

Calidad físico-química y cinética de cristalización de mieles

^{1,2}Mouteira, María; ²Dedomenicci, Ana; ³Basso, Marilina; ²Alberto, Cecilia; ²Paradela, Marcial.

¹Cátedra de Producción Animal I, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). ²Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires. ³Comisión Nacional de Energía Atómica. mmouteira@agro.unlp.edu.ar

La miel argentina es muy demandada en el mercado internacional, por sus características físicas - químicas y organolépticas, que la presentan como un producto de excelente calidad. A través del análisis melisopolinológico, físico-químico, organoléptico y características de cristalización es posible conocer el origen floral y tipificar las mieles de acuerdo a la vegetación que le dio origen. Es en este sentido que el objetivo del presente trabajo fue caracterizar mieles a partir de la determinación de sus parámetros físico-químicos, organolépticos y de cristalización. Las cinco muestras objeto de estudio, fueron extraídas siguiendo el Protocolo de Muestreo Norma IRAM N° 15929 (IRAM, 1994). Para la cinética de cristalización, las muestras fluidas y sin ningún tipo de tratamiento, fueron fraccionadas en cubetas de 1x1x4 cm y almacenadas en cuarto de 15°C (temperatura óptima de cristalización), previa medición del grado de fluidez. Se registró la temperatura y humedad del cuarto de 15°C, mediante el empleo de un equipo termohigrómetro Hangbo®. Las muestras de mieles fueron analizadas siguiendo los protocolos de las normas IRAM, para la determinación de los parámetros de humedad (IRAM N° 15931), color (IRAM N° 15941-2), acidez (IRAM N° 15933), Hidroximetilfurfural (HMF) (IRAM N° 15937-2) y cenizas (IRAM N° 15932), y para la concentración de minerales, se empleó la técnica analítica multielemental fluorescencia de rayos X por reflexión total. Para dar seguimiento a la cinética de cristalización de las mieles almacenadas, se realizó la lectura de la absorbancia a 660 nm, semanalmente, mediante el empleo de un espectrofotómetro UV-Visible, Cintra®. Para la determinación del origen botánico se empleó el método de microscopía de Louveaux (1978). Adicionalmente se realizó el estudio sensorial y la caracterización de la cristalización en las mieles detectadas como monoflorales. El análisis sensorial se desarrolló mediante la formación de un panel de degustadores, constituidos por consumidores de miel entrenados para tal fin. La caracterización de la cristalización se efectuó mediante el establecimiento de un registro fotográfico, a partir de imágenes obtenidas mediante un microscopio óptico con cámara digital Leica ICC50W. En acuerdo al resultado del análisis melisopolinológico, las mieles monoflorales resultantes estudiadas fueron: dos de *Lotus* sp (95% y 72%), una de *Eucalyptus* sp (97%) y una de *Mentha* sp (62%), adicionalmente se identificó una multiflora con un 55% *Eucalyptus* sp. En la tabla N°1 se registraron los resultados de la calidad físico-química, del análisis melisopolinológico y espectro mineral de cada muestra. En la figura N°1 se representa las cinéticas de cristalización de cada una de las mieles analizadas. Las fotos de los cristales de las monoflorales se representaron en la figura N°2. En la 1° foto se observan cristales cúbicos, con terminaciones rectas, y en la 2°, la agregación de los mismos, con superposición de cristales, ambos casos pertenecientes a la miel de monofloral Eucalyptus. En la 3° foto se observan los cristales prismáticos de las de Lotus. Por su parte la miel de Menta (4° foto), observó estructuras cristalinas aciculares y agregaciones en ángulos rectos.

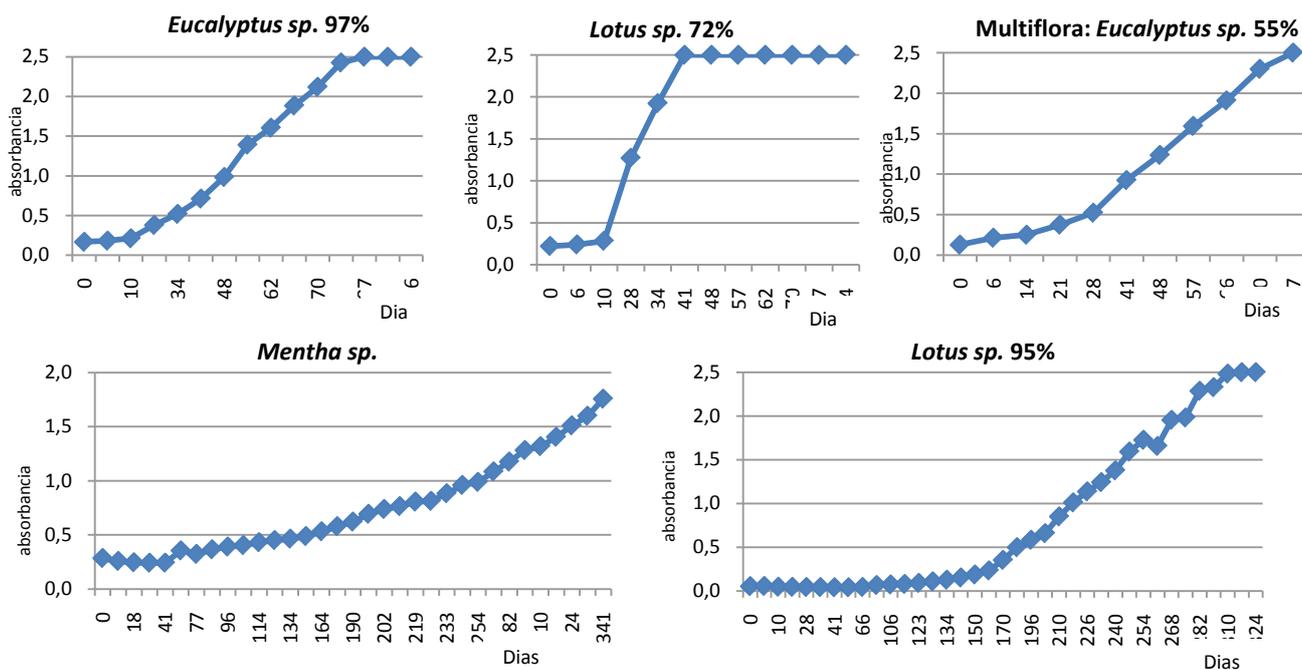


Figura N°1: Cinéticas de cristalización

Tabla N°1: Calidad físico-química y análisis melisopalínológico de las mieles

Calidad físico-química					
Parámetro	Eucaliptus 97%	Lotus 72%	Menta 62%	Lotus 95%	Multifloral
Humedad %	14,3±0.04	17,5±0,5	15,7±0.00	15,3±0.04	16,4±0,1
Color mm Pfund	19,5±0,0	54,5±0,5	57,2±1,0	0,90±0.6	43,75±0,5
Ceniza %	0,150±0,006	0,247±0,02	0,171±0,007	0,126±0,00	0,229±0,01
HMF mg/kg	0,67±0,5	0,3±0,0	5,9±1,5	3,89±1,5	2,45±0,6
Acidez meq/kg	25,13±0,5	15,55±1,7	22,50±1,1	16,74±0,7	20,69±0,5
Espectro mineral					
P	43,39	41,00	37,51	31,35	53,04
S	21,43	22,81	16,85	18,85	24,11
K	463,24	883,84	479,58	238,81	774,33
Ca	79,16	44,00	53,71	12,83	38,96
Fe	2,95	1,32	6,61	0,81	1,45
Rb	0,12	0,78	0,23	0,12	0,37
Sr	0,17	0,13	0,12	<LLD	0,11
Análisis Melisopalínológico					
<i>Eucalyptus sp</i> (97%)	<i>Lotus sp</i> (72%)	<i>Mentha sp</i> (62%)	<i>Lotus sp</i> (95%)	<i>Eucalyptus sp</i> (55%)	
<i>Lotus sp</i> (1%)	<i>Eucalyptus sp</i> (22%)	<i>Eucalyptus sp</i> (15%)	<i>Carduus sp</i> (1%)	<i>Trifolium sp</i> (33%)	
<i>Helianthus sp</i> (0.3%)	<i>Lamiaceae</i> (2%)	<i>Lotus sp</i> (8 %)	<i>Umbelliferae</i> (1%)	<i>Melilotus sp</i> (3%)	
<i>Centaurea sp</i> (0.3%)	<i>Parkinsonia sp</i> (1%)	<i>Helianthus sp</i> (1%)	<i>Eucalyptus sp</i> (0.4%)	<i>Vicia sp</i> (2%)	

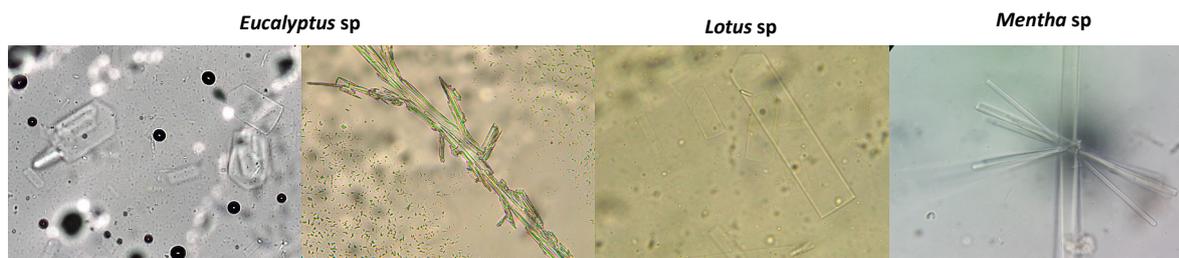


Figura N°2: registro fotográfico de los cristales de las mieles monoflorales

Los resultados del estudio organoléptico fue: Lotus (95%): consistencia líquida transparente homogénea, de color amarillo, aroma floral sutil muy dulce, con dejo ácido, de sensación astringente y viscosidad mediana; Lotus (72%): cristalización homogénea, color beige oscuro opaco, cristalización fina, aroma floral sutil muy dulce, sensación astringente y viscosidad alta; Eucaliptus: cristalización homogénea, color beige claro opaco, cristales finos, aroma de manteca de cacao sutil, muy dulce, astringente y viscosidad alta; y Menta: cristalización heterogénea, con separación de fases, dendritas de cristalización de aspecto grumoso, cristales de bordes filosos, color marrón con tinte anaranjado, translúcida, olor rancio fuerte, gusto medianamente dulce con un dejo ácido, sensación astringente y cierto picor al paladar, viscosidad mediana. En relación al color, las muestras de Lotus (95%) y Eucaliptus, fueron las más claras, aspecto que se correspondió con los menores valores de ceniza. Por su parte la de Lotus 72% presentó una tonalidad más oscura, posiblemente por la presencia de 22% de Eucaliptus¹, si bien la miel monofloral de Eucaliptus, observó un color claro posiblemente vinculado a la presencia de *Eucalyptus globulus*² presente en la zona de origen de esa miel. Todas las muestras registraron contenidos de HMF correspondientes a mieles frescas. La cristalización de Eucaliptus, Lotus 72% y multiflora, fueron las más rápidas, alcanzando valor de absorbancia de 2.5, a los 87, 41 y 77 días, respectivamente, mientras que la de Lotus 95% y *Mentha* fueron más lentas, con 324 y más de 341 días, respectivamente. El análisis físico-químico, melisopalínológico, organoléptico y la cinética de cristalización de las mieles contribuyen con herramientas apropiadas para avanzar en el conocimiento en profundidad del producto.

Bibliografía

1. Ciappini, M; Gatti, M; Di Vito, M. El color como indicador del contenido de flavonoides en miel. Ciencia y Tecnología; 15, 19: 50-63, 2013.
2. Ramírez, R; Montenegro, G. Certificación del origen botánico de miel y polen corbicular pertenecientes a la comuna de Litueche, VI Región de Chile. Ciencia e Investigación Agraria, 31, 3: 197-211, 2004.