

B-90/2-2
ISSN 0081-0657



74.11129

BOLETIM

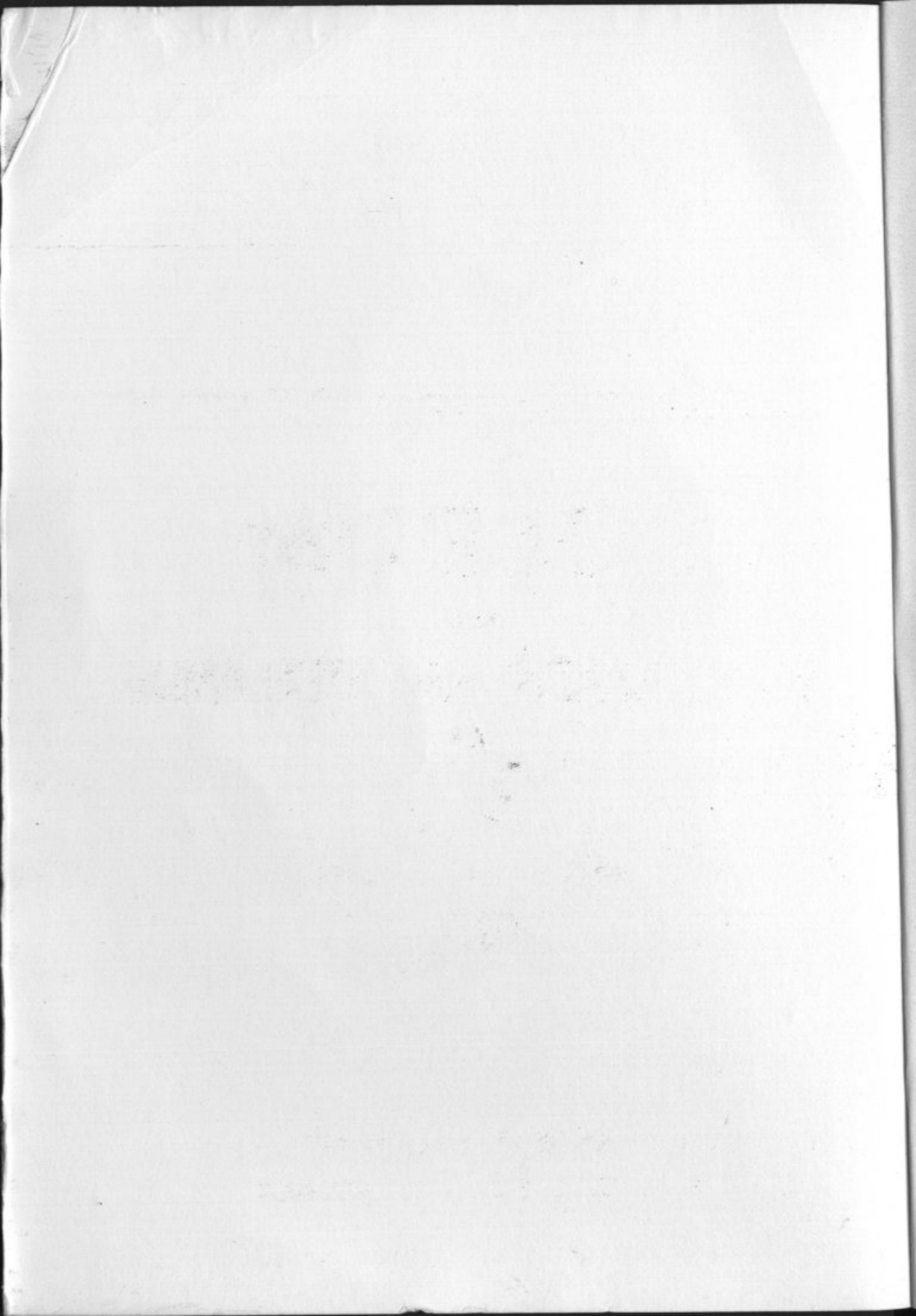
DA

SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME LXI — 2.^a SÉRIE

1988

INSTITUTO BOTÂNICO
DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



BOLETIM DA
SOCIEDADE BROTERIANA
VOL. LXI (2.^a SÉRIE)
1988



BOLETIM DA
SOCIEDADE PROTEBIANA
VOL. LXI (1967)
1968



INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

-4. MAI 1989

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. LXI (2.ª SÉRIE)

REDACTORES

PROF. DR. A. FERNANDES
PROF. DR. JOSÉ F. MESQUITA



COIMBRA
1988

INSTITUTO BOTANICO DE UNIVERSIDADE DE COIMBRA

SUBSIDIADO POR

Instituto Nacional de Investigação Científica (I. N. I. C.)
Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (J. N. I. C. T.)
Fundação Calouste Gulbenkian

SOCIEDADE BROTERIANA

MEMORIAS DA SOCIEDADE BROTERIANA

VOL. LXI (2.ª SÉRIE)

REDACTORES

PROF. DR. A. FERREIRAS

PROF. DR. JOSÉ F. MELQUITA



COIMBRA

Composição e impressão das Oficinas da
Tipografia Alcobacense, Lda. — Alcobça

MAIN CONSTITUENTS OF THE ESSENTIAL OIL OF *MENTHA SUAVEOLENS* EHRH. SUBSP. *TIMIJA* (COSS.) MAIRE

M. HOLEMAN, M. BERRADA, A. ILIRISSI*
& J. BELLAKHDAR**

Received December 21, 1987.

Key words: Gas liquid chromatography — *Mentha suaveolens* essential oil — terpenes.

SUMMARY

Mentha suaveolens subsp. *timija*, an endemic *Labiatae* from a mountainous area of southern Morocco, has been extracted and the three main components have been identified as piperitone oxide, piperitenone and piperitenone oxide by GLC and spectrographic methods.

INTRODUCTION

THE genus *Mentha* occurs commonly in Morocco but we know of only one subsp. *timija* sample, a Moroccan endemic subspecies, growing in the south of Marrakesh. For systematic and phytogeographic details, see JAHANDIEZ (1) or GATEFOSSÉ (2). GATEFOSSÉ gave some information on the essential oil's composition but our findings are not in agreement with his. He found 97,2% of pulegon compared to our figure of only 0,3%. No, since GATEFOSSÉ work in 1949, further informations had been published in Chemical Abstracts.

* Laboratory of Plants' Chemistry — Faculty of Sciences — Av. Ibn Batouta — RABAT.

** Pharmaceutical research worker — 15 Av. de Michlifen — RABAT.

PLANT MATERIAL

Mentha suaveolens subsp. *timija* samples were collected in March 1984 and March 1986 at Imlil (1500 m — Province of Asni, High Atlas).

EXTRACTION

Dried plants were steam distilled. The yield was 0,6 %. The essential oil was further investigated in the following ways:

— *Analytical* GLC: A GIRDEL serie 300 GC was used equipped with FID detector and capillary column, 100 m × 0,5 mm containing Carbowax 20 M, and another column, 3 m × 2 mm containing OV1. Carrier: N₂, 0,7 bar.

Injection and detection temperatures were 250° C. The temperature' programs were 90 to 200° C at 1° C/mn and 60 to 200° C at 2° C/mn respectively. 0,2 µl was injected.

— *Preparativ* GLC: A PERKIN ELMER F 21 GC was used equipped with FID detector and 2 columns, 1 m × 9 mn containing Carbowax 20 M and 4 columns, 1 m × 9 mm containing OV1.

— *GC-MS*: GLC GIRDEL Carbowax 20 M, RIBERMAG R10-10C.

— *Proton NMR*: BRUKER WH-90.

— ¹³C *NMR*: BRUKER WH-90.

RESULTS

TABLE 1

Oil composition of *Mentha suaveolens* Ehrh. subsp. *timija*

RT: retention time

Compounds	%	Identification methods			
		RT	IR	RMN	GC-MS
1. α-pinene	0.3	+			+
2. camphene	0.3	+			+
3. β-pinene	1	+			+
4. eucalyptol + limonene	1	+	+	+	+
5. myrcene	0.3	+			
6. p. cymene	0.1	+			
7.	0.1				

TABLE 1 (Cont.)

Compounds	%	Identification methods			
		RT	IR	RMN	GC-MS
8. allocymene	0.2	+			
9. thuyone	0.2	+			
10. menthone	3	+			+
11. isomenthone	1.6	+			
12. camphor	1.6	+	+	+	+
13. linalool	0.9	+			
14. bornyl acetate	0.4	+			+
15. menthyl acetate	0.5	+			
16. caryophyllene	1.8	+			+
17.	1				
18.	0.2				
19. menthol	0.3	+			
20. pulegone	0.3	+			
21.	0.1				
22. borneol	1.8	+	+	+	+
23. terpinen-10-4	1.9	+			+
24. β terpineol	1.3	+			+
25. piperitone oxide (M ₁)	33	+	+	+	+
26.	0.2				
27. p. cymenol-8	0.2		+	+	+
28. alcool	0.5		+	+	
29. piperitenone (M ₂)	26	+	+	+	+
30. piperitenone oxide (M ₃)	20	+	+	+	+

TABLE 2

NMR ¹H chemical shifts of compounds M₁, M₂ and M₃

Values are given in ppm relative to TMS as reference

s: singlet — bs: broadened singlet — d: doublet — m: undetermined multiplet

	H ₂	H ₄ H ₅ H ₆	H ₇	H ₈ (Me)	H ₉ (Me)	H ₁₀ (Me)
M ₁	3,07s (1H)	1,5-2,2m (5H)	2,36m (1H)	0,83d (3H)	0,93d (3H)	1,43s (3H)
M ₂	5,90bs (1H)	2-2,8m (4H)		1,92s (3H)	2,00s (3H)	2,15s (3H)
M ₃	3,25s (1H)	1,85-2m (4H)		1,80s (3H)	2,10s (3H)	1,50s (3H)

TABLE 3

MS peaks and IR absorptions of compounds M_1 , M_2 and M_3
IR values are given in cm^{-1}

	M^+	m/e	$\nu \text{C}=\text{O}$	$\nu \text{C}=\text{C}$	ν epoxide
M_1	168	139, 126, 111, 97, 55, 39	1680		1220, 830
M_2	150	135, 107, 91, 82, 58	1650	1635, 1610	
M_3	166	151, 138, 137, 123, 96, 67	1660	1590	1220, 830

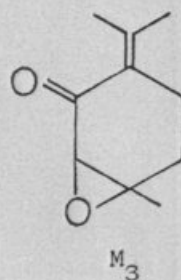
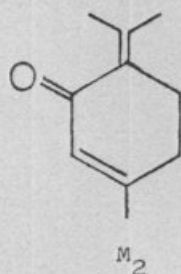
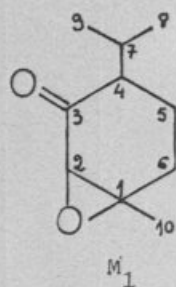


TABLE 4

NMR ^{13}C shifts of compounds M_1 and M_3

Values are given in ppm relative to TMS as reference

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
M_1	61,62	62,65	208,60	52,77	29,02	28,65	20,09	17,12	18,33	21,85
M_3	63,62	63,56	195,34	127,92	28,17	28,17	149,11	23,13	23,19	21,85

CONCLUSIONS

GLC of *Mentha suaveolens* subsp. *timija* leads to the separation of 30 compounds (Fig. 1 and Table 1). The identity of 26 most important of them was established by classic methods. The three main constituents are:

M_1 — piperitenone oxide previously found in the essential oil of *Mentha suaveolens* subsp. *suaveolens* (3).

M₂ — piperitenone also found in the same species but in a small amount.

M₃ — piperitone oxide found especially in the essential oil of *Mentha longifolia* (4).

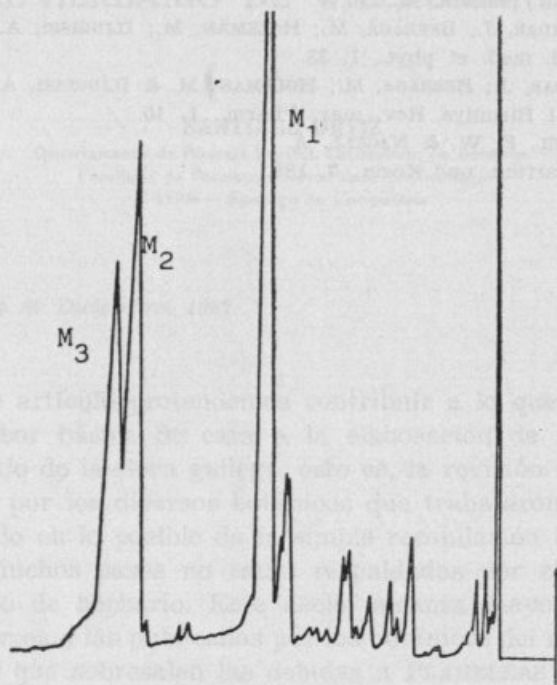


Fig. 1.

Therefore it's an original chimiotype because the two oxids' presence in important percentage not explicated by HEFENDEHL's conclusions (5). The authors explain this phenomenon on account of the hard climatic conditions (a windy and cold valley in winter, hot in summer), very similar at the *Mentha longifolia*' ecologic conditions.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank J. LEWALLE of the Hassan II Agronomical and Veterinary Institute — RABAT, for the sample's identification.

REFERENCES

- (1) — JEHANDIEZ, E. & MAIRE, R.
1934 Catalogue des Plantes du Maroc, 111, Ed. Minerva.
- (2) — GATEFOSSE, J. & IGOLEN, G.
1949 Ind. parfum., 4, 110.
- (3) — BELLAKHDAR, J.; BERRADA, M.; HOLEMAN, M.; ILIDRISSI, A. & PINEL, R.
1983 Pl. med. et phyt., 1, 33.
- (4) — ELLAKHDAR, J.; BERRADA, M.; HOLEMAN, M. & ILIDRISSI, A.
1895 Al Biruniya Rev. mar. Pharm., 1, 15.
- (5) — HEFENDEL, F. W. & NAGELL, A.
1975 Parfüm. und Kosm., 7, 189.

LAS PLANTAS GALLEGAS DEL HERBARIO DE WILLKOMM (COI)

por

SANTIAGO ORTIZ

Departamento de Biología Vexetal, Laboratorio de Botánica.

Facultade de Farmacia, Universidade de Santiago.

E-15706 — Santiago de Compostela

Recibido el 22 de Diciembre, 1987.

CON este artículo pretendemos contribuir a lo que creemos es una labor básica de cara a la elaboración de un catálogo fundamentado de la flora gallega, esto es, la revisión del material herborizado por los diversos botánicos que trabajaron en nuestro país, huyendo en lo posible de la simple recopilación de citas, las cuales en muchos casos no están respaldadas por el correspondiente pliego de herbario. Este hecho alcanza mayor dimensión si nos referimos a las publicadas por los botánicos del siglo pasado, de entre las que sobresalen las debidas a PLANELLAS (*Ensayo de una flora fanerogámica gallega*: 452 págs. 1852), referidas, en muchos casos, a taxones cuya presencia en Galicia es dudosa o está descartada, lo que plantea un serio problema para cuya resolución nos ha sido de gran utilidad la revisión de su herbario llevada a cabo por PAU (*Brotéria*, sér. bot. 19: 49-65, 97-106. 1921; 20: 120-129. 1922; 21: 43-82. 1924).

Las principales herborizaciones realizadas en Galicia en el siglo XIX se debieron al referido PLANELLAS, GANDOGGER — cuyo material se encuentra en el herbario de la Facultad de Ciencias de Lyon (LY), habiendo sido revisadas sus recolecciones gallegas en diversas ocasiones por LAINZ (cf. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 14: 529 ss. 1956; *Anales Inst. Forest. Invest.* 10: 302 ss. 1966; 12: 26. 1967; etc.) —, LANGE, WINKLER, COLMEIRO, LÓPEZ SEOANE — parte de las herborizaciones gallegas de estos autores se encuentran en el herbario de WILLKOMM del Instituto Botánico de Coimbra

(Willk.-COI) — y TEXIDOR, cuyos herbarios — el de este último autor se encontraba provisionalmente en el museo de Manresa (cf. LAINZ, *Aport. con. fl. gallega* VII: 1. 1971) — fueron detenidamente estudiados por LAINZ (cf. *Aport. con. fl. gallega* VI: 2 ss. 1968; VII: 1 ss. 1971; VIII: 1 ss. 1974; etc.). De menor trascendencia por la escasa difusión de su obra son las herborizaciones de LÓPEZ ALONSO, GIL, MARTÍNEZ SERVIDA, PÉREZ MENÉNDEZ, QUET — sus recolecciones gallegas están, en parte al menos, en el herbario de GANDOGGER —, RODRÍGUEZ BUSTILLO, ARIAS TELJEIRO, etc.

Acaba el siglo con las primeras herborizaciones de MERINO (cf. *Algunas plantas raras que crecen espontáneamente en las cercanías de La Guardia*. 1895; *Contribución a la flora de Galicia*. 1897; *Contribución a la flora de Galicia. Suplemento I*. 1898; *An. Soc. Esp. Hist. Nat.* 8: 179-180. 1898; etc.) cuya obra sirve de puente entre aquél y el actual, iniciando con su «Flora descriptiva e ilustrada de Galicia» (1905-1909) la botánica gallega contemporánea.

Durante el verano del año 1987 hemos llevado a cabo la catalogación y revisión de las plantas gallegas del herbario de WILLKOMM (Herbarium mediterraneum, pyrenaicum et canariense), en depósito en el COI. Para ello hemos repasado uno a uno los pliegos de dicho herbario que, según la carta de M. WILLKOMM a J. HENRIQUES en que se trata de la venta de aquél al «Instituto Botánico da Universidade de Coimbra», contiene unos 100 000 especímenes correspondientes a unas 10 000 especies (cf. A. FERNANDES, *Anu. Soc. Brot.* 43: 23. 1977), de los cuales 287 fueron recolectados en Galicia, en su mayor parte por LANGE durante el año 1852¹ en que, de acuerdo con LÓPEZ SEOANE (in MERINO, *Contribución a la flora de Galicia*: 12. 1987), herborizó por gran parte del territorio gallego ejemplares pertenecientes a 870² taxones para la elaboración, junto con WILLKOMM, del «Prodromus Florae Hispanicae». Menos cuantiosas son las recolecciones debidas

¹ El hecho de que en la mayor parte de las etiquetas de LANGE se señalen los años 1851-1852 y la coincidencia de fechas en pliegos de diferentes localidades, permiten suponer que también herborizó en Galicia en el año anterior.

² Al menos parte de esas recolecciones ausentes del herbario de WILLKOMM se encuentran en su herbario del Museo y Jardín Botánico de la Universidad de Copenhague (C) (cf. GUTIERREZ BUSTILLO, *Lazaroa* 3: 158. 1981).

a WINKLER, COLMEIRO, PLANELLAS, etc. Las relacionamos a continuación, siguiendo la ordenación de dicho herbario que es la del «Prodromus»:

Anograma leptophylla (L.) Link

Ourense, 21-V-1876. *M. Winkler.*

Athyrium filix-femina (L.) Roth

A Coruña. IX-1872. *Anónimo.*

Asplenium billotii F. W. Schultz

Lugo. VII-1852. *J. Lange.*

Cystopteris viridula (Desv.) Desv.

Sub *C. fragilis* Bernh.

Lugo. VII-1851-1852. *J. Lange.*

Davallia canariensis (L.) Sm.

Pontevedra. 23-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Isoetes velatum A. Braun subsp. **velatum**

Sub *I. velata* A. Braun.

Río Miño (Lugo). 28-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Anthoxanthum amarum Brot.

Lugo. VII-1851-1852. *J. Lange.*

Digitaria sanguinalis (L.) Scop.

Betanzos (A Coruña). 18-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Digitaria ischaemum (Schreber) Muhi.

Ferrol (A. Coruña). *J. Lange.*

Paspalum vaginatum Swartz

Litoral gallego. IX-1851-1852. *J. Lange.*

Cynodon dactylon (L.) Pers.

A Coruña. 2-X-1851-1852. *J. Lange.*

Spartina maritima (Curtis) Fernald

O Burgo, Culleredo (A Coruña). 7-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Agrostis castellana Boiss. & Reuter

Provincia de Ourense. 1889. V. *López Seoane.*

Agrostis castellana Boiss. & Reuter

Sub *A. vulgaris* With.

A Coruña. IX-1851-1852. *J. Lange.*

Agrostis stolonifera L.

Doniños, Ferrol (A Coruña). 14-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Polypogon viridis (Gouan) Breistr.

A Coruña. IX-1851-1852. *J. Lange.*

Chaetopogon fasciculatus (Link) Hayek subsp. **prostratus** (Hackel & Lang) Lainz

Sub *Chaeturus fasciculatus* Link

A Coruña. VIII-1852. *J. Lange.*

Antinoria agrostidea (DC.) Parl.

Lugo. VII-1851-1852. *J. Lange.*

Pseudarrhenatherum longifolium (Thore) Rouy

Pedrafita (Lugo). 23-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Ourense. 25-V-1876. *M. Winkler.*

Corynephorus canescens (L.) Beauv.

A Coruña. IX-1852. *J. Lange.*

Deschampsia setacea (Hudson) Hackel

Valdomar, Begonte (Lugo), 3-VIII-1852. *J. Lange.*

Trisetum paniceum (Lam.) Pers. (Lám. I).

Sub *T. gallegicum* Willk.

Pontevedra. 27-VIII-1851-1852. *J. Lange.* Holotypus.

Koeleria vallesiana (Honkeny) Gaudin subsp. **vallesiana**

Castelo, As Nogais (Lugo). 23-VII-1852. *J. Lange.*

Koeleria glauca (Schrader) DC.

Sub *K. cristata* Pers. var. *maritima* Lange

O Burgo, Culleredo (A Coruña). 6-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Vulpia alopecuros (Schousboe) Dumort.

Vigo (Pontevedra). 25-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Vulpia bromoides (L.) S. F. Gray

Pedrafita (Lugo). 23-VII-1852. *J. Lange.*

Lolium remotum Schrank

Doniños, Ferrol (A Coruña). 17-IX-1852. *J. Lange.*

Carex laevigata Sm.

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler.*

Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Scirpus cernuus Vahl

O Burgo, Culleredo (A Coruña). 6-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Scirpus setaceus L.

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-IX-1852. *J. Lange.*

Leucojum autumnale L.

Pontevedra-Vigo (Pontevedra). 23-25-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Narcissus asturiensis (Jordan) Pugsley

Sub *N. minor* L.

Galicia. Pourret. Corr. A. Fernandes.

Spiranthes aestivalis (Poiret) L. C. M. Richard

Cobas, Ferrol (A Coruña). 14-IX-1852. *J. Lange.*

Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm.

Montesalgueiro, Aranga (A Coruña). 2-VIII-1852. *J. Lange.*

Juncus maritimus Lam.

O Burgo (A Coruña). VIII-1852. *J. Lange.*

Juncus gerardi Loisel. (Lám. II).

Sub *J. elatior* Lange.

O Burgo (A Coruña). 11-IX-1851-1852. *J. Lange.* Syntypus.

Juncus bulbosus L.

Montesalgueiro, Aranga (A Coruña). 3-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Merendera pyrenaica (Pourret) P. Fourn.

Serra de Meirama, Cerceda (A Coruña). IX-1851-1852. *J. Lange.*

Simethis mattiazzi (Vandelli) Saccardo

Santiago de Compostela (A Coruña). VIII-1852. *J. Lange.*

Scilla autumnalis L.

A Coruña. VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Ornithogalum unifolium (L.) Ker-Gawler

Santiago de Compostela (A Coruña). VIII-1852. *J. Lange.*

Amaranthus graecizans L.

Sub *A. blitum* L.

A Coruña. VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Amaranthus deflexus L.

Ferrol (A Coruña). 16-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Emex spinosa (L.) Campd.

A Coruña. VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Polygonum maritimum L.

Cobas, Ferrol (A Coruña). 14-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Daphne gnidium L.

A Coruña. 4-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Thymelaea coridifolia (Lam.) Endl.

Pontedeume (A Coruña). VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Valerianella dentata (L.) Pollich

Castelo, As Nogais (Lugo). 23-VII-1852. *J. Lange.*

Scabiosa atropurpurea L.

A Coruña. VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Succisa pinnatifida Lange (Lám. III).

Porriño (Pontevedra). 25-VIII-1852. *J. Lange*. Syntypus.

Erigeron acer L.

Vigo (Pontevedra). 25-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Pulicaria odora (L.) Reichenb.

Vigo (Pontevedra). 25-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Dittrichia graveolens (L.) W. Greuter

Ferrol (A Coruña). 19-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Logfia gallica (L.) Cosson & Germ.

Betanzos (A Coruña). 21-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Helichrysum picardii Boiss. & Reuter

Sub *H. serotinum* Boiss.

Vigo. 28-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Carpesium cernuum L.

Videiros (Galicia). 21-IX-1852. *J. Lange*.

Otanthus maritimus (L.) Hoffmanns. & Link

Vigo (Pontevedra). 25-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Chamaemelum nobile (L.) All.

Tui (Pontevedra). 27-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Chamaemelum fuscatum (Brot.) Vasc.

Vigo (Pontevedra). 26-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Matricaria maritima L.Doniños, Ferrol (A. Coruña). 11-IX-1852. *J. Lange*.**Coleostephus myconis** (L.) Reichenb.Betanzos (A. Coruña). VIII-1851-1852. *J. Lange*.**Senecio nemorensis** L. subsp. *bayonnensis* (Boiss.) NymanSub *S. jacquinianus* Reichenb.Lugo. 28-VII-1852. *J. Lange*.**Senecio aquaticus** Hill subsp. *barbareifolius* (Wimmer & Grab.)
WaltersCerqueido (Galicia). 21-VIII-1852. *J. Lange*.**Carlina corymbosa** L.A. Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*.**Centaurea melitensis** L.Galicia. V. *López Seoane*.**Centaurea limbata** Hoffmanns. & LinkEntre Lugo y Sobrado (Lugo-A. Coruña). 23-VII-1952. *J. Lange*.**Centaurea pullata** L.Tercia (Galicia?). V. *López Seoane*.**Serratula tinctoria** L.Sub *S. seoanei* Willk.Galicia. V. *López Seoane*.**Cirsium filipendulum** Lange (Lám. IV).A. Coruña. 1851-1852. *J. Lange*. Syntypus.

Carduus gayanus Durieu ex Willk.

Lugo. 28-VII-1852. *J. Lange.*

Tolpis barbata (L.) Gaertner

Lugo. 27-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Hypochoeris glabra L.

Lugo. 28-VII-1852. *J. Lange.*

Reichardia gaditana (Willk.) Coutinho

Sub *Picridium tingitanum* Desf.

Cobas, Ferrol (A Coruña). 27-VIII-1851-1852. *J. Lange.* Corr. M. Willkomm.

Hieracium vulgatum Fries

Doncos, Cervantes (Lugo), 23-VII-1852. *J. Lange.* Rev. J. M. C. Arvet-Touvet.

Doncos, Cervantes (Lugo). 20-VII-1852. *J. Lange.*

Lobelia urens L.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Santiago de Compostela (A Coruña). 1846. *M. Colmeiro.*

Laurentia gasparrinii (Tineo) Strobl.

Valdomar, Begonte (Lugo). 27-VII-1852. *J. Lange.*

Jasione montana L.

Santiago de Compostela (A Coruña). 17-VIII-1852. *J. Lange.*

Campanula lusitanica L.

Betanzos (A Coruña). 21-VIII-1852. *J. Lange.*

Crucianella maritima L.

Vigo (Pontevedra). 26-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Galium debile Desv.

Sobrado, Outeiro de Rei (Lugo). 24-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Galium mollugo L.

Santiago de Compostela (A Coruña). 18-VIII-1852. *J. Lange*.

Galium lucidum All.

Becerreá (Lugo). 24-VII-1852. *J. Lange*. Con letra de J. DO AMARAL FRANCO está corregido este pliego, llevándolo a la especie afín *G. fruticescens* Cav. del que, efectivamente, tienen sus ejemplares varios caracteres, como son la presencia de numerosos tallos con pelos cortos en su base, internudos cortos, con ángulos prominentes, hojas siempre menores de 5 mm de longitud y pedúnculos de la inflorescencia insertos en la parte basal de los tallos.

Sería la primera cita gallega.

Cruciata glabra (L.) Ehrend.

Pontedeume (A Coruña). 23-IX-1852. *J. Lange*.

Daboecia cantabrica (Hudson) C. Koch

Santiago de Compostela (A Coruña). *M. Colmeiro*.

Betanzos (A Coruña). 23-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler*.

Calluna vulgaris (L.) Hull

Galicia. 1846. *M. Colmeiro*.

Erica ciliaris L.

Galicia. 1846. *M. Colmeiro*.

Erica cinerea L.

Santiago de Compostela (A Coruña). *M. Colmeiro*.

Serra de Meirama, Cerceda (A Coruña): 12-IX-1851-1852.

J. Lange.

Erica tetralix L.

Porriño (Pontevedra). 28-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Erica umbellata L.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Plantago lanceolata L.

A Coruña. IX-1852. *J. Lange*.

Armeria pubigera (Desf.) Boiss.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Sub *A. maritima* var. *linkii* Gren. & Godron

Pontevedra. 21-VIII-1852. *J. Lange*, Rev. P. Silva.

Limonium vulgare Miller subsp. *serotinum* (Reichenb.) Gams

O Burgo, Culleredo (A Coruña). IX-1851-1852. *J. Lange*.

Limonium binervosum (G. E. Sm.) Salmon

Cobas, Ferrol (A Coruña). 14-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Mentha pulegium L.

A Graña, Ferrol (A Coruña). 16-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Origanum virens Hoffmanns. & Link

Pontevedra. 24-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Thymus caespitius Brot.

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-VIII-1851-1852.
J. Lange.

Santiago de Compostela (A Coruña). VI-1874. *E. Quer*.

Stachys alpina L.

Castelo, As Nogais (Lugo). 4-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Ballota nigra L. subsp. foetida Hayek

A Coruña. 9-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Scutellaria minor Hudson

Santiago de Compostela (A Coruña). 9-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Teucrium scorodonia L.

Galicia. 1846. *M. Colmeiro.*

Echium plantagineum L.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Echium rosulatum Lange (Lám. V).

Cobas, Ferrol (A Coruña). 16-IX-1851-1852. *J. Lange.* Lectotypus. Tipificado por R. FERNANDES.

Pentaglottis sempervirens (L.) Taush ex L. H. Bailey

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler.*

Lithodora prostrata (Loisel.) Griseb.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Pontevedra. 27-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Galicia. 1846. *M. Colmeiro.*

Sub *Lithospermum diffusum* Lag.

Galicia. *M. Lagasca.*

Omphalodes nitida Hoffmanns. & Link

Ferrol (A Coruña). 16-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Heliotropium europaeum L.

A Coruña. 15-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Primeira cita provincial.

Convolvulus arvensis L.

A Coruña. 19-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Solanum nigrum L.

Pontevedra, 24-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Scrophularia scorodonia L.

Lugo. VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Linaria caesia (Pers.) DC. ex Chav. var. **decumbens** Lange

Vigo (Pontevedra). VIII-1852. *J. Lange.*

Linaria elegans Cav.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Santiago de Compostela (A Coruña). 1846. *M. Colmeiro.*

Linaria supina (L.) Chaz.

A Coruña. 29-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Linaria saxatilis (L.) Chaz. subsp. **glabrescens** (Lange) Laínz

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Santiago de Compostela (A Coruña). *M. Colmeiro.*

Linaria triornithophora (L.) Willd.

Santiago de Compostela (A Coruña). 1846. *M. Colmeiro.*

Chaenorrhinum rubrifolium (Robill. & Cast. ex DC.) Fourr.

Sierra de Pedro Ponce (Galicia?). *V. López Seoane.* Aunque se trata de tal especie, es dudosa su procedencia gallega y la del topónimo (cf. LAÍNz, Aport. con. fl. gallega VI: 27.1968).

Veronica agrestis L.

A Graña, Ferrol (A Coruña). 19-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Anarrhinum durimum (Brot.) Pers.

Lugo. 26-VII-18551-1852. *J. Lange.*

Sibthorpia europaea L.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Gratiola officinalis L.

Tui (Pontevedra). 28-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Parentucellia viscosa (L.) Caruel

Sobrado, Outeiro de Rei (Lugo). 26-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Digitalis purpurea L.

Galicia. 1846. *M. Colmeiro.*

Castelo, As Nogais (Lugo). 23-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Pinguicula lusitanica L.

Lugo. 27-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Anagallis arvensis L.

A Coruña. 7-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Samolus valerandi L.

Ferrol (A Coruña). 10-VIII-1846. *V. López Seoane.*

Nymphoides peltata (S. G. Gmelin) O. Kuntze

Río Miño (Lugo). 28-VII-1852. *J. Lange.*

Blackstonia perfoliata (L.) Hudson

Cobas, Ferrol (A Coruña). 15-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Cicendia filiformis (L.) Delarbre

Valdomar, Begonte (Lugo). VIII-1852. *J. Lange.*

Centaurium chloodes (Brot.) Samp.

Cobas, Ferrol (A Coruña). 1851-1852. *J. Lange.*

Centaurium maritimum (L.) Fritsch

Betanzos (A Coruña). Agosto 1851-1852. *J. Lange.*

Cobas, Ferrol (A Coruña). 15-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Centaurium scilloides (L. fil.) Samp.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Gentiana pneumonanthe L.

Serra de Meirama, Cerceda (A Coruña). IX-1852. *J. Lange.*

Vincetoxicum nigrum (L.) Moench

Ponte do río Cruzul, Becerreá (Lugo). 24-VII-1852. *J. Lange.*

Eryngium viviparum Gay

Valdomar, Begonte (Lugo). VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Daucus carota L. subsp. *gummifer* Hooker fil.

Sub *D. serratus* Moris

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Laserpitium prutenicum L. subsp. *prutenicum*

Pontedeume (A Coruña). IX-1852. *J. Lange.*

Peucedanum lancifolium Lange

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Angelica pachycarpa Lange (Lám. VI).

A Coruña. 10-VIII-1852. *J. Lange.* Syntypus.

Angelica sylvestris L.

Río Ulla, Galicia. 20-VIII-1852. *J. Lange.*

Saseli tortuosum

Pontevedra. 26-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Physospermum cornubiense (L.) DC.

Santiago de Compostela (A Coruña). 19-VIII-1851-1852.
J. Lange.

Bupleurum gerardi All.

Becerreá (Lugo). VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Conopodium capillifolium (Guss.) Boiss.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Conopodium majus (Gouan) Loret subsp. **ramosum** (Costa)

Silvestre

Sub *C. denudatum* Koch

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler.*

Carum verticillatum (L.) Koch

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Saxifraga cuneifolia L.

Serra de Meirama, Cerceda (A Coruña). 35-IX-1851-1852.
J. Lange.

El aspecto de las muestras, incompletas, se ajusta al de esta especie. Su confirmación definitiva necesitaría nuevas recolecciones si tenemos en cuenta las dudas expresadas por LAÍNZ (*Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 14: 539. 1956) sobre su presencia en el Norte peninsular extrapirenaico.

Sedum album L.

Pontevedra. 23-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Sedum anglicum Hudson subsp. **anglicum**

Pedrafita do Cebreiro (Lugo). 23-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Sedum arenarium Brot.

Lugo. 27-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Sedum brevifolium DC.

Lugo. VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Sedum hirsutum All.

Lugo. 28-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Corrigiola littoralis L.

Lugo. 29-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Herniaria glabra L. subs. **nebrodensis** Jan ex Nyman

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler*.

Herniaria hirsuta L.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Illecebrum verticillatum L.

Galicia. 1846. *M. Colmeiro*.

Polycarpon tetraphyllum (L.) L.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Spergularia capillacea (Kindb. & Lange) Willk.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Portulaca oleracea L. subsp. **oleracea**

Sub *P. sativa* Haw.

Vigo (Pontevedra). 27-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Ni su robustez, ni el tamaño de sus distintas partes son mayores que lo habitual en las poblaciones gallegas, pertenecientes a la subespecie *oleracea*. No parece, por tanto, justificada la determinación original.

Lythrum junceum Banks & Solander

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Ludwigia palustris (L.) Elliot

O Burgo, Culleredo (A Coruña). 6-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Ornithopus pinnatus (Miller) Druce

Lugo. VII-1852. *J. Lange*.

Ornithopus sativus Brot.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Vicia villosa Roth subsp. *varia* (Host) Corb.

Ferrol. 2-V-1896. C. Seoane Pardo-Montenegro.

Cobas, Ferrol (A Coruña). 19-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Lotus glareosus Boiss. & Reuter

Sub *L. corniculatus* L.

Caldas de Reis (Pontevedra). 1-VIII-1894. V. López Seoane.
Corr. A. Fernandes.

Ferrol (A Coruña). 6-VI-1894. C. Seoane Pardo-Montenegro.
Corr. A. Fernandes.

Lotus corniculatus L.

Sub *L. decumbens* Poiret

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*. Corr. A. Fernandes.

Lotus subbiflorus Lag. subsp. **subbiflorus**

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Trifolium bocconeii Savi

A Coruña. 9-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Trifolium subterraneum L.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Melilotus indica (L.) All.

Vigo (Pontevedra). 25-VIII-1852. *J. Lange.*

Medicago polymorpha L.

Santiago de Compostela (A Coruña). VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Medicago littoralis Rohde ex Loisel.

Vigo (Pontevedra). 27-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

A Coruña. 9-IX-1851-1852. *J. Lange.*

No localizamos el pliego, de Xubia (Narón, A Coruña), de V. LÓPEZ SEOANE que WILLKOMM determinó erróneamente como *Medicago falcata* L. (cf. LAÍNZ, *Aport. con. fl. gallega* VII: 9. 1971).

Ononis repens L.

A Coruña. VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Ononis serrata Forskal

A Coruña. VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Genista berberidea Lange (Lám. VII).

Santiago de Compostela (A Coruña). 21-VIII-1851-1852.
Syntypus.

Genista florida L. subsp. **polygaliphylla** (Brot.) Coutinho

Pedrafita do Cebreiro (Lugo). 23-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Genista triacanthos Brot.

Vigo (Pontevedra). 28-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Ulex europaeus L.

A Coruña. IX-1851-1852. *J. Lange*.

Ulex minor Roth subsp. **breóganii** Castroviejo & Valdés-Bermejo

Sub *U. nanus* T. F. Forster & Simons

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Sub *U. opistholepis* Webb

Galicia. 1846. *M. Colmeiro*.

Cytisus multiflorus (L'Hér.) Sweet

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler*.

Adenocarpus complicatus (L.) Gay subsp. **lainzii** Castroviejo

Santiago de Compostela (A Coruña). 1846. *M. Colmeiro*.

Montesalgueiro, Aranga (A Coruña). VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Cytisus striatus (Hill) Rothm.

Pedrafita do Cebreiro (Lugo). VII-1851-1852. *J. Lange*.

Frangula alnus Miller

Galicia. 1846. *M. Colmeiro*.

Lugo. VII-1851-1852. *J. Lange*.

Euphorbia amygdaloides L.

Vigo (Pontevedra). 27-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Euphorbia flavicoma DC.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Euphorbia portlandica L.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Euphorbia pubescens Vahl

Ferrol (A Coruña). 14-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Mercurialis perennis L.

Santiago de Compostela (A Coruña). *J. Planellas.*

Buxus sempervirens L.

Betanzos (A Coruña). 21-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Erodium cicutarium (L.) L'Hér subsp. **bipinnatum** Tourlet

Vigo (Pontevedra). 28-VIII-1852. *J. Lange.*

A Coruña. IX-1852. *J. Lange.*

Polygala vulgaris L. (Lám. VIII).

Ourense, 22-V-1876. *M. Winkler.*

O Burgo, Culleredo (A Coruña). 6-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Sub *P. angustifolia* Lange. Syntypus

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Malva tournefortiana L. (Lám. IX)

Sub *M. colmeiroi* Willk.

San Clemente da Casa (Galicia). 1846. *M. Colmeiro*. Holotypus.

A Coruña. 10-VIII-1852. *J. Lange.*

Malva alcea L.

Lugo. VII-1852. *J. Lange.*

Malva moschata L.

Doncos, Cervantes (Lugo). 23-VII-1852. *J. Lange.*

Malva nicaensis All.

A Coruña. 9-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Lavatera arborea L.

Cobas, Ferrol (A Coruña). 14-IX-1852. *J. Lange.*

Lavatera cretica L.

A Coruña. 9-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Hypericum undulatum

Lugo. 27-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Tamarix gallica L.

Betanzos (A Coruña). 23-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Elatine hexandra (Lapierre) DC.

Doniños, Ferrol (A Coruña). 14-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Corema album (L.) D. Don

Cobas, Ferrol (A Coruña). 19-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Sagina apetala Ard. subsp. *erecta* (Hornem.) F. Hermann

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Sagina maritima G. Don

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Sagina procumbens L.

Entre Lugo y Sobrado, Outeiro de Rei (Lugo). 26-VII-1851-1852. *J. Lange.*

Sagina subulata (Swartz) C. Presl

A Coruña, 13-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Stellaria media (L.) Vill. subsp. **media**

Sub *S. nemorum* L. Det. M. Willkomm

Ferrol (A Coruña). 16-IV-1894. *C. Seoane Pardo-Montenegro.*

Arenaria montana L.

Monte de Ansexo (Galicia). P. A. Pourret.

Cerastium pumilum Curtis subsp. **pumilum**

Cobas, Ferrol (A Coruña). 19-IX-1851-1852. *J. Lange.*

Silene laeta (Aiton) Godron

A Coruña. IX-1851-1852. *J. Lange.*

Silene gallica L.

Lugo. 29-VII-1852. *J. Lange.*

Silene scabriflora Brot. (Lám. X).

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler.*

Cobas, Ferrol (A Coruña). 17-IX-1852. *J. Lange.*

Sub *S. littoralis* Planellas.

Ría de Pontevedra. *J. Planellas.* Syntypus.

Silene portensis L.

Cobas, Ferrol (A Coruña). 14-IX-1852. *J. Lange.*

Pontevedra. 23-VIII-1851-1852. *J. Lange.*

Silene nutans L.

Santiago de Compostela (A Coruña). 17-VIII-1852. *J. Lange.*

Galicia Oriental. 23-VII-1852. *J. Lange.*

Silene uniflora Roth

Pontevedra. 23-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Sub *S. stenophylla* Planellas

Rías de Pontevedra y Arousa (Pontevedra-A Coruña). *J. Planellas*.

Dianthus laricifolius Boiss & Reuter subsp. **caespitosifolius** (Planellas) Lainz (Lám. XI).

Sub *D. planellae* Willk.

Tui (Pontevedra). 25-VI-1852. *J. Lange*.

Frankenia laevis L.

O Burgo, Culleredo (A Coruña). 6-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Drosera intermedia Hayne

Lugo. 27-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Cistus albidus L.

Vertientes del río Sil, Galicia. *J. Planellas*.

Cistus psilosepalus Sweet

Bar, Santiago de Compostela (A Coruña). *J. Planellas*.

Cistus ladanifer L.

Márgenes del río Sil, Galicia. *J. Planellas*.

Cistus populifolius L.

Cauce del río Cave en Rosende, Sober (Lugo). *J. Planellas*.

Halimium alyssoides (Lam.) C. Koch

Galicia. 1846. *M. Colmeiro*.

Santiago de Compostela (A Coruña). *J. Planellas*.

Tuberaria globularifolia (Lam.) Willk.

Lugo. 29-VII-1852. *J. Lange*.

Sub *Helianthemum tuberaria* Willd.

Santiago de Compostela (A Coruña). *J. Planellas*. Corr. M. Willkomm.

Tuberaria guttata (L.) Fourr.

Galicia. 1846. *M. Colmeiro*.

Santiago de Compostela (A Coruña). *J. Planellas*.

Raphanus raphanistrum L. subsp. *microcarpus* (Lange) Thell.

Vigo (Pontevedra). 28-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Raphanus raphanistrum L.

Ferrol (A Coruña). 10-IV-1894. *C. Seoane Pardo-Montenegro*. Ejemplar incompleto asimilable a esta especie pero cuya determinación subespecífica no se puede concretar por falta de frutos.

Iberis procumbens Lange (Lám. XII).

Cobas, Ferrol (A Coruña). 19-1851-1852. *J. Lange*.

Coronopus didymus (L.) Sm.

Tui (Pontevedra). 27-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

A Frouxeira, Ferrol (A Coruña). 10-VIII-1896. *M. Colmeiro*.

Malcomia littorea (L.) R. Br.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Malcomia ramosissima (Desf.) Thell.

Pontevedra. 27-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Sisymbrium austriacum Jacq. subsp. *austriacum*

Cobas, Ferrol (A Coruña). 19-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Erysimum linifolium (Pers.) Gay

Ourense. 21-V-1876. *M. Winkler*.

Cheiranthus cheiri L.

Lugo. 28-VII-1851-1852. *J. Lange*.

Barbarea intermedia Boreau'

Sub *B. sicula*

Pedrafita do Cebreiro (Lugo). 23-1851-1852. *J. Lange*.

Lunaria annua L.

Ferrol (A Coruña). *C. Seoane Pardo-Montenegro*.

Bunias erucago L.

Ferrol (A Coruña). 11-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Coincya puberula (Pau) Greuter & Burdet

Sub *Sinapis cheiranthus*

Tui (Pontevedra). 25-VIII-1852. *J. Lange*. Corr. E. A. Leadlay.

Coincya hispida (Cav.) Greuter & Burdet

Sub *Brassica valentina* DC.

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler*. Corr. E. A. Leadlay.

Diploxys viminea (L.) DC.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*. Rev. R. Fernandes.

Papaver rhoeas L.

Xuvia, Narón (A Coruña). 19-VII-1896. *V. López Seoane*.

Reseda media Lag.

San Clemente de Cesar, Caldas de Reis (Pontevedra). 1846.

M. Colmeiro.

A Coruña. 8-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Sesamoides canescens (L.) O. Kuntze subsp. **suffruticosa** (Lange)
Heywood

Sub *Astrocarpus clusii* Gay

Santiago de Compostela (A Coruña). 2-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Ranunculus ficaria L.

Viso, Santiago de Compostela (A Coruña). 2-IX-1851-1852.
J. Lange.

Ranunculus penicillatus (Dumort.) Bab.

Sub *R. aquatilis* L. var. *peucedanifolius* DC.

Chaián, Trazo (A Coruña). *J. Planellas*.

Ranunculus peltatus Schrank

Sub *R. aquatilis* L. var. *heterophyllus* DC.

Santiago de Compostela (A Coruña).

La fiabilidad de las dos últimas determinaciones, ya de por sí condicionada por la dificultad de este intrincado grupo, resulta más comprometida por estar los especímenes incompletos.

Ranunculus parnassiifolius L. subsp. **cabrerensis** Rothm.

Sub *R. parnassiifolius* L.

Galicia. P. A. Pourret.

Ranunculus flammula L.

Santiago de Compostela (A Coruña). 1-IX-1851-1852. *J. Lange*.

Sub *R. lingua* L.

Cornes, Santiago de Compostela (A Coruña). *J. Planellas*.
Corr. M. Willkomm.

Ranunculus bulbosus L. subsp. *aleae* (Willk.) Rouy & Fouc. var. *gallaecicus* (Freyn. ex Willk.) G. López

Sub *R. bulbosus* L.

Cornes, Santiago de Compostela (A Coruña). *J. Planellas*.
Corr. M. Willkomm.

Ranunculus trilobus Desf.

A Coruña. 10-VIII-1851-1852. *J. Lange*.

Aquilegia vulgaris

Ourense. 23-V-1876. *M. Winkler*.

Delphinium halteratum Sm. subsp. *verdunense* (Balbis) Graebner
& Graebner fil.

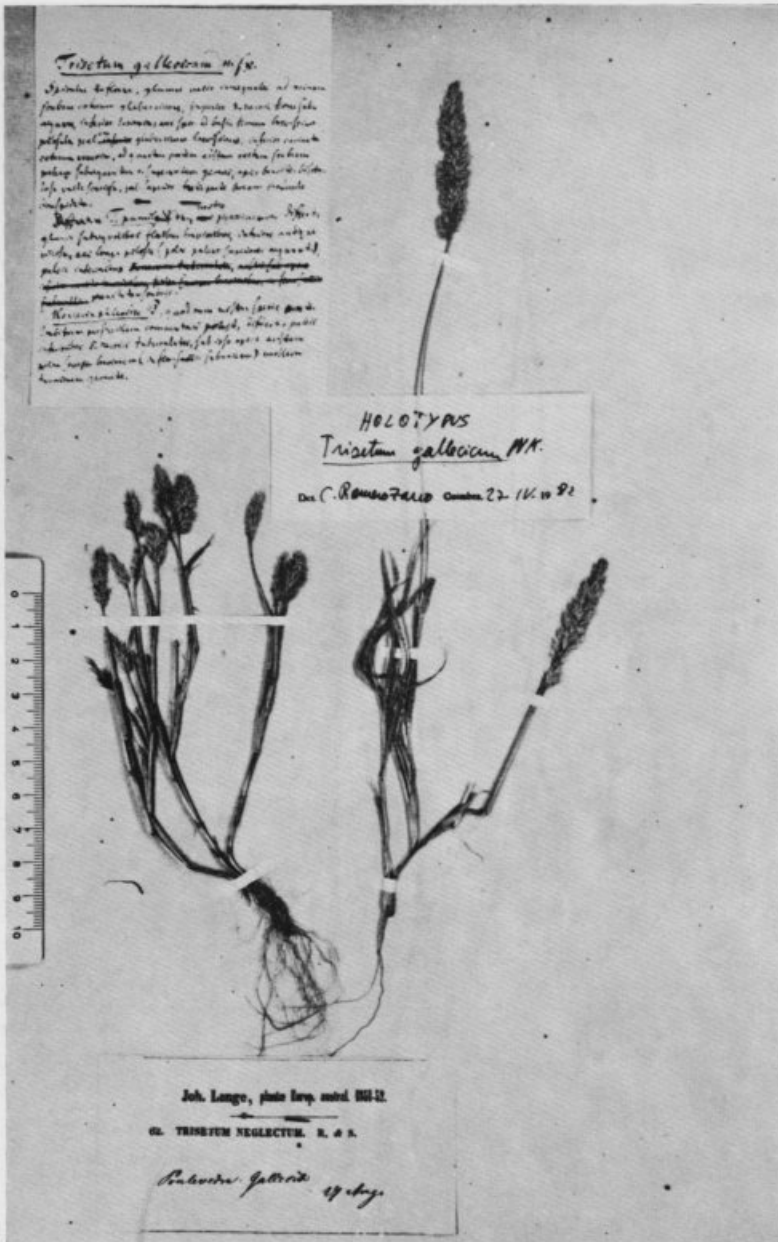
Sub *D. gracile* DC.

Riberas de los ríos Miño y Sil (Ourense). *J. Planellas*. Corr.
M. Willkomm.

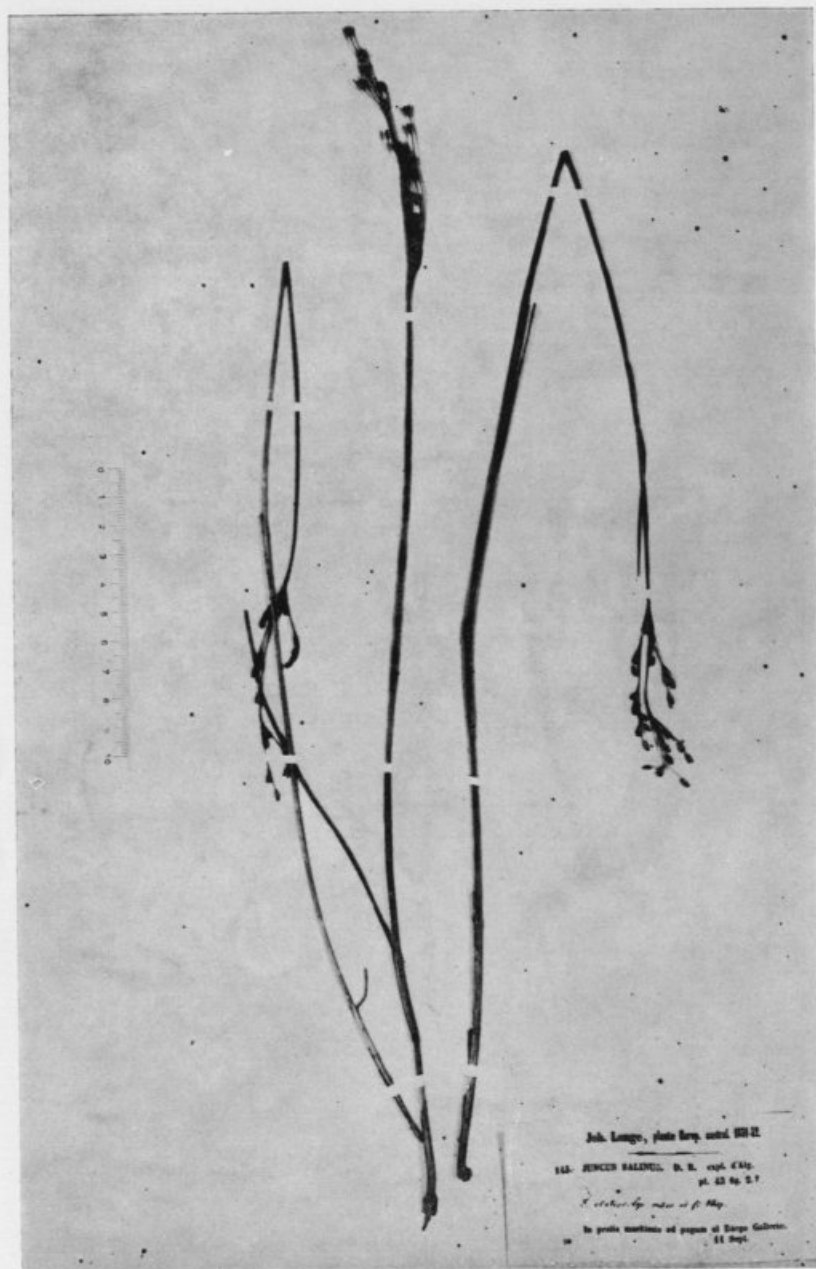
AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al gobierno gallego la concesión de una beca «Xunta de Galicia» sin la que no habría sido posible la realización de este trabajo.

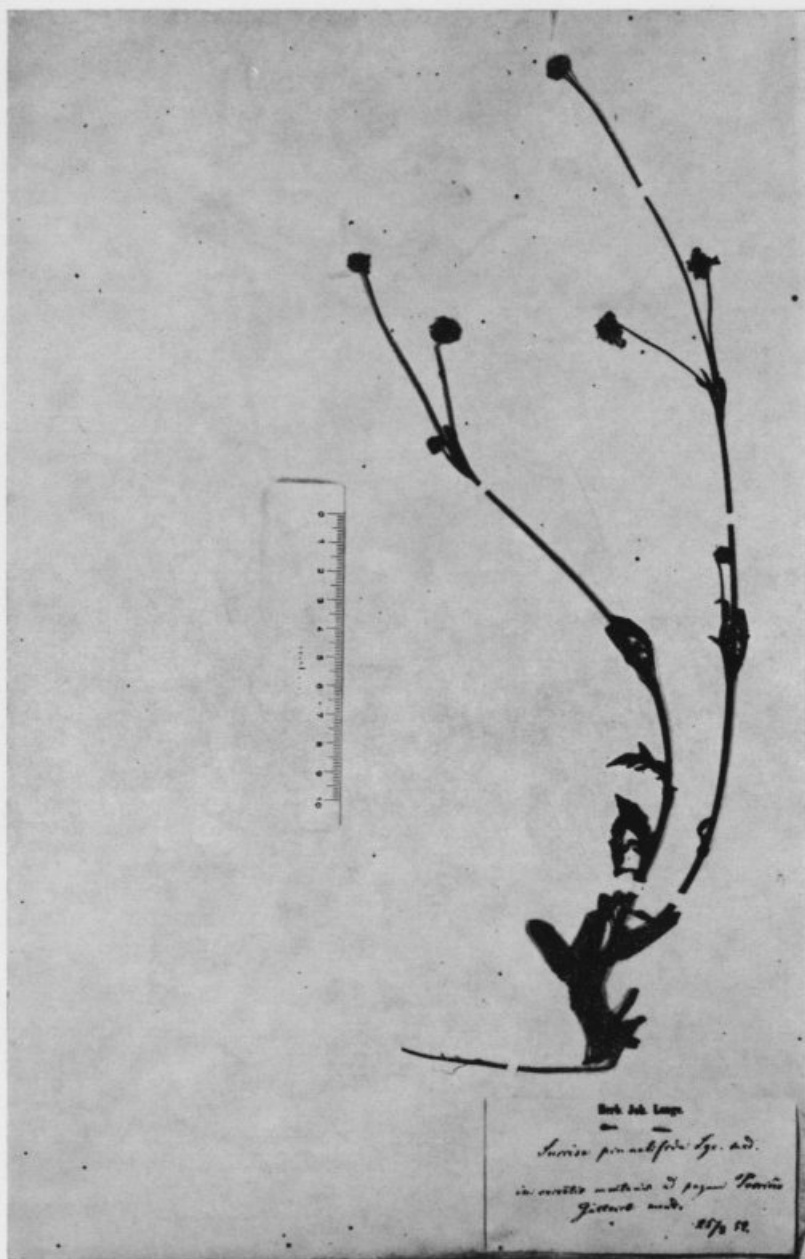
Nuestro reconocimiento a J. PAIVA, J. ORMONDE, M. T. ALMEIDA y J. IZCO por la ayuda recibida.



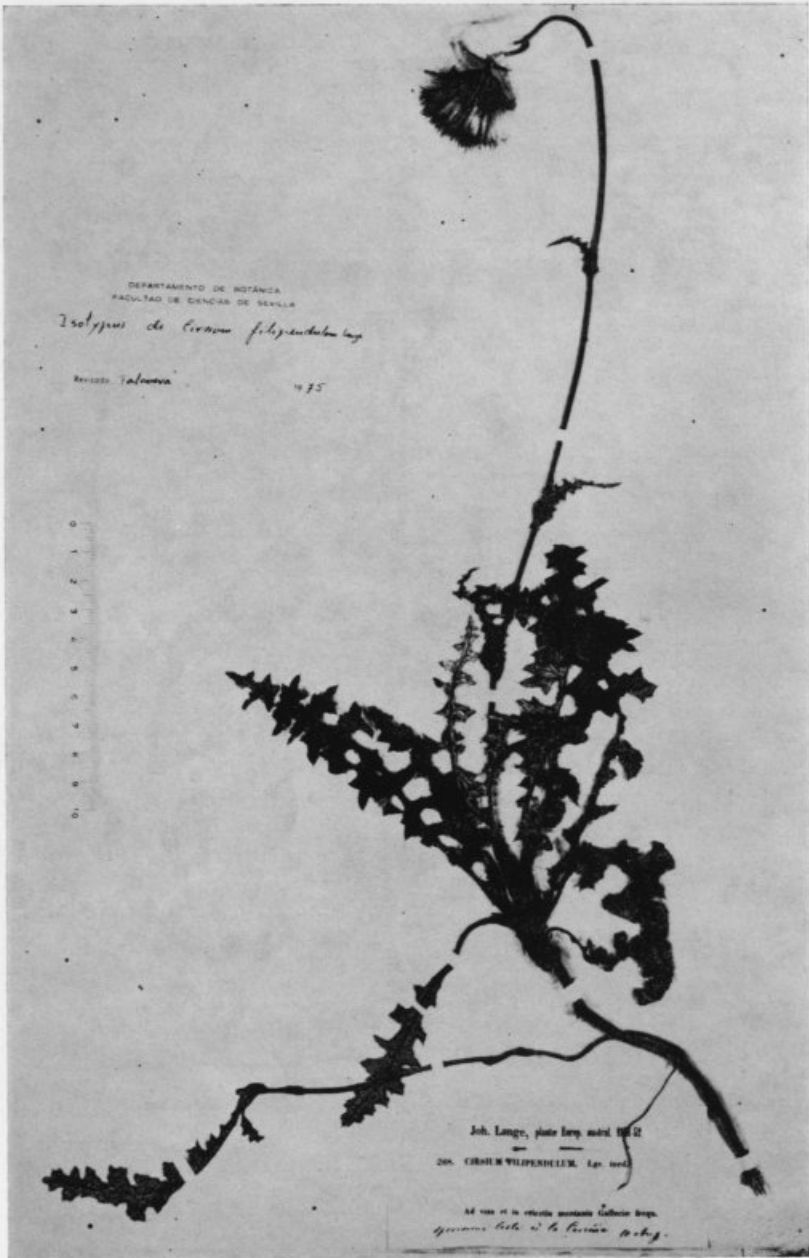
Holotypus de *Trisetum gallecicum* Willk. [= *T. panicum* (Lam.) Pers.] (Herb. Willk.-COI).



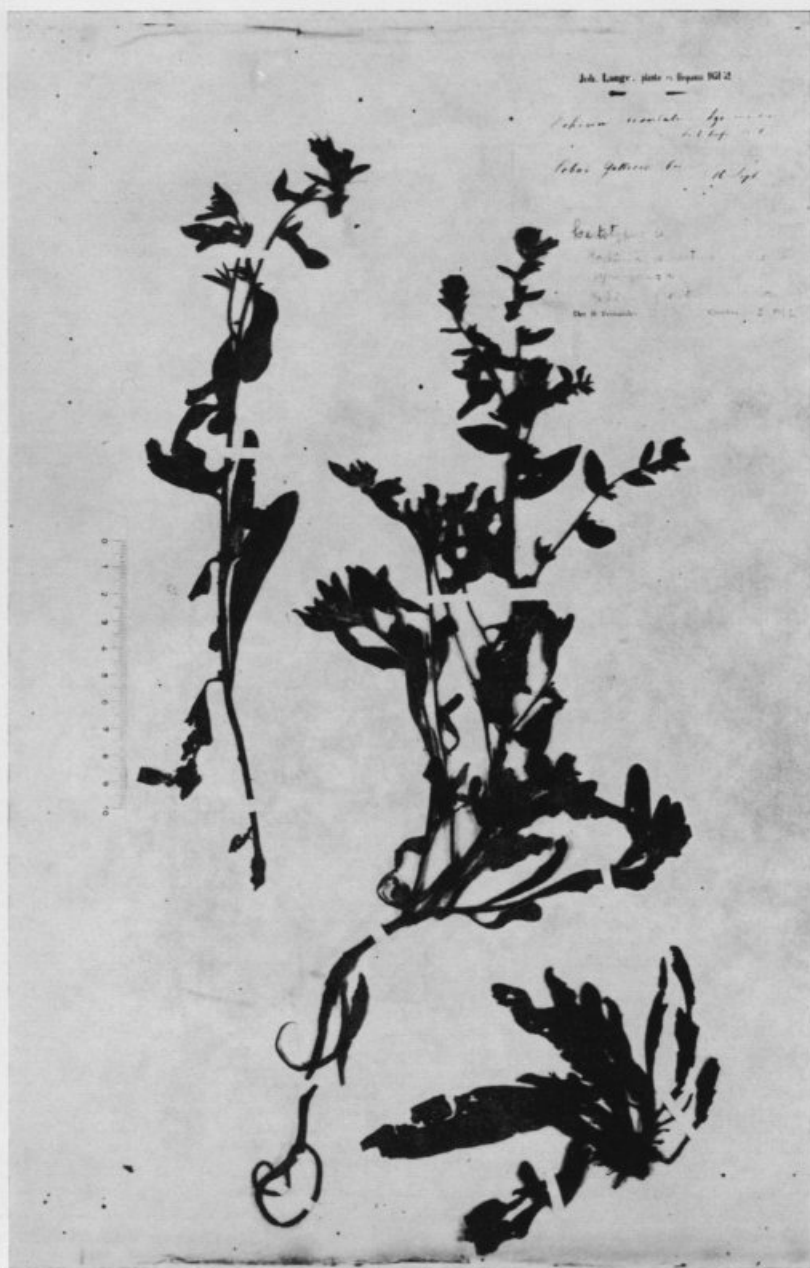
Syntypus de *Juncus elatior* Lange (= *J. gerardi* Loisel.)
 (Herb. Willk.-COI).



Syntypus de *Succisa pinnatifida* Lange (Herb. Willk.-COI).



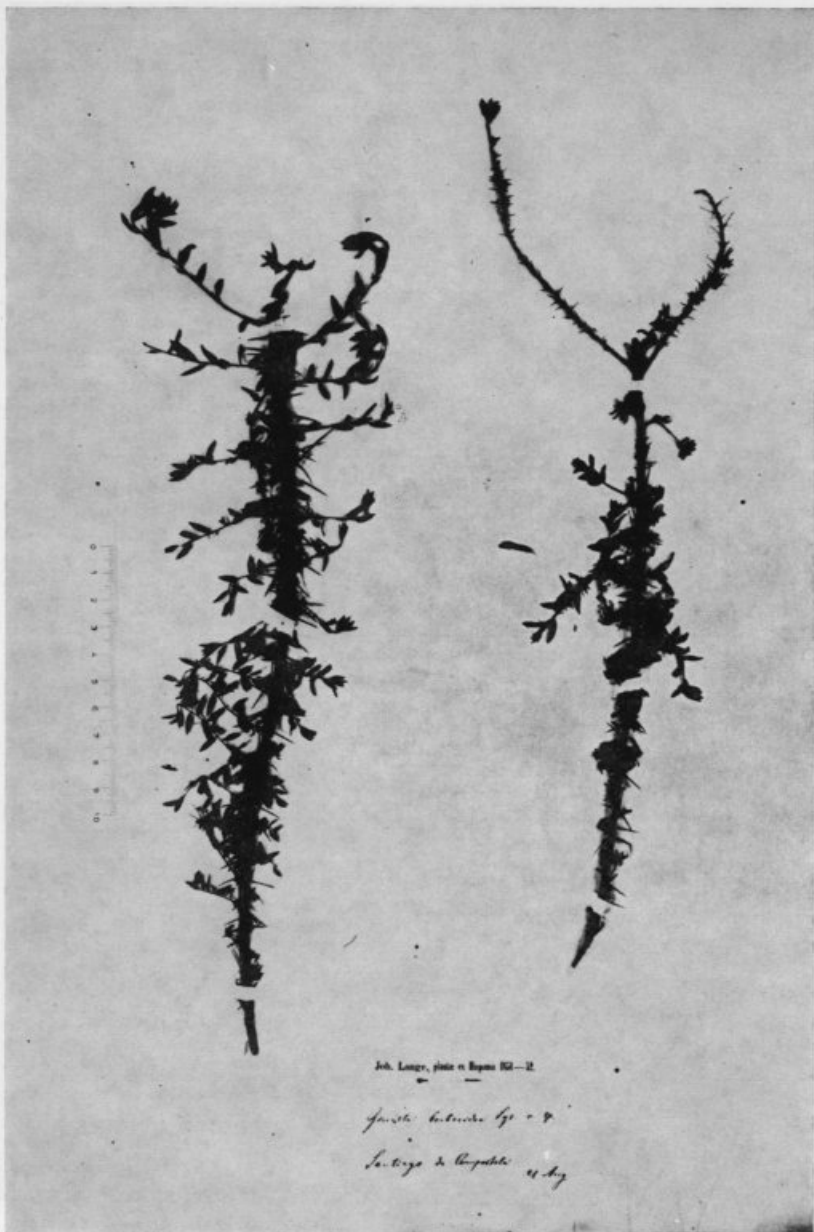
Syntypus de *Cirsium filipendulum* Lange (Herb. Willk.-COI).



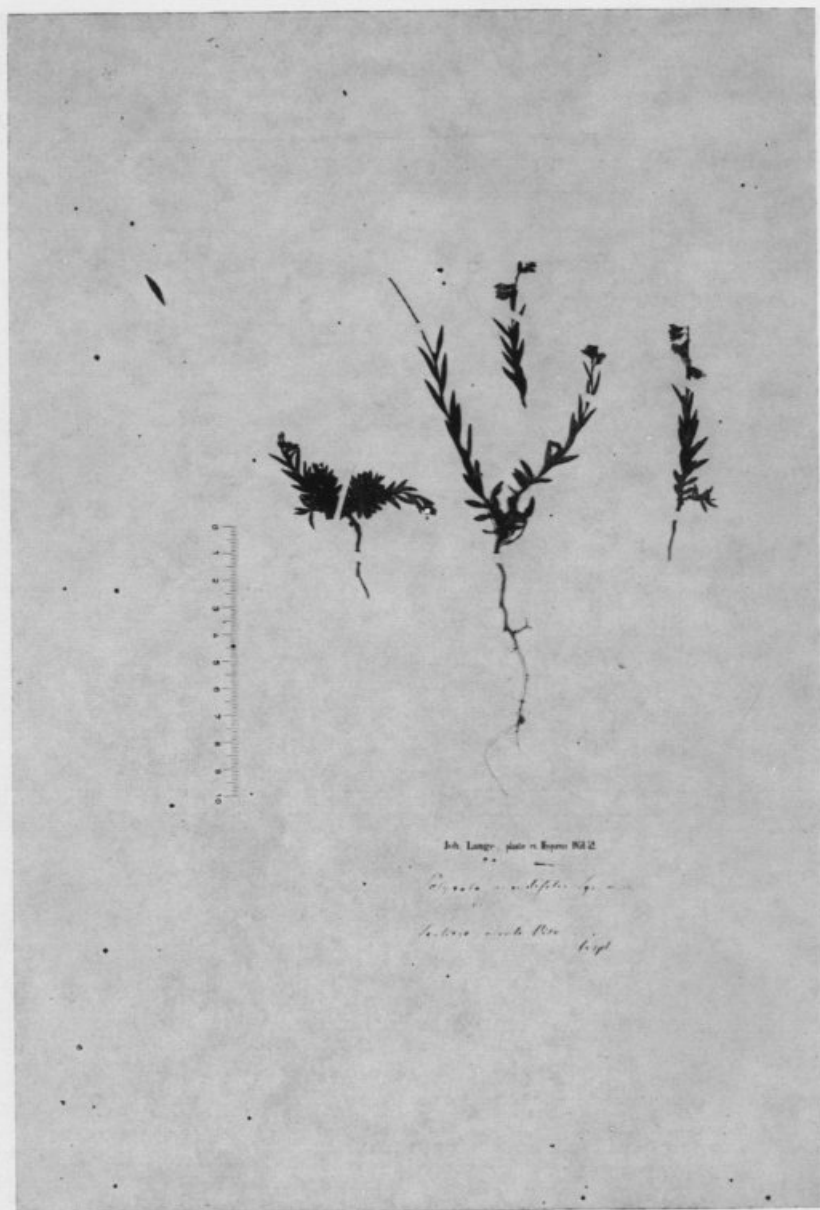
Lectotypus (en el centro) e isolectotypus de *Echium rosulatum* Lange
(Herb. Willk.-COI).



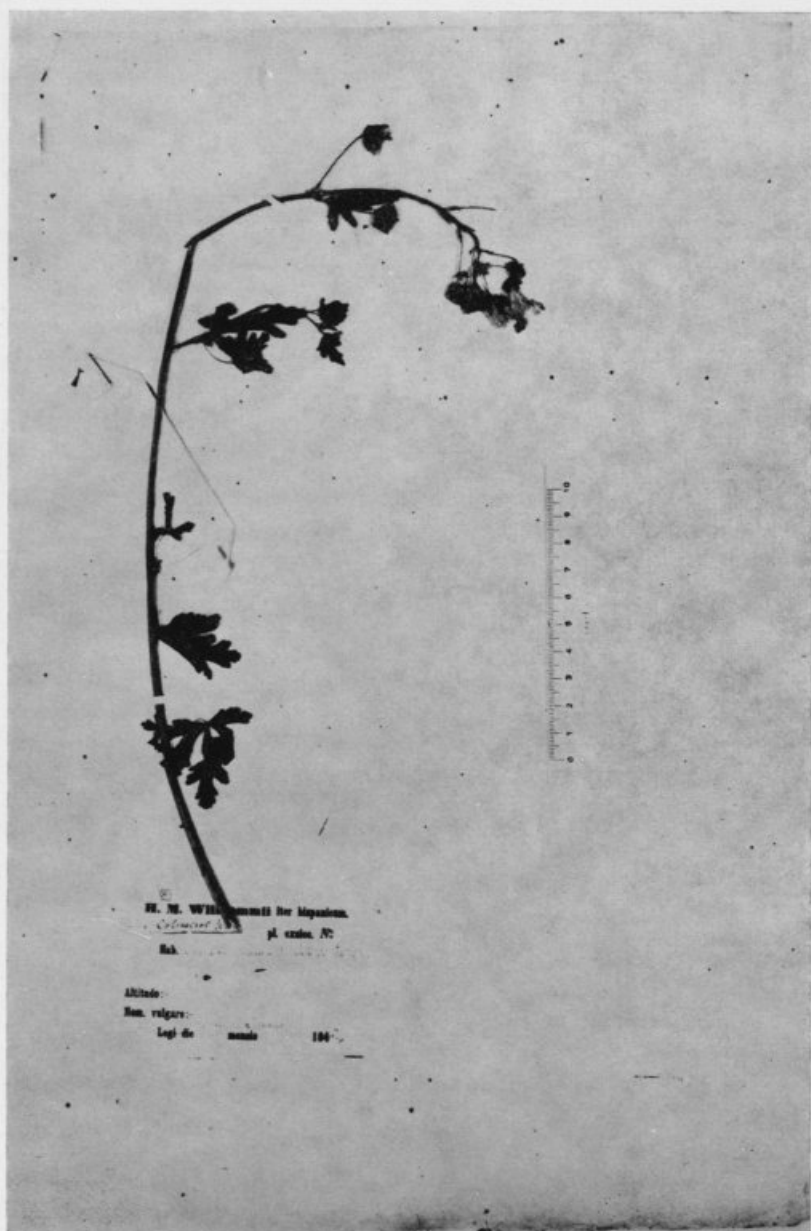
Syntypus de *Angelica pachycarpa* Lange (Herb. Willk.-COI).



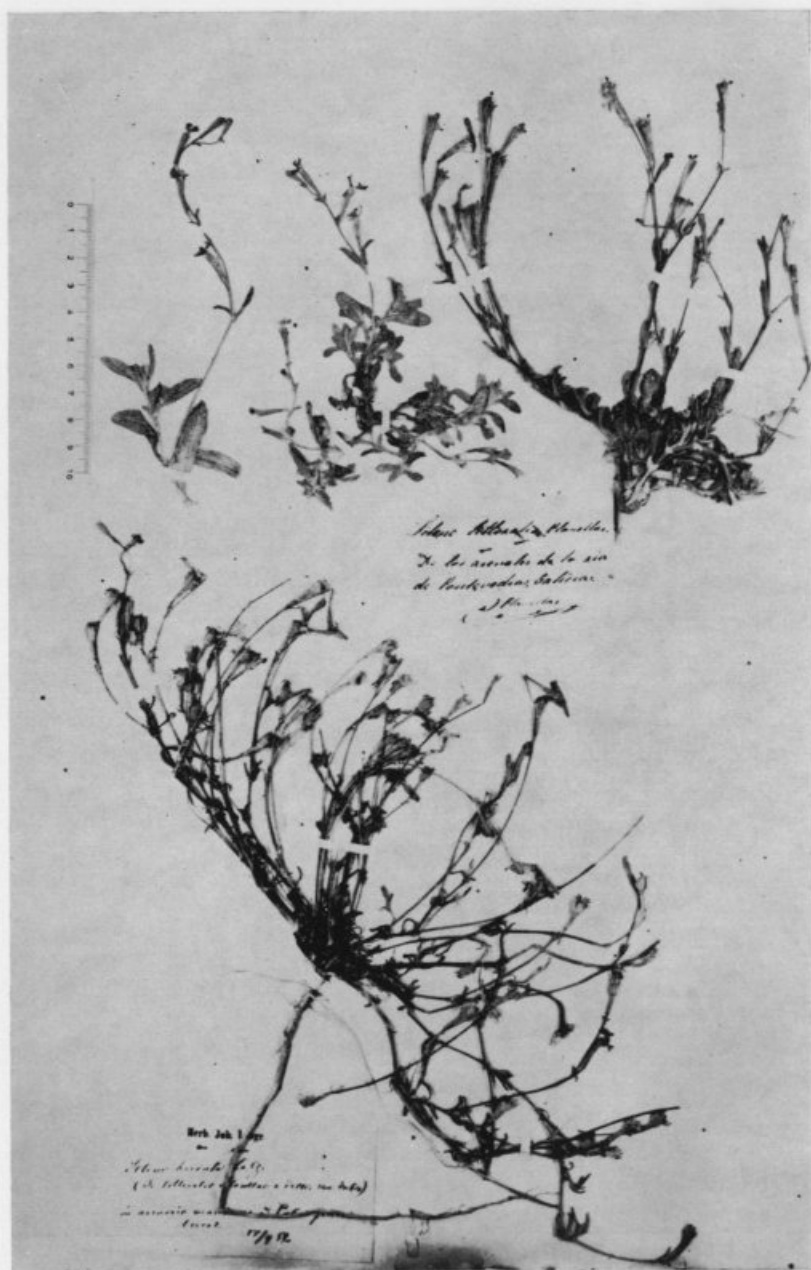
Syntypus de *Genista berberidea* Lange (Herb. Willk.-COI).



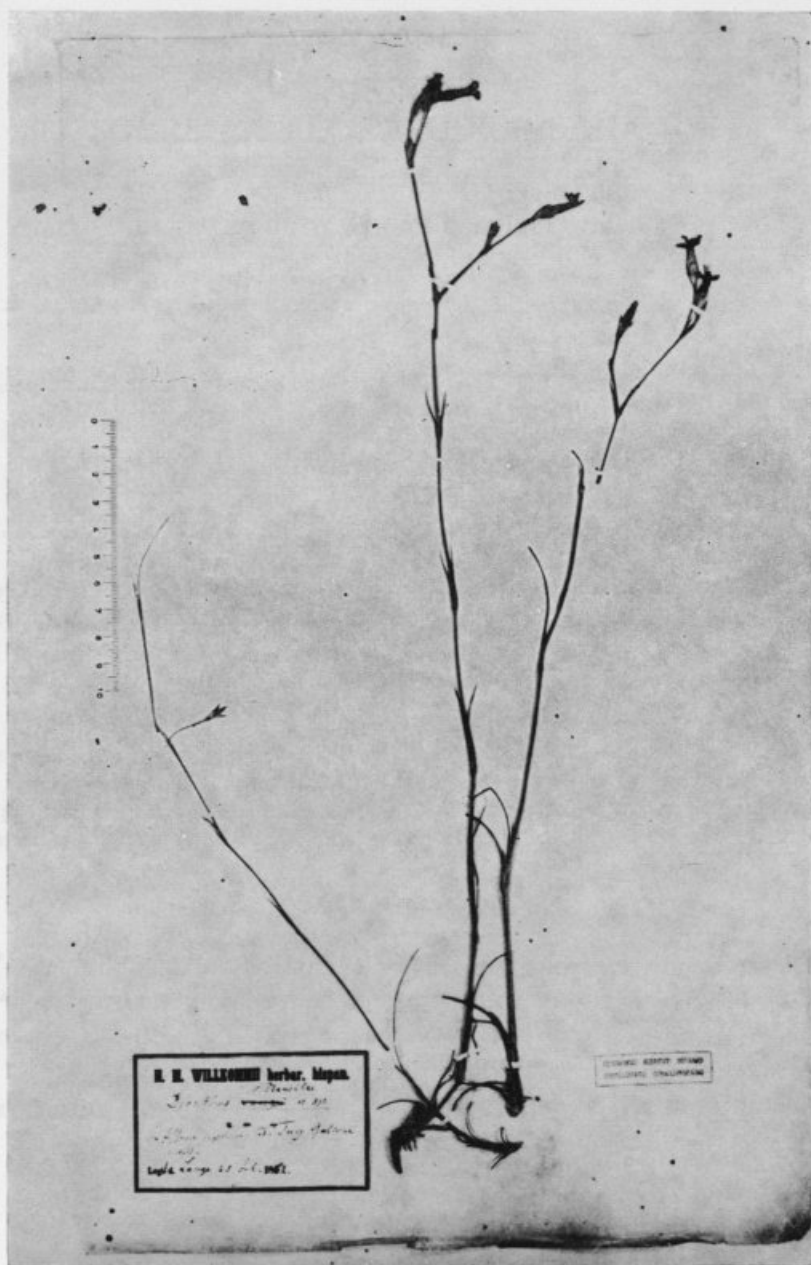
Syntypus de *Polygala angustifolia* Lange (= *P. vulgaris* L.)
 (Herb. Willk.-COI).



Holotypus de *Malva colmeiroi* Willk. (= *M. tournefortiana* L.)
 (Herb. Willk.-COI).



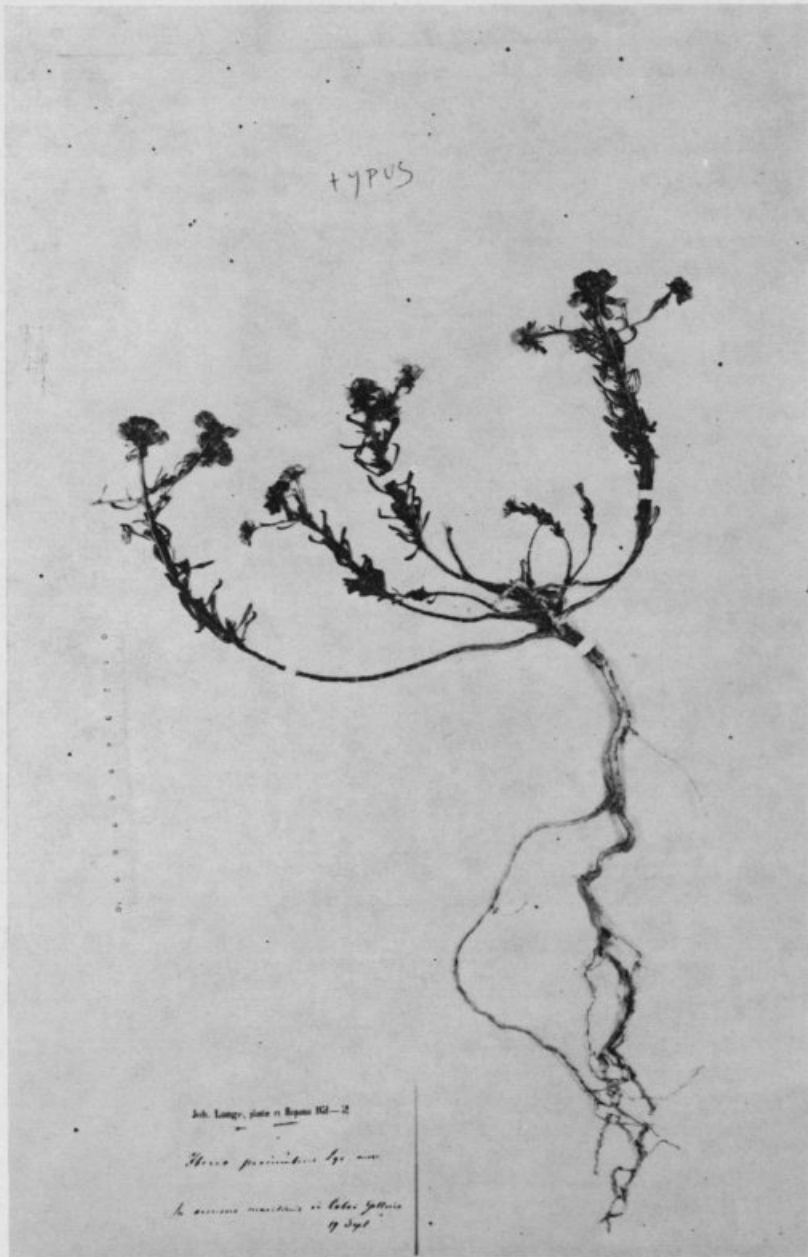
Syntypus de *Silene littoralis* Planellas (= *S. scabriflora* Brot.).
 Ejemplares de la parte superior (Herb. Willk.-COI).



H. H. WILLKOMM herbar. Nipon.
Dianthus planella
 Japonia
 a. H. H. Willkomm in T. J. G. G. G.
 a. H. H. Willkomm in T. J. G. G. G.
 a. H. H. Willkomm in T. J. G. G. G.
 a. H. H. Willkomm in T. J. G. G. G.

HERBARIUM MUSEI HISTORICO-
 NATURALIS BEROLINENSIS

Especimen citado en el protólogo de *Dianthus planellae* Willk.
 [= *D. laricifolius* Boiss. & Reuter subsp. *caespitosifolius*
 (Planellas) Lainz] (Herb. Willk.-COI).



Especimen de *Iberis procumbens* Lange herborizado por su autor en la localidad clásica (Herb. Willk.-COI).

APUNTES SOBRE LA FLORA OURENSANA — II

SANTIAGO ORTIZ & JUAN RODRÍGUEZ-OUBIÑA

Departamento de Biología Vexetal, Laboratorio de Botánica.
Facultade de Farmacia, Universidade de Santiago

Recibido el 8 de Febrero 1988.

ABSTRACT

ORTIZ, S. & RODRÍGUEZ-OUBIÑA, J., 1987: Notes on the flora of the province of Ourense, II.

15 taxa are commented, most of which are completely new in the province of Ourense. They have been recollected mainly in the area of Carballeda de Valdeorras (U. T. M.: 29T).

RESUMEN

ORTIZ, S. & RODRÍGUEZ-OUBIÑA, J., 1987: Notas sobre la flora ourensana, II.

Se comentan 15 taxones de los cuales la mayoría son novedades para la provincia de Ourense, herborizados principalmente en el ayuntamiento de Carballeda de Valdeorras, incluido en el uso 29T de la cuadrícula U. T. M.

INTRODUCCION

ESTE artículo es continuación de las aportaciones florísticas ourensanas, publicadas por el primer autor en *Studia Botanica* 5: 191-194, 1986.

Anthriscus caucalis Bieb. var. *neglecta* (Boiss. & Reuter) P. Silva & Franco

Carballeda de Valdeorras, Casoio; 27/5/83; PG7693.

Si la variedad *caucalis* es «bastante común en los alrededores de las poblaciones de toda Galicia» (MERINO, 1905: 597), no conocemos, sin embargo, referencias a ésta de mericarpos glabros

que herborizamos en comunidades referibles al *Urtico-Sambucetum ebuli* Br.-Bl. (1936) 1952 y al *Bromo diandri-Carduetum tenuiflori* Izco & Ortiz inéd.

Carduus subcarlinoides Sennen & Pau subsp. **subcarlinoides**

[= *C. assoi* (Willk.) Devesa & Talavera subsp. *assoi*]

Carballeda de Valdeorras, proximidades de Casaio; 1/8/84; PG8189.

De Galicia únicamente se conocen una serie de localidades lucenses que SILVA-PANDO & al. (1988) añaden a la inicial de DEVESA & TALAVERA (1981).

Este taxon preferentemente basifilo, junto con *Prunus mahaleb* L., *Centaurea triumphetti* All. subsp. *lingulata* (Lag.) C. Vicioso, *Campanula glomerata* L., entre otros presentes en la cuenca del río Casaio, harían pensar en la localización allí de sustratos básicos que explicasen, además, algunos de los valores de pH de suelos obtenidos por uno de nosotros (cf. IZCO & ORTIZ, 1985); sin embargo, ninguno de los mapas geológicos revisados indican su existencia entre las pizarras y cuarcitas allí mayoritarias.

Centaurea × pouzinii DC.

(*C. calcitrapa* L. × *C. aspera* L.)

Carballeda de Valdeorras, Sobradelo; 28/7/83; PGT 298.

Únicamente se conocía en Galicia de los alrededores de Sequeiros y Montefurado (Lugo) a la orilla de la vía férrea (cf. MERINO, 1906, 1917).

En similares ambientes ecológicos la herborizamos nosotros también en la cuenca del río Sil, por donde debió haber penetrado este híbrido en Galicia, no así una de sus parentales (*C. aspera* L.) desconocida por el momento en el territorio.

Centaurea triumphetti All. subsp. **lingulata** (Lag.) C. Vicioso

Carballeda de Valdeorras, entre Casaio y Lardeira; 2/7/84; PG8191.

Segunda localidad gallega de este taxon conocido de As Cruces (O Caurel, Lugo) de donde lo citaron IZCO & al. (1985),

autores que ya se referían a las citas noroccidentales inconcretas de MONTSERRAT (1984).

Colectamos escasos ejemplares en una «reboleira» joven.

***Erodium praecox* (Cav.) Willd.**

Rubiá, Covas; 11/4/85; PH7705.

Microespecie pauciflora del grupo *E. cicutarium* (L.) L'Hér que herborizamos en pastizales terofíticos sobre roca caliza de la que no conocemos referencias expresas a su presencia en Galicia.

***Euphrasia stricta* D. Wolff ex J. F. Lehm. subsp. *edouardi* (Sennen) G. Montserrat**

Carballeda de Valdeorras, alto de Pena Trevinca Norte; 17/8/84; PG8380.

Parte del material de este género recogido por encima de los 2000 m s. n. m. ha de determinarse, en principio, como arriba se indica aunque su total confirmación necesite herborizaciones más completas (G. MONTSERRAT, in litt.).

LAÍNZ (1971) la citó de diversas localidades lucenses y opina que a ella podrían referirse los ejemplares del Monte Ramilo (Viana do Bolo, Ourense) que MERINO (1906) determinara como *E. nemorosa* Pers. «aunque los materiales desaconsejan asegurarlo» (LAÍNZ, op. cit.: 24).

***Helianthemum croceum* (Desf.) Pers.**

Carballeda de Valdeorras, entre Casaio y Chao de Veiga; 1/7/84; PG8288.

Contra lo que cabía esperar, los ejemplares herborizados en esta localidad intermedia entre las dos que da HUGUET DEL VILLAR (in ROTHMALER, 1934) en la descripción original de su *H. rothmaleri* [*H. croceum* (Desf.) Pers. subsp. *rothmaleri* (H. del Villar) Laínz] no cumplen los caracteres referidos al indumento foliar que su autor atribuye al taxon.

La comparación con material calcícola de O Caurel (Lugo) — que LAÍNZ (1967) asimiló a su raza cantábrica *H. croceum* (Desf.) Pers. subsp. *cantabricum* Laínz — aconsejaría ligarlo al mismo

taxon ya citado por su autor (LAÍNZ, 1974) de esta provincia, del que, sin embargo, difiere por la abundancia de sétulas en las costillas de los sépalos (cf. LAÍNZ, 1964). En la misma línea, NIETO FELINER (1985) no señala categorías infraespecíficas para su material de los Montes Aquilianos (León).

Lamium hybridum Vill.

Rubiá, Vilardesilva; 27/3/87; PH7803.

No escaseaba en una comunidad de malas hierbas de cultivo referible a la alianza *Polygono-Chenopodion polyspermi* W. Koch 1926.

Únicamente se había encontrado en Galicia un ejemplar, herborizado por MERINO (1917) en los bosques del Invernadeiro, en la misma provincia, que, dada esa posición ecológica, hacía albergar ciertas dudas sobre su correcta determinación no especialmente problemática por otra parte. Sin embargo, revisado el pliego correspondiente del herbario de Lourizán por JAVIER SILVA-PANDO, a quien agradecemos su colaboración, vimos que, en efecto, se trata de esta especie de apetencias arvenses y viarias, no muy frecuente tampoco en la Cornisa Cantábrica (cf. LAÍNZ, 1976; MAYOR & DÍAZ GONZÁLEZ, 1977; ASEGUINOLAZA & al., 1984).

Ligusticum lucidum Miller subsp. **lucidum**

Carballada de Valdeorras, Vale da Morteira; 2/8/84; PG8382.

Únicamente conocemos una antigua cita provincial de GANDOGGER (1898), concretamente, de Povia de Trives.

De Galicia se conocía además de varias localidades lucenses (cf. MERINO, 1905).

Milium vernale Bieb. subsp. **scabrum** (Richard) Paunero
(*Milium scabrum* Richard)

Carballada de Valdeorras, Casoio; 27/5/83; PG7693.

A la única localidad provincial conocida, cercana a Povia de Trives (cf. LAÍNZ, 1967), añadimos ésta donde unos pocos individuos vivían en prados referibles al *Lino-Cynosuretum cristati* (Allorge 1941) R. Tx. & Oberdorfer 1958.

Son escasos también sus citas del resto del territorio gallego, de donde se conocen las de Santiago (A Coruña) y Galdo (Lugo) debidas a LAÍN Z (1966) y la también lucense — de Monforte — de GANDOGGER (1910) cuyo material había determinado erróneamente como *M. montianum* Parl. (cf. LAÍN Z, 1966).

Ranunculus bulbosus L. subsp. **castellanus** (Boiss. & Reuter ex Freyn) P. W. Ball

Carballeda de Valdeorras, Pena Trevinca Norte; 2/7/83; PG8380.

LÓPEZ GONZÁLEZ (1986) no lo señala para esta provincia en la que no escasea entre los cervunales de las cotas altas del Macizo de Pena Trevinca. G. NIETO (in litt.) ya nos había indicado que los ejemplares de *R. bulbosus* orófilos herborizados por él en los macizos leoneses adyacentes correspondían a esta subespecie.

Ranunculus omiophyllus Ten.

(*R. lenormandii* F. W. Schultz)

Bande, Outeiro de Aguas; 25/5/81; NG8059.

Abunda en los terrenos cenagosos de esta localidad donde conforma comunidades referibles al *Ranunculetum lenormandii* Br.-Bl. & R. Tx. 1952.

COOK (1986) no lo había señalado para esta provincia.

Rosa corymbifera Borkh.

Carballeda de Valdeorras, cerca de Romiña; 1/8/84; PG8189.

Carballeda de Valdeorras, Teixadal de Pena Trevinca; 19/7/84; PG8382.

KLASTERSKY (1968) asimila a esta especie la *R. ancarensis* Merino & Pau cuyo tipo procede de la Serra de Ancares (Lugo) (cf. MERINO, 1909). Por su parte LAÍN Z (1968) identifica el taxon ancarense con *R. dumalis* Bechst. asegurando que alcanza las montañas lucenses y ourensanas pero sin concretar localidades. Parecen ser éstas, por tanto, las primeras citas provinciales en firme, de las que ya adelantábamos algo en inventarios del *Cisto-*

-*Genistetum hystricis* P. Silva ex P. Silva 1970 (cf. IZCO & ORTIZ, 1985).

***Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media* var. *apetala* Gaudin**

Carballeda de Valdeorras, Casaio; 29/5/84; PG8189.

De Galicia se conoce una cita santiaguesa de MERINO (1909) de *S. media* var. *apetala* Döll que, con esa autoría, debiera sinonimizarse a la afín *S. pallida* (Dumort.) Piré con la que se suele confundir, de acuerdo con CHATER & HEYWOOD (1964). Nuestros ejemplares, aunque por el tamaño de sus sépalos se asemejan a esta última especie, por su aspecto general, morfología foliar y tamaño de las semillas han de llevarse a la variedad de *S. media*.

***Trifolium ligusticum* Balbis ex Loisel.**

Carballeda de Valdeorras; 20/6/83; PG7494.

El material que herborizamos en un encinar degradado del *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae* P. Silva 1970 constituye la primera cita provincial. De las otras provincias gallegas existen referencias lucenses: Vilanova de Cervantes (MERINO, 1905) y pontevedresas: Vigo (GÓMEZ VIGIDE, 1985) y Baiona (SILVA-PANDO & al., 1988).

BIBLIOGRAFIA

- ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE, C.; D. GÓMEZ GARCIA; X. LIZAUZ SUKIA; G. MONTSE-
RRAT MARTI; G. MORANTE SERRANO; M. R. SALAVERRIA MONFORT;
P. M^a URIBE-ECHEBARRIA DÍAZ; J. A. ALEJANDRO SAENZ 1984) — *Catá-
logo florístico de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gráficas Santamaría,
S. A, Vitoria-Gasteiz.
- CHATER, A. O. & V. H. HEYWOOD (1964) — *Stellaria* L. in TUTIN, T. G. & al.
(eds.). *Flora Europaea*, I: 133-136. University Press. Cambridge.
- COOK, C. D. K. (1986) — *Ranunculus* L. subgen. *Batrachium* (DC.) A. Gray
in CASTROVIEJO, S. & al. (eds.). *Flora Iberica*, I: 285-298. Madrid.
- DEVESA, J. A. & S. TALAVERA (1981) — *Revisión del género Carduus (Com-
positae) en la Península Ibérica y Baleares*. Ed. Univ. Sevilla:
118 págs. Sevilla.
- GANDOGER, M. (1898) — Notes sur la Flore Spagnola, III. Mon sixième voyage
dans la Peninsule Iberique, en 1898. *Bull. Soc. Bot. France* 45:
588-604.
- (1910) — Notes sur la flore hispano-portugaise. Quatrième voyage
en Portugal, IX. *Bull. Soc. Bot. France* 57: 44-100.

- GÓMEZ VIGIDE, F. (1985) — Algunas aportaciones al conocimiento de la flora gallega. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41 (2): 367-380.
- IZCO, J.; J. GUITIÁN; J. AMIGO & J. DODRÍGUEZ-OUBIÑA (1985) — Apuntes sobre la flora gallega, 2. *Trab. Compostelanos Biol.* 11: 131-140.
- IZCO, J. & S. ORTIZ (1985) — El mosaico pastizal-esteval (jaral de *Cistus ladanifer* L.) en Galicia. *Bol. Soc. Brot., sér. 2*, 58: 115-138.
- KLASTERSKY, I. (1968) — *Rosa L.* in TUTIN, T. G. & al. (eds.). *Flora Europaea*, II: 25-32. University Press. Cambridge.
- LAINZ, M. (1964) — Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, VIII. *Bol. Inst. Est. Asturianos, sér. Ci.*, 10: 173-218.
- (1966) — Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, IV. *An. Inst. Forest. Invest.* 10: 299-332.
- (1967) — Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, V. *An. Inst. Forest. Invest.* 12: 1-51.
- (1968) — *Aportaciones al conocimiento de la flora gallega*, VI. Publ. Inst. Forest. Invest.: 39 págs. Madrid.
- (1971) — *Aportaciones al conocimiento de la flora gallega*, VII. Publ. Inst. Forest. Invest.: 39 págs. Madrid.
- (1974) — *Aportaciones al conocimiento de la flora gallega*, VIII. Publ. I. N. I. A.: 26 págs. Madrid.
- (1976) — Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, XI. *Bol. Inst. Est. Asturianos, sér. Ci.*, 22: 3-44.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1986) — *Ranunculus L.* sect. *Chrysanthus* (Spach) L. Benson in CASTROVIEJO, S. & al. (eds.). *Flora Iberica*, I: 333-352. Madrid.
- MAYOR, M. & T. E. DÍAZ GONZÁLEZ (1977) — *La flora asturiana*. Ed. Ayalga. Gijón.
- MERINO, B. (1905, 1906, 1909) — *Flora descriptiva e ilustrada de Galicia I, II, III*. Tipografía Galaica. Santiago de Compostela.
- (1917) — *Adiciones a la flora de Galicia*. Broteria, sér. Bot.: 1-211. Braga.
- MONTERRAT I MARTI, J. M. (1984) — Areas y límites de distribución de algunas plantas pirenaicas. *Collect. Bot. Barcelona* 15: 311-341.
- NIETO FELINER, G. (1985) — Estudio crítico de la flora orófila del suroeste de León: Montes Aquilianos, Sierra del Teleno y Sierra de La Cabrera. *Ruizia* 2: 1-239.
- ROTHMAIER, W. (1934) — *Species novae vel nomina nova florae hispanicae*. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 34: 147-155.
- SILVA-PANDO, F. J.; V. RODRÍGUEZ-GRACIA; X. R. GARCÍA-MARTÍNEZ & E. VALDÉS-BERMEJO (1988) — Aportaciones a la flora de Galicia, II. *Bol. Soc. Brot., sér. 2*, 60: 29-68.

... (1980) ...
 ... (1981) ...
 ... (1982) ...
 ... (1983) ...
 ... (1984) ...
 ... (1985) ...
 ... (1986) ...
 ... (1987) ...
 ... (1988) ...
 ... (1989) ...
 ... (1990) ...
 ... (1991) ...
 ... (1992) ...
 ... (1993) ...
 ... (1994) ...
 ... (1995) ...
 ... (1996) ...
 ... (1997) ...
 ... (1998) ...
 ... (1999) ...
 ... (2000) ...
 ... (2001) ...
 ... (2002) ...
 ... (2003) ...
 ... (2004) ...
 ... (2005) ...
 ... (2006) ...
 ... (2007) ...
 ... (2008) ...
 ... (2009) ...
 ... (2010) ...
 ... (2011) ...
 ... (2012) ...
 ... (2013) ...
 ... (2014) ...
 ... (2015) ...
 ... (2016) ...
 ... (2017) ...
 ... (2018) ...
 ... (2019) ...
 ... (2020) ...

ACERCAMIENTO A LAS COMUNIDADES LIQUÉNICAS EPIFÍTICAS DEL ENTORNO URBANO DE LA CIUDAD DE PONTEVEDRA (NO DE ESPAÑA)

M. R. CARBALLAL DURAN & A. GARCIA MOLARES

Dept. de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Santiago

Recibido el 19 de Febrero, 1988.

RESUMEN

CARBALLAL DURAN, M. R. & GARCIA MOLARES, A. (1988). Acercamiento a las comunidades líquénicas epifíticas del entorno urbano de la ciudad de Pontevedra (NO de España).

El presente trabajo constituye un acercamiento a las comunidades líquénicas presentes en 20 puntos de muestro localizados en el casco urbano de la ciudad de Pontevedra y su área de influencia. Se proponen algunos factores ecológicos (iluminación y eutrofización) como posibles causas de las variaciones apreciadas.

ABSTRACT

CARBALLAL DURAN, M. R. & GARCIA MOLARES, A. (1988). Approximation to epiphytic lichens communities from the urban area of Pontevedra town (NW Spain).

This paper is an approximation to lichenical communities found in 20 stations located in Pontevedra town and its influency area. Same ecological factors (light and eutrophication) are proposed like patterns of the changes observed.

INTRODUCCIÓN

LA distribución de muchos líquenes ha sido alterada a consecuencia del impacto antropogénico en su medio ambiente. Esto se hace especialmente notorio en las zonas urbanizadas que, debido a una serie de características diferenciales respecto al entorno natural, presentan una flora líquénica claramente distinta

de aquellas otras que no han sido modificadas por la mano del hombre. Su influencia sobre la vegetación epifítica es muy intensa y, generalmente, de naturaleza indirecta.

En el presente trabajo nos centraremos precisamente en este último aspecto y trataremos de acercarnos a las comunidades epifíticas presentes en la zona urbana de la ciudad de Pontevedra y su área de influencia.

Existen gran número de factores determinantes del desarrollo de las comunidades cortícolas (JAMES, HAWKSWORTH & ROSE, 1977). Entre los aspectos más importantes destacan las condiciones de iluminación, humedad ambiental, tipo y edad del forófito (que incluye rugosidad y grosor de su corteza), grado de impregnación en nutrientes orgánicos, polución atmosférica, contaminación por productos químicos utilizados en agricultura, etc. El pH de la corteza es de gran importancia y en zonas urbanizadas no suele depender del tipo de forófito sino de la acidez de las precipitaciones o de la naturaleza de las impregnaciones (DERUELLE, 1983: 71).

Muchas de estas circunstancias presentan evidentes modificaciones en el entorno urbano. El drenado y la deforestación han contribuido a reducir la humedad del aire y, en consecuencia, a un progresivo empobrecimiento de la flora líquénica estrechamente ligada a este factor. Por otra parte, los líquenes fotófilos y xerófilos, al igual que las especies nitrófilas, se ven favorecidas por la presencia de asentamientos humanos. Se aprecia, asimismo, un ligero aumento de las temperaturas con respecto a las áreas rurales circundantes.

Es preciso señalar que las condiciones de iluminación en el interior de una ciudad son extremadamente variables. Muchos líquenes foliáceos y fruticulosos son fotófilos y a menudo se hallan excluidos del interior de las ciudades, salvo parques o amplias avenidas; en los casos excepcionales en que aparecen desarrollan a lo sumo un estado soredífero, pues la formación de apotecios únicamente se produce bajo una fuerte iluminación (BARKMAN, 1959: 60).

Tampoco hay que olvidar el nefasto efecto del dióxido de Azufre, que en ciudades importantes puede alcanzar elevadas concentraciones, cuyo efecto perjudicial sobre los líquenes epífitos ha sido constatado en numerosas ocasiones, aunque son muchos los compuestos procedentes de emanaciones que pueden afectar a

su desarrollo debido al gran poder acumulativo de sustancias presentes en la atmósfera que los caracteriza (DERUELLE, 1978).

Resumiendo, el entorno urbano está caracterizado por unas temperaturas relativamente altas, particularmente durante la noche, baja humedad relativa, intensidad luminosa variable, elevadas cantidades de polvo rico en compuestos nitrogenados y una atmósfera en la que aparecen componentes gaseosos tóxicos en cantidades superiores a las zonas rurales circundantes.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA

La ciudad de Pontevedra está situada en el NO de España, a 42° 26' latitud N y 8° 37' longitud O, en la desembocadura del Río Lérez y da nombre a la ría o estuario originada por el mismo.

El núcleo urbano antiguo se asienta en la margen izquierda sobre una pequeña colina (19 m de altitud). Las edificaciones recientes ocupan las zonas llanas circundantes y en forma muy dispersa la margen derecha del estuario.

El municipio ocupa una extensión de 117,6 km² y cuenta con una población aproximada de 70 000 habitantes; gran parte del mismo debe ser considerado como área rural, con poblamiento disperso en multitud de pequeños núcleos.

El clima según la clasificación de ALLUE ANDRADE (1966) corresponde a la Subregión V(VI) atlántico europeo. La pluviosidad media anual asciende a 1600 mm, presentándose, sin embargo, un período de sequía estival relativo de aproximadamente dos meses de duración. La temperatura media anual es de 15,2° C; la amplitud térmica 11° C; se puede considerar como una zona libre de heladas.

En el área de influencia de la ciudad existen como factorías importantes: ELNOSA (química), TAFISA (aglomerados de madera) y CEPESA (pasta de papel).

MATERIAL Y METODOS

El muestro fue realizado a lo largo del mes de Enero de 1987. Se han seleccionado 20 estaciones, cuya localización se detalla en la Fig. 1, sobre árboles presentes en calles, plazas y zonas próximas a la ciudad.



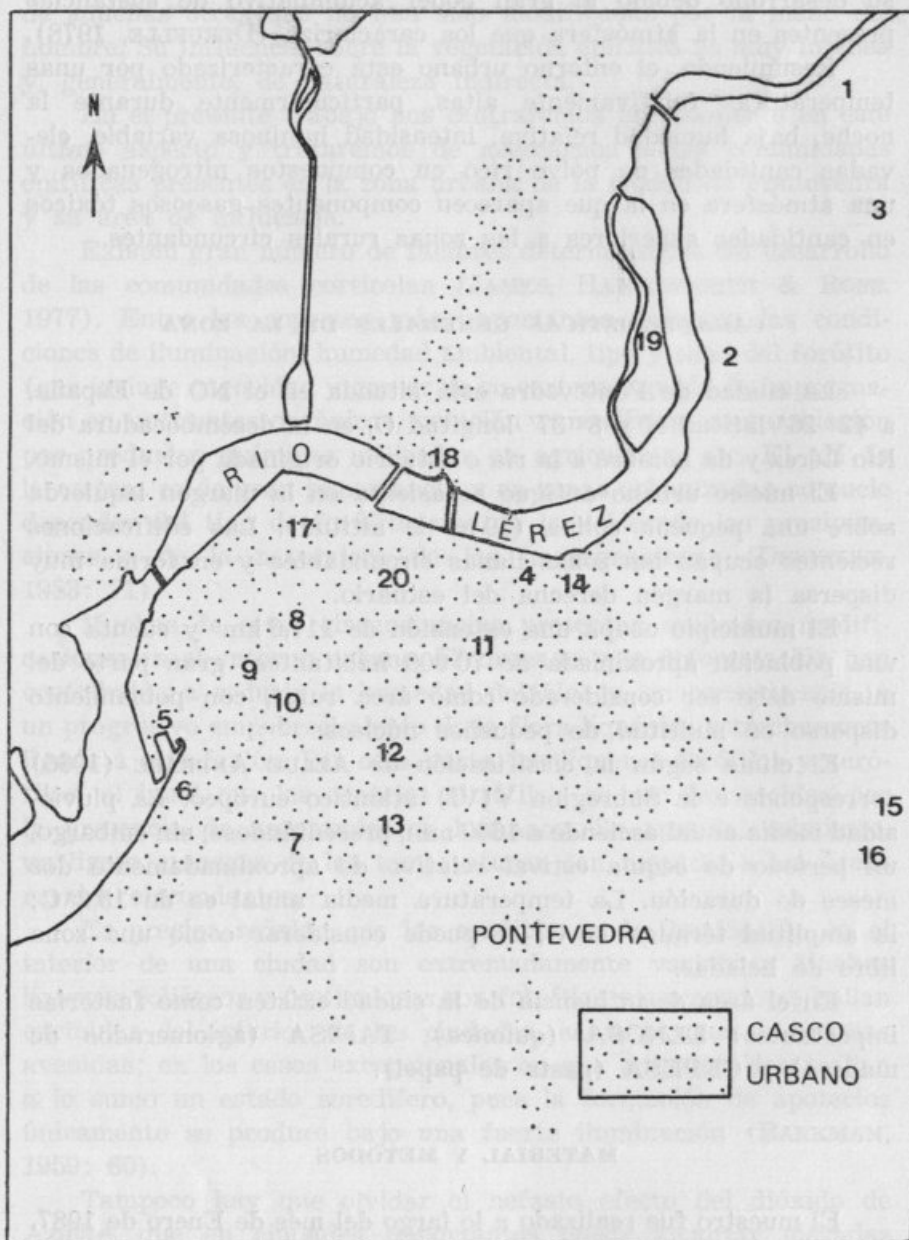


Fig. 1. — Localización de las estaciones de muestro.

Como forófitos se han utilizado robles, tilos, arces y chopos fundamentalmente; en alguna estación se muestrearon otras especies, como *Robinia pseudoacacia*, *Catalpa bignonioides* y *Platanus* sp.

En cada estación se efectuó el inventario de los diferentes líquenes epifitos presentes sobre 10 ejemplares de la misma especie arbórea, teniendo en cuenta su situación, superior o inferior a 1 m de altura, a lo largo del tronco.

En cuanto a la nomenclatura taxonómica se ha seguido siempre que ha sido posible a CANNON, HAWKSWORTH & SHERWOOD-PIKE (1985).

Nos hemos basado fundamentalmente en datos de presencia/ausencia, y en lo referente a criterios de cobertura y abundancia únicamente podemos dar una idea aproximada, por lo que el trabajo no puede ser tomado como estrictamente fitosociológico; aunque en alguna parte del trabajo lleguen a mencionarse algunos términos relativos a la sistemática fitosociológica, deben interpretarse como un acercamiento a las diferentes comunidades que hemos encontrado a lo largo del estudio.

RESULTADO

A pesar de que la metodología de muestreo utilizada no ha seguido los cánones fitosociológicos, el inventariado de las especies que aparecen en las distintas estaciones y observaciones de su abundancia y cobertura nos permiten hacer una serie de consideraciones sobre la vegetación.

Hemos agrupado los inventarios de las distintas estaciones teniendo en cuenta su afinidad florística; éstos a su vez se agrupan en tres tablas según su situación en el área estudiada.

En los alrededores de la ciudad hemos podido diferenciar tres tipos básicos de comunidades:

En la estación nº 1 se estudia una formación arbórea mixta *Quercus robur* y *Betula pendula*; está situada a orillas del Río Lérez, en una zona poco transitada y con escasa iluminación. La vegetación epífita está marcada por una elevada presencia de especies del género *Cladonia* (*Cladonia coniocraea*, *C. digitata*, *C. pyxidata*, *C. squamosa*, *C. macilenta*, etc.) que llega a alcanzar una altura considerable a lo largo del tronco. Es destacable la presencia de *Usnea inflata*, *U. rubicunda* y *U. subfloridana*, sobre

todo en las partes elevadas y ramas. También se aprecia una abundante participación de briófitos. En cuanto al género *Parmelia*, a pesar de su diversidad está presente ocasionalmente y, salvo raras excepciones, los ejemplares son de pequeño tamaño. El encuadre fitosociológico que pudiera convenir a una formación semejante no estaría muy alejado del *Cladonieta-Usneetum tuberculatae* Barkm., que siguiendo a JAMES, HAWKSWORTH & ROSE (1977) estaría incluido en la All. *Usneion barbatae*. Se trata de una asociación que se encuentra sobre la corteza de troncos fuertemente fisurados, en situaciones protegidas, moderadamente fotófila y bajo condiciones de humedad relativa elevadas (BARKMAN, 1959); estas condiciones concuerdan con las de la estación muestreada.

La estación n.º 3 se encuentra en una zona más elevada y ventilada, próxima a un área de reciente urbanización. En este caso se estudiaron híbridos de manzano de unos 20 años de edad aproximadamente. La fisonomía de la vegetación líquénica es muy diferente: es característica la presencia de numerosas especies de líquenes crustáceos entre los que sobresalen Lecanorales y Graphidales formando un apretado mosaico. En ocasiones estas formaciones son recubiertas total o parcialmente por foliáceos, fundamentalmente del género *Parmelia*. El encuadre fitosociológico de esta formación es problemático; por una parte, la abundancia de especies del género *Lecanora* (*Lecanora argentata*, *L. chlorotera*, *L. pallida*, *L. jamesii*, etc.) nos llevaría a incluirla en el *Lecanoretum subfuscae* Hil. (*Lecanorion subfuscae*), sin embargo aparecen elementos atípicos (*Graphis scripta*, *G. elegans* y *Phaeographis dendritica*) con una frecuencia que no podemos despreciar. Esta eventualidad es contemplada en la bibliografía (op. cit.); en lugares sombríos el *Lecanoretum subfuscae* se confunde con el *Graphidetum scriptae* hasta el punto que se hace difícil asignar una u otra asociación. La profusión de especies del género *Parmelia* es un indicio de la coexistencia de una segunda comunidad con facies características de *Parmelietum revolutae*, que se encuentra mejor representada en otras estaciones.

Las estaciones 16 y 19 (Tabla II) se encuentran bastante alejadas en el espacio; ambas se sitúan en los alrededores de la ciudad. La primera de ellas corresponde a un robledal de estructura abierta, y en la segunda, situada en un pequeño islote que formó el río, hemos efectuado el muestreo sobre *Betula pendula*. Hay

que destacar que esta última constituye una zona habitual de esparcimiento para los habitantes de la ciudad. En este caso la dominancia de foliáceos del género *Parmelia* es total, estando muy bien representadas algunas especies como *Parmelia caperata*, *P. reticulata*, *P. meridionalis*, *P. revoluta*, *P. perlata*, etc. Esta comunidad podría ser incluida, sin temor a equivocarnos, en el *Parmelietum revolutae* Klem., dentro de la All. *Parmelion perlatae*.

Hay que señalar, sin embargo, que en la estación n° 19, aunque aparecen elementos típicos de esta asociación se encuentra muy empobrecida con respecto a la n° 16 y habría que considerar la influencia antropogénica en este fenómeno.

Mencionamos aparte las estaciones n° 2, 6 y 15, con una flora asimilable a la de las dos estaciones anteriores, pero con un rasgo diferencial: la presencia constante de algunos elementos nitrófilos, como *Physcia* spp. *Xanthoria parietina*, *Candelaria concolor*, *Candelariella vitellina*, etc. Esta tendencia está más acentuada en la estación n° 15, próxima a la 16, que precisamente está enclavada en el cementerio de la ciudad. Podría tratarse de un estadio transicional entre el *Parmelietum revolutae* y el *Xanthorion*, al cual pueden ser referidas las comunidades liquénicas encontradas en el interior de la ciudad.

El resto de las estaciones (ver Tabla III) situadas en las zonas arboladas (calles, parques) del casco urbano, a pesar de la gran variedad de forófitos utilizados presentan una flora muy homogénea. Entre las numerosas especies se repiten a lo largo de los inventarios una serie de elementos muy característicos: *Candelaria concolor*, *Candelariella vitellina*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Phaeophyscia* spp. *Physcia* spp. *Physconia* spp. *Xanthoria parietina* y ocasionalmente *Teloschistes chrysophthalmus*. También están presentes, aunque de manera menos constante (a excepción de *Parmelia borreri*, *P. caperata* y *P. perlata* que aparecen en la práctica totalidad de los inventarios) numerosas especies del género *Parmelia*. Este tipo de comunidad tendría cabida en el *Xanthorion parietinae*, típico de sustratos ricos en nutrientes o cortezas eutrofizadas y zonas de fuerte iluminación. Sería necesario un estudio más profundo para especificar qué tipos de asociaciones aparecen.

TABLA I

Comunidades líquénicas observadas en las proximidades de Pontevedra

Especies/Estación nº	1	Especies/Estación nº	3
<i>Chaenotheca stemonea</i>	+	<i>Acrocordia gemmata</i>	+
<i>Chrysothrix candelaris</i>	+	<i>Arthonia radiata</i>	+
<i>Cladonia caespiticia</i>	+	<i>Arthopyrenia antecellens</i>	+
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+	<i>Buellia jorjei</i>	+
<i>Cladonia coniocraea</i>	+	<i>Bacidia laurocerasi</i>	+
<i>Cladonia digitata</i>	+	<i>Collema furfuraceum</i>	+
<i>Cladonia fimbriata</i>	+	<i>Collema nigrescens</i>	+
<i>Cladonia macilenta</i>	+	<i>Dimerella pineti</i>	+
<i>Cladonia ochrochlora</i>	+	<i>Graphis elegans</i>	+
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	<i>Graphis scripta</i>	+
<i>Cladonia squamosa</i>	+	<i>Lecanora argentata</i>	+
<i>Cladonia verticillata</i>	+	<i>Lecanora chlorotera</i>	+
<i>Dimerella pineti</i>	+	<i>Lecanora jamesii</i>	+
<i>Enterographa crassa</i>	+	<i>Lecanora pallida</i>	+
<i>Graphis elegans</i>	+	<i>Lecanora saligna v. sarcopsis</i>	+
<i>Hypogimnia physodes</i>	+	<i>Lecanora strobilina</i>	+
<i>Lecanora sp.</i>	+	<i>Lecanora subrugosa</i>	+
<i>Lecidella elaeochroma</i>	+	<i>Lecidella elaeochroma</i>	+
<i>Lepraria sp.</i>	+	<i>Lecidella euphorea</i>	+
<i>Micarea peliocarpa</i>	+	<i>Lepraria sp.</i>	+
<i>Normandina pulchella</i>	+	<i>Leptogium microphylloides</i>	+
<i>Ochrolechia androgyna</i>	+	<i>Normandina pulchella</i>	+
<i>Ochrolechia subviridis</i>	+	<i>Ochrolechia androgyna</i>	+
<i>Pannaria conoplea</i>	+	<i>Opegrapha herbarum</i>	+
<i>Parmelia caperata</i>	+	<i>Pannaria mediterranea</i>	+
<i>Parmelia horrescens</i>	+	<i>Parmelia caperata</i>	+
<i>Parmelia perlata</i>	+	<i>Parmelia perlata</i>	+
<i>Parmelia reticulata</i>	+	<i>Parmelia reticulata</i>	+
<i>Parmelia robusta</i>	+	<i>Parmelia stuppea</i>	+
<i>Parmelia taylorensis</i>	+	<i>Parmelia taylorensis</i>	+
<i>Parmelia tiliacea</i>	+	<i>Parmelia tiliacea</i>	+
<i>Parmeliella jamesii</i>	+	<i>Pertusaria albescens</i>	+
<i>Parmeliella triptophylla</i>	+	<i>Pertusaria alpina</i>	+
<i>Pertusaria albescens</i>	+	<i>Pertusaria amara</i>	+
<i>Pertusaria alpina</i>	+	<i>Pertusaria heterochroa</i>	+
<i>Pertusaria amara</i>	+	<i>Pertusaria pustulata</i>	+
<i>Pertusaria coccodes</i>	+	<i>Phaeographis dendritica</i>	+
<i>Phaeographis dendritica</i>	+	<i>Scoliciosporum pruinosum</i>	+
<i>Scoliciosporum pruinosum</i>	+	<i>Sticta limbata</i>	+
<i>Usnea inflata</i>	+		
<i>Usnea rubicunda</i>	+		
<i>Usnea subfloridana</i>	+		

TABLA II

Comunidades observadas en las proximidades de la ciudad de Pontevedra

Especies/Estación nº		16	19	Especies/Estación nº		
				2	6	15
<i>Cetraria chlorophylla</i>		+				
<i>Chrysothrix candelaris</i>		+				
<i>Cladonia</i> sp.		+				
<i>Dimerella pineti</i>		+				
<i>Evernia prunastri</i>			+			
<i>Graphis elegans</i>		+				
<i>Graphis scripta</i>		+				
<i>Hypogimnia physodes</i>			+			
<i>Lecanora chlarotera</i>		+				
<i>Lecanora sienae</i>		+				
<i>Lecanora strobilina</i>			+			
<i>Lepraria</i> sp.		+				
<i>Leprocaulon microscopicum</i>		+				
<i>Micarea peliocarpa</i>			+			
<i>Ochrolechia androgyna</i>		+				
<i>Parmelia borrieri</i>		+				
<i>Parmelia caperata</i>		+	+			
<i>Parmelia laevigata</i>		+				
<i>Parmelia meridionalis</i>		+				
<i>Parmelia perliata</i>		+	+			
<i>Parmelia reticulata</i>		+				
<i>Parmelia revoluta</i>		+	+			
<i>Parmelia soredians</i>		+				
<i>Parmelia stuppea</i>		+				
<i>Parmelia subaurifera</i>		+	+			
<i>Parmelia sulcata</i>		+	+			
<i>Parmelia taylorensis</i>		+	+			
<i>Parmelia tiliacea</i>		+				
<i>Pertusaria alpina</i>		+				
<i>Pertusaria amara</i>		+				
<i>Pertusaria heterochroa</i>		+				
<i>Pertusaria pertusa</i>		+				
<i>Pertusaria pustulata</i>		+				
<i>Phaeographis dendritica</i>		+				
<i>Physcia caesia</i>		+				
<i>Physcia clementei</i>		+				
<i>Ramalina farinacea</i>		+				
<i>Ramalina fastigiata</i>		+				
<i>Rinodina confinis</i>		+				
<i>Rinodina roboris</i>		+				
<i>Usnea inflata</i>		+				
<i>Usnea rubicunda</i>		+				
				<i>Bacidia laurocerasi</i>	+	
				<i>Bacidia phacodes</i>		+
				<i>Buellia punctata</i>		+
				<i>Candelaria concolor</i>		+
				<i>Candelariella vitelina</i>		+
				<i>Chrysothrix candelaris</i>		+
				<i>Cladonia</i> sp.	+	
				<i>Collema furfuraceum</i>		+
				<i>Diploicia canescens</i>		+
				<i>Enterographa crassa</i>	+	
				<i>Fuscidea lightfootii</i>		+
				<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	+	+
				<i>Hypogimnia physodes</i>		+
				<i>Lecanora argentea</i>		+
				<i>Lecanora carpinea</i>		+
				<i>Lecanora chlarotera</i>	+	+
				<i>Lecanora gr. dispersa</i>	+	+
				<i>Lecanora strobilina</i>	+	+
				<i>Lecidella euphorea</i>		+
				<i>Lepraria</i> sp.	+	+
				<i>Leprocaulon microscopicum</i>		+
				<i>Normandina pulchella</i>		+
				<i>Ochrolechia androgyna</i>		+
				<i>Ochrolechia</i> sp.	+	
				<i>Opegrapha pulcaris</i>		+
				<i>Opegrapha vulgata</i>	+	
				<i>Pannaria mediterranea</i>		+
				<i>Parmelia borrieri</i>		+
				<i>Parmelia caperata</i>	+	+
				<i>Parmelia horrescens</i>	+	+
				<i>Parmelia lozodes</i>		+
				<i>Parmelia meridionalis</i>		+
				<i>Parmelia perlata</i>		+
				<i>Parmelia reticulata</i>	+	+
				<i>Parmelia revoluta</i>	+	+
				<i>Parmelia soredians</i>		+
				<i>Parmelia stuppea</i>	+	+
				<i>Parmelia subaurifera</i>		+
				<i>Parmelia tiliacea</i>	+	+
				<i>Parmeliella triptophylla</i>		+
				<i>Pertusaria albescens</i>	+	
				<i>Pertusaria alpina</i>	+	
				<i>Pertusaria amara</i>	+	+
				<i>Pertusaria flavida</i>		+
				<i>Pertusaria heterochroa</i>		+
				<i>Pertusaria pseudocorallina</i>		+
				<i>Pertusaria pustulata</i>	+	+
				<i>Phaeographis dendritica</i>	+	
				<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	+	+
				<i>Physcia adscendens</i>		+
				<i>Physcia aipolia</i>	+	
				<i>Physcia caesia</i>		+
				<i>Physcia hirsuta</i>		+
				<i>Physcia luganensis</i>		+
				<i>Physcia tenella</i>		+
				<i>Rinodina confinis</i>	+	+
				<i>Rinodina roboris</i>	+	+
				<i>Rinodina</i> sp.		+
				<i>Schismatomma decolorans</i>	+	+
				<i>Xanthoria parietina</i>		+

TABLA III

Comunidades observadas en el casco urbano de la ciudad de Pontevedra

Especies/Estación nº	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	17	18	20
<i>Acrocordia gemmata</i>						+							
<i>Arthonia radiata</i>				+		+							
<i>Anthopyrenia antecellens</i>				+					+		+		
<i>Bacidia laurocerasi</i>													+
<i>Bacidia naegelii</i>						+							
<i>Bacidia phacodes</i>									+		+		
<i>Buellia punctata</i>		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Caloplaca cerina</i>						+							
<i>Caloplaca holocarpa</i>						+			+				
<i>Candelaria concolor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Candelariella vitellina</i>	+		+	+		+		+	+		+		
<i>Catillaria nigroclavata</i>			+					+	+				
<i>Chrysotrix candelaria</i>			+			+							
<i>Diploicia canescens</i>						+						+	
<i>Evernia prunastri</i>											+		
<i>Fuscidea lightfootii</i>		+	+	+		+		+	+			+	
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypogimnia physodes</i>				+							+		
<i>Lecanora chlarotera</i>		+	+	+		+			+		+	+	
<i>Lecanora gr. dispersa</i>		+	+		+	+	+	+	+		+		
<i>Lecanora pallida</i>											+		
<i>Lecanora sienae</i>		+				+							
<i>Lecanora strobilina</i>				+					+		+	+	
<i>Lecidella elaeochroma</i>		+	+	+		+		+	+				
<i>Lecidella euphorea</i>						+						+	
<i>Lepraria sp.</i>			+	+		+	+		+	+	+		+
<i>Leprocaulon microscopicum</i>			+					+			+		
<i>Leptogium micropylloides</i>						+				+			+
<i>Micarea peliocarpa</i>						+							
<i>Normandina pulchella</i>	+			+	+	+				+			
<i>Ochrolechia parella</i>				+		+					+		
<i>Ochrolechia sp.</i>			+	+					+				
<i>Parmelia borrieri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Parmelia caperata</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
<i>Parmelia conspersa</i>			+	+							+		
<i>Parmelia exasperata</i>											+		
<i>Parmelia laevigata</i>				+							+		
<i>Parmelia meridionalis</i>		+	+	+	+	+		+	+		+		
<i>Parmelia perlata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parmelia quercina</i>		+											
<i>Parmelia reticulata</i>				+		+							
<i>Parmelia revoluta</i>				+				+	+		+		

TABLA III (Cont.)

Especies/Estación no	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	17	18	20
<i>Parmelia soredians</i>	+		+	+		+		+	+		+	+	
<i>Parmelia stuppea</i>				+		+		+	+		+	+	
<i>Parmelia subaurifera</i>	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
<i>Parmelia sulcata</i>						+		+	+		+	+	
<i>Parmelia taylorensis</i>				+						+	+		
<i>Pertusaria albescens</i>		+	+	+		+						+	
<i>Pertusaria amara</i>												+	
<i>Pertusaria heterochroa</i>		+	+	+		+						+	
<i>Pertusaria hymenea</i>				+									
<i>Pertusaria pertusa</i>				+		+							
<i>Pertusaria pustulata</i>		+	+	+		+							
<i>Phaeophyscia endophoenicea</i>									+				+
<i>Phaeophyscia nigricans</i>						+		+				+	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Phyctis argena</i>				+		+							
<i>Physcia adscendens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Physcia aipolia</i>										+			
<i>Physcia caesia</i>	+			+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Physcia clementei</i>		+		+	+	+		+					
<i>Physcia dubia</i>				+									
<i>Physcia hirsuta</i>		+		+	+		+	+					
<i>Physcia luganensis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Physcia semipinnata</i>					+	+		+	+				+
<i>Physcia stellaris</i>			+					+	+				
<i>Physcia tenella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Physcia tribacia</i>			+	+		+						+	+
<i>Physconia enteroxantha</i>				+	+						+	+	+
<i>Physconia grisea</i>					+						+		
<i>Physconia persidiosa</i>				+				+			+		
<i>Ramalina fastigiata</i>						+			+				
<i>Rinodina</i> sp.						+			+				
<i>Scoliosporum umbrinum</i>						+							
<i>Teloschistes chrysophthalmus</i>								+	+				
<i>Usnea inflata</i>											+		
<i>Usnea</i> sp.									+		+	+	
<i>Xanthoria parietina</i>	+	+				+		+	+		+	+	

BIBLIOGRAFIA

ALLUE ANDRADE, J. L.

- 1966 Subregiones fitoclimáticas de España. I. F. I. E. Ed. Minist. Agricultura. Madrid.

BARKMAN, J. J.

- 1959 Phytosociology and Ecology of Criptogamic epiphytes. Van Gorcum & Comp. N. V.-G. A. Hak & Dr. H. J. Prakt. Assen. Netherlands.

CANNON, P. F.; HAWKSWORTH, D. L. & SHERWOOD-PIKE, M. A.

- 1985 The British Ascomycotina. An Annotated Checklist. Commonwealth Mycological Institute. The British Mycological Society.

CRESPO, A.; BARRENO, E. & SANCHO, L. G.

- 1983 Esbozo de la vegetación liquénica de algunas localidades de los valles del Tambre y Ulla (Coruña, España). *Trabajos Compostelanos de Biología* 10: 97-108.

DERUELLE, S.

- 1978 Les lichens et la pollution atmosphérique. *Bull. Ecol.* 9 (2): 87-128.

- 1983 Ecologie des lichens du bassin parisien. Impact de la pollution atmosphérique (engrais, SO₂, Pb) et relation avec les facteurs climatiques. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Pierre et Marie Curie. Paris.

JAMES, P. W.; HAWKSWORTH, D. L. & ROSE, F.

- 1977 Lichen Communities in the British Isles. In SEAWARD, M. R. D. (1977). Lichen Ecology. Academic Press. London.

ARTEMISIO GLUTINOSAE-SANTOLINETUM SQUARROSAE AS. NOVA

ANA ROSA BURGAZ MORENO & NIEVES MARCOS SAMANIEGO

Departamento de Biología Vegetal I. Facultad de Biología.

Universidad Complutense de Madrid.

28040 Madrid (España)

Recibido el 22 Febrero, 1988.

SUMMARY

In this work the ecologic and floristic aspects of the association *Artemisio glutinosae-Santolinetum squarrosae*, which we propose as a new association, are discussed.

RESUMEN

En este trabajo se comentan las características florísticas y ecológicas de la asociación *Artemisio glutinosae-Santolinetum squarrosae*, que proponemos como nueva.

DESPUÉS de consultar los trabajos publicados sobre la clase *Pegano-Salsoletea* Br.-Bl. & O. Bolós 1957 (COSTA, 1975; PEINADO & MARTÍNEZ PARRAS, 1984; RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1986, VALLE & al., 1987 y VELASCO & MARCOS, 1986) y, en especial, la revisión que han realizado PEINADO & al. (1986), hemos podido comprobar que en la provincia de Valladolid, sector Castellano-Duriense (RIVAS-MARTÍNEZ, 1973), se desarrolla una formación, constituida principalmente por caméfitos y nanofanerófitos, que presenta una composición florística distinta a las comunidades ya descritas de *Santolinion pectinato-canescens* Peinado & Martínez Parras 1984.

Artemisio glutinosae-Santolinetum squarrosae as. nova

Holosintipo: Inv. n° 8

Sinfisionomía: Comunidad de escasa cobertura constituida por caméfitos de coloraciones grisáceas como *Santolina chamaecyparissus* subsp. *squarrosa* y *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* acompañadas por un elevado número de especies anuales y bisanuales.

Sincorología y sinecología: La asociación se desarrolla en el piso supramediterráneo de ombroclima seco del sector Castellano-Duriense (provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega), en el dominio climácico del *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Goday 1959.

Estos matorrales, claramente favorecidos por la acción humana, se instalan en la base de las cuestas de los páramos, sobre sustratos básicos (margas miocénas), en contacto con matorrales de *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947 y comunidades arvenses mesegueras del *Roemerio-Hypecoetum penduli* Br.-Bl. & O. Bolós (1954) 1957, cuyo cortejo florístico queda reflejado en los inventarios realizados.

Observaciones: La presencia constante de *Dorycnium pentaphyllum* en esta comunidad puede considerarse como una buena especie característica territorial de esta biocenosis.

TIPOLOGIA FITOSOCIOLOGICA

Pegano-Salsoletea Br.-Bl. & O. Bolós 1957.

Helichryso-Santolinetalia Peinado & Martínez Parras 1984.

Santolinion pectinato-canescens Peinado & Martínez Parras 1984.

Artemisio glutinosae-Santolinetum squarrosae as. nova.

ARTEMISIO GLUTINOSAE-SANTOLINETUM SQUARROSAE AS. NOVA

Número de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Altitud (1 = 10)	80	82	83	82	82	82	82	83	80
Area (m ²)	100	100	100	100	100	100	50	40	60
Orientación	W	S	SE	W	E	S	SW	W	SE
Inclinación (°)	15	35	40	40	40	25	15	10	20
Cobertura (%)	35	50	50	40	40	40	30	20	30

Características de asociación
y unidades superiores:

<i>Santolina chamaecyparissus</i>									
subsp. <i>squarrosa</i>	33	22	12	33	+2	.	11	22	22
<i>Artemisia campestris</i>	22	+2	+1	.	12	22	.	22	22
subsp. <i>glutinosa</i>									
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	44	33	23	33	+1	11	11	23	23
<i>Helichrysum stoechas</i>	.	+	+	.	.	22	.	+	.
<i>Artemisia herba-alba</i>	.	.	.	.	.	.	11	11	.
<i>Santolina rosmarinifolia</i>	.	.	.	11	.	.	.	11	.
<i>Santolina pervirens</i>	.	.	.	11	.	.	.	+1	.
<i>Helichrysum italicum</i>									
subsp. <i>serotinum</i>	.	.	.	.	.	22	.	.	.

Compañeras:

<i>Plantago albicans</i>	.	22	22	.	32	+	11	+	.
<i>Eryngium campestre</i>	11	+	+	11	.	11	+	.	+
<i>Mathiola fruticulosa</i>	.	+1	.	.	+	.	11	+	+
<i>Helianthemum asperum</i>	.	12	+1	.	12	.	.	.	+1
<i>Euphorbia serrata</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	+
<i>Medicago sativa</i>	11	+1	.	.	.	+	+	+	.
<i>Ononis pusilla</i>	11	+	+	11	.	.	.	.	.
<i>Linum suffruticosum</i>	+1	+1	.	.	12	.	+1	.	.
<i>Xeranthemum inapertum</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Centaurea aspera</i>	11	.	.	.	+	.	.	+	+
<i>Ononis tridentata</i>	.	12	.	.	22	.	11	.	.
<i>Teucrium polium</i> subsp. <i>capitatum</i>	+	12	22	.	.	.	.	.	+
<i>Linum strictum</i>	.	.	11	.	.	11	+	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	+1	+1	11
<i>Asperula aristata</i>	.	.	+	12	.	.	.	.	.
<i>Centaurea alpina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+1
<i>Lactuca viminea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Daucus carota</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ononis spinosa</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Karthus lanatus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.

Localidades: 1 y 9. — Aldea de San Miguel (30TUL69); 2, 3 y 6. — Cogeces de Iscar (30TUL78); 4. — Mojados (30TUL68); 5. — Iscar (30TUL78); 7. — Renedo (30TUM61); 8. — Tudela de Duero (30TUM60).

BIBLIOGRAFIA

COSTA, M.

- 1975 Sobre la vegetación nitrófila vivaz de la provincia de Madrid. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 32 (2): 1093-1098. Madrid.

PEINADO, M. & MARTÍNEZ PARRAS, J. M.

- 1984 Sobre la clase *Pegano-Salsoletea*: *Helicryso-Santolinetalia* Ord. Nov. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 42 (2): 437-444.

PEINADO, M.; MARTÍNEZ PARRAS, J. M. & BARTOLOME, C.

- 1986 Revisión de la clase *Pegano-Salsoletea* en España. Comunicación presentada en las VI Jornadas de Fitosociología. Barcelona.

VALLE, F.; MOTA, J. F. & GÓMEZ MERCADO, F.

- 1937 Las comunidades del orden *Helichryso-Santolinetalia* Peinado & Martínez-Parras 1984 en la provincia corológica Bética. *Acta Botánica Malacitana*, 12: 213-222. Málaga.

VELASCO NEGUERUELA, A. & MARCOS SAMANIEGO, N.

- 1986 *Artemisio herba-albae-Santolinetum canescentis* as. nova. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 42 (2): 465-456. Madrid.

O AMBIENTE AEROPALINOLÓGICO EM QUATRO CIDADES PORTUGUESAS

J. PAIVA, M. TERESA LEITÃO & M. ALICE ROCHA-PEREIRA

Centro de Fitossistemática e Fitoecologia (INIC)
Instituto Botânico, Coimbra

Recebido em 27 de Abril, 1988.

RESUMO

Sendo os grãos de pólen, particularmente os das plantas anemófilas, responsáveis por manifestações alergológicas predominantemente na árvore respiratória, iniciaram-se em 1978 pesquisas aerobiológicas na atmosfera de Coimbra, com o fim de dar apoio aos clínicos imunoalergologistas.

Alargaram-se entretanto as investigações aerobiológicas a outras zonas do país, não só para elaboração dos respectivos calendários polínicos, como também numa tentativa de cobrir o país e poderem estabelecer-se zonas aeropalínológicas diferenciadas, pelo menos durante o ano, que permitam auxiliar naturalmente a terapêutica aos pacientes portadores de polinoses.

Embora não tendo ainda sido possível efectuar uma comparação de calendários polínicos dum mesmo ano, já é possível, com os dados actuais, compararem-se as atmosferas aeropalínológicas de quatro cidades: Aveiro, Coimbra, Lisboa e Porto. Para isso, utilizou-se o mesmo tipo de polinómetro nas quatro regiões, tendo o polinómetro gravimétrico de DURHAM sido escolhido por condicionalismos económicos.

O calendário polínico das quatro cidades põe em evidência uma estação polínica de maior incidência, a estação «primaveril», assim como em todas as cidades a estação polínica «invernal» é a menos significativa.

Coimbra apresenta um calendário polínico qualitativamente mais rico, por se tratar de uma cidade interior.

A incidência polínica das quatro cidades mostra diferenças quando comparados calendários polínicos do mesmo taxon.

Em qualquer das cidades, nos meses de maior incidência polínica, Março-Abril, os dias de colheita polínica nula ou quase, estão relacionados com a maior precipitação pluviométrica e(ou) com a agitação do ar.

* Apresentado na 1.^a Conferência Nacional sobre a Qualidade de Ambiente. Aveiro, 1988.

INTRODUÇÃO

PARECE cada vez mais sugestiva a correlação entre factores ecológicos de vária natureza e a instauração ou agravamento de doenças alérgicas, particularmente do foro respiratório.

As reacções alérgicas podem ser causadas por muitos agentes, biológicos ou não, do meio ambiente. Portadores de substâncias alérgicas são por exemplo os grãos de pólen, os esporos de fungos, pó da casa, ácaros, venenos de insectos e répteis, medicamentos, certos alimentos e formações epidérmicas (caspa, pêlos de animais e penas de aves).

Doenças alérgicas da mucosa respiratória são, com bastante frequência, induzidas pelos grãos de pólen, sendo conhecidas por «febre dos fenos» ou «polinoses».

A rinite, conjuntivite e a asma são as formas mais comuns da manifestação alérgica polínica, assumindo a rinite uma muito maior incidência.

Explica-se a maior incidência da rinite nas polinoses, pelo facto de a maioria dos grãos de pólen inalados serem de diâmetro superior a $10\ \mu$, o que reduz drasticamente a probabilidade de penetração para além da orofaringe.

No entanto, a existência de formas de asma, indiscutivelmente dependentes da agressão polínica, tem feito com que se procure aclarar melhor os aspectos mais controversos a ela ligados.

O quadro clínico, ocorrendo geralmente entre os 10 e os 30 anos, é característico, comprometendo fundamentalmente as mucosas nasal e ocular: prurido nasal, hidrorreia, salvas de espirros, obstrução nasal, prurido palpebral e lacrimejo; complica-se com certa frequência de traquite espasmódica e de asma brônquica e mais raramente de urticária. Sensações pruriginosas auriculares e do véu do palato também poderão ocorrer, assim como astenia e febres variáveis.

A agressão de certos grãos de pólen pode provocar um quadro de manifestações alérgicas típicas. Trata-se de uma situação que assenta, habitualmente, numa reacção do tipo I ou reagínica, mediada por imunoglobulina E (IgE) e cuja etiologia é uniforme, isto é, não há multiplicidade de factores, tal como frequentemente acontece noutros tipos de patologia alérgica. Estas características conferem-lhe individualidade própria, tornando-a um verda-

deiro modelo para a aplicação de terapêuticas preventivas (imunoterapia específica) ou sintomáticas.

As manifestações da polinose geralmente ocorrem minutos depois do contacto com o pólen causador de alergia. Os efeitos alérgicos podem ocorrer em órgãos e tecidos muito diferentes. Se a árvore respiratória, pulmões ou brônquios, é afectada, a reacção clínica manifesta-se sob forma asmática. Outros órgãos que podem ser afectados por reacções alérgicas a pólen são a pele, sob a forma de urticária, o tubo gastro-intestinal, o sistema nervoso central e periférico ou o aparelho cardiovascular.

Muitos antígenos (alergenos) são responsáveis por reacções alérgicas. Os mais importantes antígenos alérgicos são proteínas ou polipeptídeos, se bem que polissacarídeos, glicoproteínas e lipoproteínas possam também ser efectivos antígenos.

Para um agente biológico poder ser a causa de uma alergia respiratória como a polinose tem que existir em relativa abundância no ar inalado e libertar um antígeno químico (alergeno) que satisfaça a determinadas condições:

- ser estranho ao corpo humano;
- ter geralmente um peso molecular superior a 10 000 μ . m. a.;
- possuir uma estrutura molecular rígida e geralmente com grupos aromáticos, pontes dissulfeto ou covalências duplas;
- apresentar externamente na configuração da molécula grupos polares que possam atrair anticorpos específicos;
- ser metabolizado pelo agente num período específico de tempo.

Proteínas e outros compostos orgânicos parcialmente proteicos (glicoproteínas e lipoproteínas) com os requisitos indicados e portanto, efectivos antígenos, existem nos grãos de pólen e esporos de fungos.

A polinose pode ser causada por qualquer espécie de planta. Geralmente as plantas anemófilas são responsáveis pela grande maioria das manifestações alérgicas das populações. Contudo, o pólen das plantas entomófilas, que raramente causam problemas alérgicos, contém também proteínas antigénicas. Como o pólen destas plantas não é transportado pelo vento, só o contacto directo do doente com a planta poderá ocasionar efeitos alérgicos.

O pólen de diferentes géneros da mesma família ou de espécies afins, pode diferir na capacidade alergizante. Assim, por exemplo, o pólen da aveia brava (*Avena fatua* L.) causa polinose enquanto que o da aveia cultivada (*Avena sativa* L.) não provoca, ou provoca minimamente, alergias.

Nalguns países, as polinoses são responsabilizadas por elevados prejuízos económicos. É o que acontece por exemplo nos Estados Unidos, com amplas regiões cerealíferas, que em 1969 teve um prejuízo calculado em 400 milhões de dólares por absentismo ao trabalho por polinose.

A história do conhecimento dos efeitos alergizantes dos grãos de pólen pode ser dividida em cinco períodos.

O primeiro reporta-se aos casos de mal-estar provocados pelo aroma das flores ornamentais, particularmente as rosas.

O segundo período considera-se aquele em que se atribuíam ao feno a responsabilidade de determinados efeitos febris. Daí a designação de «febre dos fenos», entendendo-se como fenos os cereais. É portanto neste período, no início do século passado, que foi reconhecido o «pó» das gramíneas como causador de manifestações alérgicas.

No terceiro período, cerca de meados do século passado, inicia-se a investigação das epidemias de febre dos fenos, particularmente com dados estatísticos.

No quarto período pesquisam-se, já com métodos científicos, os agentes causadores da febre dos fenos.

E é assim que nos finais do século XIX, WYMAN (1872) e BLACKLEY (1873) demonstram experimentalmente a veracidade da hipótese sugerida por ELLIOTSON em 1831, de que o grão de pólen das gramíneas cultivadas ou armazenadas era o causador da febre dos fenos, provocando reacções alérgicas nas mucosas nasais dos doentes portadores de polinose em determinadas épocas do ano.

Actualmente decorre o quinto período. É a época da terapêutica. DUNBARD (1903) demonstrou que as proteínas são os factores alergénicos e experimentou tratar os doentes portadores de polinose com um soro especial, obtido pela imunização de cavalos com soluções de pólen. WOLFF-EISNER (1907) contribuiu para a demonstração de que a febre dos fenos, uma hipersensibilidade ao pólen, é de facto uma doença alérgica.

As manifestações alérgicas ao pólen assumem um carácter paroxístico e estacional, com predomínio na Primavera-Verão, mas podendo também, com alguma frequência, verificar-se no Inverno.

Estudos epidemiológicos realizados em diferentes partes do mundo apontam para uma maior frequência de doenças alérgicas nos grupos humanos submetidos a um meio ambiente mais intensamente modificado pela evolução social. Por isso, o estudo do «habitat» de cada doente deverá ser um factor a ter sempre em conta aquando da inventariação dos agentes responsáveis pela patologia imunoalérgica em causa. Mas também os pólens, o clima, as variáveis meteorológicas e a profissão entre outros, são factores de inegável importância no estudo alergológico do aparelho respiratório.

Apesar do inegável interesse de que a polinose se reveste, não só por constituir um modelo alergológico bem definido mas, sobretudo, pelas repercussões patológicas e sócio-profissionais que determina, são muito poucos os autores que em Portugal se têm debruçado sobre este tema. Nesta perspectiva e visando a importância de alguns dos factores acima referidos no desencadeamento ou agravamento da patologia alérgica de âmbito respiratório, constituiu-se, a partir de Março de 1978, um grupo de trabalho englobando investigadores do Instituto Botânico da Universidade de Coimbra e médicos do Serviço de Pneumologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra.

Inicialmente as pesquisas aerobiológicas, assim como as clínicas, incidiram sobre a região de Coimbra.

Depois de se obterem dados polínicos suficientes para a elaboração de calendários polínicos para a região de Coimbra, alargou-se a área de recolha do pólen a outras zonas do país, assim como se passaram a utilizar outros tipos de polinómetros, além do gravimétrico com que se iniciaram os trabalhos. Actualmente utilizam-se nas nossas pesquisas aerobiológicas três tipos de polinómetros: um modelo gravimétrico (DURHAM) e dois volumétricos: um comercializado e de recolha semanal (BURKARD) e outro de recolha diária e construído em Coimbra no Instituto Superior de Engenharia (ISEC), e baseado no modelo de MORROW-BROWN.

MATERIAL E MÉTODOS

Sendo os polinómetros volumétricos muito dispendiosos, e possuindo o nosso grupo de trabalho neste momento, apenas dois, para a comparação dos calendários polínicos das quatro cidades, utilizaram-se polinómetros gravimétricos construídos no Instituto Botânico da Universidade de Coimbra.

Foi utilizado o polinómetro DURHAM, de modelo internacional, aprovado pelo Committee on National Pollen Survey of the American Academy of Alergy.

Em Coimbra, o polinómetro foi colocado no Instituto Geofísico da Universidade; em Aveiro, num pátio interior das instalações universitárias anexo ao Departamento de Biologia, Cerâmica e Serviços Documentais da Universidade; em Lisboa, no terraço superior de um edifício no Campo Grande; e no Porto, no Hospital de S. João.

As lâminas, diariamente recolhidas, foram previamente recobertas com uma mistura adesiva com o corante incorporado o que facilita a coloração dos diásporos, tornando mais fácil a identificação destes e a sua distinção das enormes quantidades de poeiras. Além disso, a solução utilizada, quer corada ou incolor, serve de meio de montagem, que ao solidificar torna a preparação definitiva sem necessidade de a lutar.

A substância adesiva obtém-se pela mistura de duas soluções, A e B, adicionando-se algumas gotas da solução B à solução A, a quente.

A solução A obtém-se juntando e dissolvendo em banho-maria, 50 cc de glicerina; 7 g de gelatina; 1 g de ácido fénico e 42 cc de água destilada.

A solução B é uma mistura de 25 ml de ácido láctico; 22 g de fenol; 56 ml de álcool polivinílico; e 5 ml de fucsina ácida a 1%. Dissolvem-se os cristais de fenol no ácido láctico. Seguidamente, adiciona-se o álcool polivinílico e agita-se vigorosamente. Aquece-se em banho-maria até que a solução fique clara. Junta-se então a fucsina ácida a 1%.

Ao arrefecer, a mistura das duas soluções solidifica e para se utilizar aquece-se numa platina ou em banho-maria para a liquefazer.

A contagem e identificação dos diásporos foi sempre tomada para uma superfície de 1 cm².

Na contagem dos grãos de pólen utilizou-se um microscópio Wild M/12 de platina móvel, com objectiva 10/0.25 e ocular $\times 10$ e na identificação empregaram-se também objectivas 100/1.25, um micrómetro objectivo e um micrómetro ocular.

Em colaboração com o Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra foram consideradas algumas variáveis meteorológicas: precipitação pluviométrica (número de dias e quantidade), vento médio, humidade relativa e temperatura, com vista a analisar a sua evolução e a correlacioná-las com outros factores considerados.

ANALISE DOS RESULTADOS

A análise quantitativa do pólen recolhido diariamente nas quatro cidades (Porto, Aveiro, Coimbra e Lisboa) permite visualizar a variação polínica durante o ano e comparar os quatro calendários polínicos.

Como se pode observar na Fig. 1, em qualquer das curvas se nota um progressivo aumento de pólen recolhido desde o início do ano até um máximo de precipitação polínica durante os meses de Abril-Junho, decaindo seguidamente, numa queda mais ou menos contínua.

Deste modo, qualquer das curvas evidencia uma estação polínica primaveril, mais ou menos coincidente. A fraca quantidade de pólen recolhido durante os meses mais chuvosos e frios de inverno reflecte nos quatro referidos calendários uma estação polínica invernal que, embora quantitativamente pouco significativa, não implica menor valor qualitativo, visto terem-se recolhido grãos de pólen e até esporos de plantas que se sabem terem indiscutivelmente efeitos alérgicos, como é o caso dos grãos de pólen das *Cupressaceae* e os esporos dos fungos do género *Sporobolomyces*.

Durante o inverno os diásporos que aparecem nas lâminas das quatro regiões são predominantemente de árvores e fungos, tendo-se recolhido valores pouco significativos de grãos de pólen de plantas herbáceas.

Naqueles calendários verifica-se ainda que a partir de Outubro houve um ligeiro acréscimo de quantidade polínica recolhida nos quatro polinómetros, o que indica em qualquer daquelas cidades, a existência de uma estação polínica outonal, curta, e de muito menor amplitude que a primaveril.

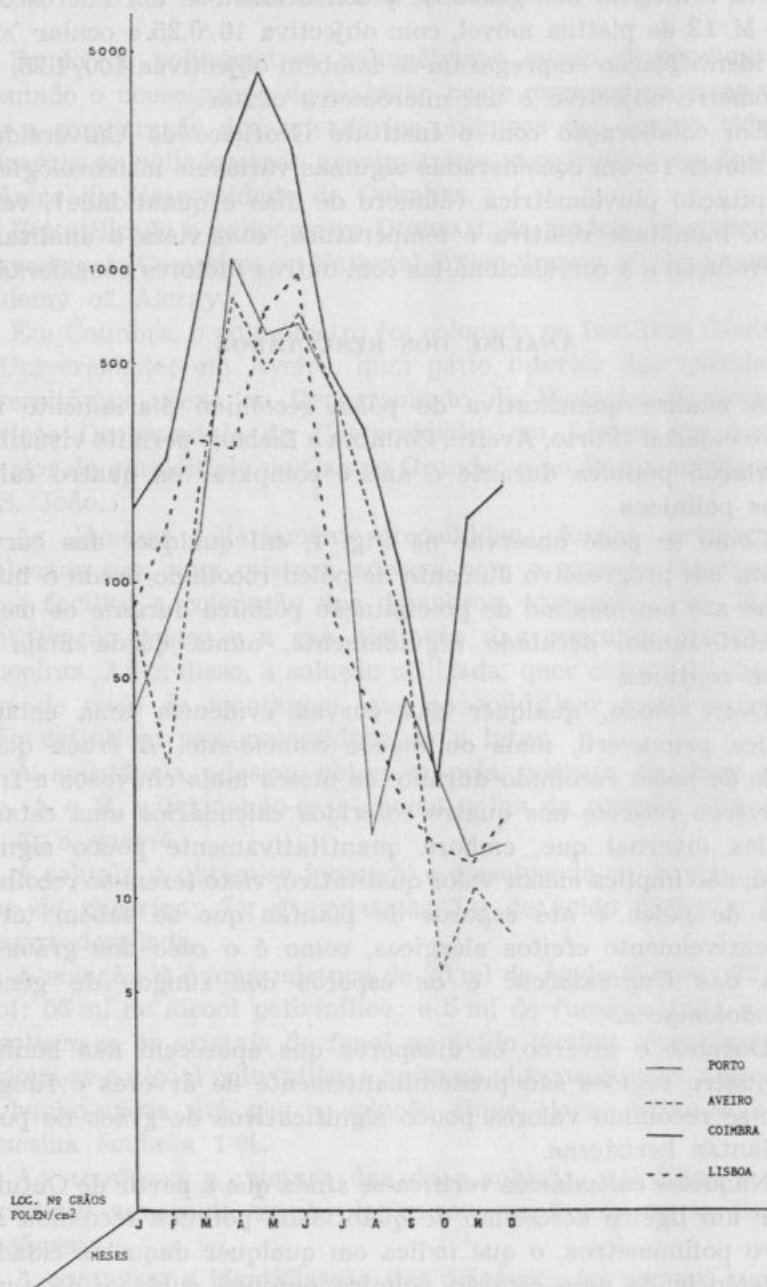


Fig. 1. — Incidência polínica em: Porto, Aveiro, Coimbra e Lisboa.

Quantitativamente, os valores mostrados nas recolhas polínicas efectuadas em Coimbra são superiores aos observados nas outras três cidades (Porto, Aveiro e Lisboa) (Fig. 1 e Fig. 2).

Assim, por exemplo, a quantidade de grãos de pólen de *Pinaceae*, *Cupressaceae* e *Oleaceae* recolhidos em Coimbra é significativamente maior e praticamente ao longo de todo o ano (*Pinaceae* e *Oleaceae*), como se pode observar na Fig. 2.

Além disso, qualitativamente, Coimbra também apresenta um calendário polínico mais rico e Lisboa o de menor espectro florístico.

Nas quatro cidades verifica-se que os grãos de pólen dos pinheiros (*Pinaceae*) contribuem com maior quantidade com o máximo de incidência entre Março e Junho (Fig. 2).

Qualitativamente e até quantitativamente o pólen das Gramíneas é o que tem valor significativo logo a seguir ao dos pinheiros, com o máximo de incidência na estação primaveril.

DISCUSSÃO

A análise dos quatro calendários polínicos (Figs. 1 e 2) mostra que são semelhantes, embora com algumas diferenças quantitativas e qualitativas. Esses resultados eram esperados visto não haver diferenças climáticas e orográficas muito significativas entre as quatro regiões.

A discordância quantitativa verificada entre Coimbra e as outras cidades dever-se-á, muito provavelmente, ao facto de aquelas três cidades, por estarem situadas junto ao litoral, sofrerem o predomínio de ventos marítimos que habitualmente sopram de Março a Setembro.

Além disso, qualitativamente, Coimbra também apresenta um calendário de maior espectro polínico, não só por se tratar de uma cidade com uma vegetação envolvente mais rica e não ter como um dos limites o mar, como também pela influência que exercem os grandes parques botânicos da cidade (Parque de Santa Cruz, Jardim Botânico, Mata do Vale de Canas e Mata do Choupal) e da região (Mata do Buçaco).

Quando se comparam calendários polínicos do mesmo taxon nas quatro cidades notam-se também diferenças quantitativas entre os valores recolhidos nas diferentes áreas (Fig. 2), o que se justifica pelas mesmas razões apresentadas para os calendários da incidência polínica anual.

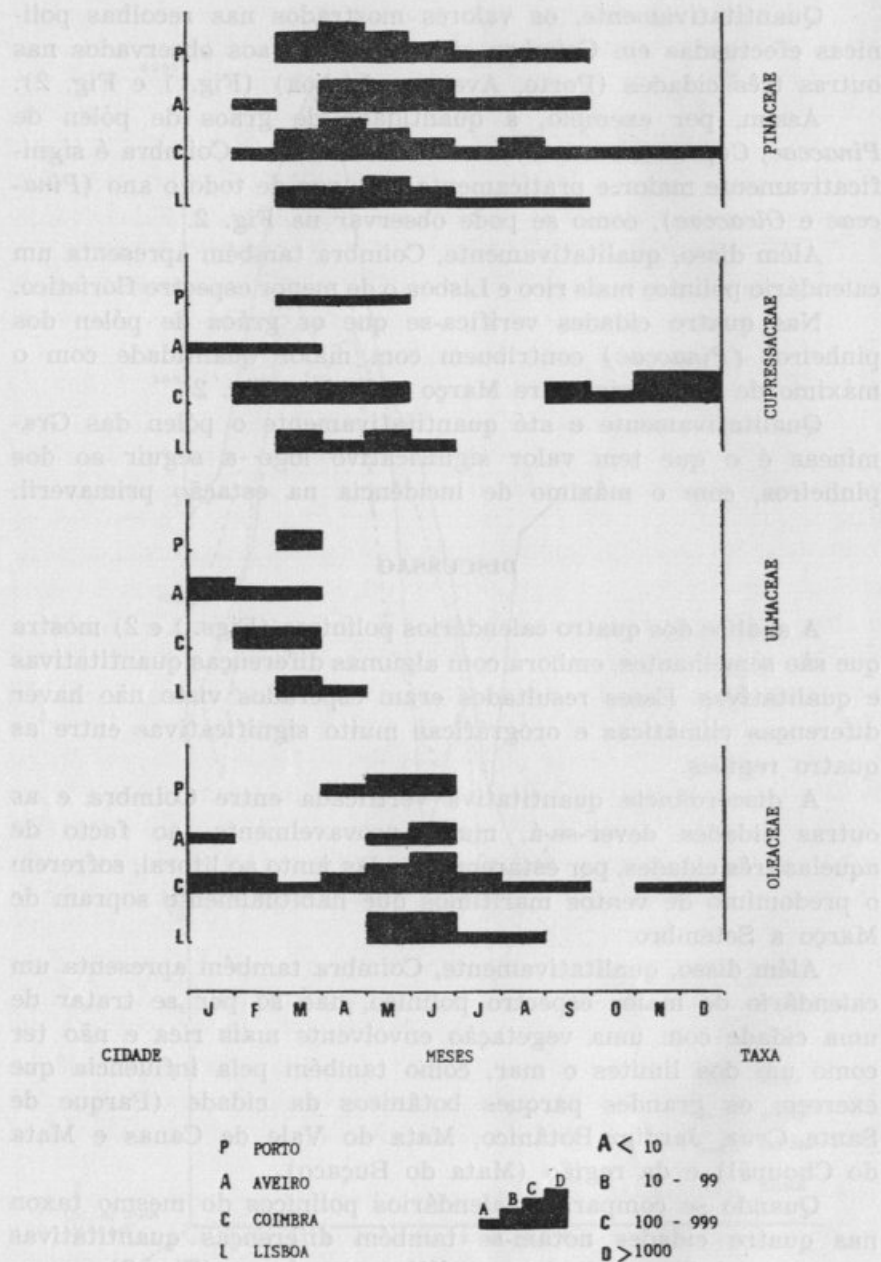


Fig. 2. — Incidência polínica de *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Ulmaceae* e *Oleaceae* em Porto, Aveiro, Coimbra e Lisboa.

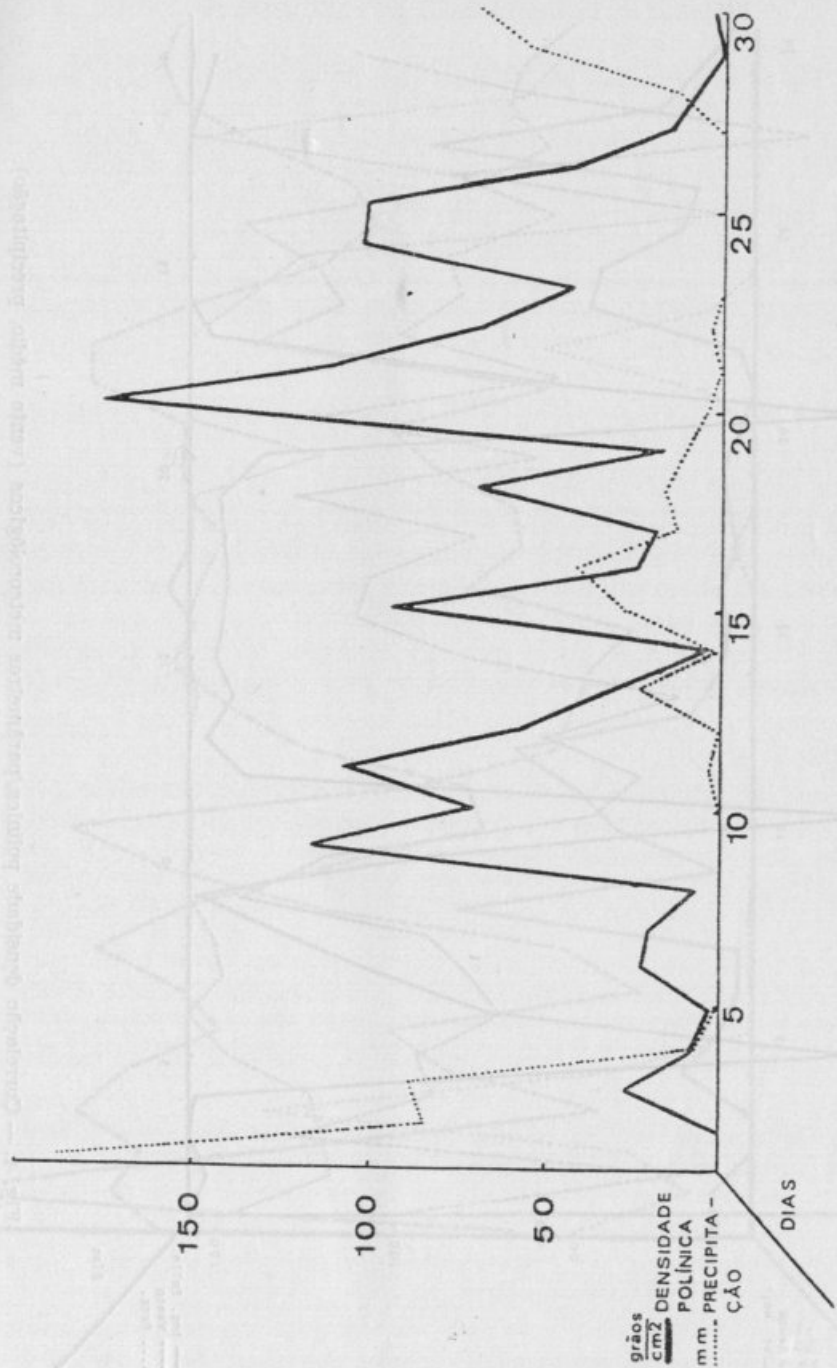


Fig. 3. — Correlação densidade polínica/parâmetros meteorológicos (precipitação).

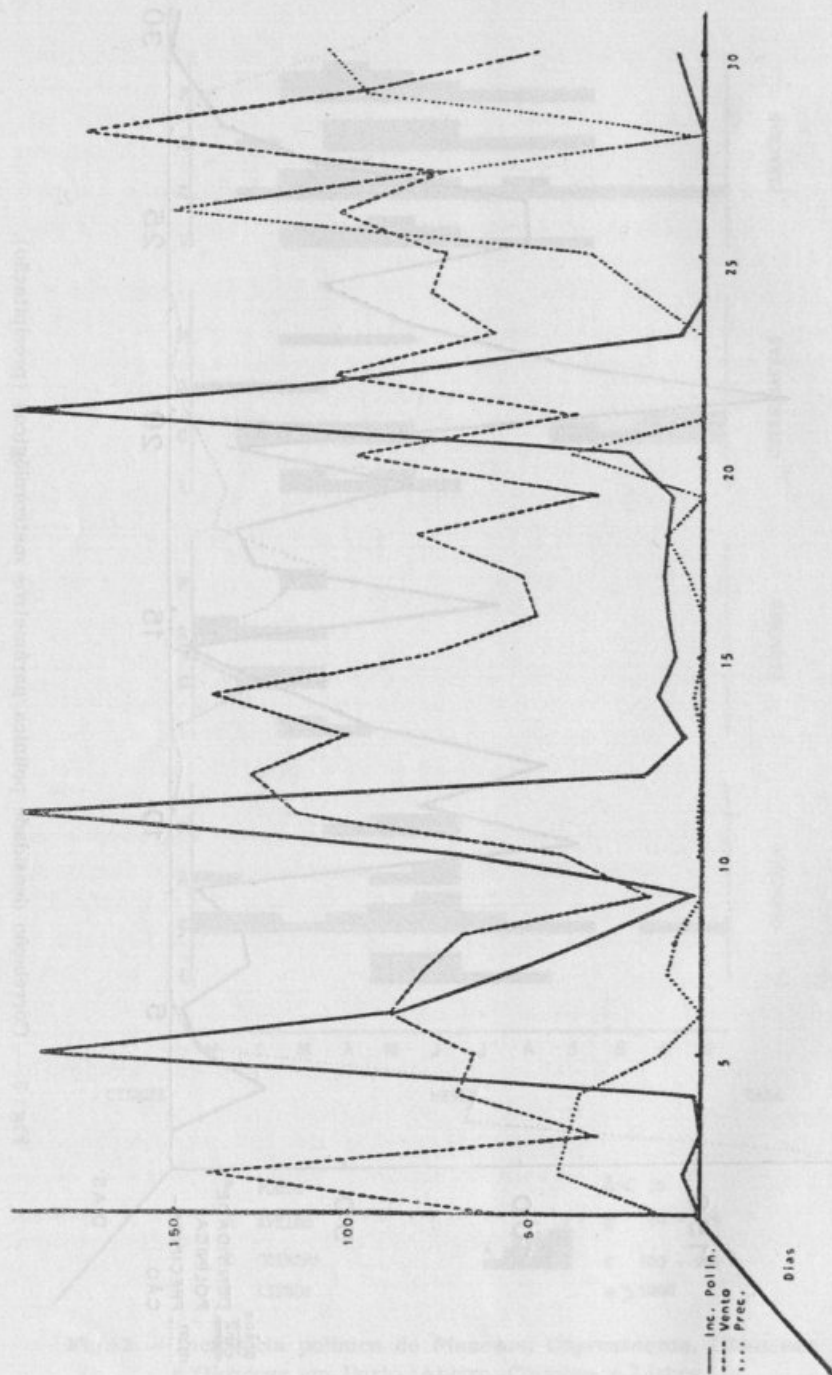


Fig. 4. — Correlação densidade polínica/parâmetros meteorológicos (vento médio, precipitação).

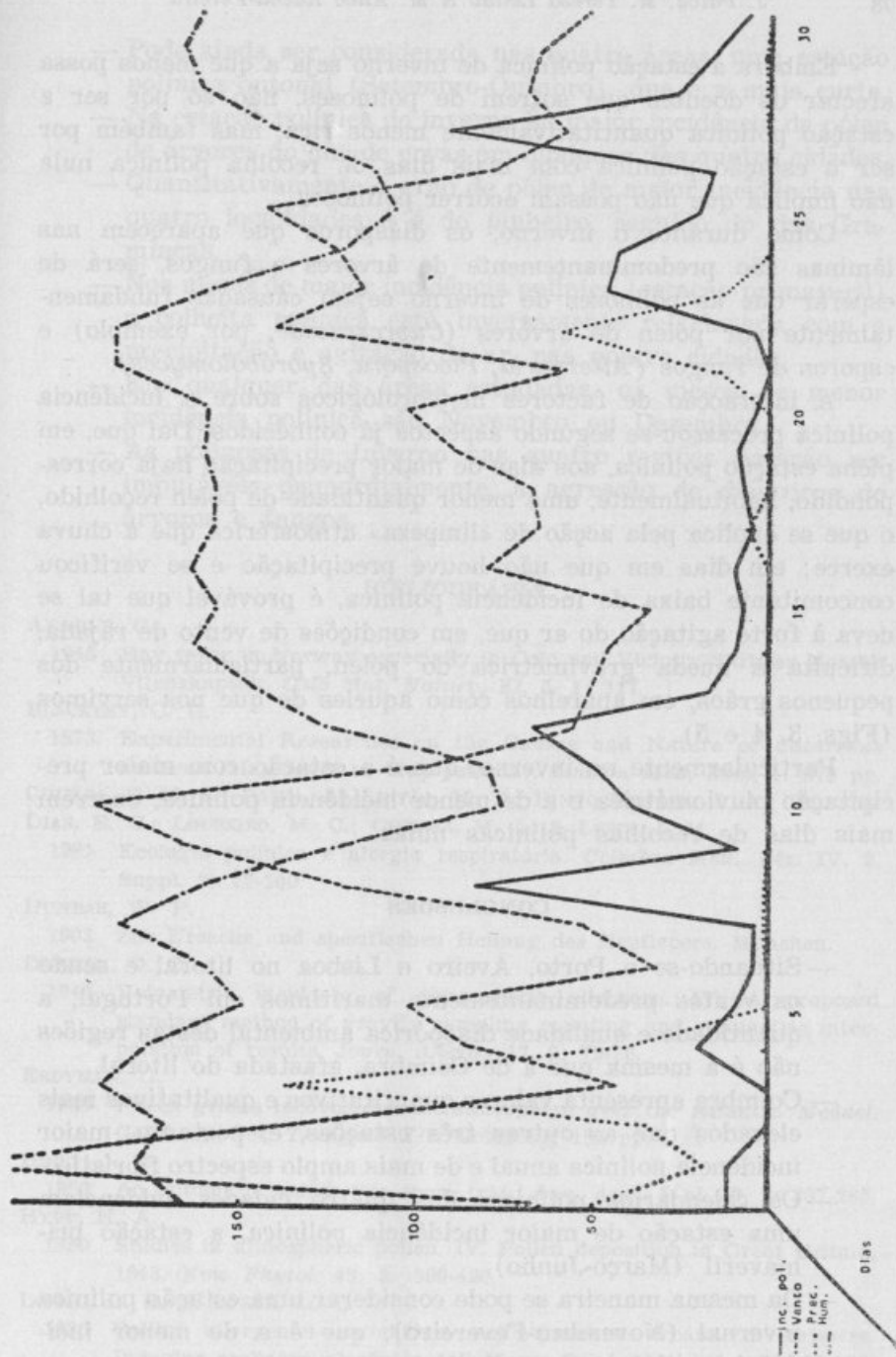


Fig. 5. — Correlação densidade polínica/parâmetros meteorológicos (vento médio, humidade, precipitação).

Embora a estação polínica de inverno seja a que menos possa afectar os doentes que sofrem de polinoses, não só por ser a estação polínica quantitativamente menos rica, mas também por ser a estação polínica com mais dias de recolha polínica nula não implica que não possam ocorrer polinoses.

Como durante o inverno, os diásporos que aparecem nas lâminas são predominantemente de árvores e fungos, será de esperar que as polinoses de inverno sejam causadas fundamentalmente por pólen de árvores (*Cupressaceae*, por exemplo) e esporos de fungos (*Alternaria*, *Pleospora*, *Sporobolomyces*).

A interacção de factores meteorológicos sobre a incidência polínica processou-se segundo aspectos já conhecidos. Daí que, em plena estação polínica, aos dias de maior precipitação haja correspondido, habitualmente, uma menor quantidade de pólen recolhido, o que se explica pela acção de «limpeza» atmosférica que a chuva exerce; em dias em que não houve precipitação e se verificou concomitante baixa de incidência polínica, é provável que tal se deva à forte agitação do ar que, em condições de vento de rajada, dificulta a queda gravimétrica do pólen, particularmente dos pequenos grãos, em aparelhos como aqueles de que nos servimos (Figs. 3, 4 e 5).

Particularmente no inverno, que é a estação com maior precipitação pluviométrica e a de menor incidência polínica, ocorrem mais dias de recolhas polínicas nulas.

CONCLUSÕES

- Situando-se o Porto, Aveiro e Lisboa no litoral e sendo os ventos predominantemente marítimos em Portugal, a quantidade e qualidade diaspórica ambiental destas regiões não é a mesma que a de Coimbra, afastada do litoral.
- Coimbra apresenta valores quantitativos e qualitativos mais elevados que as outras três estações, e, portanto, maior incidência polínica anual e de mais amplo espectro florístico.
- Os calendários polínicos das quatro cidades evidenciam uma estação de maior incidência polínica, a estação primavera (Março-Junho).
- Da mesma maneira se pode considerar uma estação polínica invernal (Novembro-Fevereiro), que é a de menor incidência polínica.

- Pode ainda ser considerada nas quatro áreas, uma estação polínica outonal (Setembro-Outubro), que é a mais curta.
- Na estação polínica de inverno há maior incidência de pólen de árvores do que de ervas em qualquer das quatro cidades.
- Quantitativamente o grão de pólen de maior incidência nas quatro localidades é o do pinheiro, seguido do das Gramíneas.
- Nos meses de maior incidência polínica (estação primaveril) a colheita polínica está inversamente relacionada com a precipitação e agitação do ar, nas quatro cidades.
- Em qualquer das áreas estudadas, os meses de menor incidência polínica são Novembro ou Dezembro.
- As polinoses de Inverno nas quatro regiões deverão ser imputáveis primordialmente, à agressão de diásporos de árvores e fungos.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRUP, O.
1945 Hay fever in Norway especially in Oslo and Vicinity-Skriftes Norske Vitenskapsak. *Oslo Mat. Naturv. Kl. 5*, 1: 127.
- BLACKLEY, C. H.
1873 Experimental Researches on the Causes and Nature of *Catarrhus aestivus* (Hay fever or Hay asthma). *London Med. Rec.*, 1: 373 pp.
- CHEIRA, C. M. S.; PAIVA, J.; LEITÃO, M. T.; PINTO-MENDES, J. A.; TEIXEIRA DIAS, E. C.; LOUREIRO, M. C.; CHEIRA, M. L. & LEITE, I. M.
1981 Ecologia polínica e alergia respiratória. *Coimbra Méd.*, Sér. IV, 2, Suppl. 2: 77-100.
- DUNBAR, W. P.
1903 Zur Ursache und spezifischen Heilung des Heufiebers. München.
- DURHAM, O. C.
1946 Volumetric incidence of atmospheric allergens. IV. A proposed standard method of gravity sampling counting and volumetric interpolation of results. *Journ. Allergy* 17, 2: 79-86.
- ERDTMAN, G.
1938 Pollen grains recovered from atmosphere over the Atlantic. *Meddel. Goteberg. Bot. Tradgard XII*. Goteborg, 185 pp.
- HIRST, J. M.
1952 An automatic volumetric spore trap. *Ann. Appl. Biol.* 39, 2: 257-265.
- HYDE, H. A.
1950 Studies in atmospheric pollen. IV. Pollen deposition in Great Britain, 1943. *New Phytol.* 49, 3: 399-420.
- LONGO, L. R. & LOKAR, L. C.
1986 Pollini allergenici aerodiffusi nell'atmosfera urbana di Trieste. Indagine prelinare. *Gortania-Atti Museo Frinl. Storia Nat.* 7: 173-188.

MORROW BROWN, H. & JACKSON, F. A.

1978 Aerobiological studies based in Derby. II. Simultaneous pollen and spore sampling at eight sites within a 60 km radius. *Clin. Allergy* 8: 599-609.

1978 Aerobiological studies based in Derby. III. A comparison of simultaneous pollen and spore counts from the east coast, Midlands and west coast of England and Wales. *Clin. Allergy* 8: 611-619.

PAIVA, J. & LEITÃO, M. T.

1981 Incidência polínica na região de Coimbra. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 44: 425-440.

WYMAN, M.

1872 Autumnal catarrh (Hay-Fever). Cambridge, Mass.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO CARIOSISTEMÁTICO DEL GENERO *AGROSTIS* L. (*POACEAE*) EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

ANA T. ROMERO GARCÍA & GABRIEL BLANCA

Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
18001 Granada (España)

Recibido el 12 Abril, 1988.

RÉSUMÉ

Les auteurs ont réalisé une étude sur 80 populations, appartenant à 18 taxons du genre *Agrostis* L. qui habitent dans la Péninsule Ibérique; on met en évidence la grande symétrie des caryotypes étudiés, A1 dans les diploïdes ($2n = 14$), A2 dans les tétraploïdes ($2n = 28$), et, probablement, du type B dans les hexaploïdes. Six populations ont des chromosomes accessoires du type subtélocentrique et submetacéntrique. Dans les chromosomes A des différentes garnitures, il paraît être général l'existence de constriction secondaires. Quant au comportement méiotique, on détache la notable stabilité concernant la formation de bivalents.

ABSTRACT

A karyologic study was carried out on 18 taxa of the genus *Agrostis* L. (*Poaceae*) found in the Iberian Peninsula. This study reveals a high degree of symmetry among the karyotypes: A1 in diploids ($2n = 14$), A2 in tetraploids ($2n = 28$), and B in hexaploids ($2n = 42$). The presence of a large number of diploid taxa is demonstrated in the Iberian Peninsula, and the biogeographical relationships among these and polyploids taxa are discussed.

INTRODUCCIÓN

SOBRE el género *Agrostis* L. son muchos los trabajos en los que se realizan recuentos cromosómicos de algunas especies; entre ellos destacan los de CHURCH (1936), STUCKEY & BANFIELD (1946), LITARDIÈRE (1950), GARDÉ (1951), JONES (1952, 1953), DARLINGTON & WYLIE (1955), LÖVE (1967), FEDOROV (1969),

MOORE (1982), etc... y sobre todo los de BJÖRKMANN (1951, 1954, 1960) que tratan gran parte de las especies ibéricas y los de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973, 1974, 1979) relativos a diversas especies de Gramíneas, incluidas ciertas *Agrostis* portuguesas.

Sin embargo son pocos los estudios que han profundizado en la morfología de los cromosomas y en sus posibles implicaciones filogenéticas, tal vez por ser un material cromosómico difícil al existir pocas placas metafásicas por raíz y una gran dificultad en la individualización de los cromosomas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado 80 poblaciones pertenecientes a 18 táxones:

A. alpina Scop. — España. Huesca: Cotiella, pr. Lavasar, 25.8.1981, *G. Montserrat* (JACA s/r). **A. canina** L. subsp. **canina**. — España. Salamanca: Sierra de Béjar, El Travieso, 5.7.1985, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 22083). Francia. Pont de Lamarquèze, 13.7.1979, *P. Montserrat & Villar* (JACA s/r). **A. canina** L. subsp. **granatensis** Romero García & al. — España. Granada. Sierra Nevada: Siete Lagunas, Laguna Hondera, 14.8.1984, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 20927); Río Maitena, 12.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21945); parte superior de Siete Lagunas, 11.8.1981, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 21946); Lavadero de la Reina, 12.8.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21947); Lagunillos de Don Carlos, 15.7.1984, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 21948); Barranco de San Juan, 18.7.1981, *Romero García & Morales Torres* (GDAC 20928); Jeres del Marquesado, Barranco del Alhorí, 8.1980, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 7537). **A. capillaris** L. — España. Huesca: Divisoria de la Magdalena, 4-8-1982, *Romero García & al.* (GDAC 16852); Canfranc, 26.8.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21939); Barranco de las Eras, 3.8.1982, *Romero García & al.* (GDAC 16850); Valle de Benasque, 27.8.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21940). Navarra: Valle del Roncal, 24.7.1983, *Romero García & Blanca* (GDAC 16851); Belagua, 5.8.1983, *Sánchez Castillo* (GDAC 21938, 21941). **A. castellana** Boiss. & Reuter. — España. Córdoba: Sierra de Córdoba, 24.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21943). Jaén: Sierra de Segura, El Yelmo,

8.7.1982, *Romero García & al.* (GDAC 20942). Madrid: Sierra de Guadarrama, Puerto de los Leones, 20.6.1982, *Romero García & al.* (GDAC 22122, 21942). Portugal. Beira Litoral: Pinhar do Urso, 24.6.1981, *Romero García & al.* (GDAC 21944). *A. curtisii* Ker-guélen. — España. Asturias: Cabo de Peñas, 25.6.1984, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 21960). Orense: Sierra de Invernadeiro, 22.8.1982, *Romero García & Morales Torres* (GDAC 20945). Pontevedra: Los Prádos, Sierra de Avión, 20.8.1982, *Romero García & Morales Torres* (GDAC 21958); entre La Cañiza y Puentecondelas, 22.8.1982, *Romero García & Morales Torres* (GDAC 21959). Vizcaya: Valmaseda, 30.8.1983, *G. Montserrat* (GDAC 21961). Portugal. Beira Litoral: Cerca de Poiães, 25.6.1981, *Romero García & al.* (GDAC 20944). *A. hesperica* Romero García & al. — España. La Coruña: Santiago de Compostela, Braña de Brins, 26.6.1982, *Romero García & Blanca* (GDAC 20924). León: Truchas, Sierra del Teleno, 22.6.1982, *Romero García & Blanca* (GDAC 20925). Orense: Pardieiros, 23.6.1982, *Romero García & Blanca* (GDAC 20926). Vizcaya: Valmaseda, 30.8.1983, *G. Montserrat* (GDAC 21950). *A. nebulosa* Boiss. & Reuter. — España. Córdoba: Entre Viso del Marqués y Calzada de Calatrava, 28.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21978). Granada: Puerto de la Mora, 4.7.1982, *Romero García & Morales Torres* (GDAC 20956, 21981). Jaén: Navas de San Pedro, 6.7.1982, *Romero García & Blanca* (GDAC 20955). *A. nevadensis* Boiss. — España. Granada. Sierra Nevada: Barranco de San Juan, 15.7.1982, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 21957); Laguna de Aguas Verdes, 22.7.1980, *Romero García & Blanca* (GDAC 21956); Barranco del Alhorí, 7.1983, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 21954); Veleta, La Carihuela, 8.1982, *Romero García & al.* (GDAC 21955); Mulhacén, 22.7.1980, *Romero García & al.* (GDAC 20965). Almería: Sierra Nevada, Laguna Seca, 9.7.1982, *Sánchez Castillo* (GDAC 20958). *A. pourretii* Willd. — España. Ciudad Real: Sierra Madrona, del Puerto de Niefla hacia Fuencaliente, 25.6.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21966); Castillo de la Calahorra, 25.6.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21967). Granada: Alhama de Granada, La Alcaicería, 7.1983, *Romero García & Blanca* (GDAC 22223, 21969). Jaén: La Carolina, 2.6.1984, *Mateo* (GDAC 21968). *A. reuteri* Boiss. — España. Cádiz: Arcos de la Frontera, 19.6.1981, *Romero García & al.* (GDAC 21977). Córdoba: La Rambla, 28.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21977). Granada: Puerto de

la Mora 31.7.1981, *Romero García* (GDAC 21976); Calicasas, río Cubillas, 8.1983, *Romero García* (GDAC 21975); Fuente del Hervidero, 5.8.1981, *Romero García* (GDAC 21980). **A. rupestris** All. var. **rupestris**. — España. Avila: Circo de Gredos, 1.7.1985, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 22027). Huesca: Ibones próximos a la Reclusa, 27.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 16865); Barranco del río Gállego, 25.7.1983, *Romero García* (GDAC 16866); Panticosa, ibón de Bachimania, 10.7.1983, *Romero García* (GDAC 21953); Valle de Benasque, 27.8.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21952); Formigal, 26.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21951). **A. schleicheri** Jordan & Verlot. — España. Huesca: Candanchú, 25.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21962). Jaén: Sierra del Pozo, Pico Cabañas, 16.7.1983, *Romero García & Blanca* (GDAC 16858). Lérida: Bohí, 9.1982, *Romero García & al.* (GDAC 21964). Navarra: Valle del Roncal, 24.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 16859). Francia. Pyrennées Atlantiques, 25.7.1983, *Romero García & al.* (GDAC 21963). **A. stolonifera** L. — España. Almería: Sierra de María, Maimón, 3.8.1982, *Romero García* (GDAC 21937). Córdoba: Sierra Morena, 21.6.1984, *Romero García & al.* (GDAC 21978). Granada: Alhama de Granada, La Alcaicería, río Madre, 3.8.1982, *Romero García* (GDAC 21036, 22009). Jaén: Sierra de Cazorla, Fuente de la Ponderosa, 7.7.1982, *Romero García* (GDAC 20977); Fuente del Tejo, 7.7.1982, *Romero García* (GDAC 20978). Zaragoza: Venta Carrigas, 3.8.1982, *Romero García* (GDAC 21935, 22138). **A. tenerrima** Trin. — España. Cáceres: Sierra de Riofrío, 7.1983, *Belmonte* (GDAC 21970). Huelva: Coto de Doñana, 7.6.1982, *Romero García & Sánchez Castillo* (GDAC 16856). Portugal. Beira Litoral: Tocha, 25.6.1981, *Romero García & Blanca* (GDAC 21971). **A. tileni** Nieto Feliner & Castroviejo. — España. León: Sierra del Teleno, pico Teleno, 27.7.1981, *Llamas* (LEB s/r); Sierra de la Cabrera, 9.8.1981, *Herrera* (LEB s/r). **A. truncatula** Parl. subsp. **commista** Castroviejo & Charpin. — España. Orense: Pardieiros, 26.6.1982, *Romero García & al.* (GDAC 20953). Pontevedra: Entre la Cañiza y Puentecondelas, 18.8.1981, *Romero García & Morales Torres* (GDAC 21974). Zamora: Puebla de Sanabria, 22.6.1982, *Romero García & Blanca* (GDAC 21973). **A. truncatula** Parl. subsp. **truncatula**. — España. Cáceres: Sierra de Miravete, 11.4.1982, *Belmonte* (GDAC 21979). Madrid: Puerto de Navacerrada, 7.7.1982, *Romero García & Morales Torres* (GDAC 20947).

El estudio meiótico se ha realizado en 12 poblaciones, analizando una media de 15 flores. Los resultados de las observaciones en mitosis se basan en datos procedentes de 20 individuos por población.

Para el estudio mitótico se han empleado meristemas radicales obtenidos mediante germinación de los carióspsides en placas de Petri o a partir de cultivo en macetas; se pretrataron con 8-hidroxiquinoleína 0,002 M durante 5-10 horas en frío (4° C); posteriormente se fijaron en Carnoy (alcohol absoluto y ácido acético glacial, 3:1 respectivamente) durante un mínimo de 2 horas a temperatura de 4° C, seguido de hidrólisis en ClH 1N a 60° C durante 5-6 minutos y tinción en orceína acética. El montaje para el microscopio óptico se realizó según la técnica de aplastamiento.

Para el estudio meiótico se utilizaron botones florales recogidos de plantas silvestres; se sumergieron en Carnoy donde se mantienen de 24-48 horas a temperatura de 0-4° C, seguido de inmersión en alcohol etílico de 70 % para su conservación; antes de la coloración se pasaron a ácido acético glacial saturado de acetato férrico y alcohol absoluto (1:3) durante 12-24 horas; posteriormente, tras sumergir los botones florales en ácido acético del 45 %, se trituraron las anteras en una gota de carmín acético del 1 %; para la observación se aplasta con el cubreobjetos después de haber calentado suavemente.

Siempre que fue posible se estudiaron la morfología y características de cada dotación cromosómica, efectuando las medidas de los brazos cromosómicos con objeto de confeccionar los idiogramas. Para la descripción de los cariótipos se ha utilizado la terminología de LEVAN, FREDGA & SANDBERG (1964) respecto a la posición del centrómero, y la de STEBBINS (1971) con las modificaciones de DVORAK & al. (1979) para la asimetría del cariótipo.

La ordenación de los táxones se ha realizado de acuerdo con el tratamiento sistemático dado por ROMERO GARCÍA, BLANCA & MORALES TORRES (1988).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se resumen los caracteres citogenéticos observados en el estudio de las 80 poblaciones de *Agrostis* L. en la Península Ibérica. En el apartado «accesorios» se indica el número

y entre paréntesis sm o st según se hayan observado cromosomas B con centrómero submediano o subterminal respectivamente; en «tamaño cromosómico» se indican los tamaños de los cromosomas mayor y menor de cada dotación.

Seguidamente se realizan comentarios particulares para cada taxon estudiado:

***Agrostis canina* L. subsp. *canina*, $n = 7$ (Fig. 4, A).**

La mayoría de los recuentos se realizaron con material del centro y norte de Europa: $2n = 14, 28$ (SOKOSLOVSKAJA 1937, 1938, 1955, 1962; BJÖRKMANN 1951, 1954; HUBBARD 1954; HEITZ 1967; KOZUHAROV & NICOLOVA 1975; etc.); $2n = 35, 42, 56$ (BJÖRKMANN, 1954); $2n = 42$ (SOKOSLOVSKAJA, 1938).

JONES (1952) y BJÖRKMANN (1951, 1954) fueron los primeros en considerar que los conteos diploides, $2n = 14$ correspondían efectivamente a *A. canina* (= *A. canina* var. *fascicularis*), mientras que los poliploides, $2n = 28$, deberían adscribirse a *A. vinealis* (= *A. canina* var. *arida*); los niveles cromosómicos superiores pertenecen a otras especies como *A. planifolia* Koch. El material estudiado en la Península Ibérica confirma esta hipótesis.

La población GDAC 22083 mostró un comportamiento meiótico muy constante con formación de 7 bivalentes (fig. 4, A).

***Agrostis canina* L. subsp. *granatensis* Romero García, Blanca & Morales Torres, $2n = (13), 14$ (Fig. 1, A; 2, A y B).**

Presenta en general $2n = 14$, si bien en un individuo de la población GDAC 20927 se observaron mitosis somáticas con $2n = 13$ (fig. 2, A), 14, 15 y 16 que puede atribuirse a anomalías en la disyunción cromosómica.

***Agrostis hesperica* Romero García, Blanca & Morales Torres, $2n = 28 + 1B$ (Fig. 1, B; 2, C).**

Esta especie fue estudiada por FERNANDES & QUEIRÓS (1969), QUEIRÓS (1973) y BJÖRKMANN (1954) en poblaciones portuguesas bajo la denominación de *A. canina*; todos ellos han coincidido al señalar el nivel tetraploide $2n = 28$ con excepción de BJÖRKMANN (l. c.) que observó además $2n = 42$ y 56 ; este último autor indicó, así mismo, la dificultad de encuadrar el material portugués en

TABLA 1

Taxon	Población	2n	n	Acesorios	Nº Parejas con constricción secundaria	Tamaño cromosómico en μ	Fórmula cromosómica	Asimetría	Estudios en la Península	
									Portugal	España
<i>A. canina</i> subsp. <i>canina</i>	GDAC 22083	14	7	—	—	—	—	—		
	JACA s/r	14	—	—	—	—	—	—		
<i>A. canina</i> subsp. <i>granatensis</i>	GDAC 20927	13-16	—	—	2	5,4-3,9	1M + 3m + 2m ^{sat} + 1sm	A1		
	GDAC 21945	14	—	—	—	5,1-3,1	1M + 5m + 1sm	A1		
	GDAC 21946	14	—	—	1	5,4-4,0	1M + 4m + 1m ^{sat} + 1sm	A1		
	GDAC 21947	14	—	—	2	5,1-3,7	1M + 3m + 2m ^{sat} + 1sm	A1		
	GDAC 21948	14	—	—	2	6,1-3,4	1M + 3m + 2m ^{sat} + 1sm	A1		
	GDAC 20928	14	—	—	2	6,1-4,1	1M + 3m + 2m ^{sat} + 1sm	A1		
<i>A. hesperica</i>	GDAC 7532	14	—	—	2	—	—	—		
	GDAC 21949	28	14	1(st)	3	4,8-3,0	4M + 6m + 3m ^{sat} + 1sm(st)	A1-A2	BJÖRKMANN (1951)	
	GDAC 21950	28	—	—	3	5,1-2,8	4M + 6m + 3m ^{sat} + 1sm(st)	A1-A2	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)	
	GDAC 20925	28	—	—	3	6,1-4,1	4M + 6m + 3m ^{sat} + 1sm(st)	A1-A2	QUEIRÓS (1969)	
	GDAC 20924	28	—	—	3	5,4-3,1	4M + 6m + 3m ^{sat} + 1sm(st)	A1-A2	QUEIRÓS (1973)	
<i>A. tileni</i>	GDAC 20926	28	—	—	3	5,6-3,0	4M + 6m + 3m ^{sat} + 1sm(st)	A1-A2		
	LEB s/r	14	—	—	1	5,1-3,4	—	—		NIETO FELINER & CASTROVIEJO (1982)
<i>A. rupestris</i> var. <i>rupestris</i>	LEB s/r	14	—	—	—	5,6-3,4	—	—		
	GDAC 21951	28	14	1(st)	1	4,1-2,4	—	—		KÜPFER (1974)
	GDAC 16868	28	—	—	1	5,1-3,1	—	—		
	GDAC 21952	28	—	—	1	4,2-2,4	—	—		
	GDAC 21953	28	—	—	1	3,9-2,4	—	—		
	GDAC 16865	28	—	—	1	5,8-3,4	—	—		
<i>A. nevadensis</i>	GDAC 22027	—	14	—	—	—	—	—		
	GDAC 21954	42	—	—	3	6,1-2,7	—	—		BJÖRKMANN (1951, 1954, 1960)
	GDAC 21955	42	—	1(st)	2	6,1-3,1	—	—		KÜPFER (1974)
	GDAC 20965	42	—	—	2	4,8-2,4	—	—		
	GDAC 21956	42	—	2(st)	3	5,8-2,7	—	—		
	GDAC 20958	42	—	—	3	4,8-2,4	—	—		
	GDAC 21957	42	—	—	2	5,1-2,6	—	—		
<i>A. curtisii</i>	GDAC 21958	14	—	—	1	5,6-3,7	1M ^{sat} + 6m	A1	BJÖRKMANN (1951)	
	GDAC 20945	14	—	—	—	5,4-2,8	1M ^{sat} + 6m	A1	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)	
	GDAC 21959	14	—	4(st)	1	4,8-3,5	1M ^{sat} + 6m	A1	QUEIRÓS (1974)	
	GDAC 21960	14	—	—	—	5,1-3,4	1M ^{sat} + 6m	A1		
	GDAC 20944	14	—	—	—	4,3-3,4	1M ^{sat} + 6m	A1		
	GDAC 21961	14	—	—	—	4,4-2,7	1M ^{sat} + 6m	A1		
<i>A. alpina</i>	H. G. Montserrat s/r	14	—	—	1	6,1-3,4	—	A1		KÜPFER (1974)
	GDAC 16859	42	21	—	1	4,1-2,1	—	—		
<i>A. schleicheri</i>	GDAC 21962	42	—	—	2	4,8-2,3	—	—		
	GDAC 16858	42	—	—	—	—	—	—		
	GDAC 21963	42	—	—	2	5,5-2,1	—	—		
	GDAC 21964	42	—	—	2	4,8-2,3	—	—		
	GDAC 21965	42	—	—	2	5,5-2,4	—	—		
<i>A. stolonifera</i>	GDAC 21935	28	14	—	2	5,0-3,0	1M + 1M ^{sat} + 9m + 1m ^{sat} + 1sm + 1st	A2	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)	
	GDAC 21978	28	—	—	2	3,8-2,0	1M + 1M ^{sat} + 9m + 1m ^{sat} + 1sm + 1st	A2	QUEIRÓS (1974)	
	GDAC 20978	28	—	—	2	4,8-3,0	1M + 1M ^{sat} + 9m + 1m ^{sat} + 1sm + 1st	A2		
	GDAC 21036	28	—	—	2	5,1-2,7	1M + 1M ^{sat} + 9m + 1m ^{sat} + 1sm + 1st	A2		
	GDAC 21937	28	—	—	2	4,8-2,7	1M + 1M ^{sat} + 9m + 1m ^{sat} + 1sm + 1st	A2		
	GDAC 20977	28	—	—	2	4,1-2,7	1M + 1M ^{sat} + 9m + 1m ^{sat} + 1sm + 1st	A2		
<i>A. capillaris</i>	GDAC 21938	28	14	—	2	7,1-3,7	—	—		
	GDAC 21939	28	—	—	2	5,1-2,6	—	—		
	GDAC 16850	28	—	—	2	5,4-2,7	—	—		
	GDAC 21940	28	—	—	2	5,8-3,1	—	—		
	GDAC 16841	28	14	—	1	—	—	—		
	GDAC 16851	28	—	—	1	5,1-2,6	—	—		
<i>A. castellana</i>	GDAC 16852	28	—	—	2	—	—	—		
	GDAC 21942	28	14	—	1	6,1-3,7	—	—	BJÖRKMANN (1954, 1960)	RODRIGUES (1963)
	GDAC 20942	42	—	—	2-3	6,9-3,4	—	—	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)	
	GDAC 21943	42	—	—	2	—	—	—	QUEIRÓS (1973, 1979)	
<i>A. pourretii</i>	GDAC 21944	42	—	—	2	7,3-3,7	—	—		
	GDAC 21966	14	—	2(sm)	1	4,7-2,8	2M + 4m + 1m ^{sat}	A1	LITARDIÈRE (1950)	
	GDAC 21967	14	—	—	1	5,0-2,8	2M + 4m + 1m ^{sat}	A1	BJÖRKMANN (1951, 1960)	
	GDAC 21968	14	—	—	1	4,2-2,4	2M + 4m + 1m ^{sat}	A1	FERNANDES & QUEIRÓS (1960)	
<i>A. tenerrima</i>	GDAC 22223	14	—	—	1	3,7-2,7	2M + 4m + 1m ^{sat}	A1		
	GDAC 21970	14	—	—	1	6,7-3,4	—	—	SOKOSLOVSKAJA (1937, 1938)	
	GDAC 21971	14	—	—	1	6,9-4,4	—	—	BJÖRKMANN (1960); FERNANDES & QUEIRÓS (1969)	
<i>A. truncatula</i> subsp. <i>truncatula</i>	GDAC 16856	14	—	—	1	6,3-3,2	—	—		
	GDAC 21979	14	—	—	1	4,1-2,4	—	—	GARDE (1951); BJÖRKMANN (1960); FERNANDES & QUEIRÓS (1969); QUEIRÓS (1974, 1979)	
<i>A. truncatula</i> subsp. <i>commista</i>	GDAC 20947	14	—	—	1	5,8-3,4	—	—		
	GDAC 21972	14	—	—	—	7,0-4,5	5m + 2sm	A1		
	GDAC 21973	14	—	—	—	6,2-3,4	5m + 2sm	A1		
	GDAC 21974	14	—	—	—	7,0-3,8	5m + 2sm	A1		
<i>A. reuteri</i>	GDAC 20953	14	—	—	—	6,7-3,7	5m + 2sm	A1		
	GDAC 21975	14	—	—	1	5,8-3,1	5m + 1m ^{sat} + 1sm	A1	BJÖRKMANN (1954, 1960)	
	GDAC 20970	14	—	—	2	5,4-2,8	4m + 2m ^{sat} + 1sm	A1		
	GDAC 21976	14	—	—	2	6,2-3,5	4m + 2m ^{sat} + 1sm	A1		
	GDAC 21977	14	—	—	2	4,4-2,7	4m + 2m ^{sat} + 1sm	A1		
	GDAC 21980	—	7	—	—	—	—	—		
<i>A. nebulosa</i>	GDAC 21978	14	—	—	—	5,2-3,7	1M + 4m + 2sm	A1		AVDULOV (1931)
	GDAC 20956	14	7	—	—	—	—	—		TINNEY (1936)
	GDAC 20955	14	—	—	—	4,8-3,7	1M + 4m + 2sm	A1		SOKOSLOVSKAJA (1937)
	GDAC 21981	—	7	—	—	—	—	—		ROMERO ZARCO & DEVESA (1983)

Year	Month	Day	Time	Location	Species	Count	Notes
1951	12	1	10:00	...	...	1	...
1951	12	2	10:00	...	...	2	...
1951	12	3	10:00	...	...	3	...
1951	12	4	10:00	...	...	4	...
1951	12	5	10:00	...	...	5	...
1951	12	6	10:00	...	...	6	...
1951	12	7	10:00	...	...	7	...
1951	12	8	10:00	...	...	8	...
1951	12	9	10:00	...	...	9	...
1951	12	10	10:00	...	...	10	...
1951	12	11	10:00	...	...	11	...
1951	12	12	10:00	...	...	12	...
1951	12	13	10:00	...	...	13	...
1951	12	14	10:00	...	...	14	...
1951	12	15	10:00	...	...	15	...
1951	12	16	10:00	...	...	16	...
1951	12	17	10:00	...	...	17	...
1951	12	18	10:00	...	...	18	...
1951	12	19	10:00	...	...	19	...
1951	12	20	10:00	...	...	20	...
1951	12	21	10:00	...	...	21	...
1951	12	22	10:00	...	...	22	...
1951	12	23	10:00	...	...	23	...
1951	12	24	10:00	...	...	24	...
1951	12	25	10:00	...	...	25	...
1951	12	26	10:00	...	...	26	...
1951	12	27	10:00	...	...	27	...
1951	12	28	10:00	...	...	28	...
1951	12	29	10:00	...	...	29	...
1951	12	30	10:00	...	...	30	...
1951	12	31	10:00	...	...	31	...

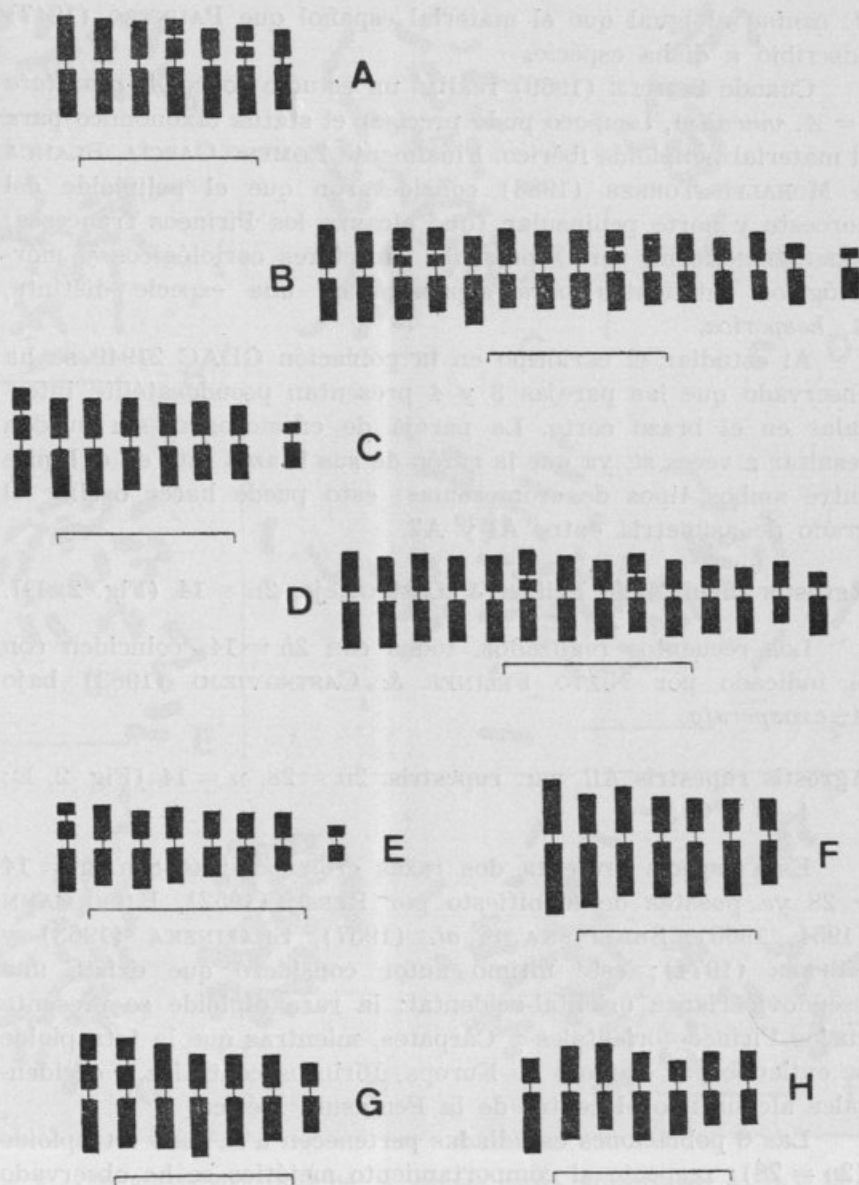


Fig. 1. — Representación idiogramática de las dotaciones cromosómicas de: A, *A. canina* subsp. *granatensis*; B, *A. hesperica*; C, *A. curtisii*; D, *A. stolonifera*; E, *A. pourretii*; F, *A. truncatula* subsp. *commista*; G, *A. reuteri*; H, *A. nebulosa*. Escalas gráficas 10 μ m.

A. canina al igual que el material español que PAUNERO (1947) adscribió a dicha especie.

Cuando SCHOLZ (1969) realizó un estudio sobre *A. coarctata* (= *A. vinealis*), tampoco pudo precisar el status taxonómico para el material poliploide ibérico. Finalmente ROMERO GARCÍA, BLANCA & MORALES TORRES (1986) consideraron que el poliploide del noroeste y norte peninsular (que alcanza los Pirineos franceses; KERGUÉLEN, com. pers.) presenta caracteres cariológicos y morfológicos suficientes para separarlo en una especie distinta, *A. hesperica*.

Al estudiar el cariótipo en la población GDAC 21949 se ha observado que las parejas 3 y 4 presentan pseudosatélite intercalar en el brazo corto. La pareja de cromosomas sm pueden resultar a veces st, ya que la razón de sus brazos está en el límite entre ambos tipos de cromosomas; esto puede hacer oscilar el grado de asimetría entre A1 y A2.

Agrostis tileni Nieto Feliner & Castroviejo, $2n = 14$ (Fig. 2, D).

Los recuentos realizados, todos con $2n = 14$, coinciden con el indicado por NIETO FELINER & CASTROVIEJO (1983) bajo *A. exasperata*.

Agrostis rupestris All. var. *rupestris*, $2n = 28$, $n = 14$ (Fig. 2, E; 4, B y C).

Esta especie presenta dos razas cromosómicas con $2n = 14$ y 28 ya puestas de manifiesto por REESE (1952), BJÖRKMANN (1954, 1960), SKALINSKA & al. (1957), SKALINSKA (1963) y KÜPFER (1974); este último autor consideró que existe una pseudovicarianza oriental-occidental: la raza diploide se presenta en los Pirineos orientales y Cárpatos, mientras que la tetraploide se extiende por el resto de Europa, Pirineos centrales y occidentales alcanzando el centro de la Península Ibérica.

Las 6 poblaciones estudiadas pertenecen a la raza tetraploide ($2n = 28$); respecto al comportamiento meiótico se ha observado que ya en MI (mitosis I) el 80 % de las células madres del polen (CMP) muestran 14 bivalentes (poblaciones GDAC 22027 y 21951), lo que indica que si bien el origen del tetraploide puede ser por autoploidización (BJÖRKMANN, 1960), las poblaciones estudiadas se encuentran diploidizadas.

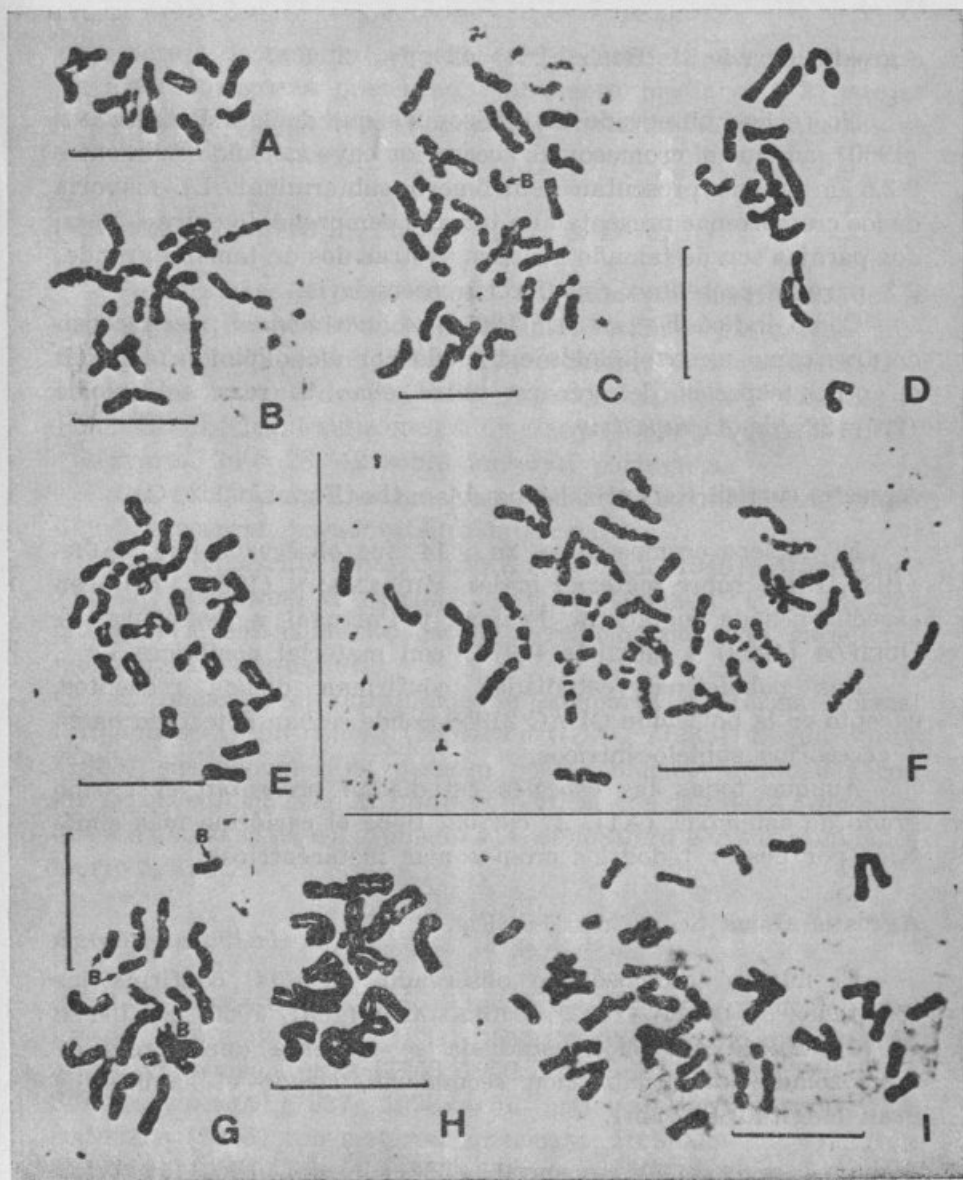


Fig. 2. — Metafasas somáticas de: A, *A. canina* subsp. *granatensis*, A, $2n = 13$ (GDAC 20927) y B, $2n = 14$ (GDAC 20928); C, *A. hesperica* $2n = 28 + 1B$ (GDAC 21949); D, *A. tileni* $2n = 14$ (LEB s/r); E, *A. rupestris* var. *rupestris* $2n = 28$ (GDAC 21953); F, *A. nevadensis* $2n = 42$ (GDAC 21954); G, *A. curtisii* $2n = 14 + 4B$ (GDAC 21959); H, *A. alpina* $2n = 14$ (Herb. G. Montserrat s/r); I, *A. schleicheri* $2n = 42$ (GDAC 21963). Escalas gráficas $10 \mu\text{m}$.

Agrostis nevadensis Boiss., $2n = 42$ (Fig. 2, F).

No se han observado las polisomías que detectó BJÖRKMANN (1960), aunque sí cromosomas accesorios cuyo tamaño oscila entre $2-2,6 \mu\text{m}$ y que presentan centrómero subterminal. La mayoría de los cromosomas presentan un tamaño comprendido entre $4-5 \mu\text{m}$; dos parejas son de tamaño pequeño y otras dos de tamaño grande; 2-3 parejas presentan constricción secundaria.

Como indicó FAVARGER (1961), *A. nevadensis* puede considerarse como mesopoliploide originado por aloploidia a partir de otras especies del género, entre ellas la raza tetraploide ($2n = 28$) de *A. rupestris*.

Agrostis curtisii Kerguelen, $2n = 14 + 4B$ (Fig. 1, C; 2, G).

El número cromosómico, $2n = 14$, fue observado por MAUDE (1939, 1940) sobre material inglés, BJÖRKMANN (1951, 1960) con especímenes de Inglaterra, Francia y Portugal y FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) con material portugués.

Las poblaciones estudiadas confirman dichos recuentos, excepto en la población GDAC 21959 donde se han detectado hasta 4 accesorios subtelocéntricos.

Aunque todas las especies estudiadas presentan el mismo grado de asimetría (A1), *A. curtisii* tiene el cariotipo más simétrico por poseer todos los cromosomas metacéntricos.

Agrostis alpina Scop. $2n = 14$ (Fig. 2, H)

El número cromosómico observado, $2n = 14$, confirma los resultados de REESE (1952), BJÖRKMANN (1951, 1960) e KÜPFER (1974). En la población estudiada se presenta una pareja de cromosomas con constricción secundaria, siendo el satélite de gran longitud ($1,7 \mu\text{m}$).

Agrostis schleicheri Jordan & Verlot, $2n = 42$ (Fig. 2, I).

En las poblaciones estudiadas se confirma el nivel hexaploide, $2n = 42$, ya observado por BJÖRKMANN (1951, 1960) en material de Francia y Suiza.

En todas las poblaciones se han observado una pareja de cromosomas de tamaño grande con constricción secundaria y

otra pareja de tamaño pequeño (alrededor de $2\ \mu\text{m}$); la mayoría de los cromosomas presentan centrómero mediano, 2-3 parejas lo presentan submediano y 1 pareja subterminal. En meiosis se forman 21 bivalentes.

***Agrostis stolonifera* L., $2n = 28$ (Fig. 1, D; 3, A).**

Por tratarse de una especie ampliamente distribuida en la mayor parte del hemisferio Norte e introducida en parte del hemisferio Sur, ha sido estudiada por numerosos autores que detectaron los niveles tetraploide ($2n = 28$) y hexaploide ($2n = 42$). En la Península Ibérica, FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) observaron $2n = 28, 42$ sobre material portugués.

Las poblaciones analizadas son todas tetraploides; las parejas 6 y 9 presentan pseudosatélite intercalar.

Como ya discutieron STUCKEY & BANFIELD (1946), BJÖRKMANN (1954), FERNANDES & QUEIRÓS (l. c.) y QUEIRÓS (l. c.) los dos citótipos mencionados no están correlacionados con caracteres morfológicos observables.

En meiosis, el tetraploide se comporta de forma normal formándose 14 bivalentes (población GDAC 21935). Según JONES (1953) sus genomas no parecen poseer muchas afinidades con los de *A. capillaris* o *A. vinealis*, pero sí con los de *A. gigantea* que a menudo se ha subordinado a *A. stolonifera* por sus afinidades morfológicas.

***Agrostis capillaris* L., $2n = 28$ (Fig. 3, B).**

Los recuentos realizados, todos con $2n = 28$, coinciden con los de AVDULOV (1928, 1931), DELAY (1948) con material de origen impreciso, JONES (1953, 1956, 1958) con material británico, SOKOSLOVSKAJA (1937, 1938) con material ruso, STUCKEY & BANFIELD (1946) con material americano, HUBBARD (1954), LÖVE & LÖVE (1956), SORSA (1962), HERDBERG & HERDBERG (1964), HEITZ (1967), GADELLA & KLIPHIUS (1968), VOVK (1970), WIDÉN (1971), etc., con material fundamentalmente del centro y norte de Europa. Merecen destacarse los recuentos de STUCKEY & BANFIELD (1946) que observan $2n = 28-31, 33-35, 41$; BOWDEN (1960), $2n = 32, 34$ y SOKOSLOVSKAJA & PROBATOVA (1974), $2n = 37, 38$.

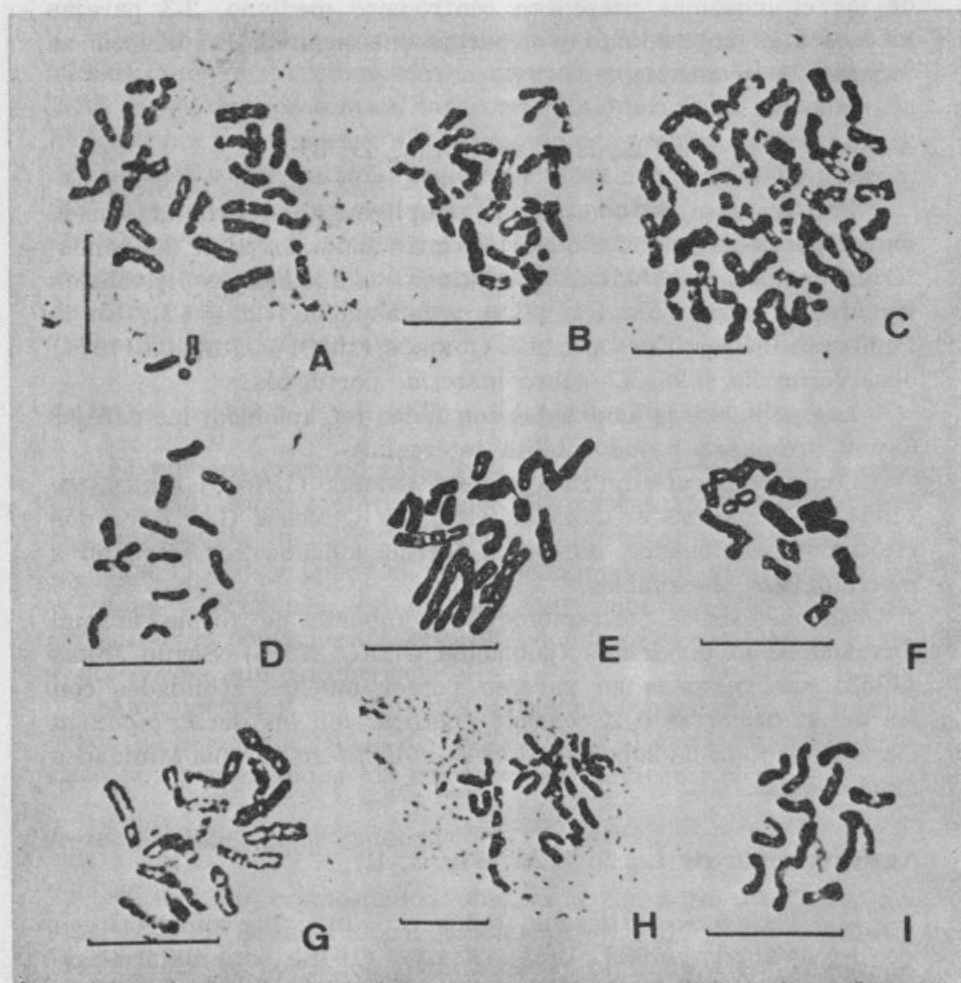


Fig. 3. — Metafasas somáticas de: A, *A. stolonifera* 2n = 28 (GDAC 21935); B, *A. capillaris* 2n = 28 (GDAC 21939); C, *A. castellana* 2n = 42 (GDAC 20942); D, *A. pourretii* 2n = 14 (GDAC 22223); E, *A. tenerrima* 2n = 14 (GDAC 16856); F, *A. truncatula* subsp. *truncatula* 2n = 14 (GDAC 21979); G, *A. truncatula* subsp. *commista* 2n = 14 (GDAC 21972); H, *A. reuteri* 2n = 14 (GDAC 21976); I, *A. nebulosa* 2n = 14 (GDAC 20955). Escalas gráficas 10 μ m.

Se ha observado de forma constante una pareja de cromosomas con constricción secundaria y pseudosatélite intercalar; en meiosis (poblaciones GDAC 21938 y 16841) aparecen 14 bivalentes.

Agrostis castellana Boiss. & Reuter, $2n = 42$, $n = 14$ (Fig. 3, C; 4, D).

Para esta especie LITARDIÈRE (1950) observó $2n = 28$; BJÖRKMANN (1954, 1960), $2n = 28$, $28 + 1-4B$, 42 ; RODRIGUES (1953), $2n = 42$; FERNANDES & QUEIRÓS (1969), $2n = 42-47$; QUEIRÓS (1973), $2n = 28 + 2B$, 42 y QUEIRÓS (1979), $2n = 28$, $28 + 2B$. Las poblaciones estudiadas confirman la existencia de los niveles tetraploide ($2n = 28$) y hexaploide ($2n = 42$) en el material peninsular; los cromosomas son metacéntricos o submetacéntricos y se presentan dos parejas con constricción secundaria; en meiosis (población GDAC 21942) se forman 14 bivalentes (fig. 4, D).

Agrostis pourretii Willd. $2n = 14 + 0-2B$ (Fig. 1, E; 3, D).

Se confirma el nivel diploide, $2n = 14$, para esta especie; en la población GDAC 21966 se han observado 0-2 cromosomas accesorios algo menores que los encontrados en otras especies, presentando el centrómero submediano, por lo que son similares a los denominados tipo II por BJÖRKMANN (1951).

Agrostis tenerrima Trin., $2n = 14$ (Fig. 3, E).

Los recuentos realizados han mostrado el nivel diploide, $2n = 14$ para esta especie, confirmando los que ya se habían realizado con material portugués (véase Tabla 1). En las tres poblaciones estudiadas se presenta una pareja de cromosomas con constricción secundaria, siendo todos los cromosomas metacéntricos o submetacéntricos.

Agrostis truncatula Parl. subsp. *truncatula*, $2n = 14$ (Fig. 3, F).

Todos los recuentos anteriores se habían realizado con material portugués (véase Tabla 1); el material estudiado confirma el nivel diploide para este taxon ($2n = 14$), presentando cromosomas con centrómeros mediano o submediano y una pareja con constricción secundaria. No se han observado accesorios, que

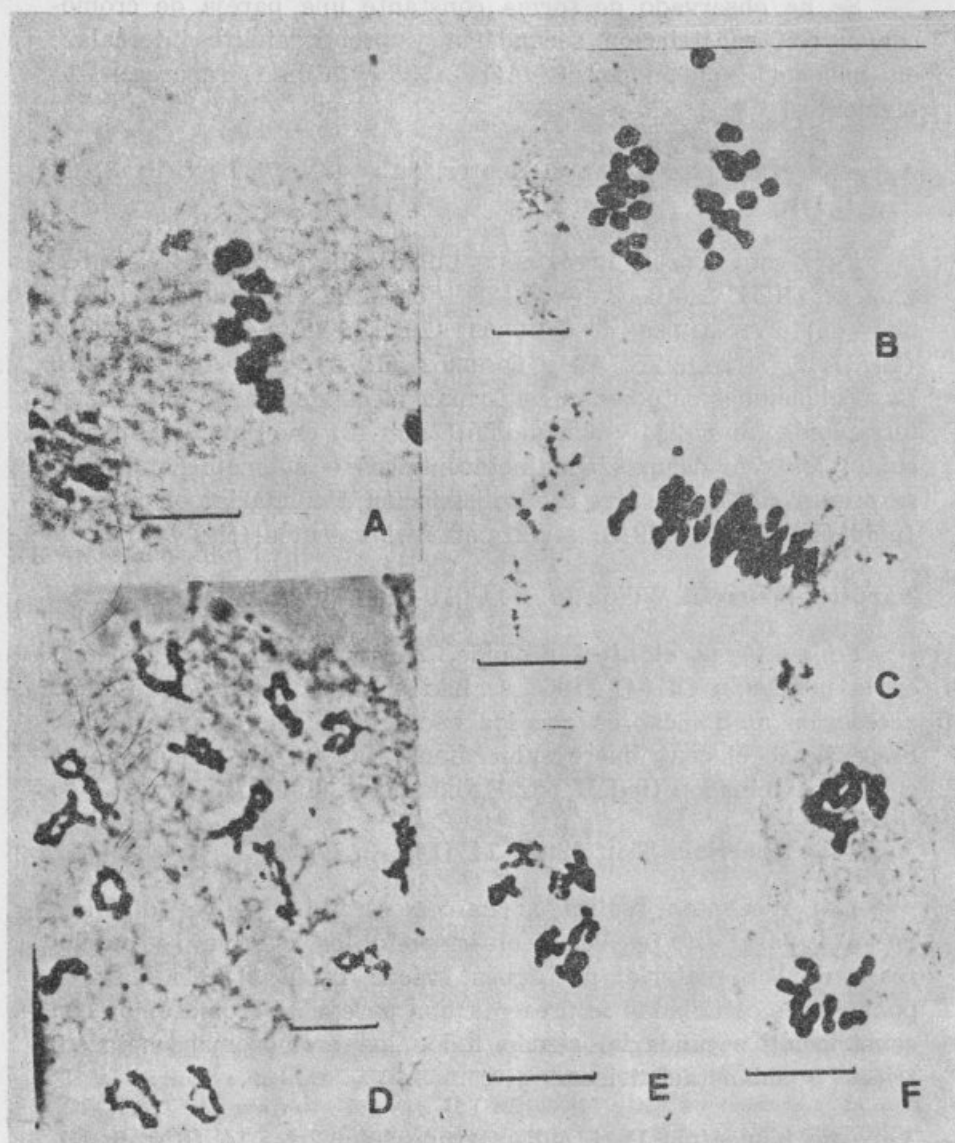


Fig. 4.—Placas meióticas de: A, *A. canina* subsp. *canina* n=7 (GDAC 22023); B-C, *A. rupestris* var. *rupestris* n=14 (GDAC 22027); D, *A. castellana* n=14 (GDAC 21942); E, *A. reuteri* n=7 (GDAC 21980); F, *A. nebulosa* n=7 (GDAC 21981). Escalas gráficas 10 μ m.

fueron encontrados por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974, 1979).

Agrostis truncatula Parl. subsp. *commista* Castroviejo & Charpin, $2n = 14$ (Fig. 1, F; 3, G).

En todas las placas metafásicas analizadas se ha observado el mismo número cromosómico $2n = 14$. El tamaño de los cromosomas es mayor que en la subespecie tipo, siendo todos ellos heterobraquiales, lo que no parece ocurrir con la subsp. *truncatula* (GARDÉ, 1951).

Agrostis reuteri Boiss., $2n = 14$, $n = 7$ (Fig. 1, F; 3, H; 4, E).

Se confirma el nivel diploide, $2n = 14$, para esta especie que únicamente había sido estudiada por BJÖRKMANN (1954, 1960) con material portugués.

En meiosis se ha observado la formación de 7 bivalentes (fig. 4, E).

Agrostis nebulosa Boiss. & Reuter, $2n = 14$, $n = 7$ (Fig. 1, G; 3, I; 4, F).

En las poblaciones estudiadas se ha observado $2n = 14$, resultado que confirma el obtenido por AVDULOV (1931), TINNEY (1936) y BJÖRKMANN (1960). No se han detectado cromosomas satelitíferos ni accesorios, aunque ROMERO ZARCO & DEVESA (1983) encontraron $n = 7 + 1B$.

En meiosis se ha observado la formación de 7 bivalentes (fig. 4, F).

DISCUSIÓN

Como se deduce de las observaciones realizadas, así como de los datos aportados por otros autores, el número básico del género *Agrostis* L. es $x = 7$. El número $2n = 16$ indicado por HEITZ (1967) debe atribuirse a la existencia de polisomías o cromosomas accesorios, estos últimos muy frecuentes en el género.

De las 80 poblaciones peninsulares estudiadas cariológicamente, el 50 % correspondientes a 11 táxones son diploides, mientras que el otro 50 % corresponde a 7 táxones poliploides, de los

que el 31,2% del total son tetraploides y el 18,8% hexaploides, encontrándose estos niveles en 5 y 3 especies respectivamente, participando una de ellas, *A. castellana*, de los niveles tetra y hexaploides.

En la fig. 5, A y 6, B, C se ha realizado la superposición de las áreas de distribución aproximadas de los diploides, comprobándose que en la Península Ibérica se encuentran representados porcentajes muy altos para este nivel cromosómico, al llegar a ella las radiaciones de las especies diploides del Norte, como *A. canina* que alcanza en Sierra Nevada su localidad más meridional, así como *A. alpina* y *A. rupestris* ($2n = 14$) que sólo alcanzan los Pirineos; el único diploide atlántico representado es *A. curtisii* (fig. 5, A); por último los diploides endémicos son *A. nebulosa* (fig. 6, C), *A. tileni* (fig. 5, A) y *A. truncatula* subsp. *commista* (fig. 6, C), mientras que el resto se encuentran también representados en el norte y noroeste de África.

El hecho de que el 39% de los táxones posean niveles poliploides, indica la importancia que ha tenido la poliploidía en la evolución del género *Agrostis*, e incluso va a caracterizar a una sección dentro del mismo (ROMERO GARCÍA, BLANCA & MORALES TORRES, 1988). En la fig. 5, B y 6, A se representan las áreas de los táxones poliploides; la mayor la posee *A. stolonifera* (fig. 6, A), alcanzando los poliploides orófilos *A. rupestris* y *A. schraderiana* las montañas peninsulares, mientras que *A. schleicheri* (fig. 5, B) llega al noroeste de Africa. En el Atlas se encuentra además otro taxon hexaploide, *A. nevadensis* (fig. 5, B), endemismo nevado-rifeño. *A. hesperica* es endemismo peninsular.

A. rupestris var. *rupestris* (fig. 5, B) posee $2n = 28$, siendo la var. *pyrenaica* diploide con $2n = 14$ (fig. 5, A); ambas variedades se encuentran en los Pirineos separadas geográficamente, apareciendo así mismo el diploide en los Tatra (Cárpatos); el resto del área de la especie es tetraploide con $2n = 28$. Según FAVARGER & CONTANDRIOPOULOS (1961) éste sería un caso de patroendemismo, es decir, los diploides (patroendémicos) son de escasa distribución ocupando áreas marginales a las del poliploide ampliamente repartido. Según la clasificación de STEBBINS (1971) relativa a los complejos poliploides, el caso de *A. rupestris* debe encuadrarse en los denominados «complejos poliploides maduros».

Como ejemplo de «mesopoliploides» (FAVARGER, 1961) pueden destacarse los casos del tetraploide *A. hesperica* y el hexaploide

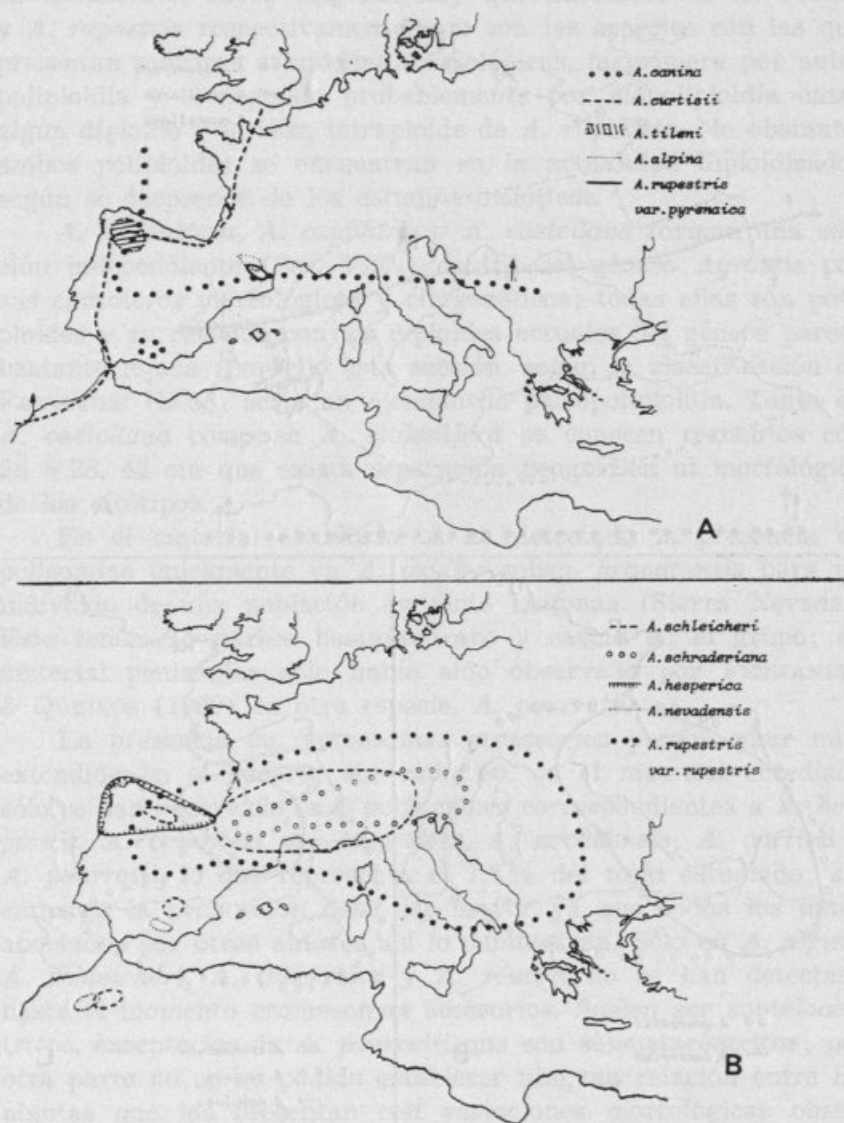


Fig. 5.—Distribución general y aproximada de los táxones del género *Agrostis* L. presentes en la Península Ibérica (agrupación de las especies según el tratamiento dado en ROMERO GARCÍA & al., 1988): A, táxones diploides; B, táxones poliploides.

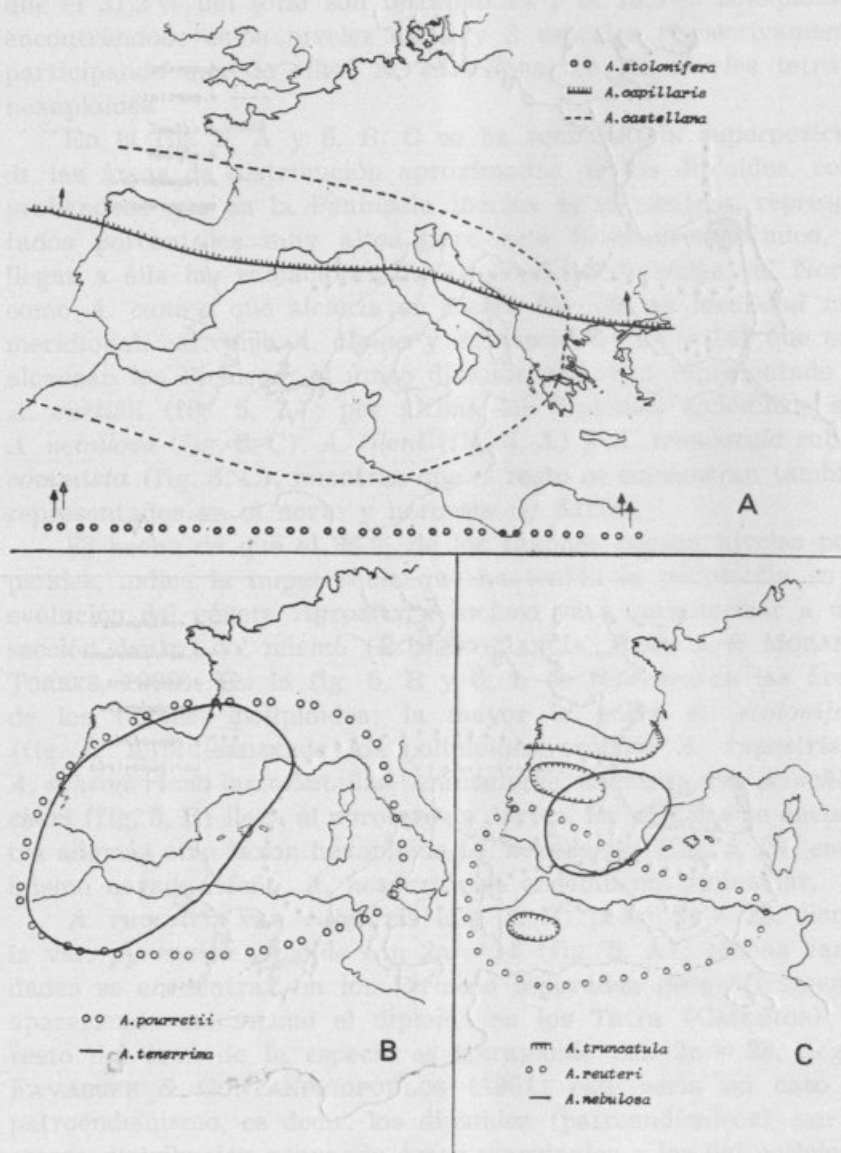


Fig. 6.— Distribución general y aproximada de los táxones del género *Agrostis* L. presentes en la Península Ibérica (continuación): A, especies poliploides; C y D, especies diploides.

A. nevadensis, cuyos orígenes hay que buscarlos en *A. canina* y *A. rupestris* respectivamente, que son las especies con las que presentan mayores afinidades morfológicas, la primera por autopoliploidía y la segunda probablemente por alopoliploidía entre algún diploide y la raza tetraploide de *A. rupestris*. No obstante, ambos poliploides se encuentran en la actualidad diploidizados según se desprende de los estudios meióticos.

A. stolonifera, *A. capillaris* y *A. castellana* forman una sección independiente (Sec. Vilfa) dentro del género *Agrostis* por sus caracteres morfológicos y citogenéticos; todas ellas son poliploides y su relación con los diploides actuales del género parece bastante lejana; por ello esta sección, según la clasificación de FAVARGER (l. c.), sería un ejemplo de paleopoliploidía. Tanto en *A. castellana* como en *A. stolonifera* se conocen recuentos con $2n = 28, 42$ sin que exista separación geográfica ni morfológica de los citótipos.

En el material estudiado se ha detectado la presencia de polisomías únicamente en *A. canina* subsp. *granatensis* para un individuo de una población de Siete Lagunas (Sierra Nevada). Este fenómeno parece bastante raro y casual en el grupo; en material peninsular sólo había sido observado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en otra especie, *A. pourretii*.

La presencia de cromosomas accesorios parece estar muy extendida en el género; sin embargo, en el material estudiado sólo se han observado en 6 poblaciones correspondientes a *A. hesperica*, *A. rupestris* var. *rupestris*, *A. nevadensis*, *A. curtisii* y *A. pourretii*, lo que representa el 7,8 % del total estudiado; sin embargo la proporción debe ser mayor ya que todos los datos aportados por otros autores así lo demuestran. Sólo en *A. alpina*, *A. schleicheri*, *A. tenerrima* y *A. reuteri* no se han detectado hasta el momento cromosomas accesorios. Suelen ser subtelocéntricos, excepto los de *A. pourretii* que son submetacéntricos; por otra parte no se ha podido establecer ninguna relación entre las plantas que los presentan con variaciones morfológicas observables o en el medio donde se desarrollan; por el contrario, como indican otros autores (RUÍZ REJÓN, com. pers.), la presencia de cromosomas accesorios parece ocurrir en áreas donde los táxones están mejor adaptados, lo que sería concordante con los resultados obtenidos al tratarse de poblaciones desarrolladas en lugares óptimos de sus áreas.

La variabilidad que se ha apreciado en el tamaño cromosómico se debe a los diferentes tiempos de pretratamiento empleados (mayor para los poliploides) y al mismo método de aplastamiento utilizado.

Respecto a las fórmulas cromosómicas y al grado de asimetría de los 7 táxones a los que se les ha realizado el estudio idiográfico, destaca la elevada simetría de los cariótipos, teniendo todos los cromosomas de la dotación ordinaria el centrómero en la región mediana o submediana y más raramente en la región subterminal, así como una relación cromosoma largo/cromosoma corto que no excede de 2; de ahí que el grado de asimetría sea siempre A1 o A2. A pesar de ello se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- a) Los diploides con mayor simetría son *A. curtisii* ($1M^{sat} + 6m$) y *A. pourretii* ($2M + 4m + 1m^{sat}$); *A. reuteri* y *A. canina* subsp. *granatensis* poseen una pareja de cromosomas sm, y *A. truncatula* subsp. *commista* y *A. nebulosa* dos parejas de cromosomas con el centrómero en la región submediana (sm). En esta última especie una de las parejas de cromosomas sm es la de mayor tamaño de la dotación.
- b) Las constricciones secundarias en el género son frecuentes en casi todas las especies, aunque no han aparecido en *A. truncatula* subsp. *commista* y *A. nebulosa*. Esta constricción se localiza de modo que el segmento distal del cromosoma es de gran tamaño.
- c) En general los satélites aparecen en cromosomas M o m, excepto en *A. rupestris* var. *rupestris* donde los presenta una pareja sm.
- d) *A. reuteri* y *A. nebulosa*, especies morfológicamente muy semejantes, presentan fórmulas cromosómicas distintas; así mientras la primera posee dos parejas de cromosomas con constricción secundaria, en *A. nebulosa* no se han observado.
- e) Los tetraploides estudiados tienen una asimetría ligeramente mayor al presentar una pareja de cromosomas con centrómero en la región subterminal (*A. hesperica* y *A. stolonifera*). Aunque no se ha podido realizar el estudio idiográfico de ningún hexaploide, su asimetría deberá

ser del tipo B ya que la razón entre los cromosomas más largo y más corto parece sobrepasar la razón 2:1.

- f) *A. hesperica* posee el mayor número de parejas con construcción secundaria (3 parejas).

En *Agrostis* el aumento en el número cromosómico ha tenido consecuencias importantes; así *A. canina* ($2n = 14$) y *A. hesperica* ($2n = 28$) son especies morfológicamente muy semejantes, en las que el aumento en el número cromosómico ha llevado posteriormente a una diferenciación morfológica y a una posible barrera de cruzamiento entre ellas, lo que implica su separación en especies diferentes. Dentro de una misma especie se pueden encontrar también distintos niveles de ploidía; así cabe volver a mencionar a los dos citotipos de *A. rupestris* considerados a nivel de variedad, pues, si bien están separados geográficamente, la hibridación es posible y existen pequeñas diferencias morfológicas entre ellos.

No ocurre lo mismo en *A. castellana* donde, a pesar de existir $2n = 28$ y 42 , no se pueden relacionar de forma tajante los diferentes niveles de ploidía con variaciones grandes en la morfología; así mismo ocurre en *A. stolonifera* y *A. capillaris* donde las pequeñas variaciones morfológicas, van en consonancia con las diferencias del medio y no con el aumento de su dotación cromosómica.

Por último, las meiosis observadas en los diploides, así como en la mayoría de los poliploides, son bastante estables con formación de bivalentes; en los 12 casos estudiados no se han observado irregularidades importantes, sin embargo hay descritas algunas anomalías por otros autores (BJÖRKMANN, 1960; FERNANDES & QUEIRÓS, 1969; QUEIRÓS, 1973, 1974, 1979; etc.). Sólomente en la meiosis de *A. rupestris* var. *rupestris* aparecieron, aunque en muy escasa proporción, dos univalentes que sufrían retrasos en la anafase.

BIBLIOGRAFIA

AVDULOV, N. P.

1928 Systematicheskaya kariologiya semeesua Gramineae. *Dnevnik ussojuznogo sezda Botanikov Leningrade* 1928: 65-66.

1931 Karyo-systematische Untersuchungen der Familie Graminee. *Bull. Bot. Appl. Suppl.* 44.

BJÖRKMANN, S. O.

1951 Chromosome studies in *Agrostis* (A preliminar report). *Hereditas* 37: 465-468.



- 1954 Chromosome studies in *Agrostis* II. *Hereditas* 40: 254-258.
1960 Studies in *Agrostis* and related general. *Symb. Bot. Upsal.* 17: 1-112.
- BOWDEN, W. H.
1960 Chromosome numbers and taxonomic notes on northern grasses III. *Canad. Journ. Bot.* 39: 541-557.
- CHURCH, G. L.
1936 Cytological studies in the *Gramineae*. *Amer. Jour. Bot.* 23: 12-15.
- DARLINGTON, C. D. & WYLIE, A. P.
1955 Chromosome atlas of flowering plants. London.
- DELAY, C.
1948 Recherches sur la structure des noyaux quiescent chez les phanérogames. *Rev. Cytol. Cytophys. Végét.* 10: 103-229.
- DVORAK, C.; DADAKOVA, B. & RVZICKA, I.
1979 Chromosome morphology of the Czechoslovak species of the genus *Scorzonera*. *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 14: 185-199.
- FAVARGER, C.
1961 Sur l'emploi des nombres chromosomiques en géographie botanique historique. *Ber. Geobot. Inv. ETM* 32: 119-146.
- FAVARGER, C. & CONTANDIOPOULOS, J.
1961 Essai sur l'endemisme. *Taxon* 27: 441-448.
- FEDOROV, K.
1969 Chromosome numbers of flowering plants. Komapobá.
- FERNANDES, A. & QUEIRÓS, M.
1969 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal I. *Gramineae*. *Bol. Soc. Brot. ser. 2*, 43: 20-140.
- GADELLA, T. & KLIPHIUS, E.
1968 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands, IV. *Proc. R. Netherland Acad. Sci. (ser. C)* 71: 168-183.
- HEITZ, B.
1967 Graminées. *Inf. Ann. Caryosyst. Cytogénét.* 1: 22.
- HERDBERG, I. & HERDBERG, O.
1964 Documentes chromosome of swedish plants. *Svensk. Bot. Tidskr.* 58: 125-128.
- HUBBARD, C. E.
1954 Grasses. Bungay.
- JONES, K.
1952 Autotetraploid in *Agrostis canina*. *Nature* 169: 159-160.
1953 The cytology of some British species of *Agrostis* and their hybrids. *Brits. Agric. Bull.* 5: 312.
1956 Species differentiation in *Agrostis* III. *Agrostis gigantea* Roth and its hybrids with *A. tenuis* Sibth. and *A. stolonifera* L. *Journ. Genet.* 54: 394-399.
1958 Cytotaxonomic studies in *Holcus* I. The chromosome complex in *Holcus mollis* L. *New Phytol.* 57: 191-210.
- KOZUHAROV, S. & NICOLOVA, T.
1975 Problems of Balkan Flora and vegetation. *Proc. Ist. Internat. Symp. Balkan Flora and Veg.* Varna. Sofia.

- KÜPFER, P.
1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle de Pyrénées. *Boissiera* 23: 1-322.
- LEVAN, A.; FREDGA, K. & SANDBERG, A. D.
1964 Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.
- LITARDIÈRE, R. DE
1950 Nombres chromosomiques de diverses graminées. *Bol. Soc. Brot.* 24: 79-87.
- LÖVE, A.
1967 IOPB Chromosome numbers reports XII. *Taxon* 16: 341-360.
- LÖVE, A. & LÖVE, D.
1956 Cytotaxonomical conspectus of the Iceland flora. *Acti Horti Gothob.* 20: 65-291.
- MAUDE, P. F.
1939 The Marton catalogue. A list of the chromosome numerals of species of British flowering plants. *New Phytol.* 38: 1-31.
1940 Chromosome numbers in some British plants. *New Phytol.* 39: 17-32.
- MOORE, D. M.
1982 Flora Europaea check-list and chromosome index. Cambridge.
- NIETO FELINER, G. & CASTROVIEJO, S.
1983 *Agrostis exasperata* (Gramineae), nueva especie orófila del Noroeste español. *Anales Jard. Bot. Madrid* 39: 381-388.
- PAUNERO, E.
1947 Las especies españolas del género *Agrostis* L. *Anales Jard. Bot. Madrid* 7: 561-644.
- QUEIRÓS, M.
1973 Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das *Spermatophyta* de Portugal I. *Gramineae* supl. 1. *Bol. Soc. Brot. ser. 2*, 47: 77-103.
1974 Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das *Spermatophyta* de Portugal I. *Gramineae* supl. 2. *Bol. Soc. Brot. ser. 2*, 48: 81-103.
1979 Números cromosómicos para a flora portuguesa. 16-37. *Bol. Soc. Brot. ser. 2*, 53: 15-28.
- REESE, G.
1952 Ergänzenden Mitteilungen über die Chromosomenzahlen mitteleuropaischer Gefässpflanzen, I. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 64: 241-256.
- RÓDRIGUES, L. E.
1953 Contribuição para o conhecimento cariológico das halofitas e psammosfilas litorais. Diss. Univ. Coimbra.
- ROMERO GARCÍA, A. T.; BLANCA, G. & MORALES TORRES, C.
1986 El complejo de *Agrostis canina* L. (Poaceae) en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid* 43: 47-55.
1988 Revisión del género *Agrostis* L. (Poaceae) en la Península Ibérica. *Ruizia* 7.
- ROMERO ZARCO, C. & DEVESA, J.
1983 Números cromosómicos 276-283. *Lagasalia* 12: 124-128.

- SCHOLZ, H.
1969 *Novitates systematicae speciei Agrostis coarctata* Ehrh. ex Hoffm. *Willdenowia* 5: 479-487.
- SKALINSKA, M.
1963 Cytological studies in the flora of Tatra Mountains. A synthetic review. *Acta Biol. Cracov., ser. Bot.* 6: 203-233.
- SKALINSKA, M.; BANACH-POGAN, E. & WCISLO, H.
1957 Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms. *Acta Soc. Bot. Polon.* 26: 215-245.
- SOKOSLOVSKAJA, A. P.
1937 A karyo-geographical investigation of the genus *Agrostis* L. *Journ. Bot. URSS.* 22: 457-480.
1938 A cariogeographical study of the genus *Agrostis*. *Citologia* 8: 452-467.
1955 En ruso. *Bot. Zurnal* 40: 850-853.
1962 On the problem of correlation between the chromosome number and the size of the pollen grain in wild plant species. *Trans. Mosc. Soc. Nat.* 5: 80-82.
- SOKOSLOVSKAJA, A. P. & PROBATOVA, N. S.
1974 Kariostematic investigation of the far Eastern species of *Agrostis*. *Bot. Zurnal* 59: 1278-1286.
- SORSA, V.
1962 Chromosomenzahlen finnischer kormophyten I. *Ann. Acad. Scient. Fennicae (A IV)* 58: 1-14.
- STEBBINS, G. L.
1971 Chromosomal evolution in higher plants. London.
- STUCKEY, I. H. & BANFIELD, W. G.
1946 The morphological variation and occurrence of aneuploids in some species of *Agrostis* in Rhode Island. *Amer. Journ. Bot.* 33: 185-190.
- TINNEY, F. W.
1963 Chromosome behaviour in *Agrostis nebulosa*. *Bot. Gazette* 97: 822-833.
- VOVK, O. G.
1970 Nombres chromosomiques d'espèces et de variétés d'*Agrostis* L. d'Ukraine. *Ukrajn Bot. Zb. URSS* 27: 739-742.
- WIDÉN, K.
1971 The genus *Agrostis* L. in Eastern Fennoscandia. Taxonomy and distribution. *Flora Fennica* 5: 1-209.

RECHERCHES CYTOGÉNÉTIQUES SUR LE GENRE *ARTEMISIA* L. AU MAROC

par

Mme A. OUYAHYA* et Mme J. VIANO**

Reçu le 28 Avril 1988.

RÉSUMÉ

Des recherches cytogénétiques ont été effectuées sur onze espèces récoltées dans diverses populations marocaines des massifs montagneux. La présence de plusieurs niveaux de haut degré de ploïdie a été associée à des phénomènes d'aneuploïdie le plus souvent décelé chez *A. negrei* endémique marocaine croissant à haute altitude. Des races chromosomiques nouvelles diploïdes ont été décelés chez *A. alba* subsp. *chitachensis*, *A. herba-alba*, *A. campestris* subsp. *glutinosa*. Un important polymorphisme morphologique associé à une instabilité intraspécifique et même intradémique a été mis en évidence chez *A. herba alba* var. *genuina*. Des irrégularités méiotiques traduisant une certaine instabilité génétique s'est manifestée pour l'espèce endémique *A. mesatlantica* où seules des races diploïdes ont été détectés à ce jour. L'existence de races diploïdes a été confirmé pour une autre endémique marocaine *A. atlantica* var. *maroccana* où des races tétraploïdes avaient été également lors de comptages antérieurs.

Pour certains taxons, les comptages chromosomiques effectués sur des populations marocaines ont confirmé leur stabilité génétique établie précédemment: *A. absinthium* L., *A. arborescens* L., *A. reptans* Ch. Smith, *A. flahaultii* Emb. et Maire, *A. ifranensis* Did.

SUMMARY

Cytogenetic investigations of eleven species collected from some populations in the Morocco mountains have been realized. The presence of some polyploids and also aneuploid phenomena have been noted in the endemic

* Département de Botanique et écologie végétale. Institut Scientifique, Avenue Ibn Batouta, BP 703 Rabat — Agdal, Maroc.

** Laboratoire de Systématique, Ecophytochimie générale et des protéines. Faculté des Sciences et Techniques de St-Jérôme 13397 Marseille Cédex 13, France.

species *Artemisia negrei*. New chromosomic diploid races with $2n = 18$ have been found in *Artemisia alba* subsp. *chitachensis*, *A. herba-alba*, *A. campestris* subsp. *glutinosa*. Genetic and morphologic variations have been detected in *A. herba alba*. The authors notice also meiotic irregular divisions who shows a great genetic instability among the endemic species *A. mesatlantica*, where only diploid have been proposed before. Diploid races have been confirmed for the endemic species *A. atlantica* var. *maroccana* where tetraploid have been proposed before. Chromosome numbers of many marocco species: *A. absinthium*, *A. arborescens*, *A. reptans*, *A. flahaultii*, *A. ifransenensis* have been confirmed.

INTRODUCTION

DEPUIS plusieurs années, des recherches pluridisciplinaires à la fois cytogénétiques, morphologiques, biométriques et chimiques ont été réalisées sur le genre *Artemisia* au Maroc dans le cadre d'un Doctorat d'Etat (OUYAHYA, 1987). Nous présentons ici des résultats cytogénétiques faisant suite à une publication antérieure (OUYAHYA et VIANO, 1981).

A ce jour, sur 250 espèces recensées par EMBERGER (1960) environ 189 ont fait l'objet de dénombrements chromosomiques, ce qui démontre clairement l'intérêt des chercheurs pour ce genre réputé difficile renfermant de nombreuses plantes intéressantes dans le domaine industriel.

Nous avons fait des recherches bibliographiques sur les taxons étudiées en consultant divers atlas chromosomiques: DARLINGTON et AMMAL (1945), TISCHLER (1950), DARLINGTON et WYLIE (1955), A. LÖVE et D. LÖVE (1944 et 1961), BOLKHOVSKIKH, GRIFT, MATVEJEVA et ZAKHARYEVA (1969), R. S. COWAN et F. A. STAFLEU (édit.) (1975-1984), IOPB Chromosome number reports in Taxon.

Tous les résultats concernant les espèces qui nous intéressaient ont été consignés dans le Tableau I.

MATÉRIEL ET METHODES

Le matériel floral (boutons floraux) destiné à l'étude caryologique qui a toujours concerné des populations entières, non des individus isolés, a été prélevé, pour la majeure partie sur des plantes *in situ*, lors de missions effectuées à cet effet au Maroc.

Cependant, lorsque les plantes ne présentaient pas un stade de développement recherché, des akènes ont été récoltés et mis à germer par la suite.

TABLEAU I

Taxons	n	2n	xn	Auteurs	Origine géographique
<i>A. absinthium</i> L.	9	18	2	WEINDEL-LIEBAU (1928), SUZUKA (1949-52), SUZUKA et KORIBA (1949), POLAYA (1950), KHOSHOO et SOHI (1958), UREANSKA (in SKALINSKA <i>et al.</i> , 1959), POBLECH (1969), MORTON (1977), MCARTHUR et POPE (1977), ZUKOWSKI <i>et al.</i> (1979)	Japon Inde Pologne Afghanistan, USA
<i>A. alba</i> Turra	54	54	6	CAPINERI <i>et al.</i> (1978)	Maroc
subsp. <i>chitachensis</i> (Coss.) Maire	9	18	2	QUEZEL (1957), OUYAHYA et VIANO (1981)	Italie, France
var. <i>incanescens</i> Fiori	36	36	4	CESCA (1972), KAWATANI <i>et al.</i> (1984)	
<i>A. arborescens</i> L.	18	18	2	MARTINOLI (1943), MALECI et MORI (1972), PAVONE <i>et al.</i> (1981)	Italie
<i>A. atlantica</i> Coss. et Dur.	18	18	4	QUEZEL (1957)	Maroc
var. <i>maroccana</i> Maire	18	18	2	OUYAHYA et VIANO (1981)	Maroc
<i>A. campestris</i> L.	8	16	2	SUZUKA (1948-52)	Japon
subsp. <i>campestris</i>	36	36	4	TUTIN et PERSSON (1976)	Europe
subsp. <i>alpina</i>	36	36	4	TUTIN et PERSSON (1976)	Europe
subsp. <i>borealis</i>	9	18	4	WEINDEL-LIEBAU (1928)	Europe
	36	36	4	TUTIN et PERSSON (1976)	Europe
subsp. <i>glutinosa</i> (Gay.) Batt.	18	18	4	DJERDJOUR et GUITTONNEAU (1976)	Algérie
subsp. <i>maritima</i>	54	54	6	TUTIN et PERSSON (1976)	Europe
<i>A. flahaultii</i> Emb. et Maire	18	18	2	OUYAHYA et VIANO (1981)	Maroc
<i>A. herba-alba</i> Asso	36	36	4	KAWATANI (1964), FERNANDES (1979)	Tunisie, Espagne
	18	18	2	VALDÈS et GÓMEZ (1976) in FERNANDES (1979)	Espagne
<i>A. ifranensis</i> Dtd.	18	18	2	OUYAHYA et VIANO (1981)	Maroc
<i>A. mesatlantica</i> Maire	18	18	2	OUYAHYA et VIANO (1981)	Maroc
<i>A. negrei</i> Ouyahya	63	63	7	OUYAHYA et VIANO (1981)	Maroc

Bien entendu, un ou plusieurs échantillons témoins correspondant à chaque fixation ont toujours été corrélativement conservés en herbier (herbier OUYAHYA).

Les comptages chromosomiques ont été effectués à partir de boutons floraux et de jeunes racines fixés dans un mélange contenant $\frac{3}{4}$ alcool absolu et $\frac{1}{4}$ acide acétique. La technique utilisée est celle des squashes au carmin acétique (BELLING, 1926). De plus, un prétraitement à l' α -monobromonaphtalène conseillé par DARLINGTON et LACOUR (1969) a été utilisé pour raccourcir les chromosomes de certaines espèces étudiées afin d'en faciliter le dénombrement.

Chaque taxon, dont nous avons le plus souvent récolté divers échantillons, soit au sein d'une même population, soit dans des populations différentes, a fait l'objet de plusieurs comptages chromosomiques.

RESULTATS

Nous avons examiné 11 taxons appartenant à deux sections différentes subdivisées en sous-sections et séries selon la classification proposée par BATTANDIER et TRABUT (1888) et figurant dans le tableau suivant:

Section	Sous-section	Série	Espèces étudiées
<i>Eu-Artemisia</i> à capitules multiflores et hétérogames	<i>Absinthium</i> à réceptacle velu	<i>Macrophyllae</i> à feuilles grandes	<i>A. absinthium</i> <i>A. arborescens</i>
		<i>Camphorata</i> à feuilles petites	<i>A. alba</i> subsp. <i>chitachensis</i> <i>A. atlantica</i> var. <i>maroccana</i>
	<i>Microcephalae</i> à réceptacle glabre	<i>Abrotanum</i> à fleurs du dis- que fertiles	<i>A. mesatlantica</i> <i>A. negrei</i> <i>A. reptans</i>
		<i>Dracunculus</i> à fleurs du dis- que stériles	<i>A. campestris</i> subsp. <i>glutinosa</i> <i>A. flahaultii</i>
<i>Seriphidium</i> à capitules homogames	—	—	<i>A. herba-alba</i> <i>A. ifranensis</i>

***Artemisia absinthium* L.**

Cette armoise utilisée comme plante médicinale (Herbe aux vers, Herbe sainte) depuis l'antiquité, se rencontre dans la plupart des pays européens, en Afrique du Nord, et s'étend vers l'Est jusqu'au Nord de l'Inde et en Sibérie. Au Maroc, elle se localise dans le Moyen Atlas oriental entre 1500 et 2000 m d'altitude dans des endroits humides sur des sols peu caillouteux.

Les échantillons ont été récoltés dans diverses populations du flanc Nord de Bab-El-Haouat dans le Moyen Atlas oriental au mois de février 1984.

Caryologie: $2n = 18$ (Planche I, Fig. 1 et 2).

A partir de métaphases dans des méristèmes radiculaires nous avons compté $2n = 18$. Ces résultats confirment la stabilité génétique de ce taxon (cf. Tableau I) déjà signalée par d'autres auteurs au Japon, en Inde, en Pologne, en France et en Afghanistan.

***Artemisia arborescens* L.**

Cette plante se cantonne dans la région méditerranéenne sauf l'Égypte. Au Maroc, elle est cultivée comme succédané de l'*A. absinthium*, sous le nom de chiba pour parfumer le thé et possède la particularité de ne pas donner de fructification. Elle est très proche morphologiquement d'*A. absinthium* dont elle ne diffère que par le port et l'indument des akènes.

Caryologie: $n = 9$ (Planche I, Fig. 3).

Sur des échantillons récoltés à Casablanca (2.V.1986) à partir de plaques méiotiques dans les anthères, nous avons dénombré aisément $n = 9$. Ceci est en accord avec MARTINOLI (1943) et MALECI et MORI (1972) qui ont trouvé $2n = 18$ sur du matériel récolté en Italie.

***Artemisia alba* Turra subsp. *chitachensis* (Coss.) Maire**

Le subsp. *chitachensis*, qui ne diffère de l'espèce européenne *A. alba* que par la taille plus réduite des capitules, est spécial au Maroc (Haut Atlas et Moyen Atlas où il croît en haute altitude (1900-2600 m). Mais l'espèce (*s. l.*) possède une aire de répar-

tition étendue (Péninsule ibérique, France, Belgique, Suisse, Italie, Hongrie, Algérie).

C'est dans le Moyen Atlas oriental marocain, sur le flanc Nord de Bab-El-Haouat 1950 m, à la limite supérieure de la forêt de chêne-vert, sur un sol rocailleux avec des xérophytes épineux (10.XI.1983), que divers échantillons ont été prélevés.

Caryologie: $n = 9$ (Planche I, Fig. 4).

A partir de métaphases méiotiques dans les anthères provenant de plantes en culture du jardin botanique de l'Institut scientifique de Rabat, nous avons compté $n = 9$. Sur une autre population marcaïne (Moyen Atlas oriental, flanc Nord de Jbel Bou Naceur), nous avons également dénombré $n = 9$ (OUYAHYA et VIANO, 1981) ainsi que l'existence d'irrégularités méiotiques faisant apparaître un nombre aberrant de chromosomes ($n = 8, 10, 11$). Dans ces nouveaux comptages, nous avons retrouvé des perturbations dans le déroulement de la méiose.

Actuellement l'espèce *A. alba* Turra (*s. l.*) présente en Italie deux races chromosomiques, l'une tétraploïde $2n = 36$ (CESCA, 1972; KUZMANOV, 1973), l'autre hexaploïde $2n = 54$ (CAPINERI, 1978).

Au Maroc, à l'heure actuelle, seules les races diploïdes ont été rencontrées dans des populations qui, à l'examen se sont révélés morphologiquement homogènes. Seule la densité de l'indument présentait une variation notable, ce qui nous a permis de distinguer deux formes; une forme très velue et une forme glabrescente.

***Artemisia negrei* Ouyahya (= *A. mesatlantica* var. *subsimplex* Maire et Humbert)**

Cette endémique marocaine orophile se localise essentiellement dans le Haut Atlas, puisque seuls quelques pieds isolés ont été rencontrés dans le Moyen Atlas oriental.

Dans le Haut Atlas marocain, on rencontre successivement lorsqu'on s'élève en altitude (de 2350 m à 2900 m). *A. herba alba*, *A. mesatlantica* et *A. negrei*. L'étagement de ces trois taxons tient à des raisons d'ordre écologique et spécialement bioclimatique.

C'est dans le Haut Atlas central que les échantillons ont été récoltés dans les stations suivantes: Innouzzane, 2530 m, avec les

xérophytes épineux, exposition SE, sol caillouteux, 24.XI.1985; Bab-n-Ouyad, 2330 m, exposition S, sol très caillouteux, 24.XI.1985; Tirrhist, 2700 m, exposition SE, 25.XI.1985; Tirrhist, 2430 m, 25.XI.1985.

Caryologie: $2n = 56, 58, 63, 64, 65$ (Planche I, Fig. 7).

Les nombreux comptages chromosomiques sur des métaphases dans des méristèmes radiculaires ont révélé une très importante aneuploïdie: ainsi les nombres chromosomiques sont-ils compris entre $2n = 56$ et $2n = 66$.

La race heptaploïde à $2n = 63$ avait été signalée pour la première fois dans le genre *Artemisia* en 1981 (OUYAHYA et VIANO).

Cette plante de haute montagne qui présente une parenté évidente avec *A. mesatlantica* et *A. atlantica* var. *maroccana* manifeste donc une forte instabilité génétique.

Artemisia reptans Ch. Smith.

L'espèce *A. reptans* a été inféodée à la flore marocaine par MAIRE (1923). Mais, si nous nous référons aux descriptions de DE CANDOLLE (1837) et plus tard de PITARD et PROST (1902) données à *A. reptans* des Iles Canaries, nous sommes amenés à reconnaître que *A. reptans* du Maroc et *A. reptans* des Iles Canaries présentent des divergences morphologiques. En effet, *A. reptans* marocaine possède des capitules hétérogames, des fleurs femelles à la périphérie et des fleurs hermaphrodites sur le disque, tandis que *A. reptans* des Iles Canaries a des capitules homogames formés uniquement de fleurs hermaphrodites.

Le taxon le plus proche morphologiquement d'*A. reptans* du Maroc est très vraisemblablement *A. hispanica*. Celui-ci est endémique de l'Espagne méridionale où, selon DE CANDOLLE (1887) et WILLKOMM et LANGE (1870), il croît dans les régions arides de Murcie, Almansa, Puerto de la Mala, Muger, Alhama, Valencia, Orihuela. Il serait intéressant de préciser la nature des rapports qui unissent ce taxon à *A. reptans* du Maroc; tous deux sont à capitules hétérogames, morphologiquement proches et présentent probablement des convergences écologiques, puisqu'ils se rencontrent dans des régions arides et semi-arides.

Cette espèce se rencontre au Maroc (littoral atlantique, depuis Safi jusqu'au Cap Rhir) et aux Iles Canaries.

Le prélèvement d'échantillons a été effectué au Sud de Sai (Jorf El Youhoudi, 70 m, exposition Ouest, 26.VII.1986).

Caryologie: $n = 9$ (Planche 2, Fig. 8 & 9).

Sur des métaphases méiotiques dans les anthères, nous avons pu dénombrer aisément $n = 9$. Cette endémique macaronésienne paraît stable sur le plan génétique puisque seules des races diploïdes ont été rencontrés à ce jour (KAWATANI et OHNO, 1964).

Artemisia campestris L. subsp. *glutinosa* (Gay) Batt.

L'espèce au sens large présente une vaste répartition: Europe, Asie occidentale Afrique septentrionale et Sahara central. Le subsp. *glutinosa* se localise en Péninsule Ibérique, France méridionale, Italie, Maroc et Algérie. Au Maroc, il croît dans le Moyen Atlas central (1400 à 1800 m), le Haut Atlas occidental (1800-2400 m) et l'Anti-Atlas occidental (1300-2450 m).

Diverses populations ont été récoltées dans les localités suivantes:

- Moyen Atlas central, bord de la route Ifrane-Boulmane, 31.X.1978; après dayat Hchlaf, 1720 m, 13.XI.1983; Annoceur, 1470 m, 13.XI.1983.
- Haut Atlas occidental, Tizi Maâchou, 28.X.1982; Askaoun, 27.X.1982.

Caryologie: $n = 9$, $2n = 36$ (Planche 2, Fig. 10 & 11).

Sur des populations provenant de la région de l'Annoceur, ont été décelées des races diploïdes, puisque nous avons pu compter $n = 9$ sur des diacinèses dans des anthères.

Egalement, des races tétraploïdes à $2n = 36$ sont apparues dans des populations croissant dans la région d'Ifrane. L'espèce *A. campestris* (s. l.) présente une grande instabilité morphologique et génétique. L'analyse du Tableau I révèle la présence de plusieurs niveaux de ploïdie ($2x$, $4x$ et $6x$) ainsi que l'existence de deux nombres chromosomiques de base ($x = 8$ et $x = 9$).

Cette instabilité génétique est également présente dans la sous-espèce *glutinosa* marocaine puisque des races à 2 niveaux de ploïdie ($2x$, $4x$) ont été décelées sans ambiguïté.

***Artemisia atlantica* Coss. et Dur. var. *maroccana* (Coss.) Maire**

L'aire de répartition de l'espèce est limitée à l'Afrique du Nord, de plus, le var. *maroccana* est une endémique marocaine (Haut Atlas, Moyen Atlas et Anti Atlas) où elle croît en altitude.

Les échantillons étudiés ont été récoltés dans les localités suivantes:

- Haut Atlas central, siliceux, Tourcht, 1685 m, col. FENNANE *et al.*, 7.XII.1985.
- Haut Atlas occidental, Taddert, 1430 m, schiste, 26.XI.1985, Tizi-n-Tichka, 2150 m, 26.XII.1985.

Caryologie: $n = 9$ et $2n = 18$ (Planche I, Fig. 5).

La numération chromosomique a été faite sur des métaphases I des cellules méiotiques dans les anthères et sur des métaphases somatiques des méritèmes radiculaires. A partir de ce nombre, nous mettons en évidence que les plantes des régions de Tourcht, Taddert et Tizi-n-Tichka possèdent le même nombre $2n = 18$ que celles des Gorges du Dadès (OUYAHYA et VIANO, 1981).

Par ailleurs, des races tétraploïdes ont été décelées par QUEZEL (1957) sur des populations provenant du M'Korn (Haut Atlas central). Le nombre chromosomique semble varier en fonction de la distribution géographique pour ce taxon endémique marocain.

***Artemisia mesatlantica* Maire**

Cette espèce endémique marocaine est localisée dans plusieurs massifs montagneux: Haut Atlas, Moyen Atlas, Anti Atlas. Elle est très répandue et croît indifféremment sur des basaltes, des calcaires, des granites ou des schistes. On la rencontre toujours en altitude de 1400 à 2500 m d'altitude.

Tous les échantillons ont été prélevés dans le Haut Atlas central dans les localités suivantes: Amizmiz-Anemrou, 1800 m, sol caillouteux, 29.X.1982; Tilmî, 2370 m, 24.XI.1985; Bab-n-ouyad, 2330 m, 24.XI.1985; Tirrhîst, 2700 m, 25.XI.1985; Tirrhîst, 2430 m, 25.XI.1985.

Caryologie: $2n = 18$ (Planche I, Fig. 6).

Ce taxon endémique marocain a été dénombré pour la première fois en 1981 (OUYAHYA et VIANO, 1981) à partir de populations du Moyen Atlas oriental et central. A ce jour, seules des races diploïdes $2n = 18$ ont été décelées pour cette espèce dans le Moyen Atlas central et oriental ainsi que dans le Haut Atlas central.

Lors de l'examen de certaines plaques mitotiques, nous avons pu déceler plusieurs irrégularités dans le déroulement des diverses phases de la division.

***Artemisia flahaultii* Emb. et Maire**

Cette espèce est endémique marocaine, localisée dans le Moyen Atlas oriental (Jbel Bou Naceur et Jbel Guel-er-Rahal) où elle croît à haute altitude jusque vers 2750 m. Sur le plan morphologique, cette espèce est parfaitement homogène sur l'ensemble de son aire.

Il est curieux de constater, que si sur les deux flancs du Bou Naceur, *Artemisia flahaultii* se présente en buissons touffus importants de 0,80 m de haut; sur le flanc Nord, elle se situe juste au-dessus du cèdre, tandis que sur le flanc Sud, elle paraît se localiser au-dessus du chêne-vert à l'étage des caducifoliés (PEYRE, 1979) et se mélange ainsi au génévrier thurifère. En outre, sur le versant Sud-Est du Jebel Guelb-er-Rahal une très belle artemisiaie claire à *A. flahaultii* croît sur des altérites roses caillouteuses à la limite inférieure du niveau mixte à romarin et chêne-vert. Une telle répartition dans les étages de végétation aussi différents n'est pas sans poser quelques problèmes. S'il est clair, en effet, que du point de vue édaphique la plante affectionne particulièrement les altérites argilo-limoneuses riches en petits cailloux, son extension laisse supposer ou bien qu'elle est indifférente aux facteurs du mésoclimat (froid assez humide au N. du Jebel Bou Naceur, chaud assez sec au pied du Guelb-er-Rahal) ou bien qu'elle a pu différencier des races écologiques particulières.

Les échantillons étudiés proviennent du Moyen Atlas oriental, flanc Nord, sur altérites, 2450 m (7.IX.1977 — 22.VII.1978).

Caryologie: $n = 9$, $2n = 18$.

Sur des métaphases méiotiques, nous avons dénombré aisément $n = 9$. Ce nombre a également été rencontré sur des métaphases somatiques des extrémités radiculaires. Ce comptage

confirme celui établi par QUEZEL (1957) sur du matériel provenant aussi du Jbel Bou Naceur.

Artemisia herba-alba Asso

Cette armoise se rencontre habituellement dans des lieux secs et arides. Son aire de répartition comprend: Sud de l'Espagne, Sud de la France, Afrique du Nord, Lybie, Egypte, Proche-Orient, Iran, Irak.

Les échantillons étudiés ont pour origine les lieux de prélèvements suivants:

- Jbel Laâsal, Sud de Zagora, 13.XI.1985.
- Haut Atlas oriental, Jbel Mesrouh, 23.XI.1985.
- Haut Atlas central, Tirrhist, 2430 m 25.XI.1985; Aïn Hani, 1970 m, 25.XI.1985; flanc Nord du Jbel Talouit, 2000 m, 16.XI.1985.
- Rif oriental, col de Reggada, 350 m, 4.V.1986.
- Bou Izakarn, 1050 m, 19.III.1986.

Caryologie: $n = 9$, $2n = 18$ (Planche 2, Fig. 12-13).

A partir de plusieurs populations marocaines, nous avons compté le plus souvent $n = 9$ sur des diacinèses dans des anthères, et $2n = 18$ sur des métaphases somatiques dans les méristèmes radiculaires. Cependant, nous avons noté dans des populations provenant de Tirrhist et du Jebel Mesrouh appartenant au var. *genuina* l'existence de races chromosomiques à $2n = 15$, 17, 22 au sein d'un même individu et parfois dans le même organe. Cette instabilité génétique remarquable semble liée à un important polymorphisme morphologique qui a donné lieu à la description de plusieurs variétés différant par de nombreux caractères tels que: longueur des feuilles, dimensions des lanières, longueur et densité de l'inflorescence, importance de la pubescence de l'involucre, dimensions et forme du capitule, nombre de fleurs par capitule, couleur de la corolle, présence ou absence d'un pédicelle écailleux.

De plus, les races marocaines diploïdes à $2n = 18$ sont nouvelles pour ce taxon puisque seules des races tétraploïdes à $2n = 36$ avaient été rencontrées en Tunisie (KAWATANI et OHNO, 1964) et en Espagne (FERNANDES, 1979).