencian unas de otras tales como de color, olor y sabor, lo cual es de gran interés para la industria apícola. La legislación europea especifica que el término miel puede ser completado por una referencia al origen de la floración de la cual proceda, indicando que el producto proviene predominantemente de la fuente indicada con las propiedades organolépticas, físico-químicas y microscópicas, apropiadas correspondientes a tal origen (5, 6, 7).

El origen floral de la miel es usualmente determinado por el análisis de su contenido de polen, índices físico-químicos y propiedades organolépticas (8). La caracterización por los métodos palinológicos está basada en la identificación microscópica del polen, el cual requiere de un analista muy experimentado, la inversión de tiempo considerable y depende del juicio y habilidad del experto (8). Asimismo, se ha pretendido establecer marcadores de origen floral en la miel, basados en el análisis estadístico de los índices químicos y físicos (9) y en la determinación de los patrones de azúcares (10), y de aminoácidos (11).

En la península de Yucatán, la actividad apícola representa de 30 a 40 % de la producción mexicana de miel. Se tiene conocimiento de 217 especies de flora nectarífera y polínifera, entre las cuales, 50 especies son las de mayor importancia. Entre estas, más de 90 % de la producción anual de miel se obtiene durante la floración de tahonal (*Viguiera dentata* Blake, var. *heliantoides*) y tzitzilché (*Gymnopodium floribundum* Rolfen) (12). Los precios de la miel varían de acuerdo a la oferta y demanda del mercado, a la calidad que presenta de acuerdo a las normas del *Codex Alimentarius* o de cada país, también depende de la tendencia a cristalizar y de la fuente floral (13). Aunque la existencia de tales componentes para la determinación del origen de las mieles es extremadamente ventajosa, el conocimiento actual sobre este aspecto en mieles uniflorales de la península de Yucatán, es muy limitado.

El objeto de este trabajo fue estudiar las mieles de tsitsilché (*Gymnopodium floribundum* Rolfen), tahonal (*Viguiera dentata* Blake, var. *heliantoides*) y haabín (*Piscidia piscipula* L.) mediante la determinación de los principales índices de calidad según la normatividad de los diferentes órganos reguladores nacional e internacional (Norma Mexicana, Codex Alimentarius y AOAC), con la finalidad de evaluar la viabilidad de estas técnicas como métodos alternativos para la caracterización de miel de abeja y diferenciación objetiva de su origen floral.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron apiarios de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, de los que se recolectaron muestras representativas de mieles uniflorales de tahonal (siete), tsitsilché (siete) y haabín (dos). Las muestras se obtuvieron por extracción directa y de los apicultores en los períodos de floración de cada planta. Se almacenó en frascos limpios de tereftalato de polietileno (PET) a -20 °C y se analizaron tan pronto como fue posible. Para su estudio se utilizaron los métodos analíticos: humedad (14), acidez total (15), hidroximetilfurfural (16), cenizas (16), pH (16) azúcares reductores (17) y color (18). Se estandarizó un método de medición de color mediante el empleo de un colorímetro (Minolta modelo CR200, Japón) para medir el color directamente por reflexión. Se determinaron los parámetros del sistema CIELab, calculando la pureza,  $(a^*2 + b^*2)^{1/2}$  y el tono  $(\arctan b^*/a^*)$  (18).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 reporta los resultados de los índices físicos y químicos de las muestras de las tres especies melíferas analizadas. Al comparar los índices, considerados como de calidad de la miel de abeja, tales como pH, acidez, azúcares reductores, cenizas e hidroximetilfurfural, con respecto a lo establecido por la norma mexicana NMX-F-036-1981, se observó que los valores eran congruentes con los requeridos por dicha norma, cumpliendo de esta forma con las especificaciones de calidad vigentes precisadas.

**Tabla 1. Análisis físicos y químicos de las mieles de tahonal, tsitsilché y haabín**

		Media	CV (%)	Mínimo	Máximo
Humedad (%)	<i>Tahonal</i>	21,2a	5,3	20,1	23,2
	<i>Tsitsilché</i>	20,6a	11,6	17,6	23,5
	<i>Haabín</i>	21,2a	3,5	21,7	20,6
pH	<i>Tahonal</i>	3,4a	14,7	3,1	4,5
	<i>Tsitsilché</i>	4,0a	10,5	3,4	4,5
	<i>Haabín</i>	4,5a	18,2	3,9	5,0
HMF (mg/kg)	<i>Tahonal</i>	1,3a	82,1	0,1	2,7
	<i>Tsitsilché</i>	1,1a	78,8	0,4	2,4
	<i>Haabín</i>	1,2a	110,3	0,3	2,1
Cenizas (% m/m)	<i>Tahonal</i>	0,14a	25,6	0,1	0,1
	<i>Tsitsilché</i>	0,03a	97,2	0,01	0,08
	<i>Haabín</i>	0,02a	70,7	0,01	0,03
Acidez (meq/kg)	<i>Tahonal</i>	36,0a	16,5	30	42
	<i>Tsitsilché</i>	40,4a	10,7	34	46
	<i>Haabín</i>	35,0a	4,0	34	36
Azúcares reductores (%)	<i>Tahonal</i>	81,6a	6,1	74,1	86,9
	<i>Tsitsilché</i>	82,3a	8,6	71,4	89,3
	<i>Haabín</i>	83,3a	0,0	83,3	83,3
L	<i>Tahonal</i>	23,82a	6,3	21,5	25,4
	<i>Tsitsilché</i>	25,0a	8,2	21,6	27,0
	<i>Haabín</i>	24,8a	2,0	25,1	24,4
a	<i>Tahonal</i>	6,0a	18,4	4,5	7,9
	<i>Tsitsilché</i>	6,8a	15,1	5,8	8,4
	<i>Haabín</i>	6,5a	8,7	6,1	6,9
b	<i>Tahonal</i>	5,63a	34,8	3,0	7,8
	<i>Tsitsilché</i>	6,80a	15,3	5,5	7,1
	<i>Haabín</i>	5,60a	20,2	6,4	4,8
Hue (rad)	<i>Tahonal</i>	0,728a	29,9	0,5	0,9
	<i>Tsitsilché</i>	0,780a	17,9	0,6	0,9
	<i>Haabín</i>	0,710a	19,9	0,8	0,6
Hue (h°)	<i>Tahonal</i>	41,9a	30,1	28,2	57,3
	<i>Tsitsilché</i>	44,8a	17,9	33,2	55,0
	<i>Haabín</i>	40,6a	20,1	46,4	34,8
$a^2+b^2$	<i>Tahonal</i>	72,6a	30,7	40,4	96,8
	<i>Tsitsilché</i>	94,5a	9,8	80,9	102,5
	<i>Haabín</i>	74,4a	7,1	78,2	70,6
Chroma (c*)	<i>Tahonal</i>	8,43a	16,2	6,4	9,8
	<i>Tsitsilché</i>	9,71a	5,0	8,9	10,1
	<i>Haabín</i>	8,62a	3,6	8,8	8,4

HMF: hidroximetilfurfural

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas para  $p \leq 0,05$ .

El análisis de varianza y las pruebas de comparación múltiple de Duncan y Tukey-Kramer, no indicaron diferencias significativas en ninguno de los parámetros considerados entre las mieles analizadas, lo cual concuerda con reportes previos (19) en estudios similares realizados con mieles uniflorales de la península de Yucatán. Esto indica que, en términos generales, las características físicas y químicas de las mieles analizadas fueron equivalentes.

## CONCLUSIÓN

Las mieles uniflorales estudiadas cumplen con los parámetros físicos y químicos establecidos por la Comisión Europea de la Miel, el *Codex Alimentarius* y la Norma Mexicana para la miel. Sin embargo, la diferenciación de estas mieles estrictamente por análisis de índices físicos y químicos no garantiza la correcta diferenciación y caracterización de su origen botánico.

## REFERENCIAS

1. Roberts, T.; Aureli, P.; Flamini, C. e Yndestad, M. Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health, 2002.
2. Cuevas-Glory, L.; Pino, J.; Santiago, L. y Sauri-Duch, E. Food Chem. 103: 1032-1043, 2007.
3. Villanueva, R. J. Apic. Res. 33: 44-58, 1994.
4. Ampuero, S.; Bodganov, S. y Bosset, J. European Food Res. Technol. 218: 194-207, 2004.
5. Codex Alimentarius Commission, Bee World 51: 79-91, 1970.
6. Council Directive 74/409/EEC of 22 July, Off.Eur.Comm. 10-12, 1974.
7. Guyot, C.; Bouseta, A.; Scheirman, V. y Collin, S. J. Agric. Food Chem. 46: 625-633, 1998.
8. Radovic, B.; Careri, M.; Mangia, A.; Musci, M.; Gerboles, M. y Anklam, E. Food Chem. 72: 511-520, 2001.
9. Sanz, S.; Pérez, C.; Herrera, A.; Sanz, M. y Juan, T. J. Sci. Food Agric. 2: 135-140, 1995.
10. Barez, J.; García-Villanova, R.; García, S.; Pala, T.; Paramas, A. y Sánchez, J. European Food Res. Technol. 210: 437-444, 2000.
11. Hermosín, I.; Chicón, R. y Cabezudo, M. Food Chem. 83: 263-268, 2003.
12. Villegas, D.; Cajero, A.; Bolaños, M.; Miranda, S.; Pérez, L.; Ku, Y.; Guzmán, Q.; Tah, V.; Osorno, V. y Sánchez, C. Flora Nectarífera y polinífera de la Península de Yucatán, SAGARPA, México, 1998.
13. Echazarreta, C.; Quezada, J.; Medina, L. y Pasteur, K. Bee World 78: 115-127, 1997.
14. Piazza, M.; Accorti, M. y Persano, O. Apicoltura 7: 51-63, 1991.
15. Bodganov, S.; Martin, P. y Lüllmann, C. Apidologie 1-59, 1997.
16. AOAC, Official methods of analysis, AOAC, USA, 1990.
17. Lane, J. y Eynon, L. J. Soc. of Chem. Ind. of London 42: 32-1923.
18. CIE LAB, J.Opts.Soc.Am. 64: 896-897, 1976.
19. Ramírez, C.; González, N. y Sauri, D. Apiacta 35: 162-170, 2000.