

ANÁLISIS POLÍNICO DE MIELES DE LA ZONA NOROCCIDENTAL DE MARRUECOS: REGIÓN DE TANGER

Terrab, A.; Díez, M.J. & Valdés, B.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología,
Universidad de Sevilla, Apdo.1095, 41080-Sevilla.

(Manuscrito recibido el 22 de Octubre de 1998, aceptado el 25 de Enero de 1999)

RESUMEN. Se ha realizado el análisis microscópico de nueve muestras de miel de la región de Tánger, que incluye la provincia de Tánger y parte de la de Chaouen. Las muestras las proporcionaron directamente los apicultores, en su mayoría no profesionales. Los resultados reflejan que el néctar de flores es la principal fuente de miel en el territorio y que tres de las mieles se incluyen en la clase V de MAURIZIO, una en la clase IV, cuatro en la clase III y una en la clase II. Mediante el análisis cualitativo se han identificado 54 tipos polínicos, resultando cuatro monoflorales: de eucalipto (*Eucalyptus* sp.), de brezo (*Erica australis*), de bisnaga (*Ammi visnaga*) y de ridolfia (*Ridolfia segetum*), dos de mil flores y tres de origen dudoso (posiblemente de *Ammi visnaga*, *Carlina racemosa* y *Eucalyptus* sp.).

PALABRAS CLAVE. Miel, monofloral, Marruecos, Tánger, *Ammi*, *Erica*, *Eucalyptus*, *Ridolfia*.

SUMMARY: Les spectres polliniques de 9 échantillons de miels de la région de Tanger (Province de Tanger et une partie de Chaouen) ont été réalisés sur du matériel fourni par des apiculteurs, amateurs pour la plupart d'entre eux. L'analyse quantitative montre que dans cette région très peu d'échantillons présentent des indicateurs de miellats toujours en quantité très restreinte. Trois échantillons appartiennent à la classe V de Maurizio, 1 à la classe IV, 3 à la classe III et 1 à la classe II. Par l'analyse qualitative, 54 taxons ont été identifiés. Quatre échantillons sont monofloraux avec plus de 55% de pollen du même taxon: eucalyptus, bruyère (*Erica australis*), visnague (*Ammi visnaga*), aneth des moissons (*Ridolfia segetum*), trois d'origine douteuse (probablement d'*Ammi visnaga*, *Carlina racemosa* et *Eucalyptus* sp.), et deux sont multifloraux.

KEY WORDS: Miel, Maroc, Tanger, unifloral, *Ammi*, *Erica*, *Eucalyptus*, *Ridolfia*.

INTRODUCCION

La región de Tánger, la más noroccidental de Marruecos, se extiende desde el Estrecho de Gibraltar al N hasta la cuenca del Loukkos al S, y desde la costa atlántica comprendida entre Tánger y Asilah al O, hasta la dorsal rifeña al E. Se caracteriza por un clima mediterráneo subhúmedo.

Geomorfológicamente pueden reconocerse en ella dos áreas más o menos bien definidas. Una corresponde a los territorios

situados al N y E, en que el paisaje es accidentado, al estar formados por colinas y montañas de baja altitud. Los máximos altitudinales se encuentran en las montañas de la región de Jebala, con 1614 m en el Jbel Sorgua y 1681 m en el Jbel bou Hachem, altitudes que van descendiendo hacia el N hasta la cadena montañosa que se encuentra entre Tánger y Ceuta.

Aunque no faltan las calizas, dominan en esta área los suelos ácidos, fundamentalmente los derivados de las areniscas de la

formación del Aljibe (IBARRA, 1993; OJEDA *et al.* 1995).

La segunda área corresponde a los territorios situados hacia el O y S, fundamentalmente en las cuencas del Hachef y Loukkos. Es de paisaje más suave, casi llano, y presenta preferentemente suelos básicos y arcillosos, incluidas amplias extensiones de suelos vérticos. Se extiende por el NO hasta la costa, de la que se separa por una banda de terrenos arenosos y saladares litorales.

Sobre los suelos básicos de la mitad occidental se desarrollan formaciones propias de acebuchares, dominados por *Olea europaea*, acompañados de *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Calicotome villosa*, *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Aristolochia baetica*, etc., así como encinares dominados por *Quercus rotundifolia* (BENABID, 1984). Estas formaciones se encuentran muy degradadas, reducidas en muchos puntos a etapas muy empobrecidas formadas casi exclusivamente por *Chamaerops humilis*. Se encuentran además sustituidas en algunos por eucaliptares y pinares de *Pinus pinea*, pero sobre todo por cultivos, fundamentalmente de trigo y maíz, así como algunos olivares y campos de almendros.

En la parte norte y mitad occidental la vegetación se corresponde con alcornoques, en los que *Quercus suber* está acompañado por *Myrtus communis*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *P. latifolia*, *Smilax aspera*, *Ruscus hypophyllum*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Rubia peregrina*, *Cistus salvifolius*, *Lithodora prostrata* subsp. *lusitanica*, etc. En las vaguadas más húmedas se desarrollan quejigares de *Quercus canariensis* (OJEDA *et al.*, 1995), mientras que en zonas degra-

te en la parte N, se desarrollan formaciones dominadas por *Quercus fruticosa*. Éstas son formaciones muy características en que este *Quercus* de pequeño tamaño está acompañado por *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Erica australis*, *E. umbellata*, *Erica scoparia*, *Lavandula stoechas*, *Cistus crispus*, *Genista triacanthos*, *Pulicaria odora*, etc. (BENABID & FENNANE, 1994; OJEDA *et al.*, 1996).

Los alcornoques se encuentran frecuentemente degradados, y sustituidos en parte por jarales, sobre todo de *Cistus ladanifer* y *C. monspeliensis*, o por pinares de *Pinus halepensis* o *P. pinea*, eucaliptares, o cultivos fundamentalmente cerealistas. Sobre suelos arenosos ácidos derivados de las areniscas del Aljibe, los alcornoques están sustituidos frecuentemente por brezales dominados por *Erica umbellata*, jarales de *Cistus crispus* o tomillares dominados por leguminosas, como *Genista micrantha* y *G. anglica*.

A pesar de la arraigada tradición melífera de Marruecos, se conocen pocos datos sobre estudios de mieles, o flora de interés apícola en la zona. El primer estudio del que se tiene noticia se debe al italiano RICCIARDELLI (1980), quien analiza 17 muestras de miel, cuatro de ellas de localidad desconocida y las 13 restantes repartidas por el territorio marroquí, pero ninguna de ellas de la región de Tánger. LOUVEAUX & ABED (1984) muestran algunos espectros polínicos de mieles del Norte de África, ninguno de la región de Tánger. Posteriormente, DAMBLON (1986, 1987) analiza mieles monoflorales de *Thymus* en el alto Atlas Occidental. Por otro lado, DAMBLON (1988) analiza 28 muestras de mieles procedentes de las principales regiones apícolas de Marruecos, entre las que tampoco se encuentra ninguna de la región de Tánger. Por último, DEBBAG (1987) relaciona una serie de espectros

polínicos con la fitosociología del SO de Marruecos, y FILALI (1987) estudia el valor melífero de las especies de *Eucalyptus* de la región del Gharb.

Algo parecido ocurre en la otra parte del Estrecho, concretamente en la provincia de Cádiz, con zonas cuya climatología, geología, edafología y vegetación son similares, y donde los estudios melíferos o melitopalínológicos son casi inexistentes. Tan solo se tiene referencia del trabajo de ORTIZ (1990) quien analiza ocho muestras de mieles procedentes de diversas localidades gaditanas.

Como es bien conocido, 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 (como fuente de miel y/o polen) (VORWOLH, 1967; I.C.B.B. of I.U.B.S., 1970, 1978; ORTIZ, 1991), a la vez que permite la planificación del aprovechamiento apícola de un territorio. Por ello, y dada la ausencia de análisis de mieles en la zona, el objetivo del presente trabajo se puede resumir en dos aspectos: conocer las mieles que se producen en la región de Tánger y contribuir al conocimiento de la flora de interés apícola en la zona. Por otro lado, conociendo la vegetación apícola potencial, y con los resultados obtenidos, podría planificarse el aprovechamiento apícola en la región de Tánger.

MATERIAL Y METODOS

Se han analizado nueve muestras de miel (TAN1 - TAN9) procedentes de las siguientes localidades: Saf (TAN1), Souk Arba Ben Hassan (TAN2), Had Gharbia (TAN3), Dhar Bou Fas (TAN4), Fendek (TAN5), alrede-

dores de Tánger (TAN6), Jbel Bou Hachem I (TAN7), Jbel Bou Hachem II (TAN8) y Jebala (TAN9), representadas en la figura 1.

El análisis cuantitativo de las muestras de miel 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. En base a 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 de cada miel, en lugar del número clásico de 1200 propuesto por VERGERON (1964) e I.C.B.B. of I.U.B.S. (1978). En el caso de taxones conflictivos (por ejemplo *Erica*), se ha usado el microscopio electrónico de barrido (MEB).

Para la identificación del polen se ha seguido básicamente la clave de DÍEZ (1987), usándose además preparaciones de referencia de 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 (*Carlina racemosa*); en caso contrario se ha llevado a cabo a nivel genérico (*Eucalyptus sp.*) o por tipos polínicos (*T. Lythrum salicaria*). Los tipos nombrados corresponden a los descritos por VALDÉS *et 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 (*T. Lythrum salicaria (L. hyssopifolia)*).

RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo se presentan en la Tabla 1, e indican que en general las muestras son ricas en sedimento pólinico: el número de elementos botánicos en 10 g de miel oscila entre 53.200 (TAN9) y 3.370.000 (TAN1). Tres de las muestras se incluyen en la clase V, una en la clase IV, cuatro en la clase III y una en la clase II. Aunque todas las muestras contienen elementos indicadores de mielada (hifas o esporas de hongos), en general éstos son poco abundantes: entre 1.200 (TAN2) y 60.000 (TAN1), siendo su frecuencia muy baja (desde prácticamente ninguno a pocos: NEIM/NGPN= 0.005-0,21).

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 54 tipos polínicos pertenecientes a 29 familias. Con el signo "+" se expresa la presencia del tipo con un porcentaje inferior al 1% y con el signo "-" su ausencia. El número de tipos polínicos por muestra con porcentaje superior al 1% oscila entre 6 (TAN6 y TAN7) y 14 (TAN5).

Las familias mejor representadas en las muestras son Asteraceae (con 8 tipos), Fabaceae (con 7 tipos) y Apiaceae (con 4 tipos). De todos los tipos polínicos identifica-

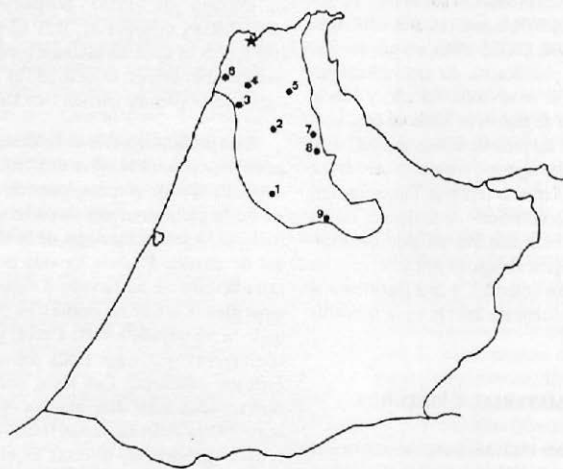


FIGURA 1. Localización de las muestras estudiadas. 1, TAN1; Saf. 2, TAN2; Souk Arba Ben Hassan. 3, TAN3; Had Gharbia. 4, TAN4; Dhar Bou Fas. 5, TAN5; Fondék. 6, TAN6; alrededores de Ténger. 7, TAN7; Jbel Bou Hachem I. 8, TAN8; Jbel Bou Hachem II. 9, TAN9; Jebala Ténger.

dos ninguno aparece en todas las muestras; los tipos representados en un mayor número de muestras son: *T. Festuca arundinacea*, presente en ocho muestras pero con porcentajes que no superan el 3%. Algo similar le ocurre al *T. Trifolium arvensis* I, presente en 7 muestras, pero con porcentajes máximos del 5%. *Eucalyptus* sp., que aparece en seis muestras, en tres de las cuales con porcentajes superiores al 45%, y entre 1-17% en las otras tres. El polen de *Echium plantagineum*, *T. Anthyllis cytisoides*, *T. Ononis repens*, y *T. Lythrum salicaria*, está presente en seis muestras, con porcentajes que oscilan entre menos del 1% y el 14%. El polen de *Carlina racemosa* (Lámina 1, C) está presente en 5 muestras: en TAN4 con el 57%, con el 1-27% en TAN1, TAN2 y TAN3 y con menos del 1% en TAN7. El polen de *Anuni visnaga* (Lámina 1, A) lo presentan cuatro muestras, dos de ellas con porcenta-

jes superiores al 45% (TAN1 y TAN2) y entre el 6-18% en TAN3 y TAN4. El *T. Cytisus scoparius* está presente en cuatro muestras con porcentajes que oscilan entre menos del 1% y el 4%. Por último, el polen de *Ridolfia segetum* (Lámina 1, F) (60%), *Erica australis* (Lámina 1, D) (86%), *T. Hypericum perforatum* (23%), *T. Centaurea calcitrapa* (16%) y *Fragaria x ananassa* (7%) entre otros, están presentes en sólo una muestra.

DISCUSIÓN

En base a 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 miel tiene en general poca importancia, si bien en la muestra TAN1, con 60.000 EIM, ésta ha contribuido de manera significativa como fuente de miel.

MM	NGP	NEIM	NEBT	NEIM/NGPN	CLASE
TAN1	3.310.000	60.000	3.370.000	-	V
TAN2	241.200	1.200	242.400	0.005	III
TAN3	271.200	20.400	291.600	0.07	III
TAN4	1.134.400	30.400	1.164.800	-	V
TAN5	841.000	23.000	864.000	0.028	IV
TAN6	114.200	6.200	120.400	0.05	III
TAN7	285.000	30.000	315.000	0.1	III
TAN8	1.017.600	21.600	1.039.200	-	V
TAN9	48.600	4.600	53.200	0.21	II

TABLA 1. Resultados del análisis cuantitativo. MM, muestra de miel. Saf, TAN1. Souk Arba; Ben Hassan, TAN2. Had Gharbia, TAN3. Dhar Bou Fas, TAN4. Fendek, TAN5. Alrededores de Tánger, TAN6. Jbel Bou Hachem I, TAN7. Jbel Bou Hachem II, TAN8. Jebala, TAN9. NGP, número de granos de polen. NEIM, número de elementos indicadores de mieleda. NEBT, número de elementos botánicos. NGPN, número de granos de polen de plantas nectaríferas. Los números anteriores hacen referencia a los contenidos en 10 gramos de miel.

MM	TAN1	TAN2	TAN3	TAN4	TAN5	TAN6	TAN7	TAN8	TAN9
Apiaceae									
<i>Ammi visnaga</i>	46	59	6	18	-	-	-	-	-
<i>T. Conium maculatum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Ridolfia segetum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	60
Asteraceae									
<i>T. Anthemis arvensis</i>	-	-	1	-	1	-	+	-	+
<i>Arctotheca calendula</i>	-	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Carlina racemosa</i>	2	27	1	57	-	-	+	-	-
<i>T. Calendula arvensis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>T. Centaurea calcitrapa</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>T. Crepis capillaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	16	-
<i>T. Lactuca serriola</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>T. Senecio vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	6	+
Boraginaceae									
<i>T. Echium plantagineum</i> (<i>Echium plantagineum</i>)	11	2	1	-	-	1	-	13	3
Brassicaceae									
<i>T. Capsella bursa-pastori</i>	-	-	+	-	1	+	-	-	+
<i>T. Raphanus raphanistrum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	3
Caesalpiniaceae									
<i>Ceratonia siliqua</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae									
<i>T. Silene latifolia</i>	-	-	1	-	+	-	-	-	-
Cistaceae									
<i>Cistus pilosepalus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Cistus salvifolius</i>	-	-	-	-	2	-	+	-	+
<i>T. Halimium halimifolium</i> (<i>Halimium halimifolium</i>)	-	+	+	-	-	-	3	40	1
Convolvulaceae									
<i>T. Convolvulus arvensis</i> (<i>Convolvulus arvensis</i>)	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Ericaceae									
<i>Erica australis</i>	-	-	-	-	-	-	86	-	-
<i>Erica multiflora</i>	-	-	-	-	5	1	-	-	-
<i>Erica scoparia</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Euphorbiaceae									
<i>Chrozophora tinctoria</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>T. Euphorbia helioscopia</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Fabaceae									
<i>T. Anthyllis cytisoides</i> (<i>Anthyllis cytisoides</i>)	+	5	+	3	+	-	-	+	-
<i>T. Cytisus scoparius</i> (<i>Calicotome villosa</i>)	1	-	2	-	+	-	-	4	-
<i>T. Ononis repens</i>	2	+	2	2	1	-	-	+	-
<i>Psoralea americana</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>T. Trifolium arvensis I</i>	5	+	3	3	+	3	-	-	3
<i>T. Trifolium arvensis II</i>	+	-	2	-	+	-	-	-	-
<i>T. Trifolium arvensis III</i>	-	-	2	-	+	-	-	-	-
Guttiferae									
<i>T. Hypericum perforatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	23

MM	TAN1	TAN2	TAN3	TAN4	TAN5	TAN6	TAN7	TAN8	TAN9
Lamiaceae									
<i>T. Mentha aquatica</i> (<i>Mentha pulegioides</i>)	+	-	1	-	-	+	2	+	-
<i>T. Teucrium scorodonia</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-
Liliaceae									
<i>T. Scilla autumnalis</i> (<i>Scilla autumnalis</i>)	-	-	1	9	-	-	-	-	-
Lythraceae									
<i>T. Lythrum salicaria</i> (<i>Lythrum hyssopifolia</i>)	14	1	1	+	+	-	-	9	-
Mimosaceae									
<i>Acacia</i> sp.	-	-	-	-	1	+	-	-	-
Myrtaceae									
<i>Eucalyptus</i> sp. (<i>Eucalyptus camaldulensis</i>)	17	-	50	-	73	90	-	4	1
Oleaceae									
<i>Olea europea</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Papaveraceae									
<i>T. Hyecnon imberbe</i> (<i>Hyecnon imberbe</i>)	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>T. Papaver rhoeas</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Plantaginaceae									
<i>T. Plantago coronopus</i>	-	+	5	2	-	-	-	-	-
Poaceae									
<i>T. Festuca arundinacea</i>	+	3	+	3	-	+	3	+	1
Resedaceae									
<i>T. Reseda media</i>	-	+	-	-	-	-	1	-	+
Rosaceae									
<i>Fragaria x ananassa</i>	-	-	-	-	7	-	-	-	-
<i>T. Rubus ulmifolius</i> (<i>Rubus ulmifolius</i>)	-	-	16	-	-	-	-	2	-
Rutaceae									
<i>Curtis</i> sp. (<i>C. deliciosa</i>)	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Salicaceae									
<i>T. Salix triandra</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Scrophulariaceae									
<i>T. Verbascum giganteum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Smilacaceae									
<i>Smilax aspera</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Solanaceae									
<i>Lycium europaeum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Thymelaeaceae									
<i>T. Tymiela villosa</i> (<i>Daphne gnidium</i>)	-	+	+	+	-	-	-	-	-

TABLA 2. Resultados del análisis cualitativo en %. (+), presencia del tipo aludido con porcentaje inferior al 1%. (-), ausencia del tipo aludido. Saf, TAN1. Souk Arba Ben Hassan, TAN2. Had Gharbia, TAN3. Dhar Bou Fas, TAN4. Fendej, TAN5. Alrededores de Tánger, TAN6. Jbel Bou Hachem I, TAN7. Jbel Bou Hachem II, TAN8. Jebala, TAN9.

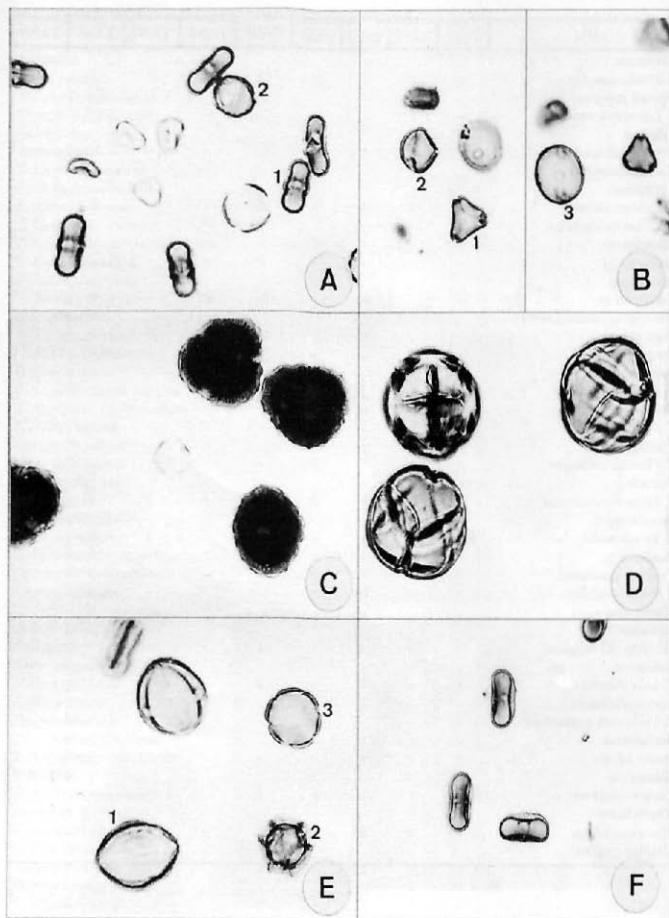


LÁMINA 1. A, TAN1: 1, *Ammi visnaga*; 2, *Tythrum salicaria*. B, TAN3: 1, *Eucalyptus* sp.; 2, *T. Rubus ulmifolius*; 3, *T. Plantago coronopus*. C, TAN4: *Carlina racemosa*. D, TAN7: *Erica australis*. E, TAN8: 1, *T. italica*; 2, *T. capensis*; 3, *T. menziesiana*. F, TAN9: 1, *T. fridolfi*; 2, *T. scandens*. B, C, D, E2, E3 y F: 50 μ m; E1: 67 μ m.

Por otro lado, y a pesar de que ocho de los nueve apicultores manifestaron haber obtenido las mieles mediante prensado, sólo se han encontrado tres muestras pertenecientes a la clase cinco: TAN1, con predominio de *Ammi visnaga* (45%), TAN4, en la que *Carlina racemosa* es la especie mejor representada (57%), seguida de *Ammi visnaga* (18%) y TAN8, en la que predomina el *T. Halimium hamilifolium* (40%), y que incluye especies que aportan exclusivamente polen a la colmena. La muestra procedente de Fendek (TAN5) es la única que se incluye en la Clase IV, y en ella predomina el polen de *Eucalyptus* sp. (73%), especie que proporciona mieles ricas en polen (ESPADA, 1984; PÉREZ & TORREGUITART, 1985). En algunos casos hemos observado cómo los apicultores prensan exclusivamente panales que contienen miel, motivo por el que algunas de las mieles se pueden considerar del mismo modo que aquellas que se obtienen por centrifugado.

Por los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo, se destaca en primer lugar a la familia *Apiaceae*, representada sobre todo por *Ammi visnaga* y en segundo lugar por *Ridolfia segetum*, dos especies importantes tanto por su producción de néctar como de polen (VALENCIA *et al.*, 1994), especies que se pueden considerar como buen recurso nectarífero y polínifero en la zona dada su abundancia en los muchos campos de cultivo abandonados. La muestra TAN1, obtenida por prensado (3.310.000 granos de polen), muestra un predominio de *Ammi visnaga* (46%), con tipos acompañantes que se corresponden con especies cuyo polen está hiperrepresentado (*Eucalyptus* sp., con el 17% y *Echium plantagineum* con el 11%) o bien se desconoce su aportación a la colmena (*T. Lythrum salicaria*, con el 14%). La

muestra TAN2, incluida en la Clase III (con 241.200 granos de polen), se puede tipificar como miel monofloral de *Ammi visnaga* (59%), y la TAN9, perteneciente a la Clase II (con 48.600 granos de polen), como monofloral de *Ridolfia segetum* (60%); en esta última localidad destacamos además la importancia del *T. Hypericum perforatum* (23%) como fuente de polen. No se conocen con anterioridad referencias concretas de estas especies, probablemente debido a la imprecisión general del polen de *Apiaceae*.

Muchas *Asteraceae* son productoras de néctar (CRANE, 1979; SALA, 1984; SZABO, 1984 y TALAVERA *et al.*, 1988), a la vez que proporcionan polen a la colmena (ORTIZ, 1990), por lo que de acuerdo con los resultados obtenidos se puede afirmar que las especies de esta familia tienen importancia tanto como recurso nectarífero como polínifero en el territorio estudiado. Cabe destacar dentro de las Compuestas el polen *T. Crepis capillaris* y *T. Senecio vulgaris*, pero sobre todo de *Carlina racemosa*, que en la muestra procedente de Dhar Bou Fas (TAN4) está presente con el 57% y cuya producción de néctar ha sido estudiada por ORTIZ (1991). Esta miel se incluye en la Clase V, y como tipos acompañantes con porcentajes superiores al 3% se encuentra *Ammi visnaga* (18%) y *T. Scilla autumnalis* (*Scilla autumnalis*) (9%). *Carlina racemosa* se encuentra al igual que *Ammi visnaga*, muy abundante en campos de cultivos abandonados, por lo que podrían obtenerse fácilmente mieles monoflorales de esta especie.

La familia *Ericaceae* está representada fundamentalmente por el polen de *Erica australis*, que es una especie productora de néctar (GUILLÉN, 1990). En la muestra TAN7 se ha encontrado un porcentaje del

86%, por lo que se considera una miel monofloral de brezo.

Otra fuente de néctar importante en la zona es *Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*) productora de néctar y polen (CRANE et al. 1984). Visto que su polen aparece hiperrepresentado en las mieles (ESPADÁ, 1984; PÉREZ & TORREGUITART, 1985) y considerando los resultados, la muestra TAN6 (con el 90%) ha resultado ser monofloral de dicha especie, mientras que TAN5 (con el 73%) tiene un origen dudoso al pertenecer a la clase IV.

Dentro de *Fabaceae*, sólo el polen de algunas *Genisteae* (*T. Cytisus scoparius*), está presente con cierta importancia; la mayoría de los taxones de esta tribu no producen néctar (HERRERA, 1985; TALAVERA et al., 1988). Por su abundancia en la zona cabe destacar *Calicotome villosa* por lo que se considera a esta especie como un importante recurso polínifero en la región de Tánger, al igual que *Ononis* sp.. Por otro lado, el polen de *Trifolium* sp. (*T. Trifolium* I) y *T. Anthyllis cytisoides* (*Anthyllis cytisoides*) están presentes en al menos seis de las muestras, lo que revela la importancia como fuente de néctar en la zona, considerando el carácter nectarífero de estos taxones (TALAVERA et al., 1988; CRANE, 1979).

Otro tipo bastante frecuente en las mieles es *T. Lythrum salicaria*, con especies productoras de néctar (ORTIZ, 1988; GUILLÉN, 1990). Se ha encontrado en seis de las nueve muestra alcanzando el 14% en una de ellas (TAN1), por lo que se considera como buen recurso nectarífero en la zona.

Por último, las especies del género *Echium* son productoras de néctar (ROBINSON & ORTEL, 1975; HERRERA,

1988; TALAVERA et al., 1988) y son visitadas por las abejas para obtener tanto su néctar como su polen (CRANE et al., 1984), si bien este último se considera hiperrepresentado. Aparece en seis de las nueve muestras, aunque los porcentajes no son muy elevados (entre el 1% y el 13%). Por ello, *Echium* sp. (*E. plantagineum*) tiene importancia melífera en la zona, aunque algo secundaria.

Las muestras TAN3 (Lámina 1, B) y TANS (Lámina 1, E), incluidas en las Clases III y V respectivamente, han resultado ser de millores, con predominio de *Eucalyptus* sp. (50%) y *T. Rubus ulmifolius* (16%) en la primera, y *T. Halimium halimifolium* (40%), especie claramente polínifera, *T. Crepis capillaris* (16%) y *T. Echium plantagineum* (13%) en la segunda.

En resumen, y en base a los resultados obtenidos, se puede concluir que en la región de Tánger es fácil la obtención de mieles monoflorales (de nueve muestras analizadas se han detectado cuatro); las muestras TAN1 (con un 45% de *Anni visnaga*), TAN4 (con un 57% de *Carliua racemosa*) y TAN5 (con un 73% de *Eucalyptus* sp.), están pendientes de confirmación en base a los estudios físico-químicos complementarios, dado que han sido obtenidas por prensado. Por otro lado, dada la vegetación presente en la zona (ver Introducción), existen importantes recursos, tanto políniferos (diversas especies de *Quercus*, *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea angustifolia*, *Cistus crispus*, *C. monspeliensis*, etc., HERRERA, 1985; TALAVERA et al., 1988; GUILLEN, 1990), como nectaríferos (*Arbutus unedo*, *Lavandula stoechas* o *Prunus dulcis*, DEVESA et al., 1985; HERRERA, l. c.; MUÑOZ & DEVESA, 1987; TALAVERA et al. l. c.; GUILLEN, l. c.), que proporcionan excelentes mieles monoflorales) infrautilizados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Dr. P.L. ORTÍZ BALLESTEROS, por sus comentarios y sugerencias.

ESPECIES CITADAS EN EL TEXTO

Anmí visnaga L.- *Anibyllis cytisoides* L.- *Arbutus unedo* L.- *Aristolochia baetica* L.- *Calicotome villosa* (Poiret) Link.- *Carlina racemosa* L.- *Chamerops humilis* L.- *Cistus crispus* L.- *Cistus ladanifer* L.- *Cistus monspeliensis* L.- *Cistus salvifolius* L.- *Clematis cirrhosa* L.- *Convolvulus arvensis* L.- *Daphne gnidium* L.- *Echium plantagineum* L.- *Erica arborea* L.- *Erica australis* L.- *Erica scoparia* L.- *Erica umbellata* L.- *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.- *Fragaria x ananassa* Duchesne.- *Genista anglica* L.- *Genista micrantha* Ortega.- *Genista triacanthos* Brot.- *Halimium halimifolium* (L.) Willk.- *Hypecoum imberbe* Sibth. & Sm.- *Lavandula stoechas* L.- *Lithodora prostrata* (Loisel.) Griseb. subsp. *Lusitanica* (Samp.) Valdés.- *Lycium hissofolium* L.- *Mentha pulegium* L.- *Myrtus communis* L.- *Olea europaea* L.- *Phillyrea angustifolia* L.- *Phillyrea latifolia* L.- *Pinus halepensis* Miller.- *Pinus pinea* L.- *Pistacia lentiscus* L.- *Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb.- *Pultaria odora* (L.) Reichenb.- *Quercus canariensis* Willd.- *Quercus coccifera* L.- *Quercus fruticosa* Brot.- *Quercus rotundifolia* Lam.- *Quercus suber* L.- *Ridolfia segetum* Moris.- *Rubia peregrina* L.- *Rubus ulmifolius* Schott.- *Ruscus hypophyllum* L.- *Smilax aspera* L.

BIBLIOGRAFÍA

- BENABID, A. (1984). Étude phytocéologique, biogéographique, et dynamique des associations et séries sylvaticques du Rif occidental (Maroc). Thèse, Univ. Marseille.
- BENABID, A. & FENNANE, M. (1994). Connaissances sur la végétation du Maroc: phytogéographie, phytosociologie et série de végétation. *Lazarus* 14:21-97.
- CRANE, E. (1979). The flowers honeys comes from. In E. Crane (ed.) *Honey. A Comprehensive Survey*. Heinemann, Londres.
- CRANE, E.; WALKER, P. & DAY, R. (1984). *Directory of important world honey sources*. Int. bee Res Assoc. London.
- DABLON, J. (1986). Miels de thym du Maroc. I. Conditions générales de la production et de consommation des miel traditionnels et industriels dans le haut Atlas occidental. *AI. Biruniya* 2(1):7-16.
- DABLON, J. (1987). Miels de thym du Maroc. II. Étude palynologique des sources mellifères. *AI. Biruniya* 3(1):51-75.
- DABLON, J. (1988). Caractérisation botanique, écologique et géographique des miels du Maroc. *Inst. Fr. Pondichery, trav. Sec. Sci. tech.* 25:309-329.
- DEBBAG, S. (1987). Relations entre les groupements phytosociologiques et les spectres polliniques de quelques miels du sud-ouest du Maroc, Mém. D.E.A. Univ. Paris sud.
- DEVESA, J.A.; ARROYO, J. & HERRERA, J. (1985). Contribución al conocimiento de la biología floral del género *Lavandula* L. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 42:165-186.
- DÍEZ, M.J. (1987). Clave general de tipos polínicos. In: B. VALDÉS; M.J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (eds). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- ERDMAN, G. (1960). The acetolysis method. A revised description. *Svenk. Bot. Tidskr.* 54(4):561-564.
- ESPADA, T. (1984). Contribución al conocimiento de las mieles de producción nacional: espectro polínico de la miel de brezo de Cataluña. *Vida Apícola* 11:17-20.
- FILALI, M. (1987). La valeur mellifère de quelques especes d'Eucalyptus dans le Gharb. Mém 3 cycle. I.A.V. Hassan II. Rabat.
- 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 scrublands. *Israel J. Bot.* 34:47-58.
- HERRERA, J. (1988). Datos sobre la biología floral en la flora de Andalucía Oriental. *Lagascalia* 15(Extra):607-614.

- IBARRA, P. (1993). *Naturalaleza y hombre en el sur del campo de Gibraltar: un análisis paisajístico integrado*. Junta de Andalucía, Sevilla.
- I.C.B.B. of I.U.B.S. (1970). Methods of Melissopalynology. *Bee World* 51(3):125-157.
- I.C.B.B. of I.U.B.S. (1978). Methods of Melissopalynology. *Bee World* 59:139-157.
- LOUVEAUX, J. & L. ABED (1984). Les miels de l'Afrique du nord et leur spectre pollinique. *Apidologie* 15(2):145-170.
- 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*. Heinemann, London.
- MONTERO, I. (1995). *Melitopalínología y flora apícola en zonas de montaña de Extremadura*. Tesis Doctoral. Univ. 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.
- MUÑOZ, A. & DEVESEA, J.A. (1987). Contribución al conocimiento de la biología floral del género *Lavandula* L. II. *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*. *An. Jard. Bot. Madrid* 44:63-78.
- OJEDA, F.; ARROYO, J. & MARAÑÓN, T. (1995). Biodiversity components and conservation of Mediterranean heathlands in Southern Spain. *Biol. Conserv.* 72:61-72.
- OJEDA, F.; MARAÑÓN, T. & ARROYO, J. (1996). Patterns of ecological, chronological and taxonomic diversity at both sides of the Strait of Gibraltar. *J. Veg. Sci.* 7:63-72.
- ORTIZ, P. (1988). Estudio melitopalínológico en el Andévalo (Huelva). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 4:64-72.
- ORTIZ, P. (1990). Contribución al conocimiento de la flora apícola gaditana. *Lagascaña* 16(2):199-210.
- ORTIZ, P. (1991). *Melitopálínología en Andalucía Occidental*. Microfichas. Tesis Doctoral. Univ. Sevilla, Sevilla.
- PÉREZ, R. & TORREGUITART, A. (1985). Análisis polínicos de mieles comerciales monoflorales. *Vida Apícola* 16:41-44.
- RICCIARDELLI, G. (1980). Contributo alla conoscenza della flora nettariana del Marocco sulla base dell'analisi microscopica dei mieli. *Riv. Agricolt. Subtrop. Trop.* 74(1-2):57-71.
- ROBINSON, F.A. & OERTEL, E. (1975). Fuentes de néctar y polen. In: DADANT *et al.* (eds). *La colmena y la abeja melífera*. pp. 369-395. Hemisferio Sur, Montevideo.
- SAÁ, P.; DÍAZ, E. & GONZÁLEZ, A.V. (1995). 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. (1984). Plantas melíferas de la zona de Jijona (Alicante). *Vida Apícola* 11:52-56.
- SZABO, T.I. (1984). Nectar secretion in Dandelion. *J. Apic. Res.* 23(4):204-208.
- TALAVERA, S.; HERRERA, J.; ARROYO, J.; ORTIZ, P.L. & DEVESEA, J.A. (1988). Estudio de la flora apícola de Andalucía Occidental. *Lagascaña* 15(Extra):567-591.
- VALDÉS, B.; DÍEZ, M.J. & FERNÁNDEZ, I. (1987). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Inst. Des. Regional y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- VALENCIA, R.M.; FOMBELLA, M.A. & FERNÁNDEZ, D. (1994). Espectro polínico de mieles de las comarcas leonesas de Omaña, Arguellos y Cepeda. In: I. MATEO *et al.* (eds). *Trabajos de Palinología básica y aplicada*. pp. 111-119. X Simposio de palinología (A.P.L.E), Valencia.
- VERGERON, P. (1964). Interprétation statistique des résultats en matière d'analyse pollinique des miels. *Ann. Abeilles* 7(4):349-364.
- 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.