

EVALUACIÓN SENSORIAL DE DEFECTOS EN LA MIEL DE ABEJA

Autores: Yuniel Lorenzo Martín, Yurenia García Sarduy*, Ada Manresa González*, Yadiley Estévez Rodríguez** y Vivian Rodríguez Ocampo*.*

* Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana, CUBA.

Teléfono: (537) 2716389. E-mail: ylorenzo@ifal.uh.cu, yunierlm@infomed.sld.cu

** Centro de Investigaciones Apícolas (CIAPI)

Introducción

La evaluación sensorial (ES) constituye el instrumento de medición más ventajoso en la definición de la calidad de un producto, de ahí la importancia de contar con degustadores debidamente seleccionados y adiestrados para estos fines.

Dentro de los métodos descriptivos del análisis sensorial de los alimentos, los Procedimientos Analíticos de Evaluación Sensorial (PAES) resultan los más ventajosos y se basan en identificar y cuantificar los defectos por atributos para emitir un criterio de calidad sensorial total, (Zamora, 1999).

En el Centro de Investigaciones Apícolas de Cuba (CIAPI) se han realizado estudios sobre la caracterización sensorial de mieles uniflorales para lo cual han sido seleccionados y adiestrados jueces analíticos pero no existe una Comisión de Evaluación Sensorial (CES) preparada para la evaluación de la calidad de la miel de abeja empleando un PAES.

Objetivos del trabajo

1. Identificar los defectos de probable aparición en la miel de abeja.
2. Establecer recursos que permitan modelar defectos en la miel de abeja.
3. Comprobar la eficacia de los jueces en el empleo del procedimiento de evaluación sensorial.

Materiales y métodos

Para este estudio se emplearon tres tipos de mieles de abeja de las plantaciones de campanilla blanca (*Turbina Corymbosa*, L), romerillo de costa (*Viguiera Helianthoides*, H.B.K) y mangle prieto, (*Avicennia Germinans*, L), todas recolectadas en el 2007 y dos muestras de miel (de mangle prieto y romerillo de costa) que fueron consideradas de mala calidad por el Dpto. de Control de la Calidad.

Se empleó la CES perteneciente al CIAPI integrada por 11 jueces la cual fue adecuadamente seleccionada y adiestrada en la caracterización de mieles uniflorales. Para la selección de descriptores se empleó el método de encuestas las que se realizaron a potenciales consumidores de la miel de abeja (80) y a especialistas en el trabajo con este producto (4).

A partir de la lista de vocablos obtenidos en la aplicación de las encuestas se procedió a la eliminación de términos según la norma ISO-11035 de 1994.

Para el establecimiento de la gravedad de los defectos se tuvo en cuenta el número total de consumidores que clasifica un determinado defecto en una misma categoría y se tomó en consideración la coincidencia entre consumidores y especialistas así como una valoración crítica de los mismos teniendo en cuenta lo reportado en la literatura y el consenso de los jueces en las sesiones de discusión en grupo.

Se intentó modelar todos los defectos descritos por consumidores y especialistas estableciéndose la sustancia adulterante y la concentración a emplear.

El grupo de jueces analíticos evaluó una muestra de miel de abeja procedente de la plantación de romerillo de costa aplicando el modelo establecido en los PAES, (Zamora y Guerra, 2003) y posteriormente las respuestas se convirtieron en valores numéricos

teniendo en cuenta la gravedad del defecto y la intensidad en que este se presenta para finalmente emitir un criterio cualitativo de la calidad sensorial total de esta muestra.

Resultados y discusión

Los resultados de la encuesta aplicada a los consumidores potenciales y habituales de la miel de abeja permitieron contabilizar un total de 50 términos que describen los posibles defectos de aparición más común en la miel de abeja. El olor y el sabor aportaron el mayor número de vocablos con 17 y 14 respectivamente por ser estos los atributos fundamentales en la calidad de la miel de abejas e incluso se plantea que son estos los que las identifican según sea su origen floral, (Persano y col., 2000).

Con la reducción de términos (ISO-11035: 1994), se eliminaron aquellos que resultaron redundantes (16), por constituir un término hedónico(1), por ajustarse mejor su definición a otra característica (4) y por constituir sinónimos o antónimos (3) para un total de 24 términos excluidos. Los 26 descriptores de defectos seleccionados representan a las cinco características sensoriales que identifican a la miel de abeja.

A los defectos de la apariencia de la miel los jueces le asignan el 19% de los términos, por encima de la consistencia e incluso del color lo que puede deberse no sólo a la variedad y disponibilidad de vocablos sino a que en la apariencia se presentan mayor cantidad de defectos en la miel que tradicionalmente consumen los encuestados. Estos resultados concuerdan con los reportados por Montes en 2007 quien obtuvo un amplio predominio de atributos descriptores de defectos relacionados con la apariencia aún cuando empleó mieles diferentes y cosechadas en años diferentes.

Para los jueces consumidores no hubo criterio unánime en ninguno de los defectos (tabla 1).

Tabla 1. Número de jueces consumidores que asignan cada una de las tres categorías de los defectos

Característica	Defectos	LEVE	GRAVE	CRÍTICO
APARIENCIA	Espumosa	6	15	59
	Presencia de partículas	58	15	7
	Cristalizada	19	24	37
	Turbia	18	26	36
	Separada en fases	5	36	39
COLOR	Pérdida del color	70	10	0
	Oscuro	4	14	62
OLOR	A humo	75	3	2
	A fermentada	12	33	35
	A hierba	75	1	4
	A pútrido	0	2	78
	A compuestos químicos	0	2	78
	A moho	13	26	41
	Pérdida del olor	56	21	3
SABOR	Sabor a humo	24	31	25
	Sabor a fermentada	12	33	35
	Ácido	1	26	53
	A petróleo	2	5	73
	A metálico	2	48	30
	A tierra	29	43	8
	Pérdida del sabor	0	61	19
	Sabor amargo	6	36	38

	Herbal	25	24	31
	Pútrido	0	9	71
CONSISTENCIA	Fluida	16	43	21
	Exceso de viscosidad	28	27	25

Sólo se destaca una importante coincidencia en el grupo de 80 encuestados al evaluar como defecto leve a la pérdida de color y el aroma a humo y herbal así como califican como defectos críticos el olor a pútrido, a compuestos químicos y el sabor a petróleo y pútrido. En estos casos coincidieron 70 jueces o más lo que representa más del 87% de los encuestados.

Si se tiene en cuenta el criterio de los consumidores sobre la gravedad de los defectos de la miel de abeja, estos quedarían clasificados en su mayoría como críticos. La metodología general para los PAES, en el acápite 9.5 alerta que: "Si algún atributo presenta un defecto crítico, el producto obtendrá de inmediato la calificación de Malo". (Zamora y col., 1999).

De esta manera, debe buscarse otra alternativa para paliar la tendencia de los consumidores a considerar la mayoría de los defectos de un producto como críticos y no considerar que existan defectos que si bien afectan la calidad del producto no lo invalidan para su comercialización o emplear otra vía para arribar a un consenso sobre la clasificación de la gravedad de los defectos. La metodología general para el desarrollo de los PAES no hace referencia a la forma en que se deben clasificar los defectos en leve, grave o crítico.

Paralelamente, los especialistas consultados con idénticos fines no coincidieron en ocho de los criterios de los consumidores tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de la severidad de los defectos según los cuatro especialistas

Característica	Defectos	LEVE	GRAVE	CRÍTICO	Tipo
APARIENCIA	Espumosa	0	4	0	Grave
	Presencia de partículas	3	1	0	Leve
	Cristalizada	3	1	0	Leve
	Turbia	1	3	0	Grave
	Separada en fases	0	3	1	Grave
COLOR	Pérdida del color	4	0	0	Leve
	Oscuro	1	3	0	Grave
OLOR	A humo	3	1	0	Leve
	A fermentada	0	0	4	Crítico
	A hierba	4	0	0	Leve
	A pútrido	0	0	4	Crítico
	A compuestos químicos	0	0	4	Crítico
	A moho	0	0	4	Crítico
	Pérdida del olor	4	0	0	Leve
SABOR	Sabor a humo	3	1	0	Leve
	Sabor a fermentada	0	0	4	Crítico
	Ácido	0	0	4	Crítico
	A petróleo	0	0	4	Crítico
	A metálico	0	3	1	Grave
	A tierra	1	3	0	Grave
	Pérdida del sabor	4	0	0	Leve
	Sabor amargo	0	0	4	Crítico

	Herbal	4	0	0	Leve
	Pútrido	0	0	4	Crítico
CONSISTENCIA	Fluida	0	4	0	Grave
	Exceso de viscosidad	4	0	0	Leve

A pesar de que no es posible realizar un análisis similar, por el reducido número de informantes en el caso de los especialistas, se observa mayor coincidencia en sus criterios ya que de 26 el 62% (17) coinciden en su valoración.

En las ocho clasificaciones no coincidentes los jueces consumidores resultaron mucho más exigentes al asignarle a estos atributos mayor severidad. Dos de ellos, la apariencia cristalizada y el sabor herbal, fueron clasificados como críticos por los consumidores y de leves por los especialistas.

Esta contradicción se debe al desconocimiento por parte de la población de la tendencia natural de la miel de abeja a cristalizar y que para la comercialización, la miel puede ser calentada hasta unos 66 °C con el fin de disolver los cristales y se vierte en envases herméticos para prevenir la futura cristalización, (Bianchi, 1990).

Por la importancia de esta propiedad de la miel, por su incidencia en el aspecto de la misma y la influencia en la aceptación por parte de los consumidores debe tenerse en cuenta en la evaluación de la calidad de la miel pero no debe ser considerada un defecto crítico ya que no es invalidante para su consumo.

Se enfatiza también el sabor herbal que es considerado por los jueces consumidores como un defecto crítico y sin embargo los especialistas lo consideran leve. Esto es debido a que los especialistas conocen que la miel de abeja toma su aroma y sabor de la planta que les da origen y muchas de las mieles uniflorales presentan como sabor característico dominante el sabor herbal tal como reportó Manresa en el 2005 para las mieles uniflorales de romerillo de costa y mangle prieto.

El color oscuro puede presentarse en la miel de forma natural. Se considera que las variaciones en el color de la miel son debido a la presencia de pigmentos (carotenoides, clorofilas y xantofilas), a los minerales, a la presencia de aminoácidos, proteínas, vitaminas, a la aparición del HMF y otros pero la tendencia en la comunidad científica es a considerar a los minerales como los máximos responsables de la coloración de la miel. Sin embargo, el color característico de la miel de abeja es un complejo fenómeno multifactorial y como tal debe ser tratado.

El color de las mieles varía en dependencia de las especies florales predominantes en una época o período anual y depende de factores externos tales como el envejecimiento, tratamiento del apicultor y la forma de conservación, (Persano y col., 2000).

El sabor a humo es en muchos casos un defecto intrínseco a la producción de miel y en ocasiones inevitable por lo que sólo debiera considerarse como grave en el caso de mieles declaradas como orgánicas.

La disminución de la intensidad del sabor característico en una miel o pérdida del sabor es un defecto que se presenta gradualmente y la intensidad de este será la que incida sobre la calidad total del producto.

La apariencia espumosa como una medida de la presencia de espuma o de burbujas de aire retenida en la matriz melífera por si sola no indica deterioro de la miel. Sin embargo, se relaciona con la fermentación de la miel y esta si es una manifestación segura del deterioro de la miel.

De las ocho respuestas no coincidentes entre consumidores y especialistas se decidió tomar como más acertado el criterio de los especialistas en siete casos teniendo en cuenta que los especialistas poseen un amplio dominio de la calidad del producto nacional y de otros extranjeros, al emitir su criterio no lo hacen sólo basándose en sus

gustos y preferencias, conocen el origen natural o no de un defecto y reconocen que existen defectos no invalidantes de la calidad.

Los PAES recogen dentro de su metodología, (Zamora y Guerra, 2003) la sugerencia de agrupar términos que se refieren a una misma característica las cuales se encuentran detalladas en las fichas descriptivas que incluyen dichos procedimientos y que deben conocer y dominar los jueces analíticos que realizan la evaluación sensorial.

De esta manera los 26 términos generados por los consumidores se agruparon como se muestra en la tabla 3 donde estos se redujeron a la mitad (13).

Tabla 3. Agrupamiento de vocablos en grupos de defectos afines

CARACTERÍSTICA	DEFECTOS PROPUESTO	DEFECTOS AGRUPADOS	TIPO DE DEFECTO
APARIENCIA	Espumosa	Espumosa	Crítico
	Presencia de partículas	Presencia de partículas	Leve
	Cristalizada	Cristalizada	Leve
	Turbia	Turbia	Grave
	Separada en fases	Separada en fases	Grave
COLOR	Pérdida del color	Afectaciones del color	Grave
	Oscuro		
OLOR	A humo	Olor no característico	Leve
	A fermentada		
	A hierba		
	A pútrido		
	A moho		
	A compuestos químicos	A compuestos químicos	Crítico
Pérdida del olor	Pérdida del olor	Leve	
SABOR	Sabor a humo	Sabor no característico	Leve
	Sabor a fermentada		
	Ácido		
	A tierra		
	A metálico		
	Sabor amargo		
	Herbal		
	Pútrido		
	A petróleo	A compuesto químico	Crítico
Pérdida del sabor	Pérdida del sabor	Leve	
CONSISTENCIA	Fluida	Variaciones en la viscosidad	Leve
	Exceso de viscosidad		

De todos los posibles defectos y las intensidades de los mismos fue posible modelar las 28 pruebas que se muestran en la tabla 4 que fueron las empleadas para las sesiones de adiestramiento práctico y para la discusión con el grupo de optantes.

Tabla 4. Modelos de defectos para la realización de pruebas de diferenciación

Apariencia	Espumosa	Emplear mieles fermentadas en diferentes niveles
	Presencia de partículas	Adición de 0,1 g de café molido/100 mL de miel
	Cristalizada	Miel conservada a 10°C durante 7 días
	Turbia	Adición de 0,5 g de polvo de chocolate/100 mL de miel
	Separada en fases	Emplear mieles envejecidas durante diferentes tiempos
Color	Afectaciones del color	Miel calentada en baño de maría durante 1 hora
		Miel envejecida

		Adición de colorante verde (0,03g/100 mL)
		Adición de colorante amarillo (0,025g/100 mL)
		Adición de colorante rojo amaranto (0,031g/100 mL)
		Adición de café (0,1 mL de café/100 mL de miel)
Olor	Olor no característico	Adición de solución de cloro activo (0,011g/L)
		Adición de amoníaco (0,00375 g/L)
		Adición de petróleo (0,05 g/L)
		Adición de vinagre (2 mL/L)
	Olor a compuesto químico	Adición de petróleo (0,05 g/L)
		Adición de solución de cloro activo (0,011 g/L)
		Adición de amoníaco (0,00375 g/L)
		Adición de alcohol (5 mL/L)
	Pérdida del olor	Adición de perfume (0,1 mL/)
Sabor	Sabor no característico	Emplear mieles envejecidas durante diferentes tiempos
		Adición de sulfato de hierro (0,005g/1000mL)
		Adición de cafeína (0,056 g/100 mL)
		Adición de cloruro de sodio (0,065g/100 mL)
		Adición de ácido cítrico (0,068 g/100 mL)
	Adición de ácido acético (0,3 mL/100 mL)	
Compuesto químico	No	
Pérdida del sabor	Emplear mieles envejecidas durante diferentes tiempos	
Consistencia	Acuosa	Adición de agua a razón de 3 mL/100 mL de miel

El grupo de siete jueces analíticos seleccionado evaluó una muestra de miel de abeja encontrándose que esta estaba en su gran mayoría libre de defectos al alcanzar la categoría de “ausente” en todos los defectos excepto en la presencia de partículas, por lo que el equipo integrado por los jueces 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9 es un grupo homogéneo y repetitivo.

Los resultados de la percepción de cada juez arrojó que de 91 respuestas emitidas 87 coinciden con el criterio de libre de defectos (95,6%) equivalente a 5 puntos.

El factor de conversión (FC) es igual a uno por tratarse de un producto con cuatro características, (Zamora y col., 1999) y la puntuación convertida revela que sólo la apariencia (y esto debido únicamente a la presencia de partículas) está afectada para los jueces de la comisión (tabla 5).

Tabla 5. Procesamiento de los resultados del análisis sensorial de una muestra de miel de abeja de romerillo de costa

CARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS		JUECES							Puntuación promedio	Puntuación convertida	Tipo de defecto
		2	3	4	6	7	8	9			
1.0	APARIENCIA										
1.2	Presencia de partículas	5	5	5	4	5	4	5	4,71	4,71	Leve
									19,71		

Si se tiene en cuenta la escala de clasificación de la calidad sensorial de los alimentos recogida en los PEAS, (Zamora y Guerra, 2003) puede concluirse que la miel de abeja evaluada presenta una puntuación total de 19,71 puntos que se corresponde con la categoría de “EXCELENTE”, la máxima calidad del producto.

Este PAES resulta un procedimiento riguroso para la correcta evaluación de la calidad sensorial de un producto alimenticio lo cual está sustentado por los criterios que se siguen para otorgar la puntuación a cada característica y por las restricciones establecidas en función de la importancia relativa que tiene determinado atributo dentro de la calidad global de un producto.

Conclusiones

- Se seleccionaron 13 descriptores de defectos en la miel de abeja y se estableció la severidad de los mismos por lo que se está en condiciones de poder desarrollar los PAES para la miel de abeja.
- Fue posible modelar al menos 28 defectos representativos de las principales propiedades sensoriales de la miel de abeja.
- La eficiencia de la CES creada demuestra que el deterioro en la calidad de la miel de abeja se puede detectar y cuantificar luego de un adiestramiento de jueces analíticos basado en modelos de defectos.
- Los defectos, que en mayor medida pueden afectar la excelencia en la calidad sensorial de la miel de abeja que actualmente se comercializa, están relacionados con la apariencia.

Referencias bibliográficas

Zamora, E.; Duarte, C. y Álvarez, MA. D. *Procedimiento analítico para evaluar la calidad sensorial de los alimentos*. SENSIBER – 99. Universidad Iberoamericana. México. 1999.

ISO-11035: 1994. Sensory Analysis. Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach.

Zamora, E. Y Guerra, R. *Metodología General para elaborar El Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial de cualquier producto*. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Ministerio de la Industria Alimenticia. Agosto 2003

Persano, L.; y col., *I mieli uniflorali italiani. Nuove schede di caratterizzazione*. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. 2000.

ISO-11035: 1994. Sensory Analysis. Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach.

Montes, Y. *Formación de una Comisión de Evaluación Sensorial especializada en mieles de abeja*. Tesis en opción al título de Licenciado en Ciencias Alimentarias. Dpto. de Alimentos. Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de la Habana. 2007.

Bianchi, E. M. *Control de la calidad de la miel y la cera*. Santiago del Estero, Argentina, Ed. U.N., 1990. pp. 20-23.

Manresa, A. “*Clasificación de mieles de abeja uniflorales mediante propiedades químicas, físicas y sensoriales*.” Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de los Alimentos. IFAL. Universidad de la Habana, 2005.