

ANÁLISIS POLÍNICO DE MIELES DE ROMERO DE LAS SIERRAS DEL SURESTE DE ALBACETE

Martín Sánchez, M.¹ & Gómez Ferreras, C.²

¹Laboratorio de Arqueobotánica, Departamento de Prehistoria, Instituto de Historia, C.S.I.C. Duque de Medinaceli 8, 28014 Madrid.

²Departamento de Biología Vegetal I, Facultad de Biología, Universidad Complutense, 28040 Madrid.

(Manuscrito recibido el 19 de Julio de 1999, aceptado el 15 de Agosto de 2000)

RESUMEN: Se ha realizado el análisis polínico cuantitativo y cualitativo de 20 muestras de miel procedentes de las Sierras del SE. de la provincia de Albacete, comercializadas como miel de romero (*Rosmarinus officinalis*). El 40% de las muestras presentaban el porcentaje de dominancia de romero, y el resto eran monoflorales de *Echium*, *Hypocoum* y multiflorales.

PALABRAS CLAVE: análisis polínico, miel monofloral, miel multifloral, *Rosmarinus*, Albacete, España.

SUMMARY: It has been accomplished the pollinic analysis quantitative and qualitative of 20 honey samples originating from the mountain from the SE. of the province of Albacete, marketed as rosemary honey (*Rosmarinus officinalis*). 40% of the samples were presenting the percentage of dominancia of rosemary, and the rest were unifloral of *Echium*, *Hypocoum* and multifloral.

KEY WORDS: pollen analysis, unifloral honey, multifloral honey, *Rosmarinus*, Albacete, Spain.

INTRODUCCIÓN

El aumento progresivo en el consumo de productos naturales ha desencadenado, en las últimas décadas, la necesidad de desarrollar métodos para analizar, evaluar y determinar la calidad de éstos. En el caso concreto que nos ocupa, la miel, un estricto control de calidad no sólo se fundamenta en el análisis de sus características organolépticas, microbiológicas y físico-químicas, sino que se ha comprobado en numerosos estudios que el análisis polínico de las mismas permite determinar su origen botánico y geográfico, evitando de esta manera el fraude comercial (JONES & BRYANT, 1996).

El polen es una herramienta esencial en el análisis de la miel, que se mezcla con el néctar pasando inadvertido durante el pecoreo (ZANDER, 1950). El polen indica el mayor y menor porcentaje de plantas utilizadas por las abejas. Esta información tiene valor comercial, porque la miel dominante de un tipo floral tiene un precio mayor, que otras con un origen multifloral o desconocido (JONES & BRYANT, 1996).

En base a estos principios, el objetivo principal de nuestro estudio es comprobar, y certificar, que las muestras de mieles procedentes del sureste de la provincia de Albacete, comercializadas como mieles monoflorales de

romero (*Rosmarinus officinalis*), presentan un porcentaje mínimo de dominancia para considerarlas como tales desde un punto de vista botánico.

Estos parajes albaceteños, de ombroclima semiárido, se encuentran localizados biogeográficamente en la provincia Murciano-Almeriense, sector Murciano, cuya vegetación climácica corresponde a bosquetes densos de *Quercus coccifera* de la asociación *Rhamno-Quercetum cocciferae*, en los que prosperan espinos, sabinas y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Rubia peregrina*, etc.) (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). La degradación del coscojar da paso a formaciones del tipo de los romerales-tomillares de la Clase *Ononido-Rosmarinetea*, donde se hacen frecuentes el romero (*Rosmarinus officinalis*), el tomillo (*Thymus vulgaris*) y el tomillo morisco (*Fumana thymifolia*). Las comunidades nitrófilas del territorio se engloban en la Clase *Onopordetea Acanthi*, siendo dominadas por el cardillo (*Scolymus hispanicus*), la viborera (*Echium asperrimum*) y el cardo estrellado (*Cardus bourgeanus*). Es de destacar, finalmente, y en referencia a su aparición en los espectros polínicos de las mieles estudiadas, la vegetación que se desarrolla en los campos de cultivos cerealistas sobre suelos carbonatados, representada por la asociación *Roemerio-Hypecoetum penduli*, cuyas especies más características son la amapola violeta (*Roemeria hybrida*), la zadorija (*Hypecoum procumbens*) y los ante-

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado, palinológicamente, 20 muestras de miel suministradas por apicultores

profesionales de la provincia de Murcia; procedentes de sus colmenas situadas en las sierras de la provincia de Albacete que se encuentran al sur de la comarca de Hellín (Fig. 1).

Para la realización de los análisis polínicos cuantitativos y cualitativos, se han seguido los métodos propuestos por LOUVEAUX *et al.* (1978). Atendiendo a los criterios de VERGERON (1964) se han contado, en cada muestra 1200 granos de polen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis cuantitativo (Fig. 2) indican la riqueza polínica de las muestras estudiadas según MAURIZIO (1939). El 65% de las muestras, pertenecen a la Clase II, el 30% a la Clase III y solamente el 5% pertenecen a la Clase I de Maurizio.

La densidad media por muestra es de 18.743 granos polen/gr miel, riqueza polínica excesivamente elevada para mieles comercializadas de romero. El polen de esta espe-



FIGURA 1. Mapa de la zona de estudio, comarca de Hellín.

cie se encuentra, en general, como la mayoría de las labiadas, infrarrepresentado en la miel, lo que motiva que el porcentaje necesario para considerar una miel como monofloral de romero, varíe entre el 10-20% según diferentes autores (ZANDER, 1950; GÓMEZ FERRERAS, 1988; RICCIARDELLI & PERSANO, 1978; SERRA & GÓMEZ PAJUELO, 1983). En las muestras tipificadas como monoflorales de romero hemos considerado el 15% de dominancia para determinar su monofloralidad (GÓMEZ FERRERAS, 1988); su densidad media es de 8.008 granos de polen/gr miel, Clase II Maurizio, resultados que coinciden con otros estudios similares (ROSELLÓ *et al.*, 1998; BURGÁZ *et al.*, 1994; ORTÍZ & GÓMEZ FERRERAS, 1984).

Los resultados del análisis cualitativo reflejados en el espectro polínico (Tab. 1) después de su estudio e interpretación, han permitido caracterizar ocho mieles como monoflorales de romero (*Rosmarinus officinalis*),

siete de zadorija (*Hypecoum*), dos de viborera (*Echium plantagineum*); y tres como mieles multiflorales. Se han identificado 45 formas polínicas con una máximo de 20 y un mínimo de 15, y una media de 18 por muestra.

Las ocho primeras muestras (1 al 8) tipificadas como monoflorales de romero, presentan polen con porcentajes suficientes para ser comercializadas como mieles de romero. El número de formas polínicas varía entre 16 y 19, con una media de 17 por muestra, cifras que coinciden con otros autores (BURGÁZ *et al.*, 1994; LOUVEAUX & VERGERON, 1964; SERRA *et al.*, 1987). Dichas mieles están caracterizadas por la presencia de *Hypecoum t.*, *Thymus t.*, *Prunus spinosa t.*, *Cistus ladanifer t.* y *Cytisus scoparius t.*, principalmente.

Las mieles de romero levantinas estudiadas por BURGÁZ *et al.* (1994); ROSELLÓ *et al.* (1998); GÓMEZ FERRERAS (1988); SERRA *et al.*

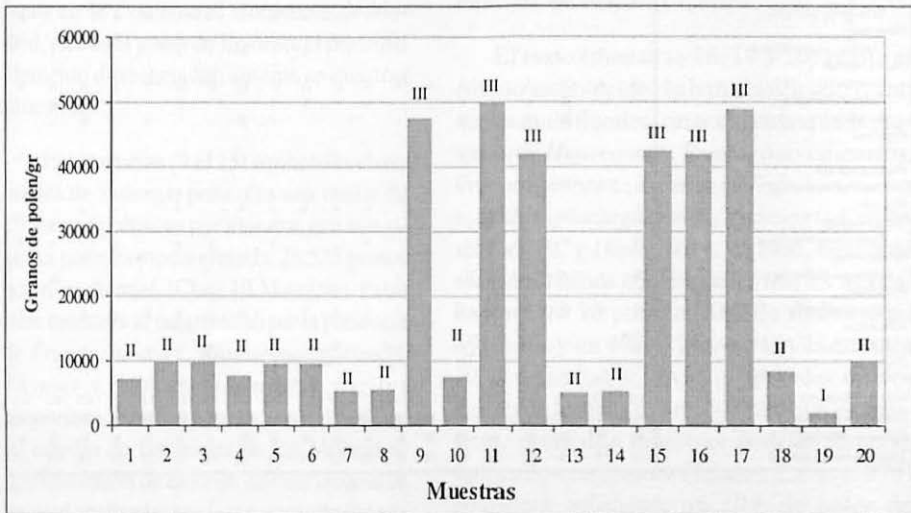


FIGURA 2. Resultados del análisis cuantitativo para las mieles del SE de Albacete, según las Clases de Maurizio.

Tipos polínicos	Muestras																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Apiaceae</i>	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asteraceae</i>																				
<i>Aster</i> L.	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		R	
<i>Centaurea</i> L.																				
<i>Carduaceae</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+					+	+	+
<i>Cichorioidae</i>	+		+	+			+		+								R	R	+	
<i>Boraginaceae</i>																				
<i>Echium plantagineum</i> L.		+							+	I	R	R			+	D'	D'	I	R	
<i>Brassicaceae</i>																				
<i>Brassica</i> L.		A		R	I			R	R	+		I	R		I	R	I	R		
<i>Diplotaxis</i> L.			I	+		I														
<i>Campanulaceae</i>					+													R	+	+
<i>Caryophyllaceae</i>					+	+						+			+					+
<i>Chenopodiaceae/Amaranthaceae</i>	+	+					+													
<i>Cerealia</i>	+	+	+	+	+	+		+									+	+	+	+
<i>Cistaceae</i>																				
<i>Cistus ladanifer</i>	R	R	R	R	I	I	I	I	I	I	+	+	I	R	R	R	R			
<i>Fumana thymifolia</i> L.																			+	A
<i>Helianthemum</i> L.																		+	+	
<i>Cornaceae</i>																				
<i>Cornus</i> L.									+											
<i>Cyperaceae</i>													+							R
<i>Cupressaceae</i>																				
<i>Juniperus</i> L.		+													+					+
<i>Ericaceae</i>										+										+
<i>Euphorbiaceae</i>																				
<i>Chrozophora tinctoria</i> L.																				+
<i>Fabaceae</i>																				
<i>Cytisus scoparius</i> L.					I	I	+	I	R	R		+	I	I	I	R	+			R
<i>Dorycnium</i> L.	R	R	I	I																
<i>Onobrychis</i> L.			+															+	R	
<i>Trifolium repens</i> L.						R			R		+						+	R	I	+
<i>Vicia</i> L.	+					+	+					+		+	+					
<i>Fagaceae</i>																				
<i>Quercus rotundifolia</i> L.	+	+	R		+				+	+		+		+		+	+	+	+	R
<i>Lamiaceae</i>																				
<i>Lavandula latifolia</i>																				R
<i>Mentha aquatica</i> L.																				+
<i>Rosmarinus officinalis</i>	D'	D'	D'	D'	D'	D'	D'	D'	I	I	I	R	I	I	R	I	I	I	I	I
<i>Sideritis</i> L.																				
<i>Thymus</i> L.	I	I	I	R	I	A	I	R	I	I	I	+	R	I	R	R	+	I	I	R
<i>Liliaceae</i>	+			+					+				+	+		+	+	+	+	+
<i>Myrtaceae</i>																				
<i>Eucalyptus globulus</i>										I	+	+	R	+		+	+	+		R
<i>Oleaceae</i>																				
<i>Fraxinus angustifolia</i> L.		+											I	I	R	I	I			I
<i>Papaveraceae</i>																				
<i>Hypocoum</i> L.	A	A	A	A	A	A	A	A	D'	D'	D'	D'	D'	D'	D'	D'	I	I	A	A
<i>Papaver rhoeas</i> L.			R	+	R				+			R	I		+					R
<i>Roemeria</i> L.			R	I	R	R			+				+	R	+		+		R	+
<i>Pinaceae</i>																				
<i>Pinus</i>	+	+	+	+	+	+			+	+			+	+				+	+	+
<i>Plantaginaceae</i>																				
<i>Plantago carinopus</i> L.						+					+					+	+			
<i>Poaceae</i>											+	+	+	+	+			+	+	
<i>Polygonaceae</i>																				
<i>Rumex conglomeratus</i> L.	+		+		+					+			+		+	+		+	+	+
<i>Rhamnaceae</i>																				
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	R	+	+					+	+											R
<i>Rosaceae</i>																				
<i>Prunus spinosa</i> L.	I	R	R	A	R	R	I	I	I	A	I		A	I	I	R	+	A	I	I
<i>Salicaceae</i>																				
<i>Salix</i>	I				R	+	+	+		I							+		+	
<i>Tiliaceae</i>																				
<i>Tilia</i>																				
Indeterminados (%)	2.0	1.3	1.6	2.8	2.3	0.5	1.5	1.6	4.7	3.9	2.1	3.7	2.5	2.7	2.2	1.8	2.3	0.5	0.3	4.1
Índice de Mielada	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Tipos polínicos totales	19	18	18	17	18	18	16	17	22	15	17	18	16	16	21	23	25	18	17	19

TABLA 1. Espectro polínico de las mieles del SE de Albacete. D', polen dominante (>45%). A, polen acompañante (45-16%). I, polen importante (16-3%). R, polen aislado raro (<3%). +, polen esporádico (<1%). N, Nulo.

(1987), y SALA-LLINARES (1988) se asemejan a las estudiadas por nosotros, al contener polen de *Hypocoum* t., *Thymus* t., *Prunus spinosa* t. y *Cistus ladanifer*; no obstante, existe un elemento diferenciador entre ambas, como es la escasa representación de *Quercus* sp. en las mieles albaceteñas. En las mieles de Cataluña estudiadas por SERRA *et al.* (1987) y de los Monegros por PÉREZ-ARQUILLE *et al.* (1988), la forma polínica que acompaña en mayor porcentaje a *Rosmarinus officinalis* es *Diplotaxis erucoides* t., presente en todas sus muestras; y con escasa representación en nuestro trabajo. PÉREZ DE ZABALZA & RICCIARDELLI (1990) tipifican monoflorales de romero, en mieles de Huesca, junto a esta importante especie melífera, las formas polínicas acompañantes son *Cruciferae*, *Genista*, *Quercus robur* gr., *Prunus*, *Rubus* fr., *Salix* y *Thymus*; aunque presentan formas polínicas similares, la presencia de *Rubus* fr. y *Quercus robur* gr. las diferencian de estas mieles albaceteñas. GÓMEZ FERRERAS (1988) tipifica mieles de romero en la Comunidad Autónoma de Madrid, siendo el polen de *Erica* sp. el principal elemento diferenciador, ausente en nuestras muestras.

Las muestras (9 al 15) tipificadas como mieles de zadorija, presentan una media de 19 formas polínicas por muestra, con una riqueza polínica media elevada, 28.525 granos polen/ gr de miel. (Clase III Maurizio). Estas siete muestras se caracterizan por la presencia de *Prunus spinosa* t., *Rosmarinus officinalis*, *Thymus* t., *Cistus ladanifer* y *Cytisus scoparius* t. PÉREZ-ARQUILLE *et al.* (1988), en su estudio de las mieles de los Monegros, tipifican mieles de zadorija, diferenciándose de las aquí analizadas por la presencia de *Reseda* sp. y *Diplotaxis* t. como formas polínicas acompañantes.

Las muestras 16 y 17 del espectro polínico, han sido caracterizadas como mieles de viborera. La concentración polínica es elevada, con una media de 45.462 granos de polen/ gr miel -Clase III Maurizio- y una media de 29 formas polínicas. *Rosmarinus officinalis*, *Hypocoum* t. y *Brassica* t. son las principales formas polínicas acompañantes.

La presencia de *Castanea sativa* y *Quercus rotundifolia* t. en las mieles monoflorales de la Comunidad de Madrid estudiadas por GÓMEZ FERRERAS (1988), las diferencian de éstas. GÓMEZ FERRERAS & SÁENZ DE RIVAS (1980) tipifican mieles de viborera en su estudio de la provincia de Cáceres, caracterizadas por *Castanea sativa*, *Quercus rotundifolia* t. y *Erica arborea* en porcentajes elevados; la ausencia de éstas formas en nuestras muestras, las diferencian perfectamente. En las mieles gallegas, *Eucalyptus globulus*, *Castanea sativa* y *Erica arborea*, son los principales tipos polínicos tipificados por SÁNCHEZ CUNQUEIRO & SÁENZ LAIN (1982), ausentes en nuestras mieles.

El resto (muestras 18, 19 y 20) según el criterio establecido, se han clasificado como mieles multiflorales, caracterizadas por la presencia de *Hypocoum* t., *Rosmarinus officinalis*, *Prunus spinosa* t., *Thymus* t., *Trifolium repens* t., *Echium plantagineum* t., *Brassica* t., *Cytisus scoparius* t. y *Diplotaxis* t.. Si bien, alguna de ellas, podríamos considerarlas mieles mixtas. La muestra 18 con un 10% de *Rosmarinus officinalis* y un 4% de *Thymus* t., y la muestra 20, podrían haber sido consideradas mieles mixtas de romero y tomillo. Para algunos autores, estas dos muestras podrían haberse tipificado como monoflorales. LAVIE (1976) considera suficiente un 10% de polen de *Rosmarinus officinalis* para determinar su monofloralidad.

CONCLUSIONES

No todas las muestras de miel, del sudeste de la provincia de Albacete estudiadas en este trabajo, y comercializadas como monoflorales de romero, deberían poseer desde el punto de vista de la melisopolinología esta denominación. Solamente, entre ellas, ocho muestras podrían ser tipificadas como monoflorales de romero tras el correspondiente análisis polínico, el resto de las muestras no llegan al porcentaje mínimo para caracterizarlas como tales.

Todas las mieles estudiadas son de procedencia floral, ya que el índice de mielada es nulo. Los tipos polínicos más representativos de estas mieles son *Brassica* t., *Cistus ladanifer*, *Cytisus scoparius* t., *Echium plantagineum*, *Hypocoum* t., *Prunus spinosa* t., *Rosmarinus officinalis* y *Thymus* t.

El análisis polínico de las mieles es un método eficaz para controlar la calidad de este producto natural, por ser el polen un indicador de las plantas utilizadas por las abejas en su actividad diaria, evitando de esta manera posibles fraudes en su comercialización. Aunque este trabajo tiene un enfoque eminentemente botánico, el desarrollo y aplicación conjunta de diferentes técnicas en el análisis de las mieles (sensorial, físico-químico, polínico, etc.), sería una de las mejores vías para introducir con todas las garantías este tipo de producto en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- BURGÁZ, M.E.; MATEU, I. & GÓMEZ, C. (1994). Estudios palinológicos de mieles de Valencia (España). In: I. LA SERNA (editora). *Polen y esporas contribución a su conocimiento*. VIII Simposio de palinología A.P.L.E., pp. 241-252. Tenerife.
- GÓMEZ FERRERAS, C. & SAÉNZ DE RIVAS, C. (1980). Análisis polínico de mieles de Cáceres (España). *Anál. Jard. Bot. Madrid* 36:191-201.
- GÓMEZ FERRERAS, C. (1988). Análisis polínico de mieles de la provincia de Madrid (España). In: J. CIVIS LLOVERA & VALLE HERNÁNDEZ (eds). *Actas del VI Simposio de Palinología*, APLE, pp. 223-230. Salamanca.
- JONES, G.D. & BRYANT, V.M. (1996). Chapter 23D. Melissopalynology; In: J. JANSONIUS & D.C. MCGREGOR (eds). *Palynology: principles and applications*; American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, 3:933-938.
- LAVIE, P. (1976). Les plantes mellifères. Le romarin: *Rosmarinus officinalis* L.B.T.A. 1:15-26.
- LOUVEAUX, J. & VERGERON, P. (1964). Étude du spectre pollinique de quelques miels espagnols. *Ann. de l' Abeille*. 7:329-347.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A. & VORWOHL, G. (1978). Methods of melissopalynology. *Bee World* 59:139-157.
- MAURIZIO, A. (1939). Untersuchungen zur quantitativen Pollenanalyse des Honigs. *Mitt. Geb. Lebensmittelunters* 30:27-69.
- ORTÍZ VALBUENA, A. & GÓMEZ FERRERAS, C. (1984). Caracterización apícola de la Serranía Media (comarca III) de Cuenca. III Feria Apícola Regional de Castilla-La Mancha. pp. 69-84.
- PÉREZ ARQUILLÉ, C.; UCAR CASORRÁN, A.; HERRERA MARTECHE, A. & GÓMEZ FERRERAS, C. (1988). Análisis polínico aplicado a la determinación del origen botánico de mieles de monegros (España). *Anal. Bromatol.* 40(2):265-277.
- PÉREZ DE ZABALZA MADOZ, A. & RICCIARDELLI D' ALBORE, G. (1990). Pollen spectrum of the honeys of Huesca, Spain. *Apic.* 6:131-152.
- RICCIARDELLI D'ALBORE, G. (1978). *Riv. di Agric. Subtropicale e Trop.* 72(3-4):271-290.
- RICCIARDELLI D'ALBORE, G. & PERSANO ODDO, L. (1978). *Flora Apística Italiana*.

Instituto Sperimentale per la Zoologia Agraria.
Firenze.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, I.C.O.N.A. Madrid.

ROSELLÓ, J.; BURGÁZ, M.E.; MATEU, I. & GÓMEZ, C. (1998). Espectro polínico de mieles de labiadas valencianas. *Bot. Macaronésica* 23:155-166.

SÁNCHEZ CUNQUEIRO, C. & SÁENZ LAIN, C. (1982). Análisis polínico de mieles de Pontevedra (España). *Lazaroa* 4:253-268.

SALA LLINARES, A. (1988). Estudio palinológico en mieles del Mediterráneo español. In: J. CIVIS LLOVERA & VALLE HERNÁNDEZ (eds). Actas del VI Simposio de Palinología, APLE, pp. 247-260. Salamanca.

SERRA, J. & GÓMEZ PAJUELO, A. (1983). Estudios del espectro polínico de las mieles de naranjo (*Citrus*, sp.), romero (*Rosmarinus officinalis* L.) y bosque (*Quercus* sp.) producidas en Cataluña, País Vasco y Extremadura (España). XXXIX Congr. Inter. Apic. Budapest.

SERRA, J.; GÓMEZ PAJUELO, A. & GONELL, J. (1987). Composición, propiedades físico-químicas y espectro polínico de algunas mieles monoflorales de España. *Aliment.* 24(185):61-84.

VERGERON, P. (1964). Interpretation statistique des resultats en matière d'analyse des miels. *Ann. de l'Abeille* 7(4):349-364.

ZANDER, E. (1950). La palinología al servicio del estudio de la miel. *An. Inst. Esp. Edal.* 9:195-209.