

ESTUDIO PALINOLOGICO DEL GENERO *HALIMIUM* (DUN.) SPACH (*CISTACEAE*)

M. J. JIMENEZ ALBARRAN

3237

Departamento de Botánica.
Facultad de Biología. Universidad Complutense. Madrid

RESUMEN. Se ha realizado el estudio palinológico mediante microscopio óptico y electrónico de barrido de los taxones del gen. *Halimium* (Dun.) Spach presentes en la península ibérica: *H. umbellatum* (L.) Spach subsp. *umbellatum*, *H. umbellatum* (L.) Spach subsp. *viscosum* (Willk.) Bolós y Vigo, *H. halimifolium* (L.) Willk., *H. alyssoides* (Lam.) C. Koch subsp. *alyssoides*, -- *H. alyssoides* (Lam.) C. Koch subsp. *lasianthum* (Lam.) Rivas-Martínez, *H. atriplicifolium* (Lam.) Spach, *H. ocymoides* (Lam.) Willk. y *H. commutatum* Pau.

SUMMARY. In this paper the pollen of Iberian taxa of *Halimium* (Dun.) Spach is studied by light and scanning electron microscope: *H. umbellatum* (L.) Spach subsp. *umbellatum*, *H. umbellatum* subsp. *viscosum* (Willk.) Bolós & Vigo, *H. halimifolium* (L.) Willk., *H. alyssoides* (Lam.) C. Koch subsp. *alyssoides*, *H. alyssoides* (Lam.) C. Koch subsp. *lasianthum* (Lam.) Rivas-Martínez, *H. atriplicifolium* (Lam.) Spach, *H. ocymoides* (Lam.) Willk. and *H. commutatum* Pau.

INTRODUCCION

Aunque el polen del género *Halimium* ha sido estudiado en diversas ocasiones: HEYDACKER (1963), JEAN & PONS (1963) lo hicieron con microscopía óptica para las especies presentes en Francia y SAENZ (1979) con microscopía óptica y electrónica de barrido para 6 de los 8 taxones de la Península Ibérica, no se había efectuado un estudio completo de todo el género, trabajo que abordamos como una parte de la revisión taxonómica del género para la Península Ibérica que hemos efectuado.

Con la microscopía óptica se han estudiado los valores de P (eje polar) y E (diámetro ecuatorial), para dar la forma y tamaño de los granos de polen, mientras que la microscopía electrónica de barrido ha proporcionado datos sobre la ornamentación de la exina.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras empleadas en este estudio provienen de recolecciones propias efectuadas en poblaciones homogéneas.

Para su estudio al microscopio óptico el polen ha sido previamente acetolizado por el método de ERDTMAN (1969). El microscopio utilizado para tomar las medidas ha sido un Zeiss West Germany con objetivo 100/1.25 y un ocular micrométrico. Se han medido en 50 granos de polen de cada población los parámetros P (longitud del eje polar) y E (diámetro ecuatorial), la razón P/E nos caracteriza los granos de polen ERDTMAN, (1969). Los resultados se resumen en el cuadro 1.

Para el estudio de la ornamentación de la exina al microscopio electrónico de barrido, los granos de polen se toman directamente de las anteras y se metalizan con oropaladio, observándose con un microscopio MiniSem 100 nm. La terminología empleada en la descripción de las ornamentaciones es la propuesta por SAENZ (1976).

RESULTADOS

H. umbellatum (L.) Spach subsp. umbellatum.

Grano de polen isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, esferoidales (P/E = 1.07). Los valores medios para el eje polar varían entre 51.27 μm y 50.60 μm y los del diámetro ecuatorial entre 48.08 μm y 46.96 μm . (Lam. 1, 1 y 2).

La ornamentación de la exina es de retículo complejo en el mesocolpio (Lam. 11, 3), apareciendo los lúmenes en un plano inferior, lo que da una sensación de profundidad a la exina, esta ornamentación en el apocolpio aparece como reticulada.

H. umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk.) Bolós y Vigo.

Granos de polen isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, esferoidales (P/E = 1.07). Los valores del eje polar varían entre 53.82 μm y 52 μm y los del diámetro ecuatorial entre 49.28 μm y 46.73 μm . (Lam. 1, 3 y 4).

La ornamentación de la exina es igual que en la subespecie umbellatum (Lam. 11, 4).

H. halimifolium (L.) Willk.

Polen isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, desde esferoidales a subprolatos (P/E = 1.14). Las medias de los valores de P oscilan entre 49.42 μm y 49.98 μm mientras que las del diámetro ecuatorial lo hacen entre 42.92 μm y 44.1 μm . (Lam. 1 5 y 6).

La ornamentación de la exina es reticulada en toda la superficie del grano, dejando el retículo lúmenes irregulares siempre en el mismo nivel, lo que hace que aparezca en un solo plano.

H. alyssoides (Lam.) C. Koch subsp. alyssoides.

Grano de polen isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, esferoidales (P/E = 1.11). P varía entre 51.94 μm y 49.39 μm y E lo hace entre 47.74 μm y 44.44 μm . (Lam. 1, 7 y 8).

La exina aparece como reticulada, con el retículo en un solo plano y presentando unos lúmenes algo más amplios que en otros taxones del género.

H. alyssoides (Lam.) C. Koch subsp. lasianthum (Lam.) Rivas-Martínez.

Polen isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, esferoidales (P/E = 1.08). El eje polar presenta unos tamaños que varían entre 53.73 μm y 52.58 μm y el diámetro ecuatorial lo hace entre 50.30 μm y 42.24 μm , siendo algo mayor que el de la otra subespecie. (Lam. 1, 9 y 10).

La ornamentación de la exina es semejante a la subespecie anterior, presentando el retículo en un solo plano con los lúmenes irregulares (Lam. 11, 6).

H. atriplicifolium (Lam.) Spach.

Grano de polen isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, esferoidales (P/E = 1.06). El eje polar oscila entre 55.83 μm y 57.29 μm y el diámetro ecuatorial entre 52.19 μm y 53.56 μm . (Lam. 1, 11 y 12).

La ornamentación de la exina es reticulada en toda la superficie, con el retículo en un solo plano (Lam. 11, 5).

H. ocymoides (Lam.) Willk.

Polen isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, subprolotos (P/E = 1.19). El tamaño del eje polar varía entre 51.55 μm y 49.92 μm y el diámetro ecuatorial entre 43.04 μm y 42.39 μm . (Lam. 1, 13 y 14).

La exina presenta una ornamentación reticulada semejante a la de los anteriores taxones.

H. commutatum Pau

Grano de polen isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, subproloto (P/E = 1.17). Los valores del eje polar varían entre 57.99 μm y 54.85 μm y los del diámetro ecuatorial lo hacen entre 48.97 μm y 47.15 μm . (Lam. 1, 15 y 16).

La exina presenta una ornamentación estriado reticulada en el mesocolpio, que va transformándose hasta aparecer reticulada en el apocolpio. Las estrías de las zonas situadas entre los colpos forman un plano superficial que aparece surcado por ellas, dejando un plano más inferior con lúmenes irregulares en forma y tamaño. Esta ornamentación típica de esta especie la separa del resto del género.

TEST DE SIMPSON Y ROE

Para efectuar una primera aproximación de las afinidades taxonómicas a partir de los valores de P y E hemos utilizado el test gráfico simplificado de comparación de las medias de Simpson y Roe.

Este método nos ha dado resultados significativos tanto para P como para E, discriminando los diferentes taxones. En resumen hemos obtenido los siguientes resultados:

- Los valores más altos para P son los de *H. commutatum* y *H. atriplicifolium*, si bien se diferencian entre ellos al ser los valores de E para *H. atriplicifolium* los mayores del género y separarse bien por los dos tipos de polen, esferoidales en *H. atriplicifolium* y subprolato en *H. commutatum*.

- Se observa cierta agrupación entre las poblaciones de *H. ocymoides* y *H. halimifolium*, aunque las del primero se separan algo por arriba en el valor de P.

- Las poblaciones de *H. umbellatum* subsp. *umbellatum* y subsp. *viscosum* aparecen prácticamente solapadas.

- Las poblaciones de *H. alyssoides* subsp. *alyssoides* se agrupan bien entre sí, coincidiendo con las de *H. umbellatum* en los valores de P, pero separándose respecto a los de E siendo los de *H. umbellatum* algo mayores.

- Las poblaciones de *H. alyssoides* subsp. *lasianthum* se solapan bien entre ellas quedando algo por encima de las de la subespecie *alyssoides*.

DISCUSION

El grano de polen del gen. *Halimium* es en todos los casos isopolar, tricolporado, con colpos subterminales, desde esferoidales a subprolatos. En cuanto al tamaño, el grano de polen mayor lo presentan *H. atriplicifolium* y *H. commutatum*, aunque el primero es esferoidal y el segundo subprolato, mientras que el grano de polen mas pequeño aparece en *H. halimifolium* y *H. ocymoides*.

La ornamentación de la exina ha resultado ser de tres tipos:

- Exina reticulada en toda la superficie, la presentan: *H. halimifolium*, *H. alyssoides* subsp. *alyssoides* y subsp. *lasianthum*, *H. atriplicifolium* y *H. ocymoides*.

- Exina reticulo complejo en el mesocolpio y reticulada en el apocolpio, la presentan *H. umbellatum* subsp. *umbellatum* y subsp. *viscosum*.

- Exina estriado-reticulada en el mesocolpio y reticulada en el apocolpio que es típica de *H. commutatum*.

AGRADECIMIENTOS

La autora quiere hacer constar sus agradecimientos a D. Miguel Jerez Luna por su inestimable ayuda en la preparación y fotografía de las muestras utilizadas en la microscopía electrónica de barrido.

BIBLIOGRAFIA

ERDMAN, G. (1969). *Handbook of Palynology*. Munksgaard. Copenhagen.

HEYDACKER, F. (1963). Les types polliniques dans la famille Citaceae. *Pollen et Spores*, 5(1): 41 - 49.

JEAN, M. I. E. A. PONS (1963). Contribution a l'étude palynologique des Citacées de la Flore de France. *Ann. Sci. Nat. Bot. sér.* 12,4:159 - 204.

SAENZ, C. (1978). Polen y esporas, Madrid.

SAENZ, C. (1979). Pollen morphology of Spanish Cistaceae. Grana, 18:91 - 98.

APENDICE

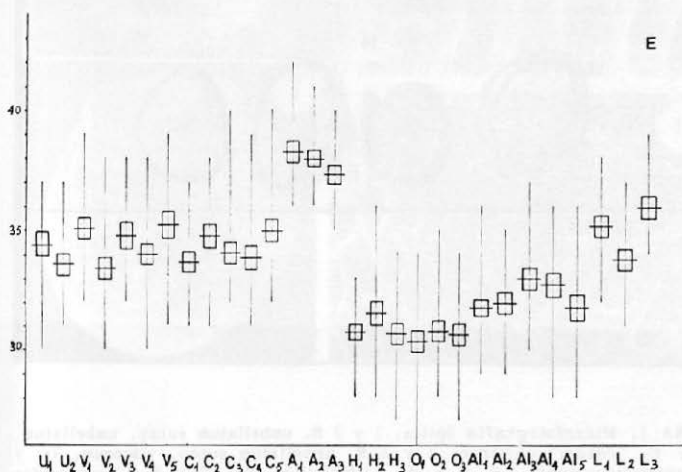
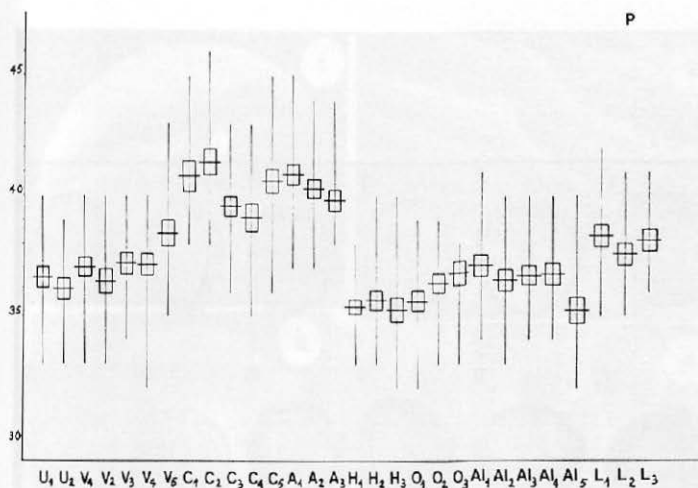
Poblaciones estudiadas con referencia de localidad, recolectores y nº de pliego del herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense (MAC) donde se encuentran depositados:

- H. umbellatum* subsp. *umbellatum*. U1.-SORIA: Sierra de la Demanda, crta. al pozo negro, Tarazona, 8-IX-1976, (MAC 9776); U2.-SORIA: Puerto de Piqueras, Nobajas, 8-VII-1974, (MAC 9615).
- H. umbellatum* subsp. *viscosum*. V1.-BADAJOZ: Villanueva de la Serena, Pardo, 28-III-1977 (MAC 9625); V2.-JAEN: Despeñaperros, Cirujano, Jiménez, Marquina, Prada, 10-V-1975, (MAC 9622); V3.-MADRID: Puerto de Galapagar, Albarrán, Jiménez, 8-V-1975, (MAC 9624); V4.-MADRID: Aldea de Fresno, Jiménez, 1-V-1974, (MAC 9617); MADRID: Cercedilla, Jiménez, 14-V-1977.
- H. halimifolium*. H1.-CADIZ: Castellar de la Frontera, Barreno, Jiménez, Vega, 28-III-1975, (MAC 9626); H2.-BARCELONA: Gavá, Jimenez, Pardo, 22-VI-1975, (MAC 9627); H3.-CADIZ: Vejer de la Frontera, Jiménez, 12-VII-1977, (MAC 9631).
- H. alyssoides* subsp. *alyssoides* A1.-ZAMORA: San Martín de Castañeda, Pardo, Prada, 29-VII-1976, (MAC 9641); A2.-ZAMORA: Sierra de la Culebra, Castroviejo, Fuentes, 24-IV-1976, (MAC 9639); A3.-LEON: La Magdalena, crta. N IV, Km. 334,500, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos, 10-VII-1978, (MAC 9634); A4.-ZAMORA: Portilla del Padornelo, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos, 13-VII-1978, (MAC 9637); A5.-GRENSE: Puerto La Herida, Alsina, Jiménez, Moreno, Ramos, 13-VII-1978, (MAC 9635).
- H. alyssoides* subsp. *lasianthum* L1.-SALAMANCA: Puerto de Navasfría, Pardo, 29-III-1977, (MAC 9643); L2.-CACERES: Perales del Puerto, Pardo, 29-III-1977, (MAC 9642); L3.-CADIZ: crta. de Ubrique a Jirena de la Frontera, Jiménez, Martínez, 10-IV-1977, (MAC 9646).
- H. atriplicifolium* A1.-MADRID: Arganda, junto a la residencia de ancianos, Alsina, Jiménez, Moreno, 26-V-1977, (MAC 9650); A2.-MALAGA: Sierra Palaitera, Cirujano, Jiménez, Marquina, Prada, 7-V-1975, (MAC 9655); A3.-MADRID: entre Morata de Tajuña y Arganda, Arnaiz, Jiménez, 11-V-1975, (MAC 9654).
- H. ocymoides*. O1.-MADRID: Cruce de la N I con la crta. a Rascafría, Jiménez, 7-VII-1975, (MAC 9657); O2.-SORIA: Vinuesa, Jiménez, Loidi, 17-VII-1975, (MAC 9661); O3.-MADRID: Forcajo de la Sierra, Jiménez, 23-VI-1974, (MAC 9658).
- H. commutatum*. C1.-CADIZ: Sancti-Petri, Barreno, Jiménez, Vega, 26-III-1975, (MAC 9672); C2.-HUELVA: Almonte, Barreno, Jiménez, Vega, 29-III-1975, (MAC 9668); C3.-CADIZ: Vejer de la Frontera, Jiménez, 12-IV-1977, (MAC 9674); C4.-HUELVA: Coto Doñana, Barreno, Jiménez, Vega, 29-III-1975, (MAC 9670); C5.-MADRID: Aldea del Fresno, Jiménez, 1-V-1974, (MAC 9669).

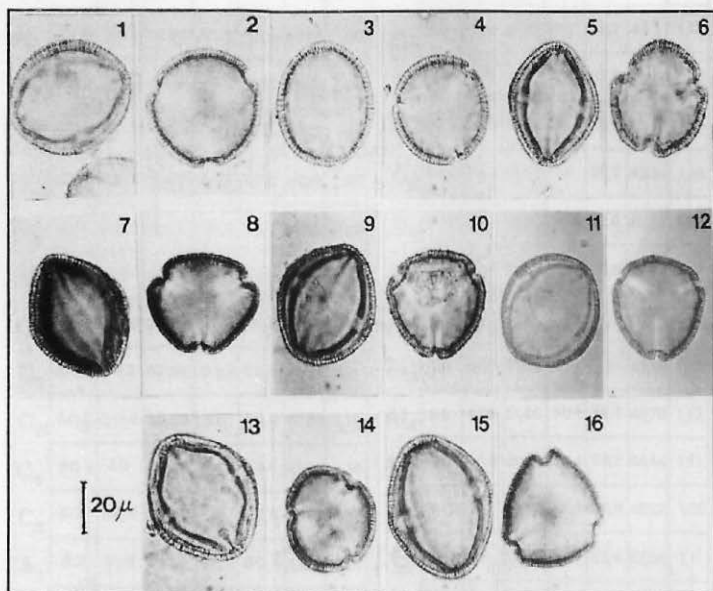
	P			E			P/E
	max.	min.	\bar{x}	max.	min.	\bar{x}	
U ₁	56	46,2	51,27	51,8	42	48,08	1,07
U ₂	54,6	46,2	50,60	51,8	43,4	46,96	1,08
V ₁	56	46,2	51,86	54,6	44,8	49,08	1,06
V ₂	56	46,2	51,04	53,2	42	46,73	1,09
V ₃	56	47,6	52,08	53,2	44,8	48,66	1,07
V ₄	56	44,8	52,0	53,2	42	47,57	1,05
V ₅	60,2	49	53,82	54,6	43,4	49,28	1,09
C ₁	63	50,4	57,18	51,8	43,4	47,15	1,21
C ₂	64,4	53,2	57,99	53,2	43,4	48,69	1,19
C ₃	60,2	50,4	55,38	56	44,8	47,66	1,16
C ₄	60,2	49	54,85	54,6	43,4	47,38	1,16
C ₅	63	50,4	56,90	56	44,8	48,97	1,16
A ₁	63	51,8	57,29	58,8	50,4	53,56	1,07
A ₂	61,6	51,8	56,48	57,4	50,4	53,17	1,06
A ₃	61,6	53,2	55,83	56	49	52,19	1,07

	P			E			P/E
	max.	min.	\bar{x}	max.	min.	\bar{x}	
H ₁	53,2	46,2	49,53	46,2	39,2	43,01	1,15
H ₂	56	46,2	49,98	49	39,2	44,1	1,13
H ₃	56	44,8	49,42	47,6	37,8	42,92	1,15
O ₁	54,6	44,8	49,92	47,6	36,4	42,39	1,18
O ₂	54,6	46,2	51,02	49	39,2	43,04	1,19
O ₃	53,2	46,2	51,55	47,6	37,8	42,81	1,20
AI ₁	57,4	47,6	51,94	50,4	40,6	44,44	1,17
AI ₂	56	46,2	51,1	49	40,6	47,74	1,07
AI ₃	56	47,6	51,35	51,8	42	46,17	1,11
AI ₄	56	47,6	51,49	50,4	39,2	45,78	1,12
AI ₅	56	44,8	49,39	50,4	39,2	44,44	1,11
L ₁	58,8	49	53,73	53,2	44,8	49,22	1,09
L ₂	57,4	49	52,58	51,8	43,4	47,24	1,11
L ₃	57,4	50,4	53,42	54,6	47,6	50,30	1,06

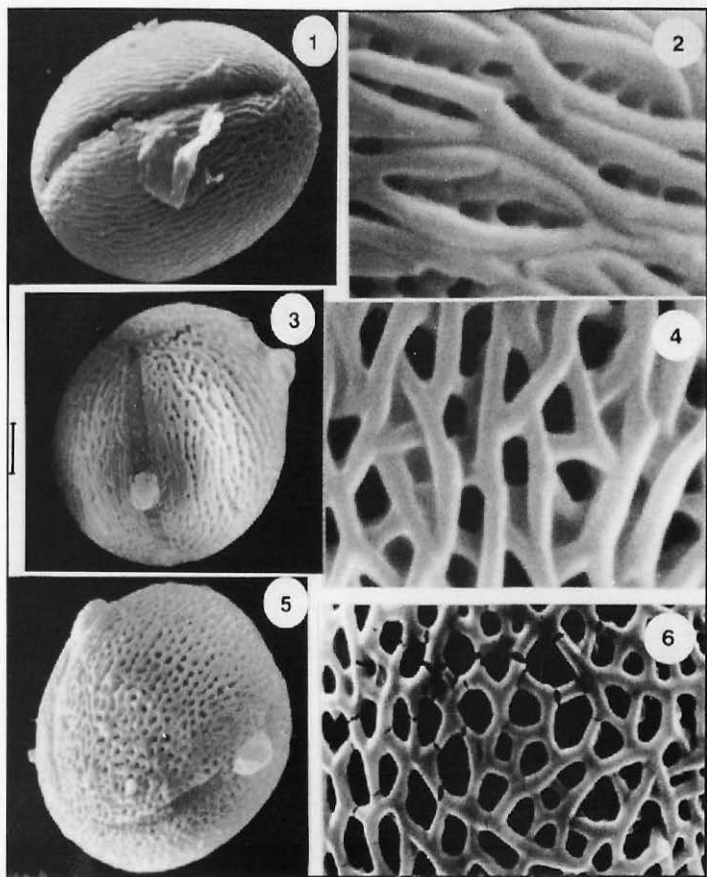
CUADRO 1. Tabla de los valores obtenidos para las poblaciones estudiadas. \bar{X} =media; P=eje polar; E=diámetro ecuatorial. P y E expresados en μm .



CUADRO II. Comparación gráfica de los valores medios de P y E. (Test de Simpson y Roe).



LAMINA I. Microfotografía óptica. 1 y 2 *H. umbellatum* subsp. *umbellatum* U_2 y U_1 respectivamente. 3 y 4 *H. umbellatum* subsp. *viscosum*, V_3 y V_2 respectivamente. 5 y 6 *H. halimifolium*, H_2 . 7 y 8 *H. alyssoides* subsp. *alyssoides*, A_4 y A_5 respectivamente. 9 y 10 *H. alyssoides* subsp. *lasianthum*, L_2 y L_3 respectivamente. 11 y 12 *H. atriplifolium*, A_1 y A_2 respectivamente. 13 y 14 *H. ocymoides*, O_2 y O_3 respectivamente. 15 y 16 *H. commutatum*, C_2 y C_5 respectivamente. 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 corte óptico meridiano. 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 y 16, vista polar.



LAMINA 11. Microfotografías electrónicas de barrido. 1 y 2 *H. commutatum* C₅ y C₁ respectivamente. 3 *H. umbellatum* subsp. *umbellatum*, U₁. 4 *H. umbellatum* subsp. *viscosum*, Cercedilla (Madrid). 5 *H. atriplicifolium*, A₁. 6 *H. alyssoides* subsp. *lasianthum*, L₂. Escala: Figs. 1, 3, y 5 (x9 μ m), figs. 2 y 4 (x1'3 μ m), figs. 6 (x3 μ m).