

Caracterización de mieles del Parque Chaqueño: determinación de HidroxiMetilFurfural, plomo y antibióticos

Montenegro, S. B.; Bianchi, E. y Avallone, C.M.

Montenegro, Susana B., Facultad de Agroindustrias, Comandante Fernandez 755. Pcia. Roque Saenz Peña, (3700), smonte@fai.unne.edu.ar . Chaco. Argentina.

Bianchi, Eduardo, Centro de Investigaciones Apícolas. U.N.S.E. Santiago del Estero.

RESUMEN

Los ensayos experimentales realizados en un total de 815 muestras de mieles, entre el período de 1997 y 2000 demuestran que la calidad de las mismas se encuentran dentro de los límites (H.F.M., máx. 60 mg/Kg de miel; Antibióticos, ausencia; Plomo no estipulado) establecidos por el Código Alimentario Argentino. Los resultados indican que las mieles del Área Castelli presentan bajo contenido de H.M.F con respecto a las restantes áreas estudiadas. En los ensayos efectuados, de las seis áreas apícolas, solamente una manifestó presencia de antibiótico (oxitetraciclina), correspondiente al año de cosecha 1997, no detectándose trazas en cosechas posteriores. No se encontró plomo en las determinaciones en todo el período de producción apícola analizado.

ABSTRACT

The trials carried out in the period 1997-2000 on a total of 815 samples of honey show that their quality is within the regulations of the Food Argentinean Code, namely: -hydroxymethylfurfural (H.M.F.), below 60 mg/kg honey; -antibiotics: no presence; -lead content: no specifications. The results show that the honey from the Castelli area presents low contents of HMF compared to the samples from the rest of the areas which were analyzed. Only one of the six bee areas sampled, belonging to the 1997 crop, presented antibiotics (oxytetracycline); further crops did not show antibiotics presence. Lead was not found in any of the determinations conducted during the bee production period considered.

INTRODUCCIÓN

Argentina se ha caracterizado por exportar miel en tambores, con un bajo nivel de certificación y asignada a segmentos de la demanda de bajos precios y generalmente usada como base para miel de melange(mezcla) o uso industrial. Conocer las características fisicoquímicas de las mieles que se produce mejorara la comercialización, posibilitará incrementar y agregar valor a la producción y obtener una justa retribución monetaria, teniendo en cuenta las necesidades de los países importadores.

En los últimos años se observó el surgimiento de nuevos polos productivos apícolas y el crecimiento de la actividad en distintas provincias que tradicionalmente no se dedicaban a producir miel, actualmente, la explotación apícola en la provincia del Chaco ha adquirido mayor importancia, convirtiéndose en una alternativa de producción importante para diversificar e implementar pequeñas y medianas empresas rurales, ya que se cuenta con una vasta extensión de tierras vírgenes con población vegetal abundante y prácticamente inexploradas, las que podrían servir para multiplicar la producción de apiarios y orientar su producción de acuerdo con las características fisicoquímicas que presenten las mismas. La región geográfica que comprende el bosque chaqueño, es oferente de miel que compite en la franja de menores precios al venderse como materia prima a granel, sin tipificación ni control de calidad. Los apicultores están interesados en conocer las características constitutivas de la miel que producen, con vista a optimizar la cantidad y calidad de la producción. Es frecuente que los apicultores ubiquen sus colmenas en zonas cercanas a los cultivos de algodón, girasol, alfalfa, etc., lo que hace que las abejas sean susceptibles de contaminar con los agroquímicos que se emplean en dichos cultivos, además los productores almacenan sus producciones en tambores los que poseen costuras de plomo.

Los iones de metales pesados pueden penetrar en los alimentos a través de los depósitos que se emplea para almacenar los alimentos. No obstante el plomo no es considerado un contaminante frecuente en los alimentos, se debe verificar la presencia del mismo en la miel, ya que en la liberación de iones al medio, intervienen el ph, la temperatura y algunas otras sustancias presentes en el alimento en cuestión(Otmaro 1997). La reglamentación vigente (Código Alimentario Argentino, Anexo MERCOSUR,1999-104) no establece concentración límite para la presencia de iones pesados.

La presencia de plomo en la miel, puede deberse a lo siguiente:

- ✓ Residuos de fumigaciones(aspersiones con compuestos piretroides, organoclorados carbamatos, etc.) que hayan sido llevados a la miel por las abejas.
- ✓ El contacto de la miel con los equipos de elaboración o procesamiento, que contienen juntas o costuras soldadas, o bien contenedores de miel que presentan este mismo tipo de juntas.
- ✓ Al néctar de áreas con atmósfera muy contaminada por vehículos con combustión a gasolina(el empleo de tetraetilo de plomo en combustibles), el cual puede también en estas circunstancias, absorber plomo (Bianchi, 1995).

Las crías de las abejas, sobre todo en sus primeros estadios, son susceptibles de ser atacadas por bacteriosis. Son responsable de la misma El *Bacillus larvae* (loque americano, AFB o American Foul Brood), es una enfermedad de las larvas que casi siempre las matas después de que han formado sus capullos y se han estirados sobre sus dorsos con las cabezas hacia los opérculos de las celdillas; y *Streptococcus plutón*, generalmente acompañado por *Bacillus alvei*, *Bacillus eurydice*, y alguna otra bacteria en el caso de loque europea (EFB o European Foul Brood), que ataca las larvas cuando tienen 4 ó 5 días de edad, principalmente al inicio del verano cuando la colonia esta creciendo. (Bailey, 1983).

La mortandad provoca severas reducciones en la población de la colmena, con las consiguientes mermas de producción o incluso la pérdida de colmenas cuando el ataque progresa. La quimioterapia(tratamiento basado en el empleo de sustancias químicas naturales o de síntesis) es el tratamiento más aplicado en base a antibióticos, la oxitetraciclina, resulta eficaz cuando se aplica 0,25-0,4 a 1 gramos en 5 litros de jarabe(mezcla de dos partes de azúcar

sacmuestras, previa homogenización de la miel, a distintos niveles de profundidad: fondo, medio y parte superior, y a diferentes posiciones.

Las muestras analizadas corresponden a las seis zonas apícolas que, el Ministerio de la Producción de la Provincia del Chaco, dividió a la misma y que comprenden los siguientes departamentos:

1. AREA RESISTENCIA : San Fernando - Libertad - Gral Dónovan - Tapenaga - 1° de Mayo - Bermejo.
2. AREA GRAL SAN MARTÍN : Gral San Martín - Sgto Cabral.
3. AREA SAENZ PEÑA : Independencia - Comandante Fernandez - Quitilipi - 25 de Mayo - Pcia de la Plaza - Maipú.
4. AREA VILLA ANGELA: Fray Justo Sta María de Oro - Fontana - San Lorenzo - O'Higgins - 2 de Abril.
5. AREA CHARATA: Gral Belgrano - 9 de Julio - Chacabuco - Alnte Browwn - 12 de Octubre.
6. AREA JUAN JOSE CASTELLI: Gral Guemes.

No se siguió un modelo estadístico para la elección y toma de muestras, las mismas se acondicionaron en sus respectivos recipientes, nombrando su procedencia y fecha de extracción sobre las mismas, posteriormente se procedió a efectuar los ensayos respectivos.

Área / Año	Resistencia	San Martín	Saenz Peña	Villa Angela	Charata	Juan José Castelli
1997	9	18	25	12	23	28
1998	13	37	63	51	42	62
1999	15	41	52	24	47	82
2000	3	14	35	23	28	79

Tabla N° 1: número de muestras analizadas por departamentos y año.

Los análisis realizados correspondieron, en un todo de acuerdo, con lo establecido en el Código Alimentario Argentino y el Reglamento Técnico del MERCOSUR, reglamentaciones vigentes en la República Argentina que establecen la calidad de diferentes alimentos.

Determinación de hidroximetilfurfural (H.M.F.), método cualitativo de Fiehe y método cuantitativo de Winkler (1955):

El método cualitativo se basa en la reacción de Fiehe, caracterizada por la coloración roja perceptible a simple vista que da el H.M.F. originado por el calentamiento de la miel; de azúcar invertido comercial o de glucosa, al reaccionar con resorcinol en medio ácido.

El método cuantitativo de Winkler consiste en medir espectrofotométricamente la absorvancia a 550 nm, la reacción del H.M.F. con el reactivo de determinación (p-toluidina) que forma un complejo coloreado que alcanza un valor máximo a los cuatro minutos de iniciada la reacción.

Determinación de Plomo en la miel (Método Bianchi, 1995):

La difeniltiocarbazona o ditizona disuelta en cloroformo forma, con las sales de plomo en solución neutra, amoniacal, alcalina o de cianuros, un complejo de color rojo-ladrillo. La interferencia de las sales de plata, níquel, cinc, cadmio y antimonio, se evita mediante el previo agregado de una solución de cianuro de potasio; la de los iones bismuto y talio, con solución de citrato de amonio y, la de los agentes oxidantes como los compuestos férricos, por ejemplo, añadiendo una solución de clorhidrato de hidroxilamina. El resultado se evidencia por la aparición de un leve color cereza, leve o intenso. El método posee una sensibilidad de 0,04 mg. de plomo.

Determinación de la presencia de antibióticos en la miel (Método Bianchi, 1994):

La técnica se efectúa sobre la base de una metodología microbiológica, que consiste en la inhibición del desarrollo del Bacillus subtilis , por la presencia de antibióticos. El antibiótico que se evaluó fue oxitetraciclina. La sensibilidad del método fue de 4 ppm.

Resultados y discusión

El análisis del contenido de trazas de Plomo dio negativo en todas las muestras estudiadas, para el nivel de concentración estudiado, lo que indicaría el uso de recipientes adecuados y aptos para un buen almacenamiento.

Area	Resistencia	V. Angela	J. José Castelli	G.S. Martín	Charata	Saenz Peña	
Año							
1997	-	-	-	-	-	-	Plomo
	+	+	+	+	+	+	Antibiót.
1998	-	-	-	-	-	-	Plomo
	-	-	-	-	-	-	Antibót.
1999	-	-	-	-	-	-	Plomo
	-	-	-	-	-	-	Antibiót
2000	-	-	-	-	-	-	Plomo
	-	-	-	-	-	-	Antibiót

Tabla N° 2: Resultados de los análisis de plomo y antibiótico.

De las 815 muestras analizadas se verifico presencia de antibiótico en un 15 % de las mismas, los resultados positivos no superaron el halo de inhibición

del testigo, el cual poseía una concentración de 30 ug/ ml de miel. Las muestras positivas correspondían a las áreas apícolas de Juan José Castelli, Villa Angela, Charata, San Martín y el de Área Resistencia, correspondiente a la cosecha del año 1997, donde las condiciones climáticas fueron desfavorables para la producción apícola; las estaciones de otoño e invierno fueron frías, favoreciendo el desarrollo de enfermedades en las colonias de abejas, además de una disminución en la provisión de néctar (escasa floración) lo que hizo que los residuos de antibiótico en la miel, no se diluyeran al momento de la cosecha(Tabla N° 2).

De las muestras de mieles analizadas, el período 1997 y 2000 presento los más bajos valores de H.M.F.(Figura N° 2).

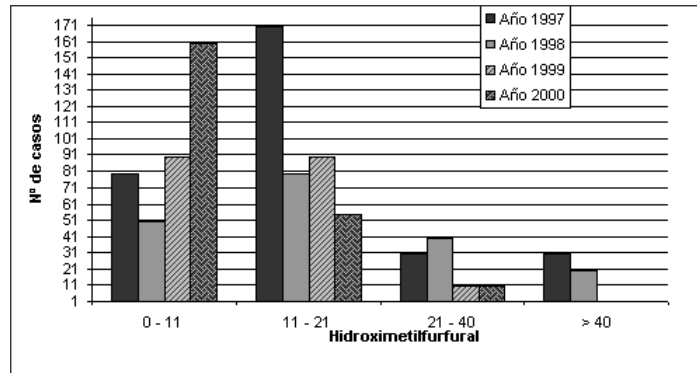


Figura N° 2: Número de casos de concentración de HMF, en el período 1997 - 2000.

La amplia variación de concentraciones de un año a otro puede deberse a variaciones climáticas que fueron muy notorias en el nordeste argentino, primero con el efecto del niño(otoño cálido e invierno poco riguroso) y posteriormente de la niña(otoño bien marcado por días fríos y lluviosos e inviernos duros con bajas temperaturas), además debe aclararse que el Chaco es una región con una estación estival muy fuerte, con temperaturas altas (35 - 43 °C), que influiría sobre el almacenamiento de la miel, lo que concordaría con White el cual demostró que la concentración de H.M.F. aumenta con la exposición de la miel a temperaturas de 30 - 40 °C y en el tiempo.

En el año 1997 en la zona apícola Resistencia, Gral San Martín, Saenz Peña y J.J. Castelli presentaron valores de HMF que superaron los valores de estándares (40 mg H.M.F./Kg miel); La zona de Charata evidenció los menores valores(Figura N° 3).

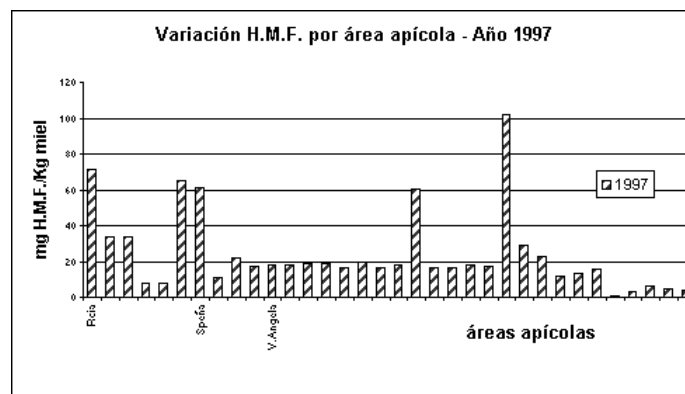


Figura N° 3. Variación del HMF por áreas apícolas en el año 1997.

En el año 1998 las zonas apícolas de, Charata, J.J. Castelli y Resistencia presentaron los menores valores de HidroxiMetilfurfural. Las restantes áreas apícolas presentaron valores superiores a lo establecido por el Código Alimentario Argentino, Art. 783(Figura N° 4).

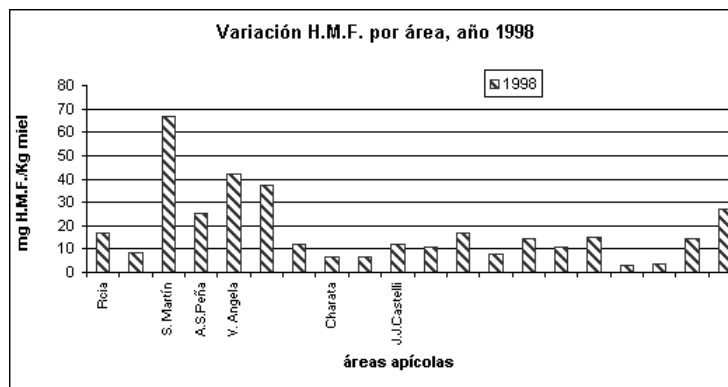


Figura N° 4. Variación del H.M.F., por zona apícola en el año 1998.

En el año 1999 las muestras analizadas correspondieron a las áreas apícolas de Resistencia, General San Martín y Villa Angela, las mismas mostraron bajo contenido de H.M.F.(Figura N° 5)

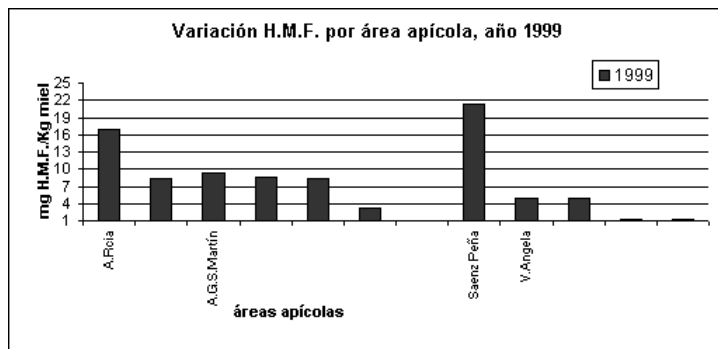


Figura N° 5. Variación del H.M.F. por zona apícola en el año 1999.

En el año 2000 se analizaron muestra provenientes de tres áreas apícolas, General San Martín, Saenz Peña y Juan José Castelli, las mismas mostraron gran variabilidad en los niveles de H.M.F., destacándose el área de J.J. Castelli por poseer los niveles más bajos (Figura N° 6).

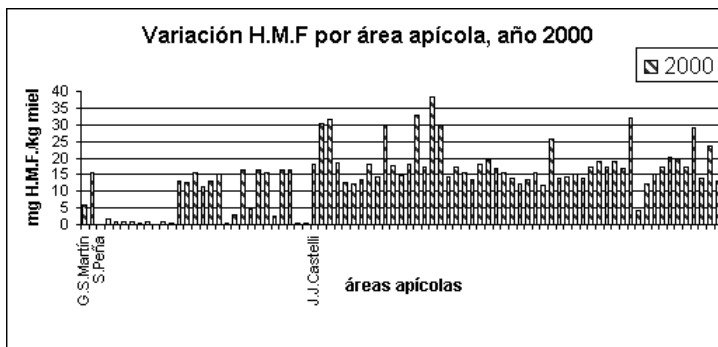


Figura N° 6. Variación del H.M.F. por zona apícola en el año 2000.

CONCLUSIONES

Según los datos obtenidos y lo establecido por las reglamentaciones vigentes en la Argentina(Código Alimentario Argentino y MERCOSUR), se comprueba que las mieles analizadas a través del período 1997-2000, de la región chaqueña, a pesar de dar valores dispares, lo que es factible debido a la época de cosecha y lugar de recolección, las mismas se encuadran dentro de las reglamentaciones actuales.

Estos resultados posicionan a las mieles chaqueñas en un buen lugar a nivel nacional e internacional, con condiciones de ser exportables por su calidad y no para miel de mezcla(melange). Es destacada la calidad de las mieles del Área Juan José Castelli, la misma podría ser considerada como ecológica, ya que es una región donde es escasa la aplicación de agroquímicos y posee una amplia extensión de bosque virgen.

La presencia de antibióticos se manifestó en un solo período de análisis, no detectándose su presencia en las cosechas posteriores, se induciría que los apicultores han debido de poner en práctica métodos alternativos(aplicación de aceites esenciales, ácido láctico, etc.) en el control de enfermedades .

Según la metodología empleada para detectar trazas de plomo en indica la ausencia del mismo en las muestras analizadas, en general el apicultor tiende a desarrollar buenas prácticas de manufacturas, debido al aumento de los requisitos de control de calidad de los alimentos.

REFERENCIAS

1. Avallone, Carmen M.; Chifa Carlos., Montenegro, Susana, B.; Reguera, Mónica. 1998. Calidad de las mieles del Sauzalito (Chaco - Argentina): Cosecha 1997/1998. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Letters, tomo IV, 8:127.
2. Avallone, carmen, M.; Montenegro, Susana, B.; Chifa, Carlos.1999. Control de calidad de las mieles de la Provincia del Chaco - Argentina y Mapa Apícola. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Letters, tomo VIII, 8: 81-84.
3. Bianchi, Eduardo, M.; Control de Calidad de la miel y la cera. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO, 68/3. Centro de Investigaciones Apícolas, CEDIA, Universidad Nacional de Santiago del Estero. República Argentina.
4. Bianchi, Eduardo Mario. 1995. Determinación de plomo en la miel. Centro de Investigaciones Apícolas,CEDIA. Santiago del Estero.
5. Bianchi, Eduardo, M. 1994. Determinación de la presencia de antibióticos en la miel. Centro de Investigaciones Apícolas. Santiago del Estero.
6. Bogdanov Stefan; Lüllman; Martín, Peter; Werner Von der Ohe; Russmann Harald. 2000. Calidad de la miel de Abejas y Estándares de Control: Revisión realizada por la comisión Internacional de la miel. Galeria Apicola Virtual 1/13.
7. Comision del Codex Alimentarius., Organización de las naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.. Normas revisadas del Codex para los azúcares y la miel. CL 1995/5 - S.
8. Bailey, leslie.1983. Honey Bee Pathology. Academic Press Inc. London.
9. Harbo, John R.. 1993. Worker - Bee Crowding affects Brood production, Honey Production, and Longevity of Honey Bees 8 Hymenoptera.

- Apidae). J.Econ. Entomol. 86(8): 1672-1678.
10. Harvey, Stewart, C.1990. Agentes farmacéuticos y medicinales, drogas antimicrobianas. En Remingto, tema 64, pag., 1637-1639.
 11. Keith, S. Delaplane. 1995.Effects of Terramycin Antibiotic and Apistan Acaricide on Colonies of Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) Infested with Varroa jacobsoni. J. Econ. Entomol. 88 (5): 1206-1210.
 12. Litter. 1988.Antibióticos de amplio espectro, tetraciclinas, cloranfenicol, macrólidos. En Farmacología Experimental y clínica. London.
 13. Montenegro, Susana, B.; Bianchi, Eduardo, M.; Avallone Carmen, M.1998. Determinación de Hidroximetilfurfural, Antibióticos y plomo en mieles del parque Chaqueño, Cosecha 1998. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Letters, tomo IV, 8:121-123.
 14. Otmario Enrique, R. Metales. En: Toxicología de los Alimentos. Sección XI.Editorial hemisferio Sur.
 15. Schweitzer Paul; Cetam Lorraine. 2000. L'H.M.F et les miels. Lâbeille de france. Galeria apicola virtual, 1/3.
 16. Valori, Martín; Guerrero Hernán. 2000. Hidroximetilfurfural (HMF en miel). Boletín Apícola N° 12. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
 17. White, Jonathan, W, Jr. 1980.Hydroxymethylfurfural content of honey as an indicator of its adulteration whit invert sugar. Bee World. Letters, 61 (1) : 29-37.
 18. Whistler Roy L.; Daniel james R. 1993. Carbohidratos. En: Fennma, Owen, R.(eds). Química de los Alimentos.Editorial Acribia, 81-156.
 19. Sánchez, C.I, Ordonez, A. L.,Balanza, M.E. 1998. Influencia del calentamiento en la formación de H.M.F. en mieles. XXI Congreso Argentino de Química. Letters. VIII - 18.
-