

ANÁLISIS POLÍNICO DE MIELES DE CUATRO ZONAS DE MONTAÑA DE EXTREMADURA.

I. Montero* & R. Tormo**

* LAEX. Ctra. Trujillo s/n. Cáceres.

** Departamento de Biología y Producción de los Vegetales.
Unidad de Botánica. UNEX. Avda. Elvas s/n. 06071 Badajoz

(Manuscrito recibido el 12. Nov. 90, aceptado el 30. Abril. 91)

RESUMEN. Se han analizado cualitativamente 28 muestras de miel procedentes de colmenas de régimen estante ubicadas en distintas localidades del N, S, E y O de Extremadura, todas ellas áreas de montaña. A partir de los espectros polínicos se discute la catalogación de cada una de estas zonas desde el punto de vista polínico. En general, es característica la combinación de tipos polínicos de las especies de *Quercus* y *Eucalyptus* con los de *Cistaceae*, además de los tipos *Lavandula stoechas*, *Cytisus scoparius* y *Echium plantagineum*. Saliendo de la zona S se añaden a este conjunto algunos tipos de *Ericaceae* y en las mieles de la zona E el tipo *Castanea sativa*.

PALABRAS CLAVE: Melitopalínología, espectro polínico, mieles, Extremadura.

SUMMARY. Twenty-eight honey samples from hives placed in four different mountainous areas (N, S, E and W) of Extremadura (Spain) were qualitatively analyzed. A characterization of the areas was conducted from the pollen spectra. The pollen from *Quercus* and *Eucalyptus* species, in addition to those from the *Cistaceae* and *Lavandula stoechas*, *Cytisus scoparius* and *Echium plantagineum* types was found to be a characteristic combination. Outside the Southern area, *Ericaceae* types were also recorded. In the Eastern part, the *Castanea sativa* type was also present.

KEY WORDS: Melitopalynology, pollen spectra, honeys, Extremadura.

INTRODUCCION

En los últimos años, y debido a la crisis que atraviesa el sector apícola, viene intentándose obtener marcas de calidad y denominaciones de origen de los productos directos de la colmena (miel y polen) en las diferentes áreas de producción con la intención de que los productos autóctonos sean competitivos frente a los de importación. Para lograr estos objetivos son necesarios análisis objetivos que respalden las distintas calidades y deno-

minaciones, esto es, análisis físico-químicos y melitopalínológicos que tipificarían correctamente estos productos.

Los primeros estudios melitopalínológicos llevados a cabo en Extremadura fueron los realizados por GOMEZ & SAENZ (1980), concretamente de mieles de Cáceres. Posteriormente no se llevó a cabo ningún otro trabajo específico de mieles extremeñas hasta la puesta en marcha de diferentes proyectos por parte de la Consejería de Agricul-

MUESTRA	PROCEDENCIA	VIA DE OBTENCION	FECHA APROX. DE LA CATA
1 (N)	Sierra de Hurdes-Gata	(Cáceres) (b)	primavera 1988
2 (N)	Sierra de Hurdes-Gata	(Cáceres) (b)	septiembre 1988
3 (N)	Sierra de Hurdes-Gata	(Cáceres) (b)	año 1987
4 (S)	La Parra- Burguillos Cerro	(Badajoz) (a)	primavera 1987
5 (S)	Salvatierra de los Barros	(Badajoz) (a)	primavera 1987
6 (S)	Jerez de los Caballeros	(Badajoz) (a)	julio 1988
7 (S)	Jerez de los Caballeros	(Badajoz) (a)	junio 1987
8 (S)	Jerez de los Caballeros	(Badajoz) (a)	agosto 1987
9 (S)	Calera de León	(Badajoz) (a)	julio 1987
10 (E)	Aldeacentenera	(Cáceres) (c)	septiembre 1988
11 (E)	Berzocana	(Cáceres) (c)	septiembre 1988
12 (E)	Garciaz	(Cáceres) (c)	septiembre 1988
13 (E)	Garciaz	(Cáceres) (c)	septiembre 1988
14 (E)	Garciaz	(Cáceres) (c)	septiembre 1988
15 (E)	Cabañas del Castillo	(Cáceres) (c)	septiembre 1988
16 (E)	Aldeacentenera	(Cáceres) (c)	septiembre 1988
17 (E)	Guadalupe	(Cáceres) (a)	verano 1987
18 (E)	Castañar de Ibor	(Cáceres) (a)	verano 1987
19 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	septiembre 1987
20 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	agosto 1988
21 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	verano 1987
22 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	junio 1987
23 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	junio 1987
24 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	junio 1987
25 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	junio 1987
26 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	verano 1987
27 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	verano 1987
28 (O)	Aliseda	(Cáceres) (b)	verano 1987

TABLA I. Procedencia de las muestras estudiadas, agrupadas según áreas y vía de obtención de las mismas (véase texto) y fecha aproximada de la cata

tura, Industria y Comercio de la Junta de Extremadura, (MONTERO & MUÑOZ, 1988).

En este trabajo, del que parte de los resultados del mismo han sido publicados previamente (MONTERO & TORMO, 1990), se pretende caracterizar las mieles, desde un punto de vista polínico, de las principales zonas de producción melífera de la Región Extremeña, todas ellas con un carácter más o menos montañoso: Las Hurdes y la Sierra de Gata al Norte (N), la comarca de Jerez de los Caballeros y el Suroeste de la provincia de Badajoz, al Sur (S), las Villuercas y los Ibores

al Este (E) y por último la zona de Aliseda y la Sierra de San Pedro, al Oeste (O).

La vegetación natural de estas áreas aparece más o menos degradada por la acción del hombre, haciéndose especialmente patente en el área Sur, donde se ha eliminado todo el matorral en favor del pasto, dando lugar a grandes extensiones adhesionadas. La zona Norte está especialmente afectada por las repoblaciones de *Pinus pinaster*, cuyas manchas se intercalan con olivares, encinares y jaralbrezales. En la comarca Este aparecen numerosas manchas de castaños, que alternan con los encinares, alcornoques y melojares origina-

les. La zona occidental, ocupada por la Sierra de San Pedro, aparece alternada por las repoblaciones de eucaliptos sobre antiguos encinares, de los que gran parte han sido aclarados.

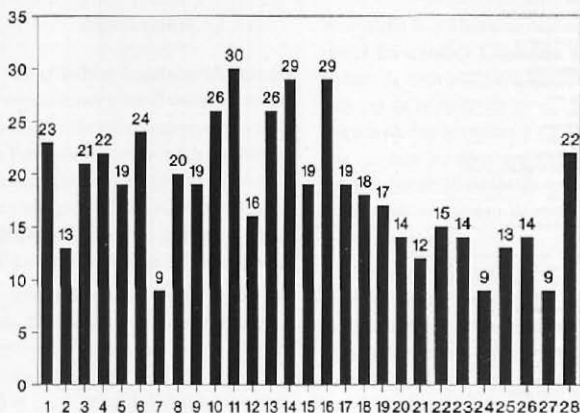
MATERIAL Y METODOS

Las muestras se recogieron de distintas localidades de las cuatro áreas de montaña indicadas y se obtuvieron por tres vías diferentes: (a) proporcionadas por los mismos apicultores, (b) enviadas al centro de trabajo por Agentes de Extensión Agraria de la Región y (c) mieles recogidas *in situ* directamente de los bidones de la centrífuga en el momento de castrar las colmenas.

Se recogieron de las cuatro áreas de montaña definidas un total de 28 muestras de miel extraídas por centrifugado de colmenas

de régimen estante tipo LAYENS, y que aparecen reflejadas en la TABLA I junto con el método o vía de obtención y fecha aproximada de la cata. Dado el carácter comercial de estas explotaciones, se trataría de "Mieles de Producción Corriente" (MAURIZIO & LOUVEAUX, 1967).

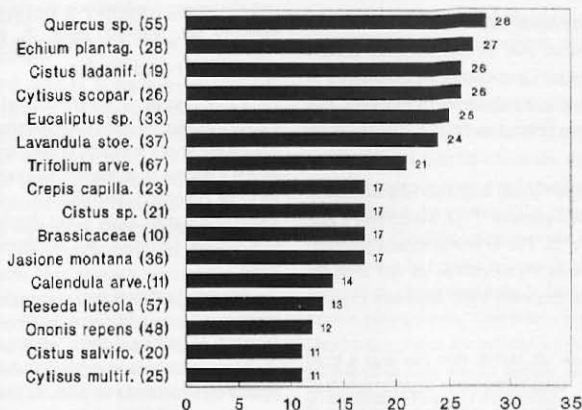
Para el estudio del sedimento se siguió básicamente la técnica acetolítica de ERDTMAN (1960) adaptada para mieles por la IUBS (LOUVEAUX & al., 1978). Se han contado al menos 400 granos de polen, desechándose el mínimo de 1200 propuesto por VERGERON (1964), ya que se ha considerado un error del 5%, y no el 3% como utilizó dicho autor, en el muestreo; el 5% es un porcentaje de error estimado como aceptable de forma generalizada en el análisis de muestras biológicas.



GRAFICA 1. Número de tipos polínicos encontrados en las 28 muestras estudiadas, ordenadas según la tabla I.

TIPOS POLINICOS	HUESTRAS																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1. Allium sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. Anagallis arvensis .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Anarrhinum bellidifolium .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. Anthesis arvensis .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. Anthyllis lotoideus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. Apiaceae .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. Asphodelus sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. Bellis annua .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. Borago officinalis .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. Brassicaceae	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11. Calendula arvensis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12. Calluna vulgaris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13. Carduus sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14. Carlina sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15. Castanea sativa .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. Centaurea acrolofus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. Centaurea sp.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18. Cistus albidus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19. Cistus ladanifer	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20. Cistus salvifolius .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21. Cistus sp.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22. Crataegus monogyna	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23. Crepis capillaris .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24. Cytinus hypocistis .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25. Cytisus multiflorus	4	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
26. Cytisus scoparius	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
27. Daphne gnidium .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28. Echium plantagineum	10	73	34	16	49	38	92	10	80	4	8	1	3	2	1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
29. Erica arborea .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30. Erica australis	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31. Erica sp.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32. Erica umbellata	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33. Eucalyptus sp.	1	1	20	6	1	3	42	2	3	2	8	6	75	28	56	26	83	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
34. Fabaceae	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35. Halimium sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36. Jasione montana	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37. Lavandula stoechas	15	17	7	1	2	3	1	8	6	4	3	1	2	6	3	16	1	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
38. Liliaceae .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39. Linum usitatissimum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40. Lotus creticus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41. Lythrum salicaria .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42. Medicago scutellata .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43. Mentha aquatica .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44. Muscari neglectum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45. Myosotis sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46. Narcissus sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47. Oles europea .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48. Ononis repens	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
49. Papaver rhoas .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50. Plantago coronopus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51. Poaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
52. Populus alba .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53. Prunus spinosa .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54. Psoralea bituminosa .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55. Quercus sp.	2	5	3	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
56. Ranunculus sp.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
57. Reseda luteola	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58. Rosaceae (cultivado) .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59. Rubus ulmifolius .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60. Salix atrocinerea .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61. Salix fragilis	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
62. Salix sp.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
63. Salix triandra	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64. Scrophulariaceae	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65. Senecio vulgaris .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
66. Teucrium fruticosum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67. Trifolium arvense	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
68. Trifolium repens .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69. Trifolium sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70. Veronica anagallis-aquatica .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

TABLA II. Porcentajes encontrados en las muestras para cada uno de los tipos polínicos definidos.



GRAFICA 2. Número de muestras en las que aparecen los principales tipos polínicos encontrados (presentes en al menos diez muestras).

RESULTADOS

En la TABLA 2 aparecen los espectros correspondientes a las 28 muestras, agrupados por sus diferentes comarcas de procedencia. Para cada muestra se indica el porcentaje calculado para los tipos polínicos determinados y un signo "+" para aquellos porcentajes menores de 1; no incluyendo el resto hasta 100 que corresponde a los indeterminados.

Se han identificado en total 70 tipos polínicos de los que sólo el tipo *Quercus* sp. es común a las veintiocho muestras. El grupo correspondiente al área Villuercas-Ibores (E) es el que reúne mayor número de tipos, 53 en total, seguido de Jerez de los Caballeros-Suroeste (S) con 43, Sierra de San Pedro-

Aliseda (O) 40 y Sierra de Hurdes-Gata (N) con 33. En la gráfica 1 aparecen reflejados el número de tipos polínicos encontrados para cada una de las muestras en el mismo orden que aparecen en las tablas 1 y 2. En la gráfica 2 se muestran los tipos polínicos que aparecen al menos en 10 de las 28 muestras, ordenados según el número de muestras en las que aparece.

Se observa también que todas las mieles presentan granos de polen de *Cistaceae* excepto la número 7, concretamente el tipo *Cistus ladanifer* sólo falta en esta muestra y en la número 6, que tiene sin embargo, otros tipos de *Cistaceae*. Al estudiar el espectro polínico de la muestra 7 vemos que presenta un

92% de un sólo tipo, *Echium plantagineum*, lo que explicaría la excasez y ausencia de otros tipos (9 en total).

Otros tipos interesantes y casi omnirepresentados, son el ya nombrado *Echium plantagineum*, que sólo falta en la muestra 18 y que es el que más veces aparece como tipo dominante (muestras no. 2, 5, 7, 9, 21, 22, 23, 24 y 26).

El tipo *Cytisus scoparius* falta también en la muestra número 7 (ya comentada) y además en la 15. Por lo demás alcanza porcentajes bastante significativos en casi todas las muestras, llegando a ser dominante en la número 27.

Existe un tercer tipo que llega a tener carácter dominante en algunas muestras, aunque no aparece representado en todas, el tipo *Eucaliptus* sp. (falta en las muestras 1, 3, 10 y 23). Este tipo es dominante en la miel número 15 (con un 76%) en la número 18 (con un 66%) en la número 20 (83%) y en la número 25 (70%).

Otros datos interesantes que se aprecian en los espectros son la presencia de polen de *Castanea sativa* exclusivamente en las mieles de Villuercas-Ibores y la ausencia de polen de *Ericaceas* en todas las muestras de la dehesa Suroeste de Badajoz.

DISCUSION

La presencia dominante de *Echium plantagineum* nos va a indicar que las colmenas estaban instaladas en las cercanías de una dehesa con profusa floración de esta *Boraginaceae*, dando así carácter monofloral a estas

mieles (LOUVEAUX & al., 1978; MAURIZIO, 1979); lo cual no es de extrañar, ya que esta herbácea está considerada como de gran interés melífero (CORBET & DELFOSSE, 1984) y a ella acude *Apis mellifera* en busca tanto de néctar como de polen.

En el caso de la dominancia del tipo *Cytisus scoparius*, no podría considerarse a la miel de ese origen botánico, ya que este tipo agrupa a táxones en su mayoría no productores de néctar (HERRERA, 1988; TALAVERA et al., 1988) y cuyo interés apícola vendría justificado por su aporte de polen.

Para el tipo *Eucaliptus* sp., al tratarse de un tipo sobrerrepresentado se ha propuesto (SERRA & CAÑAS, 1988) y así se acepta, considerar miel monofloral de eucalipto a aquélla cuyo contenido en polen de *Eucaliptus* sp. supere el 75%, en nuestro caso las muestras 15 y 20

La ausencia de *Ericaceas* se explicaría por el hecho de que en la zona S de Badajoz la distribución de representantes de esta familia es mucho más localizada que en el resto de las comarcas; a ello se le suma el que en esta comarca el monte está a menudo limpio de matorral y adehesado, poniendo los apicultores las colmenas en zonas de fácil acceso y buen rendimiento melífero, como son el cortejo de herbáceas que acompañan a los árboles en estas formaciones sabanoides y en las que adquiere especial importancia algunos años *Echium plantagineum*.

Si excluimos el eucalipto, ampliamente extendido por ser especie objeto de repoblación forestal, además de tratarse de una planta de gran atractivo para las abejas (HOWES, 1953; ORTEGA, 1987) y en cuyas cercanías suelen los apicultores instalar colmenas con la seguridad de obtener una buena cosecha de estos árboles, podemos

destacar también la práctica ausencia de polen de plantas cultivadas. En ocasiones se ha identificado algún tipo de *Rosaceae* que se corresponden con frutales, y que cuando aparecen lo hace siempre en pequeños porcentajes.

Sin embargo, lo que realmente va a definir a las mieles va a ser la combinación de los diferentes tipos polínicos encontrados. En todas las zonas de estudio, y al margen de su mayor o menor representación, se observa una característica combinación de los tipos de las especies de *Quercus* con los de *Cistaceae*, tipo *Lavandula stoechas* y tipo *Cytisus scoparius* (que abarca a numerosas especies de *Fabaceae* pertenecientes a la tribu *Genisteae*) elementos típicos del matorral mediterráneo, a los que, saliendo de la comarca S de Badajoz, se añaden los tipos de la familia *Ericaceae*, y en la zona E, de Villuercas-Ibores, el castaño.

Estas combinaciones indicarían un origen botánico en el matorral de monte bajo que caracteriza estas serranías y a veces en el cortejo herbáceo, encabezado por *Echium plantagineum*, que acompaña a las quercíneas en las zonas abiertas de monte adeshado y preparadas como pastizales. Sin embargo el análisis de las combinaciones de taxones para caracterizar una determinada comarca o región se hace difícil y para ello lo más oportuno es acudir a métodos multivariantes (MONTERO & TORMO, 1990).

CONCLUSIONES

Las muestras número 2, 5, 7, 9, 21, 22, 23, 24 y 26 pueden denominarse según sus espectros polínicos, como mieles monoflorales de *Echium plantagineum*. Las muestras número 15 y 20 pueden igualmente denominar-

se miel de *Eucalyptus*. A excepción de estas muestras citadas, las demás pueden considerarse como mieles multiflorales o milflores con origen botánico en el matorral y monte bajo de las Serranías Extremeñas.

Aunque la no aparición de un tipo polínico en una miel no puede considerarse como la ausencia definitiva de el taxon correspondiente en la zona de ubicación de las colmenas, sí podemos decir que la total ausencia de *Ericaceae* en las mieles de la comarca Jerez de los Caballeros-Suroeste de Badajoz (S), sumado a las combinaciones de tipos que aparecen en dichas muestras (*Cistus albidus*, *Echium plantagineum*, *Lavandula stoechas* y *Quercus* sp.), podría ser indicadora del origen geográfico de estas mieles dentro del limitado marco de la Región Extremeña.

Dadas las características florales de los taxones correspondientes a los tipos encontrados se puede considerar a todos ellos como especies visitadas en mayor o menor medida por *Apis mellifera*, ya sea en busca de néctar o de polen, a excepción del tipo *Poaaceae* cuya aparición debe considerarse más acertadamente como meramente accidental o contaminante.

Del análisis polínico de estas mieles se desprende además que las principales plantas visitadas por las abejas en las distintas áreas estudiadas serían: *Campanula* sp. (cuyo tipo polínico estaría incluido en el tipo *Jasione montana*), *Castanea sativa*, *Cistus ladanifer*, *Cistus* sp., *Cytisus multiflorus*, *Cytisus scoparius*, *Echium plantagineum*, *Erica* sp., *Eucalyptus* sp., *Jasione montana*, *Lavandula stoechas*, *Quercus* sp. y *Trifolium* sp.

Del análisis polínico de mieles se deducen también otras especies visitadas por las abejas no consideradas como tales en la bibliografía y que en algunas zonas pueden llegar a adquirir cierta importancia melífera. En el caso de estas muestras la presencia de los tipos *Cytinus hypocistis* o de *Anarrhinum bellidifolium* hace suponer a estas especies como de cierta importancia melífera no considerada hasta ahora.

BIBLIOGRAFIA

- CORBET, S. A. & E. S. DELFOSSE (1984). Honeybees and the néctar of *Echium plantagineum* L. in Southeastern Australia. *Austr. J. Ecol.* 9:125-130.
- ERDTMAN, G. (1960). The acetolysis method. A revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54:561-564
- GOMEZ, C. & C. SAENZ (1980). Análisis polínico de mieles de Cáceres (España). *Anal. Jard. Bot. Madrid* 36:191-201.
- HERRERA, J. (1988). Datos sobre biología floral en la flora de Andalucía Oriental. *Lagasalia* 15(extra):607-614.
- HOWES, F. N. (1953). *Plantas melíferas*. Reverté. Barcelona.
- LOUVEAUX, J., A. MAURIZIO & G. VORWOHL (1978). Methods of melissopalynology. *Bee World* 59(4):139-157.
- MAURIZIO, A. (1979). Microscopy of honey, in: E. CRANE. (ed.) *Honey, a comprehensive survey*. pp. 240-257. Heinemann, London.
- & J. LOUVEAUX (1967). Les méthodes et la terminologie en melissopalynologie. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 3:291-295.
- MONTERO, I. & A. MUÑOZ (1988). Análisis polínico de mieles de la comarca Villuercas-Ibores. (Cáceres). Extremadura. *Actas del VII Simposio de Palinología*. Granada (en prensa)
- & R. TORMO (1990). Discriminación del origen geográfico de mieles de Extremadura por métodos estadísticos. *Actas del VIII Simposio de Palinología*. Puerto de Santa Cruz (en prensa)
- ORTEGA, J. L. (1987). *Flora de interés apícola y polinización de cultivos*. Mundi-Prensa. Madrid.
- SERRA, J. & S. CAÑAS (1988). Caratteristiche fisico-chimiche, composizione espettro pollinico del miele di eucalipto (*Eucalyptus spp.*) prodotto in Spagna. *Apicoltura* 4:59-81.
- TALAVERA, S., J. HERRERA, J. ARROYO, P. ORTIZ & J. DEVESA (1988). Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagasalia* 15(extra):567-591.
- VERGERON, Ph (1964). Interprétation statistique des résultats en matière pollinique des miels. *Ann. Abeille* 7(4):349-364