

ANÁLISIS POLÍNICO DE MIELES EN LA REGIÓN DEL ALTO OUERRHA (NOROESTE DE MARRUECOS)

A. TERRAB, B. VALDÉS & M. J. DÍEZ

Departamento de Biología Vegetal y Ecología.

Apdo. 1095. 41080 Sevilla.

(Recibido el 3 de Julio de 2001)

Resumen. Se ha realizado el análisis microscópico de nueve muestras de miel de la región del Alto Ouerrha (noroeste de Marruecos). Las mieles fueron recolectadas directamente de los apicultores, todos aficionados. Los resultados del análisis cuantitativo reflejan que el néctar de las flores es la principal fuente de miel en el región y que tres muestras presentan una riqueza baja de granos de polen, con 30.700-93.500 GP (Clase II de Maurizio), dos presentan una riqueza media, con 246.600-352.000 GP (Clase III), y cuatro son ricas o muy ricas, con 658.200-1.156.800 GP (Clases IV y V). Con el análisis cualitativo se han identificado 44 tipos polínicos pertenecientes a 22 familias botánicas, resultando tres mieles monoflorales: una de *Carlina* sp., una de *T. Senecio vulgaris* y otra de *Cerantonía siliqua*.

Summary. Nine honey samples from Alto Ouerrha region (northwestern of Morocco) are analysed. The honeys were obtained directly from amateur beekeepers. Results show that nectar is the main honey source in this region and that three samples have low pollen gathering, with 30.700-93.500 PG (Class II of Maurizio), two have medium pollen grains gathering, with 246.600-352.000 GP (Class III), and four have high or very high pollen gathering, with 658.200-1.156.800 GP (Classes IV and V). A total of 44 plants from 22 families have been identified by microscopic study of pollen. Three of the honey samples are monofloral, one of *Carlina* sp., one of *T. Senecio vulgaris* and one from *Cerantonía siliqua*.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es parte de un estudio del contenido polínico en las mieles del noroeste de Marruecos. En éste área se reconocen 12 regiones naturales (VALDÉS, 1996), de las que se han publicado ya los resultados correspondientes a las de Tánger (TERRAB & al., 1998), Loukkos (TERRAB & al., 1999), Rif

Occidental (TERRAB & al., 2000), Ouzanne y Costa Atlántica (TERRAB & al., 2001a), el Gharb (TERRAB & al., 2001b) y Zarhoum (TERRAB & al., 2001c). En este trabajo se incluye la región del Alto Ouerrha.

Constituye una zona de transición entre las llanuras arcillosas del amplio valle del Sebou y las montañas del Rif. Abarca la cuenca alta del río Ouerrha, y se extiende desde la confluencia del río Aoudour con el Ouerrha por el oeste, hasta las primeras estribaciones del Teirara por el este, que forman el límite con la región de Aknoul, fuera del área de estudio. Su límite norte lo constituye el Rif Central, y su límite sur las elevaciones suaves que forman la divisoria entre los valles del Ouerrha y del Sebou, que constituyen el límite norte de la región del Pre-Rif Central. Su clima es mediterráneo semiárido en la cuenca del Ouerrha, y mediterráneo subhúmedo en las partes altas del este.

Geomorfológicamente pueden distinguirse dos áreas (PIQUÉ, 1994). Una, la más extensa, que cubre gran parte de la región, corresponde a la cuenca del Ouerrha y parte alta de la cuenca del río Tissa, tributario del Sebou. Está formada por llanuras salinas en las que predominan los suelos arcillosos pardos. De perfil suave, se eleva hasta 835 m en el Jbel Messaoud. La segunda unidad la constituyen las estribaciones del Teirara, de paisaje más abrupto, en que se llegan a alcanzar los 1827 m de altitud en el Jbel Teirara (PIQUÉ, 1994).

La vegetación potencial que debería cubrir esta región son acebuchares y lentiscares en que *Olea europaea* var. *sylvestris* estaría acompañado por *Pistacia lentiscus*, *Calicotome villosa*, *Chamaerops humilis*, etc. En el este, en las zonas más elevadas, se encuentran ya formaciones de encinar, dominadas por *Quercus rotundifolia* y formaciones de *Tetraclinis articulata*. La vegetación potencial está sumamente degradada, aunque representada en algunas zonas por un matorral empobrecido en que *Olea europaea* var. *sylvestris* está acompañado por *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Ziziphus lotus*, *Capparis spinosa* y puntualmente *Pistacia atlantica*, aunque en la mayoría de los casos se reduce a rodales de *Ziziphus lotus*, a veces mezclado con *Chamaerops humilis*, o falta totalmente, como en las partes altas del Jbel Messaoud.

En los cursos de ríos y arroyos se encuentran puntualmente *Tamarix gallica* y *Pistacia atlantica*.

Los cultivos predominantes, que ocupan casi toda la región, son el olivo y, en menor proporción, cereales, vid, melón, y en algunas zonas más húmedas, manzanos. En las alineaciones y linderos se encuentran *Eucalyptus camaldulensis* y *Acacia cyanophylla*.

Con anterioridad a este trabajo sólo se tiene referencia del estudio de DAMBLON (1988), quién analizó cuatro muestras próximas a Taounat. Dado la escasez 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: Mtiwa (U1), Douar Hrata (U2), Douar Zwawa (U3), Douar Oualad-Ayoub (U4), a 6 Km de Ourtzrha (U5), Ghafsai (U6), a 10 Km al sur de Ghafsai (U7), a 5 Km de Ourtzrha (U8) y Ghalaz (U9), indicadas en la Figura 1.

Las muestras han sido recolectadas directamente de los apicultores de la región, todos aficionados. El método de extracción fue por prensado, y las colmenas eran fijas, de corcho y de arcilla. La raza de abeja presente en la región de estudio es *Apis mellifera* var. *major* (DAOUDI & MOHSSINE, 1987), se caracteriza por su trompa y alas largas, mayor vello y índice cubital. De hecho su trompa es una de las más largas conocidas en la abeja melífera. Según la pigmentación, esta raza se sitúa entre las formas oscuras y las amarillas. Su comportamiento es particularmente agresivo.

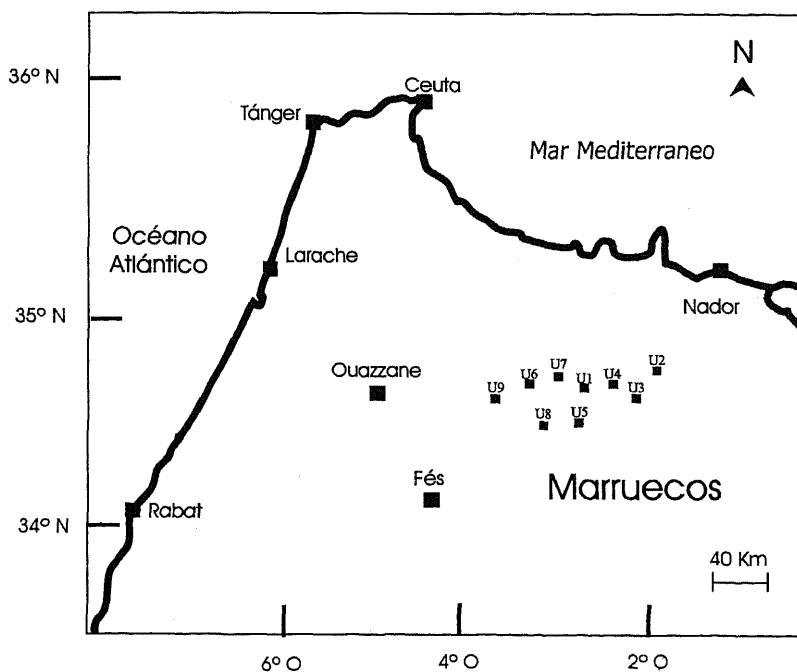


Fig. 1. Localización de las muestras analizadas.

El análisis cuantitativo de las muestras se ha realizado al microscopio óptico, sobre preparaciones elaboradas sin ningún tratamiento químico, siguiendo básicamente el método descrito por 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) y SAA & al. (1993) se han contado al menos 400 granos de polen 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.

El carácter nectarífero y/o polínífero de una especie se ha considerado en base a fuentes bibliográficas (HERRERA, 1985; DAMBLON, 1988; TALAVERA & al., 1988; RICCIARDELLI D'ALBORE, 1998; LÓPEZ & al., 1999; RODRÍGUEZ & al., 1999), o a estudios realizados en el campo y el laboratorio.

RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo se presentan en el cuadro 1, e indican que cuatro de las muestras son ricas o muy ricas en sedimento polínico y cinco presentan una riqueza polínica baja a media. El número de elementos botánicos (NEB) en 10 g de miel oscila entre 33.000 en U2 y 1.170.000 en U8. Tres muestras se incluyen en la Clase II de Maurizio, dos en la Clase III, dos en la Clase IV y una en la Clase V. En todas las muestras se encontró elementos indicadores de mielada (EIM), pero muy pocos, oscilando entre 1.600 en U9 y 18.600 en U1, siendo su frecuencia muy baja, desde pocos a prácticamente ninguno ($NEIM/NGPn=0,02-0,6$).

Los resultados del análisis cualitativo se presentan en el cuadro 2, donde se muestran los tipos polínicos detectados y los porcentajes correspondientes a cada uno en las distintas muestras. Se han identificado 44 tipos polínicos pertenecientes a 22 familias.

El número de tipos polínicos por muestra con porcentaje superior al 1% oscila entre 3 en U1 y 11 en U4, U6 y U9.

Las familias con mayor diversidad de tipos polínicos presentes son *Asteraceae* (con ocho tipos), *Fabaceae* (con siete tipos), *Apiaceae* (con cuatro tipos), *Cistaceae* (con tres tipos), *Boraginaceae*, *Lamiaceae*, *Resedaceae* y *Scrophulariaceae* (con dos tipos). Las demás familias están representadas por un sólo tipo.

Muestra	NGP	NEIM	NEBT	NEIM/ NGPn	Clase	Fecha de extracción
U1	30.800	18.600	49.400	0.60	II	IX.1995
U2	30.700	2.300	33.000	0.10	II	IX.1995
U3	842.400	10.400	852.800	–	IV	IX.1995
U4	246.600	7.200	252.800	0.03	III	IX.1995
U5	658.200	7.200	665.400	–	IV	IX.1997
U6	800.100	7.000	807.100	–	IV	III.1997
U7	352.000	7.200	359.200	0.02	III	IX.1997
U8	1.156.800	13.200	1.170.000	–	V	III.1997
U9	93.500	1.600	95.100	0.02	II	IX.1997

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.

Las familias mejor representadas son *Asteraceae* y *Myrtaceae*, presentes en el 100% de las muestras, seguidas de *Boraginaceae* y *Fabaceae* (presentes en el 78%), *Apiaceae* y *Lamiaceae* (en el 67%), y *Brassicaceae*, *Lythraceae* y *Oleaceae* (en el 56%).

El único tipo presente en todas las muestras es *Eucalyptus* sp., con porcentajes entre el 2% y el 16% en siete de ellas y con un 58% y un 78% en las otras dos.

En siete muestras está presente el T. *Echium plantagineum*, con porcentajes muy bajos, no superiores a un 5%, y en seis muestras el T. *Mentha aquatica*, con porcentajes bajos, sólo en una de ellas se alcanza un 20%.

En cinco muestras están presentes *Ammi visnaga*, *Carlina* sp., T. *Lythrum salicaria* y *Olea europaea*, que llegan a alcanzar porcentajes importantes, y que oscilan entre menos de un 1% y un 74%. También presentes en cinco muestras se encuentran T. *Capsella bursa-pastoris*, T. *Cytisus scoparius* I y T. *Trifolium arvensis* I pero con porcentajes bajos, no superiores a un 7%.

T. *Senecio vulgaris* y T. *Festuca arundinacea* están presentes en cuatro muestras pero con porcentajes que no superan un 2%, salvo en la muestra U2 donde el primer tipo alcanza un 65%.

Arctotheca calendula, *Anchusa azurea*, *Cistus psilosepalus*, T. *Trifolium arvensis* II, T. *Plantago coronopus*, T. *Reseda luteola* I y T. *Scrophularia canina* están presentes en tres muestras con porcentajes que oscilan entre menos de un 1% y un 31%.

En dos muestras están presentes T. *Anthemis arvensis*, T. *Lactuca serriola*, *Ceratonía siliqua*, T. *Lotus creticus*, *Psoralea americana*, *Citrus* sp., y T. *Verbascum pulverulentum*, con porcentajes que no superan un 6%, salvo en U1 donde *Ceratonía siliqua* alcanza un 66%.

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Apiaceae									
<i>Ammi visnaga</i>	-	-	-	-	20	66	+	45	12
<i>T. Bupleurum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ridolfia segetum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	21
Asteraceae									
<i>T. Anthemis arvensis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Arctotheca calendula</i>	31	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>T. Calendula arvensis</i> (<i>Helianthus annuus</i>)	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Carlina</i> sp.									
(<i>C. racemosa</i>)	-	9	-	9	-	5	74	1	-
<i>T. Centaurea calcitrapa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>T. Lactuca serriola</i> (<i>Scolymus hispanicus</i> , <i>S. maculatus</i>)	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>T. Senecio vulgaris</i>	+	65	+	2	-	-	-	-	-
<i>T. Xanthium sturmium</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Boraginaceae									
<i>Anchusa azurea</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	2
<i>T. Echium plantagineum</i> (<i>E. plantagineum</i>)	-	-	+	5	1	2	+	2	+
Brassicaceae									
<i>T. Capsella bursa</i> <i>-pastoris</i>	-	+	-	2	+	1	-	-	+
Caesalpiniaceae									
<i>Ceratonia siliqua</i>	66	-	-	-	-	5	-	-	-
Cistaceae									
<i>T. Cistus ladanifer</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cistus monspeliensis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cistus psilosepalus</i>	-	11	4	-	-	-	+	-	-
Fabaceae									
<i>T. Cytisus scoparius</i> I	-	3	4	5	+	+	-	-	-
<i>T. Cytisus scoparius</i> II	-	-	-	4	-	-	-	-	-
<i>T. Lotus creticus</i> (<i>Glycyrrhiza hirsuta</i>)	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Psoralea americana</i>	-	-	-	-	6	-	-	+	-
<i>T. Trifolium arvensis</i> I (<i>T. resupinatum</i>)	-	-	7	5	+	2	-	-	1
<i>T. Trifolium arvensis</i> II (<i>T. alexandrinum</i> , <i>T. incarnatum</i>)	-	-	-	+	-	2	-	-	+
<i>Vicia faba</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Lamiaceae									
<i>T. Mentha aquatica</i> (<i>Mentha pulegium</i>)	-	-	1	2	2	+	3	20	-
<i>T. Teucrium scorodonia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Lythraceae									
<i>T. Lythrum salicaria</i> (<i>L. hyssopifolia</i>)	-	-	-	-	64	9	+	18	6
Myrtaceae									
<i>Eucalyptus</i> sp. (<i>E. camaldulensis</i>)	2	3	78	58	2	2	16	7	7
Oleaceae									
<i>Olea europaea</i>	-	4	-	-	+	-	1	2	15
Plantaginaceae									
<i>T. Plantago coronopus</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	+
Poaceae									
<i>T. Festuca arundinacea</i>	-	-	-	+	2	+	+	-	-
Polygonaceae									
<i>Emex spinosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Resedaceae									
<i>T. Reseda luteola</i> I	-	-	-	1	-	+	-	-	19
<i>T. Reseda luteola</i> II	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Rosaceae									
<i>T. Rubus ulmifolius</i> (<i>R. ulmifolius</i>)	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Rutaceae									
<i>Citrus</i> sp. (<i>C. sinensis</i>)	-	3	-	-	-	-	-	-	6
Salicaceae									
<i>Salix triandra</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Scrophulariaceae									
<i>T. Scrophularia canina</i> (<i>S. canina</i>)	-	-	-	-	-	2	4	4	-
<i>T. Verbascum pulverulentum</i> (<i>V. sinuatum</i>)	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Smilacaceae									
<i>Smilax aspera</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Solanaceae									
<i>Cestrum parqui</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Thymelaeaceae									
<i>T. Thymelaea villosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-

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

Los demás tipos están presentes en una sólo muestra con porcentajes bajos, no superiores un 5%, salvo en U9 donde *Ridolfia segetum* alcanza un 21%.

DISCUSIÓN

Basándose 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 todas las muestras y que la mielada tiene muy poca importancia como materia prima.

A pesar de que todos los apicultores manifestaron haber obtenido las mieles mediante prensado, sólo se ha encontrado una muestra (U8) perteneciente a la Clase V, en la que *Ammi visnaga* (45%) es la especie dominante, y tres (U3, U5 y U6) a la Clase IV, en la que *Eucalyptus* sp. (78%), *T. Lythrum salicaria* (64%) y *Ammi visnaga* (66%) respectivamente son dominantes.

La familia *Apiaceae* está representada sobre todo por *Ammi visnaga*, especie con carácter nectarífero (ARRAMBIDE & al., 1979; VALENCIA & al., 1994). De acuerdo con los resultados de este estudio (presente en cinco de las muestras, con porcentajes considerables), esta especie representa una importante fuente de polen y de néctar en esta región. Aunque la muestra U6 presenta un 66% de polen de dicha especie, no se puede hablar de miel monofloral por pertenecer a la clase IV; algo similar ocurre con la muestra U8, con un 45% e incluida en la Clase V.

Las *Asteraceae*, representadas sobre todo por *Carlina* sp. (*C. racemosa*), aunque también por *Arctotheca calendula* y *T. Senecio vulgaris*, especies productoras de néctar y polen (SALA, 1984; SZABO, 1984; TALAVERA & al., 1988; BALAYER, 1990; ORTIZ, 1991); están presentes en casi todas las muestras, en algunas con porcentajes altos, por lo que se pueden considerar como buenos recursos nectaríferos y poliníferos en la zona. La muestra U7, con un 75% de *Carlina* sp., y siguiendo a LA-SERNA & al. (1999), se puede tipificar como monofloral de dicha especie; la muestra U2 con un 72% de *T. Senecio vulgaris* (eliminando las especies que no producen néctar), y con tan sólo 30.700 granos de polen, y considerando el mínimo clásico del 45% para incluir una miel como monofloral, esta muestra se puede considerar igualmente como monofloral.

Ceratonia siliqua, muy importante como fuente de polen, y sobre todo de néctar (SANTAS & BIKOS, 1979; ORTIZ & al., 1996), pero poco frecuente en las mieles de esta zona (tan solo en dos muestras con un 5% y un 66%), revela la escasa importancia del algarrobo en las mieles de este estudio. No obstante la muestra U1, con un 66% de *Ceratonia siliqua* y 30.800 granos de polen, se podría tipificar como monofloral de algarrobo, ya que presenta como especie acompañante a *Arctotheca calendula* con un 31%, especie que produce poco néctar (no cuantificable; observación personal).

Dentro de *Fabaceae*, el *T. Cytisus scoparius* (*Calicotome villosa*) está presente pero con poca importancia, pues no supera un 4%. Dado que la mayoría de los taxones que se incluyen en este tipo no producen néctar (HERRERA, 1985; TALAVERA & al., 1988; LÓPEZ & al, 1999; RODRÍGUEZ & al., 1999) no tienen mucha importancia como recurso polinífero en la región. Algo similar ocurre con *T. Trifolium arvensis* I y II (*T. alexandrinum*, *T. incarnathum*, *T. resupinatum*), presentes con porcentajes que no superan un 7%, lo que revela la relativa importancia como fuente de néctar en la zona, considerando el carácter nectarífero de estos taxones (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1985; ORTEGA, 1986; DAMBLON, 1988; TALAVERA & al., 1988; BALAYER, 1990; RODRÍGUEZ & al., 1999).

Otro tipo frecuente en la zona es *T. Mentha aquatica* (*M. pulegium*, *M. rotundifolia*). De acuerdo con los resultados de este estudio (presente en seis muestras, en cinco de ellas con porcentajes que no superan un 3%), se puede concluir que dicha especie tiene poca importancia melífera en la zona o ha sido poco aprovechada. Aunque la muestra U8 contiene más del 20% de *Mentha* sp., no se puede hablar de miel monofloral, ya que se incluye en la clase V.

Dentro de *Lythraceae*, el *T. Lythrum salicaria* (*L. hyssopifolia*), es relativamente frecuente en las mieles, con especies productoras de polen y néctar (ORTIZ, 1988; BALAYER, 1990; GUILLÉN, 1990; NIETO & VALENZUELA, 1995). Se ha encontrado en cinco de las muestras alcanzando un 64% en U5, por lo que se considera un buen recurso nectarífero en la zona. Aunque esta muestra contiene un 64% de polen de esta especie, no se puede hablar de miel monofloral al incluirse en la clase IV.

Otro tipo muy frecuente es *Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*), y considerando los resultados de este estudio (está presente en todas las muestras y con porcentajes altos), se puede concluir que dicha especie juega un papel importante como fuente de miel en la zona (CRANE & al., 1984; ORTEGA, 1986; TALAVERA & al., 1988). La muestra U3, con un porcentaje superior a un 80%, pero incluida en la clase IV, no se puede considerar miel monofloral.

Por último, la familia *Oleaceae* está representada por *Olea europaea*, especie poco frecuente en la zona; aparece en cinco de las muestras con porcentajes que alcanzan hasta un 15%; la presencia de su polen en la miel responde al uso de dicha especie como fuente de polen.

En resumen, de las nueve muestras analizadas, una pertenece a la Clase V (U8) y tres a la Clase IV (U3, U5, U6), y de las cinco restantes tres han resultado monoflorales: una de *Carlina* sp. (U7, con un 75%), una de *T. Senecio vulgaris* (U2, con un 65%) y la tercera de *Ceratonia siliqua* (U1, con un 66%). Las muestras U4 y U9 resultaron de milflores, con predominio de *Eucalyptus* sp. (58%) en la primera y de *Ridolfia segetum* (21%) y *T. Reseda luteola* I (19%) en la segunda.

Ammi visnaga, *Carlina* sp., *Mentha* sp., *Lythrum* sp., *Eucalyptus* sp., y *Reseda* sp. pueden considerarse como una buena fuente de néctar, y otras, como *Olea europaea*, *Cistus* sp. y diversas Genistéas como fuentes de polen.

Por otro lado, dada la vegetación presente en la zona, existen importantes recursos, tanto nectaríferos: *Scrophularia canina*, *Citrus* sp., *Ridolfia segetum*, *Tamarix* sp., *Ziziphus lotus*, *Capparis spinosa*, *Arctotheca calendula*, *Trifolium* sp., *Echium* sp. y diversas *Asteraceae*, como poliníferos: *Cistus* sp., y *Pistacia* sp., que son poco o nada aprovechados.

Con anterioridad a este estudio sólo se tiene referencia del trabajo de DAMBLON (1988), quién analizó cuatro muestras de miel pertenecientes a esta región. Una resultó monofloral de *Arbutus unedo* (62%), con *Eucalyptus* sp., Crucíferas, *Olea europaea*, *Erica arborea*, *Quercus suber*, etc. como especies acompañantes. Las otras tres resultaron monoflorales de *Ceratonía siliqua*, y como especies acompañantes *Cupressus sempervirens*, una *Asteraceae*, *Eucalyptus* sp., etc.

Por otro lado, sobre mieles monoflorales de *Carlina*, sólo se conoce una referencia de *Carlina salicifolia* de la Isla de la Palma (LA-SERNA, 1999). La miel de *Carlina* de esta región se caracteriza por incluirse en la Clase III y presentar como especie acompañante *Eucalyptus* sp. (con un 16%).

Otra miel monofloral mencionada en este trabajo es la de algarrobo. Se incluye en la Clase II, y presenta como especie acompañante *Arctotheca calendula* (con un 31%). Mieles de *Ceratonía siliqua* han sido descritas anteriormente por TERRAB & al. (2001c) en la región de Zarhoun, por RICCIARDELLI D'ALBORE & VORWOHL (1979) quienes catalogaron como tales mieles turcas e italianas, aunque indican que esta especie es importante sobre todo como fuente de mielada, sin facilitar datos sobre porcentajes mínimos, y por CLEMENTE & SALAS (1996) quienes analizaron una muestra comercial, encontrando un 49% de polen de *Ceratonía siliqua*. Aunque en tiempos anteriores el algarrobo estaba muy extendido en todo el noroeste de Marruecos, en la actualidad sólo es frecuente en las regiones del Rif Occidental, Ouazzane y Targuist, donde podrían obtenerse mieles monoflorales y de mielada.

En cuanto a la miel de *T. Senecio vulgaris* tipificada en la región de estudio, se incluye en la Clase II, con 33.000 EB. Presenta el 65% de polen de *T. Senecio vulgaris*, acompañado de *Cistus monspeliensis* (11%) y *Carlina* sp. (9%). Las posibles especies que han podido proporcionar esta miel (*Cynara humilis*, *Notobasis syriaca*, *Onopordum macracanthum*, *Senecio linifolius*, *S. jacobaea* y *Silybum marianum*), son frecuentes en cunetas y campos baldíos y podrían aprovecharse como fuentes de miel. CRANE (1979) recoge información procedente de diversos países de zonas templadas donde se obtienen mieles monoflorales de *Senecio jacobaea*, sin especificar otros datos. Otras *Asteraceae* que han proporcionado mieles monoflorales son *Dorycnium* (SALA & SUÁREZ,

1983; SALA, 1988), en la que se considera un mínimo del 30%, o *Taraxacum* (RICCIARDELLI D'ALBORE & VORWOHL, 1979; ACCORTI & al., 1986; SOLER & al., 1986; RICCIARDELLI D'ALBORE, 1998), del que llega a considerarse hasta un mínimo del 5% para incluirla en este tipo. CRANE (1979) menciona (sin especificar otros datos) mieles monoflorales de diversas especies de *Arctotheca*, *Arctium*, *Aster*, *Carduus*, *Carthamus*, *Centaurea*, *Cichorium*, *Cirsium*, *Cynara*, *Echinops*, *Solidago*, *Taraxacum*, etc. Por último, RICCIARDELLI (1998) menciona mieles de *Carduus nutans*, *Carthamus lanatus* y *Taraxacum officinale*, las dos primeras con infrarrepresentación de su polen en las mieles.

BIBLIOGRAFÍA

- ACCORTI, M., L. PERSANO, M. G. PIAZZA & A. G. SABATINI (1986) Schede di caratterizzazione delle principali qualità di mieli Italian. *Apicoltura* 2: appendice.
- ARRAMBIDE, J. A., E. CORBELLA & J. C. MARTÍNEZ (1979) Nomina de especies botánicas de Uruguay. *XXVII Cong. Int. Apic. Apimondia. Atenas*: 398-403. Editorial Apimondia, Bucarest.
- BALAYER, M. (1990) Evaluation des potentialités mellifères en Roussillon. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 137, *Lettres Bot.* (2/3): 157-171.
- CLEMENTE, B. P. & Z. J. SALAS (1996) Análisis polínico de mieles monoflorales comercializadas en España. In B. RUIZ ZAPATA (ed.) *Estudios palinológicos*: 133-135. XI Simp. Palinol. (A.P.L.E.). Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.
- CRANE, E. (1979) The flowers honey comes from. In E. CRANE (ed.) *Honey. A comprehensive survey*: 3-76. Heinemann, London.
- , P. WALKER & R. DAY (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.
- DAOUDI, A. & E. MOHSSINE (1987) *Discrimination et caracterisation des populations d'abeilles au Maroc*. Mém. IAV. Hassan II, Rabat.
- 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 Excm. 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.
- LA-SERNA, I. R., B. P. MÉNDEZ & C. F. GÓMEZ (1999) *Aplicación de nuevas tecnologías en mieles de Canarias para su tipificación y control de calidad*. Editorial Confederación de Cajas de Ahorros. Registro de Empresa Editorial nº 936 del Ministerio de Cultura.
- 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 & 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.
- ORTEGA, J. L. (1986) Flora de interés apícola de la España Peninsular. *Actas II Cong. Nac. Apic.*: 156-171. Gijón.
- ORTIZ, P. L. (1988) Estudio melitopalínológico en el Andévalo (Huelva). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* **4**: 64-72.
- (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 *Ceratonia siliqua* L. (Caesalpinaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* **54**: 540-546.
- PIQUÉ, A. (1994) *Géologie du Maroc*. Impr. El Maarif al Jadida. Rabat.
- RICCIARDELLI D'ALBORE, G. (1985) Flora visitada da alcuni insetti e relativo ruolo nell'impollinazione delle colture agrarie. *Entomol.* **20**: 39-68.
- (1998) *Mediterranean Melissopalynology*. Inst. Entomol. Agr. Univ. Perugia, Perugia.
- & G. VORWOHL (1979) Mieles monoflorales en el Mediterráneo documentado con ayuda del análisis microscópico de mieles. *XXVII Cong. Int. Apic. Apimondia. Ate-nas*: 201-208. Editorial Apimondia, Bucarest.
- RODRÍGUEZ, T. R., A. O. ORTEGA & J. A. DEVESA (1999) Types of androecium in the Fabaceae of SW Europe. *Ann. Botany* **83**: 109-116.
- SAA, P., E. DÍAZ & 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.
- (1988) Estudios palinológicos en mieles del Mediterráneo español. En: J. CIVIS & M. F. VALLE (eds.). *Actas de Palinología. IV Simp. de Palinología*: 247-260. Universidad de Salamanca, Salamanca.
- & M. C. SUÁREZ (1983) Estudi palinològic dels sediments de les mels de Xixona (Alacant). *Coll. Bot.* **14**: 563-578.
- SANTAS, L. A. & A. A. BIKOS (1979) Flora apícola de Grecia. *Apiacta* **14** (3): 115-123.
- SOLER, L., M. T. ESPADA & A. P. GÓMEZ (1986) Estudio de la evolución estacional de la flora melífera y polínifera de Caldés de Montbui (Barcelona) mediante melisopalínología. *Actas II Cong. Nac. Apic.*: 60-69. Gijón.
- 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. *Lagascalia* **15**(extra): 567-591.
- TERRAB, A., M. J. DÍEZ & B. VALDÉS (1998) Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: Región de Tánger. *Polen* **9**: 63-74.
- , M. J. DÍEZ & B. VALDÉS (1999) Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: Región de Loukkos. *Lagascalia* **21** (1): 133-148.

- , M. J. Díez & B. Valdés (2000) Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: Región del Rif Occidental. *Lagascalía* **21**(2): 309-322.
- , M. J. Díez & B. Valdés (2001a) Análisis polínico de mieles en las regiones de Ouazzane y Costa Atlántica (noroeste de Marruecos). *Acta Bot. Malacitana* **26**: 79-88.
- , B. Valdés & M. J. Díez (2001b) Pollen analysis of honeys from the Gharb region (north-western of Morocco). *Grana* **40**(4-5): 210-216.
- , B. Valdés & M. J. Díez (2001c) Análisis polínico de mieles en la región de Zarhoum (noroeste de Marruecos). *Polen* (en prensa).
- Valdés, B. (1996) Floristic biodiversity of N Morocco. Introduction. *Lagascalía* **18** (2): 222-223.
- , M. J. Díez & I. Fernández (1987) *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- Valencia, R. M., M. A. Fombella & D. Fernández (1994) Espectro polínico de mieles de las comarcas leonesas de Omaña, Arguellos y Cepeda. In I. Mateu & al. (eds.) *Trabajos de Palinología básica y aplicada*: 111-119. X Simp. Palinol. (A.P.L.E). Universidad de Valencia, Valencia.