

Figs. 1-2.—*Fomitopsis iberica*. 1: Typical dimidiate fruitbodies. 2: Section of context, showing the hyphal structure with twisted hyphae.

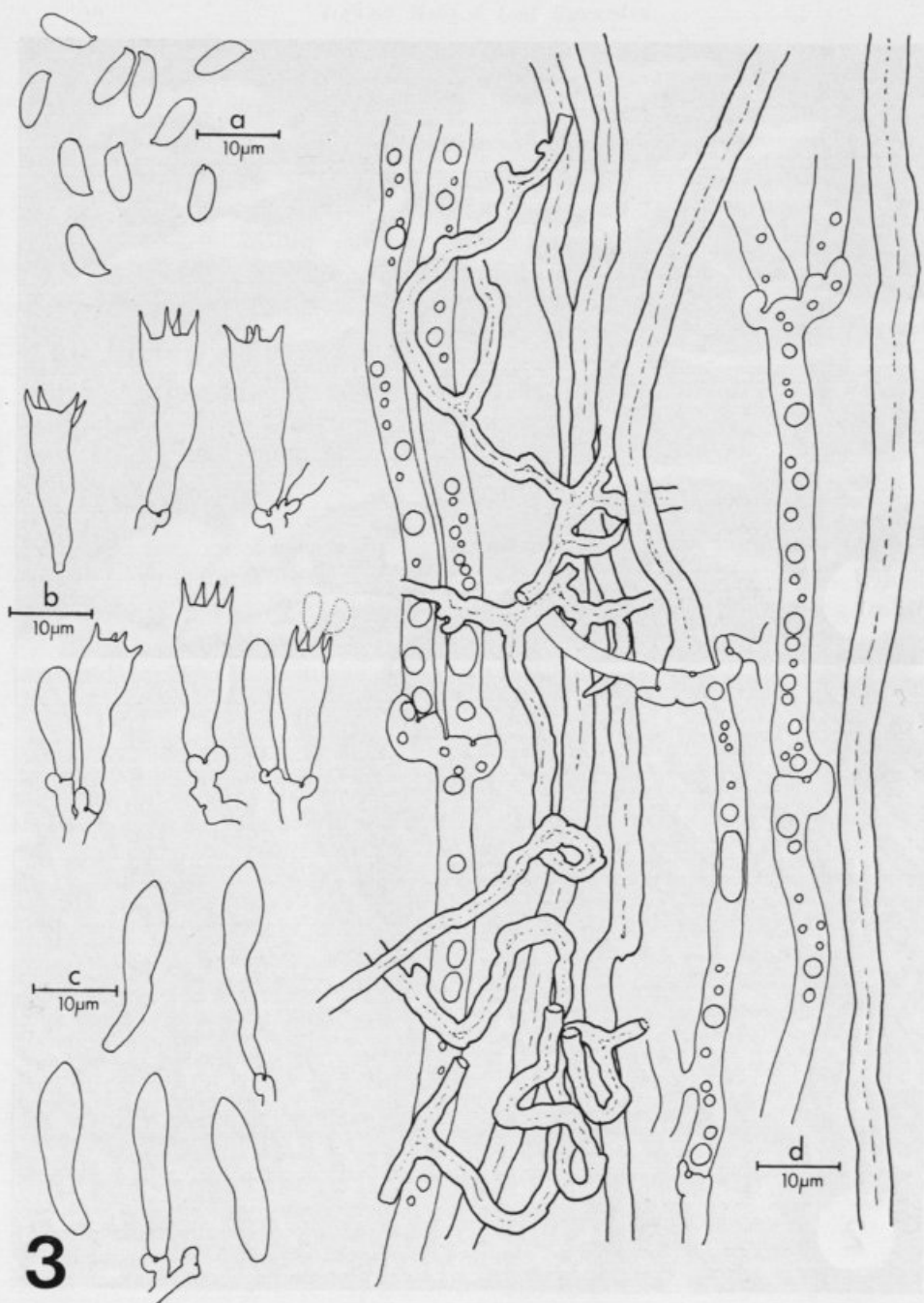


Fig. 3. — Anatomical details of *Fomitopsis iberica*: a) spores, b) basidia, c) cystidioles, d) hyphae from context.

## **ANTIRRHINUM LOPESIANUM ROTHM. NOVEDAD PARA LA FLORA ESPAÑOLA**

**FRANCISCO AMICH, JUAN ANTONIO SÁNCHEZ RODRÍGUEZ,  
FRANCISCA GALLEGO MARTÍN & MARÍA ANGELES  
SÁNCHEZ ANTA**

Dpto. de Biología Vegetal. Facultad de Biología. 37008. Salamanca

Recibido el 14 Marzo de 1989.

### **RESUMEN**

Se realizan consideraciones taxonómicas, corológicas y cariológicas sobre *Antirrhinum lopesianum* Rothm., citándolo por vez primera para España y confirmando su separación con rango específico de *A. molle* L.

### **SUMMARY**

Taxonomic, chorologic and cariology considerations are performed on *Antirrhinum lopesianum* Rothm. in this report, this species is cited for the first time in Spain, ratifying its separation, with specific rank, from *A. molle* L.

### **INTRODUCCIÓN**

**E**N la primavera de 1987, y durante el transcurso de una campaña botánica por los Arribes del Duero, fuimos sorprendidos por la presencia de un *Antirrhinum* que aparecía viviendo como fisurícola sobre gneises biotíticos y leucocráticos, en el seno de pequeños bosques de «hojaranzos» (*Celtis australis* L.) en las riberas del río Duero, en fitocenosis silváticas del *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae* (RIVAS GODAY, 1959) RIVAS-MARTÍNEZ, 1964.

Posteriores visitas revelaron que dicha planta puede observarse en un área de unas tres hectáreas en estos enclaves ribadurienses, en los que aparece copiosa.

Tras el correspondiente estudio del material, fue identificado como *Antirrhinum lopesianum* Rothm., descrita por este autor en

base a ejemplares recogidos por MIRANDA LOPES (1926: 151) en Argoselo (Vimioso, Bragança); con posterioridad, PINTO DA SILVA (1973: 193) subordinó el taxon a la planta linneana *A. molle*, proponiendo la combinación ternaria *A. molle* subsp. *lopesianum*.

Ante las diversas opiniones taxonómicas sobre su «status», y la marcada ausencia de información corológica (cf. SAINZ OLLERO & HERNÁNDEZ BERMEJO, 1981: 19), su estudio nos ha permitido precisar la taxonomía y corología de estos táxones en la Península Ibérica.

Nuestras actuales recolecciones, además de aportar una novedad para la flora española, creemos significan una confirmación de la presencia del taxon en estas zonas del occidente ibérico, pues no tenemos referencias de que haya sido herborizado en Portugal en los últimos 45-50 años.

#### TAXONOMÍA

**SALAMANCA:** Corporario, El Rostro, riberas del Duero, 29TQFO268, 375 m, fisuras de gneises, 31-V-1987, *Amich & Sánchez-Rodríguez*, SALA 45117; íbidem, 31-V-1988, *Amich & Sánchez-Rodríguez*, SALA 45118.

ROTHMALER separó su creación de la especie linneana *A. molle* en base fundamentalmente a la presencia de largos tricomas en tallos y hojas; PINTO DA SILVA (l. c.) insiste en este carácter diagnóstico, indicando además el de los pedicelos más delgados. Tras las observaciones realizadas por nosotros, tanto sobre material fresco como de herbario (COI, MA, MAF, SALA), y sobre la base de los caracteres taxonómicos resumidos en la Tabla I, creemos que estas diferencias morfológicas — junto con las biogeográficas y ecológicas, que comentaremos más adelante — justifican la separación con rango de especie de estas dos entidades.

Para diferenciar las mismas proponemos la siguiente clave:

- Planta de vellosa a lanuginosa. Corola de 30 mm de longitud. Pedicelos frutíferos de 15 a 18 mm. Cápsula, en general, no excediendo el cáliz, con estilo robusto de 13 a 15 mm ... .. *A. molle*
- Planta fuertemente lanuginosa (fig. 1a). Corola no excediendo los 25 mm (fig. 1b). Pedicelos frutíferos casi siempre de 20 mm. Cápsula de 8 a 8.5 mm, en general sobrepasando el cáliz, con estilo grácil de 8 a 11 mm (fig. 1c) ... .. *A. lopesianum*

TABLA I

Caracteres diferenciales de *Antirrhinum molle* y *A. lopesianum*

Indumento de tallos y hojas	De veloso a lanuginoso.	Fuertemente lanuginoso y homogéneo.
Hojas	De dísticas a opuestas; en ocasiones alternas. Suborbiculares. Pecíolo de 1-3 mm.	De dísticas a opuestas. De suborbiculares a cortamente elípticas. Pecíolo de 3-4 mm.
Corola	30 mm de longitud. Blanca o pálido rosada con paladar amarillo, en ocasiones débilmente estriada de violeta. Tricomas de hasta 1.5 mm.	No excediendo los 25 mm. Blanca, habitualmente con estrias violáceas; paladar blanco-amarillento. Lóbulos del labio superior fuertemente estriados de violeta. Tricomas de hasta 0,75 mm.
Cáliz fructífero	8-9,5 mm de longitud, con lóbulos de 4,5-5,5 mm. Pedicelos habitualmente de 15-18 mm. Tricomas en el ápice de los lóbulos de 0,5 mm.	5,5-7 mm de longitud, con lóbulos de 4-4,5 mm. Pedicelos en general de 20 mm. Tricomas en el ápice de los lóbulos de 1-1,5 mm.
Cápsula	Habitualmente no excediendo el cáliz.	De 8-8,5 mm, en general sobrepasando el cáliz.
Estilo fructífero	13-15 mm, robusto.	8-11 mm, grácil.

## COROLOGÍA Y ECOLOGÍA

En lo referente a la corología, *A. lopesianum* es, por lo conocido hasta el momento, exclusivo del sector lusitano-duriense (provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa), y se conoce tanto del subsector trasosmontano (alrededores de Bragança), como ribaduriense (Arribes del Duero salmantinos).

En cuanto a *A. molle*, presenta una distribución algo más amplia, encontrándose en los dos sectores de la provincia Pirenaica (Pirenaico central y Pirenaico oriental), y resultando endémica del nordeste ibérico.

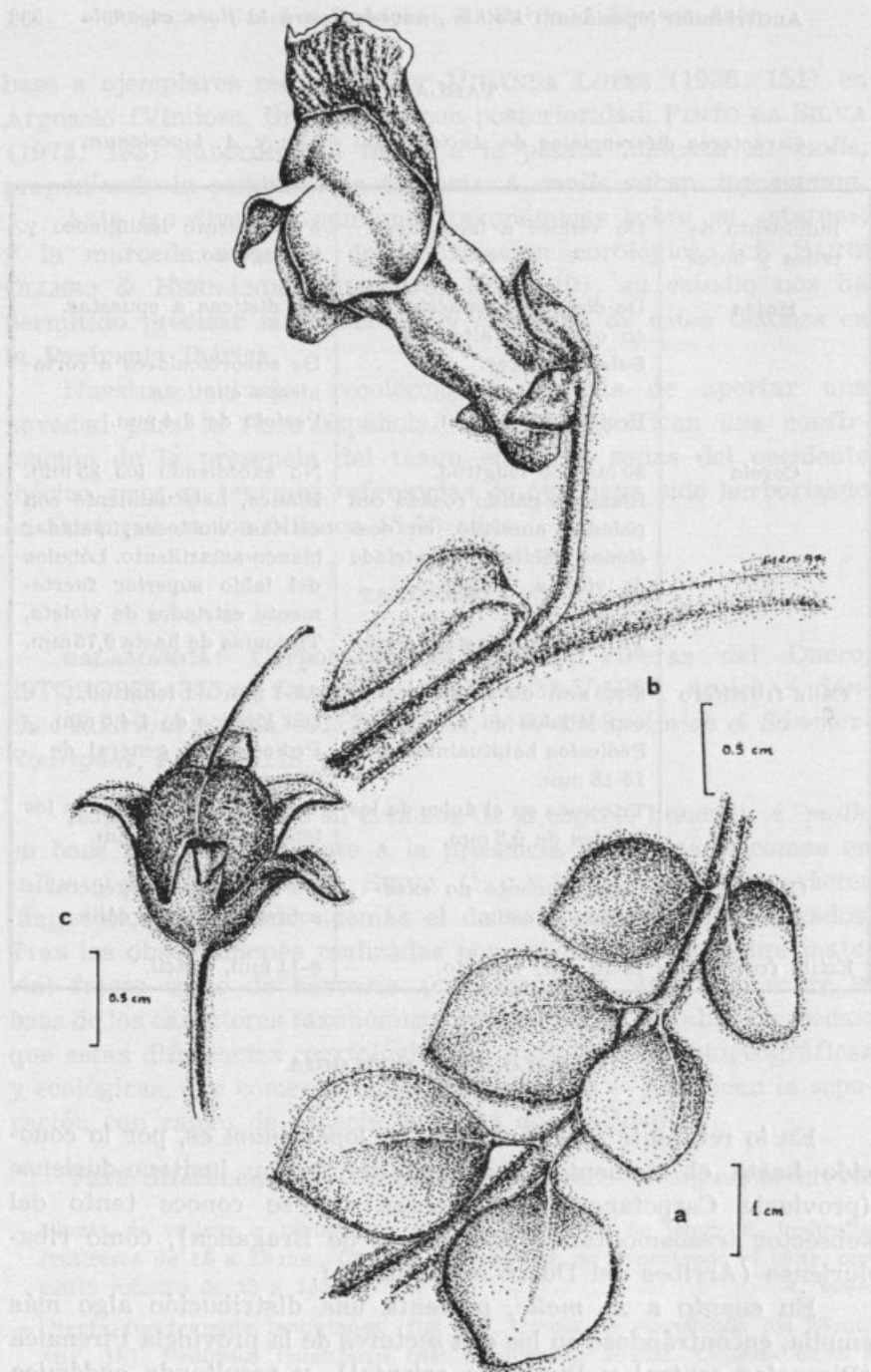


Fig. 1 — *Antirrhinum lopesianum*, Corporario, Salamanca (SALA 45118):  
 a) hábito, aspecto parcial; b) corola; c) cáliz fructífero y cápsula.

En la Fig. 2, mapa, queda reflejada la distribución peninsular de los dos referidos taxones.

En el aspecto ecológico, *A. molle* se comporta como un casmófito basófilo, mientras que *A. lopesianum* forma parte de la vegetación saxícola serpentínicola casmocomofítica que tapiza taludes rocosos y escarpes, encuadrable en la alianza *Rumici-Dianthion lusitani* (RIVAS GODAY, 1964) RIVAS-MARTÍNEZ, IZCO & COSTA, 1973.

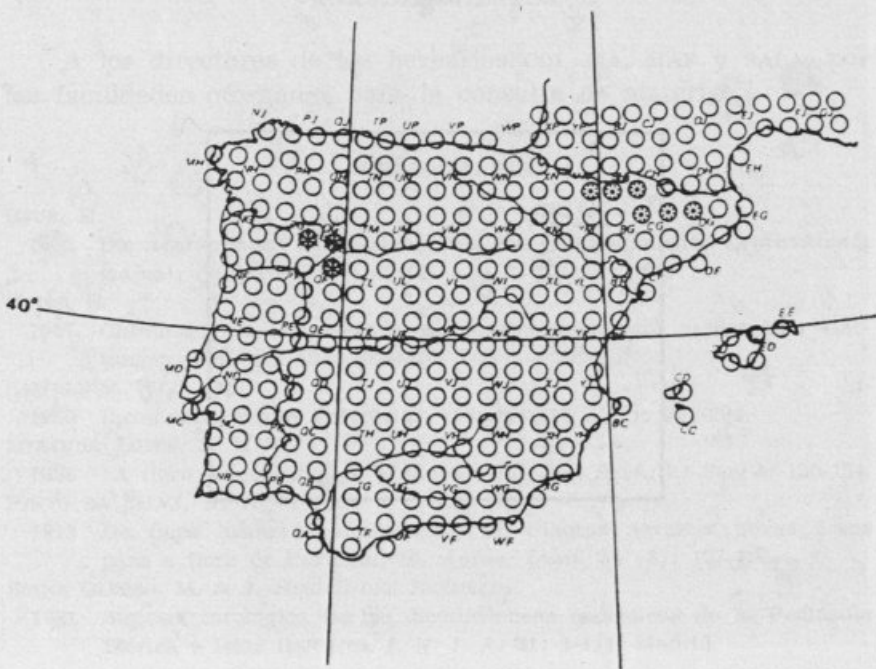
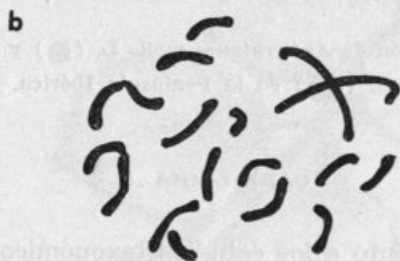
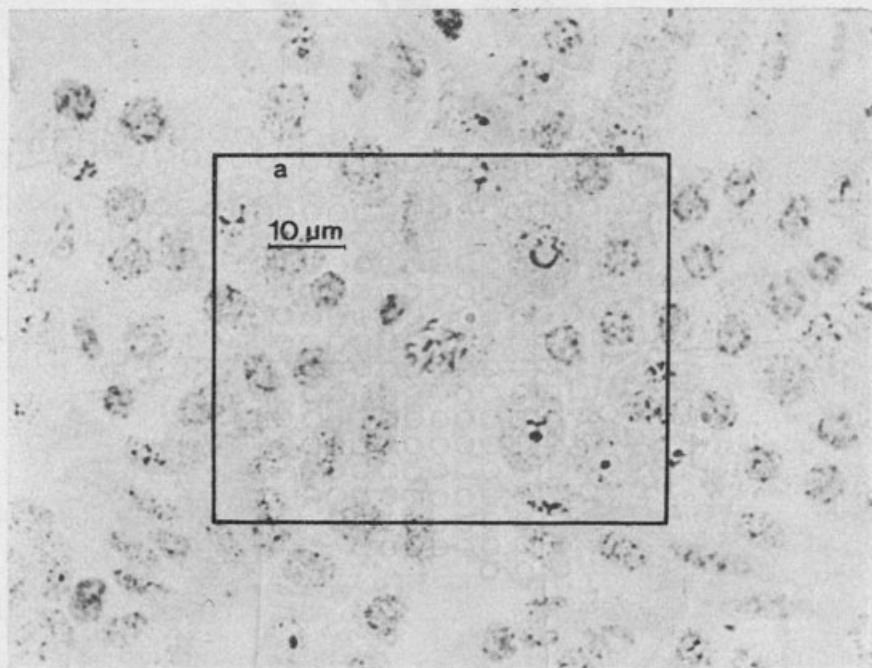


Fig. 2. — Distribución de *Antirrhinum molle* L. (⊗) y *A. lopesianum* Rothm. (⊛) en la Península Ibérica.

### CARIOLOGÍA

Como complemento a los estudios taxonómicos y corológicos, hemos llevado a cabo asimismo el estudio citotaxonómico de *A. lopesianum*. Los negativos de las fotografías se encuentran archivados en el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Salamanca.

El material utilizado — botones florales — ha sido fijado en una mezcla de alcohol-acético (3:1). Las preparaciones se han realizado por aplastamiento, utilizando para su tinción orceina acética al 2%. El estudio del contenido de las anteras nos permite dar el número diploide en metafases somáticas de tejidos florales: el resultado obtenido ha sido  $2n = 16$ .



$2n = 16$

Fig. 3. — a) metafase somática de *Antirrhinum lopesianum* Rothm.,  $2n = 16$ ; b) representación esquemática.



Tras la oportuna consulta bibliográfica, conocemos sólo los recuentos de HEITZ (1927), LAWRENCE (1930) y BAUR (1932), que estudian material de la especie linneana típica y le asignan asimismo  $2n = 16$ .

Como queda reflejado en la Fig. 3 (a y b), se trata de cromosomas metacéntricos y submetacéntricos, siete pares pequeños y el octavo de mayor tamaño.

#### AGRADECIMIENTOS

A los directores de los herbarios COI, MA, MAF y SALA, por las facilidades otorgadas para la consulta de material.

#### BIBLIOGRAFIA

BAUR, E.

1932 Die Abstammung der Garteurassen von Lowenmanlchen (*Antirrhinum majus*). *Zuchter* 4 (3): 57-61.

HEITZ, E.

1927 Chromosomen mol Gestalt dei *Antirrhinum* mol verwandten Gattungen. *Pflanzl* 4 (3): 392-410.

LAWRENCE, W. J. C.

1930 Incompatibility in Polyploids. *Genetica* 12 (1-2): 269-296.

MIRANDA LOPES, J. M.

1926 «A flora do concelho de Vimioso». *Bol. Soc. Brot.*, 2.<sup>a</sup> Sér. 4: 130-154.

PINTO DA SILVA, A. R.

1973 De flora lusitana commentarii, 19. Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal, 10. *Agron. Lusit.* 34 (3): 177-196.

SAINZ OLLERO, M. & J. HERNÁNDEZ BERMEJO

1981 Síntesis corológica de las dicotiledoneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares. *I. N. I. A.* 31: 1-111. Madrid.



## APORTACION AL CONOCIMIENTO DE LAS ALGAS EPICONTINENTALES DEL SE DE ESPAÑA

V — XANTOFICEAS (XANTHOPHYCEAE P. ALLORGE  
ET FRITSCH, 1935)

### MARINA ABOAL

Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología,  
Campus de Espinardo, Universidad de Murcia.  
30071 Murcia

Recibido el 14 Marzo, 1989.

### RESUMEN

Como resultado de las prospecciones algológicas realizadas en los últimos años en el SE de España se aportan 15 especies de Xantoficeas, dos de las cuales son nuevas citas para la flora nacional y 13 para la del sureste español. Se aportan datos de distribución de las distintas especies y se sumarizan las medias y los valores extremos de los principales factores físico-químico para cada especie.

### ABSTRACT

As a result of algological prospections carried out during years 1983-85 in Southeastern Spain, 15 *Xanthophyceae* species are reported. Two of them are cited for the first time for Spain and 13 are new records for SE Spain. Data on distribution of different species are compiled. Mean and extreme values of the main physico-chemical characteristics of water for each species are summarized.

### INTRODUCCION

PARA continuar con las últimas aportaciones sobre las algas de los sistemas acuáticos continentales del sureste español, especialmente de la cuenca del río Segura (ABOAL & LLIMONA, 1984 *a* y *b*, 1987; ABOAL, 1985, 1988 *a*, *b*, *c* y *d*), se aportan en este caso, algunos datos sobre las Xantoficeas.

Esta zona geográfica ha sido poco estudiada desde el punto de vista algológico y no se poseen informaciones previas a las citadas.

La preferencia de este grupo algal por las aguas finas y turbosas explica su escasez en la cuenca del Segura, aunque su afinidad por el hierro o el manganeco les hace acumularse en zonas en donde existe un enriquecimiento local en estos metales, que suelen formar incrustaciones sobre sus paredes.

El género *Vaucheria* esta, sin embargo, ampliamente distribuido en la zona tanto en ambientes dulciacuícolas, salobres o totalmente aerofíticos; puede formar talos extensos y en ocasiones, intensamente incrustados de carbonatos. No es infrecuente observar en arroyos de corriente intensa los típicos talos hemisféricos de este género, pero en estas condiciones la determinación específica es imposible ya que no suelen fructificar en todo el año. Son especialmente destacables los grandes tapices de coloración intensamente verdosa que desarrolla *V. dichotoma* en las zonas ribereñas de los arroyos salobres de la región.

#### MATERIAL Y METODOS

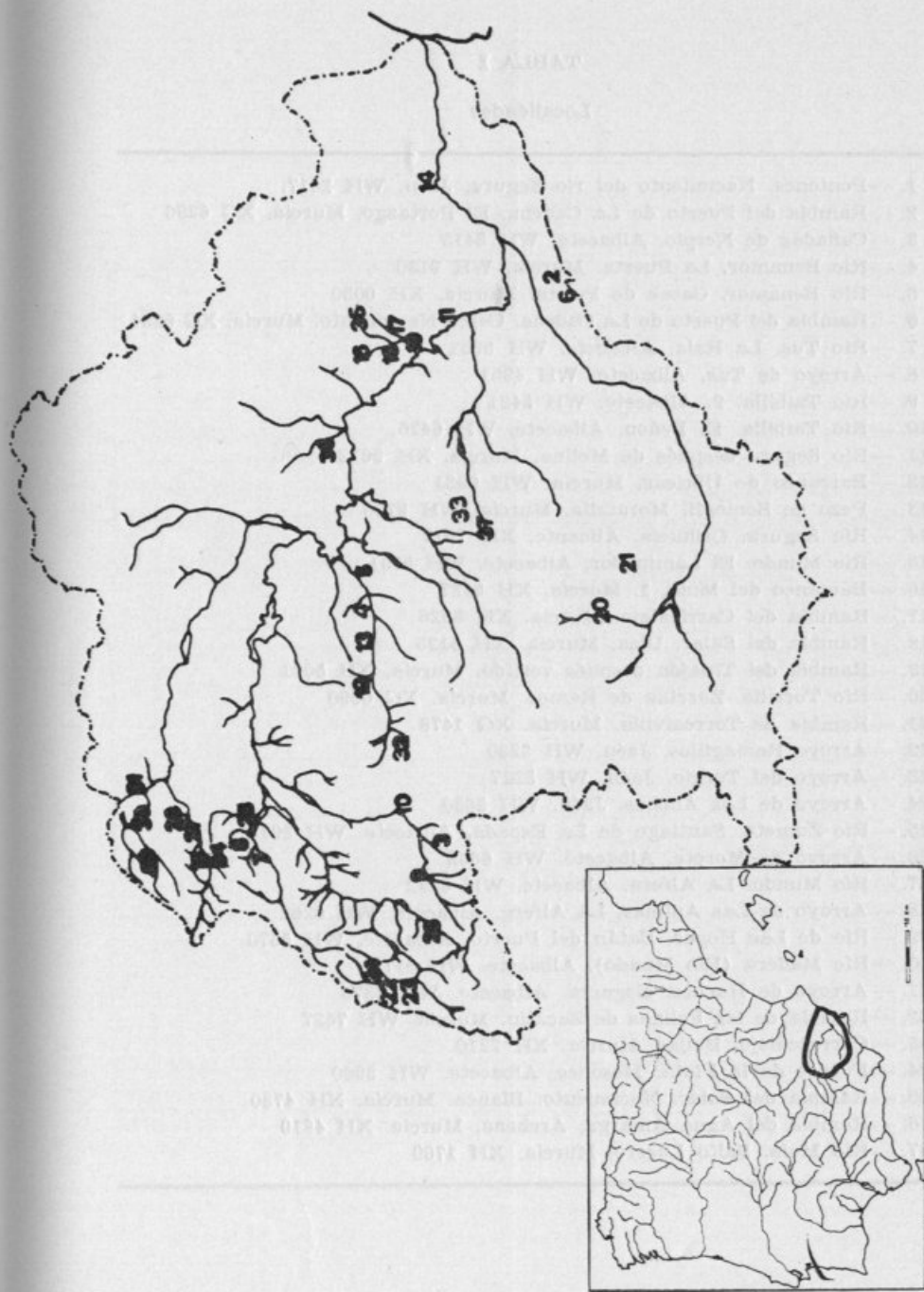
Las muestras se recogieron sin ayuda de ningún muestreador y se conservaron en formaldehído al 4%. Paralelamente se recogieron muestras de agua para los análisis físico-químicos según la metodología empleada en VIDAL-ABARCA (1985) y ABOAL (1988a).

Las monografías fundamentales para la determinación de las especies han sido: E TTL (1978); GAUTHIER-LIEVRE (1955); HUBER-PESTALOZZI (1941); PASCHER (1939); RIETH (1980); STARMACH (1968); y VENKATARAMAN (1961). Para la clasificación de los grandes grupos se ha utilizado el trabajo de SILVA (1980) parcialmente modificado por NICOLSON (1981).

Las posibles nuevas citas para España según ALVAREZ COBELAS (1984), se indican con un asterisco.

#### RESULTADOS

Todas las localidades estudiadas se recopilan en la Tabla I. Las características físico-químicas más importantes del agua para cada especie se agrupan en la Tabla II.



Mapa I — Localización geográfica de la zona de estudio.

## TABLA I

## Localidades

- 
1. — Pontones. Nacimiento del río Segura. Jaén. WH 2617.
  2. — Rambla del Puerto de La Cadena. El Portazgo. Murcia. XG 6296
  3. — Cañadas de Nerpio. Albacete. WH 5415
  4. — Río Benamor. La Puerta. Murcia. WH 9130
  5. — Río Benamor. Casas de Pelota. Murcia. XH 0030
  6. — Rambla del Puerto de La Cadena. Cerca Nacimiento. Murcia. XG 6294
  7. — Río Tus. La Rala. Albacete. WH 5951
  8. — Arroyo de Tus. Albacete. WH 4951
  9. — Río Taibilla. 2. Albacete. WH 5421
  10. — Río Taibilla. El Peñon. Albacete. WH 6426
  11. — Río Segura después de Molina. Murcia. XH 5612
  12. — Barranco de Ubricas. Murcia. WH 9031
  13. — Pozo de Somogil. Moratalla. Murcia. WH 9130
  14. — Río Segura. Orihuela. Alicante. XH 7917
  15. — Río Mundo. El Laminador. Albacete. WH 5551
  16. — Barranco del Mulo. 1. Murcia. XH 5127
  17. — Rambla del Carrizalejo. Murcia. XH 5326
  18. — Rambla del Salar. Ulea. Murcia. XH 5125
  19. — Rambla del Tinajón después vertido. Murcia. XH 5021
  20. — Río Turrilla. Zarcilla de Ramos. Murcia. XG 0090
  21. — Rambla de Torrealvilla. Murcia. XG 1478
  22. — Arroyo Romagillos. Jaén. WH 3230
  23. — Arroyo del Tormo. Jaén. WH 3227
  24. — Arroyo de Los Anchos. Jaén. WH 3630
  25. — Río Zumeta. Santiago de La Espada. Albacete. WH 3918
  26. — Arroyo de Morote. Albacete. WH 6652
  27. — Río Mundo. La Alfera. Albacete. WH 6262
  28. — Arroyo de Las Animas. La Alfera. Albacete. WH 6262
  29. — Río de Las Hoyas. Batán del Puerto. Albacete. WH 5670
  30. — Río Madera (Río Mundo). Albacete. WH 6172
  31. — Arroyo de Haches. Bogarra. Albacete. WH 7375
  32. — Rambla de las Salinas de Zacatín. Murcia. WH 7627
  33. — Carrascalejo. Bullas. Murcia. XH 2210
  34. — Fuente de la Plata. Mesones. Albacete. WH 5960
  35. — Rambla del Salar. Nacimiento. Blanca. Murcia. XH 4730
  36. — Rambla del Agua Amarga. Archena. Murcia. XH 4819
  37. — Río Mula. Salto Lucero. Murcia. XH 1709
-

TABLA II

Medias y valores extremos de los principales factores físico-químicos del agua para cada especie  
(n = n° de muestras)

	T*	pH	Conduct. µmho/cm	Alcal. meq/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	O <sub>2</sub> mg/l	N.NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ug.at/l	N.NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ug.at/l	N.NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ug.at/l	P.PO <sub>4</sub> <sup>≡</sup> ug.at/l	Ca mg/l	Mg mg/l
Characiopsis submalleolus n = 2	16.5 9-24	7.5 7.4-7.6	1300 200-2400	4.51 3.01-6.02	132.5 30.98-244.4	13.75 13.5-14	21.75 0.91-42.6	0.01 0.00-0.02	0.67 0.00-1.34	1.13 0.94-1.33	99.6 19.2-180	43.98 41.8-46.17
Ophyocitium arbuscula n = 2	22.7 21.5-24	7.5 7.4-7.6	1430 460-2400	5.26 4.51-6.02	149.46 54.52-244.4	11.75 9.5-14	30.81 0.91-61.54	0.01 0.00-0.02	0.00 0.00-0.00	0.69 0.44-0.94	88 16-180	54.17 46.17-63.18
O. cochleare n = 3	20 16-24	7.6 7.4-7.8	1036.6 250-2400	4.89 4.14-6.02	107.77 24.4-244.4	11 9.5-14	32.44 0.91-61.54	0.15 0.00-0.44	0.00 0.00-0.00	0.46 0.00-0.94	70.66 16-180	52.65 46.17-63.18
Tribonema elegans n = 2	18 17-19	7.7 7.6-7.8	365 310-420	4.7 4.51-4.89	30.08 22.56-37.6	13.75 10.5-17	87.51 66.6-108.43	0.02 0.00-0.05	6.82 4.65-9.0	0.45 0.00-0.9	30 24-36	68.04 63.18-72.9
T. minus n = 3	18.8 13.5-24	7.3 7-7.6	1636.6 410-2400	5.3 4.62-6.02	241.26 18.8-460.6	8.89 3.17-14	84.65 0.91-227.05	0.99 0.02-1.76	107.27 0.00-318.68	28.05 0.00-83.21	78.66 8-180	102.95 24.3-238.4
Vaucheria borealis n = 2	22.2 21.5-23	7.9 7.6-8.3	367.2 284.4-450	5.07 4.7-5.45	28.2 18.8-37.6	9.5 9.5-9.5	65.44 7.28-123.6	0.56 0.4-0.72	0.16 0.00-0.33	0.00 0.00-0.00	50 36-64	35.23 31.59-38.88
V. dichotoma n = 8	26.2 18.5-32	7.5 7-8	1596.5 3100-35000	6.07 2.44-16.92	9866.47 573.4-25380	10.75 7.8-14	28.46 2.65-45.69	0.51 0.00-1.47	0.70 0.00-3.33	1.01 0.00-4.29	431 96-1160	389.71 21.87-1020.6
V. geminata n = 12	21.2 14-27	7.7 7.3-8.2	717.9 300-2400	4.77 3.57-6.77	160.28 26.32-564	10.75 9.5-14	24.59 0.00-70.44	0.32 0.00-1.8	3.69 0.00-37.2	0.27 0.00-1	68.55 25-240	130.55 31.59-720
V. hamata n = 1	24	7.9	290	3.01	18.8	13.5	18.66	3.12	4.65	0.00	19.2	41.8
V. sessilis n = 2	29 26-32	7.8 7.7-7.9	24400 13800-35000	3.42 2.44-4.4	148.5 4230-25380	10.5 9-12	24.17 2.65-45.69	0.18 0.00-0.36	1.17 0.67-1.67	0.25 0.00-0.5	868 576-1160	906.39 792.18-1020.6
V. synandra n = 2	31 30-32	7.7 7.7-7.8	22000 9000-35000	3.27 2.44-3.11	16442.5 7505-25380	9.5 9-10	1.32 0.00-2.65	7.45 0.00-14.9	2.5 1.67-3.33	0.85 0.5-1.2	900 640-1160	1093.5 1020.6-1166.4





F. CHARACIOPSIDACEAE

\* *Characiopsis submalleolus* Starmach (Lám. I, fig. 7).

Células casi esféricas, de  $6-8 \times 7-9 \mu\text{m}$ , con un estipe delgado. Dos plastos laminares parietales.

Epífito sobre algas filamentosas o diatomeas en arroyos de agua dulce alcalina bastante mineralizada y con un contenido en nitratos bastante elevado (Tabla II). STARMACH (1968) lo encuentra sobre *Oedogonium* en pequeñas charcas.

Localidades: 1(VIII/85); 2(II/85).

*Peroniella planctonica* G. M. Smith (Lám. I, fig. 6).

Epífita sobre *Mougeotia*, formando pequeñas poblaciones en un arroyuelo de montaña de escasa profundidad, fuertemente iluminado, de agua alcalina dulce. Se trata de una especie escasamente citada, sólo conocida de N América (ETTL, 1978) y de España (MARGALEF, 1950).

Localidad: 3(VIII/85).

F. SCIADIACEAE

*Ophycitium arbuscula* (A. Braun) Rabenhorst (Lám. I, fig. 4).

Epífito sobre algas filamentosas o libremente flotante en arroyos de agua alcalina dulce, bastante mineralizada y con concentraciones relativamente elevadas de nitratos (Tabla II). Iluminación intensa. Oligosaprobio (SLADECEK, 1973). Es un taxon de amplia distribución que prefiere aguas carbonatadas (ETTL, 1978). Para MARGALEF (1951) es frecuente en zonas de substrato con hierro movilizable.

Localidades: 4(V/85); 2(II/85); 5(XII/84); 6(II/85).

*Ophycitium cochleare* (Eichwald) A. Braun (Lám. I, fig. 5).

Libremente flotante o epífito sobre otras algas en arroyos, en condiciones similares a la especie anterior y conviviendo con ella, en ocasiones (Tabla II). De oligo a  $\beta$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973). Es un alga de amplia distribución y valencia ecológica (ETTL, 1978).

Localidades: 4(IX/85); 7(VIII/85); 2(IV/84, II/85, VIII/85); 8(VIII/85); 5(XII/84); 6(II/85).

#### F. TRIBONAMATACEAE

##### **Tribonema elegans** Pascher (Lám. I, fig. 1).

Entre otras algas, en las riberas de arroyos con buen desarrollo de la vegetación ripícola, de agua alcalina dulce con ligero enriquecimiento en nutrientes (Tabla II). Xenosaprobio (SLADECEK, 1973). Es una especie calcífila que soporta la presencia de sal. Es frecuente en toda Europa central (ETTL, 1978).

Localidades: 9(VIII/85); 10(VII/83).

##### **Tribonema minus** (Klebs) Hazen (Lám. I, fig. 3).

Entre otra algas en riberas de arroyos, intensamente iluminados de agua alcalina dulce. Soporta una carga orgánica importante (Tabla II).

Xeno a  $\beta$ -mesosaprobio (SLADECEK, 1973). Taxon calcífilo de amplia distribución (ETTL, 1978). Esta y otras especies congéneres son típicas de aguas estancadas siderófilas (MARGALEF, 1951).

Localidades: 11(VIII/85); 12(VIII/83); 2(II/85, VIII/85); 6(II/85).

##### **Tribonema vulgare** Pascher (Lám. I, fig. 2).

Flotando en una pequeña surgencia poblada de Carófitos, en agua alcalina dulce. Xeno a oligosaprobio (SLADECEK, 1973). Especie de amplia valencia ecológica y amplia distribución (ETTL, 1978).

Localidad: 13(IV/84).

#### F. BOTRYDIACEAE

##### **Botrydium granulatum** Greville

Forma céspedes bien visibles por su coloración verdeamarillenta, muy efímeros, sobre tierra húmeda de las orillas del río, conviviendo con un alga verde de estructura similar *Protosiphon botryoides*. Taxon de distribución mundial, muy frecuente sobre suelos más o menos encharcados (ETTL, 1978).

Localidad: 14(XI/86).

## F. VAUCHERiaceae

**Vaucheria borealis** Hirn (Lám. I, fig. 11).

Forma tapices en los límites de charcas o en las riberas de arroyos de agua dulce alcalina, con ligero enriquecimiento en nutrientes (Tabla II). Iluminación intensa.

Localidades: 15(VII/83); 4(XII/84).

Esta especie se creía más típica del norte y centro de Europa (RIETH (1962), ya que no superan los 1000 msm. También es conocida de China y del norte de América.

**Vaucheria dichotoma** (L.) Agardh (Lám. II, fig. 10).

Forma extensos céspedes de un intenso color verde sobre la tierra húmeda de las riberas de arroyos de agua alcalina salobre, pobre en nutrientes (Tabla II).

Localidades: 16(IV/84); 17(IV/84); 18(IV/84, IX/84, IV/85); 19(IV/84, IV/85); 20(VIII/85); 21(IV/84).

Se ha reconocido tanto la f. *monoica* como la f. *dioica*, más rara (loc. 20 y 21). Es una especie polioica (RIETH, 1978). Parece que este taxon tiene una amplia valencia ecológica en cuanto a la salinidad y el grado trófico del ambiente. Se conoce de prácticamente todos los continentes (RIETH, 1980).

**Vaucheria geminata** (Vaucher) De Candolle (Lám. I, fig. 9).

Forma densos tapices y está ampliamente distribuida en condiciones muy variables, tanto en tierra húmeda como en arroyos de fuerte corriente o riberas de ríos y charcas. Siempre en agua alcalina dulce bastante mineralizada y, a veces, enriquecida en nutrientes (Tabla II).  $\beta$ -mesosaprobio (SLADCEK, 1973). Este taxon de distribución mundial (RIETH, 1986) puede presentar una gran variabilidad morfológica, sobre todo en la disposición de los órganos sexuales. Caracteriza los sistemas acuáticos efímeros (MARGALEF, 1951).

Localidades: 22(VI/85); 23(VII/83); 25(VIII/83); 26(VII/83); 27(VIII/83); 28(VII/83); 29(VIII/85); 30(VI/83); 31(VI/83); 32(VII/83); 2(XI/84); 33(IV/82); 34(VII/83).

**Vaucheria hamata** sensu Götz (Lám. I, fig. 12).

Syn.: *V. prona* Christensen

Forma tapices en arroyos de aguas puras alcalinas dulces de montaña, pobres en nutrientes (Tabla II). Para (RIETH, 1980) se trata de una especie más típica de tierra húmeda, cosmopolita.

Localidad: 1(VIII/85).

**Vaucheria sessilis** (Vaucher) De Candolle in Lamarck et De Candolle.

Forma tapices extensos en la tierra húmeda de las riberas de arroyos de agua alcalina salobre, no eutrofizada (Tabla II). Cosmopolita (RIETH, 1980). Xenó a  $\beta$ -mesosaprobia (SLADECEK, 1973). Oligosaprobio (FJERDINGSTAD, 1964). Caracteriza las aguas corrientes de montaña y los manantiales (MARGALEF, 1951).

\* **Vaucheria synandra** Woronin (Lám. I, fig. 8).

Monoica. Filamentos de 100  $\mu$ m de diámetro. Los anteridios se sitúan en número de 2-3 sobre un anteridióforo. Oogonio de gran tamaño, 175  $\times$  125  $\mu$ m, ovoide, con su eje mayor paralelo al del filamento portador.

Talos extensos sumergidos en la tierra húmeda de las riberas de arroyos de agua alcalina salobre, pobre en nutrientes (Tabla II).

Localidades: 35(IX/84); 17(IV/84, IV/85); 36(XI/84).

Junto con *V. dichotoma* caracterizan los arroyos salobres de la región. Se conoce del N de África, N de América, N de Europa y del Mediterráneo (RIETH, 1980). Es la primera cita para España.

**Vaucheria terrestris** Götz

En charcasomera ribereña de un arroyo de agua alcalina dulce, escasamente iluminada.

Localidad: 37(XI/81).

Conocida de todos los continentes en zonas más o menos alpinas (RIETH, 1980), sin embargo MARGALEF (1952) la recolecta en la isla de Menorca.

AGRADECIMIENTOS

Al Professor P. BOURRELLY del Museum National d'Histoire Naturelle de Paris que confirmó algunas determinaciones.

BIBLIOGRAFIA

ABOAL, M. & X. LLIMONA

- 1984a Aportación al estudio algológico del sistema de Sierra de ponce y Quípar (NO de Murcia, SE de España). *Anales de Biología*, 2 (Sección especial, 2): 1-17.
- 1984b Aportación al conocimiento de la flora algal del río Mula, Cuenca del Segura, Murcia, SE de España. *Limnetica*, 1 (1): 141-147.
- 1987 Cianofíceas interesantes de la cuenca del Segura (SE de España). *Acta Botánica Malacitana*, 12: 240-241.

ABOAL, M.

- 1985 Aportación al conocimiento de las algas del SE de España. I. Caráceas (Characeae). *Anales de Biología*, 6 (Biología Vegetal, 1): 7-17.
- 1988a Aportación al conocimiento de las algas epncontinentales del SE de España. III. Cianofíceas (Cyanophyceae Schaffner). *Anales Jardín Botánico de Madrid*, 45 (1): 3-46.
- 1988b Diatomées des cours d'eau saumâtre, temporaires ou permanentes du SE de l'Espagne. *Bull. Soc. Roy. Belg.*, 10: 48-54.
- 1988c Zygnemataceae (Conjugales, Chlorophyceae) of the river Segura Basin Southeastern Spain. *Nova Hedwigia*.
- 1988d Aportación al conocimiento de las algas epicontinentales del SE de España. VII. Clorofíceas (Chlorophyceae Wille in Warming 1884). *Candollea*.

ALVAREZ COBELAS, M.

- 1984 Catálogo de las algas continentales españolas II. Craspedophyceae, Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Haptophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Xanthophyceae. *Acta Botanica Malacitana*, 9: 27-40.

ETTL, J.

- 1978 Xanthophyceae. 1. Teil. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band. 3.1. Gustav Fisher Verlag. Stuttgart.

FJERDINGSTAD, E.

- 1964 Pollution of streams stimated by benthic phytomicroorganisms. A saprobic system based on communities of organisms and ecological factors. *Internat. Rev. Hydrobiol.*, 49: 63-131.

GAUTHIER-LIEVRE, L.

- 1985 Le genre *Vaucheria* en Afrique du Nord. *Bull. Soc. d'Hist. Nat. d'Afrique du Nord*, 46: 309-339.

HUBBER-PESTALOZZI, G.

- 1941 Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 2 tell, 1 hälfte. Chrysophyceen, Farblosen Flagellaten, Heterokonten. IN. Die Binnengewässer (A. Thienemann, Ed.). Stuttgart.

## MARGALEF, R.

- 1950 Datos para la hidrobiología de la Cordillera Cantábrica, especialmente del Macizo de los Picos de Europa. *Publ. Inst. Biol. Apl. Barcelona*, **7**: 37-76.
- 1951 Regiones limnosociológicas de Cataluña y ensayo de sistematización de las asociaciones de algas. *Coll. Bot.*, **3** (1): 43-67.
- 1952 Materiales para la hidrobiología de la isla de Menorca. *P. Inst. Biol. Apl.*, **11**: 5-112.

## PASCHER, A.

- 1939 Heterokonten. Rabenhorst's Kryptogamen Flora. Bd. 11.

## RIETH, A.

- 1962 *Vaucheria borealis* Hirn aus den Norischen Alpen. *Österreichischen Botanischen Zeitschrift*, **109** (4/5): 510-520.
- 1978 Beiträge zur Kenntnis der *Vaucheriaceae*. XXI. Monozie und Diozie im Formenkreis von *Vaucheria dichotoma* (L.) Agardh und die Art *V. starmarchii* Kadlubowska. *Arch. Protistenk. Bd.*, **120**: 409-419.
- 1980 Xanthophyceae. 2. Teil. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 4. 2 Teil.
- 1986 Beiträge zur Kenntnis der *Vaucheriaceae* XXI. Bemerkungen zu *Vaucheria geminata* (Vaucher) De Candolle 1805 und *V. woroniana* Heering 1907 fo. *erecta* fo. nov. *Arch. Protistenkd.* **131**: 177-186.

## SILVA, P. C.

- 1980 Names of classes and families of living algae. *Regnum vegetabile*, **103**: 143-156.

## SLADECEK, V.

- 1973 System of water quality from the biological point of view. *Archiv für Hydrologie*, **7**.

## STARMACH, K.

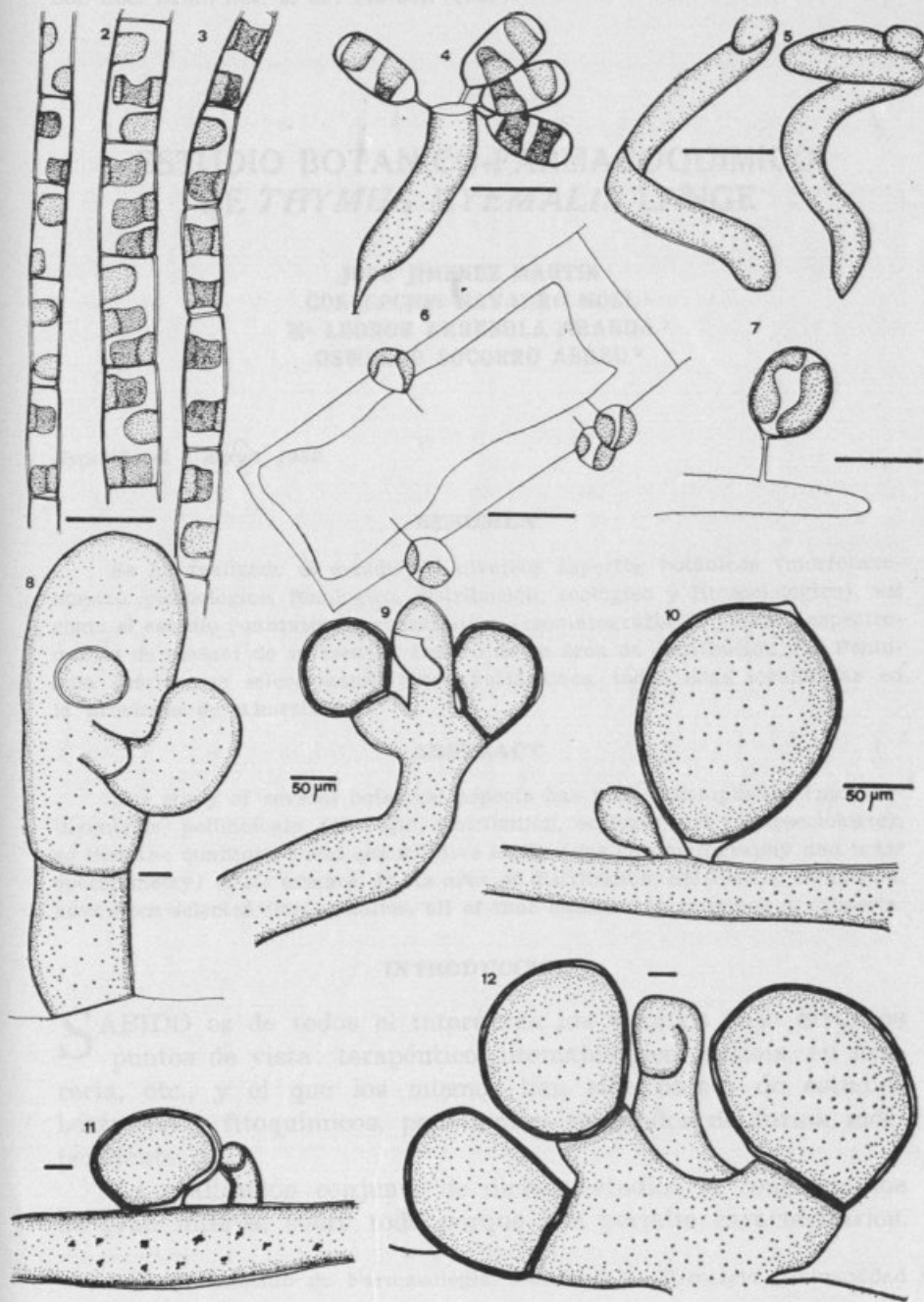
- 1968 Chrysochyta. III. Xantophyceae. Flora Slodkowodna Polski. Polska Akademia Nauk. Instytut Botaniki.

## VENKATARAMAN, G. S.

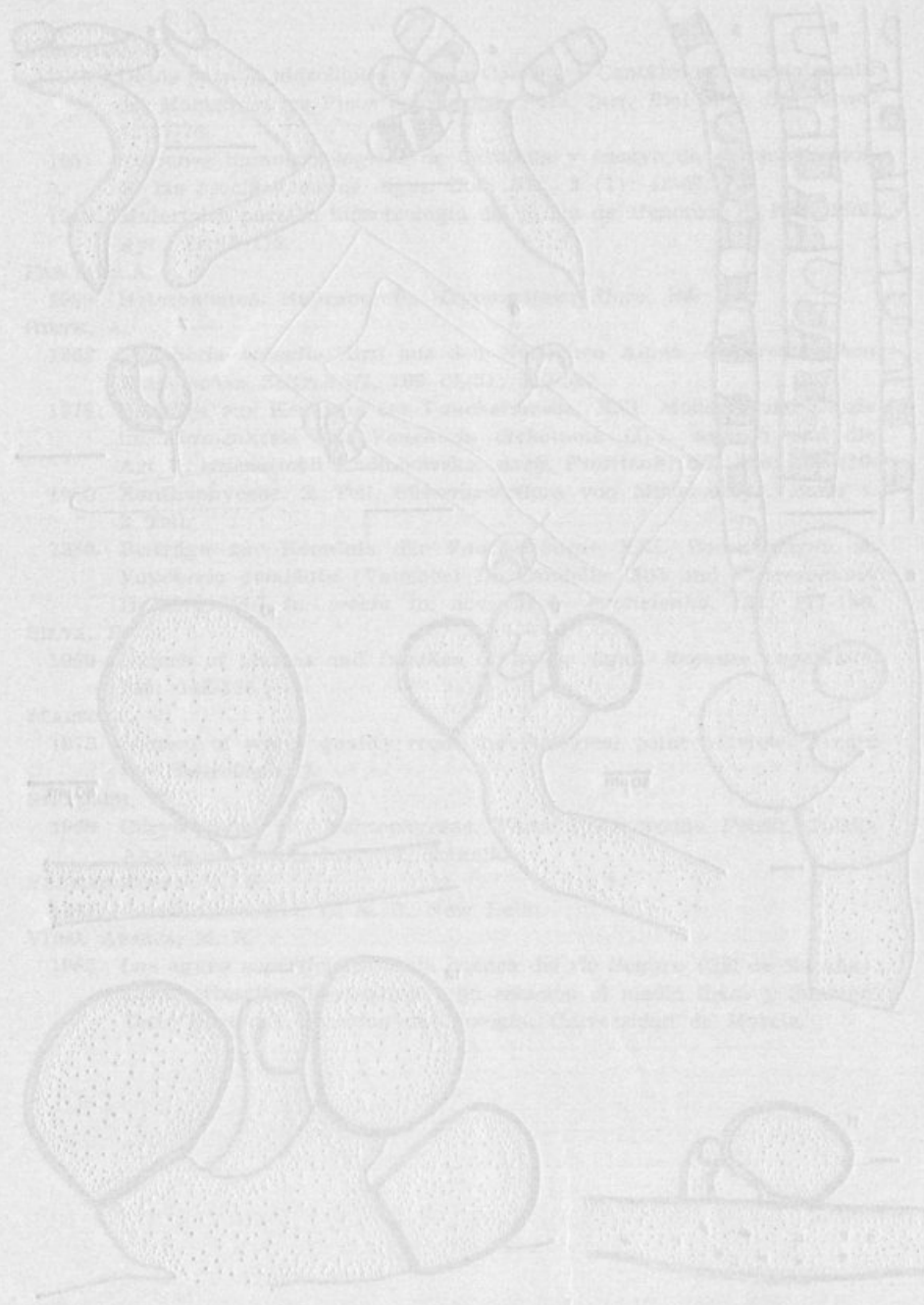
- 1961 *Vaucheriaceae*. I. C. A. R. New Delhi.

## VIDAL ABARCA, M. R.

- 1985 Las aguas superficiales de la cuenca del río Segura (SE de España). Caracterización físico-química en relación al medio físico y humano. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.



1 — *Tribonema elegans*. 2 — *T. vulgare*. 3 — *T. minus*. 4 — *Ophycitium arbuscula*. 5 — *O. cochleare*. 6 — *Peroniella planctonica*. 7 — *Characiopsis submalleolus*. 8 — *Vaucheria synandra*. 9 — *V. geminata*. 10 — *V. dichotoma*. 11 — *V. borealis*. 12 — *V. hamata*. (La escala representa 10  $\mu\text{m}$ , salvo indicación contraria).



1. *Thymus sp.* 2. *R. sp.* 3. *O. sp.* 4. *O. sp.* 5. *O. sp.* 6. *O. sp.* 7. *O. sp.* 8. *O. sp.* 9. *O. sp.* 10. *O. sp.* 11. *O. sp.* 12. *O. sp.* 13. *O. sp.* 14. *O. sp.* 15. *O. sp.* 16. *O. sp.* 17. *O. sp.* 18. *O. sp.* 19. *O. sp.* 20. *O. sp.* 21. *O. sp.* 22. *O. sp.* 23. *O. sp.* 24. *O. sp.* 25. *O. sp.* 26. *O. sp.* 27. *O. sp.* 28. *O. sp.* 29. *O. sp.* 30. *O. sp.* 31. *O. sp.* 32. *O. sp.* 33. *O. sp.* 34. *O. sp.* 35. *O. sp.* 36. *O. sp.* 37. *O. sp.* 38. *O. sp.* 39. *O. sp.* 40. *O. sp.* 41. *O. sp.* 42. *O. sp.* 43. *O. sp.* 44. *O. sp.* 45. *O. sp.* 46. *O. sp.* 47. *O. sp.* 48. *O. sp.* 49. *O. sp.* 50. *O. sp.* 51. *O. sp.* 52. *O. sp.* 53. *O. sp.* 54. *O. sp.* 55. *O. sp.* 56. *O. sp.* 57. *O. sp.* 58. *O. sp.* 59. *O. sp.* 60. *O. sp.* 61. *O. sp.* 62. *O. sp.* 63. *O. sp.* 64. *O. sp.* 65. *O. sp.* 66. *O. sp.* 67. *O. sp.* 68. *O. sp.* 69. *O. sp.* 70. *O. sp.* 71. *O. sp.* 72. *O. sp.* 73. *O. sp.* 74. *O. sp.* 75. *O. sp.* 76. *O. sp.* 77. *O. sp.* 78. *O. sp.* 79. *O. sp.* 80. *O. sp.* 81. *O. sp.* 82. *O. sp.* 83. *O. sp.* 84. *O. sp.* 85. *O. sp.* 86. *O. sp.* 87. *O. sp.* 88. *O. sp.* 89. *O. sp.* 90. *O. sp.* 91. *O. sp.* 92. *O. sp.* 93. *O. sp.* 94. *O. sp.* 95. *O. sp.* 96. *O. sp.* 97. *O. sp.* 98. *O. sp.* 99. *O. sp.* 100. *O. sp.*



## ESTUDIO BOTANICO-FARMACOQUIMICO DE *THYMUS HYEMALIS* LANGE

JOSE JIMENEZ MARTIN <sup>1</sup>  
CONCEPCION NAVARRO MOLL <sup>1</sup>  
M<sup>a</sup> LEONOR ARREBOLA ARANDA <sup>2</sup>  
OSWALDO SOCORRO ABREU <sup>2</sup>

Recibido el 8 Mayo, 1989.

### RESUMEN

Se ha realizado el estudio de diversos aspectos botánicos (morfotaxonomico, palinológico, fenológico, distribución, ecológico y fitosociológico), así como el estudio cualitativo y cuantitativo (cromatografía de gases y espectrometría de masas) de su esencia. Dentro de su área de distribución, SE Península Ibérica, se seleccionaron cinco poblaciones, todas ellas localizadas en la provincia de Almería.

### ABSTRACT

The study of several botanical aspects has been accomplished (morphotaxonomic, pallinologic, fenologic, distribution, ecologic and phytosociologic), so that the qualitative and quantitative study (gas chromatography and mass spectrometry) of its essence. In its area of distribution, SE Iberian Peninsula, have been selected five localities, all of that localized in province of Almeria.

### INTRODUCCION

**S**ABIDO es de todos el interés de los tomillos bajo distintos puntos de vista: terapéutico, bromatológico, apícola, en licojería, etc., y el que los mismos han sido objeto de estudios botánicos y fitoquímicos, pero ambos realizados de forma independiente.

La realización conjunta de dichos estudios la consideramos de gran interés, sobre todo porque nos permite caracterizarlos.

<sup>1</sup> Departamento de Farmacología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

<sup>2</sup> Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.

Por ello, iniciamos con esta publicación, una serie de trabajos que permitirán clarificar este género complejo y bien representado en la Península Ibérica.

Hemos elegido para este primer artículo *Th. hyemalis*, endemismo del SE ibérico, del cual algunos autores (HUGUET DEL VILLAR, 1934; JALAS, 1972: 176) han independizado *Th. glandulosus* LAG. ex H. DEL VILLAR, mientras que otros los han sinonimizado (R. MORALES, 1986). Estimábamos como más acertado este último criterio, lo que nos llevó a abordar su estudio simultáneo botánico-farmacológico, el cual corroboró tal criterio.

## ASPECTOS BOTANICOS

### MORFOTAXONOMIA

#### Material y método

El material de las distintas poblaciones estudiadas procede de las recolecciones efectuadas en el momento de plena floración y en aquellos puntos previamente seleccionados, teniendo en cuenta para ello, fundamentalmente, el que se tratasen de poblaciones puras y el tipo del suelo sobre el que se desarrollan las mismas.

En cuanto a la labor de campo, ha consistido en estudiar cada población en su ambiente natural, tomando para ello el mayor número posible de datos locales, observaciones morfológicas, ecológicas y fitosociológicas. Se han visitado más de una vez las estaciones, donde se ha recolectado material con el fin de seguir los aspectos fenológicos de cada población.

En el laboratorio, el material herborizado se prensó para la posterior conservación de exsiccatas, en las que hemos basado la descripción de la especie objeto de estudio. Los parámetros usados han sido los siguientes:

- Porte de la planta;
- Hoja;
- Inflorescencia;
- Bráctea;
- Pedicelo floral;
- Cáliz;
- Corola;
- Núcula.

### Nomenclatura y descripción

*Thymus hyemalis* LANGE, Vid. Meddel Dansk. Naturh. Foren. Kjobenhaun 1863: 173 (1864).

*Th. vulgaris* L. var. *hyemalis* (LANGE) MALAGARRIGA, Plantae Sennenianae 5: 8 (1974).

*Th. barrelieri* ROUY var. *ericoides* ROUY, Rev. Sci. Nat. Sér. 3, 3 (2): 240-242 (1883).

*Th. reuteri* ROUY var. *ericoides* (ROUY) WILLK., Suppl. Prodr. Fl. Hisp.: 144 (1893).

*Th. glandulosus* LAG. ex H. DEL VILLAR, Cavanillesia 6: 107 (1934).

Subarbusto de (15-)20-40(-50) cm de alto. Tallos pubescentes, con pelos cortos. Hojas (3-)3.5-6(-6.5) × (0.8-)1-2 mm, lineares a linear-lanceoladas, subsésiles, con márgenes revolutos, ciliadas en la base, glabras o pubescentes por el haz y pubescentes por el envés, glandulosas (glándulas sentadas, rojizas); hojas juveniles imbricadas y con aspecto ericoide. Inflorescencias 10-16(-20) mm, con frecuencia capituliformes. Brácteas (3.5-)4-6.5(-7) × (1.5-)2-3(-3.5) mm, elípticas, subhirsutas, con márgenes ciliados. Pedicelo floral 1-3 mm, pubescente, con frecuencia glanduloso. Cáliz (3.5-)4-5 mm, con frecuencia rojizo; tubo 1.5-2.5 mm, hirsuto, glanduloso (glándulas sentadas, rojizas); dientes superiores ciliados. Corola 4-8 mm, rosada, con labio superior escotado o raramente bilobado, más corto que el inferior. Anteras púrpuras, exertas. Núculas 0.5-1 mm.

En el aspecto morfológico, *Th. hyemalis* no goza de unas características definidas y estables. Se han detectado variaciones que afectan especialmente al porte de la planta y dimensiones de las hojas. En los ejemplares observados colonizando suelos más profundos y de mayor humedad, la planta presenta a menudo un mayor desarrollo, entrenudos más largos, hojas caulinares mayores (8-10 mm), brácteas mayores y pedicelos tan largos como el cáliz. Estos caracteres motivaron a H. DEL VILLAR para considerar a *Th. glandulosus* como especie independiente.

Las citadas diferencias, y que titulamos de temperamentales, no van acompañadas de otras morfológicas perceptibles, por lo que en nuestra opinión no suponen variaciones esenciales ni de importancia suficiente como para fundamentar su consideración



con rango taxonómico alguno. Por tanto, dichos individuos deben considerarse como un ecotipo adaptativo a las mencionadas condiciones del sustrato.

### Localidades estudiadas

ALMERIA: Cabo de Gata, próximo al Faro, 30SVF76, 100 m, sobre rocas volcánicas, 28.II.1987, O. Socorro & M. L. Arrebola, GDA 20680, M.1; Níjar, a 2 km de Níjar dirección a Almería, 30SVF78, 300 m, sobre suelos margosos, 28.II.1987, O. Socorro & M. L. Arrebola, GDA 20681, M.2; entre Níjar y Lucainena, a 9 km del 1º, 30SVF79, 500 m, sobre pizarras, 28.II.1987, O. Socorro & M. L. Arrebola, GDA 20682, M.3; entre Aguadulce y Almería, zonas altas del Barranco del Palmer, 30SVF47, 300 m, sobre suelos pedregosos calizos, 28.II.1987, O. Socorro & M. L. Arrebola, GDA 20683, M.4; entre Aguadulce y Almería, zonas bajas del Barranco del Palmer, 30SVF47, 100 m, sobre suelos calizos profundos, 28.II.1987, O. Socorro & M. L. Arrebola, GDA 28684, M.5.

## PALINOLOGIA

### Material y método

El material estudiado procede de los ejemplares herborizados en el campo, que posteriormente han sido incorporados en el herbario GDA.

El estudio se ha efectuado al microscopio óptico (MO). Se ha seguido para la preparación de las muestras el método acetolítico propuesto por ERDTMAN (1960). Las preparaciones microscópicas se conservan en la palinoteca del Departamento de Biología Vegetal (Botánica) de la Facultad de Farmacia de Granada. Se han medido 30 granos de polen de cada muestra para los valores de P, E y Ex.

La terminología utilizada fundamentalmente es la de ERDTMAN (1952), adaptada al castellano por SAENZ (1978).

### Descripción

Polen 6-zonocolpado, rara vez 8-zonocolpado, isopolar, con simetría radial; en visión ecuatorial elíptico, a veces circular; en visión polar circular o elíptico; subprolato, con  $P/E = 1.17-1.21$ .

Tamaño mediano; P = 26-43  $\mu\text{m}$ ; E = 18-38  $\mu\text{m}$ . Aperturas simples de tipo colpo, terminales o subterminales. Exina de 1-2  $\mu\text{m}$  de grosor. Superficie reticulada, con lúmenes de tamaño variable, pequeños, no superiores a 1  $\mu\text{m}$ .

### Material estudiado

ALMERIA. Cabo de Gata, próximo al Faro, 28.II.1987, O. Socorro & M. L. Arrebola (GDA 20680) M.1; Níjar, a 2 km de Níjar dirección Almería, 28.II.1987, O. Socorro & M. L. Arrebola (GDA 20681) M.2; entre Aguadulce y Almería, zonas altas del Barranco del Palmer, 28.II.1987, O. Socorro & M. L. Arrebola (GDA 20683) M.4.

CUADRO 1

Caracteres del polen en *Th. hyemalis*. Todas las medidas se expresan en micras.

P = longitud del eje polar en corte óptico meridiano (c.o.m.) frontal;

E = longitud del diámetro ecuatorial en c.o.m. frontal; Ex = grosor

de la exina en vista ecuatorial c.o.m. frontal

M	P	E	Ex	P/E
1	28.5 — 37.0	21.0 — 36.0	1.0 — 2.0	1.19
	32.0 $\pm$ 2.2	27.8 $\pm$ 4.7	1.9 $\pm$ 0.3	
2	27.0 — 43.0	18.0 — 38.0	2.0	1.21
	32.8 $\pm$ 4.3	27.8 $\pm$ 4.6	2.0 $\pm$ 0.0	
4	26.0 — 36.0	20.0 — 33.0	2.0	1.17
	31.9 $\pm$ 3.3	27.7 $\pm$ 2.8	2.0 $\pm$ 0.0	

### FENOLOGIA

*Th. hyemalis* es una especie de floración otoñal y vernal-primaveral. Una de las diferencias entre *Th. hyemalis* y *Th. glandulosus*, según HUGUET DEL VILLAR (1934: 108), estriba en la floración primaveral de este último. Este carácter diferencial no es válido, por tanto, para separar ambas especies.

El hecho de que en su área de distribución raramente se produzcan heladas, es lo que en parte explica que florezca en invierno. Por otro lado se explica, así como su floración otoñal,

como una adaptación a favorecer la polinización, pues en dichas épocas se observa una ausencia de competencia de los vectores del polen.

#### DISTRIBUCION

Endemismo del sureste de la España peninsular. Sectores Alicantino, Murciano y Almeriense de la provincia corológica Murciano-Almeriense.

#### ECOLOGIA Y FITOSOCIOLOGIA

Especie termomediterránea, que vive sobre calizas, margas, margas yesosas, rocas volcánicas, areniscas y pizarras. Se asienta, por tanto, en general sobre suelos carbonatados, básicos, caracterizándose además por ser poco profundos, y normalmente mal estructurados.

Forma parte de tomillares poco densos pertenecientes al orden *Anthyllidetalia terniflorae* RIVAS GODAY & al. 1961, constituidos por *Satureja obovata* LAG., *Sideritis pusilla* (LANGE) PAU, *Sideritis osteoxylla* PAU, *Lavandula multifida* L., *Anthyllis terniflora* (LAG.) PAU, *Helianthemum* sp. pl., *Teucrium* sp. pl. Dichos tomillares constituyen la etapa serial de degradación del *Mayteno-Periploceum angustifoliae* RIVAS GODAY & ESTEVE 1959 em. nom. RIVAS MARTÍNEZ 1975, asociación manifiestamente termófila y bastante xerófila, de óptimo en lugares próximos al mar; de los espinares de *Ziziphetum loti* FDEZ-CASAS 1970, caracterizados por arbustos espinosos de *Ziziphus lotus* (L.) LAM., *Withania frutescens* (L.) PAUQUY y *Lycium intricatum* BOISS., y del *Chamaeropo-Rhamnenum lycioidis* O. BOLÒS 1957, vegetación arbustiva de condiciones más térmicas y de mayor aridez, que las que rigen a las dos comunidades anteriores.

#### ESTUDIO DE LAS ESENCIAS PROCEDENTES DE LAS DISTINTAS POBLACIONES DE *TH. HYEMALIS* LANGE

##### Extracción y determinación de las esencias

La obtención de las esencias y determinación del rendimiento de las mismas se realizó por hidrodestilación (FERNÁNDEZ COSTA, 1970: 360).

## ESTUDIO CUALITATIVO

## Cromatografía gaseosa

## — Material y método

El análisis de la esencia, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, se ha llevado a cabo mediante cromatografía gaseosa.

El análisis se efectuó por adición de los supuestos componentes al estado puro, estudiando los incrementos en el tamaño de los picos del cromatograma correspondiente a los componentes de la esencia.

## Condiciones de trabajo \*

## — Discusión de resultados

La aplicación de la cromatografía gaseosa al estudio de las esencias de *Th. hyemalis*, ha permitido detectar en ellas un número elevado de componentes (25), poniendo de manifiesto, tal y como ocurre con otras esencias procedentes del mismo género, la gran complejidad de las mismas (WEISS & FLUECK, 1970; GRANGER & al., 1973; KARAWYA & HIFNAWY, 1974; REVERT, 1975; MATHELA & al., 1980; MONTES GUYOT & al., 1981; LAWRENCE, 1982; CABO & al., 1986 a, b, c; CRESPO & al., 1986; CRUZ, 1987; ZARZUELO & al., 1987).

Los resultados obtenidos en el análisis cualitativo de las esencias obtenidas a partir de las cinco muestras de distinta localización, no nos permiten establecer, al menos con el método por nosotros empleado, diferencias cualitativas entre las mismas, puesto que en todas ellas se han identificado de forma más o menos marcada, los mismos componentes.

---

\* Cromatógrafo Perkin Elmer (modelo 8310 B); registrador-integrador Perkin Elmer (modelo 6P-100); columna Carbowax 20 M, 12 m × 0.53 mm; gas portador: H<sub>2</sub> (flujo 10 ml/min); temperatura columna (programada): 50° C (1.0 min), 150° C (1.0 min) y 180° C (5.0 min), con un gradiente de 10° C/min; temperatura de inyección: 250° C; temperatura detectores: 300° C; tiempo total del cromatograma: 20.0 min; cantidades inyectadas: 0.05 µl de esencias de *Th. hyemalis* y 0.1 µl al 5% en éter etílico de productos puros.

## Cromatografía gaseosa-espectrometría de masas

### Condiciones de trabajo \*\*

#### ESTUDIO CUANTITATIVO

#### Método de normalización interna

Las condiciones de trabajo han sido las mismas que las utilizadas en el análisis cualitativo de la esencia en la columna semicapilar.

#### — Discusión de resultados

La composición cuantitativa de la esencia procedente de la muestra de la localidad clásica, hace que la podamos considerar dentro del grupo de las fenólicas, habida cuenta de que el sumatorio de precursores de alcoholes aromáticos ( $\gamma$ -terpineno y p-cimeno) y de los propios fenoles es de un 46.8 %. Cabe destacar de entre los citados componentes al p-cimeno con un 31.5 % de proporción relativa.

Destaca igualmente el borneol, el cual alcanza un contenido del 17.8 % en M.1.

#### Estudio comparativo de las esencias obtenidas a partir de las cinco muestras de *Th. hyemalis* recolectadas en distintas localidades

#### — Discusión de resultados

En un estudio comparativo de las proporciones relativas de los componentes identificados, correspondientes a las esencias de *Th. hyemalis* recolectadas en distintas localidades de la provincia de Almería, se observa que la M.3 es la que presenta una menor diferencia de composición cuantitativa con respecto a la M.1, ya que siete de los componentes identificados ( $\gamma$ -terpineno, cariofileno, terpinen-4-ol, geraniol, fenchona, act. terpenilo y carvacrol) no pre-

---

\*\* Cromatógrafo de gases Hewlett-Packard (modelo 5970 A); espectrómetro de masas Hewlett-Packard (modelo 5970 A); columna Carbowax 20 M, 25 m  $\times$  0.20 mm; gas portador: H<sub>2</sub> (Flujo 2 ml/min); temperatura de la columna (programada): 50° C (2.0 min), 140° C (3.0 min), 190° C (5.0 min), con un gradiente de 10° C/min.



sentan diferencias significativas en lo relativo a proporciones con la muestra recolectada en la localidad clásica de *Th. hyemalis* (M.1).

En lo que se refiere a las restantes muestras, se detectan con un mayor o menor grado de significación, diferencias entre las proporciones relativas de la mayor parte de los componentes, tal y como se observa en el Cuadro 2.

En lo relativo a los fenoles, fundamentalmente destacan las claras diferencias (\*\*) en el contenido en timol de la muestra M.1 con respecto al resto (M.2, M.3, M.4, M.5), siendo la M.5 la que ofrece un mayor contenido en timol, el cual es 30 veces superior al detectado en M.1.

El contenido en carvacrol sólo ofrece diferencias significativas en comparación con M.1, para las muestras 2 y 4, destacando la baja proporción del mismo en M.2 (15% aproximadamente del detectado para M.1).

Con respecto a los valores de  $\gamma$ -terpineno encontrados, cabe destacar que en ninguna de las cinco muestras han superado el 8% de proporción relativa, poseyendo la M.1 una cantidad media de dicha proporción (4.4%), siendo la M.4 la más pobre en dicho precursor (se detectó al estado de trazas).

Por otra parte, el contenido en borneol (17.8%) detectado en la esencia procedente de la localidad clásica, hace pensar en la posibilidad de la existencia, para dicha muestra, de una ruta biosintética preferente (formación de fenoles) y de una segunda ruta que culminaría en la formación de borneol.

Todo lo anteriormente expuesto parece indicar la existencia (en las zonas estudiadas) de tres grupos de esencias de *Th. hyemalis*, todas ellas fenólicas, cuyos perfiles se verían caracterizados por:

- 1.º Grupo: Esencia fenólica con predominio de precursores y presencia elevada de borneol ..... M.1.
- 2.º Grupo: Esencia fenólica con predominio de precursores y discreta presencia de borneol y/o alcanfor. Este grupo estaría formado por las muestras 2, 3 y 4.
- 3.º Grupo: Predominio de fenoles sobre precursores, con discreta presencia de borneol ..... M.5.

CUADRO 2  
Componentes identificados por C. G. y/o C. G.-E. M.

	M.1	M.2	M.3	M.4	M.5	C. G.	C. G.- E. M.	M+	m/e (100 <sub>0</sub> )
<b>HIDROCARBUROS</b>									
1. — $\alpha$ -pineno	3.22 ± 0.23 (Error = 0.16)	1.25 ± 0.13** (Error = 0.06)	1.79 ± 0.07** (Error = 0.03)	2.57 ± 0.07* (Error = 0.05)	TR**	+	+	136	93
2. — Canfeno	5.30 ± 0.18 (Error = 0.12)	0.58 ± 0.08** (Error = 0.04)	1.09 ± 0.05** (Error = 0.03)	2.06 ± 0.03** (Error = 0.02)	TR**	+	+	136	93
3. — $\beta$ -pineno	TR	TR	TR	TR	—	+	+	136	93
4. — Sabineno	0.82 ± 0.04 (Error = 0.02)	TR**	TR**	0.54 ± 0.07** (Error = 0.05)	TR**	+	+	136	93
5. — $\delta$ -3-careno	0.52 ± 0.08 (Error = 0.05)	0.50 ± 0.06 (Error = 0.03)	TR**	1.31 ± 0.07** (Error = 0.05)	TR**	+	+	136	93
6. — Bornileno (p)	TR	TR	TR	TR	TR	+	+	136	93
7. — $\alpha$ -felandreno	0.70 ± 0.02** (Error = 0.02)	2.11 ± 0.21** (Error = 0.10)	0.95 ± 0.09** (Error = 0.04)	1.99 ± 0.09** (Error = 0.07)	TR**	+	+	136	93
8. — $\gamma$ -terpineno	4.42 ± 0.19 (Error = 0.14)	7.92 ± 0.48** (Error = 0.24)	4.32 ± 0.16 (Error = 0.08)	TR**	1.26 ± 0.04** (Error = 0.03)	+	+	136	121
9. — p-cimeno	31.45 ± 1.40 (Error = 0.99)	44.92 ± 2.92** (Error = 1.46)	49.24 ± 2.03** (Error = 1.01)	43.84 ± 1.15** (Error = 0.81)	13.87 ± 0.57** (Error = 0.40)	+	+	134	119
<b>SESQUITERPENOS</b>									
10. — Cariofileno	1.32 ± 0.20 (Error = 0.14)	0.78 ± 0.03** (Error = 0.02)	1.29 ± 0.40 (Error = 0.20)	0.60 ± 0.06** (Error = 0.04)	0.83 ± 0.02* (Error = 0.01)	+	+	204	204
11. — $\beta$ -germacreno	TR	TR	TR	TR	TR	+	+	204	121
<b>ETERES INTERNOS</b>									
12. — 1, 8-cineol	2.08 ± 0.25 (Error = 0.18)	1.87 ± 0.11 (Error = 0.05)	1.56 ± 0.13** (Error = 0.06)	2.02 ± 0.17 (Error = 0.12)	0.55 ± 0.03** (Error = 0.02)	+	+	154	43
<b>ALCOHOLES</b>									
13. — Linabol/ (act. Inalilo)	6.78 ± 0.14 (Error = 0.10)	3.80 ± 0.34** (Error = 0.17)	3.12 ± 0.16** (Error = 0.08)	6.11 ± 0.13* (Error = 0.13)	3.66 ± 0.11** (Error = 0.08)	+	+		

14. — Terpinen-4-ol	3.10 ± 0.28 (Error = 0.20)	5.29 ± 0.09** (Error = 0.04)	2.66 ± 0.23 (Error = 0.12)	3.83 ± 0.06* (Error = 0.04)	2.88 ± 0.02	+	+	154	92
15. — Borneol	17.76 ± 1.00 (Error = 0.71)	2.68 ± 0.17** (Error = 0.09)	6.92 ± 0.79** (Error = 0.39)	5.91 ± 0.41** (Error = 0.29)	4.42 ± 0.15** (Error = 0.11)	+	+	154	95
16. — Citronelol	0.97 ± 0.08 (Error = 0.05)	TR**	0.71 ± 0.08** (Error = 0.04)	TR**	TR**	+	+		
17. — Geraniol	0.68 ± 0.09 (Error = 0.06)	TR**	0.52 ± 0.09 (Error = 0.05)	TR**	0.95 ± 0.03** (Error = 0.02)	+	+		
CETONAS									
18. — Alcanfor	0.85 ± 0.02 (Error = 0.01)	0.62 ± 0.06** (Error = 0.03)	TR**	0.60 ± 0.01** (Error = 0.01)	TR**	+	+	158	109
19. — Fenchona	0.58 ± 0.07 (Error = 0.04)	0.63 ± 0.02 (Error = 0.01)	0.67 ± 0.03 (Error = 0.01)	1.23 ± 0.24* (Error = 0.14)	0.92 ± 0.04** (Error = 0.03)	+	+		
ESTERES									
20. — Act. linallilo (Linallol)	6.78 ± 0.14 (Error = 0.10)	3.80 ± 0.34** (Error = 0.17)	3.12 ± 0.16** (Error = 0.08)	6.11 ± 0.18* (Error = 0.13)	3.66 ± 0.11** (Error = 0.08)	+	+		
21. — Act. terpenilo (p)	0.69 ± 0.07 (Error = 0.04)	2.02 ± 0.17** (Error = 0.08)	0.61 ± 0.11 (Error = 0.06)	0.64 ± 0.02 (Error = 0.01)	1.42 ± 0.05** (Error = 0.04)	+	+	196	71
ALDEHIDOS									
22. — Citral	TR	TR	TR	TR	TR	+	+		
FENOLES									
23. — Metil-eugenol	TR	TR	TR	TR	1.10 ± 0.05** (Error = 0.04)	+	+	150	135
24. — Timol	1.70 ± 0.22 (Error = 0.16)	13.93 ± 0.68** (Error = 0.34)	12.03 ± 0.22** (Error = 0.11)	5.38 ± 0.08** (Error = 0.06)	52.33 ± 1.35** (Error = 0.95)	+	+	151	135
25. — Carvacrol	9.23 ± 0.33 (Error = 0.23)	1.58 ± 0.19** (Error = 0.09)	7.58 ± 1.24 (Error = 0.62)	13.33 ± 0.13** (Error = 0.09)	7.87 ± 0.09 (Error = 0.88)	+	+		
% V/P mat. desecado	0.61	1.28	1.44	1.79	1.50				

Se consideran como trazas (TR) los resultados inferiores al 0.5%.  
 p = probable. \* Significancia  $p < 0.05$ . \*\* Significancia  $p < 0.01$ .

Los datos edáficos de los que se dispone no permiten atribuir estas variaciones a diferencias sustanciales en los tipos de suelos sobre los que se desarrollan las distintas muestras recolectadas, pudiendo en todo caso ser debidas las citadas variaciones a las condiciones derivadas de una distinta orientación e inclinación de los terrenos, así como a posibles divergencias en las condiciones microclimáticas de las zonas objeto de estudio.

En lo relativo a una justificación de estas variaciones en las proporciones de los principales componentes considerados, las muestras 2, 3 y 5, en las que predomina el timol sobre el carvacrol, presentan diferencias morfológicas (entrenudos más largos, hojas caulinares de mayor tamaño, brácteas florales mayores, superando en general las flores y pedicelo tan o más largo que el cáliz) con respecto a las designadas como 1 y 4, correspondiéndose estas dos últimas con el tipo *Th. hyemalis*, para las cuales se encuentra un predominio de carvacrol sobre timol.

#### BIBLIOGRAFIA

- CABO, J.; CRESPO, M. E.; JIMENEZ, J. & NAVARRO, C.  
1986a A study of the essences from *Thymus hyemalis* collected in three different localities. *Fitoterapia*, **57** (1): 117-119.
- CABO, J.; CABO, M. M.; CRESPO, M. E.; JIMENEZ, J. & NAVARRO, C.  
1986b *Thymus granatensis* BOISS.: II — Etude de son cycle évolutif. *Plantes méd. et phytothér.*, **20** (2): 129-134.
- CABO, J.; CABO, M. M.; CRESPO, M. E.; JIMENEZ, J.; NAVARRO, C. & ZARZUELO, A.  
1983c *Thymus granatensis* BOISS.: III — Etude comparative de différents échantillons d'origine géographique divers. *Plantes méd. et phytothér.*, **20** (2): 135-147.
- CRESPO, M. E.; CABO, J.; JIMENEZ, J.; NAVARRO, C. & ZARZUELO, A.  
1986 Composition of the essential oil in *Thymus crospeadanus*. *Journal of Natural Products*, **49** (3): 558-560.
- CRUZ, T.  
1987 *Thymus longiflorus* BOISS. Tesis Doct. inéd. Univ. Granada.
- ERDTMAN, G.  
1952 Pollen morphology and plant taxonomy, I. Angiosperms. Almqvist and Wiksell. Stockholm.  
1960 The analysis method. *Svensk. Bot. Todskr.*, **54**: 561-564.
- FERNÁNDEZ COSTA, A.  
1970 Farmacognosia. Ed. Fundación Calouste Gulbenkian, 3.<sup>a</sup> ed. Lisboa, Vol. I, pág. 360.
- GRANGER, R.; PASSET, J.; TEULADE-ARBOUSSET, G. & AURIOL, P.  
1973 Types chimiques de *Thymus nitens* LAMOTTE endémique Cèvénil. *Plantes méd. et phytothér.*, **7**: 225-233.

- HUGUET DEL VILLAR, E.  
 1934 Quelques *Thymus* du Sudest Ibérique. *Cavanillesia* 6: 104-125.
- JALAS, J.  
 1972 *Thymus* L., in T. TUTIN & al. (eds.) *Flora Europaea* 3: 172-182. Cambridge.
- KARAWYA, M. S. & HIFNAWY, M. S.  
 1974 Analytical study of the volatile oil of *Thymus vulgaris* L. growing in Egypt. *J. A. O. A. C.* 57: 997-1001.
- LAWRENCE, B. M.  
 1982 Progress in essential oils. *Perfumer & Flavorist*, 7: 35-40.
- MATHELA, G. S.; AGARWALL, I. & TASKINEN, J.  
 1980 Composition of essential oil of *Thymus serpyllum* LINN. *J. Indian Chem. Soc.*, 57: 1249-1250.
- MONTES GUYOT, M. A.; VALENZUELA, L. & WILKOMIRSKY, T.  
 1981 Aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris* L.) *An. Real Acad. Farm.*, 47 (3): 285-292.
- MORALES, R.  
 1986 Taxonomía de los géneros *Thymus* (excluida la sección *Serpyllum*) y *Thymbra* en la Península Ibérica. *Ruizia* 3: 1-324.
- REVERT, A.  
 1975 Estudio comparativo de diversas especies del género *Thymus* L. desde el punto de vista de sus esencias. Tesis Doct. inéd., Univ. Granada.
- SAENZ, C.  
 1978 Polen y esporas. Blume, Madrid.
- WEISS, B. & FLUECK, H.  
 1970 Untersuchungen über die Variabilität von Gehalt und Zusammensetzung der ätherischen Oles in Blatt — und Krautdrogen von *Thymus vulgaris* L. *Pharm. Acta Helv.*, 45: 169-183.
- ZARZUELO, A.; NAVARRO, C.; CRESPO, M. E.; OCETE, M. A.; JIMENEZ, J. & CABO, J.  
 1987 Spasmolytic Activity of *Thymus membranaceus* Essential Oil. *Phytotherapy Research*, 1 (3): 114-116.

Grano de polen en *Thymus hyemalis*.

1. Visión ecuatorial en u.v.a.; 2. Visión ecuatorial en u.v.a., mostrando apertura y aspecto de la superficie; 3. Visión polar en corte óptico ecuatorial (e.o.e.); 4. Visión polar en u.v.a., mostrando aspecto de la superficie. Todas  $\times 1000$ .

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

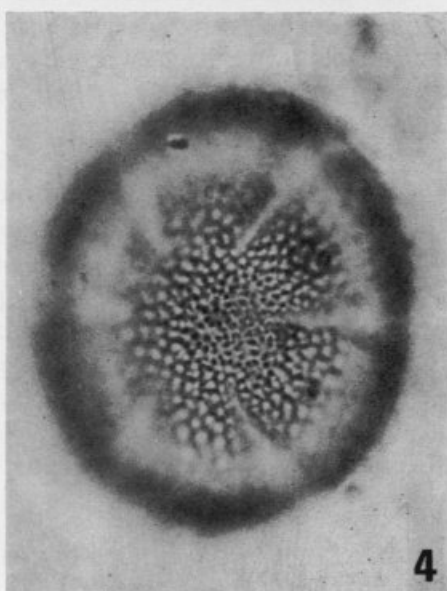
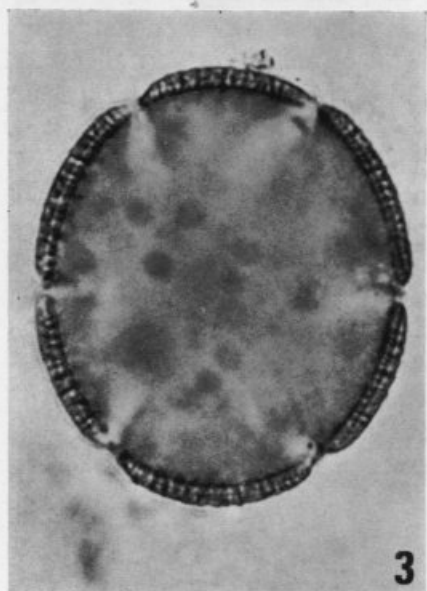
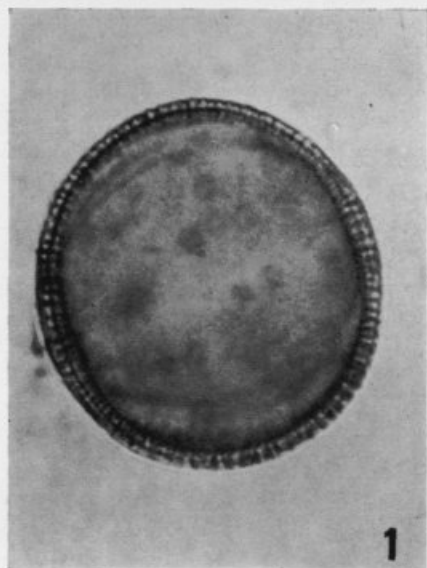
El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el mes de mayo de 1954, en el Departamento de Troncos, en el Estado de...



Grano de polen en *Thymus hyemalis*.

1. Visión ecuatorial en c.o.m.;
2. Visión ecuatorial en c.o.m., mostrando apertura y aspecto de la superficie;
3. Visión polar en corte óptico ecuatorial (c.o.e.);
4. Visión polar en c.o.e., mostrando aspecto de la superficie. Todas  $\times 3500$ .





**ANÁLISE POLÍNICA DO AR  
NO OBSERVATÓRIO DA SERRA DO PILAR  
(INSTITUTO GEOFÍSICO DA UNIVERSIDADE DO PORTO)  
DURANTE OS ANOS DE 1969 E 1970**

**QUITÉRIA G. PINTO DA SILVA \***

*Recebido em 19 de Setembro de 1989.*

**INTRODUÇÃO**

**E**M 1968 fui procurada pelo Sr. Dr. JOÃO LOPES PIRES, então funcionário superior do Instituto Geofísico da Universidade do Porto, que me falou do interesse que haveria numa análise do pólen atmosférico na Serra do Pilar, até mesmo para os estudos fenológicos aí em curso.

Hesitei em aceitar esta sugestão pois que em 1959 e 1960 já havia efectuado análise semelhante no Porto, a escassos quilómetros do Observatório da Serra do Pilar. No entanto, em face das facilidades graciosamente concedidas pelo Instituto Geofísico da Universidade do Porto e porque me pareceu ser de muito interesse poder relacionar as colheitas de pólen com as observações meteorológicas diárias efectuadas pelo Instituto, acedi ao pedido do Sr. Dr. LOPES PIRES e, assim, iniciei em Janeiro de 1969 a análise do conteúdo polínico atmosférico com base nas recolhas diárias de pólen que, graças ao seu zeloso empenho, se prolongaram por quase dois anos.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Tal como em trabalhos anteriores (Q. PINTO DA SILVA, 1955, 1964), usei para recolha do pólen o método gravimétrico utilizando o polinómetro e as técnicas de preparação e observação

---

\* Investig. auxil., aposent., da Estação Agronómica Nacional.  
Resid.: R. David de Sousa, 29-3.º eq., P-1000 LISBOA.

aconselhadas pelo *Committee on National Pollen Survey da American Academy of Allergy* (DURHAM, 1946, 1946/47).

Sem dúvida que teria sido preferível usar o método volumétrico, mais rigoroso, sobretudo no que diz respeito a pólenes com menos de  $20 \mu$  de diâmetro, tais como os de *Urticaceae*, *Moraceae*, certas Gramíneas e outros (KORTERBY *et al.*, 1977; CHARPIN & SURINYACH, 1974).

Porém, estudos efectuados por HYDE (1959) confirmaram a validade do método gravimétrico, o qual, dada a sua simplicidade e economia, continua a ser usado (PAIVA *et al.*, 1980, 1981; LEUSCHNER, 1981).

O polinómetro utilizado foi construído no Instituto Geofísico da Universidade do Porto e constituiu uma cópia fiel do que havia empregado em estudos anteriores seguindo o padrão aprovado pela *American Academy of Allergy*.

O Instituto Geofísico da Universidade do Porto fica situado na margem esquerda do Rio Douro, em Vila Nova de Gaia, a uma altitude de 96,5 m defronte da cidade do Porto.

Foi aí, a cerca de 25 metros a SW do edificio principal, que ficou instalado o polinómetro, assente num suporte de 3 metros de altura. Estas condições de instalação não foram as ideais já que teria sido preferível instalá-lo a maior distância do solo.

As lâminas foram previamente preparadas espalhando numa das faces uma camada fina de geleia de vaselina (75 %) e parafina (25 %) e eram diariamente expostas, sempre à mesma hora (ao meio-dia), de 1 de Janeiro a 31 de Outubro de 1969 e de 1 de Fevereiro a fim de Julho de 1970.

Contei todos os grãos de pólen abrangidos numa lamela de  $15 \times 15$  mm, mas nos gráficos e quadros apresentados, as contagens foram referidas a um centímetro quadrado. Na contagem usei um microscópio Weiss/Wenkel com ocular  $\times 12,5$  e objectiva  $\times 10/0,25$  e na identificação a mesma ocular e a objectiva  $\times 40$ .

Procurei correlacionar os dados polínicos obtidos com alguns factores meteorológicos (temperatura, humidade relativa, precipitação pluviométrica e velocidade do vento). Foram, assim, considerados os dados fornecidos para os anos de 1969 e 1970, publicados nos *Boletins Mensais e Resumo Anual* do Instituto Geofísico da Universidade do Porto.

## ANÁLISE QUANTITATIVA

Os gráficos das médias polínicas diárias em cada mês (Fig. 1) e dos totais por décadas (estes apresentados numa escala loga-

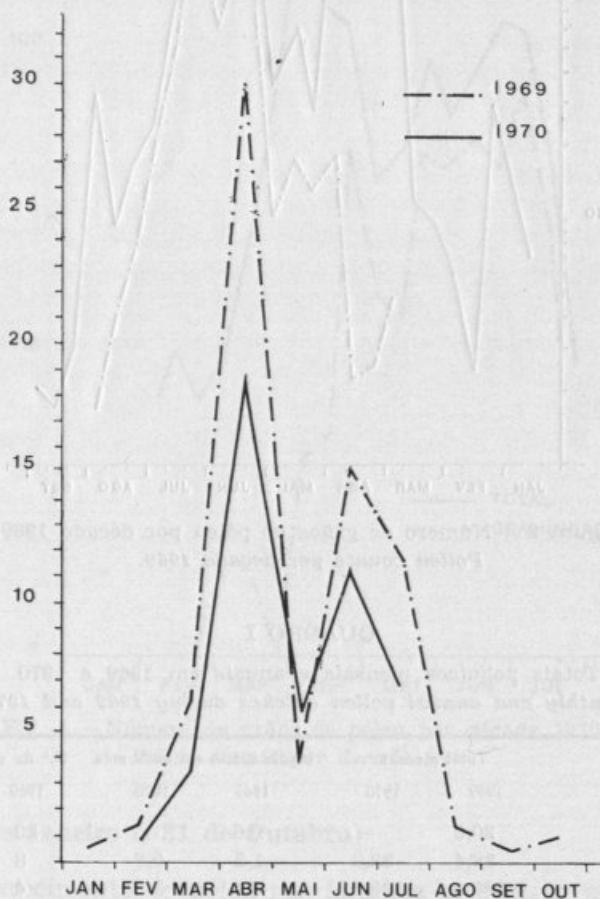


Fig. 1 — Médias polínicas diárias em cada mês.  
Daily mean concentrations per month.

rítmica mais adequada à grandeza muito variável dos valores em causa) (Figs. 2 e 3, Quadro I) levam-nos a concluir, como se segue, o que ocorreu durante as duas épocas citadas.

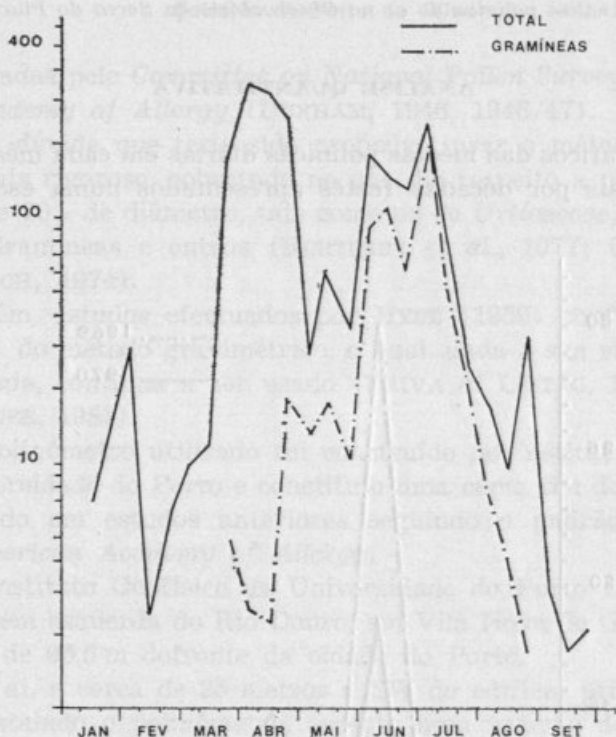


Figura 2 — Número de grãos de pólen por década 1969.  
Pollen counts per decade 1969.

#### QUADRO I

Totais polínicos mensais e anuais em 1969 e 1970  
Monthly and annual pollen catches during 1969 and 1970

	Total mensal		Média diária em cada mês		N.º de dias sem pólen	
	1969	1970	1969	1970	1969	1970
Janeiro	20,9	—	0,6	—	20	—
Fevereiro	38,4	23,9	1,3	0,8	8	7
Março	189,1	103,6	6,1	3,3	4	4
Abril	905,2	569,4	30,1	18,9	1	0
Maio	123,7	174,8	3,9	5,6	2	1
Junho	456,1	271,0	15,2	11,2	0	0
Julho	358,8	178,6	11,5	6,8	0	1
Agosto	39,7	—	1,2	—	1	—
Setembro	16,5	—	0,5	—	11	—
Outubro	32,0	—	1,0	—	12	—
Total anual	2180,4	1321,3				
Máximo diário	158,6	71,4				

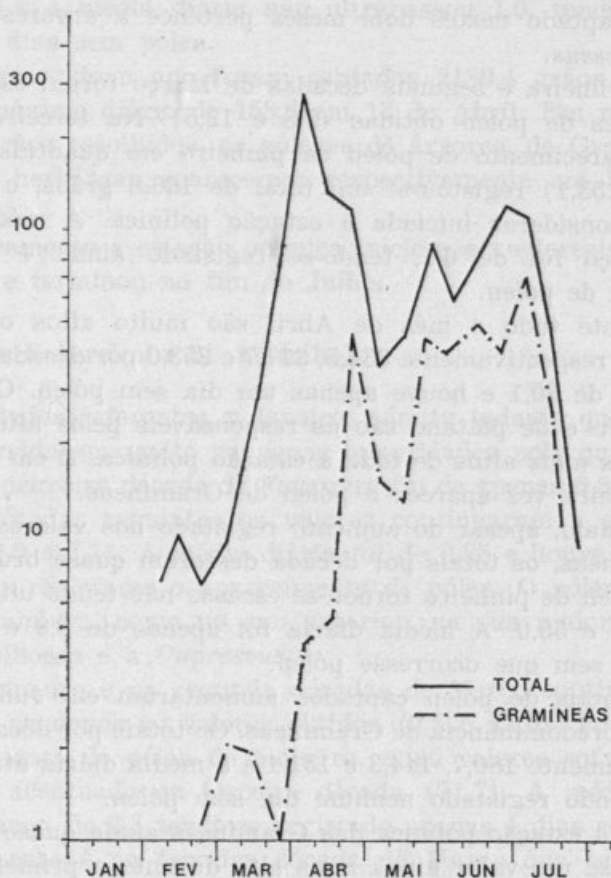


Fig. 3 — Número de grãos de pólen por década 1970.  
Pollen counts per decade 1970.

### 1969 (1 de Janeiro a 31 de Outubro)

O aparecimento do pólen nas lâminas teve lugar em pequena quantidade (7,0) apenas na segunda década de Janeiro, atingindo na terceira um valor duplo (13,9). Neste mês a média polínica diária foi de 0,6, havendo 20 dias em que não se registou o aparecimento de pólen.

Em Fevereiro foi ainda muito baixo o conteúdo polínico do ar. Registou-se uma pequena subida na primeira década (29,5) mas nas restantes os valores mantiveram-se baixos (2,4 e 6,5). A média diária não ultrapassou 1,3 e houve ainda 8 dias sem pólen.

O pólen captado nestes dois meses pertence a árvores folhosas e a *Cupressus*.

Na primeira e segunda décadas de Março foram escassas as quantidades de pólen obtidas (9,8 e 12,5). Na terceira década, com o aparecimento de pólen de pinheiro em quantidade considerável (153,1) registou-se um total de 166,8 grãos, o que leva a poder considerar iniciada a estação polínica. A média diária para Março foi de 6,1, tendo-se registado ainda 4 dias sem ocorrência de pólen.

Durante todo o mês de Abril são muito altos os valores atingidos, respectivamente 334,5, 317,7 e 253,0 por década. A média diária foi de 30,1 e houve apenas um dia sem pólen. Os pólenes de pinheiro e de plátano são os responsáveis pelos altos valores obtidos, os mais altos de toda a estação polínica. É em Abril que pela primeira vez aparece o pólen de Gramíneas.

Em Maio, apesar do aumento registado nos valores do pólen de Gramíneas, os totais por década desceram quase bruscamente, pois o pólen de pinheiro tornou-se escasso não tendo ultrapassado 27,4, 61,3 e 35,0. A média diária foi apenas de 3,9 e só houve dois dias sem que ocorresse pólen.

Os totais de pólen captados aumentaram em Junho verificando-se predominância de Gramíneas. Os totais por década foram, respectivamente 180,7, 144,3 e 131,1 e a média diária atingiu 15,2, não se tendo registado nenhum dia sem pólen.

Com a estação polínica das Gramíneas ainda quase em pleno, observou-se um valor ainda mais alto durante a primeira década de Julho (258,8) mas as contagens na segunda e terceira décadas diminuíram bastante (75,6 e 24,4). A média diária foi de 11,5 e não se registaram dias sem pólen.

Depois deste mês pode considerar-se praticamente finda a estação polínica uma vez que em Agosto os totais polínicos por década não foram além de 17,0, 9,4 e 13,3, não tendo a média diária sido superior a 1,2, e já tenha havido um dia sem pólen.

Em Setembro foram também escassas as quantidades de pólen observadas em cada década (2,9, 1,7 e 11,9), com predomínio de esporos de Polipodiáceas e algum pólen de Urticáceas. A média diária foi apenas de 0,5 e já houve 11 dias sem pólen.

Em Outubro continuou a registar-se apenas o aparecimento de esporos de Polipodiáceas e na terceira década também o de alguns grãos de Urticáceas. Os totais por década foram de 14,6,

4,8 e 12,6 e a média diária não ultrapassou 1,0, tendo-se verificado 12 dias sem pólen.

Durante todo o ano foram captados 2180,4 grãos de pólen com um máximo diário de 158,6 em 13 de Abril. Em relação ao total de grãos recolhidos, os pólenes de árvores, de Gramíneas e de outras herbáceas apareceram respectivamente em 57,6, 27,7 e 10,1 %.

Praticamente a estação polínica iniciou-se na terceira década de Março e terminou no fim de Julho.

### 1970 (1 de Fevereiro a 31 de Julho)

Sem dados referentes a Janeiro, admito todavia que o pólen tenha ocorrido em muito pequenas quantidades pois que o valor relativo à primeira década de Fevereiro foi de apenas 6,8. Durante as duas décadas seguintes os valores continuaram a ser muito baixos (10,0 e 7,1). A média diária foi de 0,85 e houve oito dias sem que se registasse o aparecimento de pólen. O pólen captado pertence também, como no ano anterior, na sua maior parte, a árvores folhosas e a *Cupressus*.

Na primeira e na segunda décadas de Março continuaram a ser muito pequenos os valores obtidos (9,3 e 22,6). Porém, com o aparecimento do pólen de pinheiro, estes valores sofreram um acréscimo acentuado na terceira década (71,7). A média diária foi, em Março, de 3,3 tendo-se registado apenas 4 dias sem pólen. Aparentemente é na terceira década de Março que se inicia a estação polínica, conforme já fora verificado no ano anterior.

Logo na primeira década de Abril dá-se um aumento brusco da quantidade de pólen captada (297,1) devido a estarem então em floração não só os pinheiros mas também os plátanos e os carvalhos. Embora os valores da segunda e terceira décadas fossem também elevados (147,9 e 124,4) não atingiram os da primeira, ainda que na última se tivesse já captado pólen de Gramíneas em quantidade apreciável (40,9). O total mensal para Abril foi o maior observado em toda a estação polínica (569,4) atingindo a média diária 18,9 grãos. Não se registaram dias sem pólen durante todo o mês.

Em Maio, porque o pólen de pinheiro se tornou escasso e desapareceu o de plátano, os valores por década foram apenas

de 39,5, 42,0 e 93,3. A média polínica diária reduziu-se a 5,6 e registou-se apenas um dia sem pólen.

Tal como no ano anterior, em Junho aumentaram os totais de pólen captados, havendo uma predominância do pólen de Gramíneas. Os valores por década foram 59,5, 88,5 e 123,0 e a média diária não excedeu 11,2. Não houve dias sem pólen.

Em Julho, tendo continuado a predominância do pólen de Gramíneas, os totais de pólen recolhidos foram ainda muito elevados durante a primeira e segunda décadas (115,8 e 53,8) não tendo na terceira ultrapassado os 9,0 grãos. A média diária foi de 6,8 e registou-se apenas um dia sem pólen.

De Fevereiro a fins de Julho foram captados 1321,3 grãos de pólen com um máximo diário de 71,4 em 7 de Abril.

Em relação ao total de grãos recolhidos, o pólen de árvores, de Gramíneas e de outras plantas herbáceas correspondeu respectivamente a 56,6 %, 27,9 % e 10,4 %.

Comparando os totais obtidos desde Fevereiro a Julho de 1969 com os dos mesmos meses de 1970 conclui-se que em 1969 a recolha foi mais abundante mas que as percentagens do pólen de árvores, Gramíneas e outras plantas herbáceas se mantiveram.

Tal como em 1969 a estação polínica iniciou-se na terceira década de Março e terminou na última de Julho.

#### ANÁLISE QUALITATIVA

Os diagramas referentes a cada ano (Figs. 4 e 5) mostram os principais tipos de pólen encontrados, a fenologia e o total anual de cada espécie.

O Quadro II conduz às conclusões seguintes em relação a cada espécie ou grupo de espécies que, por comodidade, se apresentam por ordem alfabética:

#### Árvores

*Acacia* — Nos dois anos em estudo começou a captar-se pólen deste tipo na primeira década de Fevereiro. Continuou a aparecer, ainda que em pequenas quantidades, até o fim da primeira década de Abril. O máximo diário não ultrapassou, nos dois anos, 1,8 grãos.

*Alnus* — Em 1969 só na terceira década de Janeiro foi observado. Em 1970, porém, encontrou-se durante todo o mês de Feve-



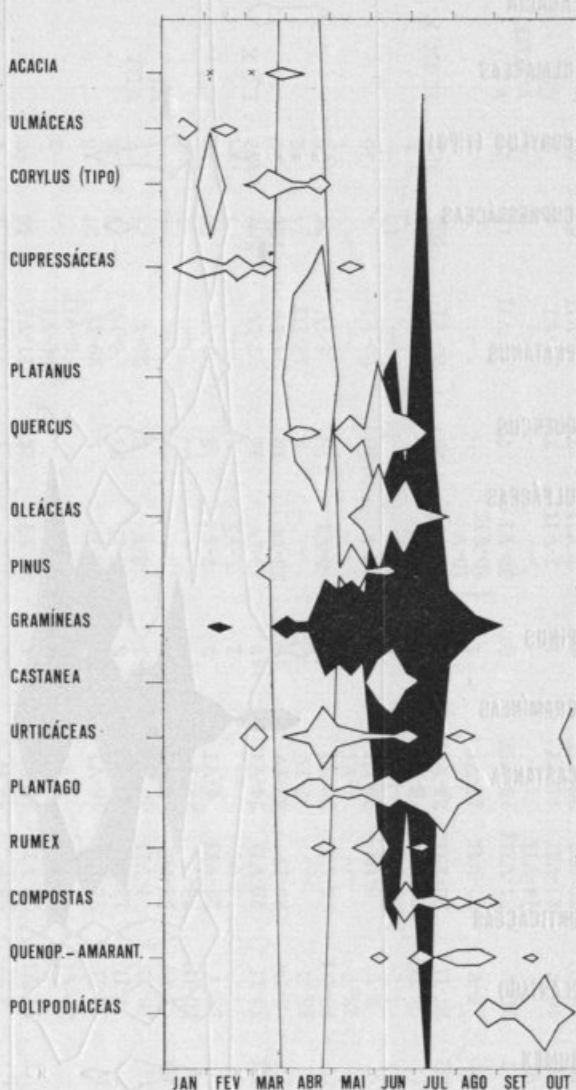


Fig. 4 — Calendário polínico observado em 1969.  
 Pollen calendar observed during 1969.

reio embora sempre em pequena quantidade, o máximo diário tendo sido apenas de 0,9 grãos.

*Castanea* — O pólen de castanheiro apareceu em 1969 na primeira década e em 1970 apenas na segunda de Junho. Foi

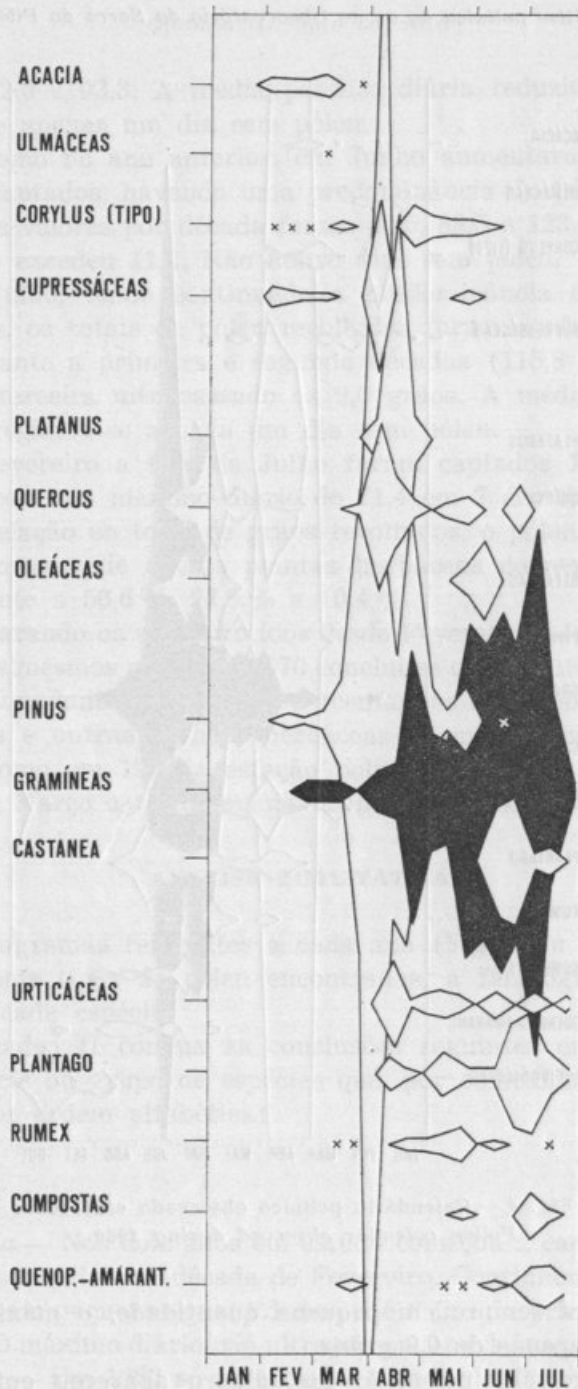


Fig. 5 — Calendário polínico observado em 1970.  
*Pollen calendar observed during 1970.*

QUADRO II

Fenologia e quantidade dos pólenes em 1969 e 1970  
*Phenology and pollen quantities during 1969 and 1970*

Tipos de pólen	1.ª ocorrência		Última ocorrência		Máximo em 24 horas			Total anual		Ocasionalmente		
	1969		1970		1969		1970		1969	1970	1969	1970
	Quantidade	Data	Quantidade	Data	Quantidade	Data	Quantidade	Data				
<i>Acacia</i>	10-II	4-II	3-IV	10-IV	1	{ 25-III 3-IV }	2	{ 7-II 3-III }	3	12	II	
<i>Alnus</i>	25-I	6-II	25-I	25-II	—	—	1	25-II	1	4		
<i>Castanea</i>	4-VI	17-VI	13-VII	15-VII	4	27-VI	16	17-VI	40	40		V
<i>Casuarina</i>	—	20-VI	—	7-VII	—	—	1	{ 2-VII 29-IV }	—	2		
<i>Corylus</i> (tipo)	22-I	4-II	26-IV	18-VI	17	2-II	2	29-IV	37	15		
Cupressáceas	19-I	7-II	13-V	25-V	5	25-II	28	6-IV	22	36		
Ericáceas	3-II	20-II	7-VII	30-V	2	18-V	2	25-V	14	7	VIII	
<i>Eucalyptus</i>	23-III	8-IV	23-III	8-IV	—	—	—	—	1	!	VI	
<i>Juglans</i>	24-V	30-IV	28-V	21-V	—	—	—	—	1	3		
Oleáceas	21-V	22-V	29-VII	4-VI	9	7-VI	8	3-VI	53	15		
<i>Morus</i>	31-V	—	3-VI	—	2	1-VI	—	—	3	—		
<i>Pinus</i>	19-III	14-II	29-VII	24-VII	149	13-IV	46	2-IV	882	439	IX, X	
<i>Platanus</i>	1-IV	5-IV	25-IV	23-IV	46	23-IV	19	14-IV	119	75		
<i>Populus</i>	—	28-II	—	7-IV	—	—	3	18-III	—	12		
<i>Quercus</i>	1-IV	20-III	6-VII	30-VI	12	5-VI	18	8-IV	62	50		
<i>Sambucus</i>	—	13-V	—	1-VI	—	—	—	—	—	!		
<i>Tilia</i>	18-V	2-V	8-VI	29-VI	1	18-V	20	25-VI	4	36		
<i>Tsuga</i>	11-I	—	5-III	—	2	22-I	—	—	10	—		
<i>Ulmus</i>	20-I	4-III	22-II	6-III	1	19-II	—	—	7	—		
Gramíneas	20-III	27-II	23-VIII	24-VII	37	7-VII	20	20-VI	605	369	II, IX, X	
Ciperáceas	30-IV	2-V	21-VII	17-VI	1	{ 10-V 10-VII }	—	—	5	2		
Compostas	4-VI	20-V	31-VIII	18-VII...	8	30-VI	7	5-VII	16	10	V	
Juncáceas	14-VII	—	14-VIII	—	—	—	—	—	2	—	V, VIII	
Leguminosas	24-IV	16-V	11-VII	11-VI	1	7-VII	7	11-VI	4	9	IX	II
<i>Plantago</i>	8-IV	6-IV	30-VII	26-VII	5	1-VII	7	10-VII	65	59		
Polipodiáceas	19-VIII	...	21-X	...	4	1 e 4-X	—	—	35	...		
Quenop.-Amarantáceas	1-VI	13-V	8-X	26-VII...	2	{ 1-VII 13-VIII }	3	1 e 15-VII	17	16		III
<i>Rumex</i>	16-IV	20-III	22-VII	15-VII	3	5-VI	2	25-V	15	13		
Umbelíferas	20-VII	13-VII	29-VII	16-VII	—	—	—	—	1	1		
Urticáceas	2-III	12-IV	22-X	26-VII...	10	22-X	9	14-IV	50	28		
Não identificado									109	67		
Totais									2180	1321		

Os valores decimais foram reduzidos a inteiros por arredondamento.

! = Vestígios (valores inferiores a 0,5). ... = Sem observações ulteriores.

observado, nos dois anos, até a segunda década de Julho com um máximo diário que em 1970 chegou a atingir 15,5. A sua estação polínica é um tanto intensa mas breve.

*Casuarina* — Pólen deste tipo foi apenas observado em 1970, em muito pequenas quantidades, desde a terceira década de Junho até a primeira de Julho com um máximo diário que não ultrapassou 0,9 grãos.

*Corylus* — Englobo neste tipo de pólen os dos géneros *Corylus* e *Myrica* em vista da dificuldade de os distinguir nas lâminas. Em 1969 apareceu na terceira década de Janeiro e em 1970 comecei a observá-lo na primeira década de Fevereiro, sendo de admitir que neste ano tivesse também já aparecido em Janeiro. A última ocorrência deu-se, em 1969, na terceira década de Abril mas, em 1970, desapareceu apenas na segunda de Junho. O máximo diário (17,3) registado em Fevereiro de 1969 foi devido a um agregado polínico, mas em 1970 foi apenas 1,8 em Abril.

De acordo com os dados fenológicos, é de admitir que pertença a *Corylus* o pólen encontrado nos meses de Janeiro a Março e a *Myrica* o que ocorreu nos meses restantes.

*Cupressaceae* — Pólen de Cupressáceas foi captado desde a segunda década de Janeiro, em 1969, e a primeira de Fevereiro, em 1970, até a segunda de Maio, em 1969, e até a terceira deste mês, em 1970. O máximo diário foi de 4,9 em 1969 e de 28,0 em 1970.

*Ericaceae* — Pólen de Ericáceas ocorreu desde a primeira década de Fevereiro até a primeira década de Julho, em 1969, e somente até fins de Maio, em 1970. Acidentalmente voltou a observar-se pólen deste tipo em Agosto de 1969. Os seus máximos diários, registados em Maio, não excederam em ambos os anos 1,8.

*Eucalyptus* — O pólen do tipo *Eucalyptus* foi captado sempre em muito pequenas quantidades (máximo diário 0,4), apenas em 23 de Março e 5 de Junho de 1969 e em 8 de Abril de 1970.

*Juglans* — Encontrou-se pólen de noqueira na terceira década de Maio em 1969 e desde a terceira de Abril de 1970 até a terceira de Maio em ambos os anos. Apareceu sempre em muito pequenas quantidades (máximo diário 0,4 grãos).

*Oleaceae* — O pólen de Oleáceas apareceu quase na mesma data em ambos os anos (21 e 22 de Maio). Em 1969 chegou a ser observado, embora apenas residualmente, até fins de Julho. Em 1970 desapareceu já na primeira década de Junho. O máximo diário para os dois anos, foi de 8,5 e 7,6 respectivamente.

*Morus* — Captou-se em muito pequena quantidade e apenas em 1969, desde o fim de Maio até os primeiros dias de Junho com um máximo diário que não ultrapassou 1,8 grãos.

*Pinus* — O pólen de pinheiro é o mais abundante de todos os pólenes observados. Em 1969 ocorreu desde a segunda década de Março, porém em 1970 já se encontraram alguns grãos isolados desde a segunda de Fevereiro. Em ambos os anos a sua estação polínica prolongou-se quase até o fim da terceira década de Julho, com máximos diários que chegaram a atingir 148,8 e 46,2 respectivamente. Ainda se captaram alguns grãos de pólen em Setembro e mesmo em Outubro. Os valores totais para o pólen de pinheiro são inferiores (882 e 439) aos obtidos para o Porto (Q. PINTO DA SILVA, 1964) onde atingiram 1213 e 1677.

*Platanus* — A sua estação polínica é muito curta mas intensa. Tanto em 1969 como em 1970 ocorreu pólen deste tipo desde a primeira década de Abril até a terceira do mesmo mês, com máximos diários de 46,2 e 18,7 grãos respectivamente.

*Populus* — Só foi observado em 1970 desde a terceira década de Fevereiro até a primeira de Abril, com um máximo diário de 2,7 grãos.

*Quercus* — Pólen de quercíneas surgiu desde a primeira década de Abril até a primeira de Julho em 1969 e desde o fim da segunda de Março até a terceira de Junho em 1970. Ocorreu com relativa abundância, com máximos, para os dois anos em estudo, de 11,6 e 18,2 respectivamente.

*Sambucus* — Observaram-se uns escassos grãos de pólen de sabugueiro somente em 1970 desde a segunda década de Maio até a primeira de Junho, tendo-se registado um máximo diário de apenas 0,4 grãos.

*Tilia* — O pólen de tília ocorreu em 1969 desde a segunda década de Maio até a primeira de Junho e em 1970 desde os primeiros dias de Maio até os últimos de Junho. Registaram-se máximos de 1,3 em 1969 e de 20 em 1970 (valor devido ao aparecimento de um agregado polínico).

*Tsuga* — Ocorreu apenas em 1969 desde a segunda década de Janeiro até a primeira de Março, com um máximo diário de 2,2 grãos.

*Ulmus* — O pólen de ulmeiro foi observado em 1969 desde a segunda década de Janeiro até a terceira de Fevereiro, mas em

1970 só o foi nos primeiros dias de Março. O máximo diário não ultrapassou 0,9 em ambos os anos.

A comparação dos totais polínicos das espécies arbóreas referentes aos dois anos em estudo põe em evidência as variações cíclicas da produção polínica de algumas árvores. Tal fenómeno havia sido já observado por HYDE (1952, 1955, 1956) e por Q. PINTO DA SILVA (1952, 1960) (Quadro III).

### QUADRO III

Variações cíclicas  
*Cyclic variations*

Tipo	1969	1970
<i>Pinus</i>	882,6	439,2
<i>Platanus</i>	118,6	74,5
<i>Oleaceae</i>	52,5	14,5
<i>Tilia</i>	3,5	36,3
<i>Corylus</i>	36,5	14,7

Esta alternância foi também assinalada por BORÓWKO-DLUZAKOWA (1983) em Varsóvia, LOUBLIER (1983) em Grenoble e DAUD *et* RICHARD (1983) em Montpellier.

### GRAMINEAS

Perante o interesse do pólen de Gramíneas, uma vez que seguramente é a causa predominante da polinosis em Portugal (PIEADADE GURREIRO, 1955; M. FERREIRA-TRINDADE *et al.*, 1975), e porque também a seguir ao pólen de *Pinus* é aquele que na Serra do Pilar tem um valor mais marcante, tal como acontece em Coimbra (PAIVA *et* LEITÃO, 1981), justifica-se que se lhe dedique particular atenção. Assim, além de figurar nos diagramas correspondentes aos diversos tipos de pólen encontrados, apresentam-se também gráficos da sua incidência nos dois anos de observações, comparando-a com a dos totais de pólen obtidos durante o mesmo período (Figs. 2 e 3).

Não foi feita nenhuma tentativa para identificar o pólen de Gramíneas a nível específico pois as diferenças são ténues, mesmo a nível genérico (HYDE *et* WILLIAMS, 1961; TAS *et* FEINBRUN, 1962), não permitindo tal distinção nas lâminas. Também não separei

o pólen de *Cerealia* apesar de, pelo seu maior tamanho, ser facilmente distinguível, porque apareceu sempre em pequena quantidade.

O pólen de Gramíneas começou a contar-se em 1969 na primeira década de Fevereiro e em 1970 só nos últimos dias deste mês. Ocorreu sempre em pequenas quantidades durante Março (5,2 e 4,1 respectivamente). Em 1969 e 1970, a partir de Abril, durante todo este mês (22,8 e 51,3) e o de Maio (42,1 e 76,8) os teores acentuaram-se sempre, tendo em Junho sido captadas as quantidades mensais mais elevadas (251,3 e 134,4) do segundo trimestre.

O pólen de Gramíneas ocorreu ainda com valores muito altos durante as duas primeiras décadas de Julho, mas na terceira década verificou-se uma queda brusca. Nos dois anos em estudo os valores do pólen de Gramíneas referentes a este mês foram ainda de 288,8 e 134,4 respectivamente, ou seja 44,4 e 35,8 % dos totais anuais.

Nas três décadas de Agosto de 1969 captaram-se apenas 13,4 grãos e, praticamente, este pólen desapareceu nos meses seguintes.

Os máximos diários observados foram 37,3 grãos em 7 de Julho de 1969 e 20,4 em 20 de Junho de 1970.

O total capturado em toda a estação polínica foi de 604,9 grãos em 1969 e de apenas 369,1 em 1970. Verificou-se, portanto, uma discrepância bastante acentuada das quantidades do pólen de Gramíneas captadas em dois anos consecutivos. Facto semelhante havia sido já notado nas observações realizadas em Lisboa (Q. PINTO DA SILVA, 1955), no Porto (Q. PINTO DA SILVA, 1964) e Coimbra (PAIVA *et* LEITÃO, 1981).

Nos gráficos relativos à distribuição do pólen de Gramíneas em ambos os anos, nota-se um «pico» na terceira década de Abril, outro na segunda de Junho e, finalmente, um terceiro ainda mais acentuado na primeira de Julho. Em ambos os anos ocorreu claramente uma queda brusca dos valores deste pólen a partir dos meados de Julho.

### Outras plantas herbáceas

Ciperáceas — Foi observado pólen deste tipo desde a última década de Abril até a terceira de Julho, em 1969. No ano seguinte ocorreu quase à mesma data sendo porém observado apenas até a segunda década de Junho. Em ambos os anos foi recolhido em

pequena quantidade e isoladamente. O seu máximo diário nunca ultrapassou 0,9.

**Compostas** — Em 1969 foi encontrado pólen de Compostas desde a primeira década de Junho até o fim de Agosto; em 1970 foi observado desde a segunda década de Maio até o fim de Julho. Como não tenho observações não sei se ocorreu ainda em Agosto, conforme aconteceu no ano anterior.

O máximo diário relativo aos dois anos foi de 8 grãos e ocorreu no fim de Junho de 1969.

**Juncáceas** — Foram captados raros grãos de pólen de Juncáceas em Julho. O seu total anual não ultrapassou 2,1 grãos.

**Leguminosas** — Em 1969 foi captado pólen de Leguminosas desde a terceira década de Abril até a segunda de Julho, mas no ano seguinte ocorreu apenas desde a segunda década de Maio até a segunda de Junho. Os totais anuais foram relativamente baixos (4,2 e 8,7 respectivamente) havendo a assinalar um máximo de 7,1 em Junho de 1970.

**Plantago** — Em ambos os anos em estudo o pólen de *Plantago* foi assinalado pela primeira vez nos primeiros dias de Abril e pela última em fins de Julho. Foi captado em quantidade bastante apreciável (totais anuais: 64,9 e 58,8) registando-se um máximo diário de 6,7 em Julho de 1970.

**Polipodiáceas (s. lato)** — Desde o final da segunda década de Agosto até a terceira de Outubro de 1969 foram captados esporos de Polipodiáceas com relativa abundância (total anual 35,4) com um máximo diário de apenas 4 grãos em 1 e 4 de Outubro.

**Quenopodiáceas-Amarantáceas** — Em 1969 pólen deste grupo predominantemente estival foi captado desde os primeiros dias de Junho e em 1970 começou a aparecer desde a segunda década de Maio sendo de admitir que, como em 1969, a sua ocorrência se verifique até o princípio do Outono. Apareceu sempre em quantidade moderada (totais anuais: 17,2 e 16,2 respectivamente) com um máximo diário diminuto (2,7) em 1 e 15 de Julho de 1970.

**Rumex** — Em 1969 iniciou-se a recolha do pólen de *Rumex* na segunda década de Abril mas em 1970 começou a ser observado um mês mais cedo, continuando a ser captado até 15 de Julho. O total anual não excedeu 15,3 grãos com um máximo de 3,1 em 5 de Junho de 1969.



Umbelíferas — Ocorreu pólen desta família somente nas duas últimas décadas de Julho e foi observado sempre em quantidades muito escassas (totais anuais: 1,2 e 0,8 respectivamente).

Urticáceas — Neste tipo de pólen englobam-se essencialmente o pólen de *Urtica* e o de *Parietaria*.

Foi observado durante uma grande parte do ano embora intermitentemente. Em 1969 foi captado logo nos primeiros dias de Março mas em 1970 só um fnês mais tarde.

Ocorreu até a terceira década de Outubro tendo-se registado um máximo diário (10,2) em 22 deste mês, em 1969.

Tive a máxima atenção na contagem dos grãos de pólen deste tipo, por conhecer o seu grande interesse alergológico (CHEIRA *et al.*, 1979); PAIVA *et al.*, 1981; CISTERÓ BAHIMA *et al.*, 1982; CHARPIN, 1986). Estes grãos, pelo seu diminuto diâmetro e pela sua transparência, podem escapar à observação. Sendo o método gravimétrico pouco rigoroso para pólenes de diâmetro inferior a 20  $\mu$  devem considerar-se subestimados os totais apresentados.

Por dificuldades na identificação de alguns grãos de pólen e porque outros se encontravam já muito danificados quando do exame das lâminas, não foi possível identificar cerca de 5% do pólen encontrado.

O calendário polínico representado no Quadro IV sintetiza as observações efectuadas nos anos de 1969 e 1970 referentes aos pólenes de maior ocorrência.

#### A INCIDÊNCIA POLÍNICA DO AR E OS FACTORES METEOROLÓGICOS

Com base nas observações meteorológicas efectuadas no Instituto Geofísico do Porto (*Boletins Mensais e Resumo Anual*, 1969, 1970), foram reunidos no Quadro V os dados relativos à precipitação atmosférica, temperatura média, humidade relativa do ar e velocidade do vento a fim de serem correlacionados, com a densidade polínica do ar.

Em 1969, o início da estação polínica teve lugar na terceira década de Março que correspondeu a um período de pluviosidade pouco intensa e baixo grau de humidade do ar.

Em Abril, de densidade polínica muito elevada, as grandes recolhas de pólen da primeira e segunda décadas ocorreram também em épocas de baixa precipitação e grau de humidade do ar medianamente elevado. Porém, a um período de chuvas bastante

QUADRO IV

Calendário polínico para a Serra do Pilar com base na média das observações de 1969 e 1970  
*Pollen calendar based on the media of the observations made during 1969 and 1970 in Serra do Pilar*

	Janeiro			Fevereiro			Março			Abril			Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro			Outubro		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
Cupressáceas	2	5		3	1	3	!	3		14	!		!	1	!															
<i>Corylus</i> (tipo)	!			11	!	!	1	3	2	!	!	!	4	1	1	!	!	!												
Ulmáceas	4			!	!	!	!	!	!																					
<i>Acacia</i>				1	1	1	2	!	!	1	1	1																		
Gramíneas	1			1	1	1	1	1	2	4	4	4	29	14	16	29	65	76	57	139	40	7	8	4	2	!				
Ericáceas	!			!	!	!	!	!	!	1	1	1	!	!	!	1	1	1	1	1	1	!	!	!						
<i>Pinus</i>				1	!	!	1	6	109	257	157	162	4	7	5	1	1	1	2	2	2	1	2	3	!					
Urticáceas							3	!	!	1	7	6	4	3	2	1	2	2	4	7	2	2	2	3	!					
<i>Quercus</i>							!	!	!	!	!	!	6	1	6	5	3	13	4	7	2									
<i>Rumex</i>							!	!	!	!	!	!	!	!	!	2	1	2	3	4	!	!	!	!						
Quenop.-Amarant.							1						!	!	!	!	!	!	!	!	!	4	3	2	3	3	3	2	!	!
<i>Platanus</i>							19	50	27																					
<i>Plantago</i>				1	5	4				1	5	4	1	7	2	3	5	12	16	6	2	2	2	2						
Compostas							!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	4	2	!	1	1	1						
Oleáceas													5	16	2	8	1	1	1	1	1									
<i>Castanea</i>							!	!	!	!	!	!	!	!	!	5	14	16	3	2										
Polipodiáceas													!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!

Os valores decimais foram reduzidos a inteiros por arredondamento.  
 ! = Vestígios (valores inferiores a 0,5%).

QUADRO V

Observações meteorológicas e totais polínicas e pólen por cm<sup>2</sup>  
*Weather conditions and total pollen catches and pollen per cm<sup>2</sup>*

	I			II			III			IV			V			VI			VII		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
1969																					
Precipitação mm	33	134	77	3	113	77	11	147	31	23	1	76	153	3	89	18	27	47	0	0	1
Humidade relativa %	69	86	88	58	80	81	85	88	67	78	80	82	87	74	82	71	85	83	74	69	77
Temperatura do ar °C	7	12	11	8	8	9	8	13	11	10	13	13	13	16	13	19	16	18	21	23	20
Velocidade do vento km/h	25	29	16	32	24	18	15	29	22	18	17	18	22	19	20	17	15	15	15	16	13
Pólen por cm <sup>2</sup>	0	7	14	30*	2	7	10	13	167	335	318	253	27	61	35	181	144	131	259	76	24
1970																					
Precipitação mm	54	34	1	0	0	25	4	13	3	44	87	0	44	87	0	44	83	2	7	0	0
Humidade relativa %	87	83	77	66	69	73	63	77	75	77	76	68	81	87	83	80	74	82	80	74	82
Temperatura do ar °C	9	8	9	8	10	11	11	13	12	13	15	21	18	16	18	20	21	19	20	21	19
Velocidade do vento km/h	14	18	17	20	20	18	21	19	18	21	19	18	21	23	15	13	14	15	15	16	14
Pólen por cm <sup>2</sup>	7	10	7	9	23	72	298	148	124	40	42	93	60	89	123	116	54	9	9	9	9

\* Contém um agregado de 18 grãos de pólen de *Corylus* captados em 2/2.

● Faltam cinco dias de contagens.

Os valores decimais foram reduzidos a inteiros por arredondamento.

intensas registado na terceira década deste mês correspondeu uma queda do valor do conteúdo polínico do ar.

Durante a primeira década de Maio, de chuvas também muito intensas e elevada humidade do ar, verificou-se uma fraca densidade polínica, mas na segunda década, de baixa pluviosidade, o teor polínico aumentou sensivelmente para na terceira, de chuvas bastante intensas, se ter registado uma descida acentuada do pólen captado.

Os períodos de grande densidade polínica registados em Julho e nas duas primeiras décadas de Julho ocorreram sempre em épocas de fraca ou nula pluviosidade, variável teor de humidade e elevadas temperaturas.

Em 1970 a estação polínica começou a esboçar-se na segunda década de Março, correspondendo a um período de precipitação nula e a baixa humidade relativa do ar.

No mês de Abril, de fraca pluviosidade, registou-se uma colheita de pólen intensa, apesar do grau de humidade relativa do ar ser um pouco mais elevado.

A um período de chuvas fortes registado nas duas primeiras décadas de Maio, correspondeu um abaixamento das quantidades do pólen captadas. Na terceira década, num período de pluviosidade nula e fraco teor de humidade, houve um acréscimo acentuado de pólen no ar.

Nas duas primeiras décadas de Junho registou-se pluviosidade intensa, um grau de humidade elevado e um correspondente decréscimo do pólen captado que na terceira aumentou em relação a uma pluviosidade nula, apesar de o grau de humidade do ar ter sido ainda elevado.

A primeira e segunda décadas de Julho, de pluviosidade quase nula (apenas se registaram 5,8 mm no dia 9), correspondeu uma colheita de pólen abundante na primeira década, já bastante reduzida na segunda e praticamente nula na terceira.

Da análise dos factores meteorológicos e da densidade polínica do ar, em ambos os anos, parece poder concluir-se que existe uma correlação inversa entre a pluviosidade e a humidade relativa do ar e a quantidade de pólen captado.

Embora não tão evidente, parece haver também uma correlação directa entre o teor de pólen e a temperatura média do ar.

Quanto à intensidade dos ventos não se evidenciou qualquer tipo de correlação.

## COMPARAÇÃO COM OS DADOS OBTIDOS NO PORTO EM 1959 E 1960

(Q. PINTO DA SILVA, 1964)

Nesta comparação foram considerados apenas os pólenes que se apresentaram com um valor mais representativo ou que, por serem dados como altamente alergizantes, a sua ocorrência pudesse interessar ainda que em valores diminutos.

Tal como no Porto, também em Gaia se observou apenas uma única estação polínica abrangendo os meses de Março a Julho. Como seria de esperar, não se encontraram diferenças muito significativas entre os totais anuais de pólen captado, tanto em relação às quantidades recolhidas como às espécies detectadas. Porém, em Gaia, os totais verificados em 1969 e 1970 foram sempre inferiores aos obtidos no Porto (Gaia 2180, 1321; Porto 2381, 2194).

O pólen de folhosas recolhido em Janeiro e Fevereiro apresentou valores muito baixos não se registando em relação ao Porto grandes diferenças quanto à fenologia e às quantidades captadas.

Aproximadamente na mesma data, em Janeiro, foi assinalada a ocorrência do pólen de *Cupressus* que se conservou no ar até fins de Maio, enquanto que no Porto não foi além da terceira década de Abril. A colheita em Gaia foi bastante superior à do Porto (Gaia: 22 e 36; Porto: 7 e 8).

O pólen de pinheiro que no Porto, em ambos os anos, começou a ser captado logo em meados de Fevereiro, apareceu em Gaia, em 1969, só um mês mais tarde. Porém, no ano seguinte, foi já observado em meados de Fevereiro e manteve-se no ar até o fim de Julho.

As recolhas deste pólen foram mais abundantes no Porto, chegando a atingir, num dos anos, valores que ultrapassaram os 70 % do total polínico anual, enquanto que em Gaia não foram além de 40 %.

O pólen de *Platanus* ocorreu em Gaia em maior quantidade (Gaia: 119 e 75; Porto: 35 e 47) e a sua fenologia apresentou apenas pequenas diferenças.

Em relação ao pólen de *Quercus*, a fenologia foi quase idêntica em ambas as localidades e as quantidades recolhidas não diferiram também grandemente (Gaia: 62 e 50; Porto: 83 e 61).

O pólen de *Castanea* foi observado nas mesmas datas no Porto e em Gaia mas aqui a sua recolha foi bastante superior (Gaia: 40 e 40; Porto: 21 e 4).

Quanto ao pólen de Oleáceas, apareceu em Gaia, nos dois anos de observações, umas três semanas mais tarde e sempre em menor quantidade (Gaia: 53 e 15; Porto 188 e 36).

O pólen de Gramíneas começou a ser observado no mês de Fevereiro quer em Gaia quer no Porto, excepto em 1959 em que no Porto apareceu somente um mês mais tarde. Foi sempre mais abundante em Gaia onde chegou a atingir 28 % do total anual recolhido, enquanto que no Porto não ultrapassou os 15 %, refletindo, assim, as condições rurais do ambiente onde se instalou o polinómetro, na vizinhança de milharais, com Gramíneas daninhas peculiares, sobretudo as milhãs (*Digitaria sanguinalis* e *Echinochloa crus-galli*).

A instalação do polinómetro apenas a três metros do solo também poderá explicar, ao menos em parte, estas maiores ocorrências do pólen de Gramíneas pois, de acordo com MALLÉA *et* SOLLER (1974), quando o polinómetro está colocado próximo do solo capta sobretudo pólen de plantas herbáceas de pequena estatura, com prejuízo do de espécies arbóreas.

O pico de maior incidência polínica, que no Porto se situou em Maio, foi em Gaia observado somente em Junho e ainda na primeira década de Julho.

O pólen de *Plantago* foi observado quase nas mesmas datas em Gaia e no Porto mas em maior abundância na primeira destas cidades.

Quanto às Urticáceas, onde se incluiu, além do pólen de *Urtica*, o de *Parietaria*, confirmam-se os dados fenológicos obtidos para o Porto e, bem assim, o seu desaparecimento nas lâminas em fim de Agosto, para voltar a ser observado em Outubro, o que, por falta de dados, se pôde confirmar somente em 1969. As quantidades de pólen recolhidas foram, em cada ano, em Gaia (50, 28) inferiores às do Porto (146, 47).

#### CONCLUSÕES

Da análise dos valores obtidos durante as observações feitas nos anos de 1969 e 1970 tiram-se as seguintes conclusões:

1. Os meses de Janeiro e Fevereiro podem considerar-se isentos de pólen. As escassas quantidades de pólen captadas

pertencem a árvores folhosas (*Corylus*, Ulmáceas, *Acacia*) e também a Cupressáceas.

2. Detectou-se uma única estação polínica que abrange os meses de Março a Julho.
3. A máxima incidência polínica ocorreu em Abril com dominância do pólen de pinheiro e de algumas árvores folhosas (*Platanus*, *Quercus*), abundando também o pólen de Gramíneas e de outras plantas herbáceas.
4. O pólen de Gramíneas começou a ser observado, ainda que em diminuta quantidade, em Fevereiro e em Março; porém, já a partir de Abril, esteve sempre presente nas lâminas até o fim de Julho, com uma incidência máxima na primeira década deste mês.
5. Durante toda a estação polínica ocorreu pólen de plantas herbáceas (Urticáceas, *Plantago*, *Rumex*, Ciperáceas e Quenopodiáceas-Amarantáceas).
6. Nos meses de Agosto e Setembro foi ainda detectado pólen de plantas herbáceas mas já em muito pequena quantidade.
7. Esporos de Polipodiáceas foram apenas observados durante os meses de Agosto e Setembro.
8. Da comparação dos valores da pluviosidade, da humidade do ar e da temperatura obtidos no Instituto Geofísico da Universidade do Porto com os da ocorrência de pólen, parece poder inferir-se correlação inversa em relação à pluviosidade e à humidade do ar e directa em relação à temperatura do ar.

#### SUMMARY

**Airborne pollen at the Observatório da Serra do Pilar of the Instituto Geofísico da Universidade do Porto in Vila Nova de Gaia (District of Oporto, Portugal) during 1969 and 1970**

In order to find the variation of airborne pollen in both quantity and quality along the year, investigations on the airborne pollen of Vila Nova de Gaia were daily carried out at the Observatório da Serra do Pilar, of the Instituto Geofísico da Universidade do Porto.

The sampling was made using the gravity method and the standard technique approved by the Committee on National Pollen Survey of the American Academy of Allergy.

Based on the data obtained, a pollen calendar was prepared showing the main types of pollen, their quantities and phenology.

Only a Spring and early Summer season was detected. It stretched from the third decade of March to almost the end of July.

The first two months of the year may be considered as being pollen-free. The very scarce pollen grains collected belong chiefly to deciduous trees such as: *Corylus*, *Ulmaceae*, *Acacia* and also *Cupressus*.

The maximal occurrence of pollen in the air fell in the month of April with a dominance of pollen of *Pinus* and other tree-pollens (*Corylus*, *Platanus*, *Quercus* etc.). Pollen of grasses was already abundant in April but its highest concentrations were detected on the months of June and the first half of July.

Pollen of other herbaceous plants such as *Cyperaceae*, *Compositae*, *Plantago*, *Rumex*, *Leguminosae*, and *Urticaceae* was also detected during the pollen season.

A tardy appearance of pollen of *Chenopodiaceae*-*Amaranthaceae* type at the end of September and of *Urticaceae* in October, in 1969, although in small quantities must also be mentioned.

Fern spores were observed from the end of August until October.

It is inferred that the pollen catch is negatively correlated with both rainfall and relative humidity of the air, and positively correlated with the temperature.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível graças à colaboração prestada pelo Instituto Geofísico da Universidade do Porto ao qual, na pessoa do seu Director, manifesto a minha gratidão.

Ao Sr. Dr. JOÃO LOPES PIRES, ao tempo funcionário superior do Instituto, agradeço todo o empenho manifestado na realização deste estudo, bem como o cuidado que sempre teve na preparação, exposição diária e remessa das lâminas para a Estação Agronómica Nacional, em Oeiras.

#### BIBLIOGRAFIA

##### *Boletins Mensais e Resumo Anual*

1969, 1970 Instituto Geofísico da Universidade do Porto. Vila Nova de Gaia. BORÓWKO-DLUZAKOWA, Z.

1983 Cyclic changes in airborne pollen. *Intl. Aerobiol. Newsl.* 17: 28.

CHARPIN, J.

1986 Asthme et pollens. *Rev. Mal. Resp.* 3: 13-17.

et SURINYACH, R.

1974 *Atlas Européen des pollens allergisants*. Editions Sandoz, Paris.

CHIEIRA, C. M. S. et al.

1979 Incidência polínica na região de Coimbra. Nota prévia. *O Médico* 1445: 270-279.



- CISTERÓ BAHIMA, A., GORGES ROSSET, R. M. et OLIVÉ PEREZ, A.  
1982 Alergia a la *Parietaria officinalis*. *Actas del IV Simposio de Palinologia*, Barcelona: 305-308.
- DAOUD, A. et RICHARD, P.  
1983 Aeropalynological method application: study of the pollination of *Fagus sylvatica*, *Ulmus campestris* and *Taxus baccata*. *Intl. Aerobiol. Newsl.* 18: 14.
- DURHAM, O. C.  
1946 The volumetric incidence of atmospheric allergens. IV — A proposed standard method of gravity sampling and volumetric interpolation of results. *J. Allergy* 17: 79-86.  
——— et al.  
1946/47 Standard technique for atmospheric pollen testing by gravity method. Reprint from: *J. Allergy* 17: 178, 18: 284 (mimeogr.).
- FERREIRA-TRINDADE, MARGARIDA et al.  
1975 The etiology of pollinosis in Portugal (Lisbon Area). *Pneumologia* 6: 23-30.
- HYDE, H. A.  
1952 Studies in atmospheric pollen. V — A daily census of pollens at Cardiff for six years 1943-48. *New Phytol.* 51: 281-293.  
1955 A census of atmospheric pollen and its possible applications. *Proc. Linn. Soc. London, Session 165* (1952-53, Pt. 2): 107-112.  
1956 Tree pollen in Great Britain. *Acta Allerg.*, Kbh. 10: 224-245.  
1959 Volumetric counts of pollen grains at Cardiff, 1954-1957. *J. Allergy* 30: 219-234.  
——— et WILLIAMS, D. A.  
1961 Atmospheric pollen and spore as causes of allergic disease; hay-fever, asthma and the aerospora. *Advanc. Sci. London*, 1961: 525-533.
- KORTERBY, H. et al.  
1977 L'atmosphère pollinique d'Alger. Note préliminaire sur sa composition durant le premier semestre 1977. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord*, Alger 68: 45-51.
- LEUSCHNER, RUTH M.  
1981 Über den Pollenflug. *Z. allg. Med.* 57: 980-988.
- LOUBLIER, L.  
1983 Pollen content in the atmosphere of Grenoble (Alpes, France). *Intl. Aerobiol. Newsl.* 18: 4.
- MALLÉA, M. et SOLER, M.  
1974 Les méthodes de récolte pollinique. In CHARPIN, J. et SURINYACH, R. *Atlas européen des pollens allergisants*: 9-18.
- PAIVA, J. A. R. et LEITÃO, M. TERESA P.  
1980 A palinologia e as alergias. *DNA Boletim do Curso de Biologia F. C. T. U. C.* 1: 2-6.  
1981 Incidência polínica na região de Coimbra. *Bol. Soc. Brot.*, 2.ª sér. 51: 125-140.
- PIEIDADE GUERREIRO, J.  
1955 *Noções gerais sobre polinosis*. Tip. Silvas, Limitada, Lisboa.

PINTO DA SILVA, QUITÉRIA G.

- 1952 Análise polínica do ar em Sacavém nos anos de 1949 e 1950. *Portug. Acta Biol.*, sér. A 3: 261-274.
- 1955 Le contenu pollinique de l'air à Lisbonne. *Agron. Lusit.* 17: 5-16.
- 1960 The incidence of *Olea* pollen in Portugal in five consecutive years. *Acta allerg.*, Kbh. 15: 107-112.
- 1964 Análise polínica do ar no Porto. *O Médico* 665: 1-24.
- TAS J. et FEINBRUN, NAOMI
- 1962 A survey of airborne pollen in Jerusalem. *Acta Allergologica* 17: 246-267.

#### NOTA INSERIDA DURANTE A REVISÃO DAS PROVAS

A minha ausência durante a maior parte de Agosto e Setembro passados não me permitiu aludir ao artigo dos Drs. J. PAIVA, M. TERESA LEITÃO e ALICE ROCHA-PEREIRA inserto no vol. 61: 65-80 (1988) deste *Boletim*, que deu entrada na biblioteca da Estação Agronómica Nacional em 18 daquele mês.

Os resultados obtidos no Porto (Hospital de São João) pelos referidos Autores, em ano não indicado mas ulterior a 1978, parecem confirmar, nas linhas gerais, os que publiquei em 1964, relativos ao centro dessa cidade. — Q. G. P. S.

**SETARIA VERTICILLATA (L.) P. BEAUV.  
E SETARIA ADHAERENS (FORSSK.) CHIOV.—I**

**ADITAMENTO**

por

**A. L. BELO-CORREIA & M. FÁTIMA COSTA**

Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Universidade de Lisboa

Recebido em 16 de Outubro de 1989.

QUANDO principiámos, em 1986, a primeira parte do trabalho com o título acima indicado, publicado in *Rev. Biol.* 13: 117-143 (1986), sucedeu que resolvemos, a certa altura e como consequência lógica, reorganizar parte do complexo a que ambos os taxa em estudo pertencem. Para isso, fizemos duas combinações novas, *op. cit.*: 135, uma delas com mudança de estado, que porém ficaram invalidamente publicadas por infracção parcial do Art. 33 (33.2) do então em vigor Código Internacional de Nomenclatura Botânica, ou do actualmente adoptado pelo 14.º Congresso Internacional de Botânica, realizado em Berlim de Julho a Agosto de 1987. Foi, nessa altura, por nós indicado claramente quais os seus basiónimos, seus autores e suas datas de publicação válida, mas omitiram-se os respectivos locais, ou obras e páginas, onde foram validados.

Para que não continuem, pois, tais combinações inválidas, damos seguidamente uma referência directa e completa dos locais de publicação válida dos basiónimos, ou melhor, fazemos de novo as duas combinações.

***Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov. subsp. *verticillata* (L.) Belo-Correia, comb. & stat. nov.**

Basionymum: *Panicum verticillatum* L., Sp. Pl. ed. 2: 82 (1762).

Descr. ex Europa meridionali et ex Oriente (Herb. Linn. 80/7).

**S. adhaerens** (Forssk.) Chiov. subsp. **verticillata** (L.) Belo-Correia  
var. **ambigua** (Guss.) Belo-Correia, **comb. nov.**

Basionymum: *Panicum verticillatum* L. var. *ambiguum* Guss.,  
Fl. Sicul. Prodr. 1: 80 (1827).

Typus: [ITALIA] Sicilia, *Gussone* (NAP holo., B iso.).

## BROAD BEAN MOTTLE VIRUS IN PORTUGAL HOST RANGE, TRANSMISSION, SEROLOGY AND VIRION CHARACTERIZATION

J. C. SEQUEIRA & M. DE LOURDES V. BORGES

Estação Agronómica Nacional, INIA, 2780 Oeiras

Received October 25, 1989.

### RESUMO

Nas prospecções efectuadas em favais do Algarve e Alentejo, desde 1967, geralmente em Abril, observaram-se faveiras (*Vicia faba* L.) com marmoreado, nas quais se detectou um vírus com viriões de cerca de 27 nm, infeccioso em extracto diluído até  $4 \times 10^5$ , com ponto de inactivação térmica que chega a ser superior a 90° C, longevidade superior a 20 dias à temperatura do laboratório e superior a 15 meses a -20° C, propriedades análogas às referidas para o vírus do marmoreado da faveira (VMF).

Os sintomas em faveira são pouco severos mas em ervilheira (*Pisum arvense* L. e *P. sativum* L.) a infecção pelo vírus pode levar à morte das plantas. É transmissível também a *Cicer arietinum* L., *Lupinus albus* L., *L. angustifolius* L., *L. luteus* L. e *L. mutabilis* L., a *Trifolium alexandrinum* L., *T. repens* L., *T. resupinatum* L., e a *Vicia benghalensis* L., *V. sativa* L. e *V. villosa* L. Em *Phaseolus vulgaris* L. os sintomas foram inconsistentes. Em *Cyamopsis tetragonolobus* (L.) Taub. foram obtidas pontuações necróticas locais típicas. Não manifestaram sintomas *C. amaranticolor* Coste & Reyner, *C. murale* L. e *C. quinoa* Willd., *Cucumis sativus* L. Também não apresentaram sintomas diversas cultivares de *Glycine max* (L.) Merr. e de *Medicago sativa* L., mas não se fizeram inoculações retrógradas.

Tanto quanto se julga não tinham sido ainda referidos para o VMF os seguintes hospedeiros: *Lupinus angustifolius* L., *L. luteus* L., *L. mutabilis* L. e *Vicia benghalensis* L.

É fácil obter suspensões bem purificadas, de elevada concentração mas, devido ao seu fraco poder imunogénico, levam à formação de soros de baixo título, habitualmente 1:64 raramente 1:256.

As suspensões purificadas de vírus possuíam o espectro de absorção no ultra-violeta típico das nucleoproteínas com máximo a c. 260 nm e mínimo a c. 240 nm sendo a relação A260/280 de c. 1,7.

Em ensaios de difusão em agar os isolamentos portugueses do VMF comportaram-se como serologicamente idênticos e reagiram positivamente com o soro específico para o isolamento inglês.

As tentativas de transmissão a faveira com *Sitona lineatus* L. var. *viridifrons* Motsch *Coleoptera, Curculionidae*, deram valores baixos, de 6 a 7% de transmissão, mas a existência deste insecto nos favais, concomitantemente com a presença de sintomas, faz considerá-lo vector.

Em plantas inoculadas 90 dias após sementeira não se obteve transmissão pela semente. Considera-se no entanto de interesse verificar o que se passa inoculando plantas mais jovens.

Tendo em conta as suas principais propriedades, o vírus do marmoreado da faveira, foi identificado como sendo o broad bean mottle virus, descrito pela primeira vez por BAWDEN *et al.* em 1951 e actualmente incluído no Grupo dos Bromovirus.

### SUMMARY

In surveys carried out in broad bean fields of Algarve and Alentejo regions, since 1967 and usually in April, broad bean (*Vicia faba* L.) plants with mottle symptoms have been observed. From these plants, a virus has been isolated which has isometric virions of c. 27 nm in diameter, is infective in sap diluted to  $4 \times 10^6$ , has a thermal inactivation point higher than 90° C and a longevity *in vitro* higher than 20 days at room temperature and 15 months at -20° C. These properties are similar to those reported for broad bean mottle virus (BBMV).

Symptoms in broad beans are mild but, in peas (*Pisum arvense* L. and *P. sativum* L.), the infection can lead to the death of the plants.

The virus is also transmissible to *Cicer arietinum* L., *Lupinus albus* L., *L. angustifolius* L., *L. luteus* L., *L. mutabilis* L., *Trifolium alexandrinum* L., *T. repens* L., *Vicia benghalensis* L., *V. sativa* L. and *V. villosa* L. In *Phaseolus vulgaris* L., the symptoms were inconsistent. Typical local necrotic spots were obtained in *Cyamopsis tetragonolobus* (L.) Taub. No symptoms were obtained in *Chenopodium amaranticolor* Coste & Reyner, *C. murale* L., *C. quinoa* Willd., *Cucumis sativus* L. Likewise, several cultivars of *Glycine max* (L.) Merr. and of *Medicago sativa* L. did not display any symptoms after inoculation but no back inoculations have been done.

As far as we know, the following hosts had not previously been reported: *Lupinus angustifolius* L., *L. luteus* L., *L. mutabilis* L. and *Vicia benghalensis* L.

Good purified preparations of the virus are easily obtained, with high concentration of virions but, due to a low immunogenic capacity, antiserum titres are not very high, hardly reaching 1:256.

Purified preparations had a U. V. absorption spectrum typical of a nucleoprotein with a maximum at c. 260 nm and a minimum at c. 240 nm, the ratio  $A_{260}/A_{250}$  being c. 1.7.

In gel-diffusion tests the portuguese isolates of BBMV behaved as serologically identical and reacted positively with the antiserum to the english isolate.

Attempts to transmit the virus to broad beans, using the insect *Sitona lineatus* L. var. *viridifrons* Motsch (*Coleoptera*, *Curculionidae*), indicated that transmission at low percentage (6-7%) may occur. The presence of this insect in broad bean fields, concomitantly with BBMV, strongly suggests that it is vector of the virus.

In plants inoculated 90 days after being sowed, no seed transmission was obtained. However, it would be of interest to investigate this aspect after inoculating younger plants.

Considering its main properties, the virus studied has been identified as broad bean mottle virus, described for the first time by BAWDEN *et al.*, in 1951, and presently included in the Bromovirus Group.

### INTRODUCTION

Surveys carried out in Portugal since April 1967 clearly showed the predominance of two viruses in broad bean fields. One of them, prevalent in the Ribatejo region, causes mosaic and belongs to the Potyvirus group. The main results of the study of this virus, named broad bean mosaic virus and identified as a strain of bean yellow mosaic virus, have been published elsewhere (BORGES, 1982). The other virus, has isometric virions and affects frequently the broad bean crops of Alentejo and Algarve regions. It causes only faint mottle, which was always observed in subsequent surveys, in 1971, 1973, 1975 and 1986.

The virus causing broad mottle was isolated and a study has been carried out to obtain information on host range, behaviour in sap, transmission, virion morphology, and relationships with host cells. The virus was also purified and specific antisera were prepared which allowed serological comparisons with other viruses already described, and confirmed its identification.

The results obtained are presented and discussed as well as the reasons why the virus was identified as broad bean mottle virus, mentioned for the first time in 1951 by BAWDEN *et al.*, and included now in the group of Bromoviruses (LANE, 1979).

### MATERIALS AND METHODS

#### Sources of virus isolates and transmission

The first detection of broad bean mottle virus, in Portugal, took place in April 1967 in broad bean crops at Alvor, in the Algarve region. In 1971, 1973, 1975 and 1986, also in April, broad bean (*Vicia faba* L.) leaves, with similar symptoms of mottling,

were collected in Alentejo at Elvas, Pias, Reguengos de Monsaraz and other places. Broad bean plants of the cultivar Algarve were inoculated and kept in the greenhouse in order to compare the several isolates and carry out all the subsequent studies.

In broad bean fields of Alentejo, the presence of *Sitona lineatus* L. var. *viridifrons* Motsch (*Coleoptera*, *Curculionidae*), was concomitant with the presence of mottle in leaves which had also typical bites (Plate I, 2-3). Therefore, these insects were collected for transmission experiments.

The possible transmission through seed was also investigated.

For host range studies and virus propagation it was only used mechanical inoculation with the aid of carborundum.

### Behaviour of the virus in sap

Dilution end point, thermal inactivation point and longevity *in vitro* were determined using always broad bean as donor and receptor host in the inoculations. The leaf sap was used directly or after dilution with water or phosphate (Na/K) buffer 0.1M, pH 7.0. The thermal inactivation point was determined by immersing 1 ml of sap, in glass tubes, for 10 minutes, in a waterbath Haake-VB and cooling the tubes immediately after. Longevity *in vitro* was determined using also 1 ml of sap which was kept at room temperature in the laboratory or at  $-20^{\circ}\text{C}$  in the deep freeze.

### Purification

Since 1967, several purifications were done, always from broad bean leaves with evident symptoms, collected 24 to 48 hours before and kept in the deep freeze at  $-20^{\circ}\text{C}$ , to reduce the typical darkening of the sap caused by oxydizing enzymes present at high concentration in broad beans.

The low-speed centrifugations were done in the Sorvall RC-5B centrifuge and the ultracentrifugations in the Spinco L or Beckman L5-50 ultracentrifuges.

### Electron microscopy

Brandes dip method was used for observation of virions directly from leaf tissue. For negative staining, phosphotungstic acid, sodium phosphotungstate at 2%, pH 7.0, ammonium molib-



date or uranyl acetate were used, either with purified virus preparations or virions in sap.

Ultrastructure was observed in leaf tissue prepared as described by BORGES *et al.* (1981). The observations were made in the Philips EM 300 electron microscope.

### Spectrophotometry

The spectrophotometric analysis of virus suspensions was carried out in the spectrophotometer Kontron, Model Uvikon 810 equipped with recorder.

### Serology

To obtain specific antisera, 6 rabbits have been injected intramuscularly. Purified virus was emulsified with Freund's adjuvant, complete in the first injection and incomplete afterwards. Blood extraction started 8 to 10 days after the last injection and was done periodically. Serological tests of flocculation in glass slides, incubated 40 minutes at 24° C, as well as gel-diffusion, enabled the titres of the sera to be determined.

## RESULTS

### Symptoms and host range

The main symptoms of the virus in broad bean, the only natural host so far detected, is faint mottle and is consistently prevalent in the broad bean fields in Alentejo and Algarve. Mottle symptoms are usually observed in April, in broad bean plants, well developed and free of other symptoms. In experimentally inoculated plants, kept in the greenhouse (Plate I, 1), the symptoms are similar to the ones observed in the fields (Plate I, 2, 3).

Besides *Vicia faba* other species were inoculated such as *V. benghalensis* L., *V. villosa* L. and *V. sativa* L. All of them displayed systemic mottle but, in the last species, reduction of the leaf surface and in some cases death of the plants also occurred.

Inoculated peas showed severe symptoms. In the case of *Pisum arvense* L., three plants, out of 14, died and in the other 11, the inoculated leaves wilted. In seven of these plants the younger leaves showed mottle and were stunted. In 11 cultivars of *Pisum sativum* (Cobri, Fridol, Frizette, Holanda anã, Merveille d'An-

gleterre, Parel C. P., Rond vert, Sauer's, Sauer's Kelvedon super, Verde anã and Vitalis), the wilting of the inoculated leaves was predominant and followed by the wilting and death of the whole plants. Only in the cv. Vitalis the inoculated leaves did not wilt but the younger leaves displayed mottling.

After inoculation of 13 cultivars of French beans (*Phaseolus vulgaris* L.), evident symptoms were sometimes observed in Manata rasteiro, Manteiga da Guarda and Cor de cana whereas Top crop, Michelite, Monroe and Nep II displayed dubious symptoms. Avinado, Catarino, Patareco rasteiro, Pinto, Princess of Holanda and Stringless showed no symptoms at all.

Several lupine species were also inoculated: *Lupinus albus* L. cv. Estoril and the lines 550/2, 357/2 and 304/4; *L. angustifolius* L. cv. Illyarie; *L. luteus* L. cv. Cardiga and *L. mutabilis* L. cv. Potosi.

The more evident and severe symptoms were obtained in *L. albus* and started 8 days after the inoculation with mottling of the leaflets. Afterwards, the chlorotic spots increased in area and colour (Plate II, 2).

Sometimes, the leaflets turned yellow with a few green spots and dropped, the petioles remaining adherent to the plant. Even in the greenhouse, and with a very small size, the plants can yield some fruits and show symptoms in the younger leaves. In the other species, the symptoms were less severe and consisted only of mottle and mild stunting.

Sweet pea (*Lathyrus odoratus* L.), *L. sylvestris* L. and chick pea (*Cicer arietinum* L.) showed mild mosaic or mottle (Plate II, 1). The infection was confirmed by back inoculations.

Clovers, *Trifolium alexandrinum* L. cv. Belem and *T. repens* L. cv. Lune de Mai showed symptoms of mottle but *T. resupinatum* L. cv. Maral did not display any symptoms. These results were confirmed by using back inoculations.

*Cyamopsis tetragonolobus* (L.) Taub [= *C. psoraloides* (Lam.) DC.] showed numerous local necrotic speckles, few days after the inoculations.

In 15 cultivars of *Glycine max* (L.) Merr., and 17 cultivars of *Medicago sativa* L. no symptoms were found after the inoculations and the same happened to *Nicotiana glutinosa* L. and *Tetragonia expansa* Murray. No back inoculations were done.

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) and *Chenopodium amaranticolor* Coste & Reyner as well as *C. murale* L. and *C. quinoa* Willd

did not display any apparent symptoms and back inoculations gave negative results.

### Transmission and spread

From broad bean plants, BBMV is easily transmissible to its various hosts by mechanical inoculation, in the presence of carborundum, and the symptoms of infection were usually evident 8 days after the inoculations.

The surveys of the virus in the fields started in 1967, in broad bean crops of Ribatejo e Oeste, Alentejo and Algarve. Up to now symptoms of the virus were only found in the two latter regions.

In Alentejo, it was noticed that in 1969, 1971 and 1986, the broad bean plants with mottle had also semi-circular bites (Est. I, 2, 3), in the edge of the leaflets. Insects of the species *Sitona lineatus* L. var. *viridifrons* Motsch., present in the plants, were found to be the cause of these bites. On the 6th February 1973, broad bean plants, inoculated 20 days before with BBMV, were colonized with those insects and six or ten days later, they were transferred to healthy plants and kept for four days. The percentage of infected plants was very low, reaching only 5 to 6% (BORGES & LOURO, 1974). However, the presence of the mentioned insect and its bites in plants with BBMV indicate that it presumably plays some role in the spread of the virus. The broad bean plants in the field never showed a very high number of bites which is not surprising in large broad bean fields where the infestation with *S. lineatus* was usually low. However, some spread of the virus is expected to occur, even in these conditions.

The symptoms in broad beans have been usually observed in April, in large and homogeneous fields, with plants already fully developed and near the flowering stage.

In a field trial comprising small plots and 3 replications, 138 broad bean plants in 6 rows per plot were sowed, on 12.12.88. The plants of the two rows in the middle were inoculated with BBMV on 20.3.89.

In the field no *Sitona lineatus* insects were present and no spread of the virus occurred but the inoculated plants showed evident symptoms. From these plants, 300 seeds were collected and sowed in pots. Likewise, 600 seeds from the non-inoculated

plants were sowed. None of the broad bean plants obtained showed symptoms and it was concluded that there was no seed transmission in the conditions of the experiment.

#### **Thermal inactivation, longevity and concentration in sap**

The results of heat inactivation of the virus changed slightly in the several experiments. The lower inactivation point obtained was 85° C but, sometimes, it was 88° C and in some experiments the virus was not inactivated at 90° C.

The longevity at room temperature was higher than 20 days and the virus was still active in broad bean leaf sap after 15 months at -20° C.

The concentration of the virus in broad beans is very high, as judged by the maximum dilution of 1:400 000 at which the sap is still infective. The appearance of symptoms is slow at high dilution of the sap. In fact, at dilutions higher than 1:10 000 the symptoms only appeared 17 days after the inoculation whereas with undiluted sap, or diluted 1:10, 8 to 10 days were enough for the symptoms to appear.

These experiments took place in 1971, 1976, 1987 and 1989.

#### **Purification**

For virus purification, 100 g of broad bean leaves with good symptoms and previously frozen, have been used in all experiments.

Since 1967 several changes have been introduced in the method initially used, which led to the one presently adopted.

In this method, the leaves are homogenized with 190 ml of phosphate buffer, 0.1M, pH 7.0, containing 0.2 g ascorbic acid, 0.2 g sodium sulphite, 50 ml 1-butanol and 50 ml chloroform.

The aqueous phase containing the virus is separated by centrifugation at 4 000 g, 15 minutes.

The supernatant is kept for 3 hours at 4° C and then, for virus concentration, centrifuged at 110 000 g for 90 minutes and the sediment resuspended in 6 ml phosphate buffer, 0.1M, pH 7.0.

After centrifuging the suspension at 16 000 g, for 10 minutes, the virus is separated by centrifugation for 3 hours in the SW27 Beckman Rotor, at 25 000 r.p.m., in sucrose density gradients. The fractions containing the virus are dialysed against phosphate buffer 0.1M, pH 7.0 and concentrated by ultracentrifugation.

The final suspensions were used for spectrophotometry, virion observation in the electron microscope and antiserum preparation.

The purified suspensions of BBMV were found to contain isometric virions c. 27 nm in diameter, usually well preserved (Plate V).

The spectrophotometre analysis revealed a u.v. spectrum typical of a nucleoprotein, with a maximum at c. 260 nm and a minimum at 240 nm. The absorption ratio  $A_{260}/A_{280}$  was c. 1.7.

With this method, yields of 30 mg of virus per 100 g of leaves were easily obtained.

### **Serology**

Specific antisera to the main isolates, named VA-1, VA-87, VA-88 and VA-89, were obtained by rabbit injection. The titres of the antisera were usually low, due to the weak immunogenic capacity of the virus, the higher values reaching 1/128 in gel-diffusion.

The isolate VA-1 was obtained at Alvor, Algarve, in 1967, whereas the other isolates were from plants collected in 1987, 1988 and 1989, in several places of the Alentejo region.

Using specific antiserum to the english isolate, kindly supplied by Dr. A. F. MURANT, it was found that the isolates both from Alentejo and Algarve, reacted positively in gel-diffusion, indicating close serological relationship.

To compare serologically the portuguese isolates, gel-diffusion tests were done using antisera to these isolates and antiserum to the english isolate (Plate V).

As all the antisera reacted with all the isolates, without forming any spurs, it was concluded that all the portuguese isolates are serologically identical.

### **Electron microscopy**

Virions of BBMV were observed either in purified suspensions or in cells, by observation of ultra-thin sections of infected tissues.

In purified suspensions (Plate V) the virions revealed typical isometric shape and an estimated diameter of 26 to 27 nm. In some cases, it was possible to see the structure of protein sub-units but a detailed study of the fine structure has not been done. More

intense penetration of the stain was observed in some virions which, as a result, appeared «hollow».

In thin sections of *V. fabae* infected tissues, it was found the presence of high numbers of virions in the cytoplasm of some cells (Plate III, IV). Virions in the nuclei, chloroplasts or mitochondria were never observed.

#### DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The broad bean mottle virus (BBMV) was detected for the first time in 1947 in England (BAWDEN *et al.*, 1951). According to GIBBS, until 1972 it had not been detected in any other country. In fact, BBMV was detected in Portugal in 1967 but was only reported seven years later (BORGES & LOURO, 1974).

The results of surveys carried out in 1971, 1973, 1975 and 1986 indicated the presence of the virus in Alentejo and Algarve. It has not been detected in regions further to the North of the country, like Ribatejo e Oeste.

This finding is in agreement with the presence of the virus in countries with hot climates like Sudan (MURANT, 1974) as well as Egypt, Morocco, Siria and Tunisia (MAKKOUK *et al.*, 1988). Its detected in England is somewhat surprising but it seems that BBMV was only isolated twice in England, first in 1947, in Nottinghamshire and then, in 1957, in Cambridge, never being detected again in spite of several further surveys (GIBBS, 1972).

Concerning the severity of symptoms in the virus hosts, some differences have been pointed out. BAWDEN *et al.* (1951) reports severe symptoms in peas and broad beans, in the field, but the symptoms in broad beans, in the glasshouse, become milder and milder and eventually, only faint mottle is observed.

In Portugal, natural infections have only been detected in broad beans and the symptoms observed consisted always of mottling.

Several species have been recognized as susceptible. *Cicer arietinum* L. is susceptible to the isolates of Morocco and Portugal whereas *Lathyrus odoratus* L., *Pisum sativum* L., and *Vicia faba* L. are susceptible to the isolates of England, Morocco, Portugal, Siria, Sudan and Tunisia.

Several other species not reported by others, have been found susceptible: *Lupinus angustifolius* L., *L. luteus* L., *L. mutabilis* L. and *Vicia benghalensis* L.

In *Chenopodium amaranticolor* Coste & Reyner, *C. murale* L., *C. quinoa* Willd. and *Cucumis sativus* L. no symptoms were obtained. It should be interesting to assess the behaviour of the portuguese isolates in *Chenopodium hybridum* L., used by HULL (1972) in quantitative assays.

The low percentage of transmission obtained with *Sitona lineatus* L. var. *viridifrons* Motsch, is in agreement with the results of transmission experiments done with *Coleoptera* by WALTER & SURIN (1973), which indicate very low percentages of transmission.

Seed transmission is still no clear. In fact, results obtained by MORALES & CASTAÑO (1987) with bean common mosaic virus, suggest that seed transmission of BBMV could also be dependent on the time of inoculation. These authors found that, in plants inoculated 30 days after being sowed, out of 14 cultivars, there was seed transmission in 10 and, in 5 of these cultivars the percentage of transmission was higher than 40%. It should be of interest to study the seed transmission in plants inoculated with BBMV, earlier than 90 days after being sowed which was the time of inoculation used in our experiments.

BBMV was found to be highly resistant to heat, with a thermal inactivation point of about 90° C. Concentration in sap was found to be also very high with values even greater than those mentioned by other authors.

Longevity is high in broad bean leaf sap at room temperature or in the deep freeze. According to HOLLINGS & STONE (1970) it can reach 10 years or more in lyophilised sap of *Nicotiana clevelandii* Gray.

Comparison of the portuguese isolates did not reveal any apparent differences. Serological reactions showed identity of all the isolates, using antisera to those isolates and antiserum to the english isolate. The titres of the antisera obtained were not higher than 1/128 but strong reactions were obtained at the lower dilutions.

The apparent absence of virions in the chloroplasts, mitochondria and nuclei and the high concentration found in the cytoplasm are in agreement with the aspects revealed by the



autorradiograms presented by LASTRA & SCHLEGEL (1975) for the same host, more than 2 days after inoculation. These authors found that the virus is present initially in the nucleus but, whereas its concentration increases in the cytoplasm, it keeps the same or decreases in the nucleus. This finding led to the conclusion that protein synthesis may occur in the nucleus without virion formation.

All the results we obtained confirm the identification of the virus studied as broad bean mottle virus and consequently its assignment to the Bromovirus Group (LANGE, 1974, 1979, 1981).

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are indebted to Prof. J. F. DAVID-FERREIRA for the facilities given at the Laboratório de Biologia Celular from Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras where, in 1974, the electron micrographs of Plates III and IV were taken by our colleague DIAMANTINA LOURO.

Thanks are due to Dr. A. F. MURANT from the Scottish Crop Research Institute, in Scotland, for the antiserum to the english isolate of BBMV and for the *Cyamopsis tetragonolobus* seed.

The technical assistance of Miss M. EUGÉNIA MENDES, in laboratory, greenhouse and field experiments, from 1967 to 1989, is greatly appreciated.

#### REFERENCES

- BAWDEN, F. C.; CHAUDHURI, R. P. & KASSANIS, B.  
1951 Some properties of broad bean mottle virus. *Ann. appl. Biol.* **38**: 774-783.
- BORGES, M. L. V.  
1982 Mosaico da faveira em Portugal. Etiologia e relações virus-hospedeiro. *Garcia de Orta* (Ser. Est. Agron.) **9**: 279-284.
- BORGES, M. L. V. & LOURO, D.  
1974 A biting insect as vector of broad bean mottle virus? *Agronomia lusit.* **36**: 215-218.
- BORGES, M. L. V.; SEQUEIRA, J. C. & LOURO, D.  
1981 Potyviruses recorded in Portugal. Purification, serology and host-virus ultrastructural relationships. *Bolm Soc. broteriana* **53**: 933-942.
- GIBBS, A. J.  
1972 Broad bean mottle virus. *C. M. I./A. A. B. Descriptions of plant viruses*, 101.



HOLLINGS, M. & STONE, O. M.

- 1970 The long term survival of some plant viruses preserved by lyophilization. *Ann. appl. Biol.* **65**: 411-418.

HULL, R.

- 1972 The multicomponent nature of broad bean mottle virus and its nucleic acid. *J. gen. Virology* **17**: 111-117.

LANE, L. C.

- 1974 The Bromoviruses. *Adv. Virus Res.* **19**: 151-220.

- 1979 Bromovirus group. *C. M. I./A. A. B. Descriptions of plant viruses*, 215.

- 1981 Bromoviruses. In *Handbook of plant virus infections and comparative diagnosis*. E. Kurstak (ed.) Elsevier N. Holland Biomed. Press.

LASTRA, J. R. & SCHLEGEL, D. E.

- 1975 Viral proteins in plants infected with broad bean mottle virus. *Virology* **65**: 16-26.

MAKKOUK, K. M.; BOS, L.; RIZKALLAH, A.; AZZAM, O. I. & KATUL, L.

- 1988 Broad bean mottle virus: identification, host range, serology and occurrence on faba bean (*Vicia faba*) in West Asia and North Africa. *Neth. J. Pl. Path.* **94**: 195-212.

MORALES, F. J. & CASTAÑO, M.

- 1987 Seed transmission characteristics of selected bean common mosaic virus strains in different bean cultivars. *Plant disease* **71** (1): 51-53.

MURANT, A. F.; ABU-SALIH, H. S. & GOOLD, R. A.

- 1974 Viruses from broad bean in Sudan. *A. Rep. Scottish Hort. Res. Institute*, 1973: 67.

WALTERS, H. J. & SURIN, P.

- 1973 Transmission and host range studies of broad bean mottle virus. *Plant Dis. Repr* **57**: 838-836.

1915. The following are the results of the work reported in this paper:

1. The rate of reaction between hydrogen peroxide and ferrous sulfate is first order in each reactant.

2. The rate of reaction is independent of the concentration of the catalyst.

3. The rate of reaction is independent of the concentration of the product.

4. The rate of reaction is independent of the concentration of the solvent.

5. The rate of reaction is independent of the concentration of the acid.

6. The rate of reaction is independent of the concentration of the base.

7. The rate of reaction is independent of the concentration of the salt.

8. The rate of reaction is independent of the concentration of the water.

9. The rate of reaction is independent of the concentration of the air.

10. The rate of reaction is independent of the concentration of the light.

11. The rate of reaction is independent of the concentration of the heat.

12. The rate of reaction is independent of the concentration of the pressure.

13. The rate of reaction is independent of the concentration of the volume.

14. The rate of reaction is independent of the concentration of the mass.

15. The rate of reaction is independent of the concentration of the energy.

16. The rate of reaction is independent of the concentration of the matter.

17. The rate of reaction is independent of the concentration of the space.

18. The rate of reaction is independent of the concentration of the time.

19. The rate of reaction is independent of the concentration of the force.

20. The rate of reaction is independent of the concentration of the motion.

21. The rate of reaction is independent of the concentration of the rest.

22. The rate of reaction is independent of the concentration of the change.

23. The rate of reaction is independent of the concentration of the invariance.

24. The rate of reaction is independent of the concentration of the continuity.

25. The rate of reaction is independent of the concentration of the discreteness.

26. The rate of reaction is independent of the concentration of the infinity.

27. The rate of reaction is independent of the concentration of the finiteness.

28. The rate of reaction is independent of the concentration of the eternity.

29. The rate of reaction is independent of the concentration of the temporality.

30. The rate of reaction is independent of the concentration of the aeternity.

31. The rate of reaction is independent of the concentration of the moment.

32. The rate of reaction is independent of the concentration of the duration.

33. The rate of reaction is independent of the concentration of the period.

34. The rate of reaction is independent of the concentration of the interval.

35. The rate of reaction is independent of the concentration of the span.

36. The rate of reaction is independent of the concentration of the range.

37. The rate of reaction is independent of the concentration of the extent.

38. The rate of reaction is independent of the concentration of the magnitude.

39. The rate of reaction is independent of the concentration of the quantity.

40. The rate of reaction is independent of the concentration of the number.

41. The rate of reaction is independent of the concentration of the count.

42. The rate of reaction is independent of the concentration of the tally.

43. The rate of reaction is independent of the concentration of the measure.

44. The rate of reaction is independent of the concentration of the gauge.

45. The rate of reaction is independent of the concentration of the scale.

46. The rate of reaction is independent of the concentration of the yardstick.

47. The rate of reaction is independent of the concentration of the ruler.

48. The rate of reaction is independent of the concentration of the compass.

49. The rate of reaction is independent of the concentration of the divider.

50. The rate of reaction is independent of the concentration of the pencil.

51. The rate of reaction is independent of the concentration of the eraser.

52. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

53. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

54. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

55. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

56. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

57. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

58. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

59. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

60. The rate of reaction is independent of the concentration of the sharpener.

REFERENCES

1. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1091 (1915).

2. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1101 (1915).

3. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1111 (1915).

4. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1121 (1915).

5. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1131 (1915).

6. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1141 (1915).

7. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1151 (1915).

8. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1161 (1915).

9. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1171 (1915).

10. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1181 (1915).

11. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1191 (1915).

12. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1201 (1915).

13. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1211 (1915).

14. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1221 (1915).

15. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1231 (1915).

16. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1241 (1915).

17. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1251 (1915).

18. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1261 (1915).

19. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1271 (1915).

20. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1281 (1915).

21. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1291 (1915).

22. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1301 (1915).

23. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1311 (1915).

24. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1321 (1915).

25. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1331 (1915).

26. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1341 (1915).

27. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1351 (1915).

28. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1361 (1915).

29. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1371 (1915).

30. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1381 (1915).

31. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1391 (1915).

32. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1401 (1915).

33. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1411 (1915).

34. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1421 (1915).

35. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1431 (1915).

36. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1441 (1915).

37. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1451 (1915).

38. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1461 (1915).

39. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1471 (1915).

40. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1481 (1915).

41. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1491 (1915).

42. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1501 (1915).

43. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1511 (1915).

44. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1521 (1915).

45. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1531 (1915).

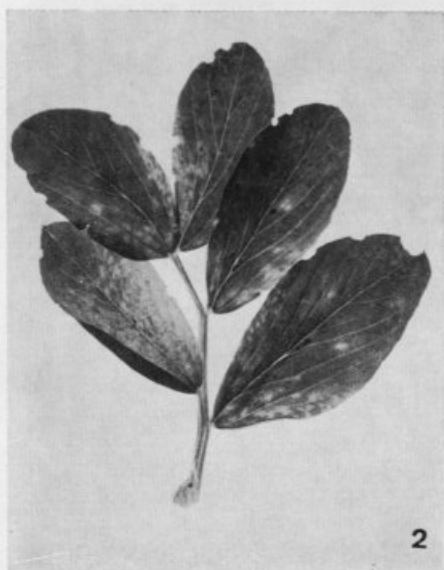
46. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1541 (1915).

47. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1551 (1915).

48. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1561 (1915).

49. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1571 (1915).

50. J. H. Ekin, *J. Am. Chem. Soc.*, **37**, 1581 (1915).

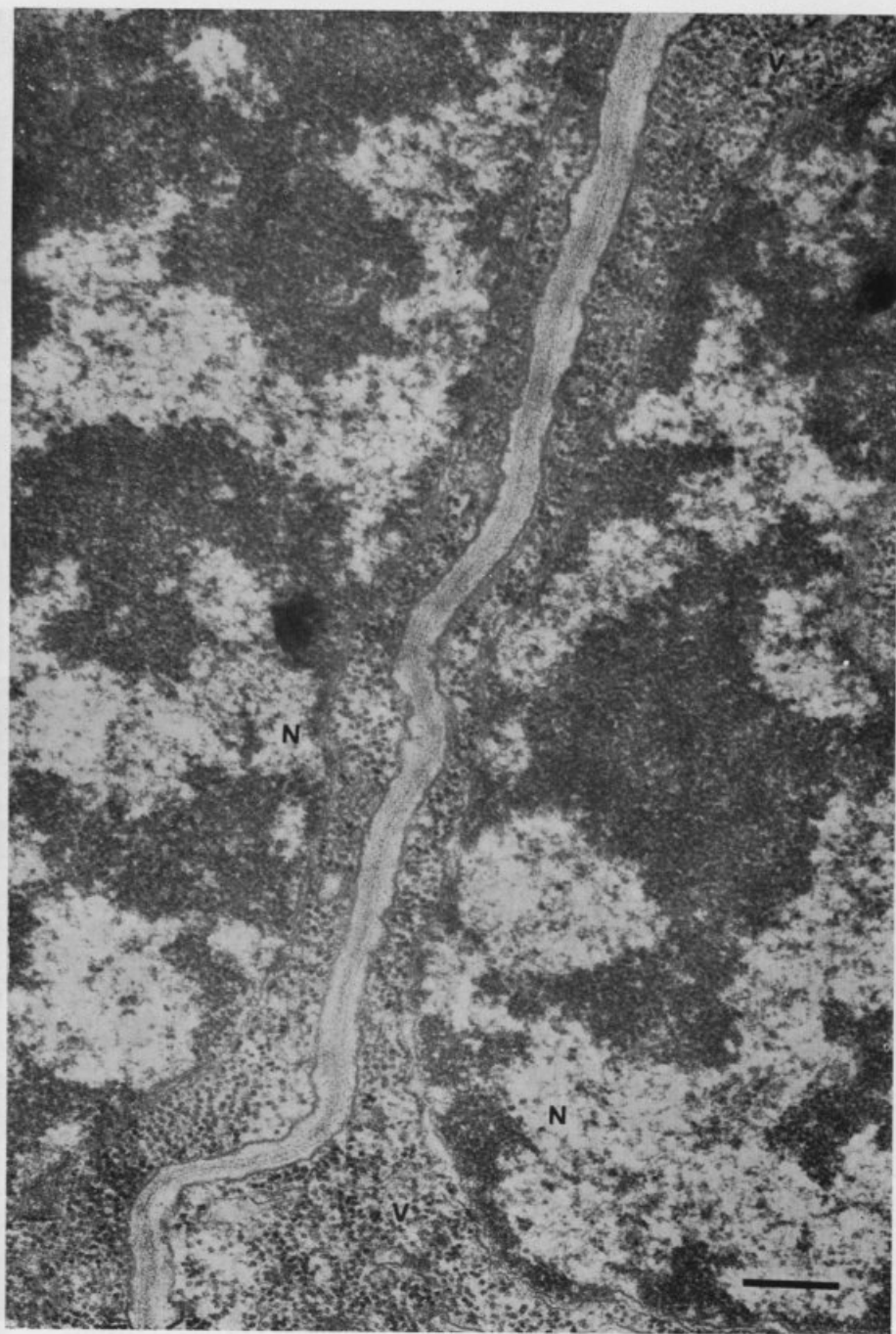


Symptoms of broad bean mottle virus in *Vicia faba* L. Experimental inoculation (1); natural infection in Alentejo, at Elvas (2) and Pias (3).

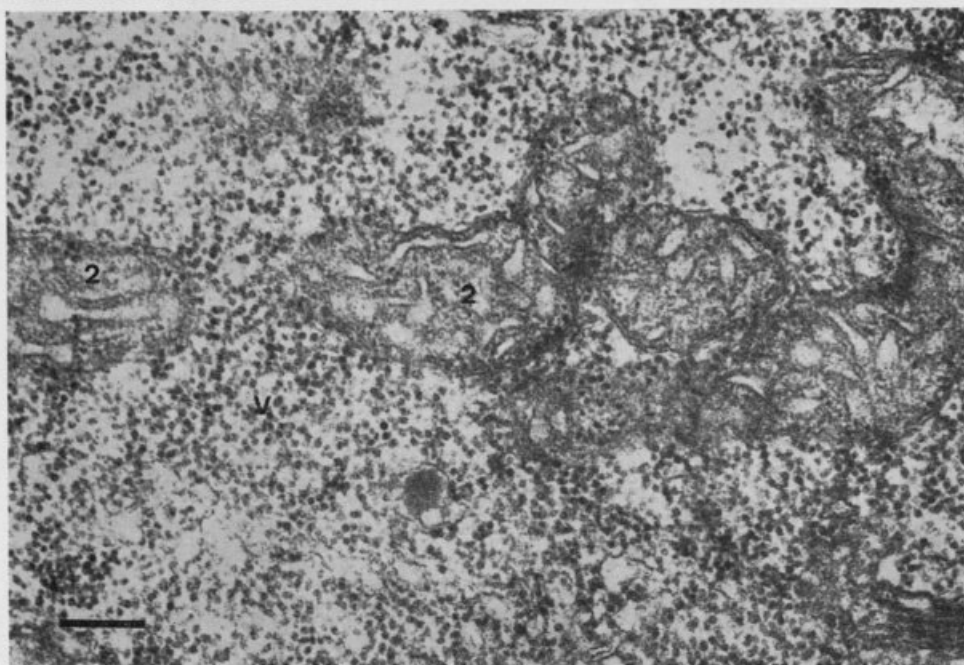
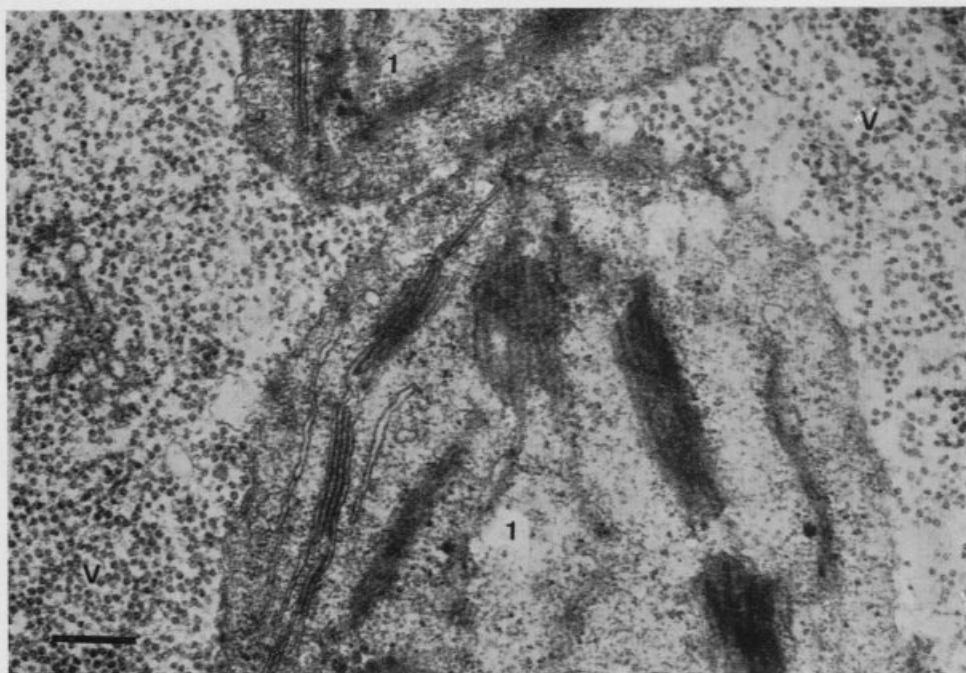
Note the *Sitona lineatus* L. bites.



Symptoms of broad bean mottle virus. Experimental infection of *Cicer arietinum* L. (1) and *Lupinus albus* L. (2).

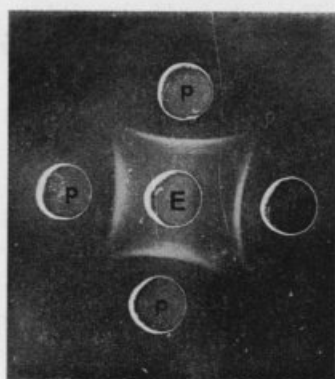
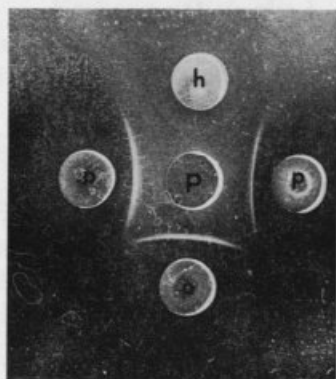
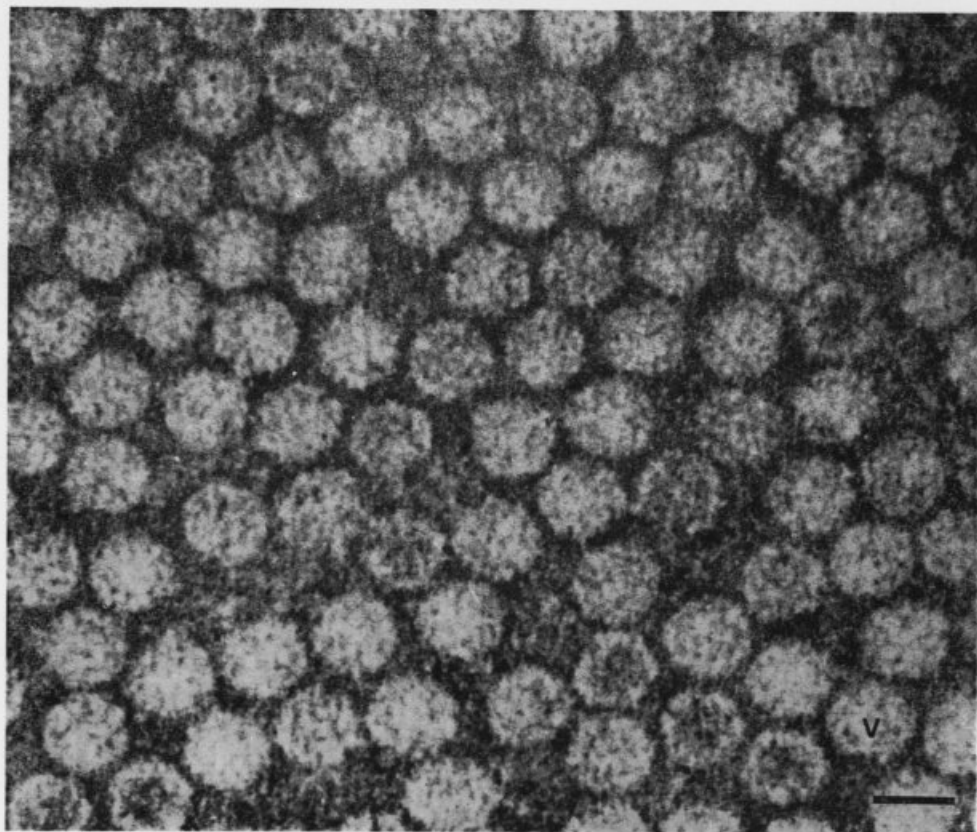


BBMV-infected cell of *Vicia faba* L. Virions (V) are present in the cytoplasm but not in the nucleus (N). Bar = 500 nm.

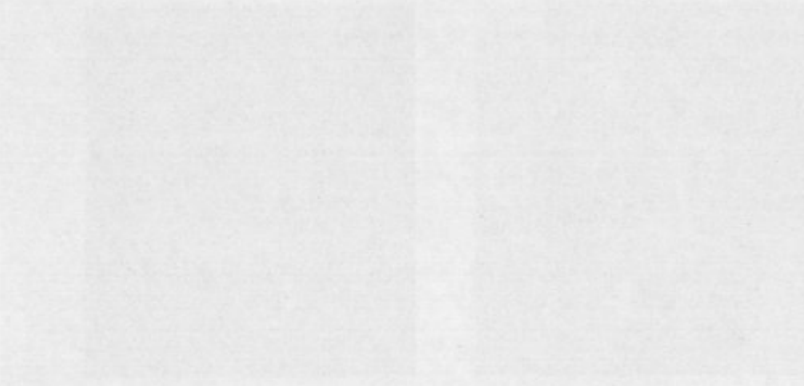
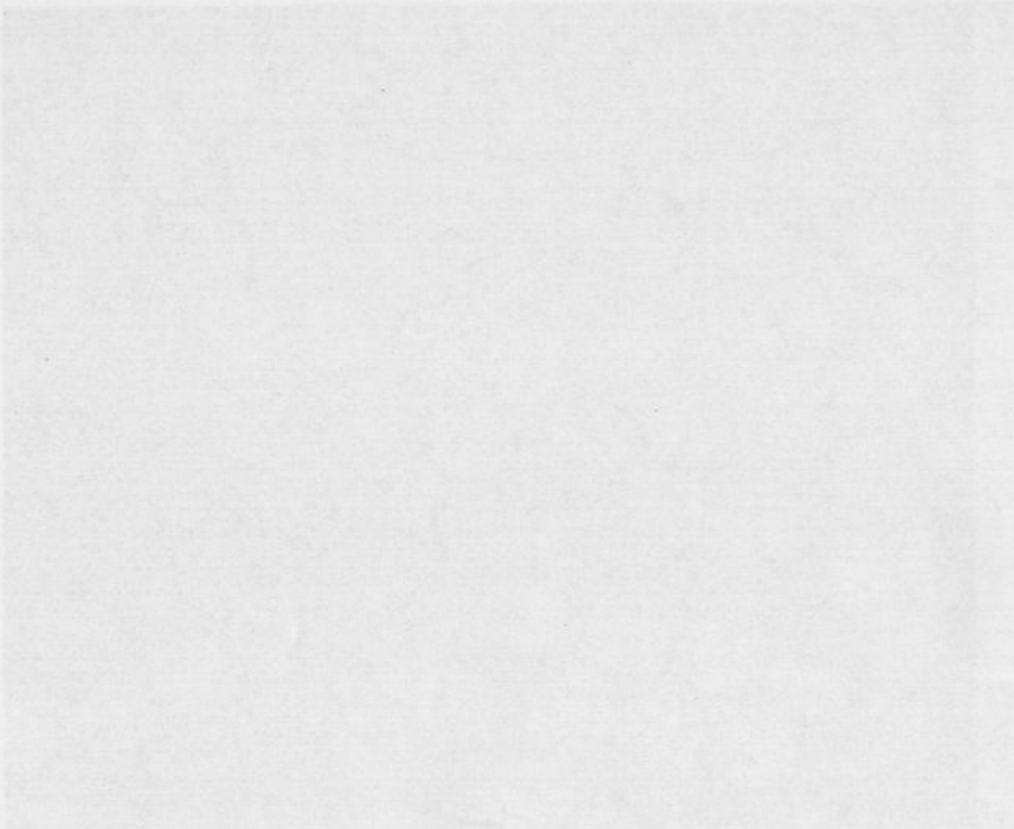


BBMV virions (V) in the cytoplasm of *Vicia faba* L. cells. Apparently no virions are present in chloroplasts (1) or mitochondria (2).

Bar = 250 nm.



BBMV in purified suspension (V). Bar = 25 nm. Gel-diffusion serological tests.  
 Antiserum to BBMV isolates from Portugal (P) and England (E).  
 Portuguese isolates (p). Virus-free sap (h).



... in ... (V) ...  
...  
...  
...



## A NEW AFRICAN SUBSPECIES OF *VERBENA* *OFFICINALIS* L.

by

R. BATARDA FERNANDES\* and B. VERDCOURT\*\*

Received October 30, 1989.

IN studying the eastern African material and that of the Flora Zambesiaca area considered by authors or named on labels as typical *Verbena officinalis* L., we have verified that it does not belong to this taxon but to a new one which we have distinguished as a subspecies of the Linnean species. Some identical specimens from South Africa were determined as *V. officinalis* var. *natalensis* Krauss, a name never published. A complete description of the new taxon is presented below.

*Verbena officinalis* subsp. *africana* R. Fernandes & Verdcourt,  
subsp. nov., Tab. I.

*Verbena officinalis* L. var. *natalensis* Hochst. ex Krauss?  
in *Flora* 1845 (1845) *nom. nud.* — Moldenke in *Phytologia*,  
36: 279 (1977) *nom. nud.*

*Verbena officinalis* sensu auct. fl. afr. pro parte, non L.  
(1753).

Herba perennis (vel etiam annua?), erecta, 60-160 cm. alta. Caulis ad basin subteres, apicem versus tetragonous, valde ramosus et foliatus, ad angulos costatus (costis breviter setoso-pilosis), lateribus planis vel leviter canaliculatis, sparse setoso-pilosis et

\* Instituto Botânico da Universidade de Coimbra. Centro de Fito-sistemática e Fito-ecologia do I. N. I. C.

\*\* Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, England.

simul glanduloso-pilosis (pilis brevissimis, capitato-glandulosis). Folia inferiora et mediana 4-10.5 cm. longa et 2.5-8 cm. lata, 3-partita usque pinnatifida, basin versus cuneato-attenuata, basi ipsa in petiolum indistinctum transienti, pagina superiore siccitate atro-viridi et breviter setoso-pilosa, pagina inferiore sparse, patule breviterque setosa, costis et nervis primariis valde prominentibus, dense setoso-pilosis (setis illis intervenii longioribus et validioribus), margine leviter revoluta, dense pilosa; segmentum terminale usque ad 4.5 cm. longum, profunde lobatum (lobis dentatis, acutis), quam lateralibus segmentis longius et latius; segmenta lateralia usque ad 3.2 cm. longa, dentata, illa foliorum medianorum angustiora, interdum linearia, profundius divisa, dentis numerosioribus acutioribusque munita; basis petiolaris plus minusve longa, inferne paullo dilatata, semiamplexicaulis, axilla foliis parvis caulinis similibus instructa; folia ramorum floriferorum inciso-lobata usque fere integra (tantum in basi utrinque 1-dentata), linearia, acuta, subsessilia. Spicae 5.5-26 cm. longae, terminales et axillares, angustae, apice conicae; axis sparse breviterque setosus simul plus minusve dense glandulari-pilosus (pilis brevissimis, capitato-glandulosis); internodia floralia spicae basin versus successive elongata, sed terminalia brevina, floribus expansis valde superpositis. Bractee florales lanceolatae vel ovato-lanceolatae, attenuato-acuminatae, valde acutae, calycem subaequant, subcarinatae, dorso pilis brevibus, albidis et pilis capitato-glandulosis brevissimis sparsisque vestitae, marginibus ciliatae. Calyx 2-2.5 mm. longus, cylindricus, pilis brevissimis interdum pilis capitato-glandulosis inmixtis obsitus; calyx fructifer bracteeas leviter excedens. Corolla parva, lilacina, purpurea, violacea vel caerulea; corollae tubus  $\pm$  2.5 mm. longus, anguste cylindricus, sub limbum contractus; labium inferum  $\pm$  1.75 mm. latum; labium superum c. 1.25 mm. latum; lobi c.  $0.75 \times 0.5$  mm. Stylus c. 1 mm. longus. Mericarpi 1.5-2 mm. longa, dorso 3-4-costata, apice subreticulata, superficie commissurali minute albeque tuberculata.

Habitat in Africa tropica, Zimbabwe, Harare (Salisbury) inter «Avondale West and Mabelreign», alt. 1480 m., ubi, die 21.viii.1955, a Drummond sub numero 4858, collecta. Holotypus in K; isotypus in B; BR; LISC; S; SRGH.

Specimina alia visa:

**Ethiopia.** Eritrea: Bogos, Ainsaba, VIII-1861, *Stuedner* 1304 (K). Godjam: Finote Salem, alt. 2000 m., «occasional weed in maize», 26-IX-1969, *Parker* E334 (K); Debra Markos, Awraja, 5 km. N. Deja, «dry rocky hillside», alt. 2200-2400 m., 29-X-1981, *Mesfin Tadesse & Kagneu* 1643 (K); NW. Debra Markos, «along road to Dangala» 23 km. W. of Gige, 9-VIII-1961, *Burger* 545 (K). Shoa: Addis Ababa, «Holeta Farm, farmland», alt. 2250 m., «minute blue flowers», 4-V-1953, *Mooney* 4760 (K); Addis Ababa, alt. 2400 m., «weed of waste ground», 29-IX-1954, *Mooney* 5841 (K). Harar: Alamaya, «farm weed», 28-III-1958, *Imp. Coll. Agric.* A 82 (EA; K); Midaya, «on plateau S. of Harar», 14-X-1962, *Burger* 2213 (K). Gondar: S. «extremity of Lake Tana, Bahar Dar, waste ground», alt. 1800 m., 16-V-1953, *Mooney* 4842 (K). Kefa: Jimma, Gira Farm, II-1957, *Jimma Agric. Tech. School* S14 (EA; K). Sidamo: N. of Irriga Shati, «*Podocarpus* etc. forest cleared for coffee and *Musa ensete* cultivation», alt. 1900 m., 18-I-1953, *Gillett* 14833 (K).

**Uganda.** Ankole: *J. Roscoe* (K), «vernac. name 'Mugosola', medicine for purificatory rites after death, also medicine to make people vomit and as sharp aperient». Mitoma, 1500 m., X-1938, *Purseglove* 497 (K). Ruwenzori: «Wimi Valley, in long grass», 1894, *Scott Elliot* 7800 (K). Kigezi Distr.: Nyan-sange, «hillside fallow», alt. 1800 m., «each branch of raceme with only 1 or 2 flowers blooming at once, lilac», 7-V-1952, *Norman* 124 (K); Kisoro, «short grassland on volcanic plain», alt. 1800 m., «very small purple flowers, vernac. name 'Omugusora' (Lukiga & Lunyarwanda)», VI-1939, *Purseglove* 747 (K).

**Kenya.** Naivasha Distr.: «near Naivasha river bank», IV-1938, *Chandler* 2214 (K); «by Lake Naivasha, in long grass near water», 1800 m., 1-V-1932, *Napier* 1853 (EA; K). Trans-Nzoia Distr.: NE. Elgon, «bank of semipermanent streams in bush and grass country», alt. 1860 m., «flowers mauve with white eye», IV-1958, *Tweedie* 1529 (K). North Nyeri Distr.: Nanyuki, «Sportsmans Arms Hotel, grassland with *Dombeya*, etc.», alt. 1890 m., 18-III-1968, *Mwangangi & Forsberg* 546 (EA; K); «Sweet Waters Ranch, edge of dam», alt. 1790 m., 25-XII-1964, *Gillett* 16559 (EA; K). Nairobi Distr.: Kabete, alt. 1800 m., 9-VIII-1945, *Hudson* in *Bally* 4602 (EA; K); Nairobi, 27-IX-1915, *Dowson* 316 (EA; K). Masai Distr.: «Keekorok gate to Narok road, *Acacia* scrub and grassland plain», 16-VIII-1971, *Kokwaro & Mathenge* 2740 (K; Univ. Nairobi). Distr.?: Kericho, Timbilil, «South West Mau Forest», alt. c. 2240 m., XII-1962, *Kerfoot* 4553 (EA; LISJC); pr. Saba Saba, alt. c. 1200 m., 8-IX-1909, *Mearns* 1165 (BM).

**Tanzania.** Masai Distr.: «Ngorongoro Crater, near Siedentopf's, grassland», alt. 1500 m., IV-1941, *Bally* 2344 (EA; K); «Ngorongoro Crater, inner NE. slopes W. of Oljoro Nyuki, grassland and *Acacia lahai* forest, weed abundant only along the trail», alt. 2100 m., 10-X-1977, *Raynal* 19530 (K; P). Arusha Distr.: Masai steppe, SE. of Arusha, 21-VII-1914, *Peter* 1780 (B); Arusha, alt. 1340 m., 23-II-1914, *Peter* 1852 (BM; K); «Arusha to Moshi», alt. 1325 m., 8-VII-1926, *Peter* 42460 (BM; K). Moshi Distr.: «Killimanjaro, above Old Moshi», 20-I-1914, *Peter* 422b (B). Mbulu Distr.: Mbulu «an bach Maari bei Mbulu», alt. 1685 m., 7-VIII-1926, *Peter* 43726 (B; K).

**Zambia.** C: «Makulu Research Station near Chilanga», 5-XII-1957, *Angus* 1802 (K; SRGH); idem, s. d., *Angus* 3747 (K; LISJC); Mt. Makulu, 17-XI-1962, *Astle* 1671 (SRGH); «6 miles E of Lusaka», alt. c. 1310 m., 2-I-1956,

A. E. King 254 (K); «Chilanga Fish Farm, above Top Dam», alt. c. 1310 m., 11-VI-1962, *Lusaka Natural History Club* 191 (K); Lusaka, 14-VIII-1963, *Robinson* 5596 (K; LISC; M; S); Chilanga, alt. c. 1280 m., 1-XI-1909, *Rogers* 8436 (K; Z). S: pr. Mumbwa, 15°S, 28°E, 1911, *Mrs. Macauley* 343 (K); Muckle Neuk, «12 miles N of Choma», alt. c. 1344 m., 27-XI-1954, *Robinson* 962 (K); idem, 25-X-1958, *Robinson* 2903 (K; SRGH). S. L., s. d., *Vet. Officer* CRS 261A (PRE).

**Zimbabwe.** N: Distr. Mazoe, III-1906, *Eyles* 297 (BM; SRGH); Distr. Shamwa, alt. c. 960 m., 12-VI-1922, *Eyles* 2513 (BM; SRGH); Distr. Lomagundi «on road to Silverside, 9 miles E of Mangula», alt. c. 1216 m., 18-II-1968, *Jacobsen* 3377 (PRE); Distr. Mazoe pr. Mazoe, 5-XI-1961, *Whellan* 1878 (BR; SRGH). W: Bulawayo, III-1914, *Rogers* 13679 (BM; Z). C: Distr. Harare (Salisbury), «Mabelreign vlei», alt. c. 1446 m., 1-XI-1968, *Biegel* 2683 (SRGH); Harare (Salisbury), IV-1906, *Flanagan* 3261 (PRE); Rusape, s. d., *A. Hislop* 213 (K); Distr. Harare (Salisbury), «Marlborough Township», XII-1957, *Lennon* 52 (BR; K; SRGH); Harare (Salisbury), X-1897, *Rand* 105 (BM); Harare (Salisbury), «Mt. Pleasant, im Gelände des Universitäts Campus», alt. c. 1470 m., 21-II-1977, *J. Schneller* 162 (Z); idem, 28-II-1977, *J. Schneller* 193 (Z); Distr. Harare (Salisbury), «Lusaka road, ± 4 km. from Salisbury», 19-X-1960, *Rutherford-Smith* 304 (BR; K; SRGH); Distr. Harare (Salisbury), Warren Hills, IV-1960, *Whellan* 1657 (K; LISC; SRGH). E: Distr. Umtali, c. 5 km. septentrionem versus ab urbe Umtali, alt. c. 1300 m., 29-II-1930, *Fries, Norlindh & Weimarck* 4002 (K; LISU; M). S. L., 1921, *C. E. Godman* 221 (BM).

**Natal.** Port Natal, «by the Umlaas (Umblazi) River», 1840, *Krauss* 151 (K, isotypus *V. officinalis* var. *natalensis* Hoscht. ex Krauss); Camperdown, I-1884, *Haygarth* in *Wood* 1964 (K).

**Transvaal.** P. P. Rust, Moorddrift, alt. c. 1216 m., 19-XII-1963, *Codd* 10384 (K).

Ad margines fluminum et fossarum, in «dambos», in graminosis («grass-savanna») et ad margines viarum satis frequens.

Ab aliquot collectoribus et auctoribus florae africanae typica *V. officinali* confusa, sed ab hac characteribus permultis differt: foliis profundius divisis, segmentis angustioribus, lobis et dentibus acutioribus; bracteis lanceolatis vel ovato-lanceolatis, attenuato-acuminatis, longioribus (usque ad 2.5 mm. longis) angustioribusque, calycem subaequantibus neque ovatis, non acuminatis, vix usque ad 1.5 mm. longis, calyce brevioribus; calyce florifero cylindrico neque ellipsoideo; tubo corollae cylindrico, sub limbum constricto, nec e basi successive ampliato; stylo paullo longiore (1 mm. versus 0.75 m.) et plus exserto; mericarpis paullo longioribus.

Affinis etiam *V. ripariae* Rafin. ex Small & Heller, *V. ehrenbergiana* Schau. et *V. hallei* Small.

An species propria?

TABLE I

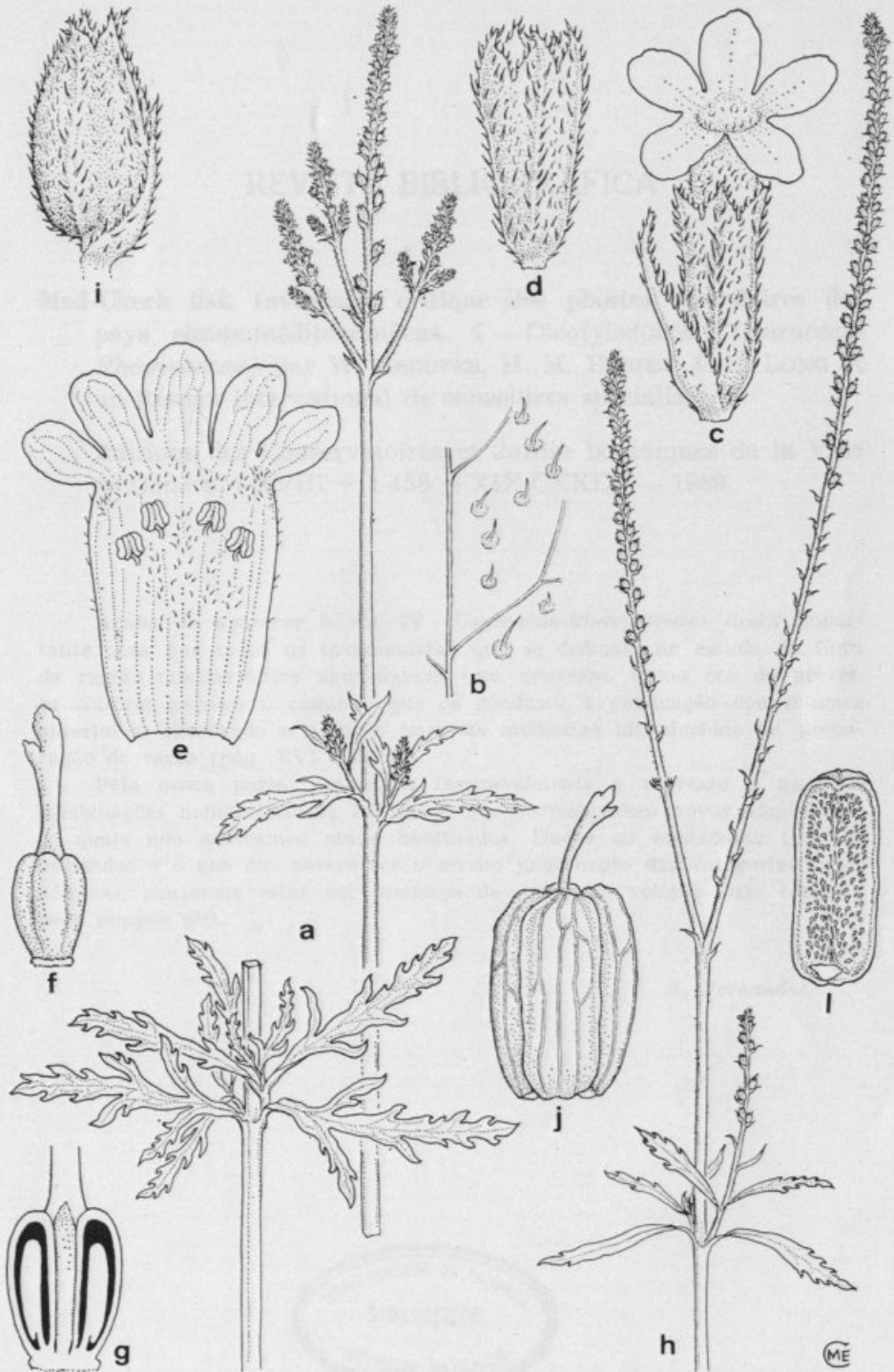


[101]

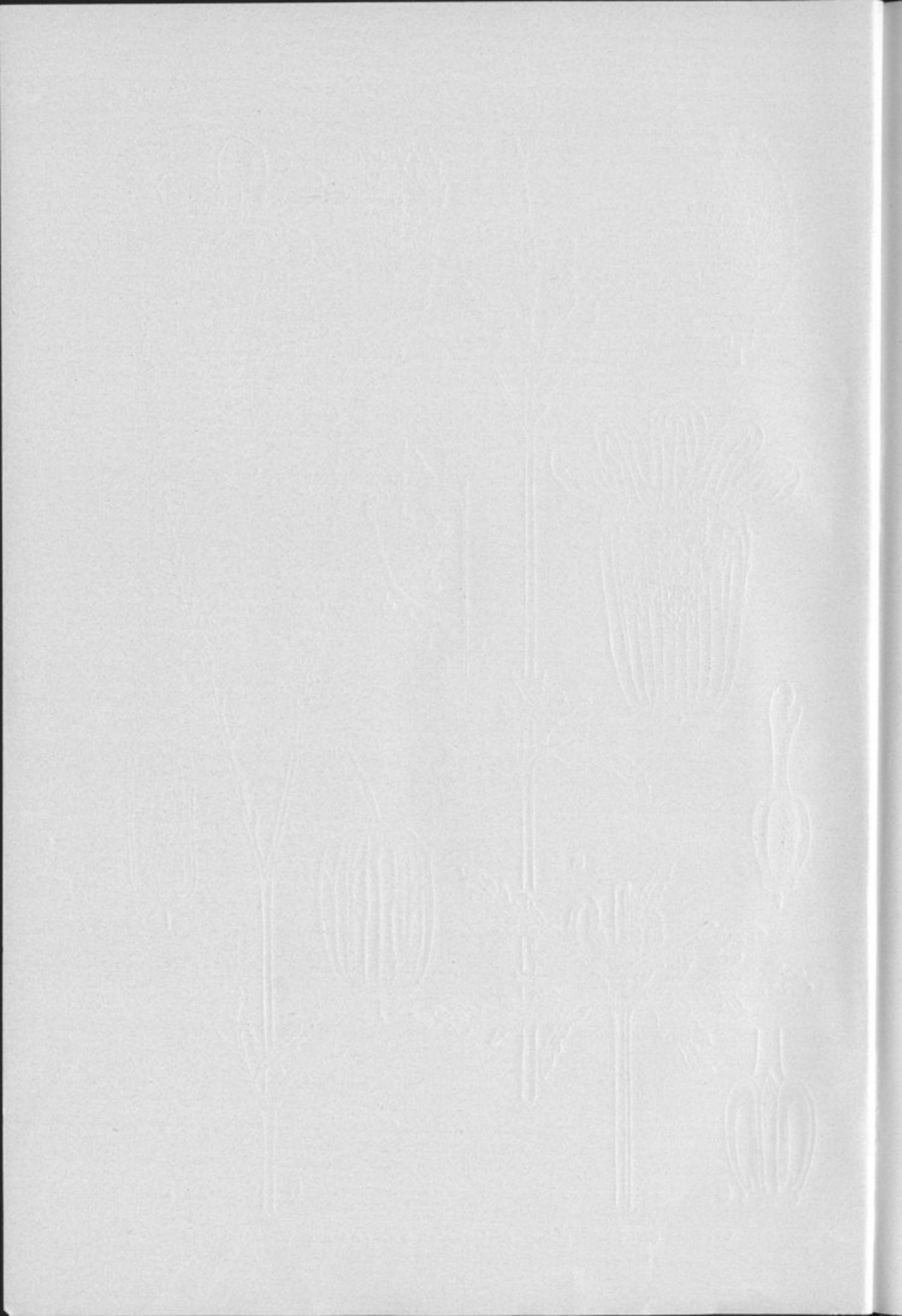
## TABULA I

- a — Habitus ( $\times \frac{2}{3}$ ).  
 b — Pars paginae superioris laminae ( $\times 8$ ).  
 c — Flos cum bractea ( $\times 14$ ).  
 d — Calyx florifer ( $\times 14$ ).  
 e — Corolla explanata, intus visa, stamina ostens ( $\times 14$ ).  
 f — Pistillum ( $\times 20$ ).  
 g — Ovarium in sectione longitudinali visum ( $\times 30$ ).  
 h — Caulis fructifer ( $\times \frac{2}{3}$ ).  
 i — Fructus in calyce inclusus cum bractea ( $\times 12$ ).  
 j — Fructus ( $\times 16$ ).  
 l — Mericarpium, superficie commissurali visum ( $\times 16$ ).

a-g — ex specimine *Gillett* 16559; h-l — ex specimine  
*Tweedie* 1529.



*Verbena officinalis* subsp. *africana* R. Fernandes & Verdcourt.





## REVISTA BIBLIOGRÁFICA

**Med-Ckeck list. Inventaire critique des plantes vasculaires des pays circumméditerranéens. 4 — Dicotyledones (*Lauraceae-Rhamnaceae*) par W. GREUTER, H. M. BURDET & G. LONG et un Réseau international de conseillers spécialisés.**

Éditions des Conservatoires et Jardin botaniques de la Ville de Genève. I-XVIII + 1-458 + XIX-CXXIX. — 1989.

Acaba de aparecer o vol. IV (*Lauraceae-Rhamnaceae*) desta importante obra que todos os taxonomistas que se dedicam ao estudo da flora da região mediterrânica aguardavam com interesse. Como era de prever, os Autores seguem o caminho que os conduziu à publicação dos volumes anteriores, chamando a atenção para as melhorias introduzidas na preparação do texto (pág. XVI e XVII).

Pela nossa parte, acolhemos favoravelmente o regresso a algumas combinações nomenclaturais antigas a que correspondem novos nomes com os quais não estávamos ainda habituados. Dadas as cuidadosas técnicas utilizadas e o que nos parece ser o sereno julgamento das categorias taxonómicas, pensamos estar em presença de mais um volume cuja consulta será sempre útil.

A. Fernandes



# REVISTA BIBLIOGRÁFICA

Mémoires des Inventaires végétaux des plantes vasculaires des  
pays circum-méditerranéens. 4.—Dicotyledones (Lauraceae-  
Rubiaceae) par W. Grewer, H. M. Buser & C. Long et  
un Réseau international de conseillers spécialistes.

Éditions des Conservatoires et Jardins botaniques de la Ville  
de Genève, 1978. 1-148 + XIX-XXIX — 1980.

À la fin de ce volume, le vol. IV (Lauraceae-Rubiaceae) des Inventaires  
végétaux des pays circum-méditerranéens est publié en même temps  
qu'un autre volume de ce même ouvrage. Ce volume est consacré  
à la famille des Rubiacées, qui est la plus nombreuse des familles  
de plantes vasculaires dans la région méditerranéenne.

Le présent volume est consacré à la famille des Lauracées, qui est  
la plus nombreuse des familles de plantes vasculaires dans la région  
méditerranéenne. Les auteurs ont examiné les collections de la  
Herbaria de Genève et de la Bibliothèque de la Ville de Genève.  
Les auteurs ont examiné les collections de la Herbaria de Genève  
et de la Bibliothèque de la Ville de Genève.

A. Fournier



## XV INTERNATIONAL BOTANICAL CONGRESS TOKYO

XV International Botanical Congress Tokyo  
Department of Botany, Faculty of Science  
The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo  
Bunkyo-ku, Tokyo 113, JAPAN

August 22, 1989

The Editor of Boletim da Sociedade Broteriana:

The Organizing Committee of the XVth International Botanical Congress wishes to announce that the XV IBC will be held in the Tokyo area during August and September, 1993: nomenclature session 23 - 27 August; general session 28 August - 3 September. The first circular of the XV IBC will be prepared in 1990 and distributed to those who are interested in the Congress. Request for information and other questions and comments may be sent to the Secretariat at the above address.

We would be very glad if you could include this notice in your Journal and wish to thank you in advance for your kind collaboration.

Sincerely yours,

KUNIO IWATSUKI

Secretary General

XV International Botanical Congress



XV INTERNATIONAL BOTANICAL CONGRESS  
TOKYO

XV International Botanical Congress Tokyo  
Department of Botany, Faculty of Science  
The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo  
Bunkyo-ku, Tokyo 113, JAPAN

August 22, 1980

The Milton of Boletim da Sociedade Brasileira;

The Organizing Committee of the XVth International Botanical Congress wishes to announce that the XV IBC will be held in the Tokyo area during August and September, 1983; nominal-plant session 22-27 August; general session 28 August-3 September. The first circular of the XV IBC will be prepared in 1980 and distributed to those who are interested in the Congress. Request for information and other questions and comments may be sent to the Secretariat at the above address.

We would be very glad if you could include this notice in your Journal and wish to thank you in advance for your kind collaboration.

Sincerely yours,

KUNIO IWATABE

Secretary General  
XV International Botanical Congress



## ÍNDICE

ABOAL, MARINA — Aportación al conocimiento de las Algas epicontinentales del SE de España. V — Xantoficeas (Xanthophyceae P. Alorge et Fritsch, 1935) . . . . .	239
ALDEMARO, BOSCAGLI — Studio anatomico della radice di <i>Hedysarum coronarium</i> L. . . . .	67
AMICH, FRANCISCO; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, JUAN ANTONIO; GALLEGO MARTÍN, FRANCISCA & SÁNCHEZ ANTA, MARÍA ANGELES — <i>Antirrhinum lopesianum</i> Rothm. novedad para la flora española . . . . .	231 <sup>M.</sup>
BELO-CORREIA, A. L. & COSTA, M. FÁTIMA — <i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. e <i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov. — I . . . . .	289 <sup>G.</sup>
CAMBRA, J.; NOLLA, J. & SABATER — Composición fitoplanctónica en embalses de pequeño volumen del Este de la Península Ibérica . . . . .	5
CONTU, MARCO — Addenda ad mycofloram sardoam. II — Compendio del genere <i>Amanita</i> . . . . .	19
CUCCUINI, P. — New citings for the Flora of Mozambique, Angola and Tanzania . . . . .	55 <sup>35.</sup>
ENCINA, C. L. & BECERRA, J. — Caffeine inhibition of plant cytokinesis: Modulation by Ba and Ca ions . . . . .	87
FERNANDES, A. — Revista bibliográfica . . . . .	311
FERNANDES, R. BATARDA & VERDCOURT, B. — A new african subspecies of <i>Verbena officinalis</i> L. . . . .	305 <sup>J.</sup>
FREITAS, HELENA OLIVEIRA & LEITÃO, MARIA TERESA — As dunas da Murтинheira. Contribuição para o estudo ecológico e fitossociológico dos ecossistemas dunares . . . . .	139
GARCÍA GALLO, A.; WILDPRET DE LA TORRE, W.; ARCO AGUILAR, M. J. DEL & PÉREZ DE PAZ, P. L. — Sobre la presencia de <i>Ulex europaeus</i> L. en la isla de Tenerife . . . . .	221 <sup>G.</sup>
GUITIÁN, JAVIER & GUITIÁN, PABLO — La influencia de las colonias de aves marinas en la vegetación de los acantilados del noroeste ibérico. Sea-bird nesting colonies and their influence on the vegetation of the seacliffs in NW Iberian Peninsula . . . . .	77
JIMENEZ MARTIN, JOSÉ; NAVARRO MOLL, CONCEPCION; ARREBOLA ARANDA, M <sup>a</sup> LEONOR & SOCORRO ABREU, OSWALDO — Estudio botánico-farmacológico de <i>Thymus hyemalis</i> Lange . . . . .	249

# ÍNDICE

6x LA-SERNA RAMOS, I.; MENDEZ PEREZ, B.; DOMINGUEZ SANTANA, M. D. & ACEBES GINOVES, J. R. — Contribución al atlas aeropalinológico de la comarca de Santa Cruz-La Laguna (Tenerife: Islas Canarias) — IV . . . . .	155
LUQUE, T. — Estudio cariológico de Boraginaceae españolas. IV — <i>Pulmonaria</i> L., <i>Symphytum</i> L., <i>Pentaglottis</i> Tausch y <i>Borago</i> L. (Boragineae) . . . . .	211 M.
MELO, IRENEIA & RYVARDEN, LEIF — <i>Fomitopsis iberica</i> Melo & Ryvarden sp. nov. . . . .	227
ORTIZ, S. & MARCOS SAMANIEGO, N. — Una nueva asociación de las gleras graníticas de la Serra da Estrela (Portugal): <i>Violetum langeanae</i>	205
PAIVA, JORGE & LEITÃO, MARIA TERESA — Números cromossómicos para alguns taxa da África tropical — II . . . . .	117 316.
PAIVA, J. & LEITÃO, M. TERESA — Five year air samplings study in Coimbra, Portugal . . . . .	131
PINTO DA SILVA, QUITÉRIA G. — Análise polínica do ar no Observatório da Serra do Pilar (Instituto Geofísico da Universidade do Porto) durante os anos de 1969 e 1970 . . . . .	263
REDONDO, NIEVES & HORJALES, MARINA — Datos cariológicos del gen. <i>Saxifraga</i> L. en el NW Ibérico . . . . .	195 (1.
SANTOS, ARLETE & SALEMA, R. — Pollen morphology of <i>Cucurbita polymorpha</i> Duch.: A scanning electron microscope study . . . . .	107
SEQUEIRA, J. C. & BORGES, M. DE LOURDES V. — Broad bean mottle virus in Portugal. Host range, transmission, serology and virion characterization . . . . .	291
6. SILVA, R. M. ALMEIDA DA & CARVALHO, A. C. — Novas localidades para algumas espécies da flora portuguesa . . . . .	183
VELASCO-NEGUERUELA, A.; MARCOS SAMANIEGO, N. & CEREZO GALLEGOS, J. — Ensayo fitotopográfico sobre la vegetación de los Montes de Toledo . . . . .	31
XAVIER FILHO, LAURO; GUZMMAN, GERARDO & RUDOLPH, EMANUEL — Observations on nutrient flow in a maritime «Antarctic Tundra» community . . . . .	97



## INSTRUÇÕES AOS COLABORADORES

1. O *Boletim da Sociedade Broteriana* é uma revista destinada à publicação de artigos originais em todos os domínios da Botânica. No entanto, artigos muito extensos sobre florística, fitogeografia e fitossociologia são publicados geralmente nas *Memórias*, enquanto que os trabalhos de divulgação científica e os referentes à história da Botânica são reservados para o *Anuário* — as duas outras revistas da Sociedade.

2. Destinado principalmente à publicação dos artigos elaborados pelo pessoal científico do Instituto Botânico de Coimbra, nele se inserem todavia trabalhos da autoria de membros da Sociedade, bem como os de outros investigadores, quer portugueses, quer de outras nacionalidades. A publicação de qualquer artigo, porém, está na dependência de aprovação pela Comissão Redactorial.

3. Os originais entregues para publicação devem ser dactilografados a dois espaços e possuir uma margem da largura habitual. Poderão ser redigidos em português, inglês, francês, alemão, italiano ou espanhol. O nome do autor (ou autores) deverá figurar na primeira página, bem como o endereço da Instituição em que trabalha(m). Um resumo não excedendo aproximadamente 300 palavras, preferivelmente em inglês, deverá iniciar o artigo.

4. Os nomes latinos dos géneros, espécies e categorias infraspécificas que figurarem no texto devem ser sublinhados uma só vez, enquanto que os nomes dos autores, quando não escritos em maiúsculas, devem ser sublinhados com um traço ondulado. As palavras em negro devem ser sublinhadas duas vezes. Os nomes dos autores citados no texto devem ser seguidos pela data da publicação entre parênteses.

5. No que respeita à ordenação e disposição da bibliografia, seguir as normas utilizadas em um dos volumes recentes desta publicação.

6. As figuras a intercalar no texto, geralmente reproduzidas em zincogravura, não deverão exceder a mancha tipográfica. As estampas *hors-texte* (em regra fotografadas) serão impressas em papel *couché* e não deverão ultrapassar  $13 \times 18$  cm. Sempre que as figuras sejam de pequenas dimensões, aconselha-se a sua reunião em estampas com as dimensões acima indicadas.

7. Cada autor (ou grupo de autores) receberá 50 separatas grátis, sendo as excedentes que pretender fornecidas ao preço do custo e pagas directamente à Tipografia.

## INSTRUCTIONS AUX COLLABORATEURS

1. Le *Boletim da Sociedade Broteriana* est un périodique destiné à la publication d'articles originaux concernant tous les domaines de la Botanique. Cependant, des articles très longs sur floristique, phytogéographie et phytosociologie sont en général publiés dans les *Memórias*, tandis que les travaux de divulgation scientifique et ceux concernant l'histoire de la Botanique sont réservés au *Anuário* — les deux autres revues de la Société.

2. Ayant particulièrement pour but la publication des articles élaborés par le personnel scientifique de l'Institut Botanique de Coimbra, ce périodique publie aussi les travaux des membres de la Société, ainsi que ceux d'autres botanistes, soit portugais, soit de quelque autre nationalité. Toutefois, la publication des articles est sous la dépendance de l'avis de la Commission de Rédaction.

3. Les manuscrits doivent être dactylographiés à deux espaces et avoir une marge. Ils peuvent être rédigés en portugais, anglais, français, allemand, italien ou espagnol. Le nom de l'auteur (ou des auteurs) devra figurer à la première page après le titre du travail, ainsi que l'adresse de l'Institution où il(s) travaille(nt). Un résumé ne dépassant pas 300 mots, de préférence en anglais, devra ouvrir l'article.

4. Les noms latins des genres, des espèces et des catégories infraspécifiques devront être soulignés une fois, tandis que les noms des auteurs, quand non dactylographiés en lettres majuscules, doivent être soulignés par une ligne ondulée. Les noms des auteurs cités dans le texte doivent être suivis de la date de la publication mise entre parenthèses.

5. En ce qui concerne la bibliographie, voir un des volumes récents du *Boletim*.

6. Les figures du texte, en général des dessins à l'encre de Chine, ne doivent pas, avec les légendes, dépasser  $10,5 \times 18$  cm. Les planches *hors-texte* ne devront pas dépasser  $13 \times 18$  cm. Les figures à petites dimensions doivent être réunies dans des planches aux dimensions ci-dessus mentionnées.

7. Chaque auteur (ou groupe d'auteurs) recevra 50 tirages à part gratuits, tandis que ceux excédant ce nombre lui seront fournis au prix du coût et devront être payés par l'auteur directement à l'Imprimerie.

I. El rol de la familia en el desarrollo económico y social de un país depende de la capacidad de sus miembros para contribuir al crecimiento y bienestar de la comunidad. La familia es el núcleo básico de la sociedad y su funcionamiento adecuado es esencial para el progreso del país. En este sentido, el estudio de la familia y su evolución es de gran importancia para comprender el desarrollo humano y social. La familia debe ser capaz de proporcionar un ambiente propicio para el desarrollo físico, intelectual y emocional de sus miembros, así como de fomentar valores y actitudes que contribuyan al bienestar común. La familia también debe ser capaz de adaptarse a los cambios sociales y económicos que se producen a lo largo del tiempo, manteniendo su cohesión y funcionalidad. En conclusión, la familia es un pilar fundamental del desarrollo humano y social, y su estudio y fortalecimiento son esenciales para el progreso de cualquier país.