

ANÁLISIS POLÍNICO DE MIELES DE LA ZONA NOROCCIDENTAL DE MARRUECOS: REGIÓN DEL RIF OCCIDENTAL

A. TERRAB, M. J. DÍEZ & B. VALDÉS

Dpto. de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla.

Apdo. 1095. 41080 SEVILLA.

(Recibido el 3 de Julio de 2000)

Resumen. Se ha realizado el análisis microscópico de diez muestras de miel de la región del Rif Occidental, que incluye las provincias de Tetuán y Chauen. Las muestras fueron proporcionadas directamente por los apicultores, en su mayoría aficionados. Los resultados reflejan que el néctar de las flores es la principal fuente de miel en el territorio y que cuatro de las muestras se incluyen en la Clase V de Maurizio, una en la Clase IV, dos en la Clase III, dos en la Clase II y una en la Clase I. Se han identificado 41 taxones por el análisis microscópico, resultando cuatro de las mieles monoflorales: una de *Arbutus unedo*, dos de *Erica arborea* y una de *Lythrum* sp.

Summary. Ten honey samples from Western Rif (provinces of Tetuán and Chauen) are analysed. The samples were directly provided by amateur beekeepers. A total of 41 plant have been identified by microscopic analysis. Results show that nectar is the main source for honey in this territory and that four samples belong to Clase V of Maurizio, one to Clase IV, two to Clase III, two to Clase II and one to Clase I. Four of the honey samples are monofloral: one of *Arbutus unedo*, two of *Erica arborea* and one of *Lythrum* sp.

INTRODUCCIÓN

La región del Rif Occidental cubre la parte este de la Península Tingitana, y se extiende desde la dorsal rifeña occidental por el oeste hasta el Mediterráneo por el este, estando cerrada por el sur por la región montañosa de Jebala, que pertenece a la región de Tanger, y por la cuenca del río Bouchia, que la separa de la región de Targuist. Su clima es mediterráneo subhúmedo en su mayor parte, o húmedo e incluso perhúmedo en las zonas más altas del Tisouka, Bouhalla y Talassemtane, con precipitaciones próximas a los 2000 l.

Geomorfológicamente pueden distinguirse dos facies bien definidas. La zona más al norte, caracterizada por suelos ácidos, fundamentalmente pizarras y margas resultantes de su descomposición, es de perfil relativamente suave, con

altitudes inferiores a 850 m. Estas zonas ácidas se extienden hasta el Rif Central, a lo largo de la cuenca del río Sebou, rodeando al Rif calizo. La zona situada al este, de naturaleza básica, está formada sobre todo por calizas que forman un paisaje abrupto y elevado, con sus cotas máximas en el Jbel Buhalla, con 2170 m, Jbel Tisouka, con 2050 m, Jbel Kelti, con 1928 m, y Jbel Tasaot, con 1700 m. En la región costera al sudeste de Oued-Laou se encuentran formaciones relativamente extensas de rocas ultrabásicas, fundamentalmente serpentinas.

La vegetación potencial de esta región es tan variada como su geología y su paisaje. La mayor parte corresponde a alcornocales, acebuchares, formaciones de *Tetraclinis* y encinares. Pero son muy extensos los bosques de abetos y los cedrales, desarrollados en las zonas calizas más altas (BENABID, 1984), así como los pinares de *Pinus halepensis* o *P. pinaster*.

Las formaciones de *Tetraclinis* se encuentran fundamentalmente en la dorsal occidental y en las áreas costeras de la región de Rhomara. Están formadas, teóricamente, por *Tetraclinis articulata* acompañado por *Chamaerops humilis* y *Cerantonia siliqua*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia*, *Crataegus monogyna*, *Clematis cirrhosa*, *Aristolochia baetica*, etc. Es en estas formaciones donde se encuentran los jarales que se desarrollan sobre suelos ultrabásicos que, dominados por *Halimium atriplicifolium*, presentan como especies acompañantes más frecuentes, *Erica multiflora*, *Cistus albidus*, *C. monspeliensis*, *C. salvifolius*, *C. ladanifer*, *C. libanotis*, *Lavandula stoechas*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Globularia alypum*, *Digitalis laciniata*, etc. Se encuentran también pinares de *Pinus halepensis*.

Los acebuchares cubren un área relativamente extensa al norte de la región, y penetran hacia el interior por el valle de Oued-Laou. Están formados potencialmente por *Olea europaea* var. *sylvestris*, acompañado de *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Calicotome villosa*, *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Aristolochia baetica*, etc.

Los alcornocales se extienden fundamentalmente al sur de las áreas calizas, alcanzando su mayor extensión entre Chaouen y Bab-Taza, pero ocupan también amplias extensiones al norte de la región en las zonas bajas litorales. Están formados por *Quercus suber*, con un sotobosque muy rico de *Myrtus communis*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *P. latifolia*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Daphne gnidium*, *Calicotome villosa*, *Arbutus unedo*, *Cistus salvifolius*, *C. ladanifer*, *C. monspeliensis*, *Rubia peregrina*, *Lavandula stoechas*, etc. Están en algunas partes sustituidos por jarales de *Cistus monspeliensis* o *C. ladanifer*, y en la parte norte, entre Ceuta y Tetuán, por formaciones muy empobrecidas de *Chamaerops humilis* con *Pistacia lentiscus*, *Cistus crispus* y *C. monspeliensis*.

Los encinares se desarrollan potencialmente sobre el Rif Occidental calizo, y corresponden realmente a dos tipos. Los desarrollados a menor altitud están formados por *Quercus rotundifolia* acompañado de *Q. coccifera*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, *Cistus albidus*, etc. Por encima de los 1000 m, en los encinares que se ponen en contacto con los abetales y cedrales de altura, *Quercus rotundifolia* está acompañado por *Pistacia terebinthus*, *Paeonia coriacea*, *Daphne laureola* subsp. *latifolia*, *Arbutus unedo*, *Lonicera implexa*, *Viburnum tinus*, *Quercus alpestris*, *Acer granatensis*, etc.

Los bosques de abetos, aún bien conservados en buena parte de su extensión, cubren las partes más altas de las calizas, mezclados a veces y sustituidos otras por los cedrales que en esta región se desarrollan también sobre calizas. En los abetales, *Abies marocana* está acompañado de *Acer granatensis*, *Paeonia coriacea*, *Daphne laureola* subsp. *latifolia*, *Rubia peregrina*, *Galium ellipticum*, *Quercus rotundifolia*, *Q. alpestris*, *Viburnum tinus*, *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum*, *Rosa micrantha*, etc., y en el Jbel Lakraa, por *Cedrus atlantica*.

Los cedrales, dominados por *Cedrus atlantica*, están acompañados por *Berberis hispanica*, *Bupleurum spinosum*, *Acer granatensis*, *Juniperus oxycedrus*, etc.

Las zonas más altas de las calizas, por encima de los abetales y cedrales, están cubiertas por un matorral espinoso almohadillado en el que *Alyssum spinosum* y *Berberis hispanica* están acompañados por *Rhamnus myrtifolia*, *Astragalus armatus*, *Bupleurum spinosum*, *Arenaria armerina*, *Cerastium boissieri*, *Dianthus brachyanthus*, etc. (BENABID, 1984).

Los arenales litorales están cubiertos potencialmente por sabinares de *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, acompañados de *Pistacia lentiscus* y *Clematis cirrhosa*.

Los humedales de agua dulce están rodeados de macrófitos que incluyen *Typha dominguensis*, *Sparganium erectum*, *Phragmites australis*, etc. Los ríos y arroyos de cauce continuo soportan un bosque en galería, bastante degradado, con *Fraxinus angustifolia*, *Tamarix gallica*, *Pistacia lentiscus*, *Hedera helix*, *Rubia peregrina*, *Rubus ulmifolius*, etc. Los cauces discontinuos, secos buena parte del año, presentan formaciones relativamente densas de *Nerium oleander*.

Aunque las formaciones vegetales de altura de esta región (abetales y cedrales) y en cierta extensión, los alcornoques, se encuentran todavía bien conservadas en áreas extensas, las demás formaciones están muy degradadas debido a la sobreexplotación.

Los acebuchares han dado paso a matorrales muy degradados en que predominan *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Calicotome villosa*, *Chamaerops humilis*, *Crataegus monogyna*, etc., a tomillares dominados por *Thymbra*

capitata, y a diversos cultivos, al igual que las formaciones de *Tetraclinis*, en parte sustituidas por pinares de *Pinus pinaster* y *P. halepensis* o por cultivos. Los alcornoques, como se ha indicado anteriormente, han dado paso a jarales o formaciones más degradadas, o a madroñales en que *Arbutus unedo* está acompañado por diversas especies de *Erica* y *Cistus*.

Los cultivos predominantes en toda la región son el olivar y los trigales de secano, así como higueras y almendros, y en zonas más húmedas, maíz y patatas.

Los herbazales de cunetas, taludes y barbechos están formados por *Scolymus hispanicus*, *S. maculatus*, *Cichorium inthybus*, *Lactuca serriola*, *Carlina corymbosa*, *Dittrichia viscosa*, *Silybum marianum*, etc.

El análisis microscópico del sedimento de la miel es un instrumento valioso para conocer en un área determinada, cuáles son las especies de interés apícola (fuente de miel, polen y mielada) (VORWOHL, 1967; LOUVEAUX & al., 1970, 1978), a la vez que permite un mejor aprovechamiento apícola de un territorio. Por ello, el objetivo del presente trabajo se puede resumir en dos aspectos: conocer las mieles que se producen en la región del Rif Occidental y contribuir al conocimiento de la flora de interés apícola. Por otro lado, conociendo la vegetación apícola potencial, y con los resultados obtenidos, podría planificarse el aprovechamiento apícola en dicha región, de la que no se conocen antecedentes bibliográficos sobre este tema.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado 10 muestras de miel procedentes de las siguientes localidades: Jbel Zem-Zem (R01), Oued-Haded (R02), Tamgert (R03), Jbel Ben-Asan (R04), Ben-Hassan (R05), Douar Archifen (R06), Ben-Hassan (R07), Bab-Taza (R08), cerca de Martil (R09) y cerca de Tetuan (R10), representadas en la Fig. 1.

El análisis cuantitativo de las muestras se ha realizado al microscopio óptico (MO) sobre preparaciones microscópicas elaboradas sin ningún tratamiento químico, siguiendo básicamente el método descrito por MAURIZIO (1939, sec. MAURIZIO 1979). El análisis cualitativo se ha realizado sobre preparaciones acetolizadas empleando el método descrito por ERDTMAN (1960) ligeramente modificado y partiendo siempre de 10 g de miel. En función de los resultados obtenidos por MONTERO & TORMO (1990), SAÁ & al. (1993) y TERRAB & al. (1999), se han contado al menos 400 granos de polen repartidos en cuatro preparaciones diferentes para cada muestra de miel. En el caso de taxones conflictivos (por ejemplo *Erica*), se ha usado el microscopio electrónico de barrido (MEB). Para la identificación de los tipos polínicos se ha seguido básica-

mente la clave de DíEZ (1987) y el Atlas Polínico de Andalucía Occidental (VALDÉS & al., 1987), usándose además preparaciones de referencia pertenecientes a la Palinoteca del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla. Cuando ha sido posible, la identificación se ha llevado a cabo a nivel específico (por ejemplo, en el caso de *Ammi visnaga*); en caso contrario se ha llevado a cabo a nivel genérico (por ejemplo, en *Eucalyptus*) o por tipos polínicos (por ejemplo, T. *Lythrum salicaria*). Los tipos nombrados corresponden a los descritos por VALDÉS & al. (1987). Además se han tenido en cuenta las observaciones directas en el campo, por lo que en algunos casos, a continuación del tipo polínico, y entre paréntesis, se indica/n la/s especie/s más probables (por ejemplo, para T. *Lythrum salicaria*, *L. hyssopifolia*).

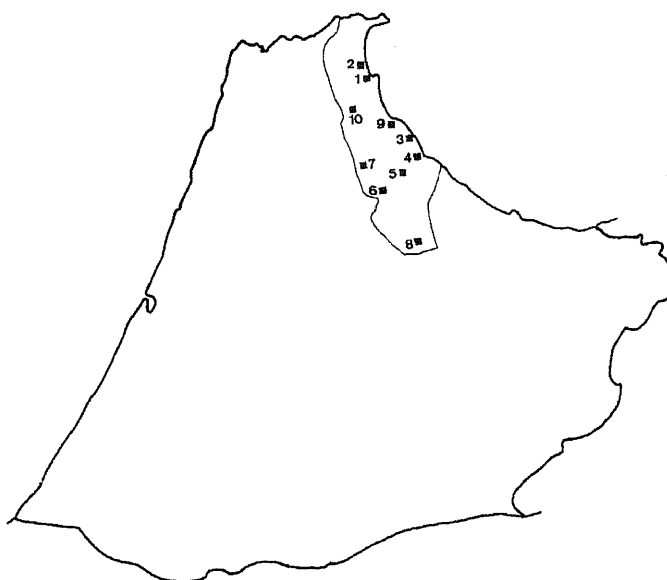


Fig. 1. Localización de las muestras estudiadas. 1 (R01: Jbel Zem-Zem); 2 (R02: Oued-Haded); 3 (R03: Tamgert); 4 (R04: Jbel Ben-Asan); 5 (R05: Ben-Hassan); 6 (R06: Douar Archifen); 7 (R07: Ben-Hassan); 8 (R08: Bab-Taza); 9 (R09: cerca de Martil) y 10 (R10: alrededores de Tetúan).

RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo se presentan en el Cuadro 1, e indican que en general las muestras son muy ricas en sedimento polínico. El número de elementos botánicos en 10 g de miel oscila entre 42.800 en R10 y 3.600.000 en R03. Cuatro de las muestras se incluyen en la Clase V de Maurizio, una en la Clase IV, dos en la Clase III, dos en la Clase II y una en

la Clase I. Todas las muestras contienen elementos indicadores de mielada (hifas o esporas de hongos), y varían desde 1.400 en R10 hasta 100.000 en R03, siendo su frecuencia muy baja, desde prácticamente ninguno a pocos (NEIM/NGPn=0,001-0,25).

Muestra	NGP	NEIM	NEBT	NEIM/ NGPn	Clase	Fecha de extracción	Método de extracción
R01	1.301.500	20.000	1.321.500	-	V	VI.1996	Prensada
R02	1.922.400	67.200	1.989.600	-	V	VI.1996	Prensada
R03	3.500.000	100.000	3.600.000	-	V	VIII.1995	Prensada
R04	51.000	6.000	57.000	0.110	II	III.1995	Prensada
R05	346.400	39.200	385.600	0.110	III	II.1995	Prensada
R06	64.000	14.000	74.000	0.250	II	II.1995	Prensada
R07	500.000	2.000	502.000	-	IV	II.1995	Prensada
R08	1.095.000	24.000	1.119.000	-	V	VI.1996	Prensada
R09	174.600	9.600	184.200	0.050	III	VI.1996	Centrifugada
R10	41.400	1.400	42.800	0.040	I	IX.1996	Centrifugada

Cuadro 1. Resultados del análisis cuantitativo. NGP: número de granos de polen; NEIM: número de elementos indicadores de mielada; NEBT: número de elementos botánicos; NGPn: número de granos de polen de plantas nectaríferas. Los datos se refieren al contenido en 10 g de miel. R01, Jbel Zem-Zem; R02, Oued-Haded; R03, Tamgert; R04, Jbel Ben-Asan; R05, Ben-Hassan; R06, Douar Archifen; R07, Ben-Hassan; R08, Bab-Taza; R09, cerca de Martil; y R10, alrededores de Tetúan.

Los resultados del análisis cualitativo se presentan en el Cuadro 2, en el que se muestran los tipos polínicos detectados y los porcentajes correspondientes a cada uno en las distintas muestras. Con el signo (+) se expresa la presencia del tipo con un porcentaje inferior al 1% y con el signo (-) su ausencia. Se han identificado 41 tipos polínicos pertenecientes a 19 familias. El número de tipos polínicos por muestra con porcentaje superior al 1% oscila entre 3 (R03 y R04) y 13 (R10).

Las familias mejor representadas en las muestras son *Asteraceae* (con siete tipos), *Apiaceae*, *Ericaceae* y *Fabaceae* (con cuatro tipos), y *Cistaceae* (con tres tipos). *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Myrtaceae*, *Rosaceae* y *Scrophulariaceae* están presentes con dos tipos, y *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Cannabaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Lythraceae*, *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae* y *Rutaceae* por un sólo tipo.

Ninguno de los tipos polínicos identificados aparece en todas las muestras; el tipo representado en un mayor número de muestras es *T. Lythrum salicaria*, presente en seis muestras con porcentajes que oscilan entre un 2% (R06) y un 58% (R02). Algo similar ocurre con *Ceratonia siliqua*, presente en cinco muestras, con porcentajes que oscilan entre un 7% (R06) y un 47% (R03).

El polen de *Arbutus unedo*, *Arctotheca calendula*, *Cistus monspeliensis* y *T. Trifolium arvensis* I está presente en cuatro muestras con porcentajes que oscilan entre menos de un 1% y un 55%. *Erica arborea* (con porcentajes que oscilan entre el 18% en R06 y el 72% en R05), *T. Echium plantagineum* (entre el 20% en R02 y el 38% en R01), *T. Helianthemum ledifolium* (entre el 2% en R02 y el 36% en R08) y *T. Rubus ulmifolius* (con porcentajes que oscilan entre menos de un 1% en R09 y un 20% en R10), están presentes en tres muestras. También *Carlina* sp., *T. Cistus ladanifer*, *T. Lactuca serriola*, *T. Senecio vulgaris*, *T. Trifolium arvensis* II, *T. Mentha aquatica* y *Eucalyptus* sp., están presentes en tres muestras pero con porcentajes relativamente bajos, entre menos de un 1% y un 11%.

Tres tipos están presentes en dos de las 10 muestras con porcentajes en general significativos: *Ridolfia segetum* (con un 12% en R09 y R10), *Erica multiflora* (5% en R05 y 54% en R07) y *T. Cytisus scoparius* (11% en R02 y 25% en R01). El polen de *Loeflingia* sp. también está presente en dos muestras pero tan sólo en la R10 supera el 1%.

El polen de las especies y tipos indicados a continuación está presente en una sola muestra: *Ammi visnaga*, *T. Daucus carota*, *Eryngium campestre*, *T. Anthemis arvensis*, *T. Calendula arvensis*, *Cannabis sativa*, *T. Arenaria serphyllifolia*, *Calluna vulgaris*, *T. Plantago coronopus*, *Emex spinosa*, *Fragaria x ananassa*, *Citrus* sp., *T. Verbascum pulverulentum* y *T. Veronica triphyllos*, con porcentajes que no superan un 2%, excepto en *T. Verbascum pulverulentum* que alcanza un 18%.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados del análisis cuantitativo y siguiendo a LOUVEAUX & al. (1978), se puede concluir que el néctar es la principal materia prima de estas mieles, y que la mielada tiene poca importancia, aunque en las muestras R02 y R03, con 67.200 y 100.000 EIM, ésta ha contribuido de manera significativa como fuente de miel.

Aunque ocho apicultores manifestaron haber obtenido las mieles mediante prensado, tan solo se han encontrado cuatro muestras pertenecientes a la Clase V: R01, con predominio de *T. Echium plantagineum* (*E. boissieri*, *E. plantagineum*) (38%), *T. Lythrum salicaria* (*L. hyssopifolia*) (28%) y *T. Cytisus scoparius* (25%); R02, en la que *T. Lythrum salicaria* es la especie mejor representada (58%); R03, en la que predominan *Arctotheca calendula* (52%) y *Ceratonía siliqua* (47%), y R08, en la que *T. Lythrum salicaria* y *T. Echium plantagineum* son los mejor representados, con un 44% y un 32% respectivamente. Se ha encontrado además una muestra perteneciente a la Clase IV, la

MUESTRA	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10
Apiaceae										
<i>Ammi visnaga</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Daucus carota</i> (<i>D. carota</i> , <i>D. maximus</i>)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Ridolfia segetum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12
Asteraceae										
<i>T. Anthemis arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Arctotheca calendula</i>	-	-	52	4	-	+	3	-	-	-
<i>T. Calendula arvensis</i> (<i>Helianthus annuus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Carlina</i> sp. (<i>C. corymbosa</i> , <i>C. racemosa</i>)	-	-	-	+	-	-	2	-	-	4
<i>T. Centaurea calcitrapa</i> (<i>C. calcitrapa</i>)	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>T. Lactuca serriola</i> (<i>L. serriola</i> , <i>Scolymus hispanicus</i> , <i>S. maculatus</i>)	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>T. Senecio vulgaris</i> (<i>Onopordum macracanthum</i> , <i>Silybum marianum</i>)	+	+	-	-	-	-	-	-	2	-
Boraginaceae										
<i>T. Echium plantagineum</i> (<i>E. boissieri</i> , <i>E. plantagineum</i>)	38	20	-	-	-	-	-	-	32	-
Brassicaceae										
<i>T. Capsella bursa-pastoris</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
Caesalpiniaceae										
<i>Ceratonia siliqua</i>	-	-	47	39	11	7	26	-	-	-
Cannabaceae										
<i>Cannabis sativa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Caryophyllaceae										
<i>T. Arenaria serpyllifolia</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Loeflingia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	13
Cistaceae										
<i>T. Cistus ladanifer</i> (<i>C. ladanifer</i>)	-	1	1	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cistus monspeliensis</i>	1	+	-	-	+	3	-	-	-	-
<i>T. Helianthemum ledifolium</i> (<i>Cistus crispus</i>)	-	2	-	-	-	10	-	36	-	-

Cuadro 2. Resultados del análisis cualitativo en %. (+), presencia del tipo aludido con porcentaje inferior al 1%. (-), ausencia del tipo aludido. R01, Jbel Zem-Zem; R02, Oued-Haded; R03, Tamgert; R04, Jbel Ben-Asan; R05, Ben-Hassan; R06, Douar Archifen; R07, Ben-Hassan; R08, Bab-Taza; R09, cerca de Martil; y R10, alrededores de Tetúan.

MUESTRA	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10
Ericaceae										
<i>Arbutus unedo</i>	-	-	-	+	5	55	+	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Erica arborea</i>	-	-	-	55	72	18	-	-	-	-
<i>Erica multiflora</i>	-	-	-	-	5	-	54	-	-	-
Fabaceae										
<i>T. Anthyllis cytisoides</i>	+	-	-	-	-	-	-	4	-	-
<i>T. Cytisus scoparius</i> (<i>Calicotome villosa</i>)	25	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Trifolium arvensis</i> I (<i>T. resupinatum</i>)	2	5	-	-	-	-	-	-	3	2
<i>T. Trifolium arvensis</i> II (<i>T. alexandrinum</i> , <i>T. incarnatum</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Lamiaceae										
<i>T. Mentha aquatica</i> (<i>M. pulegium</i> , <i>M. rotundifolia</i>)	-	-	-	-	+	+	4	-	-	-
<i>T. Teucrium scorodonia</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1
Lythraceae										
<i>T. Lythrum salicaria</i> (<i>L. hyssopifolia</i>)	28	58	-	-	-	2	-	37	44	25
Myrtaceae										
<i>Eucalyptus</i> sp. (<i>E. camaldulensis</i>)	-	-	-	-	-	-	-	2	3	11
<i>Myrtus communis</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Plantaginaceae										
<i>T. Plantago coronopus</i> (<i>P. lanceolata</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Polygonaceae										
<i>Emex spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Ranunculaceae										
<i>T. Delphinium staphisagria</i> (<i>D. halteratum</i>)	-	-	-	-	5	-	4	-	-	-
Rosaceae										
<i>Fragaria xananassa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>T. Rubus ulmifolius</i> (<i>R. ulmifolius</i>)	3	-	-	-	-	-	-	-	+	20
Rutaceae										
<i>Citrus</i> sp. (<i>C. sinensis</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Scrophulariaceae										
<i>T. Verbascum pulverulentum</i> (<i>V. sinuatum</i>)	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
<i>T. Veronica triphyllos</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-

Cuadro 2. Continuación.

R07, en la que predomina *Erica multiflora* (54%). En algunos casos los apicultores prensan exclusivamente panales que contienen miel, motivo por el que algunas de las mieles que los apicultores manifestaron haber extraído mediante prensado resultaron de las Clases II y III.

Por otra parte, las principales fuentes de néctar y polen en la región han de buscarse entre las especies productoras de los tipos polínicos mejor representados en las muestras estudiadas.

De la familia *Asteraceae* sólo el polen de *Arctotheca calendula* tiene cierta importancia en los espectros, alcanzando un 52% en R03, si bien pertenece a la Clase V. Aunque esta especie produce néctar (CRANE, 1979; SALA, 1984; SZABO, 1984; TALAVERA & al., 1988) su producción es relativamente baja (observación personal), por lo que esta especie se considera al menos como un buen recurso polínico en la zona.

Echium boissieri y *E. plantagineum* son especies que suministran polen y néctar (NÚÑEZ, 1977; KÄPYLÄ & NIEMELÄ, 1979; CORBET & DELFOSSE, 1984; RICCIARDELLI, 1985; DAMBLON, 1988; BALAYER, 1990), y los resultados indican que han contribuido en las muestras R01, R02 y R09 como fuente de polen y néctar aunque de manera secundaria, lo que revela su escaso interés apícola en la región.

Ceratonia siliqua es una especie muy importante tanto desde el punto de vista nectarífero como polinífero (SANTAS & BIKOS, 1979; ORTIZ & al., 1996) a la vez que puede suministrar mielada (DAMBLON, 1988). Su polen se encuentra muy bien representado en los espectros, alcanzando un 47% y 39% en las muestras R03 y R04. Dada la morfología floral del algarrobo, con estambres bien expuestos sobre el disco nectarífero, el néctar sería fácilmente contaminado por el polen, por lo que podría tratarse de una especie hiperrepresentada en las mieles. La muestra R03 con 3.500.000 granos de polen no se puede tipificar como monofloral de algarrobo por ser prensada.

Los espectros polínicos delatan que varias especies de *Cistus*, principalmente *C. crispus*, *C. ladanifer* y *C. monspeliensis* están presentes pero no de manera muy significativa, y visto el importante papel que juegan en la apicultura como excelente recurso polínico (TALAVERA & al., 1988; DEVESA, 1995), éste género resulta escasamente aprovechado en la región, a pesar de ocupar extensas áreas en la misma.

Varias especies de la familia *Ericaceae*, principalmente *Arbutus unedo*, *Erica arborea* y *E. multiflora* son bastante frecuentes en esta región, y las tres especies son productoras de néctar (CRANE, 1979; LAVIE, 1979; WEBER, 1983; BONET & al., 1984; HERRERA, 1985; RICCIARDELLI, 1985; DAMBLON, 1988; TALAVERA & al., 1988; BALAYER, 1990), a la vez que su polen es utilizado por las abejas. La muestra R06, con un 55% de *Arbutus unedo* y 64.000 granos de polen, puede tipificarse como monofloral de madroño, y R04 y R05, con un

porcentaje de *Erica arborea* que alcanza respectivamente un 55% y un 72%, pueden tipificarse como monoflorales de brezo (LA-SERNA & al., 1994). La muestra R07, con un 54% de polen de *E. multiflora*, no se puede tipificar como monofloral, ya que esta muestra pertenece a la Clase IV de Maurizio.

Dentro de *Fabaceae*, sólo el polen de *T. Cytisus scoparius* (*Calicotome villosa*) está presente con cierta importancia, y visto que la mayoría de los taxones que se incluyen dentro de este tipo no producen néctar (HERRERA, 1985; TALAVERA & al., 1988; LÓPEZ & al., 1999; RODRÍGUEZ & al., 1999) se revela la relativa importancia de estas especies como fuente de polen en la zona.

Otro tipo muy frecuente en la zona es *T. Lythrum salicaria* (*L. hyssopifolia*), con especies productoras de néctar (BALAYER, 1990; GUILLÉN, 1990; ORTIZ, 1991; NIETO & VALENZUELA, 1995). Se ha encontrado en seis de las diez muestras alcanzando hasta un 44 % y 58% en R09 y R02 respectivamente, por lo que sólo la primera se puede tipificar como monofloral de *Lythrum* sp. siendo la segunda de la Clase V de Maurizio.

En resumen, de las 10 mieles analizadas cuatro pertenecen a la Clase V (R01, R02, R03 y R08), una a la Clase IV (R07) y de las cinco restantes cuatro han resultado monoflorales: una de *Arbutus unedo* (R06, con el 55%), dos de *Erica arborea* (R04 y R05, con un 55% y 72% respectivamente) y una de *Lythrum* sp. (R09, con un 44%). La muestra R10 ha resultado de milflores, con predominio de *T. Lythrum salicaria* (25%) y *T. Rubus ulmifolius* (20%).

Echium plantagineum, *Ceratonia siliqua*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *E. multiflora* y *Lythrum* sp. han resultado recursos nectaríferos más o menos importantes, mientras que *Helianthemum* sp. y diversas especies de Genisteas lo son poliníferos.

Por otro lado, dada la vegetación presente en la zona, existen importantes recursos, tanto poliníferos: *Halimium atriplicifolium*, *Cistus salvifolius*, *C. ladanifer*, *C. monspeliensis*, *Pistacia lentiscus*, *P. terebinthus*, *Myrtus communis*, *Quercus coccifera*, *Phyllirea angustifolia*, *P. latifolia*, *Olea europaea*, etc., como nectaríferos: *Scrophularia canina*, *Lavandula* sp., *Thymbra capitata*, *Mentha* sp., *Rubus ulmifolius*, *Lonicera implexa*, etc., que son poco o nada aprovechados, y que en algunos casos podrían proporcionar mieles monoflorales.

Por último, diversas especies de *Quercus* (*Q. coccifera*, *Q. rotundifolia*, *Q. suber*), *Ceratonia siliqua*, *Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *Cedrus atlantica* y *Tetraclinis articulata* podrían aprovecharse como productoras de mielada en la zona.

ESPECIES CITADAS EN EL TEXTO

Abies marocana Trabut, *Acer granatense* Boiss., *Alyssum spinosum* L., *Ammi visnaga* L., *Aphyllanthes monspeliensis* L., *Arbutus unedo* L., *Arctotheca calendula* (L.) Levyns, *Arenaria armerina* Bory, *Aristolochia baetica* L., *Astragalus armatus* Willd., *Berberis hispanica* Boiss. & Reuter, *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv., *Bupleurum spinosum* Gouan., *Calicotome villosa* (Poiret) Link., *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Cannabis sativa* L., *Carlina corymbosa* L., *Carlina racemosa* L., *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière, *Centaurea calcitrapa* L., *Cerastium boissieri* Gren., *Ceratonia siliqua* L., *Chamaerops humilis* L., *Cichorium inthybus* L., *Cistus albidus* L., *Cistus crispus* L., *Cistus ladanifer* L., *Cistus libanotis* L., *Cistus monspeliensis* L., *Cistus salvifolius* L., *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Clematis cirrhosa* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Daphne laureola* subsp. *latifolia* (Cosson) Rivas Martínez, *Daucus carota* L., *Daucus maximus* Desf., *Delphinium halteratum* Sibth & Sm., *Dianthus brachyanthus* Boiss., *Digitalis laciniata* Lindley, *Dittrichia viscosa* (L.) W. Greuter, *Echium boissieri* Steudel, *Echium plantagineum* L., *Emex spinosa* (L.) Campd., *Erica arborea* L., *Erica multiflora* L., *Eryngium campestre* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Fragaria x ananassa* Duchesne, *Fraxinus angustifolia* Vahl, *Galium ellipticum* Willd. ex Hornem., *Globularia alypum* L., *Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach, *Hedera helix* L., *Helianthus annuus* L., *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (Sibth. & Sm.) Ball, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* (Guss.) Nyman, *Lactuca serriola* L., *Lavandula stoechas* L., *Lonicera implexa* Aiton, *Lythrum hyssopifolia* L., *Mentha pulegium* L., *Mentha rotundifolia* (L.) Hudson, *Myrtus communis* L., *Nerium olender* L., *Olea europaea* L., *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot., *Onopordum macracanthum* Schousboe, *Paeonia coriacea* Boiss., *Phillyrea angustifolia* L., *Phillyrea latifolia* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Stendel, *Pinus halepensis* Miller, *Pinus pinaster* Aiton, *Pistacia atlantica* Desf., *Pistacia lentiscus* L., *Pistacia terebinthus* L., *Plantago lanceolata* L., *Quercus alpestris* Boiss., *Quercus coccifera* L., *Quercus rotundifolia* Lam., *Quercus suber* L., *Rhamnus myrtifolius* Willk., *Ridolfia segetum* Moris., *Rosa micrantha* Borrer ex Sm., *Rubia peregrina* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Scolymus hispanicus* L., *Scolymus maculatus* L., *Scrophularia canina* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertner, *Smilax aspera* L., *Sparganium erectum* L., *Tamarix gallica* L., *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters, *Thymbra capitata* (L.) Cav., *Trifolium alexandrinum* L., *Trifolium incarnatum* L., *Trifolium resupinatum* Desf., *Typha domingensis* (Pers.) Steudel, *Verbascum sinuatum* L., *Viburnum tinus* L.

BIBLIOGRAFÍA

- BALAYER, M. (1990) Evaluation des potentialités mellifères en Roussillon. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 137, *Lettres Bot.* (2/3): 157-171.
- BENABID, A. (1984) Étude phytosociologique des peuplements forestiers et preforestiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav. Inst. Scient., Sec. Bot.* 34: 1-64.
- BONET, J. A., M. T. A. SEBASTIA & J. L. RITA (1984) La flora melífera de Barcelona. *Vida Apícola* 12: 10-16.
- CORBET, S. A. & E. S. DELFOSSE (1984) Honeybees and the nectar of *Echium plantagineum* L. in South-eastern Australia. *Austral. J. Ecol.* 9: 125-139.
- CRANE, E. (1979) The flowers honey comes from. In E. CRANE (ed.), *Honey. A comprehensive survey*: 3-76. Heinemann, London.
- DAMBLON, J. (1988) Caractérisation botanique, écologique et géographique des miels du Maroc. *Inst. Fr. Pondichery. Trav. Sec. Sci. Tech.* 25: 309-329.
- DEVESA, J. A. (1995) *Vegetación y Flora de Extremadura*. Universitas Editorial, Badajoz.
- DÍEZ, M. J. (1987) Clave general de tipos polínicos. In B. VALDÉS, M. J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (eds.), *Atlas polínico de Andalucía Occidental*: 23-61. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- ERDTMAN, G. (1960) The acetolysis method. A revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54 (4): 561-564.
- GUILLÉN, A. (1990) *Estudio de la flora de interés apícola de la provincia de Zamora*. Diputación de Zamora, Zamora.
- HERRERA, J. (1985) Nectar secretion patterns in southern Spanish mediterranean shrublands. *Israel J. Bot.* 34: 47-58.
- KÄPYLÄ, M. & P. NIEMELÄ (1979) Flowers visited by honey bee in southern Finland. *J. Sc. Agric. Soc. Finland* 51: 17-24.
- LA-SERNA, I. R., B. P. MÉNDEZ, F. C. RODRÍGUEZ & P. L. PÉREZ DE PAZ (1994) Pollen spectrum of some honeys from the Santa Cruz and Valle de Aridane districts of La Palma (Canary Islands). *Apicultura* 9: 31-49.
- LAVIE, P. (1979) Reparto y valor melífero de las Ericáceas en la cuenca mediterránea. *XXV Cong. Int. Apic. Apimondia. Grenoble*: 423-424.
- LÓPEZ, J., T. R. RODRÍGUEZ, A. O. ORTEGA., J. A. DEVESA & T. RUIZ (1999) Pollination mechanism and pollen-ovule ratios in some Genisteae (Fabaceae) from southwestern Europe. *Pl. Syst. Evol.* 216: 23-47.
- LOUVEAUX, J., A. MAURIZIO y G. VORWOHL (1970) Comité international de botanique apicole de l'UISBB. Les méthodes de méliissopalynologie. *Apidologie* 1 (2): 211-227.
- , A. MAURIZIO & G. VORWOHL (1978) Methods of melissopalynology. *Bee World* 59: 139-157.
- MAURIZIO, A. (1979) Microscopy of honey. In E. CRANE (ed.) *Honey. A Comprehensive Survey*: 240-257. Heinemann, London.
- MONTERO, I. & R. TORMO (1990) Análisis polínico de mieles de cuatro zonas de montaña de Extremadura. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 5: 71-78.
- NIETO, R. O. & M. R. VALENZUELA (1995) *Flora básica y apícola del Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de Investigación Agraria.
- NÚÑEZ, J. (1977) Nectar flow by melliferous flora and gathering flow by *Apis mellifera* Ligustica. *J. Insect Physiol.* 23: 265-275.

- ORTIZ, P. L. (1991) *Melitopálinología en Andalucía Occidental*. Microfichas. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- , M. ARISTA & S. TALAVERA (1996) Producción de néctar y frecuencia de polinizadores en *Cerantia siliqua* L. (Caesalpiniaceae). *Anal. Jard. Bot. Madrid* **54**: 540-546.
- RICCIARDELLI, G. A. (1985) Flora visitada da alcuni insetti e relativo ruolo nell'impollinazione delle colture agrarie. *Entomol.* **20**: 39-68.
- RODRÍGUEZ, T. R., A. O. ORTEGA & J. A. DEVESA (1999) Types of androecium in the Fabaceae of SW Europe. *Ann. Botany* **83**: 109-116.
- SAÁ, P., E. DÍAZ y A. V. GONZÁLEZ (1993) Estudio estadístico de representatividad de los datos obtenidos en análisis polínicos en mieles de Orense (España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)* **90** (1-4): 5-16.
- SALA, A. L. (1984) Plantas melíferas de la zona de Jijona (Alicante). *Vida Apícola* **11**: 52-56.
- SANTAS, L. A. & A. A. BIKOS (1979) Flora apícola de Grecia. *Apiacta* **14** (3): 115-123.
- SZABO, T. I. (1984) Nectar secretion in Dandelion. *J. Apic. Res.* **23**(4): 204-208.
- TALAVERA, S., J. HERRERA, J. ARROYO, P. L. ORTIZ & J. A. DEVESA (1988) Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagascalía* **15**(extra): 567-591.
- TERRAB, A., M. J. DÍEZ y B. VALDÉS (1999) Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: Región de Tánger. *Polen* **9**: 63-74.
- VALDÉS, B., M. J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (1987) *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- WEBER, M. O. (1983) Observation of flowering, pollen, nectar and pollen loads, due to *Apis mellifera* in some mediterranean plants. *V Symp. Inter. Poll. Versailles*: 245-250.
- VORWOHL, G. (1967) The microscopic analysis of honey, a comparison of its methods with those of the other branches of palynology. *Rev. Palaeobot. Palynol.* **3**: 287-290.