

## ANÁLISIS POLÍNICO DE MIELES EN LAS REGIONES DE OUAZZANE Y COSTA ATLÁNTICA (NOROESTE DE MARRUECOS)

Anass TERRAB, María Josefa DÍEZ y Benito VALDÉS

**RESUMEN.** *Análisis polínico de mieles en las regiones de Ouazzane y Costa Atlántica (Noroeste de Marruecos).* Se ha realizado el análisis microscópico de 13 muestras de miel de las regiones de Ouazzane y Costa Atlántica. 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 siete de las muestras son pobres polinicamente, con 4.600-47.800 GP (Clase I y II de Maurizio), dos muestras presentan una riqueza media, con 189.000-209.700 GP (Clase III), y cuatro son ricas o muy ricas, con 872.000-2.950.000 GP (Clases IV y V). Se han identificado 63 taxones por el análisis microscópico, resultando seis de las mieles monoflorales: dos de *Eucalyptus* sp., dos de *Lythrum* sp., una de *Leucojum* sp. y una de *Citrus* sp.

**Palabras clave.** Marruecos, Ouazzane, Costa Atlántica, polen, miel, monofloral, *Eucalyptus* sp., *Lythrum* sp., *Leucojum* sp., *Citrus* sp.

**ABSTRACT.** *Pollen analysis of honey from Ouazzane and Atlantic coast of Morocco.* Thirteen honey samples from Ouazzane and Atlantic Coast are analysed. The samples were directly provided by amateur beekeepers. A total of 63 plants have been identified by microscopic analysis. Results show that nectar is the main source for honey in this territory and that seven samples have pollen gathering poor, with 4.600-47.800 PG (Maurizio's Classes I and II), two samples have pollen gathering medium, with 189.000-209.000 PG (Class III), and four have pollen gathering high, with 872.000-2.950.000 PG (Classes IV and V). By microscopic analysis 63 taxa were identified and six of the honey samples are monofloral: two of *Eucalyptus* sp., two of *Lythrum* sp., one of *Leucojum* sp. and one of *Citrus* sp.

**Key words.** Morocco, Ouazzane, Atlantic Coast, pollen, honey, unifloral, *Eucalyptus* sp., *Lythrum* sp., *Leucojum* sp., *Citrus* sp.

### INTRODUCCIÓN

Este trabajo es parte de un estudio melitopalínológico del noroeste de Marruecos. En este área se reconocen doce regiones naturales (Valdés, 1996), de las que se han publicado ya los resultados correspondientes a

las de Tánger (Terrab *et al.*, 1999a), Loukkos (Terrab *et al.*, 1999b), Rif Occidental (Terrab *et al.*, 2000) y el Gharb (Terrab *et al.*, 2001). En este trabajo se incluyen las regiones de Ouazzane y la Costa Atlántica.

La región de Ouazzane es la más interior de la zona noroccidental de Marruecos. Se

encuentra limitada al oeste por las regiones de Loukkos y del Gharb, al norte por los montes de Jebala, que pertenecen a la región de Tánger, al sur por el río Ouerrha, y al este por la divisoria entre las cuencas del río Aoudour y del río Aoulai, que constituye a su vez el límite occidental de las montañas del Rif Central, de las que son en realidad una continuación las áreas montañosas del este de la región de Ouazzane. El clima predominante es mediterráneo subhúmedo, e incluso húmedo en las zonas montañosas del noreste. La vegetación potencial de esta región corresponde en su mayor parte a formaciones de acebuchar, pero son también extensas, en la mitad noreste, las formaciones de encinar sobre suelos básicos y de alcornocal sobre suelos ácidos (Benabid, 1984). Las formaciones de acebuche se encuentran muy degradadas y reducidas en la mayoría de los casos a formaciones muy empobrecidas formadas por *Chamaerops humilis*, *Calicotome villosa* y *Ziziphus lotus*, a veces con *Capparis spinosa*, o, en muchos casos, reducidas a rodales de *Ziziphus lotus* en ocasiones acompañado de *Capparis spinosa*. Los encinares de las colinas y montañas calizas del noreste estarían dominados por *Quercus rotundifolia*, acompañado de *Ceratonia siliqua*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus coccifera*, *Smilax aspera*, *Cistus albidus*, *Asparagus albus*, *A. aphyllus*, etc. Sin embargo están reducidos a formaciones de matorral muy empobrecidas, formadas frecuentemente por *Pistacia lentiscus* acompañado por *Chamaerops humilis* y *Olea europaea* var. *sylvestris*, a los que se agrega en algunos puntos *Ceratonia siliqua*. En las colinas y montañas calizas del noreste se presenta esporádicamente *Pistacia atlantica*. Los alcornocales, desarrollados sobre areniscas y pizarras, están dominados por *Quercus suber*, con especies acompañantes como *Cistus monspeliensis*, *C. ladanifer*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Crataegus*

*monogyna*, *Rubia peregrina*, etc. Están frecuentemente sustituidos por jarales de *Cistus monspeliensis*. Los herbazales de taludes, cunetas y barbechos están dominados en toda la región por *Ammi visnaga*, e incluyen *Scolymus maculatus* y *Notobasis syriaca* y, en las zonas ácidas, *Ampelodesma mauritanica*. La vegetación potencial está sustituida en la mayor parte de la región, sobre todo en los terrenos básicos, por diversos cultivos. Predominan el trigo y el olivo. Le siguen en importancia el melón, el tabaco y el naranjo, sobre todo en zonas más bajas y mejor regadas del sudeste, siguiendo en importancia la remolacha, el garbanzo, el maíz, la higuera y la vid. Las alineaciones de carreteras, caminos y lindes de cultivos están frecuentemente formadas por *Eucalyptus camaldulensis*, *Opuntia ficus-indica*, *Cupressus sempervirens* y *Acacia karoo*.

La región de la Costa Atlántica es la más occidental del noroeste de Marruecos. Está formada por una banda de arenales costeros que se extiende al norte desde la desembocadura del río Loukkos en Larache hasta el estuario del río Korifla en Salé al sur; está limitada al este por las grandes extensiones arcillosas de las cuencas del Loukkos y del Sebou y, ya en el sur, por las formaciones arenosas cuaternarias de la región del Bosque de la Mamora. Sobre los suelos arcillosos básicos correspondientes a la zona limitada por el río Sebou se desarrollarían formaciones propias de acebuchares que, dominados por *Olea europaea*, estarían acompañados de *Pistacia lentiscus*, *Calicotome villosa*, *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, etc. Sin embargo la vegetación original ha desaparecido, y esta zona está ocupada en su totalidad por cultivos, sobre todo de trigo, maíz, girasol y sandía. Sobre los suelos arenosos, potencialmente pertenecientes a formaciones de *Quercus suber*, en las condiciones de relativa aridez propia de estos suelos se desarrollan formaciones de enebrales y sabinares costeros, dominados por

*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* y *J. phoenicea* subsp. *turbinata*, acompañados por *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoides*, *Retama monosperma*, *Asparagus albus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea media*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, etc. En las zonas más próximas al litoral, sobre dunas semifijas, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* constituye formaciones propias junto con *Ephedra fragilis* y *Pistacia lentiscus*. Sin embargo, estas formaciones de sabina costera está prácticamente ausente en la mayor parte de la región, salvo en la Reserva Biológica de Mehdía, en que se mantiene con plenitud. En el resto, los extensos arenales y dunas fijas y semimóviles están cubiertos por eucaliptales (*Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus* sp.), y cultivos, sobre todo de cacahuete, con alineaciones de *Lycium barbarum*, *Opuntia ficus-indica* y *Cylindropuntia subulata*. Las zonas abiertas y los barbechos están ocupados por formaciones en que abundan plantas herbáceas de gran tamaño como *Onopordon dissectum*, *Pycnocomon rutifolium*, *Scolymus hispanicus*, *Asphodelus ramosus* y *Solanum sodomaicum*.

Dado la ausencia de análisis de mieles en estas dos regiones, el objetivo del presente trabajo se puede resumir en dos aspectos: conocer las mieles que se producen en dichas regiones 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 dichas regiones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado 13 muestras de miel procedentes de las siguientes localidades (fig. 1): Ouazzane (O01), Mnaska (O02), a 8 Km de Ouazzane; (O03), a 6 Km de Ouazzane (O04), Mjarghi (O05), a 10 Km de Ouazzane (O06),

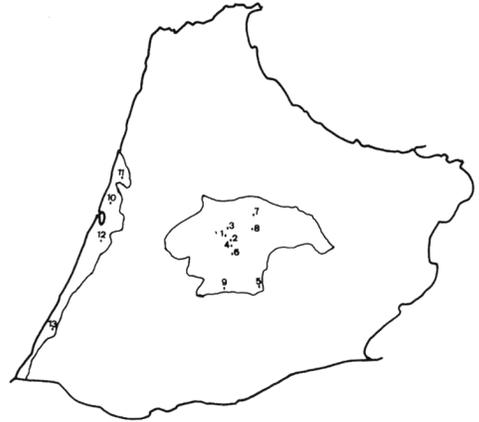


Figura 1. Procedencia de las muestras estudiadas: 1, Ouazzane (O01); 2, Mnaska (O02); 3, a 8 Km de Ouazzane (O03); 4, a 6 Km de Ouazzane (O04); 5, Mjarghi (O05); 6, a 10 Km de Ouazzane (O06); 7, Mokrisat (O07); 8, cerca de Zoumi (O08); 9, Jorf-El-Melha (O09); 10, Moulay-Bou-Selham (C01); 11, cerca de Larache (C02); 12, 8 Km al sur de Moulay-Bou-Selham (C03); 13, a 26 Km al norte de Kenitra (C04).

Mokrisat (O07), cerca de Zoumi (O08), Jorf-El-Melha (O09), Moulay-Bou-Selham (C01), cerca de Larache (C02), a 8 Km al sur de Moulay-Bou-Selham (C03) y a 26 Km al norte de Kenitra (C04).

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 (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 *et 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 *et 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 polínico. El número de elementos botánicos en 10 g de miel oscila entre 6.800 en O09 y 2.974.000 en O03. Tres de las muestras se incluyen en la Clase V de Maurizio, una en la Clase IV, dos en la Clase III, tres en la Clase II y cuatro en la Clase I. Todas las muestras contienen elementos indicadores de mielada (hifas o esporas de hongos), cuyo número varía desde 900 en O01

hasta 25.200 en C04, siendo su frecuencia muy baja, desde prácticamente ninguno a pocos (NEIM/NGPn=0,001-0,52).

Los resultados del análisis cualitativo se presentan en la tabla 2, en la que se muestran los tipos polínicos identificados 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 63 tipos polínicos pertenecientes a 29 familias. Los tipos polínicos mejor representados en las muestras pertenecen a *Fabaceae* (con 11 tipos), *Asteraceae* (con ocho tipos), *Apiaceae* y *Brassicaceae* (con cuatro tipos) y *Cistaceae* (con tres tipos). *Boraginaceae*, *Euphorbiaceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Resedaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae* y *Solanaceae* están presentes con dos tipos. Las demás familias están representadas por un sólo tipo. Aunque ninguno de los tipos polínicos identificados aparece en todas las muestras, el mejor representado es *Eucalyptus* sp., presente en 12 de las 13 muestras, seguido de *T. Lythrum salicaria*,

Muestra	NGP	NEIM	NEBT	NEIM/ NGPn	Clase	Fecha de extracción	Método de extracción
O01	10.200	900	11.100	0.09	I	VI.1996	Centrifugada
O02	42.200	8.000	50.400	0.20	II	VI. 1996	Centrifugada
O03	2.950.000	24.000	2.974.000	-	V	VI.1996	Prensada
O04	189.000	15.000	204.000	0.08	III	VIII.1995	Centrifugada
O05	209.700	11.270	220.970	0.05	III	VII.1996	Prensada
O06	872.000	16.000	888.000	-	IV	VI.1996	Prensada
O07	7.600	1.000	8.600	0.18	I	VI.1996	Centrifugada
O08	30.800	14.000	32.200	0.05	II	I.1996	Prensada
O09	4.600	2.200	6.800	0.52	I	V.1996	Centrifugada
C01	17.800	1.200	19.000	0.07	I	VI.1995	Centrifugada
C02	47.800	3.000	50.800	0.06	II	VI.1996	Centrifugada
C03	2.240.000	24.000	2.264.000	-	V	VII:1996	Prensada
C04	1.380.000	25.200	1.405.200	-	V	VIII:1996	Prensada

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 al contenido en 10 g de miel. *Results from the quantitative analysis. NGP: number of pollen grains; HDE: number of honeydew elements; BEN: number of botanical elements; NGPN: number of pollen grains from nectar producing plants. Data refer to 10 g of honey.*

presente en 11 de las muestras. *Ammi visnaga*, *T. Echium plantagineum* y *T. Trifolium arvensis* I están presentes en nueve muestras.

## DISCUSIÓN

Basándose en los resultados del análisis cuantitativo y siguiendo a Louveaux *et al.* (1978), se puede concluir que el néctar de flores es la principal materia prima de estas mieles y que la mielada tiene poca importancia en la zona. Por otra parte, las principales fuentes de néctar y polen en la comarca han de buscarse entre las especies productoras de los tipos polínicos mejor representados en las muestras estudiadas.

La familia *Amaryllidaceae* está representada por *T. Leucojum autumnale*, que incluye especies productoras de néctar (observación personal). La única muestra en la que está presente ha resultado monofloral (O05, con un 48%). No se conocen referencias anteriores de mieles monoflorales de este tipo.

La familia *Apiaceae* está representada sobre todo por *Ammi visnaga* (en nueve muestras) y *T. Daucus carota* (en tres muestras), pero con porcentajes que no superan el 13%. Aunque abundan en los campos de cultivo abandonados que hay en la región, dado que dichas especies son productoras de polen y néctar (Arrambide *et al.*, 1979; Valencia Barrera *et al.*, 1994), no tienen una gran representación polínica en la miel.

El *T. Echium plantagineum* (*E. plantagineum*) incluye especies nectaríferas (Herrera, 1985; Ricciardelli D'Albore, 1985; Damblon, 1988) cuyo polen aparece hiperrepresentado en las mieles (Espada, 1984). Sin embargo, el hecho de que su polen aparezca en nueve muestras, aunque con porcentajes bajos, nos indica que *T. Echium plantagineum* tiene cierta importancia melífera en la zona, aunque algo secundaria.

*Loeflingia* sp. está presente en cuatro

muestras, con porcentajes relativamente importantes (un 17% en C04), y teniendo en cuenta su carácter nectarífero (Zbair, 1987; Damblon, 1988; Ortiz, 1991), se puede considerar como una fuente de miel con importancia para la zona.

Dentro de *Fabaceae*, el tipo mejor representado es *T. Trifolium arvensis* I (*T. resupinatum*), presente en nueve muestras, con porcentajes que alcanzan hasta el 27% (O02). Otras especies importantes de *Trifolium* son *T. alexandrinum* y *T. incarnatum*, incluidas en el *T. Trifolium arvensis* II, presentes en seis muestras, que alcanzan hasta el 13% (O02). Estas especies, junto a *Vicia faba*, presentes en siete muestras, y que en la O03 alcanza un 32%, se consideran importantes fuentes de néctar en la zona dado el carácter nectarífero de las mismas (Crane, 1979; Damblon, 1988; Rodríguez *et al.*, 1999). En cambio, el *T. Cytisus scoparius* I (*Calicotome villosa*), presente en ocho muestras, debe considerarse un buen recurso polínifero para la región, ya que la mayoría de los taxones que se incluyen en este tipo, entre ellos *Calicotome villosa*, el más probable, no produce néctar (Talavera *et al.*, 1988; López *et al.*, 1999; Rodríguez *et al.*, 1999).

Otro tipo muy frecuente en la zona es *T. Lythrum salicaria* (*L. hyssopifolia*, *L. salicaria*), con especies productoras de néctar (Guillén, 1990; Nieto & Valenzuela, 1995). Se ha encontrado en 11 de las 13 muestras, por lo que se considera un buen recurso nectarífero en la zona. La muestra C02 con un 56% puede tipificarse como monofloral. También la muestra O01 con el 46% (eliminando las especies que no producen néctar) podría ser monofloral de *Lythrum* sp. No se conocen referencias anteriores de mieles monoflorales de este tipo.

*Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*), especie de gran importancia, tanto desde el punto de vista nectarífero como polínifero (Crane *et al.*, 1984; Ortega Sada, 1986), aparece



MUESTRA	O01	O02	O03	O04	O05	O06	O07	O08	O09	C01	C02	C03	C04
<i>T. Trifolium arvensis</i> I ( <i>T. resupinatum</i> )	15	27	2	2	-	4	10	-	-	-	8	2	+
<i>T. Trifolium arvensis</i> II ( <i>T. alexandrinum</i> , <i>T. incarnatum</i> )	-	13	1	+	-	-	3	-	-	-	4	+	-
<i>T. Trifolium arvensis</i> III	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. Trifolium arvensis</i> IV	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia faba</i>	-	-	32	1	2	17	-	1	-	-	-	3	4
<b>Fagaceae</b>													
<i>Quercus</i> sp. ( <i>Q. suber</i> )	-	-	-	-	-	-	-	-	3	+	-	-	-
<b>Lamiaceae</b>													
<i>T. Mentha aquatica</i> ( <i>M. pulegium</i> , <i>M. rotundifolia</i> )	-	-	-	-	-	+	-	3	-	-	+	-	-
<i>T. Teucrium scorodonia</i>	3	+	1	-	-	2	-	-	-	-	4	+	+
<b>Liliaceae</b>													
<i>T. Scilla autumnalis</i> ( <i>S. autumnalis</i> )	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Lythraceae</b>													
<i>T. Lythrum salicaria</i> ( <i>L. salicaria</i> , <i>L. hyssopifolia</i> )	35	4	14	+	+	30	6	-	-	+	56	2	14
<b>Mimosaceae</b>													
<i>Acacia</i> sp. ( <i>A. karoo</i> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<b>Myrtaceae</b>													
<i>Eucalyptus</i> sp. ( <i>E. camaldulensis</i> )	3	12	5	71	4	-	14	75	5	82	1	48	40
<i>Myrtus communis</i>	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Oleaceae</b>													
<i>Olea europaea</i>	-	1	+	+	-	-	1	+	6	4	-	-	-
<b>Plantaginaceae</b>													
<i>T. Plantago coronopus</i> I	-	-	-	-	-	-	1	2	2	+	-	8	5
<i>T. Plantago coronopus</i> II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
<b>Poaceae</b>													
<i>T. Festuca arundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	+	+	-
<b>Polygonaceae</b>													
<i>Emex spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Resedaceae</b>													
<i>T. Reseda luteola</i>	-	-	-	-	3	-	+	-	11	-	-	3	3
<i>T. Reseda media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Rosaceae</b>													
<i>Fragaria ×ananassa</i> <i>T. Rubus ulmifolius</i> ( <i>R. ulmifolius</i> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1	+
<b>Rutaceae</b>													
<i>Citrus</i> sp. ( <i>C. sinensis</i> )	-	-	-	+	+	-	-	7	38	-	+	-	-
<b>Salicaceae</b>													
<i>Salix triandra</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<b>Scrophulariaceae</b>													
<i>T. Scrophularia canina</i> ( <i>S. canina</i> , <i>S. sambucifolia</i> )	-	-	+	-	-	-	2	-	8	-	-	-	-
<i>T. Verbascum pulverulentum</i> ( <i>V. sinuatum</i> )	-	5	-	8	+	-	2	-	-	-	-	-	-
<b>Solanaceae</b>													
<i>Cestrum parqui</i> <i>Lycium barbarum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	-	-	-	1	-	-	10	-	-	-	-	-	-

Tabla 2. Resultados del análisis cualitativo, en %. +, porcentaje inferior al 1%. -, ausencia del tipo polínico. Results from qualitative analysis, represented as percentages. (+), values below 1%; (-), absence of the pollen type.

hiperrepresentado en las mieles (Espada, 1984; Pérez & Torreguitart, 1985), y a la vista de los resultados, se puede señalar a esta especie como fuente de néctar y polen con cierta importancia para *Apis mellifera* en esta zona. Las muestras O04 y C01 con porcentajes del 71% y 82% respectivamente, y siguiendo a Serra (1989), se pueden considerar como monoflorales de dicha especie; sin embargo, la muestra O08 con un 75% de *Eucalyptus* sp. y un 7% de *Citrus* sp. podría resultar mixta de eucalipto y de naranjo siguiendo a Serra *et al.* (1987).

La familia *Rutaceae*, representada por *Citrus* sp. (*C. sinensis*), no aparece con mucha frecuencia en las mieles de esta zona, pero la muestra O09, con un 39% de polen de dicha especie y con 4.600 granos de polen, se puede tipificar como monofloral de naranjo (Serra *et al.*, 1987).

En resumen, y basándose en los resultados obtenidos de las 13 muestras estudiadas, tres pertenecen a la Clase V de Maurizio (O03, C03 y C04) y una a la Clase IV (O06); por tratarse en general de mieles prensadas no es posible conocer el origen floral de las mismas. De las nueve restantes seis resultaron monoflorales: una de *Leucojum* sp. (O05, con un 48%), dos de *Lythrum* sp. (O01, con un 46% y C02 con un 56%), dos de *Eucalyptus* sp. (O04, con un 71% y C01, con un 82%), y una de *Citrus* sp. (O09, con un 38%). La muestra O08, con un 7% de *Citrus* y un 75% de *Eucalyptus* tiene un origen dudoso, ya que ambos porcentajes se encuentran muy próximos a los límites de ambos tipos para considerarla como monofloral de uno u otro tipo; posiblemente sea una miel mezclada de ambos tipos. Las dos restantes son de milflores, ya que ninguna presenta un tipo dominante que alcance el 45% o cualquiera de los porcentajes establecidos para considerar como monoflorales, en aquellos casos de supra o infrarepresentación. En cualquier caso, en la muestra O02 predomina *T. Trifolium arvensis* I (con un 27%) y *T. Trifolium arvensis* II (con

un 13%) y en la O07 predomina (con un 14%), *T. Trifolium arvensis* I (con un 10%) y *Lycium barbarum* (con un 10%).

*Ammi visnaga*, *Daucus* sp., *Echium plantagineum*, *Loeflingia* sp., *Trifolium* sp., *Vicia faba*, *Lythrum* sp., y *Eucalyptus* sp. se pueden considerar como buenas fuentes de néctar, y *Cistus* sp., *Plantago* sp., diversas *Genisteae* y *Verbascum* sp., como buenos recursos poliníferos.

Por otro lado, dada la vegetación presente en la zona, existen importantes recursos, tanto nectaríferos: *Acacia* sp., *Asparagus* sp., *Anthyllis* sp., *Centaurea calcitrapa*, *Ceratonia siliqua*, *Citrus* sp., *Crataegus monogyna*, *Cucumis melo*, *Daucus* sp., *Dittrichia viscosa*, *Glycyrrhiza* sp., *Helianthus annuus*, *Lycium barbarum*, *Mentha* sp., *Reseda* sp., *Rhamnus oleoides*, *Rubus ulmifolius*, *Salix* sp., *Tamarix* sp., *Teucrium* sp. y *Ziziphus lotus*, como poliníferos: *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Phillyrea* sp., *Pistacia lentiscus*, *P. atlantica*, *Plantago* sp., *Solanum sodomium* que son poco o nada aprovechados. Algo similar ocurre en otras zonas del noroeste de Marruecos (Terrab *et al.*, 1999a, 1999b, 2000, 2001). En cuanto a las mieles monoflorales mencionadas en este estudio, las de *Lythrum* fueron encontradas en las regiones del Gharb (Terrab *et al.*, 2001) y en el Rif Occidental (Terrab *et al.*, 2000); las de *Eucalyptus*, además de en el Gharb, en Tánger (Terrab *et al.*, 1999a) y sobre todo son muy frecuentes en el Bosque de la Mamora (datos no publicados), y las de *Citrus* en la región de Loukkos (Terrab *et al.*, 1999b), y sobre todo en el Gharb. Mieles de *Leucojum* no se han encontrado en otras regiones.

## TAXONES CITADOS EN EL TEXTO

*Acacia karoo* Hayme (2), *Ammi visnaga* L. (1,2), *Ampelodesma mauritanica* (Poirot) T. Durand & Schinz (1), *Anthyllis cytisoides* L. (1,2), *Arctotheca calendula* (L.) Levyns (1), *Asparagus albus* L. (1,2), *Asparagus aphyllus*

L. (1), *Asphodelus ramosus* L. (2), *Borago officinalis* L. (1), *Calicotome villosa* (Poiret) Link. (1,2), *Campanula rotundifolia* L. (1), *Cannabis sativa* L. (1), *Capparis spinosa* L. (1), *Capsella* Medicus (1,2), *Carlina corymbosa* L. (1,2), *Carlina racemosa* L. (1,2), *Centaurea calcitrapa* L. (1), *Ceratonia siliqua* L. (1,2), *Cestrum parqui* L'Her. (2), *Chamaerops humilis* L. (1,2), *Chenopodium* L. (1), *Chrozophora* A. Juss. (1,2), *Cistus albidus* L. (1), *Cistus ladanifer* L. (1), *Cistus monspeliensis* L. (1), *Cistus psilosepalus* Sweet (1), *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (1,2), *Clematis cirrhosa* L. (2), *Coriandrum sativum* L. (1,2), *Crataegus monogyna* Jacq. (1), *Cucumis melo* L. (1,2), *Cupressus sempervivens* L. (1), *Cylindropuntia subulata* (Mühlenpf.) Backeb. (2), *Daucus carota* R. (1,2), *Daucus maximus* Desf. (1,2), *Dittrichia viscosa* (L.) W. Greuter (1,2), *Echium plantagineum* L. (1,2), *Emex spinosa* (L.) Campd. (1), *Ephedra fragilis* Desf. (2), *Eryngium campestre* L. (1), *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (1,2), *Fragaria* × *ananassa* Duchesne. (2), *Glycyrrhiza glabra* L. (1,2), *Helianthus annuus* L. (2), *Juniperus oxicedrus* subsp. *macrocarpa* (Sibth. & Sm.) Ball (2), *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* (Guss.) (2), *Leucojum autumnale* L. (1), *Loeflingia tavaresiana* Samp. (1,2), *Lycium barbarum* L. (1,2), *Lythrum hyssopifolia* L. (1,2), *Lythrum salicaria* L. (1,2), *Mentha pulegium* L. (1,2), *Mentha rotundifolia* (L.) Hudson (1,2), *Myrtus communis* L. (1,2), *Notobacis syriaca* (L.) Cass. (1), *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot. (1,2), *Onobrychis* Miller (2), *Onopordum dissectum* Murb. (2), *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller (1,2), *Pallenis spinosa* (L.) Cass. (2), *Phillyrea media* L. (2), *Pistacia atlantica* Desf. (2), *Pistacia lentiscus* L. (1,2), *Plantago coronopus* L. (1,2), *Quercus coccifera* L. (1), *Quercus rotundifolia* Lam. (1,2), *Quercus suber* L. (1,2), *Reseda* L. (1,2), *Retama monosperma* (L.) Boiss. (2), *Rhamnus oleoides* L. (2), *Ricinus communis* L. (1), *Rubia peregrina* (1), *Rubus ulmifolius* Schott. (1),

*Salix triandra* L. (1), *Scilla autumnalis* L. (1), *Scolymus hispanicus* L. (1,2), *Scolymus maculatus* L. (1,2), *Scrophularia canina* L. (1), *Scrophularia sambucifolia* L. (1), *Sinapis* L. (1,2), *Smilax aspera* L. (1,2), *Solanum sodomaicum* L. (2), *Spartium junceum* L. (2), *Tamarix* L. (2), *Trifolium alexandrinum* L. (1,2), *Trifolium incarnatum* L. (1,2), *Trifolium resupinatum* Desf. (1,2), *Verbascum sinuatum* L. (1), *Vicia faba* L. (1,2), *Xanthium* L. (1), *Ziziphus lotus* (L.) Lam. (1).

1: Taxon presente en la región de Ouazzane.

2: Taxon presente en la región de la Costa Atlántica.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARRAMBIDE, J. A., E. CORBELLA y J. C. MARTÍNEZ -1979- Nomina de especies botánicas de Uruguay. *XXVII Cong. Int. Apic. Apimondia. Atenas*: 398-403. Editorial Apimondia, Bucarest.
- BENABID, A. -1984- Étude phytosociologique des peuplements forestiers et preforestiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Trav. Inst. Scient., Sec. Bot.* 34: 1-64.
- CRANE, E. -1979- The flowers honey comes from. En: E. CRANE (ed.). *Honey. A comprehensive survey*: 3-76. Heinemann, London.
- CRANE, E., 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.
- DÍEZ, M. J. -1987- Clave general de tipos polínicos. En: 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. *Svenk. Bot. Tidskr.* 54 (4): 561-564.
- ESPADA, T. H. -1984- Contribución al conocimiento de las mieles de producción nacional: espectro polínico de la miel de brezo

- de Cataluña. *Vida Apícola* 11: 17-20.
- 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.
- LÓPEZ, J., T. R. RODRÍGUEZ, A. O. ORTEGA., J. A. DEVESA & T. RUIZ -1999- Pollination mechanisms 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. En: E. CRANE (ed.) *Honey. A Comprehensive Survey*: 240-257. Heinemann, London.
- MONTERO, I. -1995- *Melitopalynología y flora apícola en zonas de montaña de Extremadura*. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura. Extremadura.
- MONTERO, I. y 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. y M. R. VALENZUELA -1995- *Flora básica y apícola del Parque Natural de Cazorra, Segura y Las Villas*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de Investigación Agraria.
- ORTEGA SADA, J. L. -1986- Flora de interés apícola de la España Peninsular. *Actas II Cong. Nac. Apic.* 156- 171. Gijón.
- ORTIZ, P. L. -1991- *Melitopálinología en Andalucía Occidental*. Microfichas. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- PÉREZ, R. y A. TORREGUITART -1985- Análisis polínico de mieles comerciales monoflorales. *Vida Apícola* 16: 41-44.
- 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., A. O. ORTEGA & J. A. DEVESA -1999- Types of androecium in the *Fabaceae* of SW Europe. *Ann. Bot.* 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. Real Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)* 90 (1-4): 5-16.
- SERRA, J. -1989- Características físico-químicas. Composición de la miel de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) producida en España. *Anal. Bromatol.* 41 (1): 41-56.
- SERRA, J., G. GÓMEZ PAJUELO y J. G. GONELL -1987- Composición, propiedades físico-químicas y espectro polínico de algunas mieles monoflorales de España. *Alimentaria* 185: 61-84.
- TALAVERA, S., J. HERRERA, J. ARROYO, P. L. ORTIZ y 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 -1999a- Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: Región de Tánger. *Polen* 9: 63-74.
- TERRAB, A., M. J. DÍEZ y B. VALDÉS -1999b- Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: Región de Loukkos. *Lagascalía* 21 (1): 133-148.
- TERRAB, A., M. J. DÍEZ y B. VALDÉS -2000- Análisis polínico de mieles de la zona noroccidental de Marruecos: Región del Rif Occidental. *Lagascalía* 21(2): 323-334.
- TERRAB, A., M. J. DÍEZ & B. VALDÉS -2001- Pollen analysis of honeys from the north-western area of Morocco: the Gharb region. *Grana* (en prensa).
- VALDÉS, B. -1996- Floristic biodiversity of N Morocco. Introduction. *Lagascalía* 18 (2): 222-223.
- VALDÉS, B., M. J. DÍEZ y I. FERNÁNDEZ -1987- *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- VALENCIA BARRERA, R. M., M. A. FOMBELLA BLANCO y D. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ -1994- Espectro polínico de mieles de las comarcas leonesas de Omaña, Arguellos y Cepeda. En: I. MATEO *et al.* (eds.). *Trabajos de Palinología básica y aplicada*: 111-119. X Simp. Palinol. (A.P.L.E). Universidad de Valencia, Valencia.
- ZBAIR, A. -(1987)- *Affouragement des abeilles dans le Loukkos (région de Larache)*. Mém. 3<sup>ème</sup> cycle. Inst. Agro. Vet. Hassan II. Rabat.

Aceptado para su publicación en noviembre de 2000

Dirección de los autores. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla. Apartado 1095. 41080-Sevilla