

ESTUDIO PALINOLOGICO DE
CARLINA L. Y ATRACTYLIS L. (COMPOSITAE L.)
EN ANDALUCIA OCCIDENTAL

3238

R. TORMO*, J. L. UBERA*, E. DOMINGUEZ * & F. H. GUERRERO**

* Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Córdoba

** Departamento de Citología. Facultad de Ciencias. Córdoba

RESUMEN. En este trabajo se estudia la palinología de seis especies de *Carlina* L. y *Atractylis* L. (*C. racemosa* L., *C. corymbosa* L., *C. lanata* L., *A. humilis* L., *A. gummifera* L., *A. cancellata* L.) mediante el análisis a microscopía óptica, electrónica de barrido y transmisión. En el se describen dos tipos polínicos: "Carlina" (*Carlina* ssp., *A. gummifera* y *A. humilis*) y "Atractylis" (*A. cancellata*). Por último se comenta la delimitación generica de los taxones estudiados, en base a los caracteres analizados.

SUMMARY. In this paper the palynology of six species of *Carlina* L. and *Atractylis* L. (*C. racemosa* L., *C. corymbosa* L., *C. lanata* L., *A. humilis* L., *A. gummifera* L., *A. cancellata* L.) are studied, through the optic, scanning and transmission electron microscopy analysis. Two pollen-patterns are described: "Carlina" (*Carlina* ssp., *A. gummifera* and *A. humilis*) and "Atractylis" (*A. cancellata*). The generic delimitation of the studied taxa by means of those characters, are also commented.

INTRODUCCION

El género *Carlina* L. está representado en el Península Ibérica por seis especies, de las cuales tres, *C. corymbosa* L., *C. racemosa* L. y *C. lanata* L., poseen una distribución que alcanza Andalucía Occidental; *C. acanthifolia* All. llega a los Pirineos mientras que *C. acaulis* L. y *C. vulgaris* L. se encuentran en la mitad superior de la Península y este de Andalucía.

Las cuatro especies del género *Atractylis* L. citadas para Europa, - *A. cancellata* L., *A. gummifera* L., *A. humilis* L. y *A. tutinii* Franco se encuentran todas representadas en Andalucía, salvo la última, que solo vive en el extremo suroccidental.

Hata ahora han sido escasos los trabajos dedicados a la palinología de estos dos géneros. Los primeros estudios fueron hechos por STIX (1960) que estudió los granos de polen de *C. acaulis* en cortes seminales al microscopio óptico de luz ultravioleta; DIMON (1971) lo hizo con *C. involucrata* L. y *A. prolifera* Boiss.; y por último DITTRICH (1977) que basándose en la morfología polínica puso de manifiesto la posición intermedia de los géneros *Carlina* y *Atractylis* dentro de la tribu *Cynareae*.

MATERIAL Y METODOS

Se han estudiado un total de seis especies, tres del género *Carlina*: *C. racemosa*, *C. corymbosa* y *C. lanata* y otros tantos de *Atractylis*: *A. gummifera*, *A. humilis*, *A. cancellata*. Los datos de recolección de las muestras y las medidas obtenidas se encuentran en las tablas 1 y 2.

Para la observación de las muestras al microscopio óptico se ha empleado el método acetolítico de ERDTMAN (1966) ligeramente modificado por HIDEUX (1972), las muestras se han tomado directamente de pliegos de herbario. Se ha seguido la terminología de ERDTMAN (1966, 1969); FAEGRI & IVERSEN (1975); REITSMA (1970), WALKER & DOYLE (1975) y SKVARLA & TURNER (1966).

Los caracteres medidos han sido: eje polar, diámetro ecuatorial, grosor de la exina, longitud de la espina, distancia entre espinas, número de espinas en corte óptico meridiano y número de espinas por zona interapertural en visión polar. La media y desviación típica para cada uno de los caracteres se exponen en las tablas 1 y 2, donde además se expresan para el eje polar y diámetro ecuatorial el intervalo de variación, intervalo de confianza, el coeficiente de variación y la relación P/E. Si bien algunos de estos caracteres no han servido para discriminar los dos tipos polínicos descritos mas abajo, corresponden a un trabajo mas extenso en *Compositae* que se publicará en breve.

Para la observación de los granos de polen al microscopio electrónico de barrido se ha procedido a recubrirlos, una vez acetolizados, con una capa de oro mediante la técnica de sputtering. Para la observación al microscopio electrónico de transmisión las muestras fueron tratadas con acetato de uranilo y tetróxido de osmio e incluidos en resina epoxi según la técnica de LUFT (1961) para posteriormente proceder a su ultramicrotomía. Las observaciones y fotografías a microscopía electrónica fueron realizadas en el Servicio Central de Microscopía Electrónica de la Universidad de Córdoba.

OBSERVACIONES

Las observaciones a microscopía óptica ponen de manifiesto que existe un modelo polínico único para las tres especies estudiadas del género *Carlina* y para *A. gummifera* y *A. humilis*, al que nombramos tipo "*Carlina*", mientras que *A. cancellata* se aparta fuertemente de él definiendo otro exclusivo para esta especie, tipo "*Atractylis*".

Tipo "*Carlina*".

Tricolporados, endoapertura y ectoapertura elípticas, la primera

en sentido ecuatorial y la segunda longitudinal, bordes de la ectoapertura homogéneos en toda su longitud. Eje polar medio 32-61 μm y diámetro ecuatorial medio 44-65 μm , de subtransverso a transverso, ocasionalmente adecuado y amb ligeramente fossalperurado. Isopolares. Mesocolpíos circulares.

Esporodermis con exina de 8 a 11 μm de grosor ensanchándose a nivel de las aperturas. En la ectexina se pueden apreciar varios niveles de columelas, uno inferior con columelas gruesas que aumentan progresivamente su diámetro desde el foot-layer hacia el tectum y muy ramificadas; y otro superior con una estructura más irregular pero en el que se pueden apreciar varios subniveles, uno inferior con columelas anastomosadas, uno intermedio en el que escasea el material exínico y otro superior con columelas irregulares que se van engrosando y soldando hacia el exterior para formar la superficie del tectum.

Escultura perforado-equinado, las espinas de 3 μm de longitud media, de planocónicas a convexocónicas y obtusas, ocupadas en su mayor parte por columelas infratectales, dejando en el ápice un foramen interno.

Tipo "Atractylis".

Tricolporados, ectoapertura elíptica con los márgenes engrosados en su parte central; endoapertura rectangular con los márgenes acuminados. Diámetro polar medio 43-53 μm y diámetro ecuatorial medio 38-45 μm , semierectos, amb fossalperurado. Isopolares. Mesocolpíos fuertemente convexos.

Esporodermis con exina de 9 a 11 μm de grosor, ensanchada a nivel de las aperturas. Ectexina con varios niveles de columelas, uno inferior con gruesas columelas de diámetro constante en toda su longitud excepto en su extremo donde aparecen ramificadas y otro superior con tres subniveles de organización; uno inferior de estructura dispersa y anastomosada; otro superior con columelas pequeñas, deformes que se sueldan para formar el tectum; entre ambos hay una zona en la que escasean las estructuras columelares. La escultura es perforada, no hay espinas, solo unas pequeñas papilas de menos de 1 μm de altura, distribuidas homogéneamente por toda la superficie.

DISCUSION

Las principales diferencias apreciadas entre los dos tipos polínicos descritos se refieren esencialmente a cuatro caracteres: Relación P/E; escultura; sistema apertural y estructura de la exina.

En los de tipo "Carlina" la relación P/E suele ser inferior a la unidad; en los de tipo "Atractylis" superan a la unidad.

En el tipo "Carlina" la presencia de espinas es clara mientras que en los de tipo "Atractylis" es difícil su apreciación. Probablemente se ha producido una reducción de estas, hasta tal punto que se han transformado en meros vestigios de dichas espinas.

En lo que respecta al sistema apertural, en los de tipo "Atractylis" la ectoapertura a nivel central posee una disposición típica que parece proceder de un crecimiento de los estratos más externos de la ectexina, esta estructura no se observa en los de tipo "Carlina".

Por último, son igualmente notables las diferencias encontradas a nivel de estrato columelar inferior; en el tipo "Carlina" son poco numerosas, ramificadas y su diámetro se estrecha progresivamente hacia el foot-layer; mientras que en el tipo "Atractylis" las columelas son más numerosas, menos ramificadas y con un diámetro más o menos homogéneo.

Nuestros resultados palinológicos aportan nuevos datos a la difícil delimitación genérica de *Carlina* y *Atractylis*. De tal manera que a la espera de un completo estudio biosistemático del grupo, parece recomendable subordinar *A. humilis* y *A. gummifera* al género *Carlina*, - combinación ya propuesta por otros autores como LESSING (1832), el cual basándose en caracteres florales consideró a la segunda de las especies como *C. gummifera*. Por tanto, parecería más lógica la elección de *A. cancellata* como tipo del género *Atractylis*, al menos desde el punto de vista de sus caracteres palinológicos, en contra de lo expresado por TALAVERA (1981).

Al tipo "Atractylis" parece pertenecer también *A. prolifera* como se deduce del trabajo de DIMON (1971).

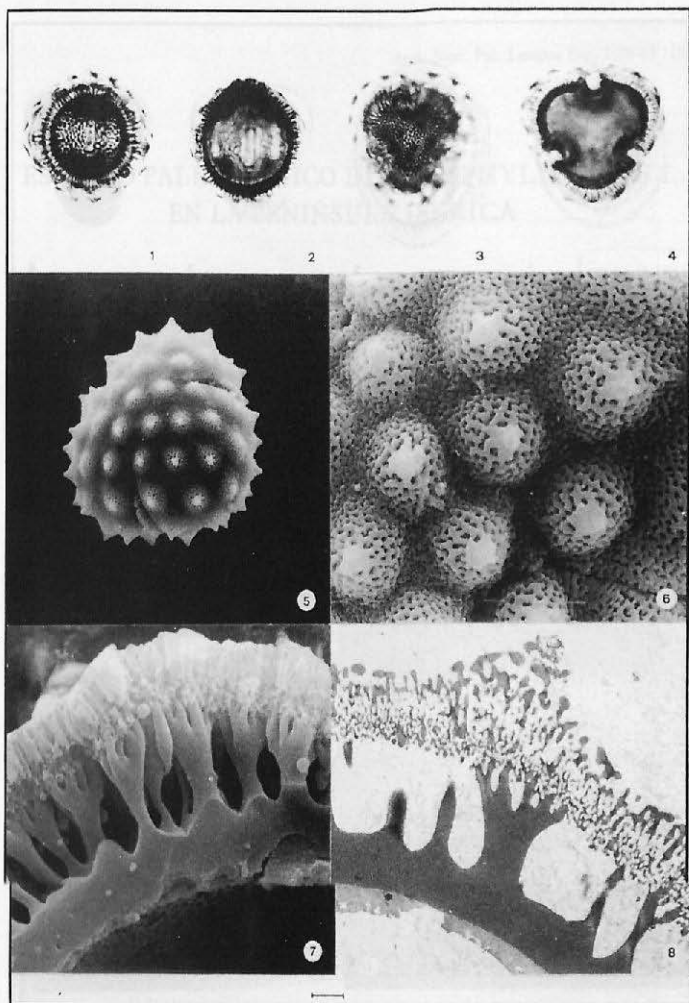
BIBLIOGRAFIA

- DIMON, M. T. (1971) Problèmes généraux soulevés par l'étude pollinique de composées méditerranéennes. *Natur. Monsp.* 22:129 - 144.
- DITTRICH, M. (1977) *Cynareae - Systematic review*. In HEYWOOD V.H. *The Biology and Chemistry of the Compositae*. London.
- ERDTMAN, G. (1956) *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. New York.
- _____ (1969) *Handbook of palynology*. Munksgaard.
- FAEGRI, N. E. & J. IVERSEN (1975) *Textbook of pollen analysis*. Oxford.
- HIDEUX, M. (1972) Techniques d'étude du pollen au MEB: effets comparés des différents traitements physico-chimiques. *Micron* 3:1 - 31.
- LESSING, C.F. (1832) *Synopsis Generum Compositarum*. Berolini.
- LUFT, J.H. (1961) In GLAUERT, A.M. *Practical methods in electron microscopy: Fixation, Dehydration and embedding of Biological specimens*. Amsterdam.
- REITSMA, T. (1970) Suggestions towards unification of descriptive terminology of Angiosperm pollen grains. *Rev. Paleobot. Palynol* 10:39 - 60.
- SKVARLA, J.J. & B.I. TURNER (1966) Systematic implications from electron microscopic studies of compositae pollen-A review. *Ann Missouri Bot. Gard.* 53(2):220 - 256.
- SILIX, E. (1960) Pollenmorphologische untersuchungen a Compositen, *Grana* 2(2):41 - 104.
- TALAVERA, S. (1981) Notas taxonómicas y corológicas sobre la flora de Andalucía occidental. Nota breve nº 51. *Lagascallia* 10(1):125.
- WALKER, J.W. & J.A. DOYLE (1975) The bases of Angiosperm phylogeny: Palynology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62:664 - 723.

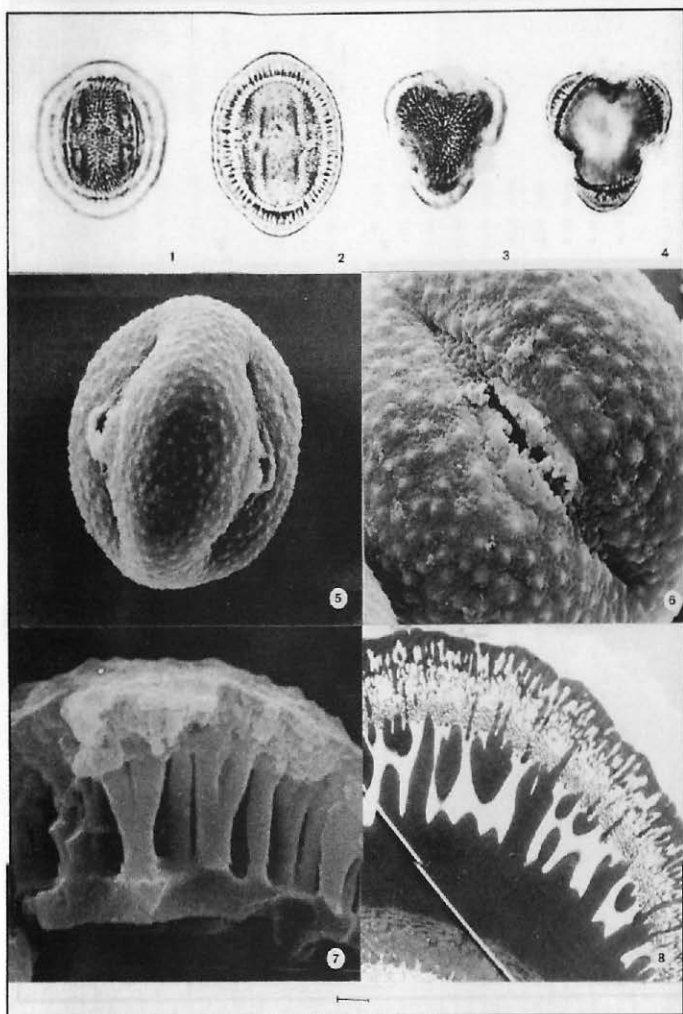
TABLA 2

	P		IV		E		P/E		LE		ME		SE		GE		MEP		NEE		
	T ₁	T ₂	S	CV	M	S	M	S	CV	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	
Carolina Janata L.	4453	47.14+1.91	3.09	6.23	49.54	51.29+1.12	1.80	3.51	0.92	3.06	0.39	4.39	0.60	9.06	1.27	6.67	0.52	5.13	0.35	14.33	1.03
1.- MADRID: P de la Cabrera, 15-VIII-68. Silvicultura. SEV 21577																					
Atractylis buasilla L.	5661	58.33+1.45	2.34	4.01	53.63	58.85+2.31	3.72	6.32	0.99	3.75	0.42	7.55	0.60	11.60	1.26	10.60	1.52	5.00	0.43	17.00	1.22
1.- LOGROÑO: Ventosa, VIII-73. Asentimiento: Herb. MALAGA 809																					
2.- ALBACETE: Ibarra, 22-IX-60. P. Gadea y Loder. Herb. MALAGA 8243	5053	51.67+0.95	1.53	2.96	52.68	57.73+3.01	4.86	8.48	0.90	3.44	0.81	6.80	0.75	9.55	2.87	5.13	0.50	18.50	0.71	8.60	0.84
3.- ZARAGOZA: Magallón, Segura Zibarrereita. SEV 55685	5767	61.40+2.26	3.05	5.84	54.64	61.09+1.91	3.08	5.04	1.01	2.55	0.37	4.23	0.45	11.38	1.43	8.60	0.89	5.00	0.00	19.20	1.48
4.- ZUMER: El Cabo de Gata, 10-VIII-79. Cabedo. SEV 19010	5053	51.33+0.95	1.53	2.98	50.58	53.38+1.52	2.45	4.59	0.56	3.16	0.24	6.00	0.53	10.88	1.79	8.33	0.58	20.00	1.00	5.11	0.33
Atractylis guslaffera L.	4456	50.60+2.14	3.95	7.90	50.58	60.03+1.13	3.82	6.29	0.82	2.69	0.44	4.70	0.62	10.00	0.65	10.80	0.84	5.60	0.51	19.40	1.34
1.- MADRID: P de la Cabrera, 15-VIII-68. Silvicultura. SEV 21577																					
2.- COCUBATA: Rio Guadalupe, 23-IX-79. Arenas. COFC-4379.	4750	48.50+1.91	2.12	4.37	53.08	58.05+1.64	4.39	7.39	0.82	2.97	0.55	5.20	1.03	10.23	1.83	9.10	0.69	5.87	0.35	18.00	0.80
3.- COCUBATA: Inca, 10-VI-79. Moller 4765	4765	57.05+2.72	5.05	9.91	59.70	65.32+1.16	3.10	4.75	0.87	2.67	0.36	6.30	0.59	12.60	3.14	10.00	0.84	5.40	0.51	17.80	1.10
4.- YARELA: COFC-4379.																					
Atractylis cancellata L.	4440	51.13+1.47	3.04	7.70	40-53	45.00+1.10	2.94	6.52	1.16												
1.- MADRID: Luque, 30-V-79. Diaz 5 Muelo. COFC-4380.																					
2.- COCUBATA: Pilego, 30-V-79. Diaz 5 Muelo. COFC-4381.	41-8	43.90+0.69	1.84	4.20	39-45	38.57+1.82	2.19	5.70	1.16												
3.- COCUBATA: Gata, 15-VI-80. Muelo. COFC-4382.	42-8	48.63+1.32	3.53	7.25	38-48	43.37+1.13	3.02	6.09	1.13												
4.- COCUBATA: Lucena, 17-V-79. Diaz 5 Muelo. COFC-4383.	43-7	45.55+1.05	2.86	5.78	38-48	41.40+1.01	2.71	6.55	1.20												
5.- COCUBATA: Hércules, 23-V-80 41-0	48.48+2.17	5.24	10.60	37-52	43.35+1.53	4.09	9.40	1.11													
6.- COCUBATA: Palsa del Rio, 20-X-80. Diaz 5 Muelo. COFC-4385.	40-2	45.90+1.15	3.08	6.71	38-47	41.60+1.14	3.04	7.28	1.10												
7.- COCUBATA: San Calisto, 19-VI-80. Diaz 5 Muelo. COFC-4386.	43-2	53.75+1.96	5.24	9.75	35-46	41.03+1.00	2.68	6.45	1.29												
8.- COCUBATA: Finca de Perdomos, 1-VI-81. Diaz 5 Muelo. COFC-4389.	41-9	50.90+1.74	4.76	9.34	38-49	43.43+0.92	2.46	5.66	1.17												
9.- COCUBATA: Inca, 10-VI-80. Diaz 5 Muelo. COFC-4388.	42-5	47.67+3.02	4.74	9.93	37-47	42.55+1.32	2.99	7.04	1.12												
10.- COCUBATA: Puente (cañal), 22-VI-81. Infante. COFC-4389.	43-8	49.46+1.80	4.37	8.64	37-45	42.15+2.09	2.11	5.01	1.17												

P: altura p: altura escuadrada; L: longitud de la espina; M: diámetro basal de la espina; SE: separación entre espinas; SE-G: grupo de la espina; SE-M: número de espinas en el tallo; P: altura; ME: número de espinas en cada espina surcada; IV: intervalo de variación; M: altura + intervalo de con franja; SE: desviación típica; CV: coeficiente de variación



LAM. 1.- Tipo polínico "Carlina". Figs. 1-4, microscopía óptica de *C. corymbosa*; Figs. 5-7, microscopía electrónica de barrido de *A. gummifera* (Figs. 5 y 7) y *C. racemosa* (Fig. 6); Fig. 8, microscopía electrónica de transmisión de *C. corymbosa*. Escala: Figs. 1-4 ($8,5 \mu\text{m}$), Fig. 5 $7,1 \mu\text{m}$, Fig. 6 $1,6 \mu\text{m}$, fig. 7 y 8 $1,4 \mu\text{m}$.



LAM. II.- Tipo polínico "Atractylis". *Atractylis cancellata*, Figs. 1-4 microscopía óptica; Figs. 5-7, microscopía electrónica de barrido; Fig. 8 microscopía electrónica de transmisión. Escala: Figs. 1-4 ($\times 8,5 \mu\text{m}$), fig. 5 $\times 5,8 \mu\text{m}$, fig. 6 $\times 3,4 \mu\text{m}$, fig 7 $\times 0,8 \mu\text{m}$, fig. 8 $\times 0,7 \mu\text{m}$.