

Determinación de las características bioquímicas de las mieles de las principales plantas melíferas”.

José Antonio Granadillo Cruz, Anailis Elzo Cabrera, Caridad Tabío Toledo.

Introducción.

La riqueza y variedad de la flora melífera en Cuba posibilitan la obtención de mieles monofloras ó específicas, tales como la de Romerillo, Cítricos, Piñón florido, Campanilla blanca, Campanilla morada, Soplillo y Leñatero.

En el mercado internacional las mieles de este tipo son bien cotizadas, debido a la posibilidad de ofertar a los consumidores una mayor variedad de mieles con características bastante estables, acorde a los gustos de cada cual.

La miel de Cítricos se destaca por la posibilidad de su producción, debido a que, sólo por citar un ejemplo, en la zona de Jagüey Grande, provincia de Matanzas existe una de las mayores plantaciones citrícolas del mundo, siendo el néctar producido por la diferentes especies y variedades cultivadas materia prima para la elaboración de la miel por las abejas. (Tabío y col. , 1987).

El sabor y olor de esta miel recuerda la fragancia de las flores cítricas por tener en su composición antranilato de metilo 2 (exclusivo de esta clase de miel). Por otra parte se mantienen sin cristalizar por tiempo prolongado. Todo lo anteriormente señalado lleva a considerar seriamente la posibilidad de su producción intensiva, para lo cual es necesario profundizar en investigaciones de su caracterización química y físico química, iniciadas en 1985 por Tabío y col. , como también en los aspectos organolépticos y melisopalinológicos.

Estudios pendientes a caracterizar este tipo de miel han sido realizados también por otros investigadores, entre los que se encuentran: Romero (1973), Espada (1981), Espada y Gómez (1983), Peris (1981), Serra y Gómez (1983), Accorti y col. (1986), etc.

Los análisis químicos y físico- químicos, sensoriales y melisopalinológicos que se le realizan a las mieles para su caracterización tienen también una gran importancia desde el punto de vista tecnológico y del control de la calidad y por tanto es de interés su estudio por parte de la mayoría de los investigadores en la actualidad.

El objetivo de este estudio fue ampliar el trabajo de caracterización bioquímica de las mieles monoflorales cubanas, iniciado en la de Cítrico, lo que permitirá obtener un conocimiento más amplio para poder valorar en su justa medida y con objetividad a las mieles cubanas específicas y para la confección de manera objetiva de las normas de especificaciones de calidad correspondientes.

Materiales y Métodos.

Para la realización de este trabajo se evaluaron un total de 331 muestras de miel, extraídas de diferentes apiarios ubicados en las localidades y fechas apropiadas de floración para cada especie floral por personal calificado de la EEA o en su defecto, enviadas por las provincias directamente. En este último caso, las muestras generalmente fueron enviadas con atrasos considerables respecto al momento en que fueron castradas. En la tabla 1 se ilustra el muestreo efectuado.

Previo al muestreo, en las muestras tomadas por personal de la EEA, fue realizada una castra de limpieza ó despunte. Las muestras fueron envasadas en frascos de vidrios con tapa herméticas, enviándose al laboratorio para su análisis. Similar orientación fue puntualizada para el muestreo realizado por personal ajeno ala EEA.

Los indicadores físicos y físico- químicos analizados fueron: humedad, acidez, pH, color, HMF(hidroximetilfurfural), actividad diastásica, azúcares reductores, sacarosa aparente, sustancias minerales(cenizas) y conductividad eléctrica. Todos los anteriores análisis fueron efectuados según el método oficial vigente en Cuba a excepción de la conductividad eléctrica, que fue realizado por el método de Vorwhol (1964), citado por Bianchi (1981).

Por la heterogeneidad del muestreo, sólo fueron efectuados cálculos estadísticos elementales, calculándose el valor medio, el mínimo y el máximo, así como la desviación estandar de cada variable para el total de datos en el período evaluado.

Resultados y Discusión.

En la figura 1 son mostrados los resultados obtenidos para la humedad de las mieles. El valor promedio máximo (Vpm_{máx}) para este indicador fue obtenido para la miel de Campanilla morada (19.5%), recayendo el valor promedio mínimo (Vpm_{mín}) en la miel de Romerillo, (17.6).

La acidez mostrada por las diferentes mieles evaluadas osciló entre un Vpm_{mín} de 16.1meq/kg (miel de Campanilla blanca) y un Vpm_{máx} de 21.1 meq/kg (miel de Leñatero). De la observación de la figura 2, puede apreciarse que el comportamiento de la acidez fue bastante similar en todas las mieles. En la figura 3 están los valores de pH. Los mismos variaron de un Vpm_{máx} de 4.7 para la miel de Soplillo y un Vpm_{mín} de 3.7 para el caso de la miel de Campanilla blanca. Estos valores pudiera pensarse que están en desacuerdo con lo encontrado para el caso de al acidez, pero se conoce el efecto tampón que realizan las cenizas en la miel. En efecto, de la figura 4, puede apreciarse que la miel de Soplillo fue la que mostró mayor contenido de cenizas, con un Vpm_{máx} de 0.24% recayendo el Vpm_{mín} en la miel de Campanilla blanca con un valor de 0.03%. De los resultados obtenidos para este indicador se detectó que las mieles de Soplillo y Leñatero poseen los mayores valores, comportándose el resto de las mieles de forma similar. En la figura 5, donde se muestran

los valores obtenidos para la conductividad eléctrica, se obtuvo un comportamiento similar, lo cual era de esperar, pues está en relación directa al contenido de cenizas.

No obstante estos resultados, para el caso de la miel de Soplillo, para la característica del color, cuyos resultados son mostrados en la figura 6, a pesar de mostrar el mayor contenido de cenizas, no fue la miel más oscura, lo que está en contradicción con lo planteado en la literatura, acerca que las mieles con mayor contenido de cenizas poseen un color más acentuado. Sin embargo, esta afirmación se cumplió para el caso de la miel de Campanilla blanca. Para este indicador, el Vpmín recayó en esta última miel con 15.9 mm de la escala de Pfund, correspondiendo el Vpmáx a la miel de Leñatero, con 78.7 mm de la misma escala.

La figura 7 refleja los resultados obtenidos para la actividad diastásica. La miel con el Vpmáx fue la de Leñatero, con una actividad de 59.2 und. Gothe. La miel de Cítricos obtuvo el Vpmín, con una actividad de 21.5 und. Gothe. La miel de Cítricos analizada en este estudio mostró valores relativamente elevados de actividad diastásica para este tipo de miel, teniendo en cuenta que la misma está dentro del grupo de mieles que presentan baja actividad. En general, a excepción de esta última, los valores de actividad diastásica fueron relativamente altos.

Los valores que fueron obtenidos para el HMF son mostrados en la figura 8. En general, estos fueron bajos, destacándose el Vpmín de 2.9 mg/kg para la miel de Cítricos. El Vpmáx en este caso correspondió a la miel de Soplillo, con 8.7 mg/kg.

Las figuras 9 y 10 ilustran los resultados obtenidos para el contenido en azúcares reductores y sacarosa aparente. En ambos casos puede apreciarse que existió un comportamiento similar entre las mieles, estando en todos los casos por encima del límite mínimo permisible de 65% para los azúcares reductores y para el caso de la sacarosa aparente, todas la mieles mostraron valores por debajo de 5%, dado como valor límite inferior.

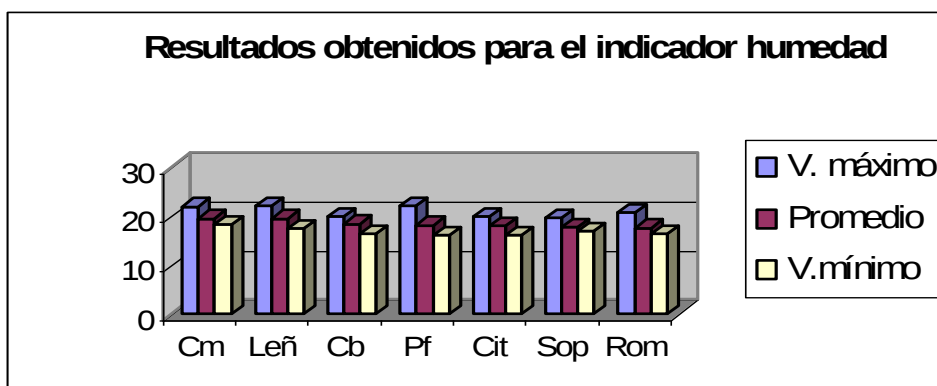
Conclusiones.

1. Los resultados obtenidos para los diferentes indicadores evaluados cumplen con las especificaciones de calidad establecidas en Cuba así como las del Codex Alimentarius. No obstante deben ser interpretados de forma preliminar, debido a la dificultad con los muestreos realizados.
2. Se destacan los resultados relativamente altos de actividad diastásica para la miel de Leñatero (59.2 und. Gothe). De forma similar, el valor de 21.5 und. Gothe para la miel de Cítricos, la coloca con una actividad diastásica comparativamente alta dentro del grupo de mieles con baja actividad, al cual se enmarca dicha miel.
3. El contenido promedio de HMF para la generalidad de las mieles estudiadas se mantuvo por debajo de 9 mg/kg, enmarcándolas como mieles con bajo contenido de HMF

Tabla 1. Muestreos efectuados durante el estudio. (* no efectuado por personal de la EEA).

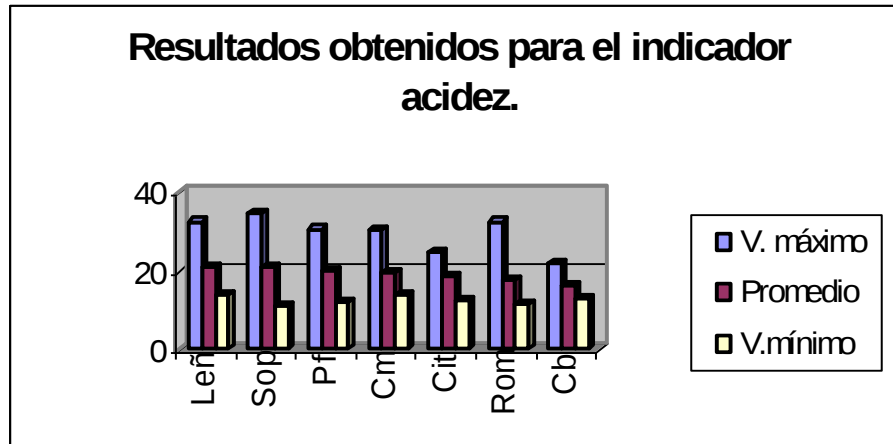
Tipo de miel	Año de muestreo	# de muestras	Localidad
<i>Campanilla blanca</i> (<i>Rivea corimbosa</i>)	86*y 87	7 y 14	Camagüey y Granma.
Subtotal		21	
<i>Campanilla morada</i> (<i>Ipomoea triloba</i>)	86* y 87	18 y 25	Stgo. de Cuba y Granma.
Subtotal		43	
<i>Piñon florido</i> (<i>Gliricidia sepium</i>)	86* y 87* y 88	10 y 13 y 30	Granma, Granma y Ciego de Avila
Subtotal		53	
<i>Romerillo (Vighiera helianthoides)</i>	86* y 87* y 88	22 y 28 y 30	Granma
Subtotal		80	
<i>Cítricos (Citrus spp)</i>	86 y 87 y 88	16 y 11 y 29	Matanzas
Subtotal		56	
<i>Soplillo (Lysiloma latisiliquum)</i>	86 y 87	14 y 17	Matanzas
Subtotal		31	
<i>Leñatero (Govannia polygama)</i>	86 y 87	22 y 25	Stgo. de Cuba y Granma
Subtotal		47	
Total		331	

Figura 1. % Humedad.



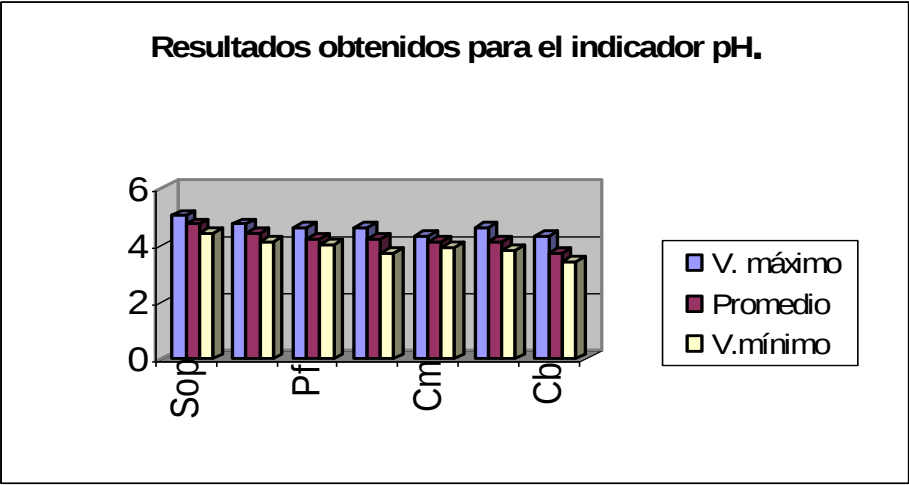
	CM	LEÑ	CB	PF	CIT	SOP	ROM
V. máxima	21.9	22	19.8	22	19.8	19.6	20.8
Promedio	19.5	19.5	18.4	18.1	17.9	17.7	17.8
V. mínima	18.3	17.4	16.4	16.1	16.1	15.8	16.4

Figura 2. Acidez. (Meq/kg).



	LEÑ	SOP	PF	CM	CIT	ROM	CB
V. máxima	32.5	34.5	30.6	30.6	24.6	32.5	22
Promedio	21.1	21	20.1	19.7	18.5	17.7	16.1
V. mínima	13.9	10.9	11.9	13.9	12.4	11.4	12.9

Figura 3. Unidades de pH.



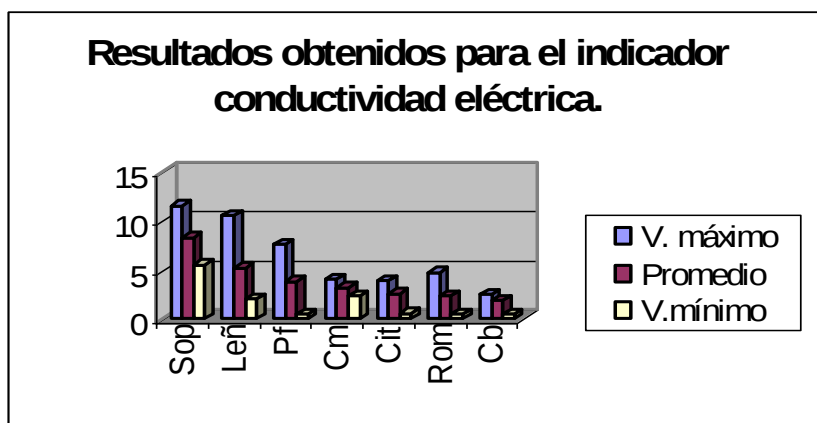
	SOP	LEÑ	PF	CIT	CM	ROM	CB
V. máxima	5	4.7	4.6	4.6	4.3	4.5	4.3
Promedio	4.7	4.4	4.2	4.2	4.1	4.1	3.7
V. mínima	4.4	4.1	4	3.7	3.9	3.8	3.4

Figura 4. % de cenizas.



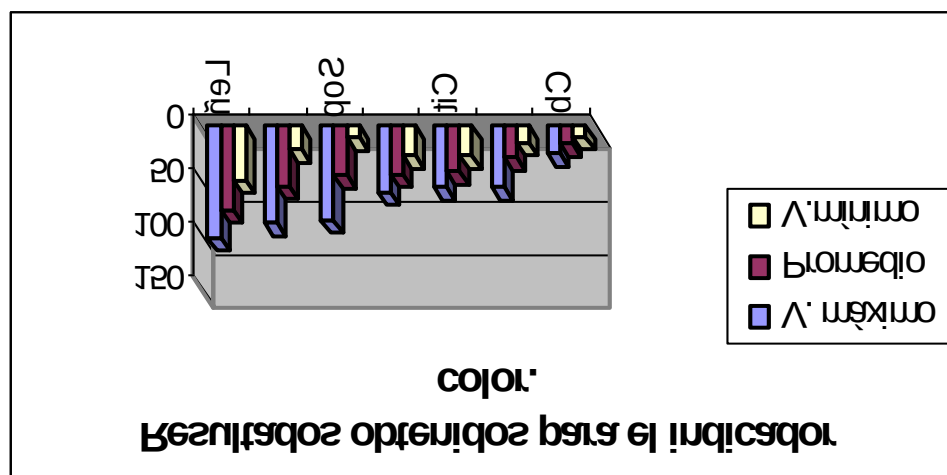
	SOP	LEÑ	PF	CIT	CM	ROM	CB
V. máxima	0.4	0.63	0.24	0.16	0.14	0.12	0.06
Promedio	0.24	0.17	0.07	0.07	0.06	0.04	0.03
V. mínima	0.17	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01

Figura 5. $\times 10^{-4}$ S/cm.



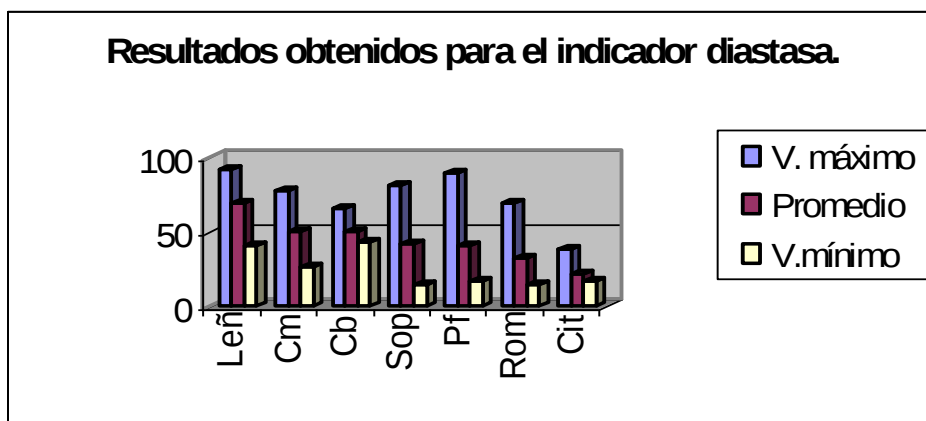
	SOP	LEÑ	PF	CM	CIT	ROM	CB
V. máxima	11.5	10.5	7.8	4	3.9	4.7	2.5
Promedio	8.3	5.2	3.8	3.2	2.6	2.3	1.9
V. mínima	5.5	2	0.5	2.3	0.5	0.5	0.6

Figura 6. mm Esc. de Pfund.



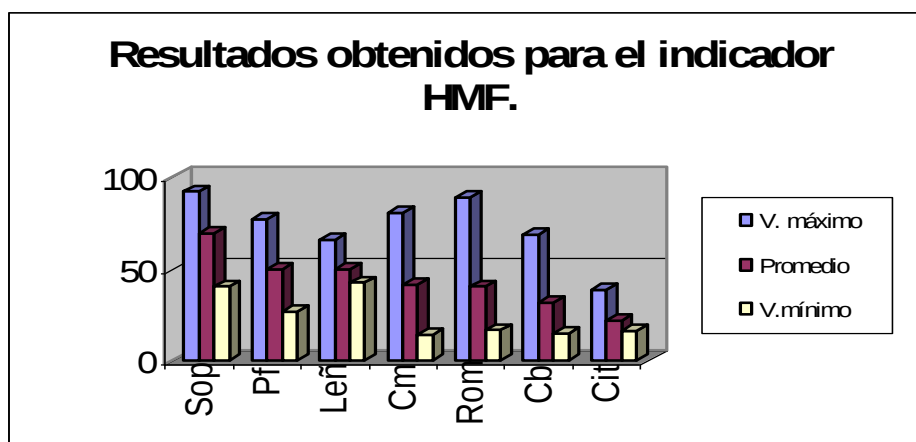
	LEÑ	PF	SOP	ROM	CIT	CM	CB
V. máxima	105	91	88	62.1	57	57	25.8
Promedio	78.7	68.7	46.3	45.6	42.5	29.9	15.9
V. mínima	51.1	22.3	11	27.8	27.3	15.1	10

Figura 7. Unidades Gothe.



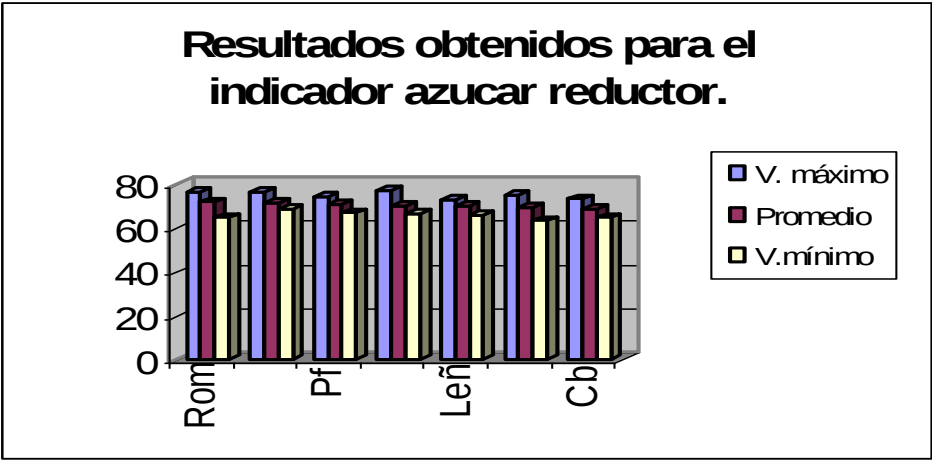
	LEÑ	CM	CB	SOP	PF	ROM	CIT
V. máxima	92	76.9	66	80.4	86.8	68.6	38.6
Promedio	69.2	49.8	49.6	41.1	40.1	31.6	21.6
V. mínima	40.3	26.7	42.4	14	16.3	14.7	16.1

Figura 8. Mg/kg de miel.



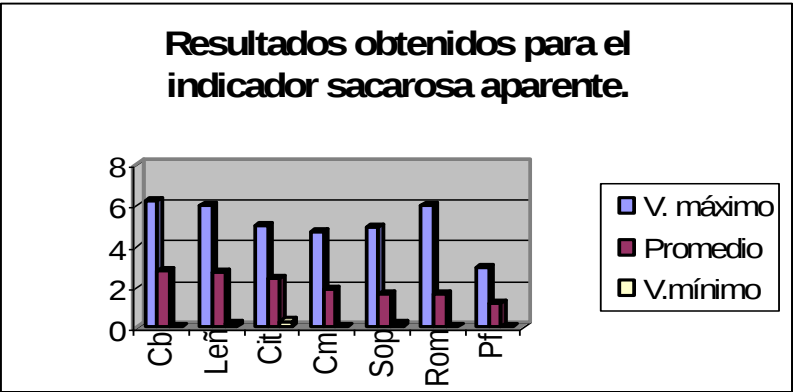
	SOP	PF	LEÑ	CM	ROM	CB	CIT
V. máxima	19	14.3	13.7	13.7	15.4	7.7	7.6
Promedio	8.7	6.9	4.9	4.9	4.9	4	2.9
V. mínima	2.4	1.9	1	0.9	0.6	0.91	0.3

Figura 9. % de azúcares reductores.



	ROM	SOP	PF	CIT	LEÑ	CM	CB
V. máxima	76.2	76.6	74.2	77.2	72.7	74.8	73.3
Promedio	71.8	71.6	70.7	69.8	69.6	69.2	68.9
V. mínima	64.8	68.7	66.9	66.3	66	63.4	64.8

Figura 10. % de sacarosa aparente.



	CB	LEÑ	CIT	CM	SOP	ROM	PF
V. máxima	6.2	6	5	4.7	4.9	5	2.9
Promedio	2.8	2.7	2.4	1.9	1.6	1.6	1.2
V. mínima	0	0.2	0.3	0	0.2	0	0

Bibliografía.

- Accorti, M; Oddo, L.P.; Piazza, M.G.; Sabatini, A.G; Apicoltura Revista Scientifica di Apidologia. Numero 2. 1986. P. 5-35
- Bianchi, E.M: XXVII Cong. Int. de Apicultura. Acapulco, Edit. Apimondia, 1981. P. 448-450
- Codex Alimentarius: CAC Edit. 1 FAO/OMS: 39-60. Norma del Codex para los azúcares (incluida la miel).
- Codex Alimentarius: CAC/RS 12-1969. Norma regional europea recomendada para la miel por la comision FAO/OMS.
- Cuba, NC 74.02:79. Miel de Abejs Análisis Químicos.
- Espada, T. XXVII Cong. Int. de Apicultura. Acapulco, Edit. Apimondia, 1981. P. 464-466
- Espada, T; Gómez, P.A.: XXIX Cong. Int. de Apicultura. Budapest, Edit. Apimondia. 1983. P.355-356
- Peris,J.: XXVII Cong. Int. de Apicultura. Acapulco, Edit. Apimondia, 1981. P. 480-487
- Romero, F.P. XXIV Cong. Int. de Apicultura. Buenos Aires, Edit Apimondia, 1973. P. 553-556
- Serra, I.B.J; Gómez, P.A.: XXIX Cong. Int. de Apicultura, Budapest, Edit. Apimondia, 1983. P. 389.
- Tabío, C; Alvarez, J. D; Berisiartu, M: Cien. Tec. Agri.. Apicultura 3 : p. 29-39. 1987