

Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: región de Targuist

Anass Terrab, Benito Valdés & María J. Díez (*)

Resumen: Terrab, A., Valdés, B. & Díez, M. J. *Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: región de Targuist. Lazaroa 22: 51-58 (2001).*

Se ha realizado el análisis microscópico de nueve muestras de miel de la región de Targuist. 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 dos de las muestras se incluye en la Clase V de Maurizio, cuatro en la Clase IV, dos en la Clase III y una en la Clase II. Se han identificado 43 tipos polínicos pertenecientes a 28 familias, resultando dos de las mieles monoflorales de *Mentha* sp.

Abstract: Terrab, A., Valdés, B. & Díez, M. J. *Pollen analysis of honeys from north-western Morocco: the Targuist region. Lazaroa 22: 51-58 (2001).*

Sixteen honey samples directly provided by amateur beekeepers from Targuist were analysed. A total of 43 pollinic types belonging to 28 families were identified using microscopic analysis. Results show that nectar is the main source of honey in the study area and that two sample belong to Maurizio's Class V, four to Class IV, two to Class III and one to Class II. Two of the honey samples were unifloral *Mentha* species.

INTRODUCCIÓN

La región de Targuist se extiende al norte de las montañas del Rif, a lo largo de la costa Mediterránea. Su límite occidental lo constituye la cuenca del río Bouchia, y el oriental la región de Bokkoya, próxima a Al-Huceima, extendiéndose en este territorio hacia el interior hasta la divisoria que separa en el sur las cuencas del río Ouerrha y el río Nekor. Su límite altitudinal por el sur, en las montañas del Rif Central, puede fijarse aproximadamente hacia los 1000 m. Su clima es mediterráneo semiárido en las partes más bajas, y semihúmedo en las más altas. En las zonas costeras próximas a Bou-Ahmed se encuentran formaciones bastante extensas de rocas ultrabásicas, sobre todo serpentinas.

Geomorfológicamente se caracteriza por ser una región montañosa, con marcada pendiente, ya que desde el nivel del mar pasa, a veces en menos de 30 km, hasta los 1000 m de altitud.

Son terrenos ácidos, compuestos por pizarras y suelos formados por su descomposición, fundamentalmente margas.

La vegetación potencial que corresponde a esta región, de acuerdo con BENABID (1984), son sobre todo formaciones de *Tetraclinis articulata*, encinares y pinares de *Pinus halepensis*. Las formaciones de *Tetraclinis* cubren potencialmente casi toda la región, salvo las partes más altas. Además de *Tetraclinis articulata* llevan en su composición florística *Ceratonia siliqua* y *Chamaerops humilis*, de forma similar a la descrita para el Rif Occidental (TERRAB & al., 2000). En estas áreas también se encuentran alcornoques en las zonas más húmedas y de suelos más profundos, que se extienden hacia las zonas altas hasta mezclarse con el encinar. En algunas áreas *Quercus suber* se encuentra acompañado por *Quercus rotundifolia*, y puntualmente por *Quercus faginea*, así como por *Daphne gnidium*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Ceratonia siliqua*, *Cistus*

* Dpto. de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla. Apdo. 1095. 41080-Sevilla.

ladanifer y *Crataegus monogyna*. Es igualmente en las áreas de dominio de *Tetraclinis*, hasta altitudes de 900 m, donde se encuentran las formaciones de *Pinus halepensis*. El pino está acompañado por *Tetraclinis articulata*, *Quercus rotundifolia*, *Q. coccifera*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis*, etc.

Sobre sustratos de tipo serpentínico, se desarrolla un jaral dominado por *Halimium atriplicifolium*, con la misma composición que la indicada para jarales de rocas ultrabásicas del Rif Occidental (TERRAB & *al.*, 2000). Son áreas potenciales de pinar de *Pinus halepensis*. En las zonas de mayor altitud, con clima subhúmedo, las formaciones de *Tetraclinis* dominantes en toda la región son sustituidas por encinares, que se extienden considerablemente hacia la región de Targuist-Bou-Hadifa, ya en el interior. Los encinares, dominados por *Quercus rotundifolia*, llevan también *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis*, *C. ladanifer*, *Stauracanthus boivinii*, de forma más o menos constante.

Las formaciones arbóreas se encuentran bastante degradadas, llegando a desaparecer totalmente en extensas áreas, sobre todo los bosques de *Tetraclinis*, hoy relictos en esta región. Se conservan, en cambio, en mejor estado los encinares, en que *Quercus rotundifolia* y *Juniperus oxycedrus* que llevan en sus estrato arbustivo *Daphne gnidium*, *Chamaerops humilis*, *Cistus ladanifer*, *C. monspeliensis*, *Adenocarpus decorticans*, *Asparagus stipularis*, etc. Pero, en general, estas formaciones han sido sustituidas por matorrales degradados y discontinuos, fundamentalmente jarales, en que dominan *Cistus monspeliensis* o *C. ladanifer*, o coscojares de *Quercus coccifera* que lleva en su composición florística *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus rotundifolia*, *Cistus monspeliensis* y *C. albidus*, o bien lentiscares de *Pistacia lentiscus* como especie dominante, y acompañada por *Calicotone villosa*, *Chamaerops humilis* y *Cistus monspeliensis*, enriquecidos en algunas áreas con *Quercus coccifera* y *Asparagus stipularis*. Los cultivos predominantes en esta región son los campos de almendros y los cereales de secano, principalmente trigo.

Dado la ausencia de análisis de mieles en esta región, el objetivo del presente trabajo se puede resumir en dos aspectos: conocer las mieles que se producen en dicha región y contribuir al conocimiento de la flora de interés apícola del norte de Marruecos. Por otro lado, conociendo la vegetación apícola potencial, y con los resultados obtenidos, podría planificarse el aprovechamiento apícola en dicha región.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado nueve muestras de miel procedentes de las siguientes localidades: 1: Kaa-Sras (T01); 2: Bou-Ahmed (T02); 3: El-Jebha (T03); 4: a 16 Km del Jebha (T04); 5: a 30 Km de El-Jebha (T05); 6: Lamtiwa I (T06); 7: Lamtiwa II (T07); 8: entre Ketama y Thist (T08); 9: a 4 km de Targuist (T09) representadas en la Figura 1.

El análisis cuantitativo de las muestras se ha realizado al microscopio óptico (MO) sobre preparaciones 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 MONTERO (1995), se han contado al menos 400 granos de polen repartidos en cuatro preparaciones diferentes para cada muestra de miel. Para la identificación de los tipos polínicos se ha seguido básicamente 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.

RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo se presentan en la Tabla 1, e indican que en general las muestras son ricas en sedimento polí-

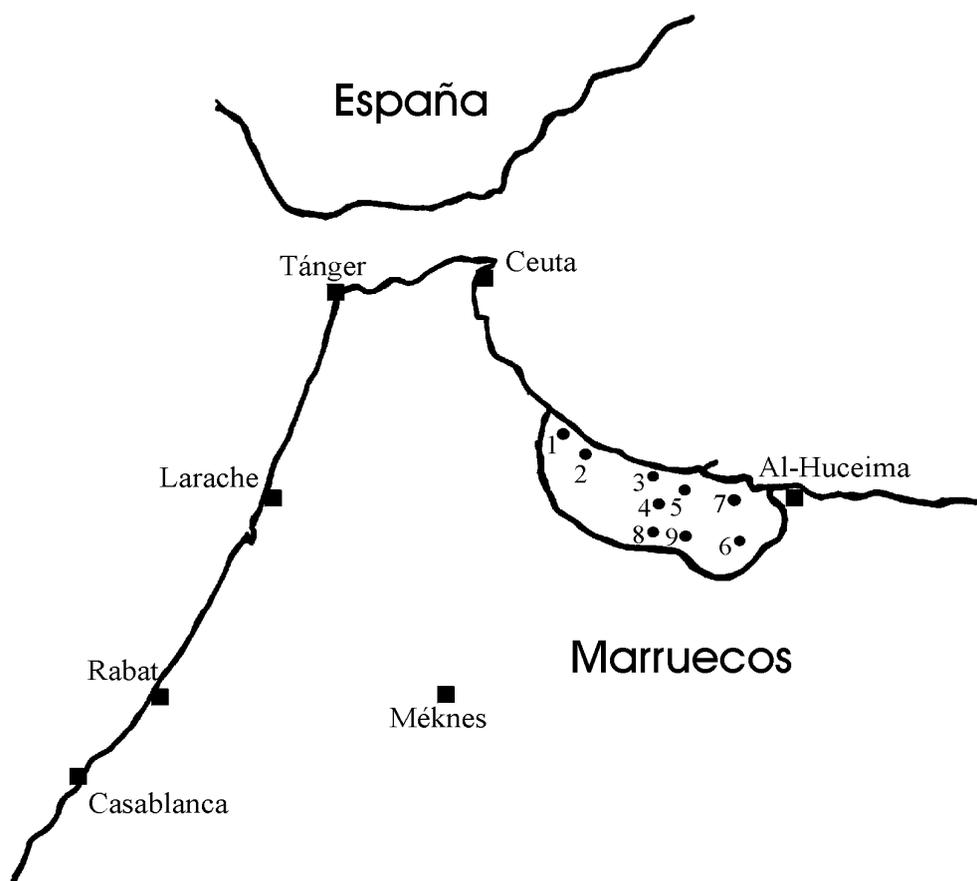


Figura 1.—Mapa del noroeste de Marruecos. Los puntos numerados corresponden a las muestras de miel analizadas.

co. El NEB en 10 g de miel oscila entre 37.200 en T04 y 1.510.500 en T01. Dos de las muestras se incluyen en la Clase V, cuatro en la Clase IV, dos en la Clase III y una en la Clase II. Los EIM son poco abundantes, oscilando entre 1.600 en T04 y 15.000 en T03 y T09, siendo su frecuencia muy baja desde pocos a prácticamente ninguno (NEIM/NGPn = 0-0,07).

Los resultados del análisis cualitativo se presentan en la Tabla 2, en la que se muestran los tipos polínicos detectados y los porcentajes correspondientes a cada uno en las distintas muestras. Se han identificado 43 tipos polínicos pertenecientes a 27 familias. El número de tipos polínicos por muestra con porcentaje superior a un 1% oscila entre 8 en T01, T03, T06 y T08, y 12 en T02.

Las familias con mayor diversidad de tipos polínicos son: *Cistaceae* (con cinco tipos), *As-*

teraceae (con cuatro tipos), *Brassicaceae* y *Fabaceae* (con tres tipos). *Ericaceae*, *Resedaceae* y *Solanaceae* están representadas con dos tipos. Las demás familias están presentes con un sólo tipo. Las familias mejor representadas son *Fabaceae*, presente en el 100% de las muestras, seguida de *Asteraceae*, *Cistaceae* y *Lamiaceae* (presentes en el 90%), *Solanaceae* en el 80%, *Cannabaceae* en el 65% y *Ericaceae*, *Lythraceae* y *Oleaceae* en el 55%.

Ningún tipo aparece en todas las muestras. Los tipos mejor representados en las muestras son *T. Cytisus scoparius* y *T. Mentha aquatica*, presentes en ocho de las nueve muestras con porcentajes que oscilan entre menos de un 1% y un 22%. En siete muestras está presente *Arctotheca calendula*, con porcentajes que no superan un 4%; e *Hyosциamus albus*, con porcentajes entre menos de un 1% y un 14% están presentes

Tabla 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 a 10 g de miel.

Muestra	NGP	NEIM	NEBT	NEIM/ NGPn	Clase	Fecha de extracción	Método de extracción
T01	1.500.000	10.500	1.510.500	—	V	IX.1997	Prensada
T02	813.600	12.000	825.600	—	IV	VI.1997	Prensada
T03	1.248.000	15.000	1.263.000	—	V	III.1997	Prensada
T04	35.600	1.600	37.200	0.07	II	III.1997	Prensada
T05	719.600	5.600	725.200	—	IV	III.1997	Prensada
T06	640.400	9.600	650.000	—	IV	III.1997	Prensada
T07	207.200	5.600	212.800	0.03	III	III.1996	Prensada
T08	236.500	6.000	242.500	0.05	III	IX.1997	Prensada
T09	534.750	15.000	549.750	—	IV	IX.1997	Prensada

en siete de las muestras. En seis muestras están presentes *Cannabis sativa* (con porcentajes bajos, salvo en T08 donde alcanza un 48%) y *T. Trifolium arvensis* (con porcentajes entre menos de un 1% y un 44%). En cinco muestras están presentes, sobre todo, *Carlina* sp. (con porcentajes entre menos de un 1% y un 44%) y *Erica arborea* (con porcentajes entre menos de un 1% y un 56%) y *T. Lythrum salicaria* y *Olea europaea* aparecen con porcentajes que no superan un 6%, aparecen en cinco muestras. *Ceratonía siliqua*, con porcentajes que oscilan entre menos de un 1% y un 27% y *T. Cistus ladanifer*, *T. Halimium halimifolium* y *Quercus* sp., con porcentajes no superiores a un 15% se encuentran en cuatro muestras. En tres de las nueve muestras están presentes, con porcentajes que oscilan entre el 6% y el 31%, *T. Pistacia terebinthus* y con porcentajes que no superan el 8% están: *T. Anthemis vulgaris*, *T. Capsella bursa-pastoris*, *Cistus monspeliensis* y *T. Reseda media*. Los demás tipos están presentes en una o dos muestras y con porcentajes que no superan un 10%, salvo en T07 donde *Arbutus unedo* alcanza un 17%.

DISCUSIÓN

Basándonos en los resultados del análisis cuantitativo y siguiendo a LOUVEAUX & al. (1978), se puede concluir que el néctar de flores es la principal fuente de miel en la zona y que la mielada tiene escasa importancia.

A pesar de que todos los apicultores manifestaron haber obtenido las mieles mediante prensado, se han encontrado dos muestras pertenecientes a la Clase III de Maurizio (T07 y T08) y una a la Clase II (T04). De las seis restantes dos pertenecen a la Clase V: T01, en la que *Erica arborea* es la especie dominante (53%), y T03, con *Erica arborea* (43%) y *T. Pistacia terebinthus* (31%) como tipos más frecuentes, y cuatro a la Clase IV: T02, en la que *Erica arborea* (56%) es la especie dominante, T05, con un 42% de *T. Trifolium arvensis* y un 16% de *Carlina* sp., T06, en la que *T. Trifolium arvensis* es dominante (44%), y T09, en la que *Carlina* sp. (44%) y *T. Cytisus scoparius* (20%) son los tipos más frecuentes. Esto se debe a que los apicultores prensan exclusivamente panales que contienen miel, motivo por el que estas mieles se pueden considerar similares a las que se obtienen por centrifugado. Por otra parte, las principales fuentes de néctar y polen en la comarca han buscarse entre las especies productoras de los tipos polínicos mejor representados en las muestras estudiadas.

T. Pistacia terebinthus (*P. lentiscus*), especie claramente polinífera, ofrece su polen como única recompensa a *Apis mellífera* (NIETO & VALENZUELA, 1995; TALAVERA, & al., 1988); su polen se encuentra en tres de las nueve muestras con porcentajes entre el 9% y el 31%, por lo que se puede concluir que el lentisco no ha sido bien aprovechado como fuente de polen, dada las grandes extensiones que cubre esta especie en la zona.

Tabla 2
Resultados del análisis cualitativo, en %. (+), porcentaje inferior al 1%. (-), ausencia del tipo polínico.

Muestra	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09
Amaryllidaceae									
<i>T. Leucojum autumnale</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Anacardiaceae									
<i>T. Pistacia terebinthus (P. lentiscus)</i>	-	6	31	24	-	-	-	-	-
Apiaceae									
<i>Ammi visnaga</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Asteraceae									
<i>T. Anthemis arvensis</i>	+	-	-	-	+	-	7	-	-
<i>Arctotheca calendula</i>	3	2	+	-	+	+	4	+	-
<i>Carlina</i> sp. (<i>C. racemosa</i>)	-	-	-	-	16	14	4	26	44
<i>T. Lactuca serriola</i> (<i>Scolymus hispanicus</i> , <i>S. maculatus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Boraginaceae									
<i>T. Echium plantagineum (E. plantagineum)</i>	+	-	-	10	-	-	-	-	-
Brassicaceae									
<i>T. Capsella bursa-pastoris</i>	-	8	-	+	-	-	1	-	-
<i>T. Raphanus raphanistrum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>T. Sinapis arvensis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Caesalpiniaceae									
<i>Ceratonia siliqua</i>	27	1	-	-	-	-	20	-	+
Cannabaceae									
<i>Cannabis sativa</i>	4	-	-	-	+	+	1	48	3
Cistaceae									
<i>T. Cistus ladanifer (C. ladanifer)</i>	-	6	3	1	-	+	-	-	-
<i>Cistus monspeliensis</i>	-	1	3	1	-	-	-	-	-
<i>Cistus psilosepalus</i>	-	-	-	-	2	2	-	-	-
<i>T. Halimium halimifolium</i> (<i>H. atriplicifolium</i> , <i>H. lasianthum</i> , <i>H. ocymoides</i>)	-	7	2	6	-	-	-	-	3
<i>T. Helianthemum ledifolium (Cistus albidus)</i>	-	-	-	-	-	-	2	2	-
Ericaceae									
<i>Arbutus unedo</i>	2	-	-	-	-	-	17	-	-
<i>Erica arborea</i>	53	56	43	21	-	-	+	-	-
Euphorbiaceae									
<i>Ricinus communis</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Fabaceae									
<i>T. Anthyllis cytisoides</i>	-	-	-	+	-	-	1	-	-
<i>T. Cytisus scoparius</i> (<i>Adenocarpus decorticans</i> , <i>Calicotome villosa</i> , <i>Chamaespartium tridentatum</i> , <i>Cytisus eriocarpus</i> , <i>Stauracanthus boivinii</i>)	3	2	-	3	13	9	4	6	20
<i>T. Trifolium arvensis</i>	-	-	4	2	42	44	1	1	+
Fagaceae									
<i>Quercus</i> sp. (<i>Q. suber</i> , <i>Q. faginea</i> , <i>Q. coccifera</i> , <i>Q. lusitanica</i> , <i>Q. rotundifolia</i>)	-	2	-	+	+	-	15	-	-
Lamiaceae									
<i>T. Mentha aquatica (M. pulegium)</i>	3	7	12	22	3	-	+	9	8
Linaceae									
<i>T. Linum strictum</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Lythraceae									
<i>T. Lythrum salicaria</i>	+	-	-	-	+	+	5	-	+
Myrtaceae									
<i>Eucalyptus</i> sp. (<i>E. camaldulensis</i>)	-	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Myrtus communis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleaceae									
<i>Olea europaea</i>	+	-	-	3	4	6	-	+	-
Papaveraceae									
<i>T. Papaver rhoeas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Plantaginaceae									
<i>T. Plantago coronopus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	7
Poaceae									
<i>T. Festuca arundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Polygonaceae									
<i>Emex spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Resedaceae									
<i>T. Reseda luteola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>T. Reseda media</i>	-	-	-	-	6	7	-	3	-
Rubiacaceae									
<i>T. Rubus ulmifolius</i> (<i>R. ulmifolius</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Rutaceae									
<i>Citrus</i> sp. (<i>C. sinensis</i>)	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Salicaceae									
<i>Salix triandra</i>	2	2	-	-	-	-	-	-	-
Smilacaceae									
<i>Smilax aspera</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Solanaceae									
<i>Hyoscyamus albus</i>	-	-	+	5	9	14	+	4	2
<i>Lycium barbarum</i>	-	-	-	-	1	-	4	-	-

Otra especie que se puede señalar es *Cerantonía siliqua*, especie muy importante tanto desde el punto de vista nectarífero como polínifero (ORTIZ & *al.*, 1996). Su polen se encuentra presente en cuatro de las nueve muestras con porcentajes que alcanzan hasta un 27%, por lo que se puede considerar a esta especie como un recurso polínifero y nectarífero en la zona.

Cannabis sativa es una especie anemófila que no produce néctar según TALAVERA (comunicación personal), mientras que DAMBLON (1988) la considera nectarífera. La presencia de su polen indica que ha sido utilizada como recurso polínico. De acuerdo con su presencia, aunque con porcentajes bajos, salvo en T08 donde alcanza un 48%, se puede concluir que *Cannabis* no ha sido bien aprovechado en la zona.

La familia *Cistaceae* incluye especies productoras de polen en gran cantidad (ORTIZ, 1985, 1988; TALAVERA, & *al.*, 1988). De acuerdo con los resultados obtenidos (su polen está presente en ocho de las nueve muestras pero con porcentajes que no superan el 7%), se puede deducir que las especies pertenecientes a esta familia han sido poco aprovechadas por *Apis mellifera*.

Erica arborea es una especie claramente nectarífera (CRANE & *al.*, 1984; TALAVERA & *al.*, 1988), pero en este caso, aunque tres de las nueve muestras superan el 40% (T01, T02 y T03), no se puede hablar de mieles monoflorales ya que pertenecen a las Clases IV o V. No obstante, se deduce que *Erica arborea* tiene mucha importancia melífera en la zona.

Dentro de *Fabaceae*, el polen de *T. Cytisus scoparius* (*Adenocarpus decorticans*, *Calicotome villosa*, *Chamaespartium tridentatum*, *Cytisus eriocarpus*, *Stauracanthus boivinii*) está presente en ocho de las nueve mieles con porcentajes entre el 2% y el 20%; 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), por lo que estos taxones se consideran como un importante recurso polínifero en la región. También el polen de *T. Trifolium arvensis* está presente en las muestras T05 y T06 con porcentajes importantes

(42% y 44% respectivamente), lo que revela la importancia de este tipo como fuente de néctar en la zona, considerando el carácter nectarífero de los taxones que se incluyen dentro de él (NÚÑEZ, 1977; CRANE, 1979; ORTEGA SADA, 1986; DAMBLON, 1988; TALAVERA & *al.*, 1988; BALAYER, 1990; RODRÍGUEZ & *al.*, 1999), pero al incluirse ambas muestras en la Clase IV, no pueden considerarse monoflorales de trébol.

Otro tipo muy frecuente en los espectros es *T. Mentha aquatica* (*M. pulegium*), con especies claramente nectaríferas (CRANE & *al.*, 1984; JOVANCEVIC & *al.*, 1983; RICCIARDELLI D'ALBORE, 1985; ORTEGA SADA, 1986; DAMBLON, 1988; BALAYER, 1990; NIETO & VALENZUELA, 1995). De acuerdo con los resultados obtenidos (está presente en ocho de las nueve muestras con porcentajes que alcanzan hasta un 22%), se puede considerar esta especie como una fuente de néctar muy importante en la zona. La muestra T04 con un 36% de *T. Mentha aquatica* y un 36% de *Erica arborea* (eliminando las especies que no producen néctar) y con 35.600 granos de polen, y siguiendo a SERRA & *al.* (1986, 1987) y LA-SERNA & *al.* (1994), se puede considerar como monofloral de poleo. La muestra T08, con un 20% de *T. Mentha aquatica* y un 59% de *Carlina* sp. (eliminando las especies que no producen néctar), y con 236.500 granos de polen, y por falta de datos físico-químicos, se puede considerar como mixta de *Mentha* y *Carlina* por los porcentajes ajustados de las dos especies. Algo similar ocurre con las muestras T03 y T09, pero perteneciendo a las Clases V y IV respectivamente, no se puede hablar de monofloralidad.

Por último, dentro de la familia *Solanaceae*, sólo el polen de *Hyoscyamus albus* tiene cierta importancia en los espectros, estando presente en siete de las nueve muestras con porcentajes que no superan el 14%. Dado que es una planta que ofrece polen y néctar, aunque en pequeñas cantidades (NIETO & VALENZUELA, 1995), se puede concluir que dicha especie tiene poca importancia en la zona.

En resumen, de las nueve muestras analizadas, dos pertenecen a la Clase V de Maurizio (T01 y T03) y cuatro a la Clase IV (T02, T05, T06 y T09); de las tres restantes dos han resul-

tado monoflorales de *Mentha* sp. (T04 y T08, con un 36% y un 20% respectivamente), y una (T07) de milflores, con predominio de *Ceratonía siliqua* (con un 20%) y *Arbutus unedo* (con un 17%).

Carlina sp., *Ceratonía siliqua*, *Erica arborea*, *Trifolium* sp., *Mentha* sp., *Reseda* sp. y *Hyoscyamus albus* se pueden considerar como un importante recurso nectarífero, y *Pistacia lentiscus*, *Cannabis sativa*, *Cistus* sp., *Halimium* sp. y *Olea europaea* como recurso polínifero.

Por otro lado, dada la vegetación presente en la zona, existen importantes recursos, tanto nectaríferos: *Arbutus unedo*, *Arctotheca calen-*

dula, *Asparagus horridus*, *A. stipularis*, *Ballosa hirsuta*, *Crataegus monogyna*, *Daphne gnidium*, *Dittrichia viscosa*, *Echinops ritro*, *Eryngium campestre*, *L. dentada*, *Lavandula stoechas*, *Prunus dulcis*, *Senecio linifolia*, *Scrophularia canina*, como políniferos: *Calicotome villosa*, *Chamaespartium tridentatum*, *Cytisus eriocarpus*, *Ononis natrix*, *Phillyrea latifolia*, *Stauracanthus boivinii*, etc., que son poco o nada aprovechados.

Cedrus atlantica, *Quercus faginea*, *Q. coccifera*, *Q. suber*, *Q. rotundifolia*, *Tetraclinis articulata*, *Pinus halepensis* y *Ceratonía siliqua*, podrían aprovecharse como fuente de mielada.

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 préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc) — Trav. Inst. Scient., Sec. Bot. 34: 1-64.
- Crane, E. —1979— The flowers honey comes from — In: E. Crane (ed.). Honey. A comprehensive survey. pp. 3-76. Heinemann, London.
- Crane, E., Walker, P. & Day, R. —1984— Directory of important world honey sources — Int. Bee Res. Assoc, London.
- Damblon, J. —1988— Caractérisation botanique, écologique et géographique des miels du Maroc Inst. Fr. Pondichery — Trav. Sec. Sci. Tech. 25: 309-329.
- Díez, M. J. —1987— Clave general de tipos polínicos — In: B. Valdés, M. J. Díez & I. Fernández (eds.). Atlas polínico de Andalucía Occidental. pp. 23-61. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- Erdtman, G. —1960— The acetolysis method. A revised description — Svenk. Bot. Tidskr. 54 (4): 561-564.
- Herrera, J. —1985— Nectar secretion patterns in southern Spanish mediterranean shrublands — Israel J. Bot. 34: 47-58.
- Jovancevic, R., Popovic, B. & Stankovic, D. —1983— Las Labiadas como especies de plantas melíferas en el Valle del Río Lim — XXIX Cong. Int. Apic. Apimondia Budapest: 299-300. Editorial Apimondia, Bucarest.
- La-Serna, I. R., Méndez, B. P., Rodríguez, F. C. & Pérez De Paz, P. L. —1994— Pollen spectrum of some honeys from the Santa Cruz and Valle de Aridane districts of La Palma (Canary Islands) — Apicultura 9: 31-49.
- López, J., Rodríguez, T. R., Ortega, A. O., Devesa, J. A. & Ruiz, T. —1999— Pollination mechanism and pollen-ovule ratios in some Genisteae (Fabaceae) from southwestern Europe — Pl. Syst. Evol. 216: 23-47.
- Louveaux, J., Maurizio, A. & Vorwohl, G. —1978— Methods of melissopalynology — Bee World. 59: 139-157.
- Maurizio, A. —1979— Microscopy of honey — In: E. Crane (ed.). Honey. A Comprehensive Survey, pp. 240-257. Heinemann, London.
- Montero, I. —1995— Melitopalínología y flora apícola en zonas de montaña de Extremadura — Mem. Doc. (iné.) Universidad de Extremadura, Extremadura.
- Montero, I. & Tormo, R. —1990— Análisis polínico de mieles de cuatro zonas de montaña de Extremadura — An. Asoc. Palinol. Leng. Esp. 5: 71-78.
- Nieto, R. O. & Valenzuela, M. R. —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.
- Ortega Sada, J. L. —1986— Flora de interés apícola de la España Peninsular — Actas II Cong. Nac. Apic. pp. 156-171. Gijón.
- Ortiz, P. L. —1985— Análisis polínicos de mieles y celdillas de las sierras del Sur de Córdoba — An. Asoc. Palinol. Leng. Esp. 2: 353-360.
- Ortiz, P. L. —1988— Estudio melitopalínológico en el Andévalo (Huelva) — An. Asoc. Palinol. Leng. Esp. 4: 64-72.
- Ortiz, P. L., Rrista, M. & Talavera, S. —1996— Producción de néctar y frecuencia de polinizadores en *Ceratonía siliqua* L. (Caesalpinaceae) — Anal. Jard. Bot. Madrid 54: 540-546.
- Ricciardelli D'Albore, G. —1985— Flora visitada da alcuni insetti e relativo ruolo nell'impollinazione delle colture agrarie — Entomol. 20: 39-68.
- Rodríguez, T. R., Ortega, A. O. & Devesa, J. A. —1999— Types of androecium in the Fabaceae of SW Europe — Ann. Botany 83: 109-116.
- Saá, P., Díaz, E. & González, A. V. —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.

- Serra, J. B., Gómez, A. P. & Gonell, J. —1986— Mielles monoflorales. Caracterización de las mieles monoflorales españolas de cítricos (*Citrus* sp.), romero (*Rosmarinus officinalis* L.), espliego (*Lavandula latifolia* Med.) y bosque (*Quercus* sp.), mediante espectro polínico, espectro de azúcares, conductividad eléctrica, actividad diastásica, humedad, cenizas, sales minerales y color — *Vida Apícola* 17: 25-31.
- Serra, J. B., Gómez, A. P. & Gonell, J. G. —1987— Composición, propiedades físico-químicas y espectro polínico de algunas mieles monoflorales de España — *Alimentaria* 185: 61-84.
- Talavera, S., Herrera, J., Arroyo, J., Ortiz, P. L. & Devesa, J. A. —1988— Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental — *Lagascalia* 15(extra): 567-591.
- Terrab, A., Díez, M. J. & Valdés, B. —2000— Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: Región del Rif Occidental — *Lagascalia* 21 (2): 323-334.
- Valdés, B., Díez, M. J. & Fernández, I. —1987— Atlas polínico de Andalucía Occidental — Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.

ANEXO 1.—Táxones citados en el texto

Adenocarpus decorticans Boiss., *Arbutus unedo* L., *Ammi visnaga* L., *Asparagus horridus* L., *Asparagus stipularis* Forskål, *Arctotheca calendula* (L.) Levyns, *Ballota hirsuta* Benth., *Calicotome villosa* (Poiret) Link., *Cannabis sativa* L., *Carlina racemosa* L., *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière, *Ceratonia siliqua* L., *Chamaerops humilis* L., *Chamaespartium tridentatum* (L.) P. Gibbs, *Cistus albidus* L., *Cistus ladanifer* L., *Cistus monspeliensis* L., *Cistus psilosepalus* Sweet, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Crataegus monogyna* Jacq., *Cytisus eriocarpus* Boiss., *Daphne gnidium* L., *Echium plantagineum* L., *Emex spinosa* (L.) Campd., *Erica arborea* L., *Eryngium campestre* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach, *Halimium lasianthum* Lam., *Halimium ocymoides* (Lam.) Willk., *Hyocissus albus* L., *Juniperus oxicedrus* subsp. *macrocarpa* (Sibth. & Sm.) Ball, *Lavandula lanata* Boiss., *Lavandula stoechas* L., *Lycium barbarum* L., *Mentha pulegium* L., *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot., *Ononis natrix* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pinus halepensis* Miller., *Pistacia lentiscus* L., *Prunus dulcis* (Miller) D. A. Webb., *Prunus lusitanica* L., *Quercus coccifera* L., *Quercus faginea* Lam., *Quercus rotundifolia* Lam., *Quercus suber* L., *Ricinus communis* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Salix triandra* L., *Scrophularia canina* L., *Scolymus hispanicus* L., *Scolymus maculatus* L., *Senecio linifolius* L., *Smilax aspera* L., *Stauracanthus boivinii* (Webb.) Samp., *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters.