

B-90/92
ISSN 0081-0657



-8 ABR. 1992

BOLETIM

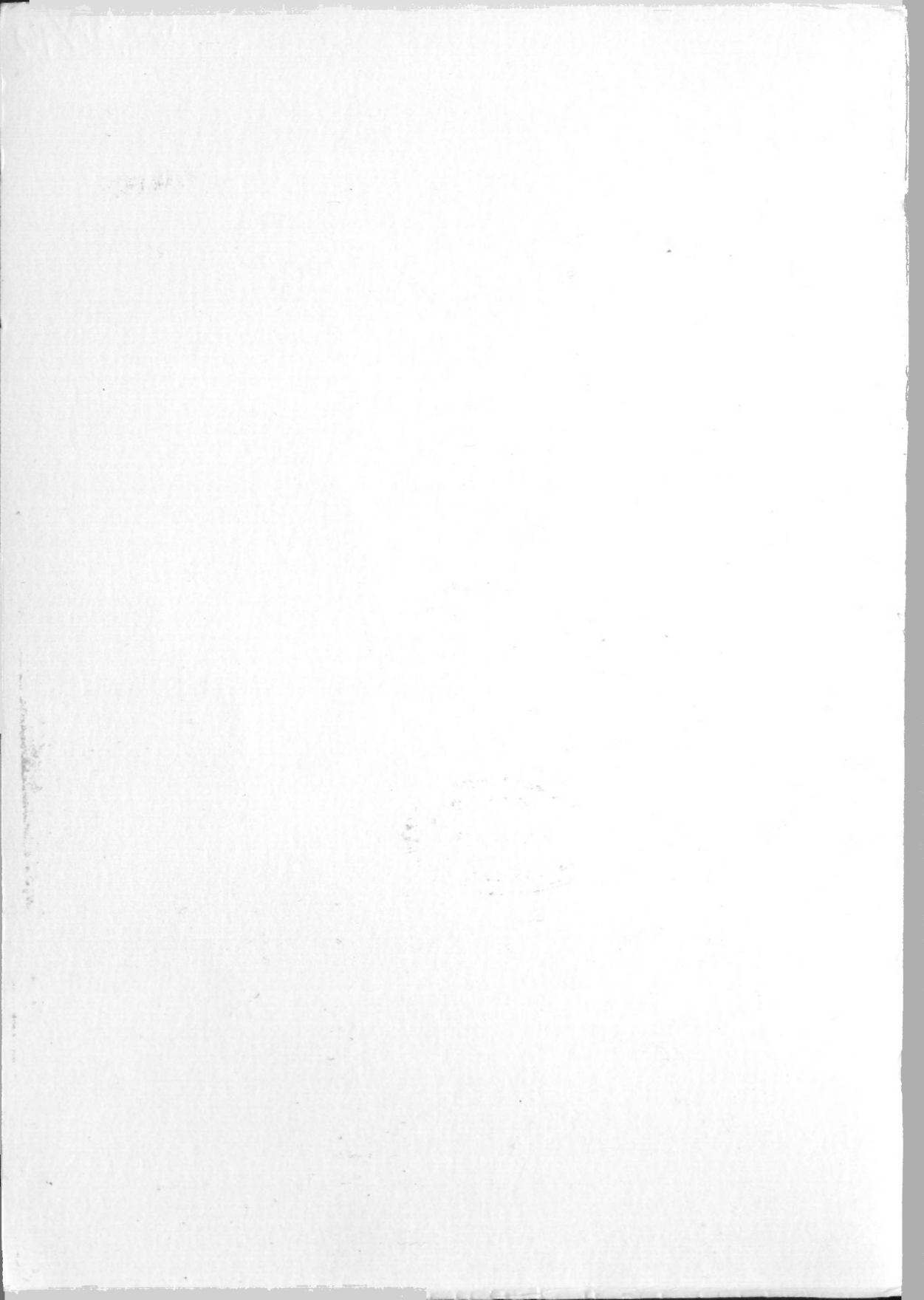
DA

SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME LXIV — 2.^a SÉRIE

1991

INSTITUTO BOTÂNICO
DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



-8 ABR. 1992

BOLETIM DA
SOCIEDADE BROTERIANA
VOL. LXIV (2.^a SÉRIE)
1991



1911

BOLETIM DA
SOCIEDADE PROTESTANTE
VOL. LXV (5.º ANO)
1911



INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

THE REPRESENTATIVES
OF THE GENUS IN PORTUGAL

BOLETIM

DA

SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO PROF. DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. LXIV (2.^A SÉRIE)

REDACTORES

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



COIMBRA
1991

SUBSIDIADO POR

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

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

THE REPRESENTATIVES OF THE GENUS *OENOTHERA* L. IN PORTUGAL

KRZYSZTOF ROSTANSKI

Department of Systematic Botany, Silesian University, Katowice, Poland

Received July 19, 1990.

ABSTRACT

Based on the revisional study of the specimens of *Oenothera* from the main Portuguese Herbaria (in some cases from other European too), 12 species have been recorded as wild in Portugal (including Madeira and Açores); two belong to section *Hartmannia*, the others to section *Oenothera*. In this one, four species represent the subsection *Munzia*, one the subsection *Raimannia*, and five the subsection *Oenothera*.

The commonest are the species introduced from S. America: *O. rosea* L'Hérit. ex Aiton, *O. indecora* Cambess., *O. affinis* Cambess. and *O. stricta* Ledeb., moreover one — *O. erythrosepala* Borb. — from N. America. The remaining 7 species are yet known only from several or from only one locality: *O. suaveolens* Desf. ex Pers., *O. biennis* L., *O. nuda* Renner ex Rostanski, *O. oehlkersi* Kappus, *O. tetraptera* Cav., *O. longiflora* L. and *O. laciniata* Hill. Besides the mentioned species, some hybrids of *O. indecora* and *O. erythrosepala* have been also stated.

One new variety — *O. erythrosepala* Borb. var. *azorica* Rostanski — is here described.

SHORT HISTORY OF *OENOTHERA* IN EUROPE AND IN PORTUGAL

THE genus *Oenothera* possesses its genetical and geographic center in America, from where its representatives came in different time to various parts of the Earth, either widespreading naturally, as did e. g. *O. biennis* in the past, passing from N. America to NE Asia and then to Europe, or introduced by man after 1492, so as ornamental plants cultivated in gardens, as *O. erythrosepala* in the second half of XIX Century, or by accident with



ballast earth, corn seed, hay, fodder or other package, as the greatest part of the species, being introduced to the several continents and islands. As I wrote elsewhere (ROSTANSKI 1968a, 1982) among European representatives of *Oenothera* according to their origin the following groups can be distinguished in Portugal:

- 1 — European species, not found yet in America: *O. biennis* s. str., *O. suaveolens*.
- 2 — North American neophytes occurring in Europe from XVIII-XIX centuries on: *O. nuda?*, *O. erythrosepala*, *O. laciniata*.
- 3 — South American neophytes: *O. rosea*, *O. tetraptera*, *O. longiflora*, *O. indecora*, *O. affinis*, *O. stricta*.
- 4 — Hybrids originated in Europe, either described as species, as *O. oehlkersi* (= *O. erythrosepala* × *suaveolens*), or without specific names (e. g. *O. indecora* × *stricta*).

The oldest information about *Oenothera* in Portugal was published in the famous book of BARRELIER (1714), edited posthumous by A. DE JUSSIEU. Using the old polynomial nomenclature, the author presents the drawings of 3 *Oenotherae*, which — as I think — could correspond to the following species of today:

- Nº 989 — *Lysimachia latifolia spicata lutea Lusitanica* =
= *O. nuda?*
- Nº 990 — *Lysimachia angustifolia spicata lutea Lusitanica* =
= *O. rosea*.
- Nº 1232 — *Lysimachia lutea corniculata latifolia Lusitanica* =
= that could be either *O. biennis* or *O. suaveolens*.

Unfortunately, it is impossible to state, from which precise Portuguese localities the plants drawn come from.

Surprisingly FELIX DE AVELLAR BROTERO gave no information about *Oenothera* in his *Flora lusitanica* (1804) and in the *Phytographia* (1816-1827).

In the papers of G. SAMPAIO one can find the descriptions of 4 species [1905: *O. rosea*, *O. stricta*, *O. longiflora* (= *O. affinis!*) and *O. biennis* (= *O. erythrosepala!*)], and (1912) the key and drawings of the mentioned species, *O. biennis* excepted.

Of course, the descriptions of these species were published in the two editions of PEREIRA COUTINHO's *Flora de Portugal*

(1913, 1939) and in J. AMARAL FRANCO's *Nova Flora de Portugal* (1971). More new informations can be found in some papers dealing to the Continental Portugal (R. FERNANDES 1954, PINTO DA SILVA a. o. 1956, 1961) as well as Açores and Madeira (PALHINHA 1966, ERIKSSON a. o. 1974, PINTO DA SILVA and QUITÉRIA G. PINTO DA SILVA (1974).

Moreover, in the newest revisional studies of the American *Oenotherae* by DIETRICH and WAGNER (1988) a number of localities from Portugal were also recorded, concerning *O. longiflora* L. s. str., *O. laciniata* Hill and the hybrid *O. indecora* subsp. *bonariensis* × *stricta* as a new taxon to the Portuguese flora.

In literature there were some misidentifications of the following species:

O. erythrosepala as *O. biennis* (SAMPAIO 1897/1913, ERIKSSON a. o. 1974, PALHINHA 1966).

O. affinis as *O. longiflora* (before 1974).

O. oehlkersi as *O. grandiflora* (R. FERNANDES 1954, M. QUEIRÓS 1976).

The chromosome numbers of 6 *Oenothera* species have been studied on Portuguese material by M. QUEIRÓS (1976).

THE CLASSIFICATION OF THE *OENOTHERA* SPECIES OCCURRING IN PORTUGAL

Oenothera L. Sp. Pl. 1753: 346.

Sectio *Hartmannia* Endl. Gen. Pl. 1840: 1190.

O. rosea L'Hérit. ex Ait., *O. tetraptera* Cav.

Sectio *Oenothera* [Dietrich et Wagner, Syst. Bot. Monogr. 24, 1988: 10].

Subsectio *Munzia* Dietrich, Ann. Miss. Bot. Gard. 64 (3). 1978: 443.

Series *Allochroa* (Fisch. et Mey.) Dietrich, l. c.: 489.

O. longiflora L. *O. indecora* Cambess., *O. affinis* Cambess., *O. stricta* Ledeb.

Subsectio *Raimannia* (Rose ex Britton et Brown) Dietrich, l. c.: 612.

Series *Raimannia* (Rose ex Britton et Brown) Dietrich et Wagner, ibidem 74. 1987: 148.

O. laciniata Hill.

Subsectio *Oenothera* [= *Euoenothera* (Torr. et Gray) Dietrich l. c.: 615].

Series *Oenothera* [Rostanski, Feddes Repert. 96 (1-2). 1985: 7].

O. nuda Renner ex Rostanski, *O. biennis* L., *O. suaveolens* Desf. ex Pers., *O. oehlkersi* Kappus, *O. erythrosepala* Borb.

KEY TO THE SPECIES OF *OENOTHERA* IN PORTUGAL

1. Capsule clavate, the basal part sterile and narrowed into the pedicel, the distal part fertile and ribbed or winged (sectio *Hartmannia*) ... 2
- Capsule oblong, fusiform or cylindrical, without wings (sectio *Oenothera*) ... 3
2. Petals rose to red-violet, 5-10 mm; hypanthium 4-8 mm; capsule 3-4 mm wide with wings \pm 1 mm wide ... 1. *O. rosea*
- Petals whitish or pink, 20-35 mm; hypanthium about 10 mm; capsule 6-8 mm wide with wings 2-3 mm wide ... 2. *O. tetraptera*
3. Seeds prismatic, angular; capsule cylindrical, usually tapering upwards, about 6-8 mm wide at base (subsectio *Oenothera*) ... 8
- Seeds not angular, smooth; capsule oblong, fusiform, usually enlarged toward the apex, about 2-4 mm wide at base ... 4
4. Buds nodding or the hypanthium of the oldest buds curved upward (subsectio *Raimannia*). Leaves and bracts lobed to dentate ... 7. *O. laciniata*
- Buds erect, not nodding (subsectio *Munzia*) ... 5
5. Hypanthium 7-11 (13) cm; petals 20-40 mm ... 6
- Hypanthium shorter ... 7
6. Plant forming a rosette; bracts oblong to ovate, shorter than the capsule that they subtend; hypanthium 8-10 cm ... 3. *O. longiflora*
- Plant not forming a rosette; bracts knife-shaped to narrowly lanceolate, longer than the capsule that they subtend; hypanthium 8-13 cm ... 5. *O. affinis*
7. Hypanthium 2-4,5 cm; petals 15-35 mm ... 6. *O. stricta*
- Hypanthium 0,5-1,5 cm; petals 4-10 mm ... 4. *O. indecora*
8. Rhachis and flowers semiglabrous (with naked eye); axis green at tip ... 8. *O. nuda*
- Rhachis and flowers distinctly pilose with numerous glandular and stiff hairs ... 9
9. Stem, rhachis and ovaries with red bulbous based hairs; rhachis reddened at tip; sepals red striped; petals (30) 40-50 mm ... 10
- Stem green or with red splotches, without red bulbous based hairs on green parts; sepals always green or yellowish green ... 11
10. Style long, often nearly as long as petals, with stigma lobes spreading above the anthers ... 12a. *O. erythrosepala* var. *erythrosepala*

- Style shorter, with stigma lobes spreading between anthers or at their apices 12b. *O. erythrosepala* var. *azorica*
11. Petals 15-30 mm, broader than long, hypanthium 25-35 mm 9. *O. biennis*
- Petals and hypanthium longer 12
12. Leaves ovate-lanceolate to lanceolate, flat; petals 25-35 mm; Style short with lobes surrounded by anthers 10. *O. suaveolens*
- Leaves elliptic, undulate; petals 30-50 mm; style as long as petals with lobes spreading above the anthers 11. *O. oehlkersi*

DESCRIPTION AND DISTRIBUTION OF TAXA

1. *Oenothera rosea* L'Hérit. ex Aiton in *Hort. Kew.* ed. 1, 2: 3. 1789.

Perennial herb. Stem simple or branched, erect or ascending, strigulose with spreading hairs below, 10-50 cm. Basal leaves 2-5 cm, oblanceolate to narrowly obovate, subentire to pinnatifid, obtuse, narrowed into slender petioles 1-2 cm long. Cauline leaves 1.5-3 cm, oblong ovate, subentire to pinnatifid and sinuate denticulate, obtuse to acute. Bracts linear-lanceolate, with flowers in axils. Hypanthium 4-8 mm, strigulose-canescens. Buds green free apices 1 mm. Petals 5-10 mm, rose to red-violet, broadly obovate. Stamens as long as petals; anthers 2.5-4 mm. Style equaling stamens with linear stigma lobes, about 2 mm long. Capsule 8-10×3-4 mm, obovoid, passing into ribbed pedicel 5-20 mm long; capsule body strigulose with winged 4 angles. Seeds about 0.6 mm, oblong-obovoid, brown (after MUNZ 1965: 84). Fig. 1.

Native in southern part of N. America, in C. America and southward to Peru and Bolivia. Introduced in Europa and in other continents and islands. In Portugal:

Douro Litoral: Porto, Entre Quintas 1876 (the oldest locality!), *E. Schmitz* (PO 17 804); *ibid.*, cult. in Jardim Botânico, 1965, *G. Costa* (PO 17 805); *ibid.*, Lordelo do Ouro, 1973, 1976, *A. Serra* (PO 17 806, 26 790).

Beira Litoral: Coimbra, Choupal, 1888, *A. Moller* (COI, LISE, 13 136, LISU 26 911, 26 914).

Estremadura: Lisboa, Vale do Pereiro, 1889, *A. R. da Cunha* (LISU 26 913); *ibid.*, Jardimeta, 1889, *A. R. da Cunha* (13 137); *ibid.*, Belém, 1972, *M. Martins* in *P. Auquier Soc. Éch. Pl. Vasc. Eur. Occ. & B. Medit. Fasc. XV No. 6739* (LISE 77 564, ELVE 22 982).

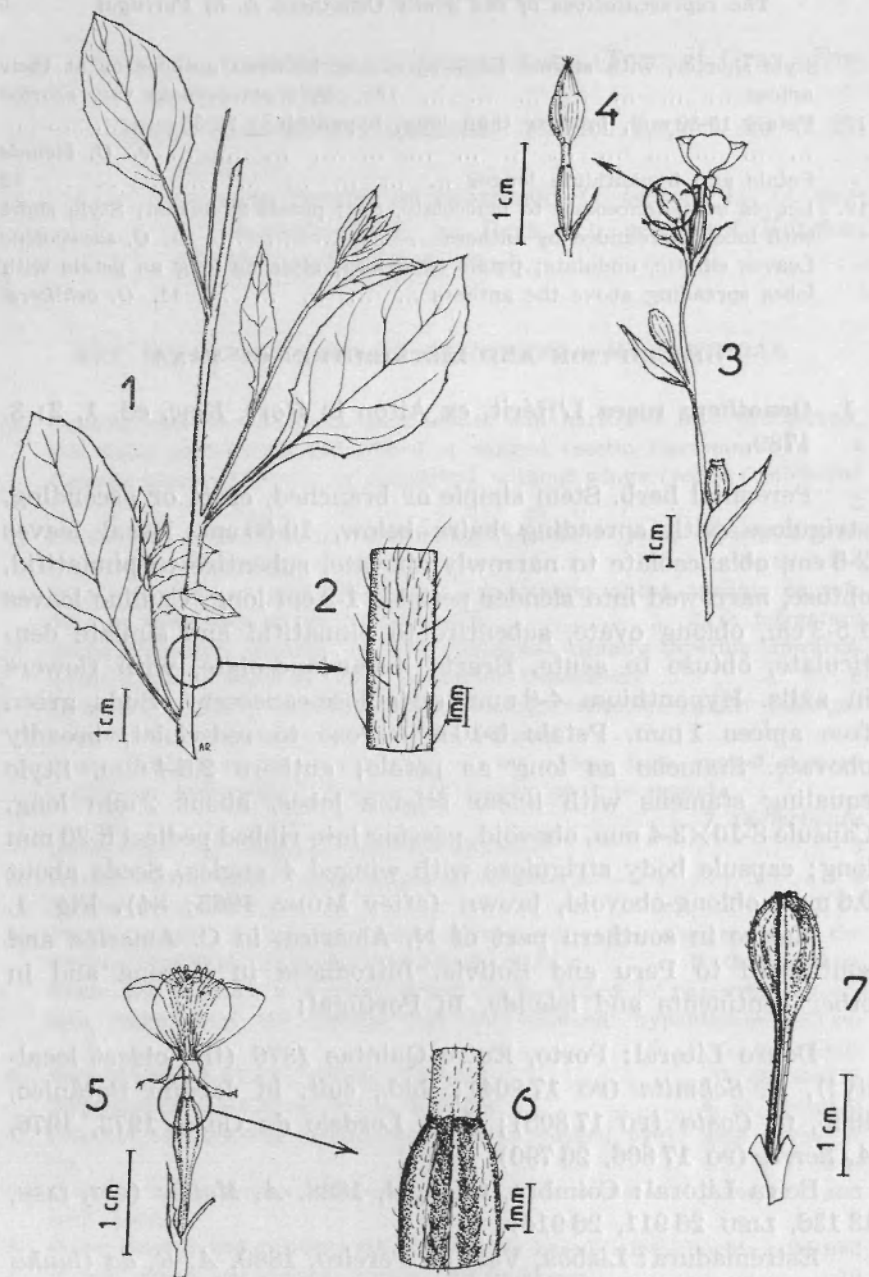


Fig. 1. — *O. rosea*: 1-2 — middle part of stem with enlarged fragment of it; 3 — upper part of the inflorescence; 4 — bud; 5-6 — flower with enlarged transitional part between ovary and base of the hypanthium; 7 — capsule passing into ribbed pedicel. (1-2: ELVE 22 982, 3-7: LISU 13 137, del. A. ROSTANSKI).

Açores: I. Santa Maria — Aeroporto, 1964, *P. Dansereau, Pinto da Silva & B. Rainha*, Pl. Azor. no. 257 (LISE 70 156); I. Pico — Madalena, 1938, *A. G. da Cunha* (LISU 44 646); I. Terceira — Caminho da Silveira, 1937, *R. Palhinha* (LISU 44 646); Angra do Heroísmo, 1964, *P. Dansereau, Pinto da Silva & B. Rainha*, Pl. Azor. no. 23 (LISE 69 955); I. Faial — Pedro Miguel, 1937, *R. Palhinha* (LISU 44 644/45), Estrada da Caldeira, 1938, *A. G. da Cunha* (LISU 44 643); Feteira, Guinhões, 1947, *Ribeiro da Silva* no. 49 (LISE 21 349).

2. *Oenothera tetraptera* Cavanilles, *Icones*, 3: 40. 1796.

Perennial herb. Stem 15-50 cm, simple or branched, decumbent to ascending, strigulose and with long spreading hairs. Cauline leaves 2-5 cm, lanceolate-ovate, irregularly sinuate-pinnatifid, sinuate-dentate to subentire. Bracts 1-2 cm, lanceolate, acuminate. Hypanthium about 1 cm, hirsute and strigose. Buds commonly reddish, with minute free apices. Petals 20-35 mm, pink or whitish broadly obovate. Stamens one-half to two-thirds the length of the petals. Capsule 10-15 × 6-8 mm, obovoid, narrowed into a ribbed pedicel 5-25 mm long; capsule body with wings 2-3 mm wide, hirsute, especially on midrib and wings. Seeds about 1.3 mm, light brown, obovoid. (After MUNZ 1965: 83).

Native in Central America, southward to Columbia and Venezuela. Introduced in other continents and islands.

Madeira: in montibus aridis pr. Calheta (anno?), *Barão de Castelo de Paiva* (LISU 42 169).

3. *Oenothera longiflora* L., *Mantissa Pl.* 227. 1771.

Annual or biennial. Stem 40-80 cm, unbranched or with arcuately ascending side-branches arising from a rosette, long villous and sparsely glandular-pubescent. Cauline leaves 15-60 × 10-30 mm, oblong to elliptic or narrowly ovate to ovate, shortly acute, truncate to subcordate at base, sessile, mostly irregularly serrate, with flat or undulate margins. Bracts 10-30 mm long and broad, oblong to ovate, short acute to subobtuse, sessile, shorter than capsules. Hypanthium 60-100 mm, often streaked with red, buds red in lower part. Sepal-tips 1-3 mm, erect or divergent. Petals 20-40 mm, broadly obovate, yellow. Anthers

7-13 mm, stigma-lobes 6-12 mm, spreading between anthers or above. Capsule $30-45 \times 3-4$ mm, curved. Seeds 1.5-2 mm elliptic, brown (ROSTANSKI 1982 after DIETRICH 1978).

Native in S. America (Argentina, Uruguay, Brazil), introduced in Europe, S. Africa and Australia.

Localities in Portugal (after DIETRICH 1978: 513).

Açores: I. Faial — 1868, *Donat* (G, P.) (after TRELEASE 1897: 114).

Madeira: S. Roque, 1865, 1866, *Mandon* (G, P.) (after LOWE 1868: 275; MENEZES 1914: 71).

4. **Oenothera indecora** Cambessèdes in St. Hilaire, *Fl. Bras. Mer.* 2: 268. 1729.

Annual forming a rosette. Stem 20-60 cm, often branched with arcuate side branches arising from the rosette, villous with hairs of various length and glandular pubescent. Cauline leaves $25-70 \times 2-12$ mm, narrowly elliptic to lanceolate, acute, sessile, flat or undulate, irregularly serrate. Bracts $15-50 \times 2-10$ mm, narrowly elliptic, acute, sessile, longer than the capsule or about the same length. Hypanthium 5-15 mm. Buds green or flecked with red, with apices erect 0.5-1 mm. Petals 4-10 mm, broadly obovate, yellow. Anthers 1.5-4 mm, surrounding the stigma, the lobes 1-2 mm. Capsule $20-30 \times 1.5-2$ mm. Seeds $0.7-1.3 \times 0.3-0.5$ mm, broadly elliptic. Flowers cleistogamous.

Native in S. America (Brazil, Uruguay, Paraguay, Argentina); introduced in Europe, Africa and Australia. In Portugal:

- a. Subsp. **indecora**: stem sparsely long villous, densely short villous and densely glandular-pubescent.

Estremadura: Arred. de Almada, Corroios, 1968, *F. Augusto* (LISU 66 342-43).

- b. Subsp. **bonariensis** Districh: stem inconspicuously short villous and glandular pubescent (after DIETRICH, 1978: 515-519). Fig. 2.

Estremadura: Caldas da Rainha, Águas Santas, 1960, *B. Rainha* 4425 p. p. (COI, ELVE); Moita, 1954, *B. Rainha* 2703 (COI, LISE 45 318, LISU 64 780); *ibid.*, 1961, *B. Rainha* 4844/5 (LISE 65 711, 65 712); Barreiro, 1958, *B. Rainha* 3703 (LISE 58 244).

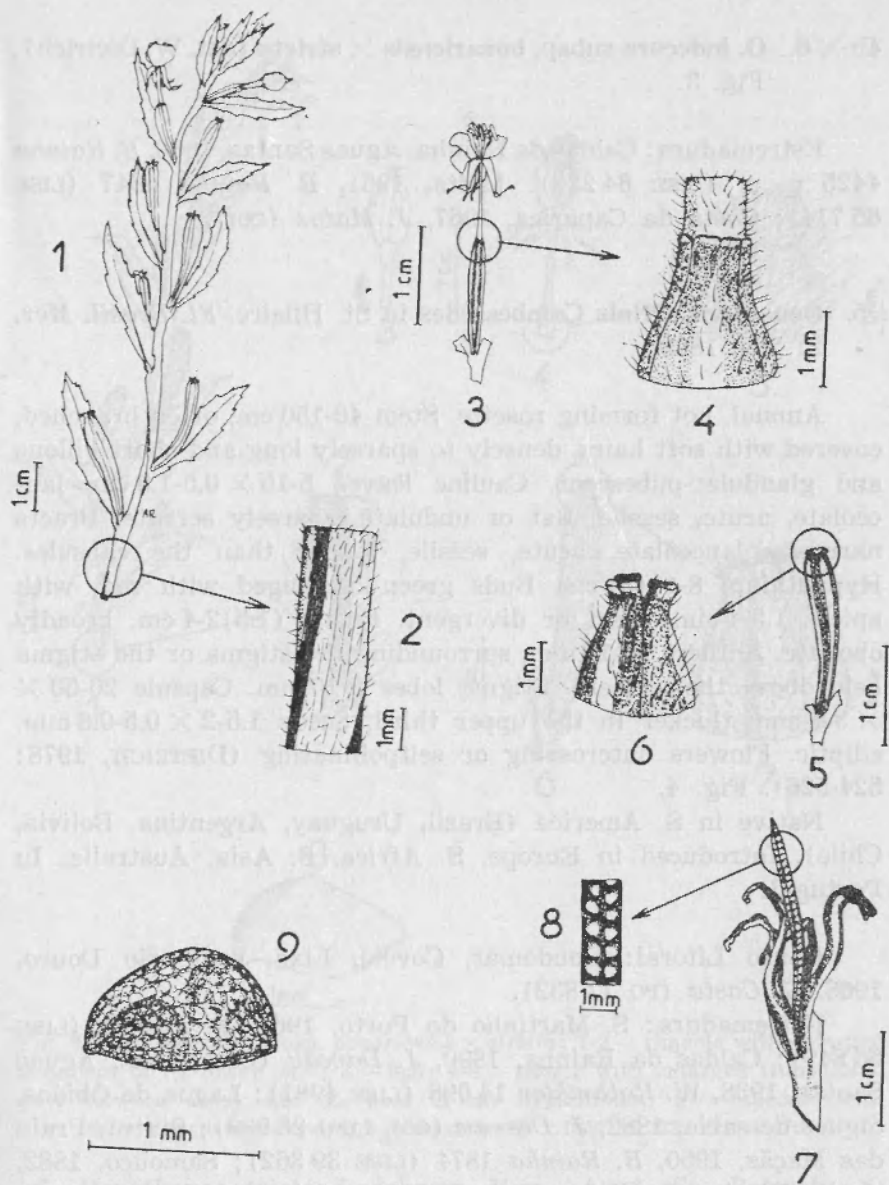


Fig. 2. — *O. indecora* subsp. *bonariensis*: 1-2 — a part of the inflorescence with enlarged fragment of lower part of rhachis; 3-4 — flower with enlarged transitional part between upper and the base of the hypanthium; 5-6 — capsule with its enlarged upper part; 7-8 — dehiscent capsule with enlarged part of the columella; 9 — seed with warted surface. (1-4: LISE 45 318, 5-9: LISE 65 711, del. A. R.).

4b × 6. *O. indecora* subsp. *bonariensis* × *stricta* (det. W. Dietrich).
Fig. 3.

Estremadura: Caldas da Rainha, Águas Santas, 1960, *B. Rainha* 4425 p. p. (LISE 64 222); Moita, 1961, *B. Rainha* 4847 (LISE 65 714); Costa da Caparica, 1967, *J. Matos* (COI).

5. *Oenothera affinis* Cambessèdes in St. Hilaire, *Fl. Brasil. Mer.* 2: 269, 1829.

Annual, not forming rosette. Stem 40-150 cm, often branched, covered with soft hairs, densely to sparsely long and short villous and glandular-pubescent. Cauline leaves 5-15 × 0.5-1.5 cm, lanceolate, acute, sessile, flat or undulate, sparsely serrate. Bracts narrowly lanceolate, acute, sessile, longer than the capsules. Hypanthium 8-11(3) cm. Buds green or tinged with red, with apices 1.5-4 mm, erect or divergent. Petals (1.5)2-4 cm, broadly obovate. Anthers 10-14 mm, surrounding the stigma or the stigma held above the anthers. Stigma lobes 5-10 mm. Capsule 20-50 × × 3-4 mm, thicker in the upper third. Seeds 1.5-2 × 0.5-0.6 mm, elliptic. Flowers outcrossing or selfpollinating (DIETRICH, 1978: 524-526). Fig. 4.

Native in S. America (Brazil, Uruguay, Argentina, Bolivia, Chile). Introduced in Europe, S. Africa, S. Asia, Australia. In Portugal:

Douro Litoral: Gondomar, Covelo, Lixa, próx. rio Douro, 1966, *G. Costa* (PO 17 832).

Estremadura: S. Martinho do Porto, 1961, *B. Rainha* (LISE 65 849); Caldas da Rainha, 1890, *J. Daveau* (COI); *ibid.*, Águas Santas, 1938, *W. Rothmaler* 14 098 (LISE 4981); Lagoa de Óbidos, águas de sable, 1882, *J. Daveau* (COI, LISU 26 939); Sintra, Praia das Maças, 1950, *B. Rainha* 1874 (LISE 39 362); Samouco, 1882, *A. X. Pereira Coutinho* (LISU 26 933); Moita, 1887 (sementes), 1889, 1891 (de sementes col. na Moita) *A. R. da Cunha* (LISE 13 135, ELVE); Barreiro, 1888, *A. R. da Cunha* (LISU 26 938, LISE 13 138); Trafaria, 1889, *J. Daveau* (LISU 26 937).

Algarve: Faro, 1880 (the oldest locality!), 1882, *Guimarães* (COI); Tavira, *J. Daveau* (LISU 26 936).

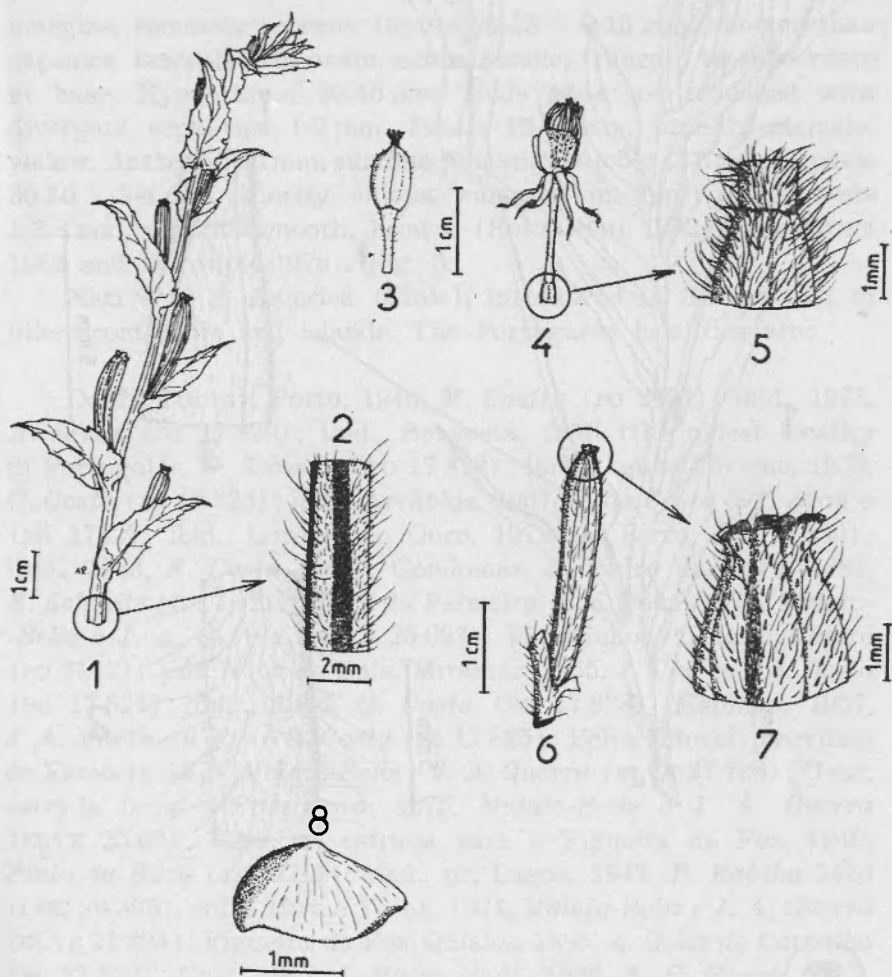


Fig. 3. — *O. indecora* subsp. *bonariensis* × *stricta*: 1-2 — rhachis with enlarged fragment of its lower part; 3 — bud; 4-5 — flower with enlarged transitional part between its ovary and the base of the hypanthium; 6-7 — capsule with its enlarged upper part; 8 — seed. (1-8: LISE 64 222, del A. R.).

6. *Oenothera stricta* Ledebour, *Mem. Acad. St. Petersb.*, 8: 315 (1822).

Annual or biennial. Stem 35-100 cm, erect or decumbent, unbranched or with side-branches arching upward, pubescent below, villous and glandular-pubescent above. Cauline leaves 6-18 × 0.6-2.5 cm, lanceolate, acute, sessile, flat or slightly undulate at

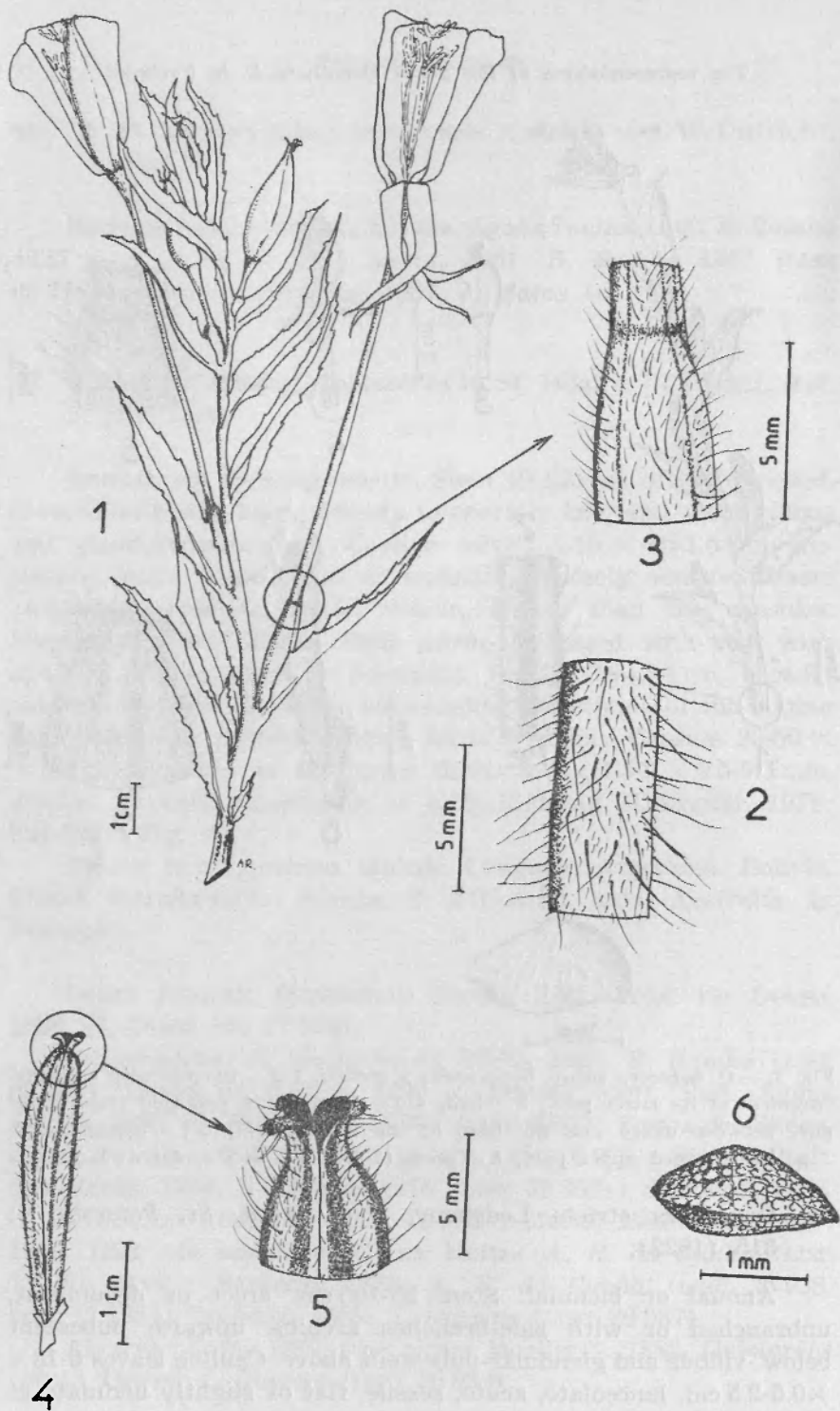


Fig. 4. — *O. affinis*: 1 — upper part of the inflorescence; 2 — enlarged fragment of the stem; 3 — enlarged transitional part between the ovary and the base of the hypanthium; 4-5 — capsule with its enlarged upper part; 6 — seed with warty surface. (1-3: LISE 39 362, 4-6: LISE 65 849, del. A. R.).

margins, remotely serrate. Bracts $20-35 \times 7-15$ mm, shorter than capsules, lanceolate to ovate, acute, sessile, truncate to subcordate at base. Hypanthium 20-45 mm. Buds green or reddened with divergent sepal-tips 1-3 mm. Petals 15-35 mm, broadly obovate, yellow. Anthers 5-11 mm, surrounding stigma-lobes, 3-6 mm. Capsule $30-50 \times 3-4$ mm, shortly villous, enlarged in upper half. Seeds 1-3.8 mm, elliptic, smooth, brown. (ROSTANSKI 1982, after MUNZ 1965 and DIETRICH 1978). Fig. 5.

Native in S. America (Chile), introduced in Europe and in other continents and islands. The Portuguese localities are:

Douro Litoral: Porto, 1940, *M. Castro* (PO 2491); *ibid.*, 1971, *A. Serra* (PO 17 829); *ibid.*, Boavosta, 1876 (the oldest locality in Portugal!), *E. Schmitz* (PO 17 820); *ibid.*, Águas Férreas, 1953, *G. Costa* (PO 17 823); *ibid.*, Arrábida, 1967, *G. da Costa & J. Araújo* (PO 17827; *ibid.*, Lordelo do Ouro, 1972, *A. Serra* (PO 17 830); *ibid.*, 1933, *F. Costa* (COI); Gondomar, S. Pedro da Cova, 1883, *E. Schmitz* (PO 17 821); Leça da Palmeira, Boa Nova, 1977, *Malato-Beliz e J. A. Guerra* (ELVE 25 097); Matosinhos, 1942, *J. Castro* (PO 5112); Vila Nova de Gaia, Miramar, 1955, *J. Castro e J. Costa* (PO 17 824); *ibid.*, 1976, *G. Costa* (PO 17 828); Espinho, 1957, *J. A. Martins d'alte e G. Costa* (PO 17 825); Beira Litoral: Barrinha de Esmoriz, 1977, *Malato-Beliz e J. A. Guerra* (ELVE 27 726); Ovar, estrada para o Furadouro, 1975, *Malato-Beliz e J. A. Guerra* (ELVE 25 094); Mira, na estrada para a Figueira da Foz, 1940, *Pinto da Silva* (LISE 9211); *ibid.*, pr. Lagoa, 1947, *B. Rainha* 1470 (LISE 20 395), entre Mira e Tocha, 1974, *Malato-Beliz e J. A. Guerra* (ELVE 21 894); Figueira da Foz, Quiaios, 1885, *A. Goltz de Carvalho* (PO 17 822); Gala, 1948, *J. Matos* (COI), 1966, *A. R. Moura* (COI).

Estremadura: Marinha Grande, pr. Martingança, 1956, *Pinto da Silva, E. J. Mendes e M. Silva*, SG 5727 (LISE 48 350); Sintra, 1409, *J. dos Santos* (LISU 26 930); Colares, 1926, *A. Passos* (LISE 389); *ibid.*, próx. da Ribeira, 1943, *A. G. da Cunha* (LISU 26 927); Mucifal, parte Norte, 1944, *B. Rainha* 46 (LISE 9395); entre Janes e Mucifal, 1950, *B. Rainha* 1983 (LISE 39 367); Marinhais, 1946, *G. Garcia e Sousa* (COI); entre Barreiro e Moita, 1942, *C. Fontes e M. Silva* (LISE 9460); Moita, 1961, *A. Fernandes, J. Paiva e J. Matos* (COI); *ibid.*, 1954, *B. Rainha* 2762 (LISE 45 317); *ibid.*, 1961, *B. Rainha* 4846 (LISE 65 713, ELVE); *ibid.*, 1882, *A. R. da*

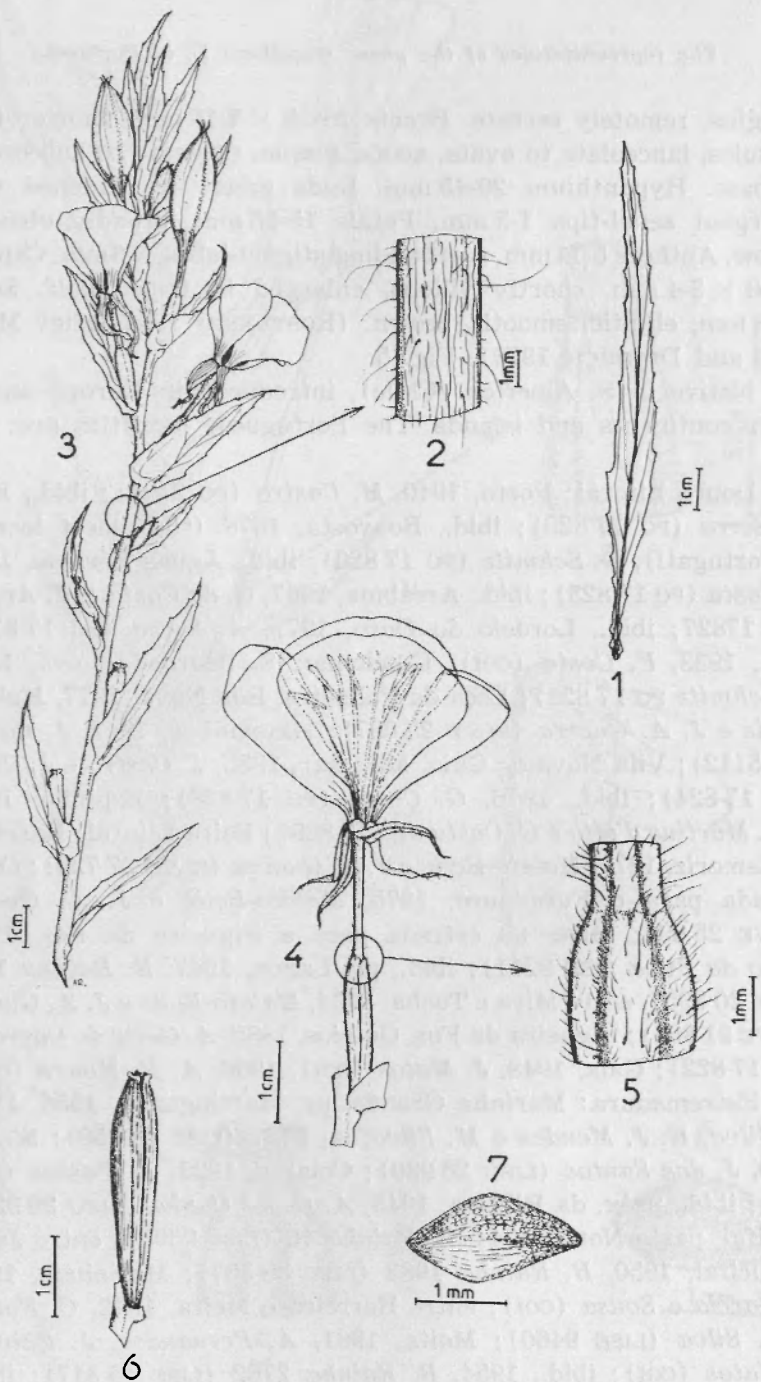


Fig. 5. — *O. stricta*: 1—cauline leaf; 2—enlarged fragment of the rhachis; 3—inflorescence; 4-5—flower with enlarged transitional part between the ovary and the base of the hypanthium; 6—capsule; 7—seed. (1, 4, 5, 7: LISE 20 395, 2-3: LISE 9395, 6: LISE 9211, del. A. R.).

Cunha (LISU 26 932). Águas de Moura, estrada para Setúbal, 1971, *Malato-Beliz* e *J. A. Guerra* (ELVE 20 473).

Açores: I. Pico — Madalena, 1937, *Palhinha* et *Sobrinho* (LISU 44 649); Candelária, pr. Mirateca, 1964, *P. Dansereau*, *Pinto da Silva* et *B. Rainha*, Pl. Azor. 125 (LISE 70 293).

Madeira: Funchal, Terreiro da Luta, 870 m, 1949, *C. Romariz* 627/130 (LISU 1323).

7. *Oenothera laciniata* Hill, *Veg. syst.* 12, Appendix: 64. 1767.
Syn. *O. sinuata* L., Mant. 2: 228. 1771.

Annual, forming a rosette, or short lived perennial herb. Stem 5-10 cm, erect to procumbent, often branched, strigillose and often villous, glandular puberulent in the inflorescence. Cauline leaves 2-10 × 0.5-3.5 cm, narrowly oblanceolate to narrowly elliptic, cuneate at base, deeply lobed to dentate. Bracts 2-7 × 0.8-3 cm, narrowly oblong to oblong — ovate lobed or dentate. Inflorescence lax. Hypanthium 12-35 mm, yellowish or flushed with red, villous and glandular puberulent and sometimes strigillose, Buds green or flushed with red, apices 0.3-3 mm, spreading. Petals 5-22 × 7-20 mm, broadly obovate and often emarginate, yellow. Anthers 2-6 mm, surrounding stigma, with lobes 2.5-5 mm long. Capsule 20-50 × 2-4 mm, cylindrical. Seeds 0.9-1.8 × 0.4-0.9 mm, ellipsoid to suborbicular, brown with pitted surface. Autogamous. (After description of DIETRICH and WAGNER 1988: 41-43).

Native in N. America (eastern part of USA). Introduced in California, S. America, Europe, S. Africa, Japan and in Australia.

In Portugal only in one locality of Açores: I. Terceira — São Mateus, *Dansereau*, *Pinto da Silva*, *B. Rainha*, Pl. Azor. 40 (LISE 69 973, NY) (PINTO DA SILVA & Q. PINTO DA SILVA 1974; DIETRICH & WAGNER 1988: 55).

8. *Oenothera nuda* Renner ex Rostanski, *Fragm. Flor. Geobot.* 14 (2): 192-194. 1968.

Biennial. Stem erect, branched below the inflorescence, green or with red splotches below, somewhat pubescent with appressed hairs and rarely with spreading ones arising from little, green, bulbous bases. Cauline leaves 8-16 × 1.5-4 cm, oblong-lanceolate,

upper lanceolate, dark green with red middle vein, the margins in lower half sinuate-denticulate, in upper half denticulate, slightly pubescent on the surfaces. Bracts lanceolate-linear, the lowest $45-90 \times 8-17$ mm, Rhachis green, subglabrous, the glandular hairs lacking at all or scarcely dispersed. Hypanthium (25)28-35(40) mm, subglabrous. Buds green, subglabrous, apices 2-6 mm, erect, pubescent. Petals (10)15-20(23) mm, pale yellow, obcordate. Stamens as long as petals, with anthers 6-10 mm, surrounding stigma, the lobes of which 3-7 mm. Capsules 25-35(42) mm, green, tuberculose, glabrous, tapering with truncate teeth. Fig. 6.

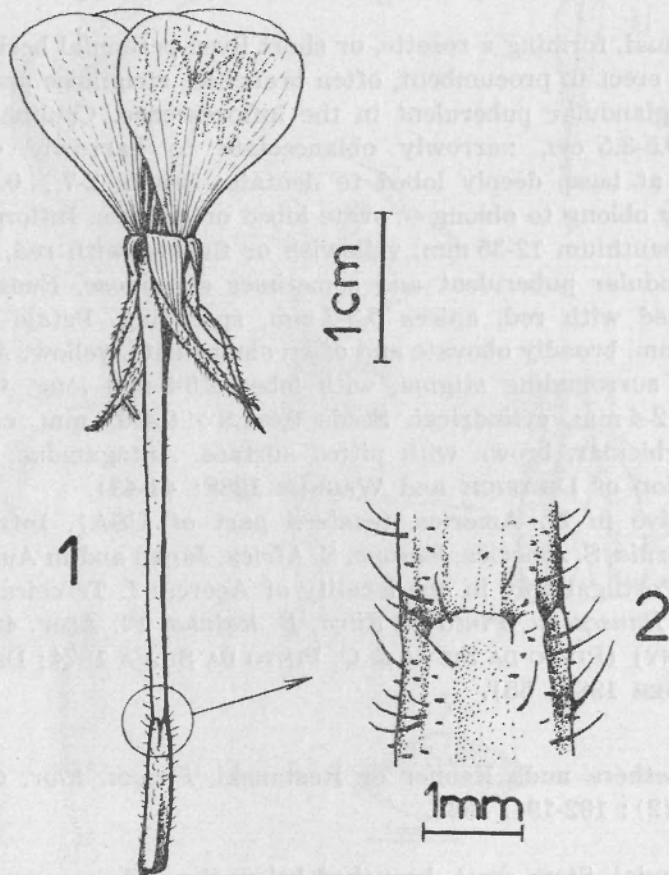


Fig. 6. — *O. nuda*: 1-2 — flower with enlarged transitional part between the ovary and the base of the hypanthium.

(Cult. no. 14-65 of the collection of the author;

del. J. ZYGMUNT).

Derivation yet unknown; perhaps one N. American strain introduced in Europe (BARRELIER 1713?). Found in France (1947) and in Holland (before 1956). In Portugal it is known since 1943:

Douro Litoral: Porto, próximo do rio Douro, 1943, *J. Castro* (PO 3446a); Vila Nova de Gaia, Cabedelo, 1965, *G. da Costa* (PO 17 807).

12 × 8. *Oenothera erythrosepala* × *nuda*

Diagnosis: Ab *Oenothera fallax* Renner em. Rostanski, cui similis, differt petalis brevioribus, 10-15 mm longis, apicibus sepalorum brevioribus, 1-1.5 mm longis, et petalis basalibus partibus separatis.

Douro Litoral: Porto, Massarelos, 11.X.1972, *A. Serra* (TYPUS: PO 17 808). Sub nom. *Oe. biennis* L. in Ind. sem. no. 178, 1972.

9. *Oenothera biennis* L. *Sp. Pl.*: 346. 1753.

Biennial. Stem 100-150 cm, simple or branched, with appressed, arcuate hairs and longer stiff hairs on bulbous coniform green papillae (excluding red splotches). Cauline leaves 10-21 × 2.5-6 cm, elliptic to elliptic-lanceolate or oblanceolate, slightly denticulate, flat, somewhat pubescent with red midrib. Bracts 3-10 × 0.8-3 cm, oblanceolate to linear-lanceolate. Buds green with sepal tips 2-3 mm, appressed below, somewhat divergent above. Hypanthium 28-35 mm, glandular-pubescent. Petals 15-30 × 18-35 mm, obcordate, distinctly broader than long, yellow or pale yellow (in f. *sulphurea* De Vries). Anthers 5-10 mm, surrounding stigma, the lobes of which are 5-15 mm. Rhachis green, strongly glandular-pubescent. Capsules 20-35 mm, green, glandular-pubescent with stiff hairs, teeth obtuse. (ROSTANSKI 1982). Fig. 7.

North America, but the American strains so named are different from the European ones, so morphologically as cytologically (CLELAND 1972). Despite of common view, as I think, it could come to Europe from Far East in the past. Its present distribution is Europe and East Asia.

Only one locality is yet known in Portugal:

Ribatejo: Abrantes, margens do Tejo, 1887, *A. Ricardo da Cunha* (LISU 26 915, COI).

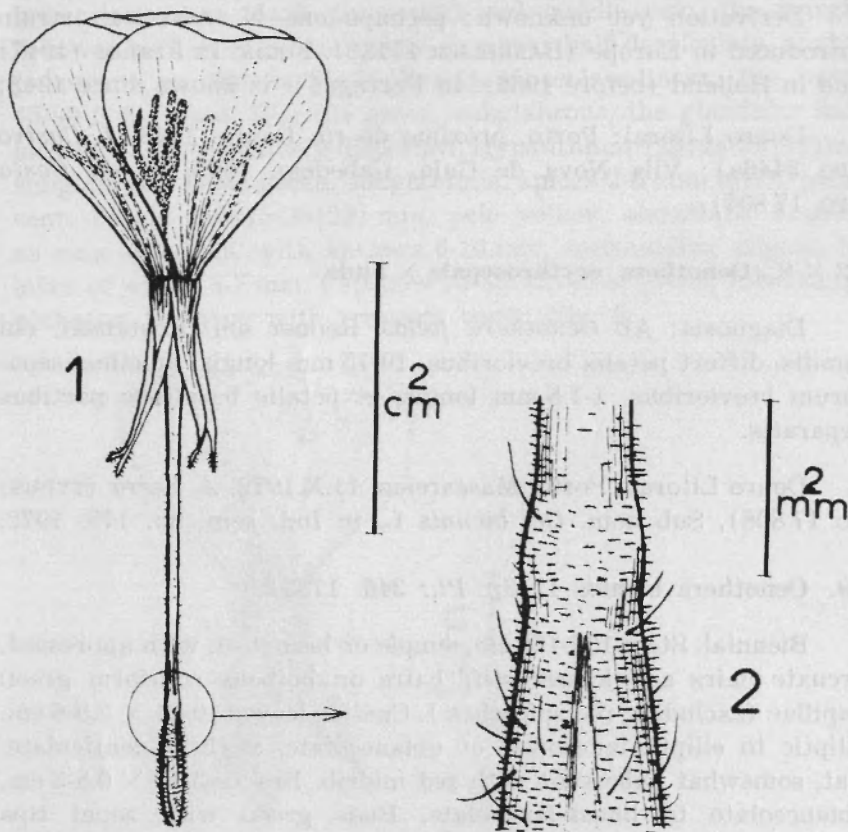


Fig. 7. — *O. biennis*: 1-2—flower with enlarged transitional part between the ovary and the base of the hypanthium. (After ROSTANSKI 1982: 10), fig. 3, del. J. ZYGMUNT.

10. ***Oenothera suaveolens*** Desfontaines in *Tabl. ed.* 1: 169, 1804 (nomen nudum!) ex Persoon, *Syn. Pl.* 1: 408. 1805.

Biennial. Stem 80-150(200) cm, simple or branched, green or tinged with red below, pubescent with appressed hairs and longer spreading hairs from green papillae. Cauline leaves 6-25 × 2-6 cm, oblanceolate to lanceolate, sinuate-dentate in lower half, subentire in the upper half, acuminate, dark-green with white veins. Rhachis green, pubescent with glandular hairs in upper part. Lower bracts 6-9 × 2-3 cm, lanceolate. Buds green to yellowish, slender, apices 3-6 mm, appressed. Hypanthium 30-40(45) mm, pubescent, with

glandular hairs. Petals (22)25-35 × (23)26-35(37) mm, obovate, ± emarginate, yellow. Anthers 7-10(12) mm, surrounding the stigma, the lobes of which 6-8(10) mm. Flowers fragrant. Capsules 30-40(45) mm, green, appressed pubescent, teeth obtuse to ± acuminate. Fig. 8.

Origin unknown (perhaps a strain introduced in the past from N. America). Southern part of Europe (S. France, Middle Italy, Slovakia, Hungary; Ciscaucasus in USSR), adventive in Germany, Austria and in Poland. In Portugal:

Minho: Darque, margem do rio Lima, 1886 (the oldest locality!), *A. R. da Cunha* (LISU 26 924, COI); Viana do Castelo, 1961, *B. Rainha* 5112 (LISE 65 938).

Douro Litoral: cult. Jardim Botânico do Porto, de sementes do J. B. de Coimbra, 1953. *G. Costa* (PO 17 810).

Beira Litoral: Coimbra, a Cestaças, 1897, *M. Ferreira* (COI); *ibid.*, Choupal, 1953, *J. Matos* (UPS).

10 × 12. *Oenothera suaveolens* × *erythrosepala*

Red papillae on the stem distinct, coniform. Buds green, slender, pilose with glandular hairs, apices about 5 mm long. Petals ± 35 mm. Anthers about 10 mm. Capsule about 20 mm, hirsute.

Douro Litoral: cult. Jardim Botânico do Porto, de sementes provenientes do J. B. da Faculdade de Ciências de Lisboa, 1959, *G. Costa* (PO 17 813).

11. *Oenothera oehlkersi* Kappus, *Z. Vererbungsl.* 97: 373. 1966. (= *O. erythrosepala* × *suaveolens*).

Biennial. Stem 1-1.5(2) m, branched in the lower part, green, appressed pilose with stiff hairs from green papillae. Cauline leaves 11-22.5 × 3-5 cm, elliptic, wavy, with white veins, pubescent. Bracts oblanceolate, the lowest 5.5-11 × 1.5-2.5 cm. Rhachis green, pilose and glandular-pubescent. Buds green to yellowish, slender, glandular-pubescent and pilose, the apices appressed below somewhat divergent above, 5-8 mm. Petals 30-45(48) × (32)35-48 mm, broadly obcordate, yellow. Stamens shorter than petals;

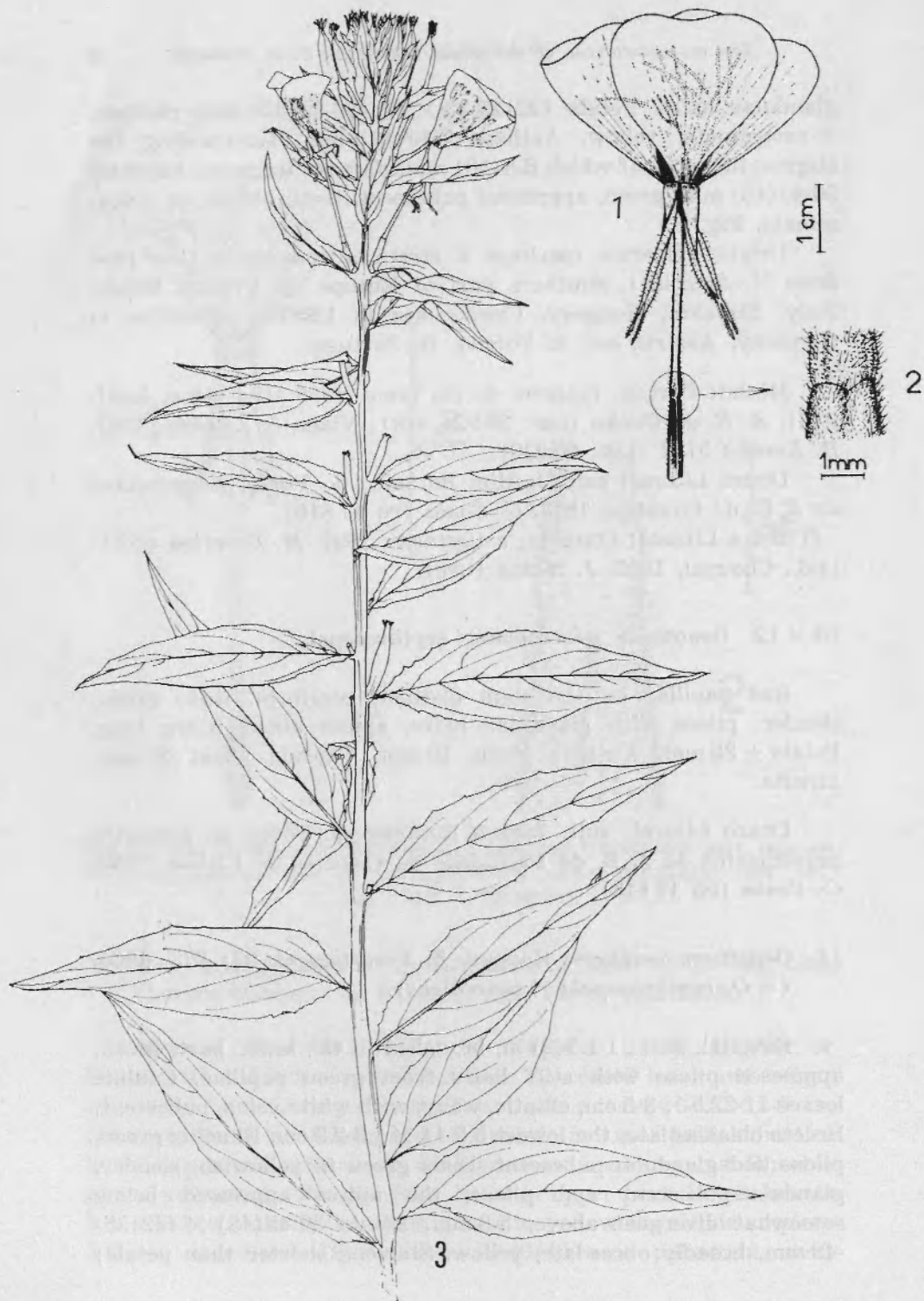


Fig. 8. — *O. suaveolens*: 1-2 — flower with enlarged transitional part between the ovary and the base of the hypanthium. (Cult. no. 15-64 of the collection of the author; 3 — habitus, del. A. FOLWARCZNY; 1-2: J. ZYGMUNT).

anthers 9-13 mm. Stigma as long as petals or slightly shorter, the lobes 5-9 mm. Capsules about 30 mm long (after KAPPUS l. c. and own observations of the author, so under cultivation and in the field). Origin: the constant hybrid coming out in mixed populations, where *O. suaveolens* and *O. erythrosepala* are growing together, as e. g. in Germany (Rheingebiet) and in France (vallée de la Loire). Fig. 9.

Beira Litoral: Coimbra, *Choupal*, 1953, J. Matos (COI, BM) (perhaps named as *O. grandiflora* by ROSETTE FERNANDES, 1954: 162-165).

12. *Oenothera erythrosepala* Borbás, Magy. Bot. Lap. 2: 24. 1903.

Syn. *O. lamarckiana* De Vries, Mutationstheorie 1: 151-378, non Séringe, in DC. Prodr. 3: 46. 1828.

Biennial. Stem 1-1.5(2) m, simple or branched below the inflorescence, green or with red splotches, crispate-puberulent with long stiff hairs arising from red bulbous bases and therefore strongly punctulated. Leaves 13-25 × 4-6 cm, elliptic to oblong-lanceolate, obtuse to acute, narrowed into petioles 1-2 cm long, strongly crinkled, rarely flat, with white or reddish midrib, pubescent on both surfaces. Rhachis reddened at apex, below green, but red-punctulated, with numerous glandular hairs and stiff hairs with red bulbous bases. Bracts ovate to lanceolate-oblong, crinkled, the lowest 8-11 × 2.8-4 cm. Buds red-striped when ripe, or green, especially at start of flowering phase, pilose and strongly glandular-pubescent, apices 4-8 mm (shorter in the autumn phase), appressed below, somewhat divergent above. Hypanthium (35)40-50(54) mm, pilose and glandular-pubescent. Petals 30-50 × 32-58 mm, yellow, broadly obcordate, glabrous or rarely slightly pilose from the outside at base. Stamens about one half of the petals, anthers 7-12 mm. Stigma considerably exceeding anthers, style as long as petals or somewhat shorter, stigma with spreading lobes, (5)7-10(13) mm. Capsule green or red striped when young, pilose and densely glandular, with long stiff hairs arising from red bulbous bases; teeth of valvae slightly concave to ± obtuse. Fig. 10.

Native in N. America, introduced in Europe at the middle of XIX Century as an ornamental plant, after escaped. Now

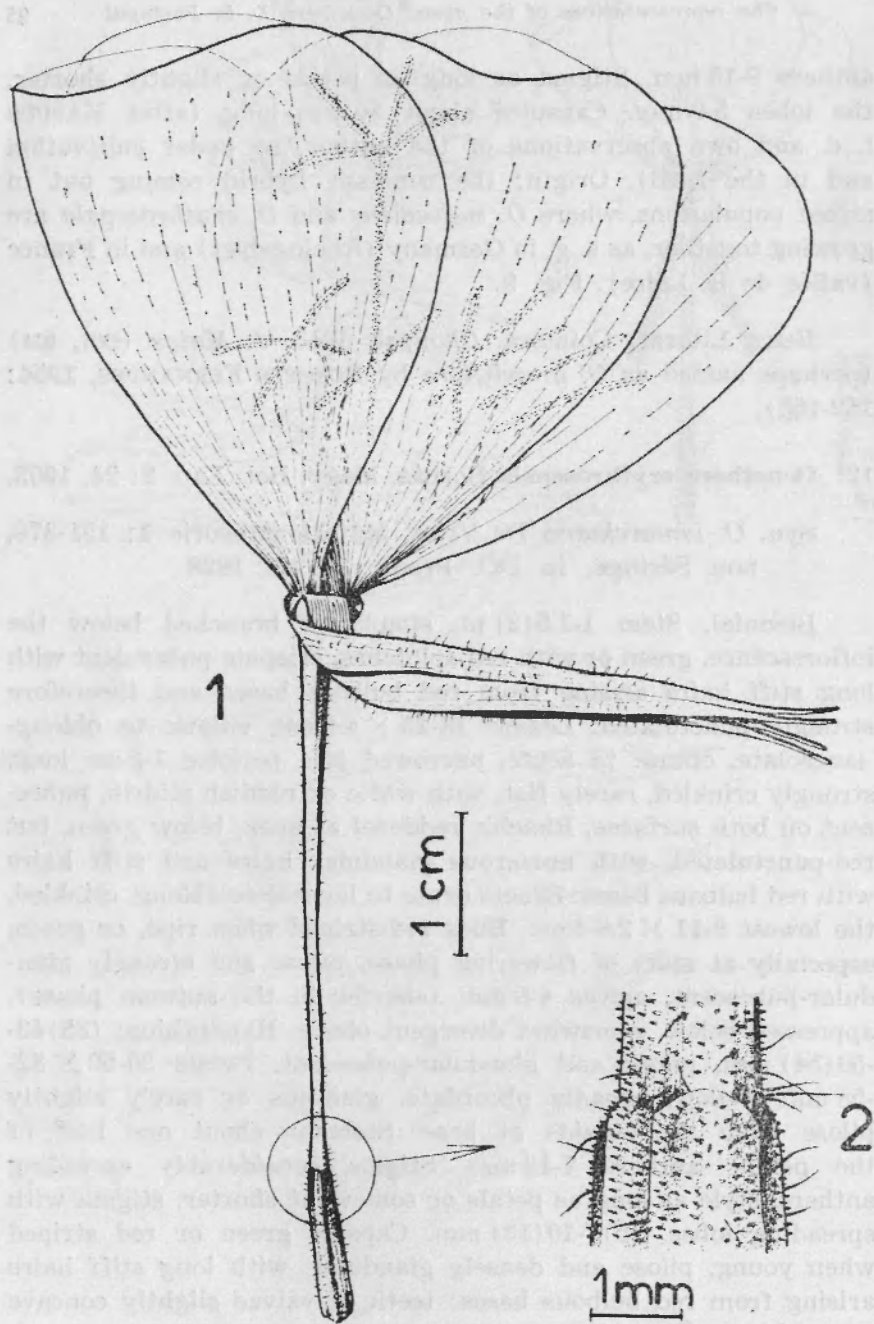


Fig. 9. — *O. oehlkersi*: flower with enlarged transitional part between the ovary and the base of the hypanthium. (1-2: specimen de loco classico ad flum. Rheni ripam in Germania Occid., col... in VIII. 1980, K. ROSTANSKI et A. KAPPUS — del. J. ZYGMUNT).

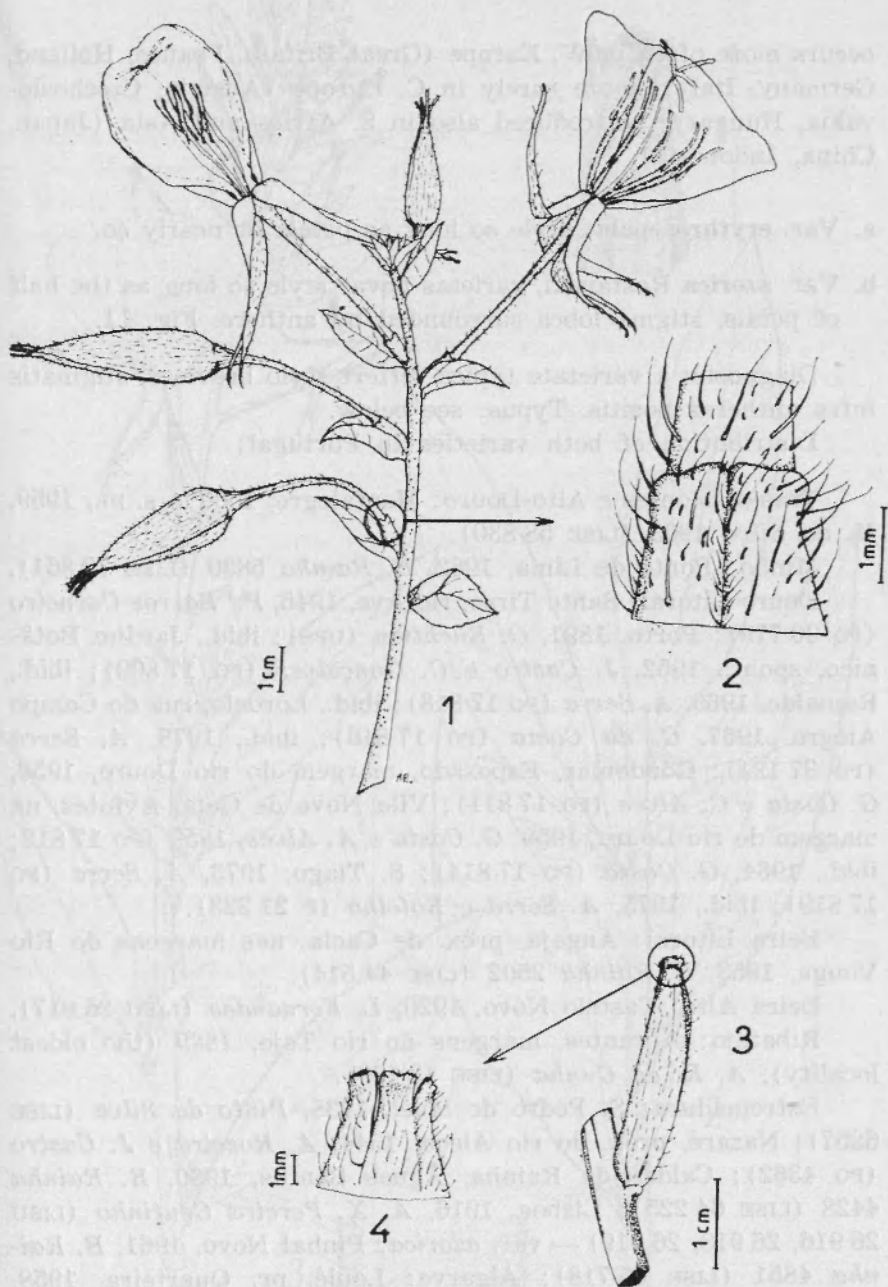


Fig. 10. — *O. erythrosepala*: 1 — upper part of the inflorescence; 2 — enlarged transitional part between the ovary and the base of the hypanthium; 3-4 — capsule with enlarged upper part. (1-2: LISE 6257, 3-4: LISE 4851, del. A. R.).

occurs more often in W. Europe (Great Britain, France, Holland, Germany, Italy), more rarely in C. Europe (Austria, Czechoslovakia, Hungary). Introduced also in S. Africa and Asia (Japan, China, Indonesia).

- a. Var. *erythrosepala*: style so long as petals or nearly so.
 b. Var. *azorica* Rostanski, varietas nova: style so long as the half of petals, stigma lobes surrounded by anthers. Fig. 11.

Diagnosis: a varietate typica differt stylo brevior, stigmatibus infra antheras positis. Typus: see below.

Distribution of both varieties in Portugal:

Trás-os-Montes e Alto-Douro: Montalegre, 1000 m s. m., 1959, *M. da Silva* 1903 (LISE 58 830).

Minho: Ponte de Lima, 1962, *B. Rainha* 5830 (LISE 72 861).

Douro Litoral: Santo Tirso, rio Ave, 1945, *P. Barros Carneiro* (PO 30 779); Porto, 1891, *O. Buchtien* (UPS); *ibid.*, Jardim Botânico, spont., 1952, *J. Castro* e *C. Gonçalves* (PO 17 809); *ibid.*, Ramalde, 1969, *A. Serra* (PO 17 818); *ibid.*, Lordelo, rua do Campo Alegre, 1967, *G. da Costa* (PO 17 816); *ibid.*, 1978, *A. Serra* (PO 37 121); Gondomar, Esposado, margem do rio Douro, 1959, *G. Costa* e *C. Alves* (PO 17 811); Vila Nova de Gaia, Avintes, na margem do rio Douro, 1959, *G. Costa* e *A. Alves*, 1959 (PO 17 812; *ibid.*, 1964, *G. Costa* (PO 17 814); S. Tiago, 1973, *A. Serra* (PO 17 819); *ibid.*, 1975, *A. Serra* e *Botelho* (P 21 223).

Beira Litoral: Angeja, próx. de Cacia, nas margens do Rio Vouga, 1953, *B. Rainha* 2502 (LISE 44 514).

Beira Alta: Castelo Novo, 1920, *L. Fernandes* (LISU 26 917).

Ribatejo: Abrantes, margens do rio Tejo, 1889 (the oldest locality), *A. R. da Cunha* (LISE 13 139).

Estremadura: S. Pedro de Muel, 1938, *Pinto da Silva* (LISE 6257); Nazaré, próx. do rio Alcoa, 1944, *A. Rozeira* e *J. Castro* (PO 4362); Caldas da Rainha, Águas Santas, 1960, *B. Rainha* 4428 (LISE 64 225); Lisboa, 1916, *A. X. Pereira Coutinho* (LISU 26 916, 26 918, 26 919) — var. *azorica*; Pinhal Novo, 1961, *B. Rainha* 4851 (LISE 65 718); Algarve: Loulé, pr. Quarteira, 1958, *B. Rainha* 3657 (LISE 58 171).

Açores: I. Faial — sine loco, II 1978, ex seminibus ab *W. Forstner* lectis, colui in horto in Katowice, no. 1-78, A1-2, 17.VIII.1978,

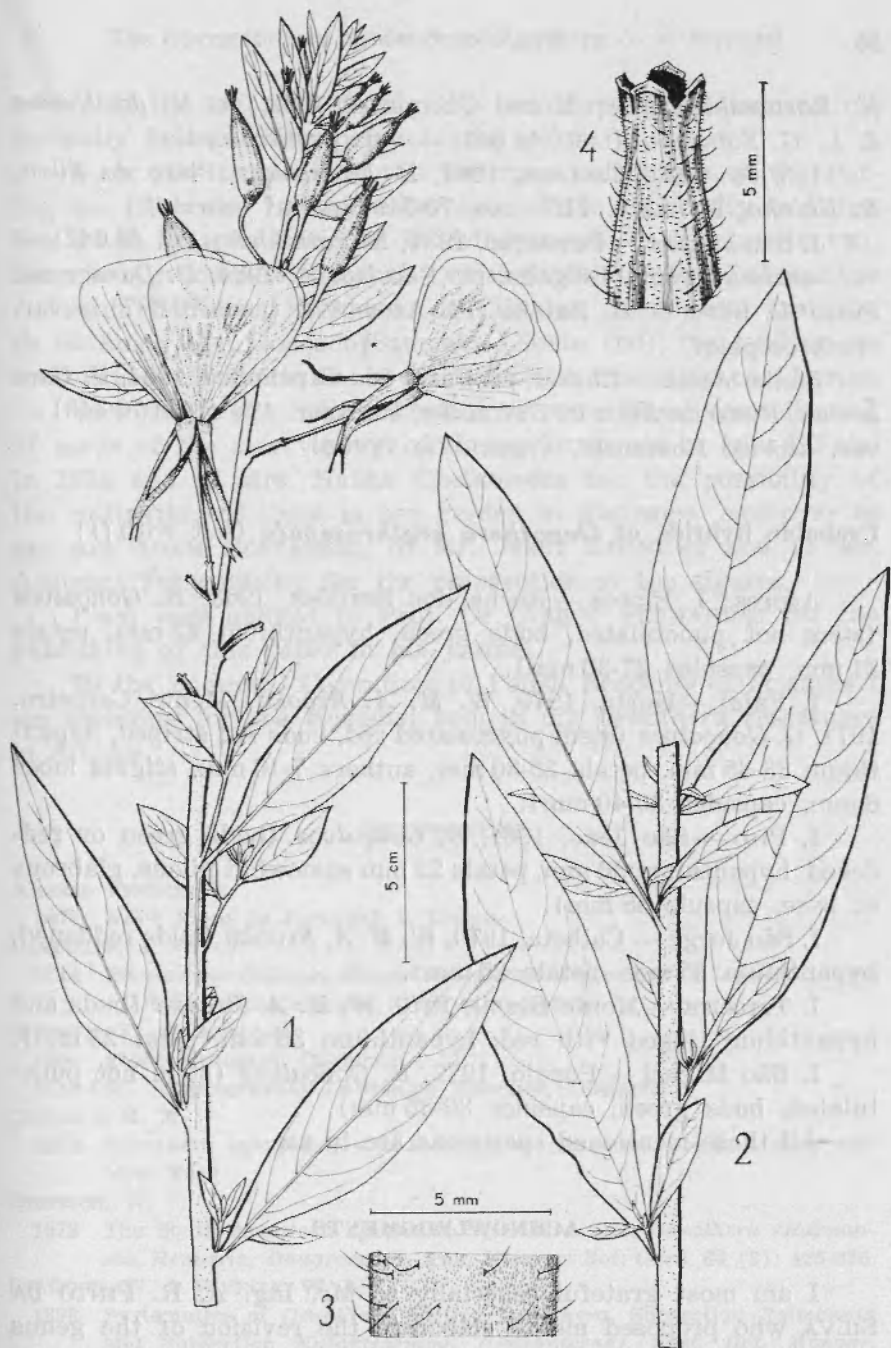


Fig. 11—*O. erythrosepala* var. *azorica*: 1—upper part of the stem with the inflorescence; 2—middle part of the stem; 3—enlarged part of the stem; 4—upper part of the capsule. (Cult. no. 1-78 of the collection of the author, del J. ZYGMUNT).

K. Rostanski (KTU); Morro Queimado, 1938, *A. G. da Cunha* & *L. G. Sobrinho* (LISU 44 641) — var. *erythrosepala*!

I. Pico — São Caetano, 1964, *P. Dansereau*, *Pinto da Silva*, *B. Rainha*, Pl. Azor. 716 (LISE 70 549) — var. *azorica*!

I. São Miguel — Povoação, 1937, *R. Palhinha* (LISU 44 642) — var. *azorica*; Ponta Delgada, pr. São Roque, 1964, *P. Dansereau*, *Pinto da Silva* et *B. Rainha*, Pl. Azor. 892 (LISE 70 697) — var. *erythrosepala*!

Santa Maria — Capelo, pr. Farol dos Capelinhos, 1964, *P. Dansereau*, *Pinto da Silva* et *B. Rainha*, Pl. Azor. 483 (LISE 70 343) — var. *azorica* Rostanski, VARIETATIS TYPUS!

Probable hybrids of *Oenothera erythrosepala* (but with?):

Açores: I. Flores — Rocha dos Bordões, 1963, *B. Gonçalves* (stem not punctulated, buds green, hypanthium 32 mm, petals 21 mm, capsules 27-30 mm).

I. Faial — Horta, 1970, *W. M. A. Brooke*; Monte Carneiro, 1971, *G. Gonçalves* (stem punctulated red, buds red striped, hypanthium 33-35 mm, petals 25-30 mm, anthers 7-10 mm, stigma lobes 6 mm, capsules 30-40 mm).

I. Pico — São João, 1961, *B. Gonçalves* (buds green or reddened, hypanthium 30 mm, petals 22 mm somewhat pilous, glabrous at base, capsule 38 mm).

I. São Jorge — Calheta, 1970, *W. M. A. Brooke* (buds reddened, hypanthium 35 mm, petals 25 mm).

I. Terceira — Monte Brasil, 1970, *W. M. A. Brooke* (buds and hypanthium tinged with red, hypanthium 35 mm, petal 23 mm).

I. São Miguel — Pópulo, 1972, *B. Gonçalves* (stem not punctulated, buds green, capsules 30-35 mm).

All these mentioned specimens are in BM.

ACKNOWLEDGMENTS

I am most grateful especially to Mr. Ing. A. R. PINTO DA SILVA who proposed me to elaborate the revision of the genus *Oenothera* L. in Portugal, helped me much in receiving of herbarium specimens from the main Portuguese herbaria, threw open the papers dealing with *Oenothera* researches in the country,

corrected the text and during the last three years induced me patiently to bring this paper to the end.

I am also thankful to the Directors and Staffs of the Portuguese Herbaria: Botanical Institute of the University in Coimbra (COI), Estação Nacional de Melhoramento de Plantas (ELVE), Estação Agronómica Nacional, Oeiras (LISE), Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Faculdade de Ciências (LISU), and Instituto de Botânica «Dr. Gonçado Sampaio», Porto (PO), for sending me to Poland the herbaria on the base of which this paper could arise.

I am thankful to Mr. WALTER FORSTNER (Wien) for collecting of seeds of the new variety of *O. erythrosepala* in Island Faial in 1978 and to Mrs. Halina Chelkowska for the possibility of the cultivation of them in her garden in Katowice, moreover to my son ADAM ROSTANSKI, to Mr. JERZY ZYGMUNT and to Mr. ANDRZEJ FOLWARCZNY for the preparation of the figures.

I am very obliged to Prof. Dr. ABÍLIO FERNANDES for the publishing of this paper in his journal.

To the Botanical Committee of Polish Academy of Sciences I am thanking for the financial help in my *Oenothera* researches in Europe.

REFERENCES

- AMARAL FRANCO, J.
1971 *Nova Flora de Portugal*, 1. Lisboa.
- BARRELIER, J.
1714 *Plantae per Galliam, Hispaniam et Italiam observatae, iconibus aeneis exhibitae*. Parisiis, apud Stephanum Ganeau.
- BROTERO, F. DE AVELLAR
1804 *Flora lusitanica*. Olisipone.
1816-1827 *Phytographia Lusitaniae Selectior*. Olisipone.
- CLELAND, R. E.
1972 *Oenothera cytogenetics and evolution*. Academic Press, London and New York.
- DIETRICH, W.
1978 The South American species of *Oenothera* sect. *Oenothera* (*Raimannia*, *Renneria*; *Onagraceae*). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 64 (3): 425-626.
- DIETRICH, W. & WAGNER, W. L.
1988 Systematics of *Oenothera* Section *Oenothera*, Subsection *Raimannia* and Subsection *Nutantigemma* (*Onagraceae*). *Syst. Bot. Monogr.* 24: 1-91.
- ERIKSSON, O., HANSEN, A. & SUNDING, P.
1974 *Flora of Macaronesia*. Umeå, Sweden.

FERNANDES, ROSETTE

1954 Notas sobre a flora de Portugal. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 28: 162-165.

JEAN, R., LAMBERT, A.-M. & LINDER, R.

1966 Analyse cytogénétique de *Oenothera nuda* Renner, *Bull. Soc. Bot. Nord. France.* 19: 6-26.

LOWE, R. T.

1868 *Manual Flora of Madeira*, London.

KAPPUS, A.

1966 *Oenothera oehlkersi*, eine neue Wildart am Oberrhein. *Z. Vererbungsl.* 97: 370-374.

MENEZES, C. A.

1914 *Flora do Archipelago da Madeira*. Funchal.

MUNZ, P. A.

1965 Family Onagraceae. *N. Am. Flora Ser. II.* 5: 1-278.

PALHINHA, R. T.

1966 *Catálogo das Plantas Vasculares dos Açores*. Lisboa.

PEREIRA COUTINHO

1913, 1939 *Flora de Portugal*, eds. 1 & 2, Lisboa.

PINTO DA SILVA, A. R., SILVA, M. DA & RAINHA, B. V.

1956, 1961 *Agron. Lusit.* 18 (= *De Flora Lusitana Commentarii* 9): 40-41;
ibid. 22 (= id. 13): 26.

PINTO DA SILVA, A. R. & PINTO DA SILVA, QUITÉRIA G.

1974 Ferns and flowering plants of the Azores. *Agron. Lusit.* 36: 5-94.

PINTO DA SILVA, A. R. & SOBRINHO, L. G.

1951 Flora vascular da Serra do Gerês. *Agron. Lusit.* 12: 293.

QUEIRÓS, M.

1976 Citotaxonomia das *Spermatophyta* de Portugal, XII. *Bol. Soc. Brot.*, 2.ª sér. 50: 110-113.

ROSTANSKI, K.

1968a Neophytism of species of the genus *Oenothera* L. occurring in Europe. *Mat. Zakl. Fitosoc. Stos. U. W.* 25: 67-78.

1968b Some of new taxa in the genus *Oenothera* L. Subgenus *Oenothera*. Part. II. *Fragm. Flor. Geobot.* 14 (2): 189-195.

1982 The species of *Oenothera* L. in Britain. *Watsonia*, 14: 1-34.

1985 Zur Gliederung der Subsektion *Oenothera* (Sektion *Oenothera*, *Oenothera* L., *Onagraceae*). *Feddes Repr.* 96 (1-2): 3-14.

SAMPAIO, G.

1897 Estudos de Flora local. I—Vasculares do Porto. *Rev. Sci. Natur. Sociais* 5: 26-42.

1905 *Epilobiaceae*. *Bol. Soc. Brot.* 21: 182-208.

1908-1909 Flora vascular de Odemira. *ibid.* 24: 7-132.

(1912) *Manual da flora portuguesa. Oenothera*: 338-339.

1913 *Lista das espécies representadas no Herbario Português*. Porto.

STAFLEU, F. A.

1981 *Index Herbariorum I. The Herbaria of the world*. Ed. 7. Utrecht-Antwerpen.

STEINER, E. & STUBBE, W.

1984 A contribution to the population biology of *Oenothera grandiflora*
L'Hér. *Am. J. Bot.* 71 (9): 1293-1301.

TRELEASE

1897 Botanical observations in the Azores. *Missouri Bot. Gard. Annual*
Rep. 8: 77-220, Plates 12-66.

INSTITUTO CARIOLOGICO
DE LAS POACEAS EN EXTREMADURA
(ESPAÑA) — II —

J. A. DÍVISA*, T. ABE†, M. C. VIEIRA‡, E. TORRES*, T. VALBUENA*,
J. R. CARRASCO*, A. ORTIZ§ & J. PASTOR**

Recibido el 20 Julio, 1984

RESUMEN

Se estudian fundamentalmente 23 taxones de Poaceas presentes en la zona extremeña, mediante el uso de técnicas de cultivo y análisis con métodos clásicos y modernos.

SUMMARY

In this paper 23 taxa of Poaceas present at Extremadura (Spain) are studied by the karyological point of view. Most of them are studied by the first time with special interest.

INTRODUCCION

El presente trabajo constituye la tercera y última aportación al conocimiento cariológico de las Poaceas extremeñas, serie que iniciaron los autores en esta misma revista (DÍVISA et al., 1980 y et al., 1981) recogiendo fundamentalmente datos morfológicos obtenidos a partir de botones florales fijados en alcohol-ácido acético (1977) y tratados con técnicas alcoholico-clorofórmico al 50% (VIEIRA et al., 1981).

* Centro Asociado por la I+D+D+i (1980-1981) y la línea de investigación de la información biogenética de este convenio a partir de la fase de datos del proyecto POMPADA, financiado también por la I+D+D+i.

† Departamento de Biología y Producción de las Vegetales, Unidad de Estudios, Facultad de Ciencias, Sevilla.

** Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla.

1951. The first of these was the...
 1952. The second was the...
 1953. The third was the...
 1954. The fourth was the...
 1955. The fifth was the...
 1956. The sixth was the...
 1957. The seventh was the...
 1958. The eighth was the...
 1959. The ninth was the...
 1960. The tenth was the...

1961. The eleventh was the...
 1962. The twelfth was the...
 1963. The thirteenth was the...
 1964. The fourteenth was the...
 1965. The fifteenth was the...
 1966. The sixteenth was the...
 1967. The seventeenth was the...
 1968. The eighteenth was the...
 1969. The nineteenth was the...
 1970. The twentieth was the...

1971. The twenty-first was the...
 1972. The twenty-second was the...
 1973. The twenty-third was the...
 1974. The twenty-fourth was the...
 1975. The twenty-fifth was the...
 1976. The twenty-sixth was the...
 1977. The twenty-seventh was the...
 1978. The twenty-eighth was the...
 1979. The twenty-ninth was the...
 1980. The thirtieth was the...

CONFIDENTIAL

1981. The thirty-first was the...
 1982. The thirty-second was the...
 1983. The thirty-third was the...
 1984. The thirty-fourth was the...
 1985. The thirty-fifth was the...
 1986. The thirty-sixth was the...
 1987. The thirty-seventh was the...
 1988. The thirty-eighth was the...
 1989. The thirty-ninth was the...
 1990. The fortieth was the...

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO CARIOLÓGICO DE LAS *POACEAE* EN EXTREMADURA (ESPAÑA) — III¹

J. A. DEVESA *, T. RUIZ *, M. C. VIERA *, R. TORMO *, F. VÁZQUEZ *,
J. P. CARRASCO *, A. ORTEGA * & J. PASTOR **

Recibido el 28 Julio, 1990.

RESUMEN

Se estudian cariológicamente 52 táxones de *Poaceae* presentes en la flora extremeña, muchos de los cuales son estudiados por vez primera con material español peninsular.

SUMMARY

In this paper 52 taxa of *Poaceae* present at Extremadura (Spain) are studied by the karyological point of view. Most of them are studied by the first time with spanish material.

INTRODUCCIÓN

EL presente trabajo constituye la tercera y última aportación al conocimiento cariológico de las *Poaceae* extremeñas, serie que iniciaron los autores en esta misma revista (DEVESA & al., 1990 a & b) recogiendo fundamentalmente datos meióticos obtenidos a partir de botones florales fijados en alcohol-ácido acético (3:1) y teñidos con carmín-alcohólico-clorhídrico al 30% (vide DEVESA & al., l. c.).

¹ Trabajo financiado por la DGICYT (PB86-0605) y la Junta de Extremadura. La información bibliográfica ha sido obtenida a partir de la base de datos del proyecto PB85-0366, financiado también por la DGICYT.

* Departamento de Biología y Producción de los Vegetales: Unidad de Botánica, Facultad de Ciencias, Badajoz.

** Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla.

RESULTADOS

1. *Poa legionensis* (Lainz) Fernández Casas & Lainz in Lainz, Contrib. Fl. Astur. 83 (1982) (n = 7).

Poa pratensis subsp. *legionensis* Lainz, Bol. Inst. Est. Astur., Ser. C, 15: 43 (1970).

Material estudiado. CÁCERES. Puerto de Tornavacas, Los Espinillos, 20.VII.1989, J. A. Devesa, R. Tormo & T. Ruiz (UNEX 9932).

El único recuento conocido para este taxon es el de FERNÁNDEZ CASAS (1982) en material procedente de Cangas de Narcea (Asturias), para el que señaló un nivel de ploidía mayor: $2n = 28$ (4x).

2. *Poa bulbosa* L., Sp. Pl. 70 (1753) (n = 29).

Material estudiado. BADAJOZ. Castuera, 11. III. 1988, J. P. Carrasco & A. Muñoz (UNEX 9933).

El número hallado coincide con el encontrado por HEYN (1962) en poblaciones palestinas y difiere, sin embargo, del recuento efectuado por QUEIRÓS (1974) y FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en poblaciones portuguesas de Canas de Senhorin ($2n = 42$) y Coimbra ($2n = 21$), respectivamente. Tal vez se trata del primer recuento realizado con material español de esta especie, para la que se han indicado muy diversos números cromosómicos (Tabla I).

3. *Poa nemoralis* L., Sp. Pl. 69 (1753) (n = 7).

Material estudiado. CÁCERES. Guadalupe, 9.VI.1988, T. Ruiz & M. C. Viera (UNEX 9934).

El nivel diploide encontrado en este trabajo y el hexaploide ($2n = 42$) detectado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) en plantas procedentes de Bragança-Valpaços (Portugal) constituyen, probablemente, los únicos datos cariológicos conocidos a nivel peninsular. Plantas hexaploides han sido señaladas también en poblaciones francesas (GUINOCHET, 1943), británicas (HUBBARD, 1954), canadienses e islandesas (LÖVE & LÖVE, 1956), así como soviéticas (SOKOSLOVSKAJA & PROBATOVA, 1979) y holandesas (GADELLA & KLIPHUIS, 1963).

TABLA I

Algunos números cromosómicos en *Poa bulbosa* L.

| 2n | Autor |
|-------------------------|---------------------------------|
| 28, 45 | AKERBERG (1942) |
| 28 | ARMSTRONG (1937) |
| 28 + 1B | BOWDEN & SENN (1962) |
| 14 | EDMONSON (see MOORE, 1982) |
| 42 + 1B | HARTUNG (1946) |
| 14, 28, 45 | HUBBARD (1954) |
| 28 | LITARDIÈRE (1949) |
| 33 | NATARAJAN (1979) |
| 56 | NYGREN (1957) |
| 39, 42 | SKALINSKA & al. (1957) |
| 14, 42, 45 | SKALINSKA & al. (1961) |
| 42 | SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1979) |
| 28, 35, 36 | STOEVA (1977) |
| 21, 24, 28, 33, 39, 40, | STOEVA (1982) |
| 41, 42, 43, 44, 46 | |
| 28 | STRID (sec MOORE, 1982) |
| 28 | STRID & FRANZEN (1981) |

Se conocen además en el taxon los niveles octoploide (en poblaciones británicas; HOOPER, sec MOORE, 1982; HUBBARD, 1954), decaploide (KATO, 1951) y tetraploide, éste último el más frecuente en la especie, y del que se poseen numerosas referencias para muy diversas partes del Globo (AKERBERG, 1942; AROHONKA, 1982; AVDULOV, 1928, 1931; ROHWEDER, 1937; SKALINSKA & al., 1957; SOKOLOVSKAJA & STRELOVA, 1940, 1948; STOEVA, 1977; STOEVA & KOZUHAROV, 1978; STRID & FRANZÉN, 1981 y VAN LOON & SETTEN, 1982). De difícil interpretación son los números $2n = 35$ (TATEOKA, 1956a & b), $2n = 33$ (GUINOCHET, 1943) y $2n = 50$ (SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA, 1973) indicados también para esta especie de número básico $x = 7$.

El recuento es probablemente el primero en efectuarse con material español.

4. *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmelin, *Fl. Bad.* 1: 8 (1805) subsp. *myuros* var. *myuros* ($n = 21$).

Festuca myuros L., Sp. Pl. 74 (1753).

Material estudiado. CÁCERES. Cilleros, 13.V.1987, *J. P. Carrasco & T. Ruiz* (UNEX 9935).

En la bibliografía consultada se indican para la especie dos niveles de ploidía distintos: el diploide $2n = 14$ (AVDULOV, 1928, 1931; LITARDIÈRE, 1948, Córcega; SAKISAKA, 1953; HUBBARD, 1954, Islas Británicas, y MÁJOVSKY & *al.*, 1974, Checoslovaquia; SPIES & VOGES, 1988, encontraron además cromosomas supernumerarios en plantas sudafricanas: $n = 7 + 2B$) y el hexaploide $2n = 42$, nivel este señalado por STÄHLIN (1929, Alemania), LITARDIÈRE (1948, Córcega), TATEOKA (1954b, Japón), CHOPANOV & YURTSEV (1973, U. R. S. S.), KOZUHAROV & PETROVA (1973, Bulgaria), QUEIRÓS (1974, Portugal), COTTON & STACE (1976, diversos países de Europa), AUQUIER & RENARD (1977, Bélgica), SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1978, U. R. S. S.), MIZIANTY & *al.* (1981, Bulgaria), KIRSCHNER & *al.* (1982, Checoslovaquia) y SOKOLOVSKAJA & *al.* (1985, URSS).

Nuestro recuento se adscribe al nivel tetraploide, y constituye el primer conteo con material español.

5. *Vulpia myuros* subsp. *myuros* var. *hirsuta* Hackel, Cat. Rais. Gram. Port. 24 (1880) ($n = 7$).

Festuca megalura Nutt., Jour. Acad. Philad. N. G. 1: 188 (1847).

Material estudiado. BADAJOZ. Hornachos, 24.IV.1987, *J. P. Carrasco & M. C. Viera* (UNEX 9936).

El número encontrado discrepa del indicado previamente para este taxon en material francés por AUQUIER & RENARD (1977: $2n = 42$, sub. *V. myuros* var. *megalura*), en plantas de Brasil por BAILEY & STACE (1984: $2n = 42$, sub. *V. myuros* fma. *megalura*), así como en material de América del Norte (GOULD, 1960) y del Sur (BOWDEN & SENN, 1962). De tratarse del mismo taxon, el recuento efectuado evidencia el nivel diploide — hasta la fecha no detectado — y constituiría además el primer conteo con material de la Península Ibérica.

6. *Vulpia myuros* subsp. *sciuroides* (Roth) Rouy, Fl. Fr. 14: 256 (1913) var. *sciuroides* (n = 7).

Festuca sciurcides Roth, Catalecta Bot. 2: 11 (1800).

Material estudiado. BADAJOZ. Hornachos, 24.IV.1987, J. P. Carrasco & M. C. Viera (UNEX 9937). CÁCERES. Casares de las Hurdes, 20.V.1988, R. Tormo & M. C. Viera (UNEX 9938).

El recuento realizado coincide con los de HUBBARD (1954) y HEDBERG & HEDBERG (1961) con material de las Islas Británicas, así como con los resultados de STÄHLIN (1929) en Alemania y PARODI (1946) en Argentina. Parece ser el primer conteo efectuado para el taxon en la Península Ibérica.

7. *Vulpia geniculata* (L.) Link, Hort. Berol. 1: 148 (1827) var. *geniculata* (n = 7).

Bromus geniculatus L., Mantissa 1: 33 (1767).

Material estudiado. BADAJOZ. Albuquerque, 28.IV.1987, T. Ruiz & A. Ortega (UNEX 9939). Santa Amalia, 9.IV.1987, A. Ortega & M. C. Viera (UNEX 9940).

El número hallado coincide con los indicados previamente en plantas portuguesas por MESQUITA (1953), QUEIRÓS (1974) y COTTON & STACE (1976), así como con el señalado en plantas españolas de Málaga por BAILEY & STACE (1984).

8. *Ctenopsis delicatula* (Lag.) Paunero, Anal. Inst. Bot. Cavanilles 21: 365 (1963) (n = 7).

Festuca delicatula Lag., Var. Ci. 2 (4): 39 (1805).

Material estudiado. CÁCERES. Navalmoral de la Mata, Cerro Alto, 24.IV.1988, T. Ruiz (UNEX 9941).

El número encontrado coincide con el indicado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969, 2n = 14) con material procedente de Bragança (Portugal). Se trata probablemente del primer recuento efectuado con material español.

9. **Micropyrum patens** (Brot.) Rothm. ex Pilger, Bot. Jahrb. 74: 567 (1949) ($n = 7$).

Triticum patens Brot., Fl. Lusit. 1: 120 (1804).

Material estudiado. BADAJOZ. Cabeza la Vaca, 5.V.1988, M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 9994). Sierra de Tentudia, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 9995). CÁCERES. Cilleros, Rivera Trevejana, 12.V.1988, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 9996).

El número encontrado coincide con los indicados por LITARDIÈRE (1950, sub *Catapodium patens* (Brot.) Rothm. & P. Silva), FERNANDES & QUEIRÓS (1969, ibidem) y QUEIRÓS (1973, 1974, ibidem) en material portugués, y por LUQUE & al. (1983) y DEVESA & LUQUE (1988) en plantas españolas, estos últimos indicando además la presencia de cromosomas supernumerarios ($n = 7 + 2-4B$) e nla población sevillana estudiada.

10. **Cynosurus cristatus** L., Sp. Pl. 72 (1753) ($n = 7$).

Material estudiado. CÁCERES. La Garganta, 29.VI.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 9942).

Son muy numerosos los autores que han encontrado en este taxon $n = 7$ y $2n = 14$ (véase Tabla II), para el que KOZUHAROV

TABLA II

Números cromosómicos indicados para *Cynosurus cristatus* L.

| n | 2n | Autor |
|---|---------|---------------------------------|
| | 14 | AVDULOV (1928 & 1931) |
| | 14 | BOSEMARK (1957) |
| | 14 | DELAY (1947) |
| | 14 | FERNANDES & QUEIRÓS (1969) |
| | 14 | GADELLA & KLIPHUIS (1966) |
| | 14 + 1B | KOZUHAROV & PETROVA (1973) |
| | 14 | LEONARDIS & al. (1981) |
| | 14 | MÁJOVSKY & al. (1974) |
| | 14 | QUEIRÓS (1974) |
| | 14 | SKALINSKA & al. (1971) |
| | 14 | SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1979) |
| | 14 | STÄHLIN (1929) |
| | 14 | TATEOKA (1956a & 1956b) |
| 7 | | TAYLOR & MULLIGAN (1968) |

& PETROVA (1973) indican además la existencia de cromosomas supernumerarios ($2n = 14 + 1B$). Para la Península Ibérica sólo se conocían los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) con material portugués, por lo que es posible que el presente conteo sea el primero en realizarse con material español.

11. *Dactylis glomerata* sùbsp. *hispanica* (Roth) Nyman, Consp. 819 (1882) ($n = 14$).

Dactylis hispanica Roth, *Cat. Bot.* 1: 8 (1797).

Material estudiado. CÁCERES. Guadalupe, Ermita del Humilladero, 30.V.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 9997).

El número cromosómico encontrado coincide con el de numerosos autores que han estudiado previamente el taxon (vide DEVESA & LUQUE, 1988).

12. *Rostraria cristata* (L.) Tzvelev, Nov. Syst. Pl. Vasc. (Leningrad) 7: 47 (1971) ($n = 13$).

Festuca cristata L., Sp. Pl. 76 (1753).

Koeleria phleoides (Vill.) Pers., Syn. Pl. 1: 97 (1805).

Lophochloa cristata (L.) Hyl., Bot. Not. 1953: 365 (1953).

Material estudiado. BADAJOZ. Valle de Santa Ana, 27.IV.1989, J. A. Devesa & al. (UNEX 9943).

Para este taxon se conocen los recuentos — coincidentes con el nuestro — de AVDULOV (1928, 1931; $2n = 26$, $24 + 2B?$), de SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1979, $2n = 26$) en plantas de Turkmenistán (U. R. S. S.) y de BOWDEN & SENN (1962; $2n = 26$) con material chileno, así como el número $2n = 14$ dado por VAN LOON (1974, $2n = 14$; sub *Koeleria phleoides*) en material de las Islas Canarias (Las Palmas y Lanzarote).

Para la Península Ibérica FERNANDES & QUEIRÓS (1969, sub *Koeleria gerardii* (Vill.) Schinners) y QUEIRÓS (1974), ibídem) señalaron $2n = 26$ en material de diversas localidades portuguesas, siendo el presente recuento tal vez el primero en realizarse con material español.

13. *Koeleria caudata* (Link) Steudel, Syn. Pl. Glum. 1: 293 (1854) (n = 7).

Airochloa caudata Link, Linnaea 17: 405 (1843).

Material estudiado. CÁCERES. Ladera W del Monte Jálama, 28.VI.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 9944).

Para este taxon se conocen los recuentos peninsulares de FERNANDES & QUEIRÓS (1969, $2n = 14 + 0-1B$) y QUEIRÓS (1974, $2n = 14 + 0-3B$) en plantas portuguesas de diversa procedencia. El número $2n = 42$ señalado por FAVARGER & GALLAND (1985; $2n = 42$) en plantas marroquíes de este taxon debe, sin duda, adscribirse a otro diferente, ya que *K. caudata* es al parecer un endemismo de la Península Ibérica (HUMPHRIES, 1980).

14. *Aira cupaniana* Guss., Fl. Sic. Syn. 1: 148 (1843) (n = 7).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, parcelas de La Atalaya, 17.III.1989, J. A. Devesa & T. Ruiz (UNEX 9945).

Para este taxon se ha indicado $n = 7$ (ALBERS & ALBERS, 1973) en material de Francia (Cavalieres) y $2n = 14$ para Córcega (ALBERS, 1973a). Se trata probablemente del primer recuento para la flora española.

15. *Corynephorus canescens* (L.) Beauv., Agrost. 90: 159 (1812) (n = 7).

Aira canescens L., Sp. Pl. 65 (1753).

Material estudiado. CÁCERES. Risco de las Villuercas, 9.VI.1988, T. Ruiz & M. C. Viera (UNEX 9921).

Son muy numerosos los autores que han estudiado el taxon indicando $n = 7$ ó $2n = 14$, entre ellos AVDULOV (1931), LÖVE & LÖVE (1942, 1944), LITARDIÈRE (1949), PÓLYA (1949), GADELLA & KLIPHUIS (1966), DELAY (1968), LEVEQUE & GORENFLOT (1969), ALBERS (1973b), SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1978), VÁCHOVÁ & SCHWARZOVÁ (1980), etc.

Para la Península Ibérica se conocían tan sólo los recuentos coincidentes con el nuestro en material portugués de diversas

localidades (MESQUITA, 1953; FERNANDES & QUEIRÓS, 1969, sub *C. canescens* var. *maritimus* Godr.; QUEIRÓS, 1973, 1974), por lo que el recuento efectuado aquí es probablemente el primero en realizarse para la flora española.

16. *Corynephorus divaricatus* subsp. *macrantherus* (Boiss. & Reuter) Paunero, Anal. Inst. Bot. Cavanilles 13: 168 (1955) (n = 7).

Corynephorus macrantherus Boiss. & Reuter, Pugillus 124 (1852).

Material estudiado. BADAJOZ. Mengabril, 2.V.1987, T. Ruiz (UNEX 9947).

Para este taxon se conoce el recuento de ROMERO ZARCO (1988) en material onubense de Almonte, La Rocinas y Lepe (n = 7), así como de Hinojos, en el Coto del Rey (n = 7 + 1B).

17. *Corynephorus fasciculatus* Boiss. & Reuter, Pugillus 123 (1852) (n = 7).

Material estudiado. CÁCERES. Santa Maria de las Lomas, Loma de Enmedio, 8.VI.1989, R. Tormo & M. C. Viera (UNEX 9948).

Para este taxon se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969, 2n = 14) con material portugués procedente de Beira Litoral y también de Estremadura (Azeitão; QUEIRÓS, 1973; 2n = 14). Para la flora española se conoce el recuento efectuado por ROMERO ZARCO (n = 7, 1988) en poblaciones sevillanas de Villamanrique de la Condesa.

18. *Polygomon maritimus* Willd., Ges. Naturf. Freunde Berlin Neue Schr. 3: 442 (1801) subsp. *maritimus* (n = 7).

Material estudiado. BADAJOZ. Campanario, 28.IV.1988, A. Muñoz & R. Tormo (UNEX 9949).

Taxon bien estudiado desde el punto de vista cariológico y para el que se han señalado dos niveles de ploidía. El nivel diploide se conoce en plantas portuguesas de Madeira (DALGAARD, 1986)

e Islas Açores (Terceira, QUEIRÓS & ORMONDE, 1984) así como de diversas localidades de Portugal continental (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969 y QUEIRÓS, 1973), y el nivel tetraploide ($2n = 28$) a través de los estudios de GARDÉ (1951, quien también indicó $2n = 14$) y de MESQUITA (1953) en plantas portuguesas procedentes de Beira Litoral.

Para la flora española se conocía el recuento $n = 7$ de ROMERO ZARCO (1988) en una población onubense y otra sevillana.

19. ***Polypogon monspeliensis*** (L.) Desf., Fl. Atl. 1: 67 (1778) ($n = 7$).

Alopecurus monspeliensis L., Sp. Pl. 61 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Embalse del Zújar, c. Santi Spiritus, 3.V.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 9950).

En 1931 AVDULOV señaló para este taxon $2n = 28$, número cromosómico que con posterioridad han ratificado numerosos autores en zonas muy diversas, como BOWDEN & SENN (1962) en plantas argentinas; GUPTA (1969) y MALIK & TRIPATHI (1970) en la India; GOULD (1970) en Túnez; SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1977, 1978) en poblaciones de la U. R. S. S.; HUSS (1981) en plantas de Afganistán; KOZUHAROV & PETROVA (1981) en plantas búlgaras; LÖVE & LÖVE (1981) en plantas canadienses de Manitoba; DOGAN (1983) en Turquía; SPIES & VOGES (1988) en poblaciones de Sudáfrica, etc.

En la Península Ibérica se conocen los conteos — coincidentes con el anterior — de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en material portugués de Figueira da Foz, y ROMERO ZARCO (1988) en plantas españolas de Almonte, Huelva.

Sólo difieren de las anteriores observaciones las realizadas por RAO & NARAYAN (1976), quienes señalaron el número $2n = 35$ en plantas de la India.

20. ***Polypogon viridis*** (Gouan) Breistr., Bull. Soc. Bot. France 110 (*Sess. Extr.*): 56 (1966) ($n = 14$).

Agrostis viridis Gouan, Hort. Monsp. 546 (1762).

Material estudiado. BADAJOZ. Sierra de Siruela, 30.VI.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 9951).

El número cromosómico encontrado coincide con el de la mayoría de los autores que han estudiado previamente el taxon (AVDULOV, 1931; SOKOLOVSKAJA, 1937, 1938; DELAY, 1947; BJÖRKMANN, 1954; SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA, 1978), entre los que se cuentan también FERNANDES & QUEIRÓS (1969, $2n=28$; sub *P. semiverticillatus*) en material portugués; ROMERO ZARCO ($n = 14$, 1988) y LÖVE & KJELLQVIST (1973, sub *Polypogon semiverticillatum* (Forss.) Hyl.) con material español procedente de Punta Chullera (Cádiz) y Jaén, y entre Cazorla y Peal de Becerro, respectivamente. Para el taxon se conoce además el número $2n = 42$ (sub *P. semiverticillatus*; CHOPANOV & YURTSEV, 1976, en U. R. S. S.), que correspondería al nivel hexaploide.

21. **Bromus ramosus** Hudson, Fl. Angl. 40 (1762) ($2n = 14$).

Material estudiado. CÁCERES. Hervás, 30.VI.1988, M. C. Viera & J. A. Devesa (UNEX 9952).

El nivel diploide encontrado se conoce en poblaciones procedentes de otras partes de Europa (HUBBARD, 1954) y Asia (SAKAMOTO & MURAMATSU, 1963), si bien no se sabe de la existencia de recuentos previos con material peninsular. Asimismo, se poseen datos sobre los niveles tetraploide (en plantas de Bulgaria y Hungría; KOZUHAROV & PETROVA, 1981, y PÓLYA, 1950), hexaploide (Checoslovaquia; MÁJOVSKY & *al.*, sec. MOORE, 1982) y octoploide (India; MEHRA & SOOD, 1976).

Se trata del primer recuento efectuado en material peninsular de esta especie.

22. **Bromus scoparius** L., Cent. Pl. 1: 6 (1755) var. **scoparius** ($2n = 28$).

Material estudiado. BADAJOZ. Casas de Don Pedro, 19.V.1987, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 9953).

Para esta variedad OVADIAHU-YAVIN (1969) indicó el número cromosómico $2n = 14$ en plantas palestinas, lo que corresponde a un nivel — diploide — diferente al encontrado en el presente trabajo, nivel también señalado — sin especificación varietal — en plantas búlgaras (KOZUHAROV & PETROVA, 1981), soviéticas

(SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA, 1979) y afganas (PODLECH & DIETERLE, 1969).

No obstante, nuestro recuento coincide con el dado a conocer por QUEIRÓS (1973) en plantas portuguesas procedentes de Caneças. Se trata probablemente del primer recuento efectuado con material español.

23. *Bromus scoparius* var. *villiglumis* Maire & Weiller in Maire, Fl. Afr. Nord 3: 259 (1955) (n = 7).

Material estudiado. BADAJOZ. Bienvenida, 26.IV.1988. J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 9954).

El número encontrado coincide con el indicado previamente para el taxon por OVADIAHU-YAVIN (1969) en plantas palestinas. Se trata probablemente del primer recuento efectuado con material peninsular.

24. *Bromus unioloides* Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. Gen. Sp. 151 (1916) (n = 21).

Material estudiado. CÁCERES. Valverde del Fresno, 13.V.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 9955).

Aunque para el taxon se han señalado números meióticos diferentes al encontrado aquí (MEHRA & SHARMA, 1975, India, n = 7; SPIES & DU PLESSIS, 1986, Sudáfrica, n = 14, 28; MORIYA, 1949, 2n = 28), el nivel hexaploide detectado ha sido indicado en poblaciones macaronésicas de Madeira (DALGAARD, 1986) y en plantas procedentes de la India (MEHRA & SOOD, 1976), Brasil (SCHIFINO & WINGE, 1982), Argentina (PARODI, 1946; BOWDEN & SENN, 1962), Bolivia, Chile y Uruguay (BOWDEN & SENN, l. c.).

En la Península Ibérica el taxon había sido estudiado por DEVESA & ROMERO ZARCO (1984, 2n = 42) con material procedente de Sevilla y por FERNANES & QUEIRÓS (1969; n = 21 y 2n = 42) en plantas de Coimbra y Vila-Nova de Gaia.

25. *Bromus tectorum* var. *hirsutus* Regel, Acta Hort. Petrop. 7: 600 (1800) n = 7).

Material estudiado. BADAJOZ. Don Benito, 18.II.1988, R. Tormo & T. Ruiz (UNEX 9956).

El nivel diploide encontrado para esta variedad es el mismo que el indicado por OVADIAHU-YAVIN (1969) en plantas palestinas, nivel que también presentan las plantas de la variedad típica (vide DEVESA & *al.*, 1990a). Se trata del primer recuento para el taxon con material peninsular.

26. **Brachypodium phoenicoides** (L.) Roemer & Schultes, Syst. Veg. 2: 740 (1817) ($2n = 14$).

Festuca phoenicoides L., Mantissa 33 (1767).

Material estudiado. BADAJOZ. Cabeza la Vaca, 5.V.1988, M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 9957).

El número encontrado difiere del obtenido en plantas francesas por NATARAJAN (1978, $2n = 28$) y por FERNANDES & QUEIRÓS (1969, $2n = 28$) y QUEIRÓS (1973, $2n = 28$) en plantas portuguesas de Serra do Alhastre y de Oeiras y Montemor-o-Novo, respectivamente. Se trata probablemente del primer recuento con material español.

27. **Brachypodium retusum** (Pers.) Beauv., Agrost. 101: 155 (1812) ($2n = 28$).

Bromus retusus Pers., Syn. Pl. 1: 96 (1805).

Material estudiado. BADAJOZ. Alconera, 16.V.1988, F. Vázquez & J. A. Devesa (UNEX 3524).

Se ha encontrado el mismo número cromosómico que indicaron ROMERO ZARCO & DEVESA (1984, $n = 14$) en plantas procedentes de la Sierra de Rute (Córdoba).

28. **Brachypodium distachyon** (L.) Beauv., Agrost. 101: 155 (1812) var. **distachyon** ($2n = 30$).

Bromus distachyos L., Amoen. Acad. 4: 304 (1759).

Material estudiado. BADAJOZ. Monesterio, Venta del Culebrín, 26.V.1988, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 9989).

El recuento efectuado coincide con los resultados hallados en plantas portuguesas procedentes de San Jorge, Cascais, Vila

Velha de Ródão (QUEIRÓS, 1974), Coimbra y Manique (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969), y difiere del número hallado por TALAVERA (1978, $n = 10$) en poblaciones de Huelva (España) y en recuentos extrapeninsulares (GOULD, 1970, $2n = 28$; KLIPHUIS & WIEFFERING, 1972, $2n = 28$; KOZUHAROV & PETROVA, 1973, $2n = 10$; MIMEUR, 1950, $2n = 28$; ROUX, 1957, $2n = 10$, y SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA, 1978, $2n = 10$ y $2n = 28$).

29. *Milium vernale* subsp. *montianum* (Parl.) Jahandiez & Maire, Cat. Pl. Maroc 1: 36 (1931) ($n = c. 28$).

Milium montianum Parl., Fl. Ital. 1: 156 (1848).

Material estudiado. BADAJOZ. Monesterio, Sierra de Tudía, 26.V.1988, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 9958).

De este taxon se conocen los recuentos de SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1976, $2n = 10, 14, 18$) y PETROVA (1975, $2n = 10$) con material soviético, así como el de TUTIN (sec. MOORE, 1982, $2n = 8$) en plantas francesas, en todos los casos sin especificación subespecífica. Se trata probablemente del primer recuento para la subespecie y en todo caso para la flora peninsular.

30. *Cynodon dactylon* (L.) Pers., Syn. Pl. 1: 85 (1805) var. *dactylon* (= 9).

Panicum dactylon L., Sp. Pl. 58 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. La Albuera, 22.V.1987, J. A. Devesa & P. Gómez (UNEX 9959).

Taxon para el que se han indicado muy diversos citótipos (Tabla III), entre los que se cuenta el encontrado por nosotros y que coincide con el señalado para el taxon por HARLAN & al. (1970), OURECKY (1963), GOULD (1970) y CHOPANOV & YURTSEV (1976).

Posiblemente se trata del primer recuento efectuado con material espanhol, pues para la Península Ibérica sólo se conoce el conteo de FERNANDES & QUEIRÓS (1969, $2n = 40$) en plantas de Lixa, Alcarraques y de los alrededores de Lisboa.

TABLA III

Números cromosómicos indicados en *Cynodon dactylon* (L.) Pers., s. l.

| n | 2n | Autor |
|---------------------|-------------------|---------------------------|
| | 36 | BOWDEN & SENN (1962) |
| | 36 | BROWN (1950) |
| | 36 | CHEN & HSU (1962) |
| | 36 | DELAY (1947) |
| | 36, 36 + 1-2B | GOULD (1966) |
| | 36 | GOULD (1968) |
| 13 + I | | GUPTA & SRIVASTAVA (1970) |
| | 36 | HEISER & WHITAKER (1948) |
| | 36 | HUBBARD (1954) |
| | 30 | HUNTER (1934) |
| 9, 18, 27II + 1-6IV | 36, 54, 18 + 0-3B | HURCOMBE (1946, 1947) |
| | 40 | MALIK (1966) |
| | 30, 36, 40 | MALIK & TRIPATHI (1968) |
| | 40 | MOFFETT & HURCOMBE (1949) |
| | 36 | PÓLYA (1948) |
| 18 | | RAO & MWASUMBI (1981) |
| | 40 | SHIBATA (1957a, b) |
| | 27, 36 | SINGH (1964) |
| | 40 | TATEOKA (1954a, 1959) |
| | 36 | VAN LOON & KIEFT (1980) |

31. *Cynodon dactylon* var. *villosus* Regel, Bull. Soc. Nat. Moscow 41 (2): 305 (1868) (n = 9).

Material estudiado. BADAJOZ. Pozuelo de Zarzón, 16.VI.1988, J. P. Carrasco & R. Tormo (UNEX 9960).

Se trata probablemente del primer recuento efectuado para esta variedad.

32. *Melica uniflora* Retz., Obs. Bot. 1: 10 (1979) (2n = 18).

Material estudiado. CÁCERES. Hervás, Fuente de San Gregorio, 16.V.1990, J. P. Carrasco (UNEX 9961).

El número hallado coincide con el de numerosos autores que han estudiado el taxon, entre los que se cuentan WULFF (1939), DOULAT (1943), HUBBARD (1954) y LÖVE & LÖVE (1944) en poblaciones suecas; GADELLA & KLIPHUIS (1963) en plantas holan-

desas; MÁJOVSKY & *al.* (1976) en plantas de Checoslovaquia y STRID & FRANZÉN (1981) con material griego.

Para la Península Ibérica solo se conoce el recuento de QUEIRÓS (1973, $2n = 18$) en plantas portuguesas procedentes de Penacova, por lo que se trata probablemente del primer recuento efectuado con material español.

33. *Glyceria declinata* Bréb., Fl. Normand. ed. 3, 354 (1859) ($n = 10$, $2n = 20$).

Material estudiado. BADAJOZ. Llerena, charca a la salida del pueblo en dirección a la Venta del Culebrin, 4.V.1990, J. P. Carrasco (UNEX 9962).

Son muy numerosos los autores que también señalan $n = 10$ y $2n = 20$ para este taxon, como JOVET (1952); LITARDIÈRE (1951*a*, *b*) en plantas francesas; MAUDE (1939, 1940), FITZPATRIK (1946) y BORRILL (1956) en poblaciones británicas; CHURCH (1942, 1949) en plantas norteamericanas y POGAN & *al.* (1985) en material polaco.

Para la Península Ibérica se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973) en plantas portuguesas procedentes de Figueiró do Campo, Coina y Ferreira do Zêzere, así como el de LÖVE & KJELLQVIST (1973) en plantas españolas procedentes de Cuenca.

34. *Sorghum halepense* (L.) Pers., Syn. Pl. 1: 101 (1805) var. *halepense* ($n = 20$).

Holcus halepensis L., Sp. Pl. 1047 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Olivenza, El Cedeño, 15.VII. 1987, J. A. Devesa & A. Muñoz (UNEX 9963).

El número meiótico encontrado coincide con el de numerosos autores que han estudiado el taxon sin especificación varietal, entre los que se cuentan: CELARIER (1958*a*, *b*), DELAY (1947), ENDRIZZI (1957, 1958), FAVAROV (1929), GARBER (1944, 1950), GOULD (1956, 1968), GUPTA (1971), GUPTA & YASHVIR (1971), HEISER & WHITAKER (1948), HUSKINS & SMITH (1932, 1934), JANAKI (1941), KARPER & CHISHOLM (1936), KRISHNASWAMY

(1951), LONGLEY (1932), MÁJOVSKY & al. (sec MOORE, 1982), MUNIYAMMA & al. (1976), POHL & DAVIDSE (1971), REDDY (1970), SHARMA & BHATTACHARJEE (1957). Difiere, por el contrario, de los hallazgos de MAGOON & al. (1964, $2n = 20$), RAMAN & al. (1965, $2n = 20$) y BIR & al. (1980, $n = 9$).

En la Península Ibérica FERNANDES & QUEIRÓS (1969) encontraron $2n = 40 + 0-3B$ en plantas portuguesas procedentes de los alrededores de Coimbra, siendo el recuento aportado aquí tal vez el primero en realizarse con material español.

35. *Sorghum halepense* var. *muticum* (Hackel) Grossh., Fl. Kauk. 1: 56 (1928) ($n = 20$).

Andropogon sorghum var. *halepensis* fma. *muticum* Hackel in DC., Mon. Fan. 6: 502 (1889).

Material estudiado. CÁCERES. Navalmoral, hacia Oropesa, 7.IX.1987, A. Muñoz & M. C. Viera (UNEX 9964).

Aunque probablemente muchos de los recuentos efectuados para *S. halepense* s. l. haya que adscribirlos a este taxon, es la primera vez que se da el número cromosómico para la var. *muticum*.

36. *Stipa capensis* Thunb., Prodr. Fl. Cap. 19 (1794) ($n = 18$, $2n = 36$).

Material estudiado. BADAJOZ. Alconera, 23.IV.1989, F. M. Vázquez (UNEX 9965).

El nivel de ploidía encontrado coincide con el señalado en material portugués de Souselas, Beira Litoral (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969), Castro Verde y Portimão-Faro (QUEIRÓS, 1974), así como con los resultados de GOULD (1970) en plantas tunecinas de Metonia y Gabés-Kebili.

Para material español solo se conocía el recuento — también coincidente — de DAHLGREN & al. (1971) en plantas de las Islas Baleares.



37. *Stipa lagascae* Roemer & Schultes, Syst. Veg. 2: 333 (1817) (n = 22).

Material estudiado. BADAJOZ. Los Santos de Maimona, Cerro de San Jorge, 9.IV.1989, *F. M. Vázquez* (UNEX 9966).

El número hallado coincide con el indicado por GOULD (1970) en material procedente de Djebel Ben Hedma (Túnez), único recuento conocido hasta la fecha, por lo que el dato aportado aquí es el primero para material peninsular de este taxon.

38. *Stipa gigantea* Link in Schrader, Jour. Bot. 1799 (2): 313 (1800) (n = 48).

Material estudiado. BADAJOZ. Alconera, 23.IV.1989, *F. M. Vázquez* (UNEX 9967).

Para este endemismo del W de la Región Mediterránea sólo se conocían los recuentos efectuados en material portugués por FERNANDES & QUEIRÓS (1969, 2n = 96) y QUEIRÓS (1973, 1974, 2n = 96), siendo esta la primera vez que se estudia cariológicamente el taxon con material español.

39. *Piptatherum miliaceum* (L.) Cosson, Not. Pl. Crit. 129 (1851) (n = 12).

Oryzopsis miliacea L., Sp. Pl. 61 (1753).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, Campus universitario, 27.V.1988, *M. C. Viera* (UNEX 9968).

El número encontrado coincide con los hallados previamente por AVDULOV (1928, 1931), JOHNSON (1945) y TATEOKA (1957) en material de diversa procedencia, tratándose probablemente del primer recuento efectuado con material español, ya que para la Península Ibérica sólo se conocía el recuento efectuado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969, 2n = 24) con material portugués procedente de Porto, Coimbra y Oeiras.

40. *Eragrostis barrelieri* Daveau, Jour. Bot. (Paris) 8: 289 (1894) (n = 30).

Material estudiado. BADAJOZ. Entre Badajoz y el Rincón de Caya, 23.IX.1989, *M. C. Viera* (UNEX 9969).

Neófito estudiado por vez primera desde el punto de vista cariológico con material español, y para el que se conocen los recuentos de MOFFETT & HURCOMBE (1949, $2n = 60$), SINGH & GODWARD (1960, $2n = 60$) y GOULD & SODERSTROM (1967, $2n = 60$) con material de Africa del Sur y América Tropical.

41. *Eragrostis cilianensis* (All.) Vign.-Lut. ex Janchen, Mitt. Naturw. Ver. Wien 5 (9): 110 (1907) ($n = 10$).

Poa cilianensis All., Fl. Pedem. 2: 246 (1785).

Material estudiado. BADAJOZ. Entre Badajoz y el Rincón de Caya, 20.IX.1989, M. C. Viera (UNEX 9970).

A excepción de LARSEN (1963b), que detectó el nivel tetraploide ($2n = c. 40$), los restantes autores que han estudiado el taxon han encontrado igual número cromosómico que el indicado aquí (Tabla IV), siendo FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y FERNANDES & FRANÇA (1975) los autores que lo han estudiado con material portugués. Se trata probablemente del primer recuento efectuado con material español.

TABLA IV

Números cromosómicos en *Eragrostis cilianensis* (All.)
Vign.-Lut. ex Janchen.

| n | 2n | Autor |
|----|-----------|---------------------------|
| | 20 | AVDULOV (1928, 1931) |
| 10 | | DUJARDIN (1979) |
| 10 | | FARUQUI & al. (1987) |
| | 20 | HEISER & WHITAKER (1948) |
| | 20, c. 40 | LARSEN (1963b) |
| 10 | | MALIK & TRIPATHI (1970) |
| | 20 | MOFFETT & HURCOMBE (1949) |
| | 20 | PARODI (1946) |
| | 20 | REEDER (1971) |
| | 20 | SINGH & GODWARD (1960) |
| | 20 | TATEOKA (1955a, b) |

42. **Eragrostis virescens** C. Presl, Reliq. Haenk. 1: 276 (1830)
($n = 30$).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, río Guadiana, 24.IX. 1989, *J. A. Devesa* (UNEX 9971).

El número hallado en este neófito concuerda con el indicado por VEGA & KOCH (1988) en plantas mejicanas, y es probablemente el primer dato cariológico para este taxon con material peninsular.

43. **Crypsis alopecuroides** (Piller & Mitterp.) Schrader, Fl. Germ. 167 (1806) ($n = 9$).

Phleum alopecuroides Piller & Mitterp., Iter. Poseg. Scla. 147, tab. 16 (1783).

Material estudiado. CÁCERES. El Gordo, 11.IX. 1987, *A. Muñoz & M. C. Viera* (9972).

Para este taxon sólo conocemos el recuento, coincidente con el nuestro, de TARNAVSCHI (1938, $2n = 18$) en material procedente de Rumania, por lo que tal vez se trata del primer dato cariológico con material peninsular.

44. **Stenotaphrum secundatum** Trin., Fund. Agrost. 175 (1820)
($2n = 32$).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, campus universitario, 30.IX.1987, *M. C. Viera* (UNEX 9973).

Para este taxon, del que no hemos encontrado referencias cariológicas en material peninsular, se conocen los números $2n=18$ (BROWN, 1950; GOULD, 1968; NUÑEZ, 1952; PARODI, 1946 y POHL & DAVIDSE, 1971), $2n = 20$ (BROWN, 1948) y $2n = 36, 54, 72$ (LONG & BASHAW, 1961), todos discordantes con los resultados obtenidos aquí.

45. **Paspalum urvillei** Steudel, Syn. Pl. Glum. 1: 24 (1853) ($n=20$).

Material estudiado. BADAJOZ. Carretera de Montijo, regadíos, 17.IX.1989, *M. C. Viera* (UNEX 9974).

Neófito en expansión en la Península Ibérica para el que se han indicado los números cromosómicos $2n = 40$ (NIELSEN, 1939; BURTON, 1940 y BROWN, 1950) y $2n = 60$ (NIELSEN, 1939), y del que sólo FERNANDES & QUEIRÓS (1969, $2n = 40$) han aportado datos cariológicos para la flora peninsular, por lo que se trata probablemente del primer recuento efectuado con material español.

46. *Setaria pumila* (Poiret) Roemer & Schultes, Syst. Veg. 2: 891 (1817) ($2n = 36$).

Panicum pumilum Poiret in Lam., Encycl. Méth. Bot., Suppl. 4 (12): 273 (1816).

Material estudiado. CÁCERES. Caminomorisco, 29.VI.1988, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 9975).

A excepción de BJORKQVIST & al. (1969) y FERNANDES & QUEIRÓS (1969), que indicaron para el taxon $2n = 72$, los restantes autores coinciden en señalar el número $2n = 36$ (Tabla V), dotación cromosómica idéntica a la encontrada en la población estudiada, tal vez la primera en serlo para la flora española.

TABLA V
Números cromosómicos en *Setaria pumila* (Poiret)
Roemer & Schultes

| n | 2n | Autor |
|----|----|--------------------------------|
| 18 | 36 | AVDULOV (1928, 1931) |
| | 72 | BJORKQVIST & al. (1969) |
| | 36 | CHANDOLA (1959) |
| | 36 | DELAY (1947) |
| | 36 | GUPTA (1963) |
| | 36 | HEISER & WHITAKER (1948) |
| | 36 | KISHIMOTO (1938) |
| | 36 | KRISHNASWAMY (1951) |
| | 36 | KRISHNASWAMY & AYYENGAR (1935) |
| | 36 | MÁJOVSKY & al. (1976) |
| | 36 | MALIK & TRIPATHI (1970) |
| | 36 | PLATZER (1962) |
| | 36 | PRITCHARD & GOULD (1964) |
| | 36 | SHARMA (1956) |
| | 36 | SINGH & GODWARD (1960) |
| | 36 | WILLBEBER-KISHIMOTO (1962) |

47. **Setaria geniculata** (Lam.) Beauv., Agrost. 51: 178 (1812) (2n = 72).

Panicum geniculatum Lam., Encycl. Méth. Bot. 4: 727 (1798).

Material estudiado. CÁCERES. La Bazagona, 8.VI.1989, R. Tormo & M. C. Viera (UNEX 9976).

El número encontrado, $2n = 72$, coincide con el de la mayor parte de los autores que han estudiado el taxon en diversas partes del Globo, como KISHIMOTO (1938), COVAS & SCHNACK (1946), BROWN (1948), LITARDIÈRE (1948), TARNAVSCHI (1948), PLATZER (1962), GOULD (1966) y GOULD & SODERSTROM (1967). No obstante, también se ha indicado el número $2n = 36$, que correspondería al nivel tetraploide (GOULD, 1960; GOULD & SODERSTROM, 1967, 1970; POHL & DAVIDSE, 1971 y OLIVEIRA & BOLDRINI, 1980).

En la Península Ibérica se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969, $2n = 72$) para plantas portuguesas procedentes de Porto y Coimbra, siendo el dato aportado aquí tal vez el primero en material español.

48. **Echinochloa crus-galli** subsp. **hispidula** (Retz.) Honda, Jour. Fasc. Sci. Tokyo Univ. Bot. 3: 267 (1930) ($2n = 54$).

Panicum hispidulum Retz., Obs. Bot. 5: 18 (1789).

Material estudiado. CÁCERES. Barquilla de Pinares, 4.VII.1987, T. Ruiz & M. C. Viera (UNEX 9978).

El número cromosómico encontrado difiere del obtenido previamente para este neófito por CARRETERO (1981, $2n = 36$) en material procedente de Pinedo y Sueca (Valencia).

49. **Echinochloa colonum** (L.) Link, Hort. Berol. 2: 209 (1833) ($n = 27$, $2n = 54$).

Panicum colonum L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 870 (1759).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, inmediaciones del Hospital Infanta Cristina, 2.IX.1987, A. Ortega & M. C. Viera (UNEX 9980) ($n = 27$). Badajoz, rio Guadiana, 18.IX.1987, T. Ruiz, F. Vázquez & M. C. Viera (UNEX 9979) ($n = 27$). Entre Badajoz y

Mérida, km. 377 junto a restaurante La Barraca, 28.VII.1987, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 9981, 2n = 54).

El número encontrado coincide con el de la mayor parte de los autores que han estudiado el taxon (vide Tabla VI), entre los que se encuentra CARRETERO (1981, 2n = 54) con material español procedente de La Pobleta (Valencia).

TABLA VI

Números cromosómicos en *Echinochloa colonum* (L.) Link.

| n | 2n | Autor |
|----|--------|-----------------------------|
| 28 | | BIR & SIDHU (1978) |
| | 36 | BROWN (1950) |
| | 36 | CHANDOLA (1959) |
| | 54 | DARLINGTON & JANAKI (1945) |
| | 54 | DE WET (1954) |
| | 54 | GOULD (1968) |
| 27 | | GOULD & SODERSTROM (1967) |
| | 72 | GUPTA (1971) |
| | 130 | KRISHNASWAMY (1940) |
| | 48 | KRISHNASWAMY & RAMAN (1949) |
| | 54 | LARSEN (1963b) |
| | 48, 54 | MALIK & TRIPATHI (1969) |
| | 36 | NUNEZ (1952) |
| | 54 | POHL & DAVIDSE (1971) |
| | 54 | PRITCHARD & GOULD (1964) |
| 18 | | RAO & MWASUMBI (1981) |
| | c. 54 | REEDER & SODERSTROM (1968) |
| 27 | 36 | RENARD & al. (1983) |
| | | SHARMA & KUMAR (1985) |
| | 54 | SINGH & GODWARD (1960) |
| | 54 | TATEOKA (1965) |
| | 54 | YABUNO (1962 & 1966) |

50. *Panicum repens* L., Sp. Pl., ed. 2: 87 (1762) (n = 27).

Material estudiado. BADAJOZ. Badajoz, río Guadiana, 18.IX.1987, T. Ruiz, F. Vázquez & M. C. Viera (UNEX 9982); ibidem, hacia el Rincon de Caya, 20.IX.1989, M. C. Viera (UNEX 9983).

El número indicado coincide con los aportados por GOULD (1960), LARSEN (1963a), FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS

(1973), estos últimos con plantas portuguesas de Vila Franca, Caparica y Lixa. Por el contrario, discrepa de los resultados obtenidos por KRISHNASWAMY (1940, $2n = 40$), TATEOKA (1955a, 1956a, b, $2n = 45$), DE WET & ANDERSON (1956, $2n = 36$), JAUHAR & JOSHI (1966, $2n = 36$) y SARKAR & *al.* (1976, $n = 10$). Se trata, al parecer, del primer recuento efectuado con material español.

51. *Panicum dichotomiflorum* Michx, Fl. Bor. Amer. 1: 48 (1803) ($2n = 54$).

Material estudiado. CÁCERES. Puente de la Bazagona, 5.VII. 1989, J. P. Carrasco, J. A. Devesa & T. Ruiz (UNEX 9984).

Se ha encontrado igual número cromosómico que el indicado por CHURCH (1929) y GOULD (1958, 1968), y diferente del obtenido por BROWN (1948, $2n = 36$). Se trata probablemente del primer recuento efectuado con material español.

52. *Arundo donax* L., Sp. Pl. 81 (1753) ($2n = 100$).

Material estudiado. BADAJOZ. Embalse del Pintado, 24.IX. 1987, A. Ortega, T. Ruiz & F. Vázquez (UNEX 9985).

El número encontrado se acerca al detectado por la mayor parte de los autores que han estudiado este taxon hiperploide

TABLA VII

Números cromosómicos en *Arundo donax* L.

| n | 2n | Autor |
|----|----------|---|
| | > 100 | AVDULOV (1931) |
| | 72 | CHRISTOPHER & ABRAHAM (1971) |
| | 110 | DELAY (1947) |
| | 110 | FERNANDES & QUEIRÓS (1969) |
| | 110, 112 | GORENFLOT & <i>al.</i> (sec. MOORE, 1982) |
| | 110 | HEISER & WHITAKER (1948) |
| | 110 | HUNTER (1934) |
| | c. 60 | LARSEN (1963b) |
| | 108 | LÖVE & LÖVE (1973) |
| 35 | | MEHRA & KALIA (1975) |
| | 110 | PIZZOLONGO (1962) |

(vide Tabla VII), entre los que se cuentan FERNANDES & QUEIRÓS (1969, $2n = 110$) con plantas portuguesas procedentes de San Facundo.

CONCLUSIONES

De los 52 táxones estudiados en el presente trabajo más de la mitad lo han sido probablemente por vez primera con material español peninsular: *Poa bulbosa* L., *P. nemoralis* L., *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmelin subsp. *myuros* var. *myuros*, *V. myuros* subsp. *myuros* var. *hirsuta* Hackel, *V. myuros* subsp. *sciuroides* (Roth) Rouy, *Ctenopsis delicatula* (Lag.) Paunero, *Cynosurus cristatus* L., *Rostraria cristata* (L.) Tzvelev, *Koeleria caudata* (Link) Steudel, *Aira cupaniana* Guss., *Corynephorus canescens* (L.) Beauv., *Bromus ramosus* Hudson, *B. scoparius* L. var. *scoparius*, *B. scoparius* var. *villiglumis* Maire & Weiller, *B. tectorum* var. *hirsutus* Regel, *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roemer & Schultes, *Milium vernale* subsp. *montianum* (Parl.) Jahandiez & Maire, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon*, *Cynodon dactylon* var. *villosus* Regel, *Melica uniflora* Retz, *Sorghum halepense* (L.) Pers. var. *halepense*, *Glyceria declinata* Bréb., *Stipa capensis* Thunb., *S. lauceum* (L.) Cosson, *Eragrostis barrelieri* Daveau, *E. cilianensis* (All.) Vign.-Lut., *E. virescens* C. Presl, *Crypsis alopecuroides* (Piller & Mittrp.) Schrader, *Stenotaphrum secundatum* Trin., *Paspalum urvillei* Steudel, *Setaria pumila* (Poiret) Roemer & Schultes, *S. geniculata* (Lam.) Beauv., *Panicum repens* L., *P. dichotomiflorum* Michx y *Arundo donax* L.

Para *Stenotaphrum secundatum* Trin. se ha encontrado un número diferente al indicado en la bibliografía, e igual sucede con los niveles de ploidía hallados en las poblaciones estudiadas de *Poa legionense* (Lainz) Fernández Casas & Lainz ($2x$), *P. nemoralis* L. ($2x$) y *Vulpia myuros* subsp. *myuros* var. *hirsuta* Hackel ($2x$).

BIBLIOGRAFIA

AKERBERG, E.

1942 Cytogenetic studies in *Poa pratensis* and its hybrid with *Poa alpina*. *Hereditas* 28: 1-125.

ALBERS, F.

1973a Kurze Mitteilung zwei Ausgangskaryotypen bei der Gräser-Gattung *Aira* L. *Österr. Bot. Zeitschr.* 121: 251-254.

- 1973b Cytosystematische untersuchungen in der subtribus Deschampsiiinae Holub (Tribus *Aveneae* Nees) I. Zwei arten der Gattung *Corynephorus* P. P. *Preslia* 45: 11-18.
- ALBERS, F. & I. ALBERS
 1973 Diploide und tetraploide Sippen von *Aira* (Poaceae) im Massif des Maures (Provence). *Österr. Bot. Zeitschr.* 122: 293-298.
- ARMSTRONG, J. M.
 1937 A cytological study of the genus *Poa*. *Canad. Jour. Res.* 15: 281-297.
- AROHONKA, T.
 1982 Kromosomilukumäärityksiä Nauvon Seilin saaren putkilokasveista. (Chromosome counts of vascular plants from the island Seili, in Nauvo, SW Finland). *Turun Yliopiston Biologian Laitoksen Julkaisuja* 3: 1-12.
- AUQUIER, P. & R. RENARD
 1977 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LVII. *Taxon* 26: 452.
- AVDULOV, N. P.
 1928 Systematicheskaya kariolgiya semeestva *Gramineae*. *Drievnit v. S. Bot. Leningrade* 1928: 65-66.
 1931 Karyo-systematische Untersuchungen der Familie Gramineen. *Bull. Appl. Bot., Suppl.* 43: 1-438.
- BAILEY, J. P. & C. A. STACE
 1984 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXXIII. *Taxon* 33: 354.
- BIR, S. S.; B. S. GILL & S. KANTA
 1980 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXIX. *Taxon* 29: 710-711.
- BIR, S. S. & M. SIDHU
 1978 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LX. *Taxon* 27: 227-228.
- BJÖRKMANN, S. O.
 1954 Chromosome studies in *Agrostis*. II. *Hereditas* 40: 254-258.
- BJORKQVIST, I.; R. VON BOTHMER; O. NILSSON & B. NORDENSTAM
 1969 Chromosome numbers in Iberian Angiosperms. *Bot. Not.* 122: 271-283.
- BORRILL, M.
 1956 A biosystematic study of some *Glyceria* species in Britain. 2. Cytology. *Watsonia* 3: 299-306.
- BOSEMARK, N. O.
 1957 Further studies on accessory chromosomes in grasses. *Hereditas* 43: 236-297.
- BOWDEN, W. M. & H. A. SENN
 1962 Chromosome numbers in 28 grass Genera from South America. *Canad. Jour. Bot.* 40: 1115-1124.
- BROWN, W. V.
 1948 A cytological study in the *Gramineae*. *Amer. Jour. Bot.* 35 (7): 382-396.
 1950 A cytological study in some Texas *Gramineae*. *Bull. Torrey Bot. Club* 77: 63-76.

- BURTON, G. W.
 1940 A cytological study of some species in the genus *Paspalum*. *Jour. Agr. Res.* **60** (3): 193-197.
- CARRETERO, J. L.
 1981 El género *Echinochloa* Beauv. en el Suroeste de Europa. *Anales Jard. Bot. Madrid* **38**: 91-108.
- CELARIER, R. P.
 1958a Cytotaxonomic notes on the subsection *Halepensis* of the genus *Sorghum*. *Bull. Torrey Bot. Club* **85**: 49-62.
 1958b Cytotaxonomy of *Andropogoneae*. III. Subtribe *Sorghaeae*, genus *Sorghum*. *Cytologia* **23**: 295-418.
- CHANDOLA, R. P.
 1959 Cytogenetics of millets (1). *Cytologia* **24**: 115-137.
- CHEN, C. C. & C. C. HSU
 1962 Cytological studies on Taiwan grasses. (2). Chromosome numbers of some miscellaneous tribes. *Jour. Jap. Bot.* **37** (10): 300-313.
- CHOPANOV, P. & V. N. YURTSEV
 1973 Chromosome numbers of some grasses of Turkmenia. *Bot. Jour.* **58**: 301-302.
 1976 Chromosome numbers of some grasses of Turkmenia. II. *Bot. Zur.* **61**: 1240-1244.
- CHRISTOPHER, J. & A. ABRAHAM
 1971 Studies on the cytology and phylogeny of South Indian grasses I. Subfamilies *Bambusoideae*, *Oryzoideae*, *Arundinoideae* and *Festucoideae*. *Cytologia* **36**: 579-594.
- CHURCH, G. L.
 1929 Meiotic phenomena in certain *Gramineae*. II. *Paniceae* and *Andropogoneae*. *Bot. Gaz.* **88** (9): 63-84.
 1942 A cytological and morphological approach to the species problem in *Glyceria*. *Amer Jour. Bot.* **29**: 58.
 1949 A cytotaxonomic study of *Glyceria* and *Puccinellia*. *Amer Jour. Bot.* **36**: 155-166.
- COTTON, R. & C. A. STACE
 1976 Taxonomy of the genus *Vulpia* (*Gramineae*). I. Chromosome numbers and geographical distribution of the old world species. *Genetica* **46**: 235-255.
- COVAS, G. & B. SCHNACK
 1946 Números de cromosomas en Antofitas de la region de Cuyo (República Argentina). *Rev. Argent. Agron.* **13**: 153-166.
- DAHLGREN, R.; T. KARLSSON & P. LASSEN
 1971 Studies on the flora of the Balearic Islands I. Chromosome numbers in Balearic Angiosperms. *Bot. Not.* **124**: 249-269.
- DALGAARD, V.
 1986 Chromosome numbers in flowering plants from Madeira. *Willdenovia* **16**: 221-240.
- DARLINGTON, C. D. & E. K. JANAKI
 1945 *Chromosome atlas of cultivated plants*. London.

DE WET, J. M. J.

- 1954 Chromosome numbers of a few South African grasses. *Cytologia* 19: 97-103.

DE WET, J. M. J. & L. J. ANDERSON

- 1956 Chromosome numbers in Transvaal grasses. *Cytologia* 21 (1): 1-10.

DELAY, C.

- 1947 Recherches sur la structure des noyaux quiescent chez les phanérogames. *Rev. Cytol. Biol. Végét.* 9: 169-223.

DELAY, J.

- 1968 Halophytes II. *Inform. Ann. Caryosyst. Cytogénét.* 2: 17-22.

DEVESA, J. A. & T. LUQUE

- 1988 Contribución al conocimiento cariológico de la Subfam. Pooideae (Poaceae) en el SW de Espana. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 61: 281-304.

DEVESA, J. A. & C. ROMERO ZARCO

- 1984 Números cromosómicos para la flora española, 331-336. *Lagascalia* 12: 290-292.

DEVESA, J. A.; T. RUIZ; A. ORTEGA; J. P. CARRASCO; M. C. VIERA; R. TORMO & J. PASTOR

- 1990a Contribución al conocimiento cariológico de las *Poaceae* en Extremadura (España). I. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 63: 29-66.

DEVESA, J. A.; T. RUIZ; R. TORMO; A. MUNOZ; M. C. VIERA; J. P. CARRASCO; A. ORTEGA & J. PASTOR

- 1990b Contribución al conocimiento cariológico de las *Poaceae* en Extremadura (España). II. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 63: 153-205.

DOGAN, M.

- 1983 Chromosome counts of Turkish grasses. *Willdenowia* 13: 345-347.

DOULAT, E.

- 1943 Le noyau et l'élément chromosomique chez les spermatophytes. *Bull. Soc. Sci. Dauph.* 61: 1-232.

DUJARDIN, M.

- 1979 Additional chromosome numbers and meiotic behaviour in tropical African grasses from western Zaïre. *Canad. Jour. Bot.* 57 (8): 864.

ENDRIZZI, J. E.

- 1957 Cytological studies of some species and hybrids in the Eu-Sorghums. *Bot. Gaz.* 119: 1-10.

- 1958 The division on univalent chromosomes and a chromosome derivative in *Sorghum*. *Caryologia* 11: 202-216.

FARUQUI, S. A.; H. B. QURAIISH & M. SUARMUDDIN

- 1987 Studies in hybrid grasses X. Chromosome number and some interesting features. *Ann. Bot.* 45 (2): 75-102.

FAVARGER, C. & N. GALLAND

- 1985 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXXVII. *Taxon* 34: 347.

FAVAROV, O.

- 1929 Phylogenetische Untersuchungen der *Sorghum*-Arten. *Nauk. Pratsi Ukrain. Genet.-Selek. Inst.* 1: 51-63.

- FERNANDES, A. & F. FRANÇA
 1975 Sur les nombres chromosomiques de quelques plantes du Mozambique. *Rev. C. Biológicas, Sér. A*, 7: 83-105.
- FERNANDES, A. & M. QUEIRÓS
 1969 Contribution à la connaissance cytotoxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. I — *Gramineae*. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 43: 20-140.
- FERNÁNDEZ CASAS, J.
 1982 Números cromosómicos de plantas occidentales, 176. *Anales Jard. Bot. Madrid* 39: 191.
- FITZPATRIK, J. M.
 1946 A cytological and ecological study of some british species of *Glyceria*. *New Phytol.* 45: 137-145.
- GADELLA, T. W. J. & E. KLIPHUIS
 1963 Chromosome numbers of flowering plants from the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 12: 195-230.
 1966 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands, II. *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Sér. C*, 69: 541-556.
- GARBER, E. D.
 1944 A cytological study of the genus *Sorghum*: subsections *Para-Sorghum* and *Eu-Sorghum*. *Amer. Nat.* 78 (744): 89-93.
 1950 Cytotaxonomic studies in the genus *Sorghum*. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 23: 283-362.
- GARDÉ, A.
 1951 Breve nota sobre a cariología de algunas Gramineas portuguesas. *Genét. Ibér.* 3: 145-154.
- GOULD, F. W.
 1956 Chromosome counts and cytotaxonomic notes on grasses of the tribe *Andropogoneae*. *Amer. Jour. Bot.* 43 (6): 395-404.
 1958 Chromosome numbers in south western grasses. *Amer. Jour. Bot.* 45 (10): 757-768.
 1960 Chromosome numbers in southwestern grasses. II. *Amer. Jour. Bot.* 47 (19): 873-877.
 1966 Chromosome numbers of some Mexican grasses. *Canad. Jour. Bot.* 44 (12): 1683-1696.
 1968 Chromosome numbers of Texas grasses. *Canad. Jour. Bot.* 46: 1315-1325.
 1970 In: A. LOVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXV. *Taxon* 19: 104-110.
- GOULD, F. W. & T. R. SODERSTRÖM
 1967 Chromosome numbers of tropical American grasses. *Amer. Jour. Bot.* 54: 676-683.
 1970 Chromosome numbers of some Mexican and Colombian grasses. *Canad. Jour. Bot.* 48: 1633-1639.
- GUINOCHET, M.
 1943 Recherches de taxonomie expérimentale sur la flore des Alpes et la région méditerranéenne occidentale. I. Notes caryologiques sur quelques Graminées. *Rev. Cytol. Biol. Végét.* 6: 209-220.

- GUPTA, P. K.
 1963 Meiotic studies in some members of the tribe *Paniceae*. *Curr. Sci.* 32: 180-181.
 1969 In: A. LOVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XX. *Taxon* 18: 214.
 1971 Cytological investigations in some north indian grasses. *Genét. Ibér.* 23: 183-198.
- GUPTA, P. K. & A. K. SRIVASTAVA
 1970 Natural triploidy in *Cynodon dactylon* (L.) Pers. *Caryologia* 23: 29-35.
- GUPTA, P. K. & A. YASHVIR
 1971 In: A. LOVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXXII. *Taxon* 20: 352.
- HARLAN, J. R.; J. M. J. DE WET & K. M. RAWAL
 1970 Origin and distribution of the seleucidus race of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon* (*Gramineae*). *Euphytica* 19: 465-469.
- HARTUNG, M. F.
 1946 Chromosome numbers in *Poa*, *Agropyron* and *Elymus*. *Amer. Jour. Bot.* 33 (6): 516-532.
- HEDBERG, I. & O. HEDBERG
 1961 Chromosome counts in British plants. *Bot. Not.* 114: 397-399.
- HEISER, C. B. & T. W. WHITAKER
 1948 Chromosome number, polyploidy and growth habit in California weeds. *Amer. Jour. Bot.* 35 (3): 179-186.
- HEYN, C. C.
 1962 Studies of bulbous *Poa* in Palestine. I. The agamic complex of *Poa bulbosa*. *Bull. Res. Coun. Israel, Sec. D, Bot.* 11 (2): 117-126.
- HUBBARD, C. E.
 1954 *Grasses. A guide to their structure, identification, uses and distribution in the British Isles*. Hardmondsworth, Middlesex.
- HUMPHRIES, C. J.
 1980 *Koeleria*. In: T. G. TUTIN & al. (eds.) *Flora Europaea*, 5: 218-220. Cambridge.
- HUNTER, A. W. S.
 1934 A karyosystematic investigation in the *Gramineae*. *Canad. Jour. Res.* 11: 213-241.
- HURCOMBE, R.
 1946 Chromosome studies in *Cynodon*. *S. Afr. Jour. Sci.* 42: 144-146.
 1947 A cytological and morphological study of cultivated *Cynodon* species. *Jour. S. Afr. Bot.* 13: 107-116.
- HUSKINS, C. L. & S. G. SMITH
 1932 A cytological study of the genus *Sorghum* Pers. *Jour. Genet.* 25 (2): 241-249.
 1934 A cytological study of the genus *Sorghum* Pers. II. The meiotic chromosomes. *Jour. Genet.* 28 (3): 387-395.
- HUSS, H.
 1981 Karyologische studien an samenpflanzen aus dem Wakhan und Groben Pamir (NO-Afghanistan), I. *Phyton (Austria)* 21: 1-24.

- JANAKI AMMAL, E. K.
1941 Intergeneric hybrids of *Saccharum*. *Jour. Genet.* **41** (2-3): 217-253.
- JAUHAR, P. P. & A. B. JOSHI
1966 Cytological studies in some species of *Panicum*. *Cytologia* **31** (2): 153-159.
- JOHNSON, B. L.
1945 Cytotaxonomic studies in *Oryzopsis*. *Bot. Gaz.* **107** (1): 1-32.
- JOVET, P.
1952 A propos de *Glyceria declinata*. *Monde Pl.* **46**: 64.
- KARPER, R. E. & A. T. CHISHOLM
1936 Chromosome numbers in *Sorghum*. *Amer. Jour. Bot.* **23** (5): 369-374.
- KATO, Y.
1951 Meiotic and mitotic irregularities in some *Poa* species. *Kromosomo* **9-10**: 342-347.
- KIRSCHNER, J.; J. STEPÁNEK & J. STEPÁNKOVÁ
1982 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXVI. *Taxon* **31**: 574-575.
- KISHIMOTO, E.
1938 Chromosomenzahlen ni den Gattungen *Panicum* und *Setaria*. I. Chromosomenzahlen einiger *Setaria* arten. *Cytologia* **9**: 23-29.
- KLIPHUIS, E. & J. H. WIEFFERING
1972 Chromosome numbers of some angiosperms from the south of France. *Acta Bot. Neerl.* **21**: 598-604.
- KOZUHAROV, S. I. & A. V. PETROVA
1973 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome numbers reports, XL. *Taxon* **22**: 286-287.
1981 Caryological studies on Bulgarian *Poaceae*. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, **53**: 1161-1175.
- KRISHNASWAMY, N.
1940 Untersuchungen zur cytologie und Systematik der Gramineen. *Beih. Bot. Centr.* **60** (1): 1-56.
1951 Origin and distribution of cultivated plants of south Asia: millets. *Indian Jour. Genet. Pl. Breed.* **11**: 67-74.
- KRISHNASWAMY, N. & I. N. R. AYYENGAR
1935 Chromosome numbers in some *Setaria* species. *Curr. Sci.* **3**: 559-560.
- KRISHNASWAMY, N. & U. S. RAMAN
1949 A note on the chromosome numbers of some economic plants of India. *Curr. Sci.* **18**: 376-378.
- LARSEN, K.
1963a Contribution to the cytology of the endemic Canarian element. II. *Bot. Not.* **116** (3): 409-424.
1963b Studies in the flora of Thailand. 14. Cytological studies in vascular plants of Thailand. *Dansk Bot. Ark.* **20** (3): 211-275.
- LEONARDIS, W. DE; P. PAVONE; M. C. TERRASI & A. ZIZZA
1981 Numeri cromosomici per la flora italiana: 814-830. *Inform. Bot. Ital.* **13**: 158-167.

LEVEQUE, M. & R. GORENFLOT

- 1969 Prospections caryologiques dans la flore littorale du Boulonnais. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 22: 27-58.

LITARDIÈRE, R. DE

- 1948 Nouvelles contributions à l'étude de la Flore de Corse (fasc. 7). *Candollea* 11: 175-227.
- 1949 Observations caryologiques et caryosystematiques sur diverses Graminées principalement de la flore méditerranéenne. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* 2: 199-208.
- 1950 Nombres chromosomiques de diverses graminées. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 24: 79-87.
- 1951a Observations sur diverses plantes des Deux-Sèvres. *Monde Pl.* 46: 35-38.
- 1951b Nouvelles localités françaises du *Glyceria declinata* Bréb. *Monde Pl.* 46: 50.

LONG, J. A. & E. C. BASHAW

- 1961 Microsporogenesis and chromosome numbers in St. Augustine grass. *Crop Sci.* 1 (1): 41-43.

LONGLEY, A.

- 1932 Chromosome in grass Sorghums. *Jour. Agr. Res.* 44 (4): 317-322.

LÖVE, A. & E. KJELLQVIST

- 1973 Cytotaxonomy of spanish plants. II. Monocotyledons. *Lagascalia* 3: 147-182.

LÖVE, A. & D. LÖVE,

- 1942 Cytotaxonomic studies on boreal plants. I. Some observations on Swedish and Icelandic plants. *Kungl. Fysiogr. Sällsk. Lund Förhandl.* 12: 1-19.
- 1944 Cytotaxonomical studies on boreal plants. III. Some new chromosome numbers of scandinavian plants. *Ark. Bot.* 31 (12): 1-22.
- 1956 Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Horti Gothob.* 20: 65-291.
- 1973 In: A. LÖVE & al. (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XL. *Taxon* 22: 289.
- 1981 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXI. *Taxon* 30: 509-511.

LUQUE, T.; C. ROMERO & J. A. DEVESA

- 1983 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXIX. *Taxon* 32 (2): 321.

MAGOON, M. L.; P. L. MANCHANDA & M. S. RAMANNA

- 1964 Cytological and morphological studies in the genus *Sorghum*. *Cytologia* 29 (1): 42-60.

MÁJOVSKY, J.; M. VÁCHOVÁ; M. HINDÁKOVÁ; A. MURÍN; M. FERÁKOVÁ; T. SCHWARZOVÁ; A. UHRÍKOVÁ; M. THOMKOVÁ & J. ZÁBORSKY

- 1976 Index of chromosome numbers of slovakian flora (Part 5). *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen., Bot.* 25: 1-18.

- MÁJOVSKÝ, J.; J. ZABORSKY; H. HIDÁKOVÁ; A. MURÍN; V. FEÁKOVÁ;
A. UHRÍKOVÁ; M. VÁCHOVÁ; E. KRÁLIK & E. KMETOVÁ
1974 Index of chromosome numbers of slovakian flora (Part 3). *Acta
Fac. Rer. Nat. Univ. Comen., Bot.* 22: 1-20.
- MALIK, C. P.
1966 Polyploidy in *Cynodon dactylon* (Linn.). *Chromosome Inf. Serv.* 7:
6-7.
- MALIK, C. P. & R. C. TRIPATHI
1968 Cytogenetical evolution within the *Cynodon dactylon* complex. *Biol.
Centr.* 87: 625-627.
1969 Cytology of some *Echinochloa* species. *Chromosome Inf. Serv.* 10:
9-10.
1970 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXVII.
Taxon 19: 437-442.
- MAUDE, P. F.
1939 The Merton catalogue. A list of the chromosome numerals of species
of British flowering plants. *New Phytol.* 38: 1-31.
1940 Chromosome numbers in some British plants. *New Phytol.* 39:
17-32.
- MEHRA, P. N. & V. KALIA
1975 In: A. LÖVE & al. (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports,
XLIX. *Taxon* 24: 511.
- MEHRA, P. N. & M. L. SHARMA
1975 In: A. LÖVE & al. (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports,
XLIX. *Taxon* 24: 501.
- MEHRA, P. N. & O. P. SOOD
1976 In: A. LÖVE & al. (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LIV.
Taxon 25: 631-632.
- MESQUITA-RODRIGUES, J. E.
1953 *Contribuição para o conhecimento cariológico das halófitas e psamófitas litorais.* Coimbra.
- MIMEUR, G.
1950 Contribution au catalogue chromosomique des Graminées prairales.
Bull. Mus. Hist. Nat., Paris 22: 130.
- MIZIANTY, M.; L. FREY & Z. MIREK
1981 Contribution to the knowledge on the chromosome numbers of polish
vascular plants. *Fragm. Fl. Geobot.* 27: 19-29.
- MOFFETT, A. A. & R. HURCOMBE
1949 Chromosome numbers of South African grasses. *Heredity* 3 (3):
369-373.
- MOORE, D. M.
1982 *Flora Europaea. Check-list and chromosome Index.* Cambridge.
- MORIYA, A. KONDO
1949 Cytological studies of forage plants, I. Grasses. *Jap. Jour. Genet.*
25: 126-131.
- MUNIYAMMA, A.; A. N. RAO SINDHE & K. N. NARAYAN
1976 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LII.
Taxon 25: 344.

- NATARAJAN, G.
 1978 In: A. LÖVE & al. (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXII. *Taxon* 27: 526-531.
 1979 In: A. LÖVE & al. (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXV. *Taxon* 28: 629.
- NIELSEN, E. L.
 1939 Grass studies. III. Additional somatic chromosome complements. *Amer. Jour. Bot.* 26 (6): 366-372.
- NUNEZ, O.
 1952 Investigaciones cariosistemáticas en las gramíneas argentinas de la tribu *Panicaceae*. *Rev. Fcc. Agron. La Plata* 28 (2): 229-255.
- NYGREN, A.
 1957 *Poa timoleontis* Heldr., a new diploid species of the section *Bolbophorum* A. et Gr. with accessory chromosomes only in the meiosis. *K. Lantbr. Ann.* 23: 488-495.
- OLIVEIRA FREITAS, A. M. & I. I. BOLDRINI
 1980 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXIX. *Taxon* 29: 703-704.
- OURECKY, D. K.
 1963 Pachytene chromosome morphology in *Cynodon dactylon* (L.) Pers. *Nucleus* 6 (1): 63-82.
- OVADIAHU-YAVIN, Z.
 1969 Cytotaxonomy of the genus *Bromus* of Palestine. *Israel J. Bot.* 18: 195-216.
- PARODI, L. R.
 1946 *Gramíneas Bonariensis. Clave para la determinación de los géneros y enumeración de las especies*. Buenos Aires.
- PETROVA, O. A.
 1975 On the main chromosome numbers in the genus *Milium* L. *Bot. Zur.* 60: 393-394.
- PIZZOLONGO, P.
 1962 Osservazioni cariologiche su *Arundo donax* L. e *Arundo plinii* Turra. *Ann. Bot.* 27 (2): 173-188.
- PLATZER, H.
 1962 Untersuchungen über die phänotypische und karyotypische Variabilität der europäischen Unkrauthiersen aus den Gattungen *Setaria*, *Digitaria* und *Echinochloa*. *Zeitschr. Pflanzenzücht.* 47 (4): 330-368.
- PODLECH, D. & A. DIETERLE
 1969 Chromosomenstudien an afghanischen pflanzen. *Candollea* 24: 185-243.
- POGAN, E.; R. CZAPIK; A. JANKUN; K. TURALA-SZYBOWSKA; E. KUTA; Z. SAWICKA; R. IZMAILOW; A. JOACHIMIAK & J. RYCHLEWSKI
 1985 Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Part XVIII. *Acta Biol. Cracov. (Bot.)* 27: 57-74.
- POHL, R. W. & G. DAVIDSE
 1971 Chromosome numbers of Costa Rican grasses. *Brittonia* 23: 293-324.
- PÓLYA, L.
 1948 Chromosome numbers of certain alkali plants. *Arch. Biol. Hung.* 2 (18): 145-148.

- 1949 Chromosome numbers of some hungarian plants. *Acta Geobot. Hung.* 6: 124-137.
- 1950 Magyarországi növényfajok komoszómaszámai. II. *Ann. Biol. Univ. Decembren.* 1: 46-56.
- PRITCHARD, A. J. & K. F. GOULD
- 1964 Chromosome numbers in some introduced and indigenous legumes and grasses. *Div. Trop. Pastures Tech. Pap. 2 (C. S. I. R. O., Australia):* 1-18.
- QUEIRÓS, M.
- 1973 Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das *Spermatophyta* de Portugal. I. *Gramineae*, supl. 1. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2,* 47: 77-103.
- 1974 Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das *Spermatophyta* de Portugal. I. *Gramineae*, supl. 2. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2,* 48: 81-98.
- QUEIRÓS, M. & J. ORMONDE
- 1984 Contribuição para o conhecimento citotaxonómico da flora dos Açores — I. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2,* 57: 77-85.
- RAMAN, V. S.; MEENAKSHI & M. S. THANGAM
- 1965 Paternal transmission of accessory chromosome in a species of *Eu-Sorghum*. *Sci. and Cult.* 31 (3): 150-151.
- RAO SINDHE, P. N. & L. B. MWASUMBI
- 1981 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXX. *Taxon* 30: 79-80.
- RAO SINDHE, P. N. & K. N. NARAYAN
- 1976 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LI. *Taxon* 25: 158-159.
- REDDY, V. D.
- 1970 Chromosome association in one induced and five natural tetraploids of *Sorghum*. *Genetica* 41: 321-333.
- REEDER, J. R.
- 1971 Notes on Mexican grasses, IX. Miscellaneous chromosome numbers. 3. *Brittonia* 23: 105-117.
- REEDER, J. R. & T. R. SODERSTROM
- 1968 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XVI. *Taxon* 17: 203-204.
- RENARD, E.; J. LAMBINON; M. REEKMANS; P. VAN DER VEKEN & M. GOVAERT
- 1983 Nombres chromosomiques de quelques angiospermes du Rwanda, du Burundi et du Kenya. *Bull. Jard. Bot. Natl. Belgique* 53: 343-371.
- ROHWEDER, H.
- 1937 Versuch zur Erfassung der mengenmässigen Bedeckung des Darss und Zingst mit polyploiden Pflanzen. Ein Beitrag zur Bedeutung der Polyploidie bei der Eroberung neuer Lebensräume. *Planta* 27 (4): 501-549.
- ROMERO ZARCO, C.
- 1988 Números cromosómicos para la flora española, 516-527. *Lagascalia* 15 (1): 119-124.

ROMERO ZARCO, C. & J. A. DEVESA

- 1984 Números cromosómicos para la flora española, 276-283. *Lagascalia* 12: 124-128.

ROUX, J.

- 1957 Notes caryosistématiques. II. *Brachypodium distachyon* (P. B.) Roem. et Sch. *Nat. Monsp.* 9: 197-199.

SAKAMOTO, S. & M. MURAMATSU

- 1963 Chromosome number of *Gramineae* species collected in Pakistan, Afganistan and Iran. *Ann. Rept. Natl. Inst. Genet. Japan (1962)* 13: 48-50.

SAKISAKA, M.

- 1953 Critical considerations of chromosome numbers in relation to plant habit (life forms). *Proc. VII Int. Bot. Congr.* 1950: 286-287.

SARKAR, A. K.; N. C. CHAKRABORTY; N. C. SAHA & S. K. DAS

- 1976 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LIV. *Taxon* 25: 636.

SCHIFINO, M. T. & H. WINGE

- 1982 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXVII. *Taxon* 31: 765-766.

SHARMA, A. K.

- 1956 Cytology of some of the millets. *Caryologie* 8: 294-308.

SHARMA, A. K. & D. BHATTACHARJEE

- 1957 Chromosome studies in *Sorghum*. I. *Cytologia* 22: 287-311.

SHARMA, M. L. & P. KUMAR

- 1985 Cytological studies in some grasses of Northwest India. *Bull. Sci. Univ. Punjab* 36: 27-33.

SHIBATA, K.

- 1957a Karyotype analysis in some forage grasses. II. *Jap. Jour. Genet.* 32: 259-260.

- 1957b Karyotype analysis in some forage grasses. *Nogaku Shuho* 3: 483-493.

SINGH, D. N.

- 1964 Cytological studies in the *Gramineae*. III. *Sci. and Cult.* 30 (8): 396-397.

SINGH, D. N. & M. B. E. GODWARD

- 1960 Cytological studies in the *Gramineae*. *Heredity* 15: 193-197.

SKALINSKA, M.; E. BANACH-POGAN; H. WCISLO & al.

- 1957 Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. *Acta Soc. Bot. Polon.* 26 (1): 215-245.

SKALINSKA, M.; A. JANKUN; H. WCISLO; K. TURALA; E. POGAN; R. IZMAILOW; Z. SAWICKA; J. RYCHLEWSKI; A. NOWAK & al.

- 1971 Studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Eighth contribution. *Acta Biol. Cracov. (Bot.)* 14: 55-102.

SKALINSKA, M.; M. PIOTROWICZ; A. SOKOLOWSKA-KULCZYCKA & al.

- 1961 Further additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms. *Acta Soc. Bot. Polon.* 30 (3-4): 463-489.

SOKOLOVSKAJA, A. P.

- 1937 Kario-geograficheskoye issledovanie roda *Agrostis* L. *Bot. Zur.* 22: 457-480.

- 1938 A caryogeographical study of the genus *Agrostis*. *Cytologia* 8: 452-467.
- SOKOLOVSKAJA, A. P. & N. S. PROBATOVA
 1973 Karyosistematic investigations of the far east species of *Poa* L. *Bot. Zur.* 58: 89-96.
- 1976 On the karyological characteristics of genera *Milium* L. and *Holcus* L. (*Poaceae*). *Bot. Zur.* 61: 969-973.
- 1977 Karyological investigation of grasses (*Poaceae*) in southern part of the soviet far East. *Bot. Zur.* 62: 1143-1153.
- 1978 Chromosome numbers of some grasses (*Poaceae*) of the U. R. S. S. Flora II. *Bot. Zur.* 63: 1247-1257.
- 1979 Chromosome numbers of some grasses (*Poaceae*) of the U. R. S. S. Flora II. *Bot. Zur.* 64: 1245-1258.
- SOKOLOVSKAJA, A. P.; N. S. PROBATOVA & E. G. RUDYKA
 1985 Chromosome numbers in the species of the families *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae* from the Primorye region, Kamchatka and Sakhalin. *Bot. Zur.* 70: 126-128.
- SOKOLOVSKAJA, A. P. & O. S. STRELOVA
 1940 Karyological investigation of the alpine flora on the main Caucasus range and the problem of geographical distribution of polyploids. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 29: 415-418.
- 1948 Geograficheskoye raspredelenie poliploidov. III. Issledovanie flory al 'piyskoj oblasti tsentral' novo kavkazskovo chrepta. *Ucen. Zap. Lenigradsk. Gos. Univ., Ser. Biol. Nauk.* 66: 195-216.
- SPIES, J. J. & H. DU PLESSIS
 1986 Chromosome studies on African plants. 1. *Bothalia* 16: 87-91.
- SPIES, J. J. & S. P. VOGES
 1988 Chromosome studies on African plants. 7. *Bothalia* 18: 114-119.
- STÄHLIN, A.
 1929 Morphologische und cytologische Untersuchungen an Gramineen. *Pflanzenareale.* 1 (2): 330-397.
- STOEVA, M. P.
 1977 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LVIII. *Taxon* 26: 560.
- 1982 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXVI. *Taxon* 31: 579-580.
- STOEVA, M. P. & S. I. KOZUHAROV
 1978 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXII. *Taxon* 27: 522-523.
- STRIDA, A. & R. FRANZÉN
 1981 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXIII. *Taxon* 30: 829-842.
- TALAVERAS, S.
 1978 Aportación al estudio cariológico de las gramíneas españolas. *Lagascalia* 7: 133-142.

TARNAVSCHI, I. I.

- 1938 Karyologische Untersuchungen an Halophyten aus Rumänien im Lichte zytoökologischer und Zyto-Geographischer Forschung. *Bul. Fac. Sti. Cernauti* 12: 68-106.
- 1948 Die chromosomenzahlen der anthophyten-flora von Rumänien mit einem ausblick auf das Polyploidie-problem. *Bull. Jard. Mus. Bot. Univ. Cluj* 28: 1-130.

TATEOKA, T.

- 1954a Karyosystematic studies in *Poaceae*. I. *Natl. Inst. Genet. (Japan), Ann. Rept.* 4: 45-47.
- 1954b Karyotaxonomy in *Poaceae*. II. *Cytologia* 19: 317-328.
- 1955a Karyotaxonomic studies in *Poaceae*. III. *Ann. Rept. Natl. Inst. Genet. (Japan)* 6: 73-74.
- 1955b Karyotaxonomic in *Poaceae*. III. Further Studies of somatic chromosomes. *Cytologia* 20: 296-306.
- 1956a Karyotaxonomic studies in *Poaceae*. III. *Natl. Inst. Genet. (Japan), Ann. Rep.* 6: 73-74.
- 1956b Chromosomes of five Indian and Ceylonese grasses species. *Current Sci.* 28 (2): 78-79.
- 1957 Notes on some grasses. VI. (*Coelachne* and *Sphaerocaryum*. 10. Chromosomes and leaf structure of several species). *Bot. Mag. Tokyo* 70 (827): 119-125.
- 1959 *Introduction to grasses*. Tokio.
- 1965 Chromosome numbers of some east African grasses. *Amer. Jour. Bot.* 52 (8): 864-869.

TAYLOR, R. L. & G. A. MULLIGAN

- 1968 *Flora of the Queen Charlotte Islands. Part 2. Cytological aspects of the Vascular Plants*. Ottawa.

VÁCHOVÁ, M. & T. SCHWARZOVÁ

- 1980 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXIX. *Taxon* 29: 723.

VAN LOON, J. C.

- 1974 A cytological investigation of flowering plants from the Canary islands. *Acta Bot. Neerl.* 23 (2): 113-124.

VAN LOON, J. C. & B. KIEFT

- 1980 In: A. LÖVE & al. (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXVIII. *Taxon* 29: 538-542.

VAN LOON, J. C. & A. K. VAN SETTEN

- 1982 In: A. LÖVE & al. (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXVI. *Taxon* 31: 589-592.

VEGA, J. S. & S. D. KOCH

- 1988 Estudio biosistemático de *Eragrostis mexicana*, *E. neomexicana*, *E. orenttiana* y *E. virescens* (*Gramineae: Chloridoideae*). *Bol. Soc. Bot. Mexico* 48: 95-112.

WILLBEBER-KISHIMOTO, E.

- 1962 Interspecific relationships in the genus *Setaria*. *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ.* 14: 1-41.

WULFF, H. D.

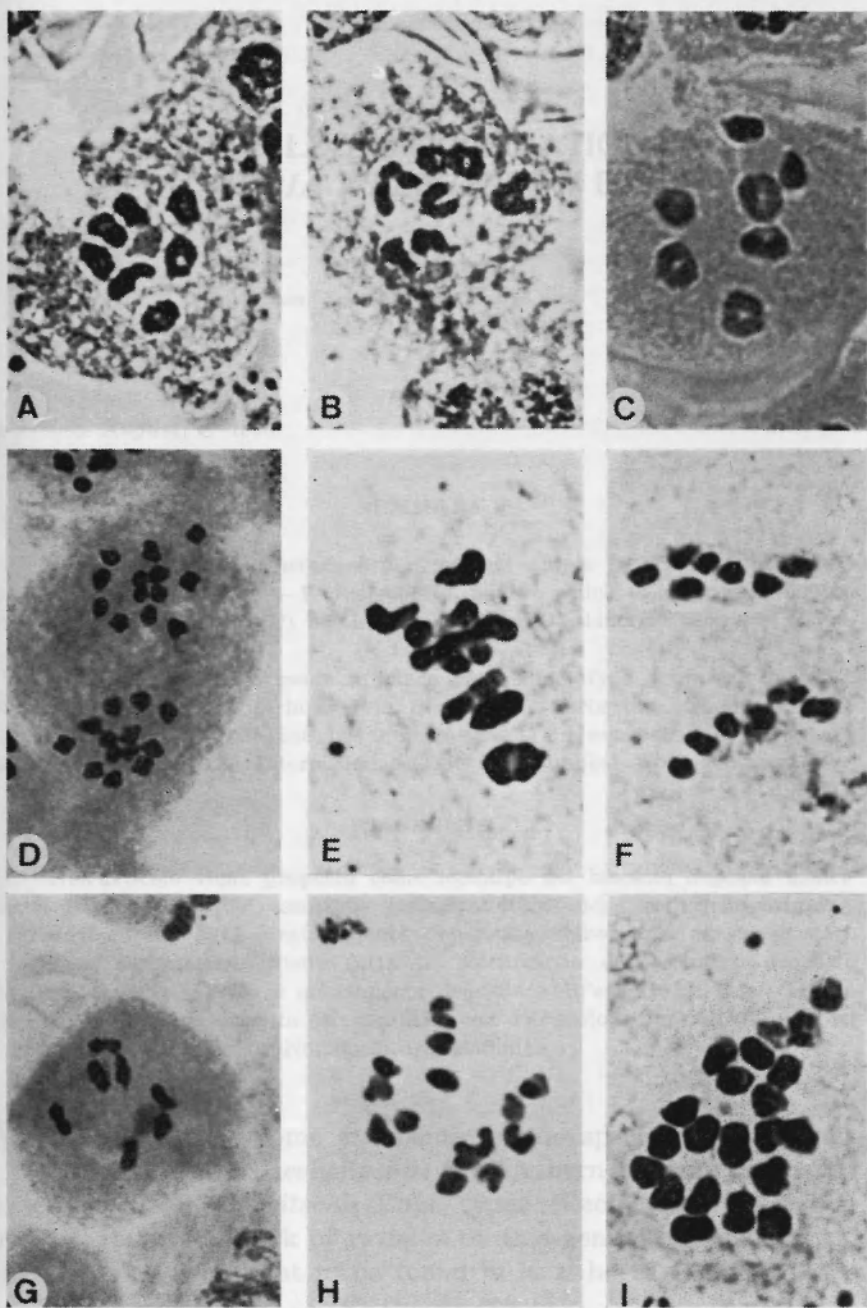
- 1939 Chromosomenstudien an der schleswigholsteinischen Angiospermen-Flora. IV. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 57 (9): 424-431.

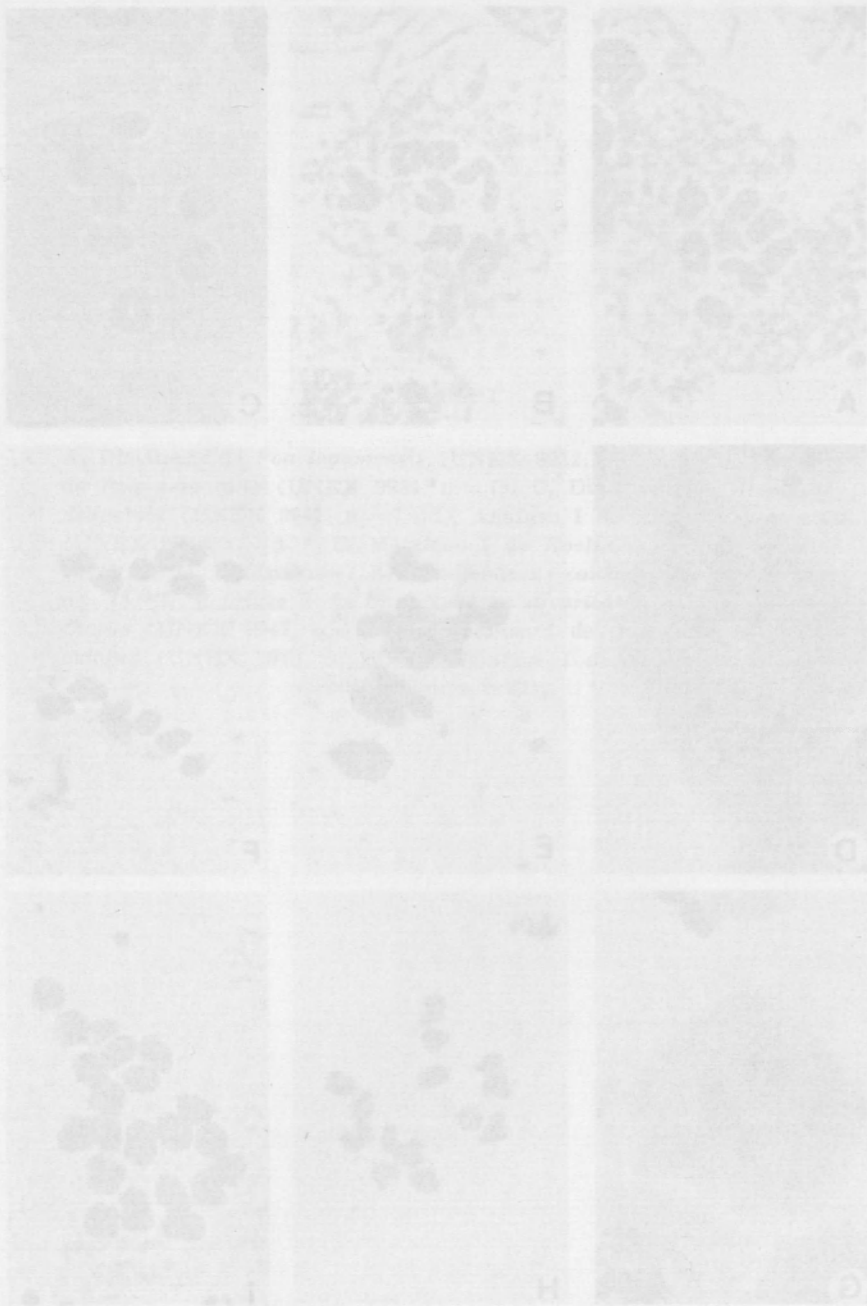
YABUNO, T.

- 1962 Cytotaxonomic studies on the two cultivated species and the relatives in the genus *Echinochloa*. *Cytologia* 27 (3): 296-305.
- 1966 Biosystematic study of the genus *Echinochloa*. *Jap. Jour. Bot.* 19 (2): 277-323.

LÁMINA I

A, Diacinesis de *Poa legionensis* (UNEX 9932, n = 7). B, Diacinesis de *Poa nemoralis* (UNEX 9934, n = 7). C, Diacinesis de *Ctenopsis delicatula* (UNEX 9941, n = 7). D, Anafase I de *Rostraria cristata* (UNEX 9943, n = 13). E, Metafase I de *Koeleria caudata* (UNEX 9944, n = 7). F, Anafase I de *Corynephorus canescens* (UNEX 9221, n = 7). G, Metafase I de *Corynephorus divaricatus* subsp. *macrantherus* (UNEX 9947, n = 7). H, Anafase I de *Corynephorus fasciculatus* (UNEX 9948, n = 7). I, Metafase I de *Bromus unioloides* (UNEX 9955, n = 21).





THE LECTOTYPIIFICATION OF *SOPUBIA WELWITSCHII* ENGLER *

P. CUCCUINI

Museo Botanico Università degli Studi
Via G. La Pira 4 — Firenze

Received August 7, 1990.

SUMMARY

The present article proposes part of the sample (i. e. the right frond) of the original collection — *Welwitsch* No. 5841 — which is at present housed in the Paris herbarium (P) as the lectotype for the binomial *Sopubia welwitschii* Engler.

This nomination is made in place of the lectotype proposed by O. J. HANSEN (1975) which is housed in the Kew K herbarium. The reason for the substitution is that the latter lectotype is in conflict with Article 8 paragraph 8.1. of the International Code of Botanical Nomenclature.

RIASSUNTO

Nell'articolo viene proposto come lectotipo del binomio *Sopubia welwitschii* Engler parte del campione (fronda destra) della collezione originale — *Welwitsch* no. 5841 — attualmente depositato nell'erbario di Parigi (P).

Tale designazione viene fatta in sostituzione del lectotipo proposto da O. J. HANSEN (1975) e attualmente depositato all'erbario di Kew (K), in quanto quest'ultimo risulta in conflitto con l'articolo 8 paragrafo 8.1 del Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica.

WHILE making some comments on the species of the genus *Sopubia* (i. e. *S. welwitschii*) for Southern Africa, I had cause to check the *S. welwitschii* Engl. typus (Lectotype). According to O. J. HANSEN's work of revision on this genus for East Africa, this typus is at present to be found in Kew herbarium.

* Florence Tropical Herbarium, Publication No. 74.

In the meantime, said species has been demoted and is considered simply as a variety by Hansen. He refers to it as *Sopubia karaguensis* Oliv. var. *welwitschii* (Engl.) Hansen. On examining this sample, I found a partial discrepancy between it and Engler's description of the protologue.

Considering the fact that the lectotype indicated at Kew by HANSEN was made after the disappearance of the sample probably used by ENGLER to describe this species (at least this is what the Berlin B herbarium states), I took in on myself to check the existant material of the original collection.

While checking in the Portuguese herbaria, a manuscript was found at LISU (Lisbon herbarium) which stated that from the original collection of WELWITSCH (ITER ANGOLENSE) as many as 11 series were made which were than sent to 9 official seats or Botanists of the period. Of these, 7 herbaria still have the *S. welwitschii* sample from the original collection (*Welwitsch* No. 5841). These 7 are as follows: COI Coimbra, LISU Lisbon, P Paris, C Copenhagen, BM London, G Geneva and K Kew. The sample in B Berlin was destroyed (in litteris 1988). In W and Wu Vienna and also in LE Leningrad they could not be not found (in littetris 1989). The herbarium in MEL Melbourne is temporarily not fit for use (in litteris 1989). There was no reply from ALE Alexandria.

From the examination of all the probable material typus (*Welwitsch* No. 5841) and from the examination of the other materials for comparison, either of locus-classicus origin (i. e. Huila-Angola) or from areas very close to it, it was obvious that what had been reported about the bracts in the protologue (i. e. «bracteis..., ...inferioribus alabastra breviter pedicellata ovata paullam superantibus, superioribus et summis alabastra sub-equalibus») did not correspond to the sample indicated as lectotype by HANSEN. Indeed, on average, the lower and apical flowering part of the bracts were 2-2.2 times longer than the floral gems as regards the lower bracts and 1.2-1.3 times longer for the apical ones. Only in exceptional cases did the apical bracts appear as described by ENGLER.

The reason for this divergence can be ascribed to the extreme friability of the dried preparations of the entire *Sopubia* genus. It is extremely easy to break the apical parts of the leaves (single or trifold) or bracts at a fold, possibly because they have not

been not properly dried given their very coriaceous nature. This can be easily confirmed for all the dried preparations of the *Sopubia* genus, including the original material considered. Furthermore, there is no proof that ENGLER examined any other samples from the original collection (*Welwitsch* 5841) if not the Berlin duplicate.

Since the sample chosen as the lectotype also differs with regard to the characteristics indicated by the protologue, the choice of another lectotype is necessary.

Given that this is above all a problem related to nomenclature, there are many reasons why the choice of the present lectotype is questionable.

To this end, the International Code of Botanical Nomenclature (1988) cites the following under Art. 9.1: «The type (holo, lecto or neo) of a name of a species or infraspecific taxon is a single specimen or illustration except in the following: for small herbaceous plants and for most non-vascular plants, the type may consist of more than one individual, which ought to be observed permanently on one herbarium sheet or in one equivalent preparation».

Independently of the taxonomical category in which it is identified (*S. welwitschii* Engler. or *S. karaguensis* Oliv. var. *welwitschii* (Engl.) O. J. Hansen) and the entire group to which it belongs at present (*S. karaguensis* group), the species under examination is described as a perennial subfrutex, low shrub or perennial herb with woody ramifications. Thus, it is not to be included in the special cases mentioned in the previously cited Article.

Therefore, the *typus* (lecto or neo) to be attributed should, in my opinion, be made up of only one individual (or frond).

At this point the problem can be divided into two distinct parts. Since it is impossible to know with certainty if the Berlin sample (on which the description was based) was made up of one or more individual parameters, we cannot say whether it was a *syntype* or just one *holotype*.

Nonetheless, in both cases a lectotype (or perhaps, in the first case a neotype) should have been made, and it should have been made in the appropriate manner (cfr. Art. 8 of the International Code of Botanical Nomenclature 1988).

Indeed, if we just consider the sample destroyed in Berlin as the single holotype, then the duplicates of the original collection (*Welwitsch* 5841) could be called isotypes. However, it would be necessary to lectotypify these once again since the partial but macroscopic discrepancy between the protologue and HANSEN's lectotype would still exist.

In accordance agreement with what has been described in the case mentioned, Art. 8 (ICBN 1988) clearly states the following in paragraph 8.1: «...it (lectotype or neotype < author's note >) may also be superseded if it can be shown that it is in serious conflict with the protologue...».

In fact this is the case with HANSEN's lectotype. We propose that the binomial *Sopubia welwitschii* Engler be substituted as the lectotype for the reasons stated previously. The sample of the original collection at present recognized as such, is conserved in the Paris P herbarium i. e. the frond on the right of the sheet.

Naturally, this does not mean that the above mentioned sample is taxonomically marginal or unimportant. This is clear when we read what the Code of Nomenclature states in Art. 7 paragraph 7.2: «...The nomenclature type is not necessarily the most typical or representative element of a taxon».

Taxonomically, the entity considered by ENGLER and later by HANSEN (even though the latter did so, for a different category) is to be considered valid.

From an examination of all the material, the fact remains that we must consider incorrect the part of the protologue which refers to the bracts in which we find the following: «bracteis..., ...inferioribus alabastra breviter pedicellata ovata paullam superantibus, superioribus et summis subaequantibus...». It is incorrect in so far as the author described the species using either incomplete or partially ruined material.

In reality, the bracts are 2-2.5 times greater than the floral gemmae, they are slightly pedicellated in the lower part of the flowering and they are 1.2-1.3 times longer in the upper part and become roughly the same length in the apical part.

Sopubia welwitschii Engler, Bot. Jahrb. 18: 66 (1893) [= *S. karaguensis* Oliv. var. *welwitschii* (Engler) Hansen].

Lectotypus: Angola, Huila, *Welwitsch* 5841 (P).

As a substitution for the lectotype proposed by HANSEN (1975) in conflict with Art. 8 paragraph 8.1 of the International Code of Botanical Nomenclature (1988).

BIBLIOGRAPHY

- DIELS, L.
1931 Zum Gedächtnis von Adolf Engler. *Bot. Jahrb.* 64: 1-56.
- ENGLER, A.
1893 Beiträge zur Flora von Africa vii. Scrophulariaceae africanae. *Bot. Jahrb.* 18: 65-75 (p. 66).
- GREUTER, W. et al. (eds.)
1988 *International Code of Bot. Nomenclature*. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- HANSEN, O. J.
1975 The East African Species of *Sopubia*. *Kew Bulletin* 30 (3): 543-558.
- STAPP, O.
1930 *Bull. of Misc. Inf.* 1930: 495-498.

...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...
...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...
...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...

1954

...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...
...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...
...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...

...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...
...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...
...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...

Naturally, this means that the above mentioned
sample is taxonomically important. This is clear when
we read what the Code of Nomenclature states in Art. 7 para-
graph 7.2. The nomenclature type is not necessarily the most
typical or representative element of a taxon.

Taxonomically the name considered by Engelm. and later
by Hansen (even though it is not a different category
is to be considered valid.

From a nomenclature point of view the fact remains
in what sense the name of the material which

refers to the bracts in which are found the following:-

...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...
...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...
...the botanical classification of the genus *Leptocarpus*...

In reality, the bracts are 2-3 times greater than the floral
genium, they are slightly pubescent in the lower part of the
flowering part and very long in the upper part and become
and become the same length in the apical part.

Synonymy: Engelm. Bot. Jahrb. 15: 44 (1848) (= *S. hirsutum*
Hansen) Engelm. Bot. Jahrb. 15: 44 (1848) (= *S. hirsutum*
Hansen)

Leptocarpus Engelm. Bot. Jahrb. 15: 44 (1848) (= *S. hirsutum*
Hansen)

BIOCHEMICAL AND ULTRASTRUCTURAL ASPECTS OF FIELD GROWN POTATO PLANTS (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) TREATED WITH MANCOZEB

FERNANDA FIDALGO, ISABEL SANTOS & R. SALEMA

Institute of Botany and Experimental Cytology Centre
University of Porto

Received October 18, 1990.

SUMMARY

Field grown plants of *Solanum tuberosum* L. were sprayed with fungicide mancozeb at day 22, 39 and 56 after emergence of plants.

Leaf samples collected three days after each treatment were used for electron microscope observations and biochemical determinations. In general, chlorophylls contents in control material increased slightly till the end of experiment and in treated plants increased till the first spraying after which they decreased; this same pattern was observed for carotenoids in this group of plants, whereas in control they increased till day 42 and then declined. After the first treatment both treated and control plants showed comparable protein contents; with the ensuing treatments proteins progressively lowered. NO_3^- level that was the same in control and treated material, after the first spraying, appeared diminished in both cases at day 42 and continued to go down in control plants till 59 DAE, whereas treated plants showed a certain recovery.

Nitrate reductase activity of control plants increased till day 42, and showed a slight decrease by the end of the experiment. Treated plants had enzyme activity lower than in control in spite of a small increase after the last treatment. Nitrite reductase activity in control increased till 25 DAE and declined thereafter; in treated plants enzyme activity was lower at day 25 and 42, showing an opposite situation after the last spraying. Similar behaviour was found for respiratory rate in treated plants, whereas in control the rate of O_2 uptake increased till day 42 and then decreased.

Quantification of zinc and manganese in leaves showed higher contents of metals on treated plants; worth point that in tubers no significant differences were found between both groups of plants.

Ultrastructural observations showed that spraying produced some swelling of thylakoids and altered mitochondria that reassumed normal configuration by the end of the treatments.

INTRODUCTION

Solanum tuberosum L. is a very important crop next only to rice, wheat and corn in terms of total food production, having the capacity to produce more energy and protein per unit of land than any of the others (BAJAJ, 1987).

Potato plants can be infested by Phycomycetes *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, producing a disease generally called late blight, also referred as potato blight or downy mildew. The disease affects leaves, stems and tubers which rapidly spread causing death of plants (RICH, 1983) and to control the disease, plants are generally sprayed with fungicides. Commonly studies concerning this problem deal primarily with fungicide efficiency against the fungus and crop yield, rather than taking into consideration the various effects produced on the plants themselves.

Nitrogen nutrition is considered very important to plant growth and tuber yield which is very much dependent on nitrogen metabolism and transport. The reduction of nitrate to ammonium is mediated by two enzymes, nitrate reductase, converting nitrate to nitrite and nitrite reductase which then reduces the nitrite to ammonium. The ammonium ions produced will be incorporated into organic molecules through the glutamine synthetase/glutamate synthase cycle (DURZAN & STEWARD, 1983).

Mancozeb, a fungicide of the dithiocarbamate group that was developed at the beginning of the 60's is widely used in this country against late blight, was selected for the study here reported, concerning the effects of this phytopharmaceutical drug on some aspects of potato plant behaviour, accessed through study of substrate inducible nitrate reductase (NR; EC 1.6.6.1) and nitrite reductase (NiR; EC 1.7.7.1) activity, as well as chlorophylls, carotenoids, soluble proteins, nitrate contents, oxygen uptake rate, levels of zinc and manganese, and ultrastructural observations, to deepen previously observations (FIDALGO *et al.*, 1989).

MATERIALS AND METHODS

Plant material

One month before planting the growing area was treated with a soil fumigant (VAPAN-methyldithiocarbamate of Na). Seed tubers of potato (*Solanum tuberosum* L.) cv. Desirée were

planted in the field on May 1989 at a density of 4 plants m^{-2} , in two flat beds, each with 6 m \times 3 m, one for control and the other used for fungicide treatment.

Mancozeb was used for spraying plants at 0.2% (w/v) at 22, 39 and 56 days after emergence of plants (DAE). This fungicide is based on maneb (N-N' ethylene bisdithiocarbamate of Mn), complexed with zinc ion, in a formulation containing 20% of Mn and 2.5% of Zn.

Before any treatment with fungicide (12 DAE) samples were collected to appraise physiological parameters under study. Three days after each spraying six plants were taken from fungicide treated plot and control plot (between 9.00 and 10.00 h.) and the youngest expanded leaves (commonly the third or fourth leaf) were excised and used for electron microscope observations and biochemical determinations.

Chlorophylls and carotenoids determinations

Chlorophylls (a + b) and carotenoids were determined as described by HISCOX & ISRAELSTAM (1979).

Extraction and determination of protein and NO_3^- levels

Soluble protein contents were quantified by the method of BRADFORD (1976) using Coomassie Brilliant Blue G-250 for color development, following the extraction with 0.1 mol dm^{-3} NaOH. Bovine serum albumin was used as the standard protein.

NO_3^- was extracted from dried tissue powder in 50°C water for 5 h (SAGE & PEARCY, 1987), and determined using a selective ion electrode.

Nitrate reductase assay

Activity was determined by the *in vivo* method as described by CHANDA *et al.* (1987). Briefly, leaves samples were cut into small pieces and were vacuum infiltrated for 5 min in 5 cm^3 80 $mmol.dm^{-3}$ K-phosphate buffer (pH 7.5), containing 50 $mmol.dm^{-3}$ KNO_3 and 1% Triton-X 100. After removing one sample for time zero determination of nitrite, another sample was incubated in the dark under anaerobic conditions at 30°C with

occasional shaking. After 30 min the reaction was terminated by boiling for 5 min. This also facilitated complete extraction of NO_2^- from the tissue. The residual NADH was removed by adding phenazine methosulfate (final concentration $13.6 \mu\text{M}$), and nitrite was determined by the addition of 1 cm^3 of 1% (w/v) sulfanilamide in 1 mol.dm^{-3} HCl followed by 1 cm^3 of 0.02% (w/v) N(1-naphthyl)ethylenediamine hydrochloride in distilled water and read at 540 nm.

Nitrite reductase assay

The plant material was homogenized at 4°C with 1% insoluble polyvinyl polypyrrolidone in a total of 5 cm^3 of extraction medium. The medium, prepared in 0.1 mol.dm^{-3} K-phosphate buffer (pH 7.5), contained 1 mmol.dm^{-3} EDTA and 1 mmol.dm^{-3} dithiothreitol. The homogenate was centrifuged at $20,000 \text{ g}$ for 8 min at $0-4^\circ \text{C}$. The supernatant was used to determine nitrite reductase activity using sodium dithionite (25 mg.cm^{-3} in 0.29 M NaHCO_3) as reductant and methyl viologen (5 mM), as electron carrier (VEGA *et al.*, 1980).

Measurement of oxygen uptake

The oxygen uptake was measured by using the manometric technique with the Warburg apparatus, as described by LAVAL-MARTIN & MAZLIAK (1979).

Determination of zinc and manganese

The metals zinc and manganese were determined by FLAME AAS as described by PINTA (1980) with some alterations; 10% HNO_3 was used instead of 50% HCl and lanthanum solution was omitted because as an oxidizing air-acetylene flame was used, no releasing agent is necessary.

Electron microscopy

Leaf samples were fixed in 2.5% glutaraldehyde followed by 2% osmium tetroxide in Na-PIPES buffer (SALEMA & BRANDÃO, 1973). Dehydration with acetone and embedding in Epon 812

through propylene oxide followed. Ultrathin sections were cut in a LKB Ultratome III, using diamond or glass knives, mounted on uncoated grids and contrasted with uranyl acetate and lead citrate. Observations were carried out on a Siemens Elmiskop IA, and images recorded on Agfa-Gevaert 23 D 56 cut film.

RESULTS

Biochemical assays

The values found for chlorophyll contents of control plants showed that these pigments increased slightly during the experimental period. After 12 DAE plants had $1.834 \text{ mg.g}^{-1}\text{f.wt}$ and after 59 DAE the figures was $1.905 \text{ mg.g}^{-1}\text{f.wt}$. In treated plants discounting a small increase in chlorophyll contents observed after the first fungicide spraying, the values found were 14 % lower after the second and 20 % lower after the third treatments than in control plants (Table 1).

TABLE 1

Chlorophylls contents (mg/g fresh weight) in leaves from control and fungicide treated plants

| <i>Solanum tuberosum</i> | Days after emergence | | | |
|--------------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| | 12 | 25 | 42 | 59 |
| Control | 1.834 | 1.845 | 1.878 | 1.905 |
| Treated | 1.834 | 1.907 | 1.624 | 1.521 |

Carotenoids of control plants increased till 42 DAE and then diminished about 6 %. In treated plants the fungicide treatment had a similar effect to the observed for chlorophylls, an increase of carotenoids after the first treatment ($0.450 \text{ mg.g}^{-1}\text{f.wt}$) and a reduction to $0.388 \text{ mg.g}^{-1}\text{f.wt}$ after the second application and a further decrease to $0.341 \text{ mg.g}^{-1}\text{f.wt}$ with the last spraying (Table 2).

Between 12 and 25 DAE, control plants showed a slight increase of protein contents (5.2 %), and at day 42 DAE an

TABLE 2

Carotenoids contents (mg/g fresh weight) in leaves from control and fungicide treated plants

| <i>Solanum tuberosum</i> | Days after emergence | | | |
|--------------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| | 12 | 25 | 42 | 59 |
| Control | 0.412 | 0.421 | 0.432 | 0.407 |
| Treated | 0.412 | 0.450 | 0.388 | 0.341 |

additional increase of 16.3% followed by a decrease of protein contents reaching about 4% by 59 DAE. Treated plants, showed in general a similar behaviour, however with lower figures at 42 and 59 DAE than control ones, respectively, 12% and 18% (Table 3).

TABLE 3

Soluble proteins contents (mg/g fresh weight) in leaves from control and fungicide treated plants

| <i>Solanum tuberosum</i> | Days after emergence | | | |
|--------------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| | 12 | 25 | 42 | 59 |
| Control | 42.20 | 45.38 | 51.63 | 49.74 |
| Treated | 42.20 | 44.23 | 45.56 | 40.73 |

Leaf NO_3^- levels increased between 12 and 25 DAE on treated and control material with very close values observed at 25 DAE ($210.31 \mu\text{mol.g}^{-1}\text{d.wt-control}$ and $212.37 \mu\text{mol.g}^{-1}\text{d.wt-treated}$). In control plants after 42 DAE the level of mesophyl NO_3^- was lower than value found after 25 DAE with a decrease of about 32%. Treated plants showed a similar behaviour however with a more pronounced decrease (45%); these plants showed a recovery from the second to the third treatment whereas control plants showed a continuous decrease which was about 18% by day 59 (Table 4).

TABLE 4

Nitrate contents (μ moles/g dry weight) in leaves from control and fungicide treated plants

| <i>Solanum tuberosum</i> | Days after emergence | | | |
|--------------------------|----------------------|--------|--------|--------|
| | 12 | 25 | 42 | 59 |
| Control | 187.21 | 210.31 | 143.76 | 117.96 |
| Treated | 187.21 | 212.37 | 116.62 | 154.52 |

The activity of nitrate reductase (NR) in control plants increased markedly from day 12 to day 25 (0.198 nkat $\text{NO}_2^- \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{f.wt}$ and 0.483 nkat $\text{NO}_2^- \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{f.wt}$) situation which was maintained up to day 42; a small decrease followed from here to day 59 (0.441 nkat $\text{NO}_2^- \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{f.wt}$). In fungicide treated plants the activity of NR was lower than that found in control plants from day 25 to day 42, with the higher difference observed by this time (79%). Curiously, NR activity in treated plants increased markedly on the last stage of the experiment attaining a threefold value of that showed on day 42, but still 20% below control plants which, in general, had an inverse behaviour (Fig. 1).

Nitrite reductase activity in control plants showed a marked increase of about 60%, between 12 and 25 DAE; a continuous decrease from here till 59 DAE was observed (22% and 34% by day 42 and 59 DAE, respectively). Treated plants showed lower NiR activity than control ones after the first and second treatment (25 and 45 DAE), with a reduction of about 15%, situation that was found to be inversed after the last treatment with plants showing 23% more NiR activity than control material (Fig. 2).

The rate of O_2 uptake in control plants increased between day 12 and day 42 from 0.515 up to 0.589 $\mu\text{mol} \cdot \text{O}_2 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{f.wt}$, declining from here to the end of the experiment. In treated plants the first application of fungicide (25 DAE) had little influence on respiration but second spraying (42 DAE) provoked a decrease of 13% of respiratory O_2 uptake when compared with control. Between 45 and 59 DAE a recovery of respiration was observed, increasing about 19% relative to the prior application. It is noteworthy that the increase observed with the last treatment

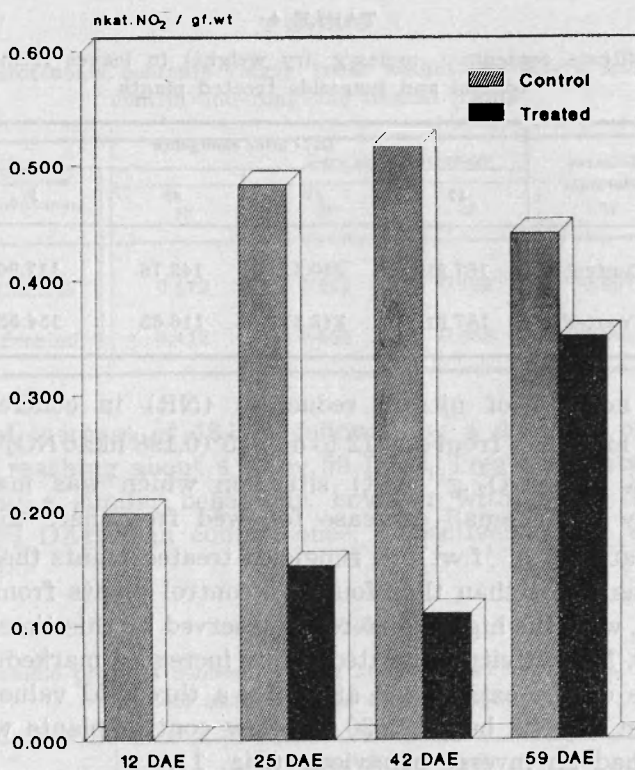


Fig. 1.— Changes in nitrate reductase activity in leaves from fungicide treated plants and control. Note the lower activity in treated material.

produced a rate of respiration higher than comparable control plants (Table 5).

TABLE 5

Rate of oxygen uptake (μ mol. O₂/min/g fresh weight) in leaves from control and fungicide treated plants

| <i>Solanum tuberosum</i> | Days after emergence | | | |
|--------------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| | 12 | 25 | 42 | 59 |
| Control | 0.515 | 0.577 | 0.589 | 0.522 |
| Treated | 0.515 | 0.551 | 0.511 | 0.655 |

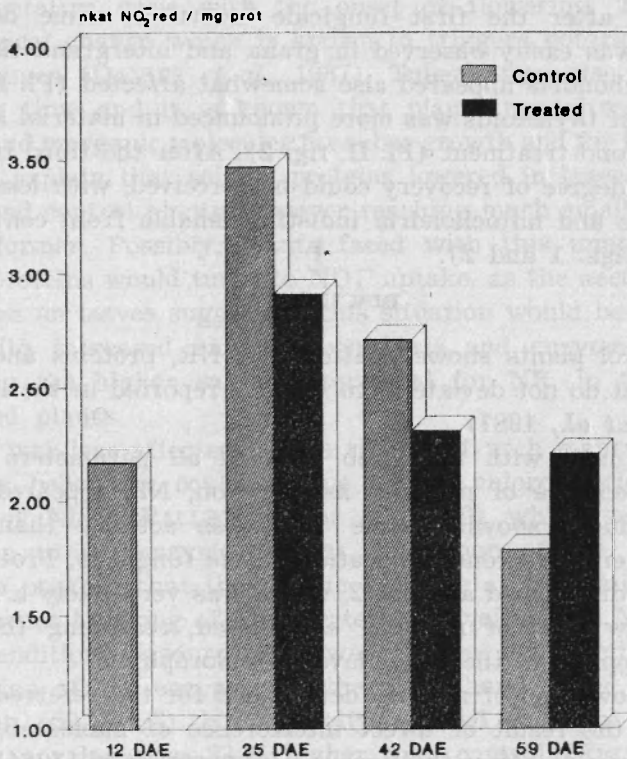


Fig. 2. — Behaviour of nitrite reductase enzyme in leaves from control and mancozeb treated plants.

The contents of metals zinc and manganese were always higher on leaves from treated material, increasing gradually with time.

Electron microscopy

Ultrastructural observations on samples from leaves of control plants collected after 25 DAE (Pl. I, fig. 1) showed mesophyll cells with a large central vacuole, with a thin cytoplasm layer adressed to the cell wall. The cytoplasm of these cells had the organelles and structures common to this type of cells. The most ubiquitous organelles were chloroplasts with well developed grana, abundant starch granules and numerous plastoglobuli. No outstanding differences were found between control and treated plants.

However, after the first fungicide treatment some degree of swelling was easily observed in grana and intergrana thylakoids and mitochondria appeared also somewhat affected (Pl. I, fig. 2). Swelling of thylakoids was more pronounced in material subjected to the second treatment (Pl. II, fig. 2). After the third treatment a certain degree of recovery could be perceived, with less swollen thylakoids and mitochondria indistinguishable from control cells (Pl. III, figs. 1 and 2).

DISCUSSION

Control plants showed patterns of NR, proteins and chlorophylls that do not deviate from what is reported in the literature (DAVIES *et al.*, 1987).

Treatment with mancozeb affected all parameters studied. The key enzyme of nitrogen assimilation, NR appeared dramatically reduced showing some 79% less activity than control plants after the second application of the fungicide. Proteins also appeared diminished at day 42, which was very likely a reflexion of the low level of nitrogen assimilated, reasoning that could also be applied to the lower level of chlorophylls.

The low level of activity determined for the referred enzyme could be the result of direct interference of mancozeb, a compound known to affect thiol groups (CORBETT *et al.*, 1984), or this action could also be envisaged as altering membrane transport proteins hindering NO_3^- uptake. Attention should be called to the highly aggressive effect of mancozeb with the first spraying, as translated by a remarkable lowering of NR of about 69%, as can be seen on Fig. 1, so much notable as this diminished enzyme activity appeared already three days after application of the treatment. Since the level of nitrate was not decreased by the fungicide, such high level of interference with NR activity might well be due to direct influence of the drug on enzyme molecules themselves, and not with membrane transport proteins which if affected would not support a sustained nitrate uptake.

Plants seem however to adjust to mancozeb, because from second (42 days) to the third (59 days) treatment, a marked recovery in NR activity was observed (Fig. 1). This raise on NR activity could be, at least in part, due to an adaptation that seems plants develop to cope up with the aggression. It must be also considered that around this time plants entered a new phase of

their vegetative cycle with the onset of flowering. This is a physiological change which is known to trigger notorious metabolic changes (DAVIES *et al.*, 1987). Tuberization also starts at the same time and it is known that plants use nitrogen from organic and inorganic molecules for tuber growth and for flowering. This can explain that soluble proteins lowered in leaves of both treated and control plants, however reaching much smaller amounts on the former. Possibly, plants faced with this inappropriate level of proteins would turn to NO_3^- uptake, as the accumulation of this ion on leaves suggested; this situation would be in accordance with increased inducible synthesis and enzyme activity, explaining the higher values determined for NR, in the group of treated plants.

NiR was less affected by the treatment with mancozeb than NR. This behaviour could be due to the chloroplastidial localization of NiR (WALLSGROVE *et al.*, 1979) which would give protection to the enzyme against the action of the fungicide. It is also possible that the drastic decrease of NR activity with the concurrent lowering of the nitrite level available to NiR would create conditions favourable to some degree of inactivation or degradation of the enzyme. On the other hand, after the third treatment (59 DAE) NiR activity showed a slight recovery attaining a value even 23% higher than control (Fig. 2), very likely due to the recovery of NR which provided the adequate level of nitrite.

While in control plants between day 42 and 59 a decline of the rate of O_2 uptake was detected, treated plants showed an increase of about 28% which would permit the plants to have the necessary energy to drive the active permease mechanism involved in absorption of nitrate (LEWIS, 1986), in accordance to the observed increase of the level NO_3^- found in the mesophyll cells of those plants.

Control plants do not show the same behaviour on what concerns NR, NiR, NO_3^- leaf level and rate of respiration. Certainly these plants can obtain most of their needed N from the fairly high amount of soluble proteins accumulated in mesophyll cells (MILLARD & CATT, 1988), having no necessity to increase NO_3^- uptake (which in fact steadily lowers) a situation which would lead to diminished NR and NiR (Figs. 1 and 2), since their synthesis are substrate induced (GUERRERO *et al.*, 1981; KRAMER *et al.*, 1989).

Determination of Mn and Zn in leaves showed higher values in treated plants which is easily understood, since these ions are present in the used fungicide. In spite of this, tubers from treated plants did not show higher levels of Mn and Zn than control ones, which agrees with known low mobility they have (SALISBURY & ROSS, 1985), staying almost totally retained into the leaves without marked translocation during tuberization.

Ultrastructural observations showed somewhat swollen grana and intergrana thylakoids. This type of alteration was also described in water stressed plants (FREEMAN & DUYSSEN, 1975), in senescent plants (DODGE, 1970), and related to ion transport between stroma and grana compartments (PACKER *et al.*, 1970), as well as in plants treated with chormequat chloride (CCC) (NIEDEN & NEUMANN, 1978).

The observed swelling of thylakoids in treated plants as early as the first treatment seems to preclude an interpretation ascribing this change on senescence, most likely being due to an altered chloroplast metabolism in parallel with other alterations reported above. The cellular alterations progressively fade away and by the end of treatments just a small degree of swelling persisted. Mitochondria apparently regained a normal ultrastructure, adjustment which fits very nicely into the increase of O₂ uptake rate determined from the second to the third mancozeb spraying.

From the present study the conclusion can be drawn that plants are not indifferent to fungicide treatment, even when using contact fungicides and that this aspects deserves deeper study to evaluate how profound and extensive are the effects of commonly used drugs, with particular emphasis on both vegetable cycle modification and reflexion on tuber quality and accumulation of by products on them, aspects which are under attention in this laboratory.

ACKNOWLEDGEMENTS

Grants from Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC) and Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT), Lisbon, are gratefully acknowledge.

We thank to Eng. CAMILO PINHO (Unid. Expl. Agric. Senhora da Hora) and to Direcção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho.

REFERENCES

- BAJAJ, Y. P. S.
1987 Biotechnology and 21st century potato. In: *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, vol. 3, Ed. Y. P. S. BAJAJ, pp. 3-22. Springer-Verlag, Heidelberg.
- BRADFORD, M.
1976 A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.* **72**: 248-254.
- CHANDA, S. V.; JOSHI, A. K.; KRISHNAN, P. N. & SINGH, Y. D.
1987 In vivo nitrate reductase activity in leaves of pearl millet, *Pennisetum americanum* (L.) Leeke. *Aust. J. Plant Physiol.* **14**: 125-134.
- CORBETT, J. R.; WRIGHT, K. & BAILLIE, A. C.
1984 *The Biochemical Mode of Action of Pesticides*, Academic Press, London.
- DAVIES, H. V.; ROSS, H. A. & OPARKA, K. J.
1987 Nitrate reduction in *Solanum tuberosum* L.: development of nitrate reductase activity in field-grown plants. *Ann. Bot.* **59**: 301-309.
- DODGE, J. D.
1970 Changes in chloroplasts fine structure during the autumnal senescence of *Betula* leaves. *Ann. Bot.* **34**: 817-824.
- DURZAN, D. J. & STEWARD, F. C.
1983 Nitrogen metabolism. In: *Plant Physiology — A Treatise*, vol. VIII, Ed. F. C. STEWARD, pp. 55-265. Academic Press, Inc., London.
- FIDALGO, F.; SANTOS, I. & SALEMA, R.
1989 Effect of mancozeb on *Solanum tuberosum* L.; ultrastructural and biochemical aspects. XXIV Reunião Anual da Sociedade Portuguesa de Microscopia Electrónica.
- FREEMANN, T. P. & DUYSSEN, M. E.
1975 The effect of imposed water stress on the development and ultrastructure of wheat chloroplasts. *Protoplasma* **83**: 131-145.
- GUERRERO, M. G.; VEGA, J. M. & LOSADA, M.
1981 The assimilatory nitrate reducing system and its regulation. *Ann. Rev. Plant Physiol.* **32**: 169-204.
- HISCOX, J. D. & ISRAELSTAM, G. F.
1979 A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. *Can. J. Bot.* **57**: 1332-1334.
- KRAMER, V.; LAHNERS, K.; BLACK, E.; PRIVALLE, L. S. & ROTHSTEIN, S.
1989 Transient accumulation of nitrite reductase mRNA in mayze following the addition of nitrate. *Plant Physiol.* **90**: 1214-1220.
- LAVAL-MARTIN, D. & MAZLIAK, P.
1979 *Physiologie Végétale*, Hermann, Paris.
- LEWIS, O.
1986 *Plants and Nitrogen*, Studies in Biology no. 166, Edward Arnold, London.

MILLARD, P. & CATT, J. W.

- 1988 The influence of nitrogen supply on the use of nitrate and ribulose 1.5 — bis phosphate carboxylase/oxygenase as leaf nitrogen stores for growth of potato tubers (*Solanum tuberosum* L.). *J. Exp. Bot.* **39**: 1-11.

NIEDEN, U. & NEUMANN, D.

- 1978 Effects of (2-chloroethyl)-trimethyl-ammonium chloride (CCC) on chlorophyll content and ultrastructure of the plastids of *Pisum sativum* L. *Biochem. Physiol. Pflanzen.* **173**: 202-212.

PACKER, L.; MEHARD, C. W. & MURAKAMI, S.

- 1970 Ion transport in chloroplasts and plant mitochondria. *Ann. Rev. Plant Physiol.* **21**: 271-304.

PINTA, M.

- 1980 *Spectrométrie d'Absorption Atomique*, Masson, Paris.

RICH, A. E.

- 1983 *Potato Diseases*, Academic Press, London.

SAGE, R. F. & PEARCY, R. W.

- 1987 The nitrogen use efficiency of C₃ and C₄ plants. *Plant Physiol.* **84**: 954-958.

SALEMA, R. & BRANDÃO, I.

- 1973 The use of PIPES buffer in the fixation of plant cell for electron microscopy. *J. Submicr. Cytol.* **5**: 79-96.

SALISBURY, F. B. & ROSS, C. W.

- 1985 *Plant Physiology*, Wadsworth, Inc., Belmont, California.

VEGA, J. M.; CARDENAS, J. & LOSADA, M.

- 1980 Ferredoxin-nitrite reductase. *Methods in Enzymology* **69**: 255-270.

WALLSGROVE, R. M.; LEA, P. J. & MIFLIN, B. J.

- 1979 Distribution of the enzymes of nitrogen assimilation within the pea leaf cell. *Plant Physiol.* **63**: 232-236.

PLATES

PLATE I

1958 The influence of nitrogen supply on the rate of photosynthesis and on the content of chlorophyll and carotenoids in leaves of *Santalum album* L. *Ann. Bot.* 51: 1-12.

PLATE I

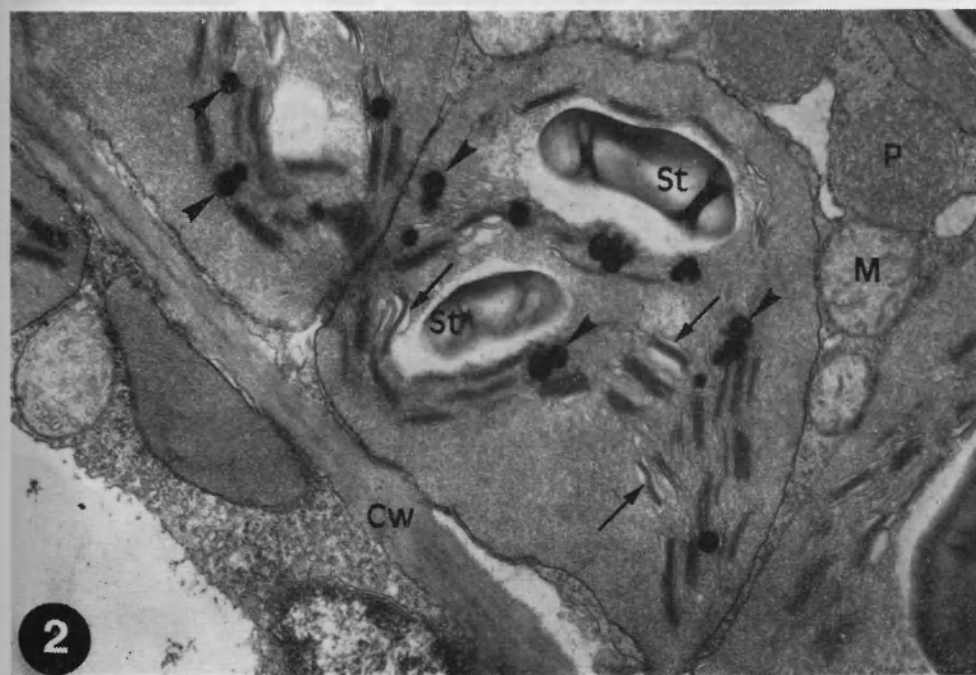
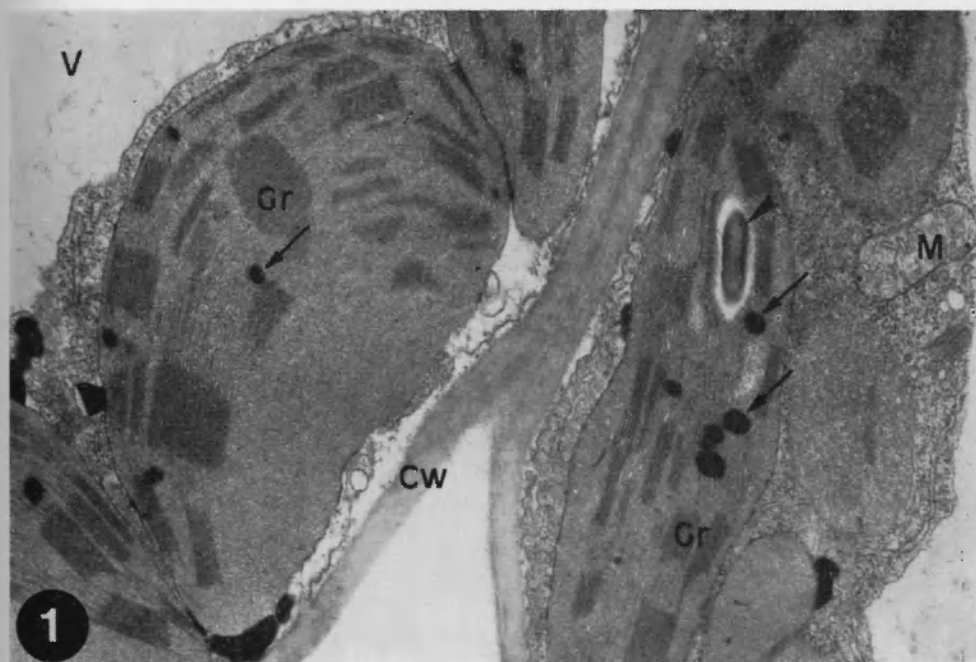
1978 Effects of chlorophyll fluorescence responses of leaves of *Santalum album* L. to nitrogen supply and chlorophyll content of the leaves of *Santalum album* L. *Ann. Bot.* 41: 1-12.

1979 The influence of nitrogen supply on the rate of photosynthesis and on the content of chlorophyll and carotenoids in leaves of *Santalum album* L. *Ann. Bot.* 43: 1-12.

PLATE I

Fig. 1. — Control material (25 DAE). Portion of cells with chloroplasts showing well developed grana (Gr), a starch grain (arrow-head) and plastoglobuli (arrows). Cw — cell wall; V — vacuole; M — mitochondria. 29,400 X.

Fig. 2. — Region of contact of two mesophyll cells from treated plants (25 DAE). Chloroplast showing some swelling of both grana and intergrana thylakoids (arrows) and somewhat affect the mitochondria (M). Starch grains are also present (St) and plastoglobuli (arrow-heads). P — peroxisome; Cw — cell wall. 22,800 X.



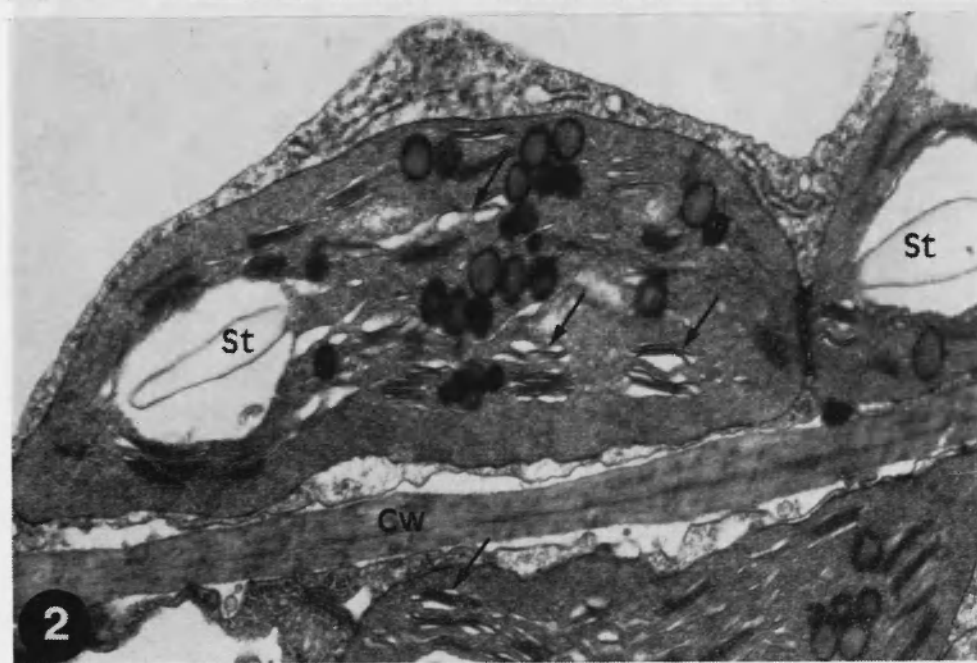


PLATE II

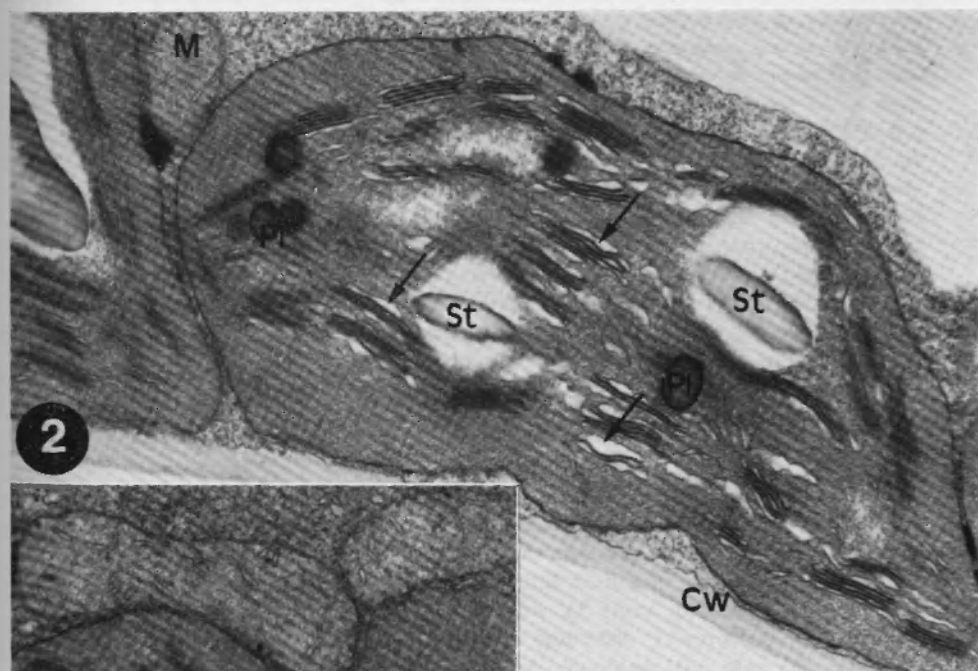
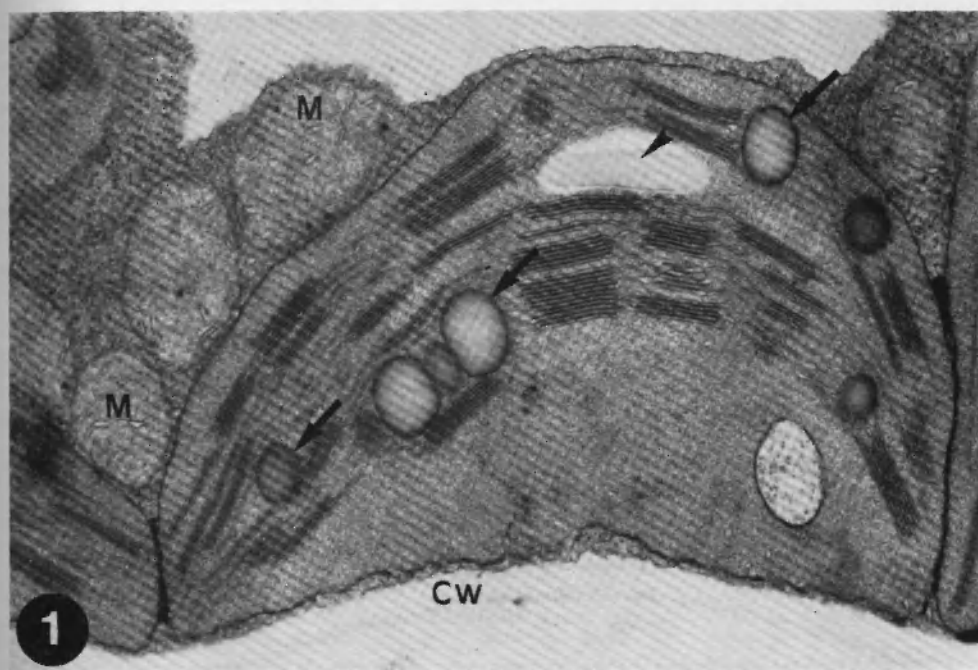
Fig. 1. — Control material (42 DAE). Portion of cell with chloroplasts showing lamellar system well organized (arrows), starch grains (St) and plastoglobuli (arrow-heads). P — peroxisome. 19,200 \times .

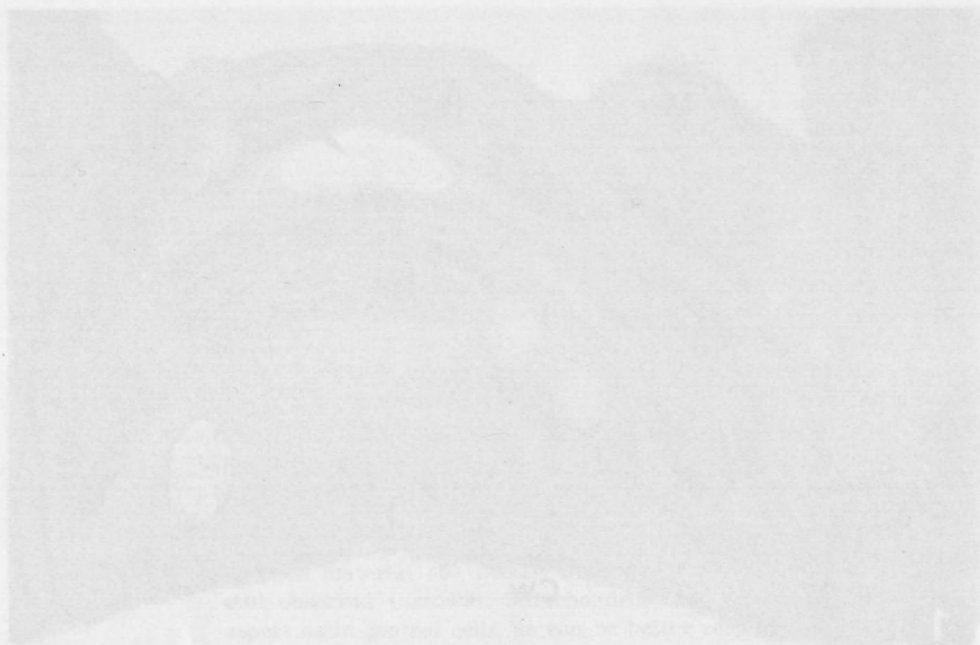
Fig. 2. — Aspects of cells of treated plants (42 DAE). Note the swelling of the chloroplasts thylakoids, particularly the grana (arrows). St — starch grains; Cw — cell wall. 28,600 \times .

PLATE III

Fig.1. — Control material (59 DAE). Chloroplast showing well developed grana and plastoglobuli (arrows). A starch grain is also present (arrow-head). M — mitochondria; Cw — cell wall. 36,400 X.

Fig. 2. — Treated material (59 DAE). Swelling of the thylakoids is still observed (arrows). Mitochondria (M) have the same aspect as in control cells, as can be better seen in the inset. St — starch grains; Pl — plastoglobuli; Cw — cell wall. 32,400 X; inset 31,200 X.





[4]

CONTRIBUCIÓN AL ATLAS AEROPALINOLÓGICO DE LA COMARCA SANTA CRUZ-LA LAGUNA (TENERIFE: ISLAS CANARIAS)

V — FLORA ORNAMENTAL

I. LA-SERNA RAMOS, M. D. DOMINGUEZ SANTANA, B. MENDEZ PEREZ,
J. R. ACEBES GINOVES & P. L. PEREZ DE PAZ

Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Facultad de Farmacia.
Universidad de La Laguna. 38271 La Laguna. Tenerife. Islas Canarias. España.

Recibido el 25 Octubre, 1990.

RESUMEN

Como parte de un trabajo más amplio, se ha estudiado la morfología comparada al microscopio óptico del polen natural y acetolizado de 12 táxones ampliamente cultivados como ornamentales en la comarca Santa Cruz-La Laguna. Su importancia radica en unos casos (*Cupressus macrocarpa* Hartew., *Schinus molle* L., *Casuarina cunninghamiana* Miq., *Quercus suber* L., *Acacia cyanophylla* Lindl., *Eucalyptus globulus* Labill., *Ligustrum ovalifolium* Hassk., *Platanus hybrida* Brot., *Tilia tomentosa* Moench) por ser susceptibles de causar polinosis, y en otros (*Jacaranda ovalifolia* R. Br., *Spathodea campanulata* P. Beauv., *Grevillea robusta* A. Cunn.) por producir gran cantidad de polen que puede estar presente en la atmósfera y por tanto aparecer en los muestras. Se incluye el estudio de *Castanea sativa* Miller (parcialmente naturalizada y alergógena) y *Jasminum odoratissimum* L. (endemismo canario y probablemente aerovagante).

El estudio se complementa con el análisis de la exina al microscopio electrónico de barrido.

ABSTRACT

Within the scope of a more extensive research programme, this paper presents the results of a comparative morphological study employing a light microscope, of the pollen, both natural and acetolized, of 12 taxa that are commonly cultivated as ornamental plants in the district of Santa Cruz-La Laguna. The importance of some of these plants resides in the fact that they are capable of causing pollinosis (*Cupressus macrocarpa* Hartew., *Schinus molle* L., *Casuarina cunninghamiana* Miq., *Quercus suber* L.,

Acacia cyanophylla Lindl., *Eucalyptus globulus* Labill., *Ligustrum ovalifolium* Hassk., *Platanus hybrida* Brot., *Tilia tomentosa* Moench) with the remaining 3 (*Jacaranda ovalifolia* R. Br., *Spathodea campanulata* P. Beauv. and *Grevillea robusta* A. Cunn.) produce a large amount of pollen which might be present in the atmosphere and consequently appear in the samples.

In addition, the results of the study of *Castanea sativa* Miller (partially naturalized with allergenic pollen) and *Jasminum odoratissimum* L. (canarian endemic and probably aerovagant) are included.

Finally, the study is completed by presenting the results of the exine analysis under the scanning electron microscope.

INTRODUCCION

EL presente trabajo es una aportación del Proyecto de la C. A. C. nº 44/3/9/84 («Estudio palinológico de especies susceptibles de causar polinosis en las inmediaciones de Santa Cruz y La Laguna») y fue presentado en el VII Simposio de Palinología A. P. L. E. (Granada: 26-30 de Septiembre de 1988). En el estudio el polen de 14 táxones representados la mayoría (12) en la flora ornamental de la comarca; 9 de ellos han sido citados como más o menos alergógenos por diversos autores y los 5 restantes cuyo carácter alergógeno al parecer no ha sido confirmado, su interés radica en que, debido a su biomasa, pueden aparecer en los muestros de aeropolen. A pesar de no tratarse de plantas ornamentales, se incluye el estudio de *Castanea sativa* (parcialmente naturalizada y alergógena) y *Jasminum odoratissimum* (endemismo canario y probablemente aerovagante), ambos presentes en la comarca, ya que debido a las diferencias palinológicas que presentan con: *Quercus suber* y *Ligustrum ovalifolium* respectivamente, nos parece más oportuno, desde el punto de vista práctico, discutirlos en su conjunto de forma comparativa.

Aunque de todos, excepto de *Jacaranda ovalifolia*, ya se conocían datos palinológicos, el hecho de tratarse en algunos casos de descripciones breves o estar basadas en diferentes técnicas de tratamiento de los granos, o encontrarse en bibliografía dispersa lo cual dificulta enormemente los posteriores análisis aeropalínológicos, ha sido el motivo que nos ha llevado a realizar este estudio directo.

A continuación se relacionan alfabéticamente los táxones estudiados, señalando con (●) los 2 no ornamentales y con (★) los citados en la bibliografía como más o menos alergógenos.

De los que ya conocíamos datos palinológicos, se indica seguido al nombre, el o los autores del estudio.

- ★ *Acacia cyanophylla* Lindl. (GUINET & LUGARDON, 1976 bajo la denominación de *Acacia saligna* Wendl. = *Acacia cyanophylla* Lindl.; GALVEZ & UBERA, 1985; ZIZZA *et al.*, 1985).
- ★ *Castanea sativa* Miller (ERDTMAN, 1923 s. WODEHOUSE, 1935; MONSERRAT, 1953; PLA DALMAU, 1961 bajo la denominación de *Castanea vulgaris* Lam.; AYTUG *et al.*, 1971; ERDTMAN, 1971; DE LEONARDIS *et al.*, 1982; LEWIS *et al.*, 1983; KEDVES & PARDUTZ, 1983b; DOMINGUEZ *et al.*, 1984; DIEZ & SUAREZ in VALDÉS *et al.* eds., 1987).
- ★ *Casuarina cunninghamiana* Miq. (ZINDEREN BAKKER, 1953; ERDTMAN, 1971; COETZEE & PRAGLOWSKI, 1984).
- ★ *Cupressus macrocarpa* Hartew. (WODEHOUSE, 1935; KEDVES, 1985: *Cupressus macrocarpa* Hartew. var. *macrocarpa* y *Cupressus macrocarpa* Hartew. var. *guadalupensis* Masters).
- ★ *Eucalyptus globulus* Labill. (PLA DALMAU, 1961; HUANG, 1972; DOMINGUEZ *et al.*, 1984; CANDAU in VALDES *et al.* eds., 1987).
- Grevillea robusta* A. Cunn. (BROUGH, 1933 s. GARSIDE, 1946; ERDTMAN, 1971).
- Jacaranda ovalifolia* R. Br.
- *Jasminum odoratissimum* L. (PEREZ DE PAZ, 1976).
- ★ *Ligustrum ovalifolium* Hassk. (WODEHOUSE, 1935; DOMINGUEZ *et al.*, 1984).
- ★ *Platanus hybrida* Brot. (ERDTMAN, 1971 estudiado como *Platanus occidentalis* × *orientalis*; IZCO *et al.*, 1972; IZCO & SAENZ in ABELLO ed., 1976; SAENZ, 1978; DOMINGUEZ *et al.*, 1984).
- ★ *Quercus suber* L. (PLA DALMAU, 1961; SAENZ, 1973; DOMINGUEZ *et al.*, 1984; DIEZ & SUAREZ in VALDES *et al.* eds. 1987).
- ★ *Schinus molle* L. (MOHL, 1885; GALVEZ & UBERA, 1985).
- Spathodea campanulata* P. Beauv. (HUANG, 1972).
- Tilia tomentosa* Moench (MONSERRAT, 1953 sólo presenta un icón de *Tilia* sp.; AYTUG *et al.*, 1971; ZIZZA *et al.*, 1985).



MATERIAL Y METODO

El origen del material, método utilizado para el estudio al microscopio óptico (M. O.) y la terminología seguida en las descripciones son los ya indicados en DOMINGUEZ, LA-SERNA & MENDEZ (1987). Los parámetros medidos según el tipo de granos y siempre que fue posible han sido:

a) GRANOS EN POLIADES: longitud del eje menor (DP_1) y del eje mayor (DP_2) de la políade en c.o.e. — v. de frente —; longitud del eje menor (DP_3) y del eje mayor (DP_4) de la políade en c.o.m. — v. de perfil —; grosor de la exina (Ex_p) en la cara distal de un grano periférico de la políade en c.o.e. — v. de frente —.

b) GRANOS CRIPTAPERTURADOS ULCERADOS: longitud del eje menor (D_1) y del eje mayor (D_2) en c.o.; grosor de la exina en c.o. (Ex).

c) GRANOS ISOPOLARES RADIOSIMÉTRICOS: longitud del eje polar (P) y del diámetro ecuatorial (E) en c.o.m. En los TRIZONOCOLPORADOS: anchura del mesocolpio (M) y del colpo (a_c) a nivel ecuatorial en v.m. superficial o semisuperficial; longitud (l) y anchura (a) de la endoapertura en v.m.; distancia entre las aperturas en el apocolpio en v.p. (t); longitud del diámetro ecuatorial en c.o.e. (E'); grosor de la exina en la zona polar (Ex_1) y en la zona ecuatorial (Ex_2) en c.o.m.; grosor de la exina en la zona interapertural (Ex') y en la zona apertural — *Tiliaceae* — (Ex_a) en c.o.e. En los TRIZONOCOLPADOS: anchura del mesocolpio (M) y del colpo (a_c) a nivel ecuatorial en v.m. superficial o semisuperficial; distancia entre las aperturas en el apocolpio en v.p. (t); longitud del diámetro ecuatorial en c.o.e. (E'); grosor de la exina en la zona ecuatorial en c.o.m. (Ex_c) y grosor de la exina en la zona interapertural en c.o.e. (Ex'). En los TRIZONOPORADOS: longitud (l_p) y anchura (a_p) del poro en v.m.; grosor de la exina en la zona polar en c.o.m. (Ex_1).

También se incorporan los cocientes D_1/D_2 , P/E , t/E' , l/a y l_p/a_p .

En los granos acetolizados se han realizado un total de 30 medidas para los parámetros D_1 , D_2 , P , E y 15 para los restantes; 5 para todos ellos en el polen natural y en ambos casos se utilizó un microscopio óptico (M.O.) OLYMPUS modelo VANOX

a 1000x y se ha hallado la amplitud del intervalo (m-M) y la media ([X]).

Para el estudio al microscopio electrónico de barrido (M.E.B.), los granos acetolizados se recubrieron en alto vacío con una película de oro.

Las microfotografías al M.O. fueron hechas en un ZEISS III y las de M.E.B. en un HITACHI S-450.

Los táxones se presentan por orden alfabético de familias y para cada uno de ellos se reseña la localidad, fecha de recolección, nombre/s de recolector/es, número de herbario y número de palinoteca.

DESCRIPCIONES POLÍNICAS

GYMNOSPERMAE (PINOPHYTA)

CUPRESSACEAE

Cupressus macrocarpa Hartew. (Lám. I)

TENERIFE: La Laguna, 3.III.1985, B. Méndez (TFC 13281; P-TFC 446).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Heteropolar, radiosimétrico, esferoidal y subesferoidal ($D_1 = 21,89-27,88 \mu\text{m}$; $[X]D_1 = 24,68 \mu\text{m}$; $D_2 = 23,37-29,36 \mu\text{m}$; $[X]D_2 = 26,24 \mu\text{m}$; $D_1/D_2 = 0,88-1,00$; $[X]D_1/D_2 = 0,94$); contorno circular en c.o. *Aperturas*: Criptaperturados con una úlcera distal circular. *Exina*: Grosor de $1,15-1,48 \mu\text{m}$; $[X]Ex = 1,28 \mu\text{m}$; Tectum completo, psilado-punteado con orbículos ($\leq 0,5 \mu\text{m}$ de diámetro) irregularmente distribuidos y a veces anastomosados. Orbículos cubiertos de pequenísimas espínulas solo visibles al M.E.B. Columelas ausentes. Sexina más gruesa que la nexina.

POLEN NATURAL. $D_1 = 24,60-28,45 \mu\text{m}$; $[X]D_1 = 26,35 \mu\text{m}$; $D_2 = 25,26-28,54 \mu\text{m}$; $[X]D_2 = 26,73 \mu\text{m}$; $D_1/D_2 = 0,96-1,00$; $[X]D_1/D_2 = 0,99$; $Ex = 1,15-1,39 \mu\text{m}$; $[X]Ex = 1,28 \mu\text{m}$. Intina marcadamente gruesa y contenido citoplasmático esferoidal o distintamente estrellado.

OBSERVACIONES. No coincidimos con DOMINGUEZ *et al.* (1984) en describir el polen tipo *Cupressus* como isopolar ya que al ser ulcerado es heteropolar o a lo sumo, dado la difícil visualización

de la criptoapertura al M.O. podría considerarse, en dicho medio de visualización, como inaperturado y en consecuencia apolar. Si bien MOORE & WEBB (1978) el polen tipo *Juniperus*, que agrupa a los géneros *Juniperus* y *Cupressus*, dentro de los granos inaperturados lo incluyen en el grupo de los intectados, la exina de *Cupressus macrocarpa* nos parece tectada.

ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPHYTA)
DICOTILEDONEAE (MAGNOLIATAE)

ANACARDIACEAE

Schinus molle L. (Lám. II)

TENERIFE: La Cuesta — Cra. Hospital General —, 27.XI.1981, R. M. Lecuona (TFC 13073; P-TFC 163); *Ibid*, 17.III.1985, P. L. Pérez (TFC 13311; P-TFC 477).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; subprolato, prolatoesferoidal y ocasionalmente esferoidal ($P = 21,24-26,49 \mu\text{m}$; $[X]P = 24,13 \mu\text{m}$; $E = 19,35-23,62 \mu\text{m}$; $[X]E = 21,40 \mu\text{m}$; $P/E = 1,00-1,23$; $[X]P/E = 1,13$). Contorno subromboidal o a veces circular en c.o.m. y circular o ligeramente semiangular en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, los de contorno circular en c.o.e. fosaperturados y los de contorno ligeramente semiangular más bien angulaperturados. Ectoapertura: colpo largo casi del tamaño del eje P, estrecho; apocolpio pequeño ($t = 3,03-5,08 \mu\text{m}$; $[X]t = 4,13 \mu\text{m}$; $E' = 18,04-24,35 \mu\text{m}$; $[X]E' = 21,48 \mu\text{m}$; $t/E' = 0,13-0,23$; $[X]t/E' = 0,19$). Mesocolpio amplio y convexo. Endoapertura: poro lalongado, rectangular u ocasionalmente ligeramente elíptico atenuado en los extremos. *Exina*: Grosor de $1,48-2,05 \mu\text{m}$ ($[X]Ex' = 1,85 \mu\text{m}$) en la zona interapertural (c.o.e.). Téctum parcial, estriado-reticulado al M.O. Al M.E.B. estriado-microrreticulado en las zonas interaperturales — s. PRAGLOWSKI & PUNT (1973), pues la anchura de los lúmenes ($< 1 \mu\text{m}$) es en general mayor o igual al grosor de los muros — y estriado-perforado en torno a los colpos; microrretículo situado a un nivel más bajo que las liras, que a su vez son psiladas, con disposición más bien irregular y tanto de igual, mayor como de menor anchura que las estrias; membrana apertural con restos de elementos ectexinales irregulares. Columelas simples, bien visibles. Sexina más gruesa que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 20,83-22,30 \mu\text{m}$; $[X]P = 21,65 \mu\text{m}$; $E = 19,68-21,65 \mu\text{m}$; $[X]E = 20,94 \mu\text{m}$; $P/E = 1,01-1,06$; $[X]P/E = 1,03$; $Ex' = 1,64-1,89 \mu\text{m}$; $[X]Ex' = 1,71 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. Los valores de P y E obtenidos por GALVEZ & UBERA (1975) — $P = 28,5 \mu\text{m}$, $E = 25,6 \mu\text{m}$, en polen acetolizado —, son mayores a los obtenidos por nosotros. Por otra parte, en lo que a la exina se refiere, ellos la definen como estriado-perforada y a nuestro juicio así lo es en torno a las aperturas, mientras que en el resto del grano, parece estriado-microrreticulada.

BIGNONIACEAE

Jacaranda ovalifolia R. Br. (Lám. III)

TENERIFE: Santa Cruz — Avda. Asuncionistas —, 10.V.1985, P. L. Pérez (TFC 13334; P-TFC 500).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; prolatoesferoidal y subprolato ($P = 46,33-51,66 \mu\text{m}$; $[X]P = 49,33 \mu\text{m}$; $E = 41,82-45,92 \mu\text{m}$; $[X]E = 43,85 \mu\text{m}$; $P/E = 1,05-1,20$; $[X]P/E = 1,13$). Contorno oval-subromboidal en c.o.m. y trilobulado en c.o.e. *Aperturas*: Trizono-colpado, fosaperturado; colpo amplio ($a_c = 6,40-8,20 \mu\text{m}$; $[X]a_c = 7,29 \mu\text{m}$) y largo, apocolpio pequeño ($t = 9,68-13,12 \mu\text{m}$; $[X]t = 11,62 \mu\text{m}$; $E' = 40,75-44,53 \mu\text{m}$; $[X]E' = 42,84 \mu\text{m}$; $t/E' = 0,22-0,30$; $[X]t/E' = 0,27$). Mescolpio amplio y convexo ($M = 23,12-28,54 \mu\text{m}$; $[X]M = 25,04 \mu\text{m}$). *Exina*: Grosor de $2,21-2,71 \mu\text{m}$ ($[X]Ex' = 2,38 \mu\text{m}$). Téctum completo, finamente perforado por toda la superficie del grano. Membrana colpal rugosa v. al M.E.B. Columelas más o menos visibles y delgadas. Sexina más gruesa que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 43,46-82 \mu\text{m}$; $[X]P = 45,18 \mu\text{m}$; $E = 38,05-40,51 \mu\text{m}$; $[X]E = 38,89 \mu\text{m}$; $P/E = 1,14-1,17$; $[X]P/E = 1,16$; $Ex' = 1,80-2,05 \mu\text{m}$; $[X]Ex' = 1,95 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. Los granos son algo más pequeños en el polen natural que en el acetolizado y el contorno de los granos angulaperturados (c.o.e.) es semiangular, en vez de trilobulado. Así mismo en el polen natural son difíciles de observar las finas perforaciones

de la exina al igual que tampoco se visualizan los colpos en c.o.m. o en v.m.

Spathodea campanulata P. Beauv. (Lám. III)

TENERIFE: Santa Cruz — Parque de La Granja —, 17.III.1985, P. L. Pérez (TFC 13283; P-TFC 448).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; prolato y ocasionalmente subprolato ($P=44,28-53,30 \mu\text{m}$; $[X]P=48,35 \mu\text{m}$; $E=30,75-38,21 \mu\text{m}$; $[X]E=33,85 \mu\text{m}$; $P/E=1,24-1,67$; $[X]P/E=1,43$). Contorno oval en c.o.m. y trilobulado en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolpado, fosaperaturado, en ocasiones sincolpado. Colpo largo y amplio de bordes irregulares, dejando una zona apocólpica pequeña ($t=5,66-10,91 \mu\text{m}$; $[X]t=7,51 \mu\text{m}$; $E'=40,34-44,85 \mu\text{m}$; $[X]E'=43,10 \mu\text{m}$; $t/E'=0,13-0,24$; $[X]t/E'=0,17$). Mesocolpio convexo. *Exina*: Grosor de $2,28-2,71 \mu\text{m}$ ($[X]Ex'=2,52 \mu\text{m}$). Téctum parcial reticulado, con lúmenes irregulares, en general de mayor o igual diámetro ($0,2-1,5 \mu\text{m}$) que el grosor de los muros que son psilados. Membrana colposa rugosa v. al M.E.B. Columelas largas, simples, bien visibles y gruesas. Sexina más gruesa que la nexina.

POLEN NATURAL. $P=44,03-46,49 \mu\text{m}$; $[X]P=44,85 \mu\text{m}$; $E=31,82-37,23 \mu\text{m}$; $[X]E=34,33 \mu\text{m}$; $P/E=1,18-1,43$; $[X]P/E=1,31$; $t=9,02-11,48 \mu\text{m}$; $[X]t=10,48 \mu\text{m}$; $E'=32,80-39,03 \mu\text{m}$; $[X]E'=36,05 \mu\text{m}$; $t/E'=0,27-0,32$; $[X]t/E'=0,29$; $Ex'=2,30-2,46 \mu\text{m}$; $[X]Ex'=2,35 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. El polen de *Jacaranda ovalifolia* difiere del de *Spathodea campanulata* por:

- a) Téctum reticulado en *Spathodea campanulata* y finamente perforado en *Jacaranda ovalifolia*.
- b) Columelas al M.O., más gruesas en *Spathodea campanulata* que en *Jacaranda ovalifolia*.

Cabe resaltar en el polen natural la diferencia de contorno en c.o.e., existente entre los dos táxones: semiangular en *Jacaranda ovalifolia* y trilobulado en *Spathodea campanulata*. Así mismo, mientras que en el polen natural de *Jacaranda ovalifolia*

no se observan los colpos en c.o.m. en *Spathodea campanulata* se visualizan con mucha claridad.

CASUARINACEAE

Casuarina cunninghamiana Miq. (Lám. IV)

TENERIFE: La Laguna, 5.III.1985, B. Méndez (TFC 13279; P-TFC 444).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3, suboblato y ocasionalmente oblato ($P=22,39-28,62 \mu\text{m}$; $[X]P=26,20 \mu\text{m}$; $E=27,72-35,75 \mu\text{m}$; $[X]E=32,82 \mu\text{m}$; $P/E=0,71-0,83$; $[X]P/E=0,80$). Contorno oval en c.o.m. y semiangular en c.o.e. *Aperturas*: Trizonoporado, con relativa frecuencia tetrazonoporado y ocasionalmente bizonoporado. Angulaperturado y con la zona interapertural convexa en c.o.e. Poros aspidados situados a nivel ecuatorial, circulares ($l_p = 1,97-2,87 \mu\text{m}$; $[X]l_p = 2,36 \mu\text{m}$; $a_p = 1,97-2,87 \mu\text{m}$; $[X]a_p = 2,36 \mu\text{m}$; $l_p/a_p = 1,00-1,00$; $[X]l_p/a_p = 1,00$). *Exina*: Grosor de $1,89-2,30 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_1 = 2,13 \mu\text{m}$) medida en la zona polar, del mismo grueso o apenas engrosada en las proximidades de las aperturas. Téctum completo, con pequeñas y estrechas crestas o lomos («ridges» s. LEWIS *et al.*, 1893 y COETZEE & PRAGLOWSKI, 1984; «striae» s. KEDVES, 1979 y KEDVES & PARDUTZ, 1983a) discernibles al M.O. Al M.E.B.: crestas dispuestas irregularmente y provistas de nanoespínulas («coni» s. KEDVES, 1979) en número de $7-11/\mu\text{m}^2$. Columnelas cortas, difíciles de visualizar al M.O. Nexina ausente en el vestíbulo y de menor grosor que la sexina.

POLEN NATURAL. $P = 25,17-27,47 \mu\text{m}$; $[X]P = 26,14 \mu\text{m}$; $E = 29,11 \mu\text{m}-31,90 \mu$; $[X]E = 30,44 \mu\text{m}$; $P/E = 0,83-0,89$; $[X]P/E = 0,86$; $l_p = 2,46-2,62 \mu\text{m}$; $[X]l_p = 2,54 \mu\text{m}$; $a_p = 2,46-2,62 \mu\text{m}$; $[X]a_p = 2,54 \mu\text{m}$; $l_p/a_p = 1,00-1,00$; $[X]l_p/a_p = 1,00$; $Ex_1 = 1,80-1,97 \mu\text{m}$; $[X]Ex_1 = 1,87 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. Sorprendentemente, hemos observado la existencia conjunta de granos con exina regulado-insulada y nanoespínulas sobre las rugas e ínsulas (Fotos 11, 12 y 13). Esta ornamentación bastante diferente o tal vez atípica o aberrante, quizás por tratarse de material procedente de cultivo ornamental, la

encontramos sobre todo en granos con mayor o menor número de aperturas de lo normal (Foto 13) pero también aparece en los 3-aperturados (Foto 11).

El polen de *Casuarinaceae* y *Myricaceae* resulta muy difícil de separar, sobre todo al M.O. Sin embargo, hemos encontrado diferencias en cuanto a tamaño entre *Casuarina cunninghamiana* ($P = 22-29 \mu\text{m}$; $[X]P = 26 \mu\text{m}$; $E = 28-36 \mu\text{m}$; $[X]E = 33 \mu\text{m}$) y *Myrica faya* ($P = 18-22 \mu\text{m}$; $[X]P = 21 \mu\text{m}$; $E = 23-28 \mu\text{m}$ $[X]E = 26 \mu\text{m}$ — BAÑARES *et al.*, 1985; LA-SERNA *et al.*, 1988-).

Así mismo estamos de acuerdo con COETZEE & PRAGLOWSKI (1984) en las diferencias que establecen para los géneros *Casuarina* y *Myrica* fundamentadas en la morfología del áspide y vestibulo, presencia o ausencia de engrosamiento en la exina vestibular y existencia o no de lomos o crestas suprategales. Caracteres que se ponen claramente de manifiesto en nuestro material. En lo que se refiere a las diferencias de dichos autores para la capa bucular infrategal, no podemos pronunciarnos debido a su difícil apreciación al M. E. B. y no haber realizado el estudio al M.E.T.

FAGACEAE

Castanea sativa Miller (Lám. V)

TENERIFE: La Laguna — El Rodeo Bajo, curva Aeropuerto —, 21.VI.1985, P. L. Pérez e I. La-Serna (TFC 13338; P-TFC 504).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3, prolato y subprolato ($P = 14,10-16,81 \mu\text{m}$; $[X]P = 15,68 \mu\text{m}$; $E = 10,58-12,79 \mu\text{m}$; $[X]E = 11,66 \mu\text{m}$; $P/E = 1,21-1,48$; $[X]P/E = 1,35$). Contorno oval en c.o.m. y circular ligeramente trilobulado en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, fosa-perturado. Ectoapertura: colpo con costilla, amplio ($a_c = 1,64-2,38 \mu\text{m}$; $[X]a_c = 2,04 \mu\text{m}$), largo dejando una zona apocólpica más o menos amplia ($t = 4,10-5,74 \mu\text{m}$; $[X]t = 4,95 \mu\text{m}$; $E' = 11,64-13,04 \mu\text{m}$; $[X]E' = 12,31 \mu\text{m}$; $t/E' = 0,33-0,46$; $[X]t/E' = 0,40$). Mesocolpio amplio y ligeramente convexo ($M = 4,67-6,23 \mu\text{m}$; $[X]M = 5,34 \mu\text{m}$). Endoapertura: poro alargado situado a nivel ecuatorial ($l = 1,72-2,30 \mu\text{m}$; $[X]l = 2,06 \mu\text{m}$; $a = 2,87-4,10 \mu\text{m}$; $[X]a = 3,47 \mu\text{m}$; $l/a = 0,49-0,80$; $[X]l/a = 0,60$). *Exina*: Grosor de $0,82-1,15 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_1 = 0,96 \mu\text{m}$) en la zona polar (c.o.m.).

Téctum completo, aparentemente psilado y columelas invisibles al M.O.; al M.E.B. estriado-rugulado finamente perforado; las pequeñas perforaciones están irregularmente distribuidas en las estrechas estrías en el mesocolpio y desaparecen en el apocolpio; membrana apertural escábrida. Nexina de aproximadamente igual grosor que la sexina.

POLEN NATURAL. $P = 12,96-13,69 \mu\text{m}$; $[X]P = 13,20 \mu\text{m}$; $E = 10,50-11,32 \mu\text{m}$; $[X]E = 10,86 \mu\text{m}$; $P/E = 1,14-1,30$; $[X]P/E = 1,21$; $M = 8,20-9,35 \mu\text{m}$; $[X]M = 8,66 \mu\text{m}$; $Ex_1 = 0,82-1,07 \mu\text{m}$; $[X]Ex_1 = 0,97 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. No coincidimos con AYTUG *et al.* (1971) en considerar la exina de esta especie como reticulada con reticulaciones muy finas, regulares y poco visibles, ya que al M.O. parece psilada y al M. E. B., lo que se observan son pequeñas perforaciones.

Por otra parte KEDVES & PARDUTZ (1983b) la consideran muy finamente estriada y DIEZ & SUAREZ in VALDÉS *et al.* eds. (1987) como rugulada. Nosotros en base al material estudiado, la describimos como estriado-rugulada, ya que a nuestro juicio se conjugan ambos elementos.

En el polen natural, a diferencia con el polen acetolizado, el contorno en c.o.e. es circular con tendencia a angulaperturado en vez de ligeramente trilobulado y fosaperturado. Análogamente el valor de P es ligeramente menor y el de M mayor en el natural que en el acetolizado.

Quercus suber L. (Lám. V)

TENERIFE: Tegueste, 8.IV.1985, P. L. Pérez, I. La-Serna, B. Méndez y J. R. Acebes (TFC 13294; P-TFC 459).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3, oblatoesferoidal y en ocasiones suboblato y esferoidal ($P = 24,60-34,44 \mu\text{m}$; $[X]P = 28,45 \mu\text{m}$; $E = 25,67-34,60 \mu\text{m}$; $[X]E = 30,68 \mu\text{m}$; $P/E = 0,75-1,00$; $[X]P/E = 0,92$). Contorno oval o subcircular en c.o.m. y circular ligeramente trilobulado en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, fosaperturado. *Ectoapertura*: colpo con fina costilla, largo dejando una zona apocólpica amplia ($t = 10,25-17,96 \mu\text{m}$; $[X]t = 13,37 \mu\text{m}$; $E' = 25,67-35,67 \mu\text{m}$; $[X]E' = 31,53 \mu\text{m}$; $t/E' = 0,37-0,51$; $[X]t/E' =$

0,42). Mesocolpio amplio ($M = 19,68-25,50 \mu\text{m}$; $[X]M = 22,24 \mu\text{m}$) y cilindríforme. Endoapertura: poro poco nítido situado a nivel ecuatorial (poroide = constricción media de la endexina, s. SAENZ, 1973). *Exina*: Grosor de $1,31-1,80 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_1 = 1,43 \mu\text{m}$) en la zona polar (c.o.m.). Téctum escábrido-granuloso al M.O.; al M.E.B. perforado con relieve suprategal formado por pequeñas verrugas de altura $< 1 \mu\text{m}$, a menudo anastomosadas y poco espaciadas entre sí. Columelas finas y simples. Sexina de aproximadamente igual grosor que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 25,17-28,13 \mu\text{m}$; $[X]P = 26,86 \mu\text{m}$; $E = 30,42-33,29 \mu\text{m}$; $[X]E = 32,44 \mu\text{m}$; $P/E = 0,78-0,86$; $[X]P/E = 0,83$; $M = 23,53-27,80 \mu\text{m}$; $[X]M = 25,06 \mu\text{m}$; $Ex_1 = 1,31-1,39 \mu\text{m}$; $[X]Ex_1 = 1,36 \mu\text{m}$. Intina más gruesa a nivel de las aperturas.

OBSERVACIONES. En el polen natural hay mayor predominio de granos suboblatos y el valor de M es mayor que en el acetolizado. Al igual que en *Castanea sativa*, el contorno en c.o.e. de los granos naturales, a diferencia con el acetolizado, es circular con tendencia a angulaperturado en vez de ligeramente trilobulado y fosaperturado.

El polen de esta especie ha sido estudiado anteriormente por diversos autores utilizando diferentes técnicas de preparación o tratamiento de los granos. A este respecto, coincidimos con la descripción morfológica dada por PLA DALMAU (1961) a excepción de sus valores de P y E mucho mayores ($42 \times 35 \mu\text{m}$).

SAENZ (1973) obtiene un valor de $P/E = 1,14$ y por tanto los considera subprolatos, en nuestro caso resultan ser oblatoesferoidales en su mayoría y más raramente suboblatos y esferoidales. Así mismo, los valores de mesocolpio dados por esta autora son algo menores ($M = 14-25 \mu\text{m}$; $[X]M = 19 \mu\text{m}$) a los obtenidos por nosotros.

Desde el punto de vista palinológico los dos táxones de *Fagaceae* estudiados son fácilmente diferenciables por: tamaño y forma de los granos, nitidez de la endoapertura y escultura. Es decir:

- a) El polen de *Quercus suber*, es mucho mayor que el de *Castanea sativa*.
- b) En *Quercus suber*, los granos son breviaxos o a lo sumo equiaxos ($P/E \leq 1$), mientras que los de *Castanea sativa*, son siempre longiaxos ($P/E > 1$).

- c) Los poros son poco nítidos (poroides s. SAENZ, 1973) en *Quercus suber*, a diferencia de los poros alargados bien visibles de *Castanea sativa*.
- d) Si bien al M. O., la exina de *Castanea sativa*, parece psilada, la de *Quercus suber* es escábrido-granulosa. Al M.E.B. en ambas se observan perforaciones pero la de *Castanea sativa* es estriado-rugulada y la de *Quercus suber* verrugosa.

MIMOSACEAE

Acacia cyanophylla Lindl. (Lám. VI)

TENERIFE: Santa Cruz — Bco. de Tahodio —, 21.II.1985, P. L. Pérez (TFC 13270; P-TFC 435).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Granos en políades acalimadas, formadas por 16 mónades ($DP_1 = 50,43-59,70 \mu\text{m}$; [X] $DP_1 = 56,26 \mu\text{m}$; $DP_2 = 56,17-65,60 \mu\text{m}$; [X] $DP_2 = 60,93 \mu\text{m}$; $DP_3 = 26,24-29,85 \mu\text{m}$; [X] $DP_3 = 28,23 \mu\text{m}$; $DP_4 = 53,14-63,55 \mu\text{m}$; [X] $DP_4 = 56,95 \mu\text{m}$). Contorno circular vista de frente (c.o.e) y elíptico vista de perfil (c.o.m.). Las mónades centrales tienen las caras distales subcuadradas (c.o.e. de la políade) y trapezoidales las periféricas (c.o.m. de la políade). *Aperturas*: Pseudocolpos (s. GUINET, 1986) en la cara distal y poros: 4 subdistales, situados justo debajo de los ángulos de la cara distal y 2-4 proximales (2 en las mónades periféricas y 2-4 en las centrales). En las mónades centrales los pseudocolpos forman un dibujo cuadrado atravesado a su vez por uno o varios pseudocolpos que originan a modo de 3 o más islotes en el tectum de morfología variable; en las mónades periféricas forman más bien rectángulos sin esos pequeños islotes. *Exina*: Grosor de $1,64-1,97 \mu\text{m}$ ([X] $Ex_p = 1,82 \mu\text{m}$) en la cara distal de un grano periférico, más delgada en las laterales y en la proximal (ectexina limitada a la cara proximal: políades del tipo I, s. VAN CAMPO & GUINET, 1961). Tectum completo aparentemente psilado, al M.O.; al M.E.B. psilado en las smónades centrales y psilado a suavemente foveolado en las periféricas. En los pseudocolpos de las mónades centrales pueden observarse elementos granulares, que creemos corresponden a la capa infratectal granulosa descrita por GUINET & LUGARDON (1976).

POLEN NATURAL. $DP_1 = 48,13-48,95 \mu\text{m}$; $[X]DP_1 = 48,62 \mu\text{m}$; $DP_2 = 48,38-51,25 \mu\text{m}$; $[X]DP_2 = 50,38 \mu\text{m}$; $DP_3 = 24,68-27,06 \mu\text{m}$; $[X]DP_3 = 26,40 \mu\text{m}$; $DP_4 = 47,07-53,96 \mu\text{m}$; $[X]DP_4 = 51,35 \mu\text{m}$; $Ex_p = 1,56-1,72 \mu\text{m}$; $[X]Ex_p = 1,64 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. A diferencia de ZIZZA *et al.* (1985), consideramos estos granos aperturados y no atremos (op. cit.: NPC = 000) y coincidimos con dichos autores en considerar psilado el tectum y a lo sumo suavemente foveolado en las mónades periféricas.

Las aperturas no son visibles en las poliades al natural y el tamaño de dichas poliades es menor que en las acetolizadas.

MYRTACEAE

Eucalyptus globulus Labill. (Lám. VII)

TENERIFE: Las Mercedes, 5.III.1985, B. Méndez (TFC 13280; P-TFC 445).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; oblató ($P = 15,58-18,78 \mu\text{m}$; $[X]P = 16,67 \mu\text{m}$; $E = 25,99-31,57 \mu\text{m}$; $[X]E = 28,36 \mu\text{m}$; $P/E = 0,53-0,64$; $[X]P/E = 0,59$). Contorno oval deprimido en c.o.m. y semilobado o subangular en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, angulaperturado y caras cóncavas, en ocasiones tetrazonocolporado. Ectoapertura: golpes estrechos y largos que se fusionan en la zona polar originando un apocolpio triangular (granos parasincolpados). Endoapertura: poro poco nítido, aparentemente circular o bien alargado. *Exina*: Grosor de $1,31-2,13 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_1 = 1,68 \mu\text{m}$) medida en la zona polar en c.o.m. y de $1,56-2,21 \mu\text{m}$ ($[X]Ex' = 1,92 \mu\text{m}$) en la zona interapertural en c.o.e. y algo más gruesa en las aperturas. Tectum completo, ligeramente escábrido, al M.O.; al M.E.B. más o menos psilado en las aperturas y escábrido en el resto; membrana apertural granulosa. Columelas invisibles o indistintas. Nexina aproximadamente de igual grosor que la sexina.

POLEN NATURAL. $P = 16,40-21,32 \mu\text{m}$; $[X]P = 19,47 \mu\text{m}$; $E = 23,12-25,67 \mu\text{m}$; $[X]E = 24,63 \mu\text{m}$; $P/E = 0,71-0,83$; $[X]P/E = 0,79$. Límite de la exina difícil de distinguir lo que imposibilita su medición. La intina forma acusadas cúpulas en torno a las aperturas.

OBSERVACIONES. A diferencia de PLA DALMAU (1961) que considera estos granos como prolotos y de acuerdo con otros muchos autores, los granos observados por nosotros son oblatos. Así mismos, nuestros valores de P, E y P/E difieren de los obtenidos por CANDAU in VALDÉS *et al.*, eds. (1987) — P = 20-28 μm ; E = 20-25 μm ; P/E = 1,00-1,2 —.

Respecto al grosor de la exina nuestros valores son algo mayores a los obtenidos por HUANG (1972) y DOMINGUEZ *et al.* (1984) — 1 μm —.

Hay disparidad de opiniones entre los distintos autores en cuanto a la ornamentación de la exina del polen de *Eucalyptus*. PLA DALMAU (1961) considera la exina de *Eucalyptus globulus*, psilada lo mismo que ZIZZA *et al.* (1985) la de *Eucalyptus camaldulensis*. DOMINGUEZ *et al.* (1984) en su descripción del polen tipo *Myrtaceae*, donde incluyen a *Myrtus communis* y *Eucalyptus* sp., al igual que CANDAU in VALDÉS *et al.*, eds. (1987), la consideran escábrida.

Por otra parte, LEWIS *et al.* (1983) en su descripción del polen de las *Myrtaceae* de Norte América (*Callistemon*, *Melaleuca* y *Eucalyptus*) la definen más o menos lisa en las aperturas y áspera o un poco escábrida en el resto; descripción que coincide perfectamente con las fotos al M. E. B. que presentan y lo observado en nuestro material.

Cabe destacar la variación de contorno que presentan los granos según el tipo de tratamiento. Los granos al natural son ovales en c.o.m. y subangulares, circulares u ovales en c.o.e., mientras que en los acetolizados dicho contorno es oval-deprimido en c.o.m. y subangular o semilobado en c.o.e.

OLEACEAE

Jasminum odoratissimum L. (Lám. VIII)

TENERIFE: Güímar — La Medida —, 24.III.1985, P. L. Pérez (TFC 13288; P-TFC 453).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; prolatoesferoidal, ocasionalmente esferoidal y oblatoesferoidal, raramente subprolato (P=41,00-58,06 μm ; [X]P = 49,52 μm ; E = 41,00-53,79 μm ; [X]E = 47,50 μm ; P/E = 0,93-1,16; [X]P/E = 1,04); contorno circular tanto en c.o.m. como

en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado ligeramente angulaperturado y a veces débilmente fosaperturado. Ectoapertura: colpo amplio, no muy largo de bordes irregulares, dejando una zona apolcópica amplia; membrana apertural granulosa. Endoapertura: poro no bien definido. *Exina*: Grosor de 4,10-5,33 μm ($[\text{X}]\text{Ex}_2 = 4,80 \mu\text{m}$), en la zona ecuatorial (c.o.m.), uniforme en todo su contorno. Téctum parcial, homogéneamente reticulado por toda la superficie del grano; lúmenes de hasta 2,5-3,7 μm , poligonales, irregulares, más anchos que los muros que son de superficie lisa. Columelas simples, gruesas y largas con cabezas redondeadas v. al M.O., pero al M.E.B., en realidad se adelgazan para configurar el téctum y ocasionalmente quedan libres en el interior de los lúmenes algunas columelas más cortas. Sexina aproximadamente 3 veces más gruesa que la nexina ($\text{Sex} = 2,95\text{-}4,02 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{Sex} = 3,49 \mu\text{m}$; $\text{Nex} = 1,07\text{-}1,89 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{Nex} = 1,34 \mu\text{m}$).

POLEN NATURAL. $\text{P} = 45,76\text{-}49,20 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{P} = 47,84 \mu\text{m}$; $\text{E} = 44,12\text{-}47,97 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{E} = 45,72 \mu\text{m}$; $\text{P}/\text{E} = 1,02\text{-}1,09$; $[\text{X}]\text{P}/\text{E} = 1,04$; $\text{Ex}_2 = 4,26\text{-}4,51 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{Ex}_2 = 4,44 \mu\text{m}$; $\text{Sex} = 2,79\text{-}3,36 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{Sex} = 3,02 \mu\text{m}$; $\text{Nex} = 0,98\text{-}1,64 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{Nex} = 1,43 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. Si bien, en los estudios realizados por PERÉZ DE PAZ (1976) se utilizó polen de plantas cultivadas sin acetolizar, es decir, polen fresco montado y teñido con gelatina glicerinada coloreada con fucsina básica para el M.O. y polen al natural sometido a alto vacío y cubierto con una fina película de oro para el M.E.B. tal y como hemos podido comprobar en nuestras propias observaciones, el polen al natural no presenta diferencias notorias con el acetolizado en lo que a características fundamentales se refiere. Sin embargo no coincidimos con esta autora en describir estos granos como isopolares de simetría bilateral ya que se trata de granos isopolares de simetría radial. También hemos de resaltar que nuestros valores de P (polen acetolizado y natural) son mucho menores que los obtenidos por dicha autora (73,7 μm).

Ligustrum ovalifolium Hassk. (Lám. VIII)

TENERIFE: La Esperanza, 21.VI.1985, P. L. Pérez e I. La-Serna (TFC 13337; P-TFC 503).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; suboblato y en ocasiones oblatoesfe-

roidal ($P=24,60-29,44 \mu\text{m}$; $[X]P=27,12 \mu\text{m}$; $E=28,62-34,77 \mu\text{m}$; $[X]E=31,93 \mu\text{m}$; $P/E=0,76-0,90$; $[X]P/E=0,85$). Contorno en c.o.m. circular o suboval y circular en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, más o menos fosaperturado o ligeramente angulaperturado. Ectoapertura: colpo amplio, corto de bordes irregulares; zona apocólpica grande; membrana apertural granulosa. Endoapertura: poro no bien definido. *Exina*: Grosor de $3,28-3,85 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_2=3,52 \mu\text{m}$) en la zona ecuatorial (c.o.m.), uniforme en todo su contorno. Téctum parcial, homogéneamente reticulado por toda la superficie del grano; lúmenes hasta de $2,0-2,2 \mu\text{m}$, más o menos circulares o poligonales de vértices redondeados, irregulares y más anchos que los muros que son de superficie lisa; columelas simples, gruesas y largas con cabezas redondeadas que se ensanchan para configurar el téctum. Sexina aproximadamente del doble grosor que la nexina ($Sex=1,89-2,54 \mu\text{m}$; $[X]Sex=2,30 \mu\text{m}$; $Nex=1,15-1,48 \mu\text{m}$; $[X]Nex=1,27 \mu\text{m}$).

POLEN NATURAL. $P=25,42-27,31 \mu\text{m}$; $[X]P=26,06 \mu\text{m}$; $E=29,93-31,41 \mu\text{m}$; $[X]E=30,70 \mu\text{m}$; $P/E=0,82-0,87$; $[X]P/E=0,85$; $Ex_2=2,95-3,36 \mu\text{m}$; $[X]Ex_2=3,20 \mu\text{m}$; $Sex=1,80-2,05 \mu\text{m}$; $[X]Sex=1,97 \mu\text{m}$; $Nex=1,10-1,39 \mu\text{m}$; $[X]Nex=1,30 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. Desde el punto de vista palinológico, los táxones de *Oleaceae* estudiados presentan notables diferencias en cuanto a dimensión y forma de los granos, tamaño de la ectoapertura, grosor de la exina y relación Sex/Nex. Es decir:

- Jasminum odoratissimum* presenta granos mayores que *Ligustrum ovalifolium*.
- En *Jasminum odoratissimum* predominan los granos prolato-esferoidales y en *Ligustrum ovalifolium* los suboblato.
- Los colpos son más cortos en *Ligustrum ovalifolium* que en *Jasminum odoratissimum*.
- La exina es más gruesa en *Jasminum odoratissimum*, y la relación Sex/Nex aproximadamente igual a 3, mientras que en *Ligustrum ovalifolium*, la relación Sex/Nex es aproximadamente igual a 2.

En las muestras de polen natural se observa una mayor frecuencia de granos angulaperturados que en las acetolizadas.

PLATANACEAE

Platanus hybrida Brot. (Lám. IX)

TENERIFE: La Laguna — Camino de las Peras —, 8.IV.1985, P. L. Pérez, I. La-Serna, B. Méndez y J. R. Acebes (TFC 13295; P-TFC 460).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; oblatoesferoidal o suboblato ($P = 17,06-19,35 \mu\text{m}$; $[X]P = 17,82 \mu\text{m}$; $E = 18,20-22,14 \mu\text{m}$; $[X]E = 19,75 \mu\text{m}$; $P/E = 0,85-0,97$; $[X]P/E = 0,90$). Contorno subcircular o ligeramente oval en c.o.m. y circular más o menos trilobado en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolpado, fosaperturado; colpo ancho de bordes difusos y corto dejando una zona apocólpica amplia. Mesocolpio amplio. *Exina*: Grosor de $1,64-1,97 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_2 = 1,81 \mu\text{m}$) en la zona ecuatorial (c.o.m.). Téctum parcial, finamente reticulado (= microrreticulado s. PRAGLOWSKI & PUNT, 1973) de lúmenes irregulares, pequeños (a lo sumo de $1 \mu\text{m}$) pero mayores o de igual anchura que los muros, en cuya superficie v. al M.E.B., se aprecian unos espesamientos en los vértices del retículo que semejan pequeños gránulos. Columelas simples bien visibles. Membrana apertural densamente verrugosa. Sexina aproximadamente de igual grosor que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 15,25-16,48 \mu\text{m}$; $[X]P = 15,87 \mu\text{m}$; $E = 17,71-19,19 \mu\text{m}$; $[X]E = 18,33 \mu\text{m}$; $P/E = 0,85-0,88$; $[X]P/E = 0,86$; $Ex_2 = 1,64-1,80 \mu\text{m}$; $[X]Ex_2 = 1,70 \mu\text{m}$. Intina engrosada bajo las aperturas.

OBSERVACIONES. Granos más pequeños en el polen natural que en el acetolizado. Así mismo, el contorno en c.o.e. de los granos naturales es menos lobulado y tiende más a circular que en los acetolizados.

Si bien IZCO & SAENZ in ABELLO ed. (1976) y DOMINGUEZ *et al.* (1984) definen los granos como subprolados y longiaxos ($P/E \geq 1,12$) respectivamente, en nuestro caso son oblatoesferoidales o suboblatos y con valores de P menores a los señalados por dichos autores.

PROTEACEAE

Grevillea robusta A. Cunn. (Lám. X)

TENERIFE: Santa Cruz — Parque de La Granja — 17.III.1985,
P. L. Pérez (TFC 13284; P-TFC 449).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar (ligeramente subisopolar), radiosimétrico, simetría de orden 3; suboblato u oblatoesferoidal y más raramente oblato ($P = 32,14-46,99 \mu\text{m}$; $[X]P = 39,97 \mu\text{m}$; $E = 41,98-51,50 \mu\text{m}$; $[X]E = 48,14 \mu\text{m}$; $P/E = 0,70-0,95$; $[X]P/E = 0,83$). Contorno oval con tendencia a aspidado en c.o.m. y semilobado o angular en c.o.e. *Aperturas*: Trizonoporado, angulaperturado, zona interapertural cóncava en los granos semilobados y plana en los angulares (c.o.e.), con menor frecuencia bizonoporados, subisopolares, bilateralmente simétricos y también tetrazonoporados con simetría bilateral. Poro crasimarginado (con anillo), circular y raras veces débilmente alargado ($l_p = 8,45-11,15 \mu\text{m}$; $[X]l_p = 9,63 \mu\text{m}$; $a_p = 8,45-11,15 \mu\text{m}$; $[X]a_p = 9,65 \mu\text{m}$; $l_p/a_p = 0,97-1,00$; $[X]l_p/a_p = 1,00$). *Exina*: Grosor de $2,95-3,69 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_1 = 3,24 \mu\text{m}$) en la zona polar. Téctum completo. Al M.O.: ondulado originando un dibujo más o menos retículoide; columelas indistintas; membrana apertural sobresaliendo de las aperturas de forma convexa; sexina aproximadamente de igual grosor que la nexina o ligeramente más delgada. Al M.E.B.: téctum perforado, rugulado-ondulado; perforaciones circulares, membrana apertural psilada, columelas muy pequeñas; sexina más delgada que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 33,87-35,42 \mu\text{m}$; $[X]P = 34,67 \mu\text{m}$; $E = 42,64-44,28 \mu\text{m}$; $[X]E = 43,58 \mu\text{m}$; $P/E = 0,77-0,82$; $[X]P/E = 0,80$; $l_p = 11,07-12,46 \mu\text{m}$; $[X]l_p = 11,71 \mu\text{m}$; $a_p = 11,07-12,46 \mu\text{m}$; $[X]a_p = 11,71 \mu\text{m}$; $l_p/a_p = 1,00-1,00$; $[X]l_p/a_p = 1,00$; $Ex_1 = 2,79-2,95 \mu\text{m}$; $[X]Ex_1 = 2,90 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. Los tamaños de P y E en el polen natural son menores que en el acetolizado.

El valor del diámetro apertural (aproximadamente $11 \mu\text{m}$) dado por ERDTMAN (1971) es ligeramente mayor al obtenido por nosotros.

TILIACEAE

Tilia tomentosa Moench (Lám. XI)

TENERIFE: La Esperanza, 2.VII.1985, P. L. Pérez (TFC 13339; P-TFC 505).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; oblató y más raramente peroblató ($P = 17,22-24,11 \mu\text{m}$; $[X]P = 20,70 \mu\text{m}$; $E = 29,03-38,70 \mu\text{m}$; $[X]E = 34,43 \mu\text{m}$; $P/E = 0,48-0,74$; $[X]P/E = 0,60$). Contorno oval en c.o.m. y de subcircular a subtriangular en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, los de contorno subtriangular en c.o.e. más bien planaperturados; en ocasiones bizonocolporado. Ectoapertura: colpo muy corto, más bien estrecho, de bordes irregulares y netos. Endoapertura: poro alargado y en ocasiones circular situado a nivel ecuatorial. *Exina*: Grosor de $2,05-2,46 \mu\text{m}$ ($[X]Ex' = 2,24 \mu\text{m}$) en la zona interapertural (c.o.e.), mucho más gruesa en torno a las aperturas ($Ex_a = 6,48-8,36 \mu\text{m}$; $[X]Ex_a = 7,68 \mu\text{m}$) por engrosamiento de la nexina a dicho nivel. Tectum finamente reticulado al M.O., pero al M.E.B. perforado-microrreticulado; lúmenes irregulares, pequeños, hasta un máximo de $0,8 \mu\text{m}$; muros lisos, de igual o mayor anchura que los lúmenes. Columelas visibles. Nexina aproximadamente del mismo grosor o ligeramente más delgada que la sexina en las zonas interaperturales.

POLEN NATURAL. $P = 14,76-20,17 \mu\text{m}$; $[X]P = 18,48 \mu\text{m}$; $E = 29,11-32,39 \mu\text{m}$; $[X]E = 30,86 \mu\text{m}$; $P/E = 0,51-0,64$; $[X]P/E = 0,60$; $Ex' = 2,05-2,21 \mu\text{m}$; $[X]Ex' = 2,13 \mu\text{m}$; $Ex_a = 5,58-7,22 \mu\text{m}$; $[X]Ex_a = 6,28 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. AYTUG *et al.* (1971) y ZIZZA *et al.* (1985) describen (al M.O.) la exina de este taxon como reticulada y microrreticulada respectivamente. El estudio al M.E.B. nos induce a considerarla perforado-microrreticulada, ya que según los conceptos de PRAGLOWSKI & PUNT (1973) nos parece una forma intermedia entre el tectum típicamente perforado y el microrreticulado, pues si bien los lúmenes ($< 1 \mu\text{m}$) son iguales o más estrechos que los muros, la anchura de estos últimos no es superior a $1 \mu\text{m}$.

AGRADECIMENTOS

A D. ANTONIO PADRON operador del M.E.B. por su ayuda en la obtención de las microfotografías electrónicas.

BIBLIOGRAFIA

- AYTUG, B. *et al.*
1971 *Atlas des pollens des environs d'Istanbul*. 330 pp. Kutulumus Mathaasi. Istanbul.
- COETZEE, J. A. & J. PRAGLOWSKI
1984 Pollen evidence for the occurrence of Casuarina and Myrica in the Tertiary of South Africa. *Grana* 23: 23-41.
- DE LEONARDIS, W. *et al.*
1982 Schede melissopalino-logiche della Flora Apistica Siciliana. I. *Inf. Bot. It.* 14 (1): 27-93.
- DOMINGUEZ, E.; J. L. UBERA & C. GALAN
1984 *Polen Alergógico de Córdoba* 153 pp. Publ. del Montte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.
- DOMINGUEZ SANTANA, M. D.; I. LA-SERNA RAMOS & B. MENDEZ PÉREZ
1987 Contribución al atlas aeropalinológico de la comarca de Santa Cruz-La Laguna (Tenerife. Islas Canarias). I. pp. 183-190 in CIVIS LLOVERA, J. & M^a. F. VALLE FERNÁNDEZ (eds.): *Actas de Palinología (Actas del VI Simposio de Palinología. A. P. L. E.)*. Univ. de Salamanca.
- ERDTMAN, G.
1971 *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. 2 ed. rev. 553 pp. Hafner Publishing Company. New York.
- GALVEZ, C. & J. L. UBERA
1985 Nuevas aportaciones al catálogo aeropalinológico de Córdoba: Plantas exóticas. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2: 215-225.
- GARSDIE, S.
1946 The developmental morphology of the pollen of Proteaceae. *Jour. S. A. Bot.* 12 (1): 27-34.
- GUINET, PH.
1986 Geographic patterns of the main pollen characters in genus Acacia (Leguminosae), with particular reference to subgenus Phyllodineae. pp. 297-311 in BLACKMORE, S. & I. K. FERGUSON, eds.: *Pollen and Spores form and Function*, Linnean Society of London. Academic Press.
- GUINET, PH. & B. LUGARDON
1976 Diversité des structures de l'exine dans le genre Acacia (Mimosaceae). *Pollen et Spores* 18 (4): 483-511.
- HUANG, T. CH.
1972 *Pollen flora of Taiwan*. 297 pp. + 177 lám. National Taiwan Univ. Botany. Dept. Press.

IZCO, J. & C. SAENZ

1976 *Los pólenes*. 41 lám. Ed. Departamento de Alergia Abello. S. A. Madrid.

IZCO, J.; M. LADERO & C. SAENZ

1972 Flora alergógena de España. Distribución, descripción e interés médico-alergológico de las especies responsables de síndromes alérgicos. *Anales Real Academia Farmacia* 38 (3): 521-570.

KEDVES, M.

1979 Scanning electron microscopy of some selected recent Amentiflorae pollens. I. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 25 (1-2): 75-82.

1985 LM, TEM and SEM investigations on recent inaperturate Gymnospermatophyta pollen grains. *Acta Biol. Szeged.* 31: 75-82.

KEDVES, M. & A. PARDUZ

1983a Scanning electron microscopy of some selected recent Amentiflorae pollens. II. *Ibid.* 29 (1-4): 67-76.

1983b Studies on the pollen grains of recent Castanoideae. II. *Ibid.* 29 (1-4): 77-88.

LEWIS, W. H.; P. VINAY & V. E. ZENGER

1983 *Airborne and Allergenic Pollen of North America*. 254 pp. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.

MOHL, H.

1885 Sur le structure et les formes des grains de pollen. *Ann. Sci. Nat. Ser. 2*, 3: 148-180; 220-236; 304-346.

MONSERRAT, P.

1953 Plantas canarias susceptibles de producir polinosis, su distribución y épocas de polinización. *Publ. Museo Canario*: 65-129 + 23 lám.

MOORE, P. D. & J. A. WEBB

1978 *An Illustrated Guide to Pollen Analysis*. 133 pp. London.

PÉREZ DE PAZ, J.

1976 Contribución al Atlas palinológico de Endemismos Canario Macaronésicos. *Bot. Macar.* 2: 75-80.

PLA DALMAU, J. M.

1961 *Polen*. 510 pp. Gerona.

PRAGLOWSKI, J. & W. PUNT

1973 An elucidation of the microreticulate structure of the exine. *Grana* 13: 45-50.

SAENZ DE RIVAS, C.

1973 Estudios palinológicos sobre *Quercus* de la España mediterránea. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)* 71: 315-329.

1978 *Polen y Esporas*. 219 pp. Ed. Blume. Madrid.

VALDÉS, B.; M. J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ, eds.

1987 *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. 451 pp. Instituto de Desarrollo Regional nº 43, Univ. de Sevilla. Excm. Disputación de Cádiz.

VAN CAMPO, M. & PH. GUINET

1961 Les Pollen composés l'exemple des Mimosacées. *Pollen et Spores*. 3 (2): 202-218.

WODEHOUSE, R. P.

1935 *Pollen grains*. 573 pp. Facsimile 1965. Hafner Publishing Company.
New York and London.

ZINDEREN BAKKER, E. M. V.

1953 *South African pollen grains and spores*. I. 88 pp. A. A. Balkema.
Amsterdam. Cape Town.

ZIZZA, A. *et al.*

1985 Schede Melissopalinologiche della Flora Apistica Siciliana. Specie coltivate (1ª parte), *Bull. Acc. Gioenia. Sci. Nat.* 18 (325): 103-214.

LÁMINAS



LÁMINA I — OTRAS VISTAS

Figura 1. Vista superior.

LÁMINAS

Figura 2. Vista lateral. (X 100).
Figura 3. Vista lateral. (X 100).
Figura 4. Vista lateral. (X 100).

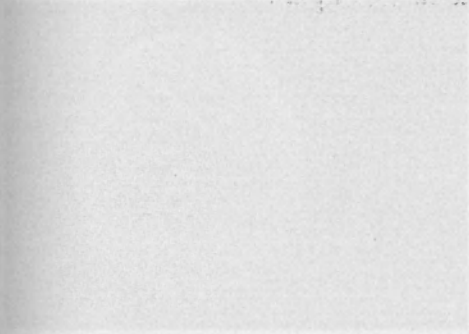
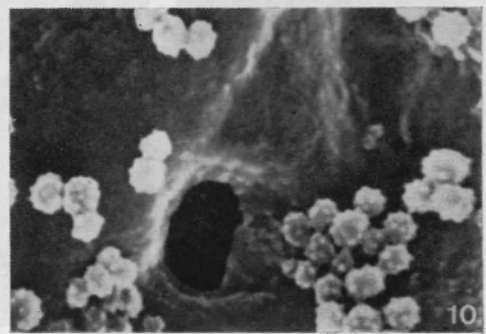
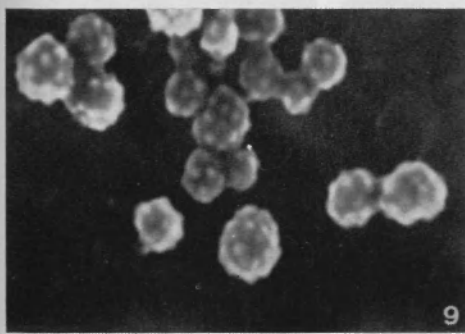
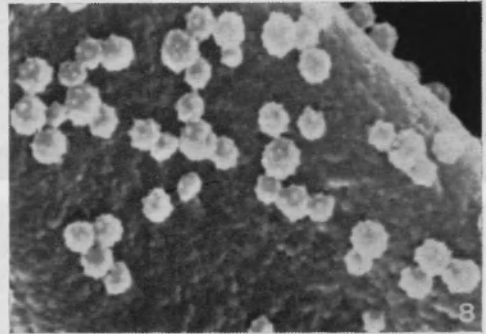
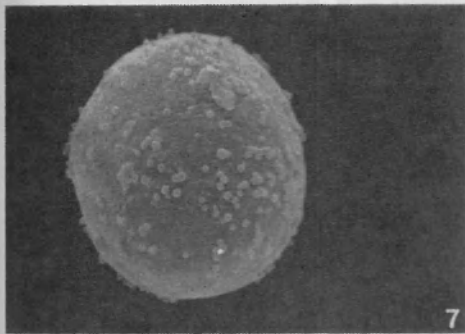
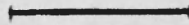
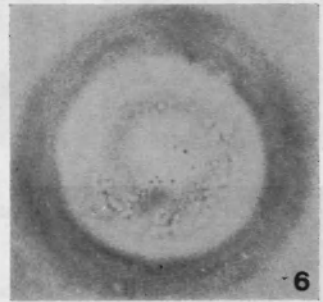
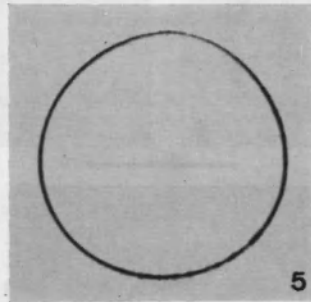
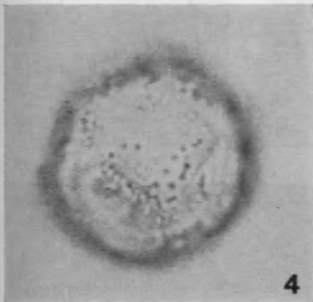
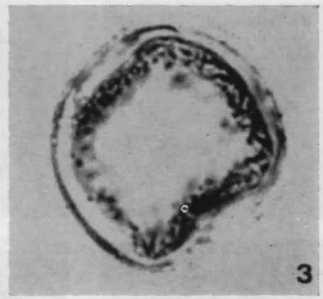
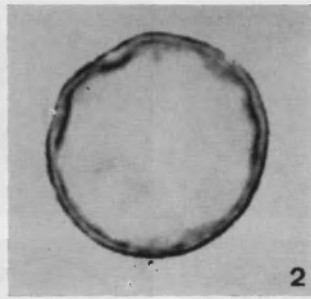
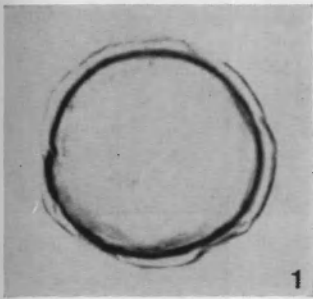


LÁMINA I — CUPRESSACEAE

Cupressus macrocarpa Hated.

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-4: polen acetolizado; 5, 6: polen natural.

Microfotografías al M.E.B. 7: aspecto general del grano ($\times 6,7 \mu\text{m}$); 8: ornamentación, orbículos ($\times 1,1 \mu\text{m}$); 9: detalle de los orbículos ($\times 0,66 \mu\text{m}$); 10: detalle de la úlcera ($\times 1,1 \mu\text{m}$).



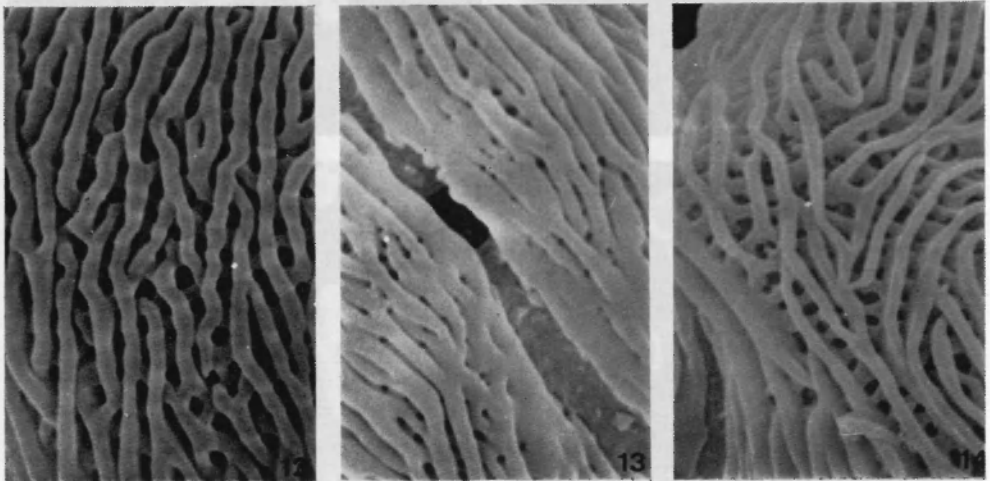
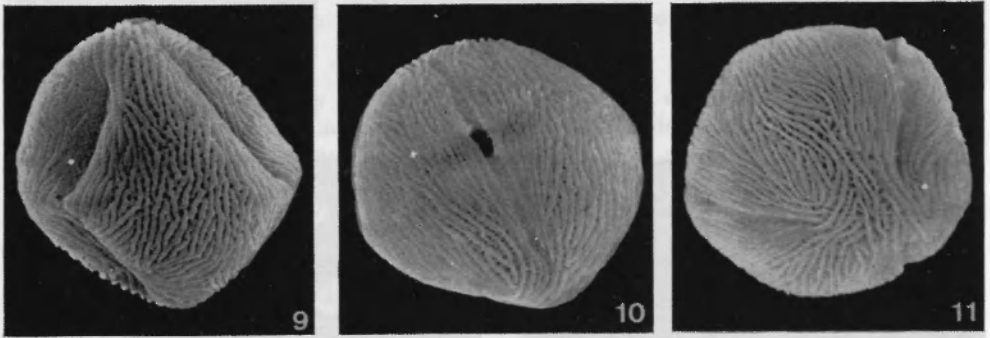
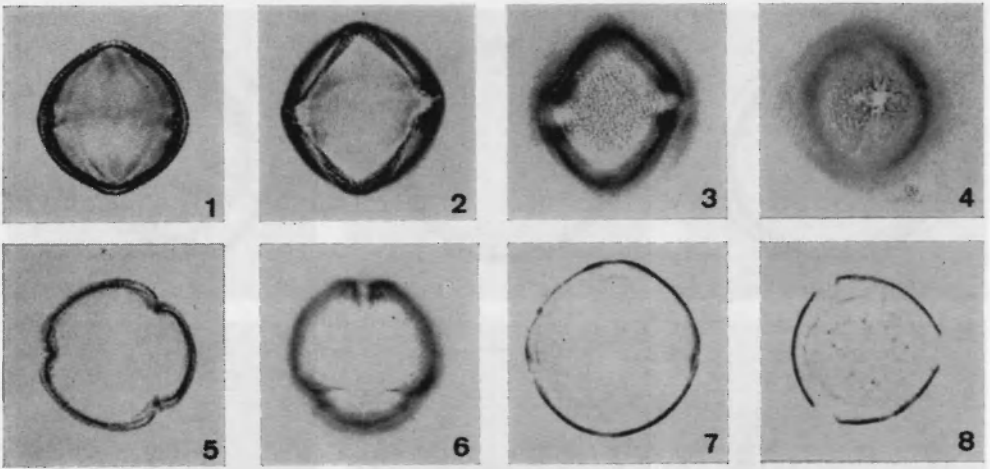


LÁMINA II — ANACARDIACEAE

Schinus molle L.

Microfotografías al M.O. ($\times 20m$). 1-6: polen acetolizado; 7, 8: polen natural.

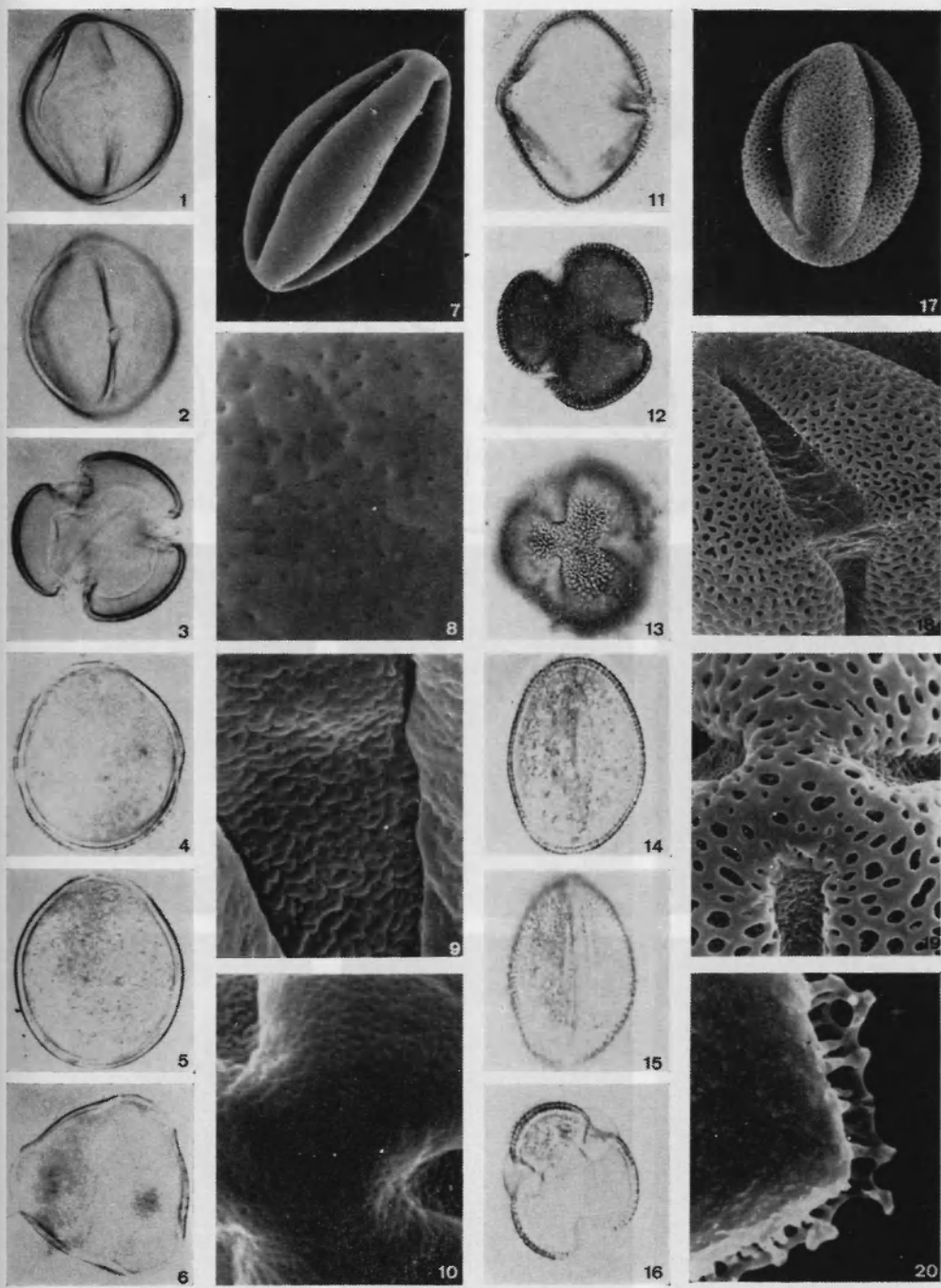
Microfotografías al M.E.B. 9: 10: v.m., aspecto general del grano ($\times 6,7 \mu m$); 11: v. subpolar, aspecto general del grano ($\times 6,7 \mu m$); 12: v.m., detalle de la exina en el mesocolpio ($\times 1,9 \mu m$); 13: v.m., sistema apertural ($\times 1,9 \mu$); 14: v. subpolar, detalle de la exina en el apocolpio ($\times 1,9 \mu m$).

LÁMINA III — BIGNONIACEAE

1-10: *Jacaranda ovalifolia* R. Br.; 11-20: *Spathodea campanulata* P. Beauv.

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-3 y 11-13: polen acetolizado; 4-6 y 14-16: polen natural.

Microfotografías al M.E.B. 7, 17: v.m., aspecto general del grano (7: $\times 8,3 \mu\text{m}$); 17: $\times 10,0 \mu\text{m}$); 8: v.m., detalle de la exina en el mesocolpio ($\times 0,8 \mu\text{m}$); 9: v.m., membrana apertural ($\times 1,1 \mu\text{m}$); 10, 19: v.p., detalle de la exina en el apocolpio (10: $\times 2,0 \mu\text{m}$; 19: $\times 2,2 \mu\text{m}$); 18: v.m., ornamentación, membrana apertural ($\times 4,2 \mu\text{m}$), 20: estructura ($\times 1,7 \mu\text{m}$).



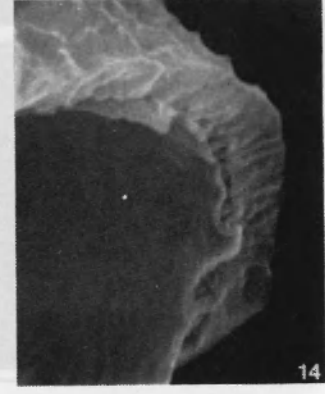
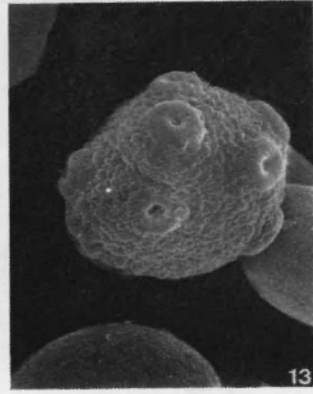
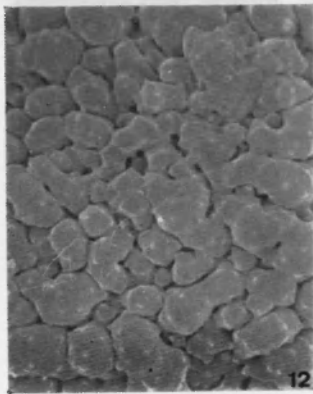
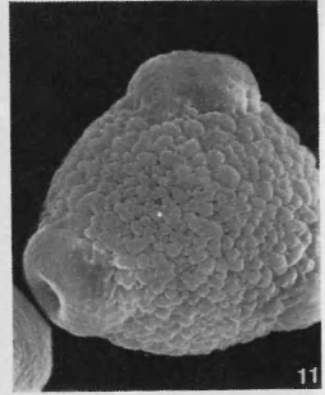
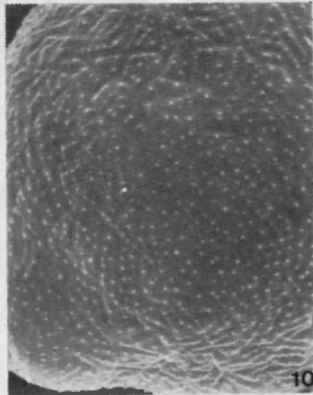
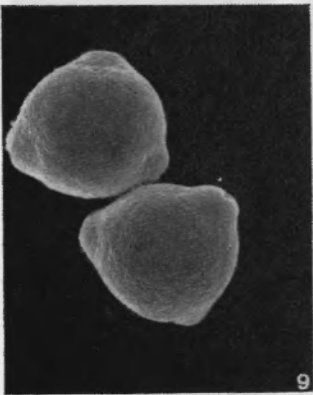
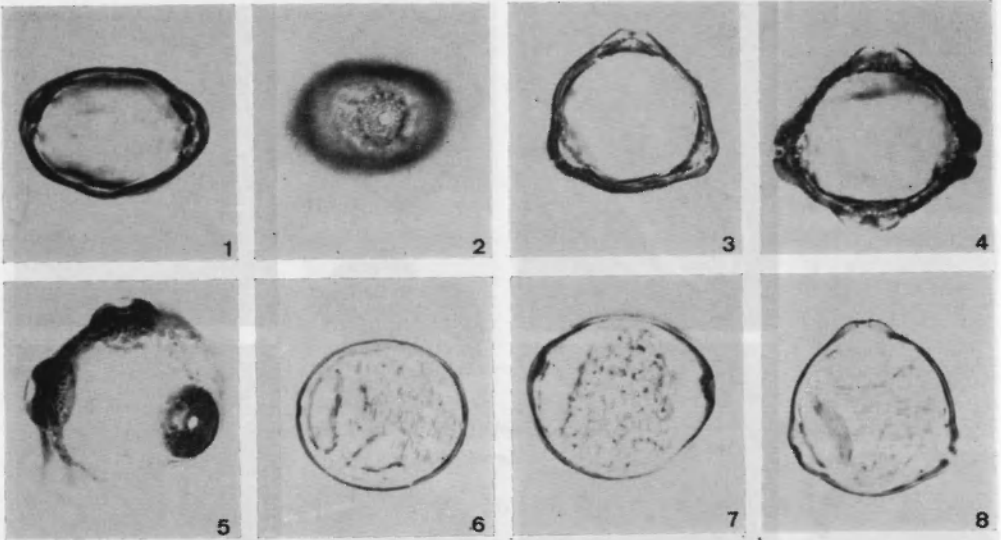


LÁMINA IV — CASUARINACEAE

Casuarina cunninghamiana Miq.

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-5: polen acetolizado; 6-8: polen natural.

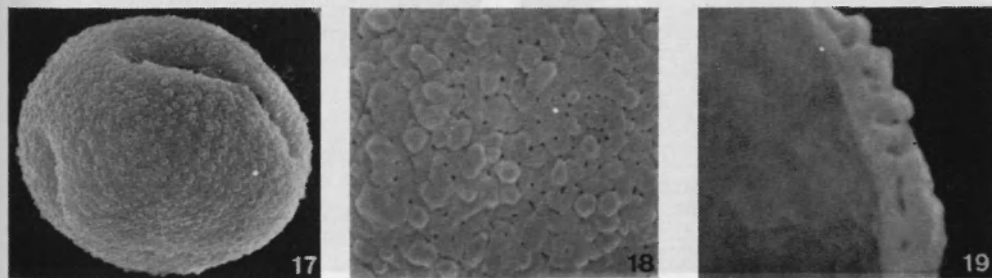
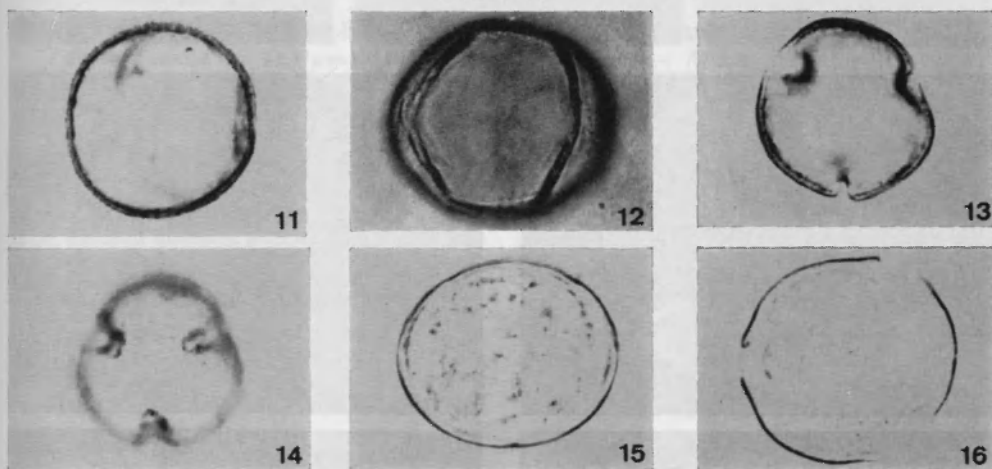
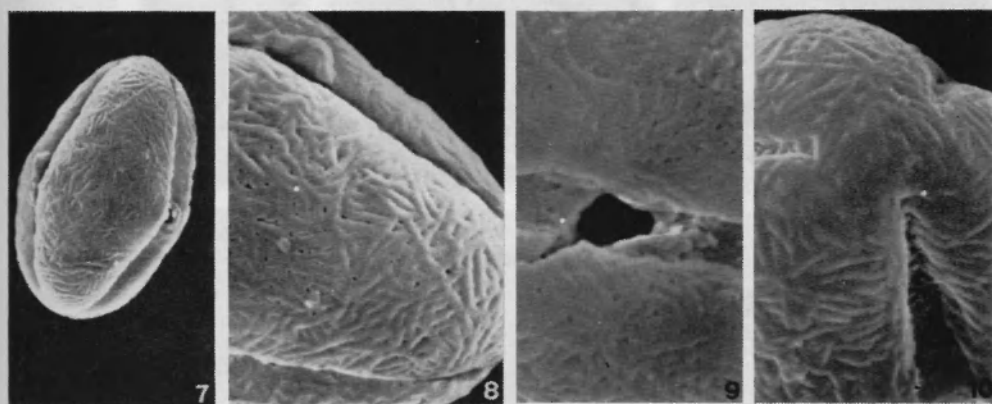
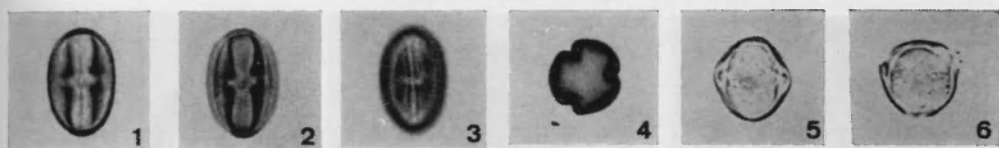
Microfotografías al M.E.B. 9, 11: v.p., aspecto general del grano (9: $\times 11,1 \mu\text{m}$; 11: $\times 5,6 \mu\text{m}$); 10, 12: v.p., ornamentación (10: lomos o crestas supratectales nanoespinuladas, $\times 3,3 \mu\text{m}$; 12: ínsulas nanoespinuladas, $\times 1,7 \mu\text{m}$); 13: grano malformado, pantoporado ($\times 11,1 \mu\text{m}$); 14: estructura $\times 1,1 \mu\text{m}$).

LÁMINA V — FAGACEAE

1-10: *Castanea sativa* Miller; 11-19: *Quercus suber* L.

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-4 y 11-14: polen acetolizado; 5, 6, 15, 16: polen natural.

Microfotografías al M.E.B. 7 y 17: v.m., aspecto general del grano (7: $\times 3,7 \mu\text{m}$; 17: $\times 6,7 \mu\text{m}$); 8, 18: v.m., ornamentación en el mesocolpio ($\times 1,7 \mu\text{m}$); 9: v.m., sistema apertural ($\times 1,1 \mu\text{m}$); 10: v. subpolar, ornamentación en el mesocolpio, membrana apertural ($\times 1,7 \mu\text{m}$); 19: estructural ($\times 0,8 \mu\text{m}$).



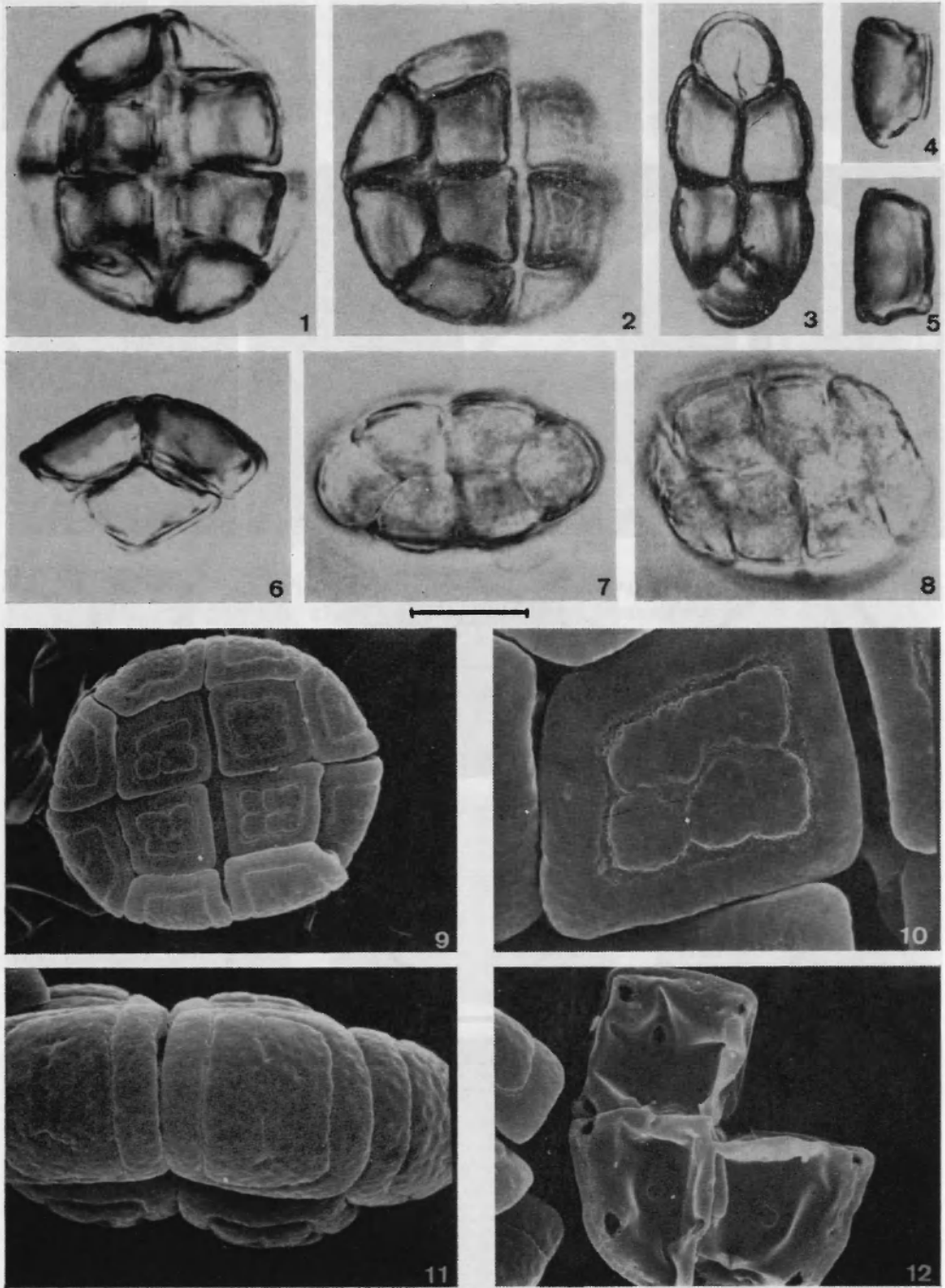


LÁMINA VI — MIMOSACEAE

Acacia cyanophylla Lindl.

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-6: polen acetolizado; 7,8: polen natural.

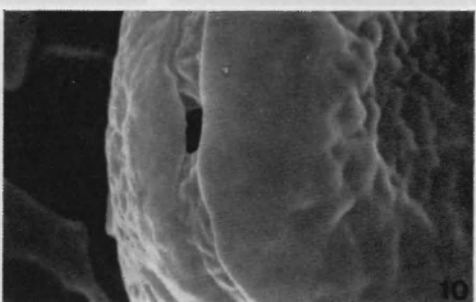
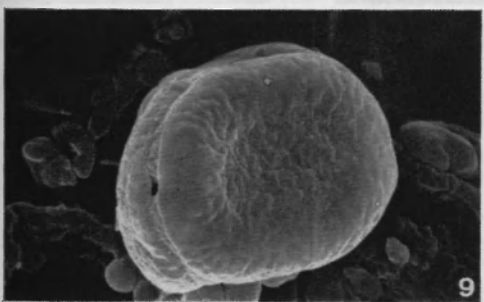
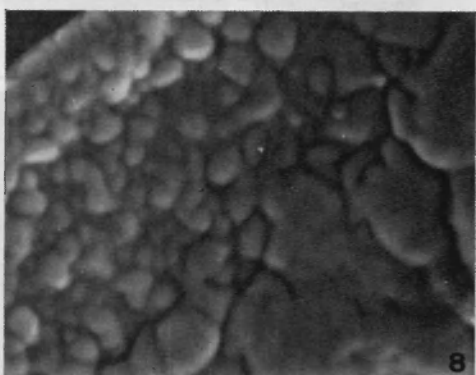
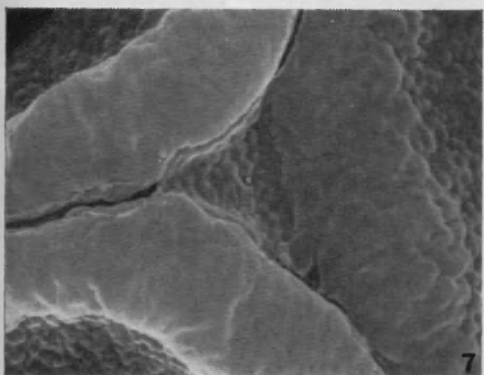
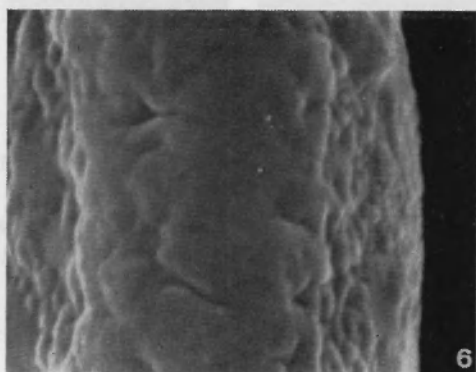
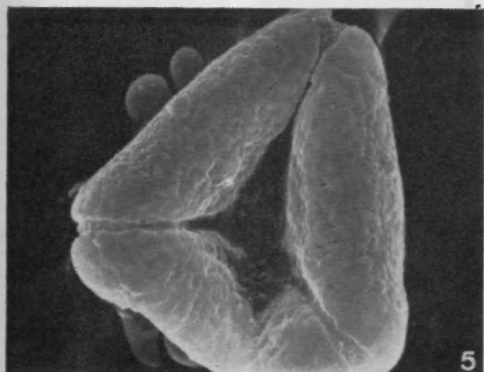
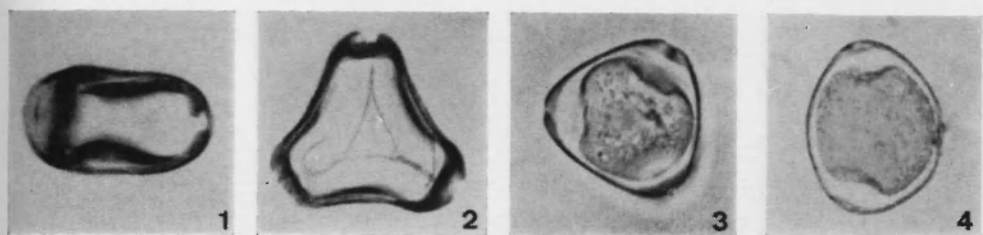
Microfotografías al M.E.B. 9: v.p. — v. de frente —, aspecto general de la poliade ($\times 11,1 \mu\text{m}$); 10: v.p. — v. de frente —, detalle de un grano central de la poliade ($\times 3,3 \mu\text{m}$); 11: v.m. — v. de perfil —, detalle de granos periféricos de la poliade ($\times 5,6 \mu\text{m}$); 12: v. proximal de mónades, poros ($\times 6,7 \mu\text{m}$).

LÁMINA VII—MYRTACEAE

Eucalyptus globulus Labill.

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1, 2: polen acetolizado: 3-4: polen natural.

Microfotografías al M. E. B. 5: v. p., aspecto general del grano ($\times 4,2 \mu\text{m}$); 6, 7, 8: v.p., ornamentación (6: $\times 1,1 \mu\text{m}$); 7: $\times 2,4 \mu\text{m}$; 8: $\times 0,8 \mu\text{m}$); 9: v. submeridiana, aspecto general del grano ($\times 4,8 \mu\text{m}$); 10: v. submeridiana, ecto y endoapertura ($\times 1,8 \mu\text{m}$).



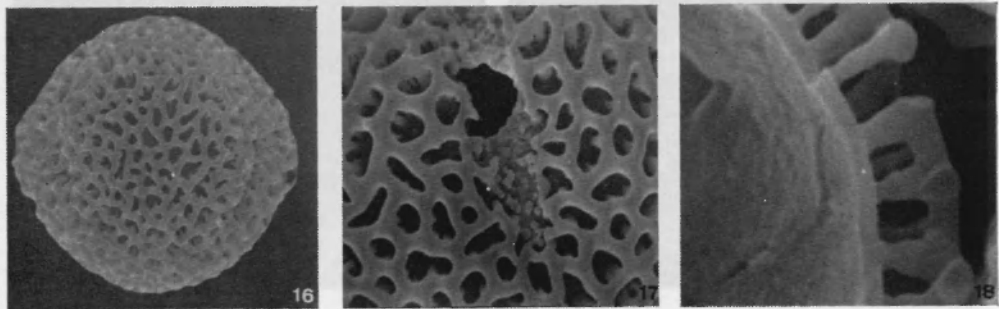
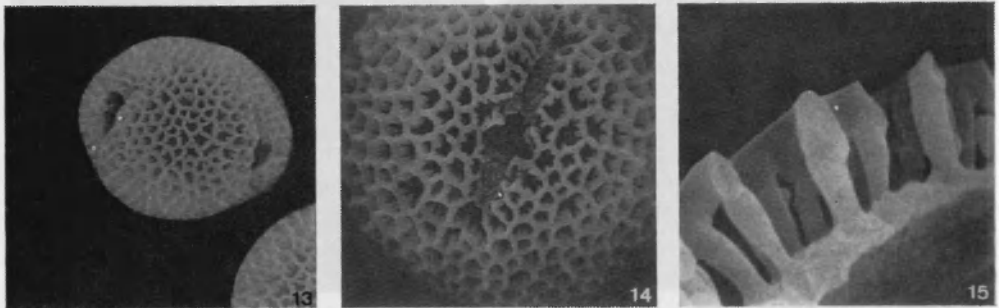
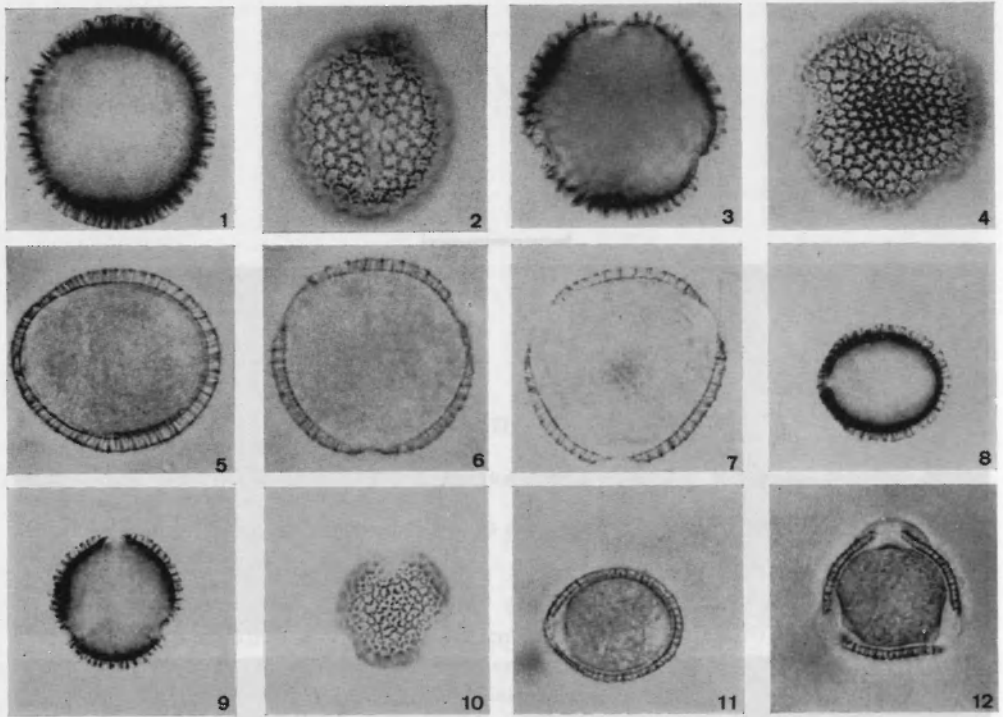


LÁMINA VIII — OLEACEAE

1-7 y 13-15: *Jasminum odoratissimum* L.; 9-12 y 16-18:
Ligustrum ovalifolium Hassk.

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-4 y 8-10: polen acetolizado;
5-7 y 11, 12: polen natural.

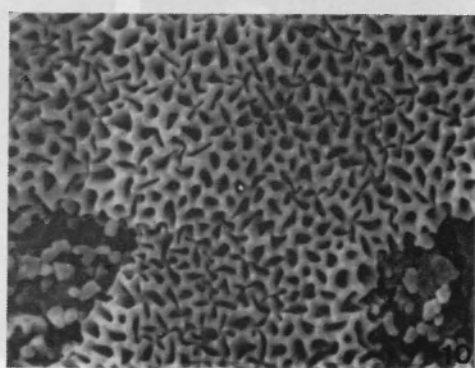
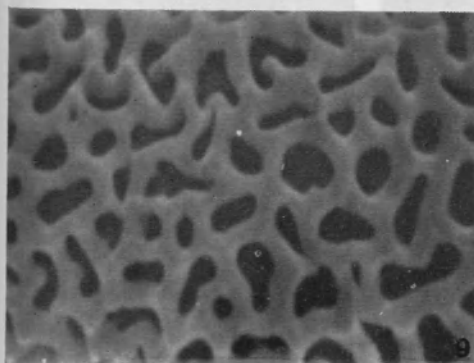
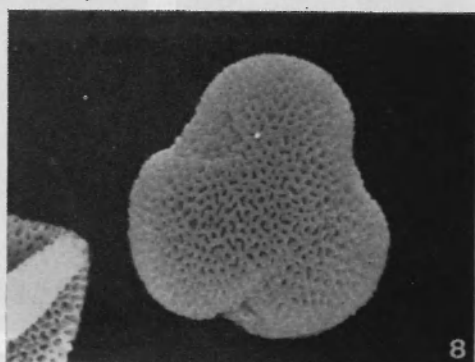
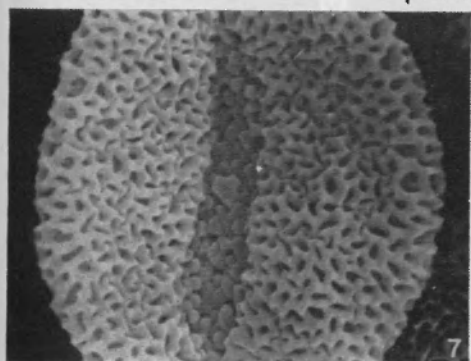
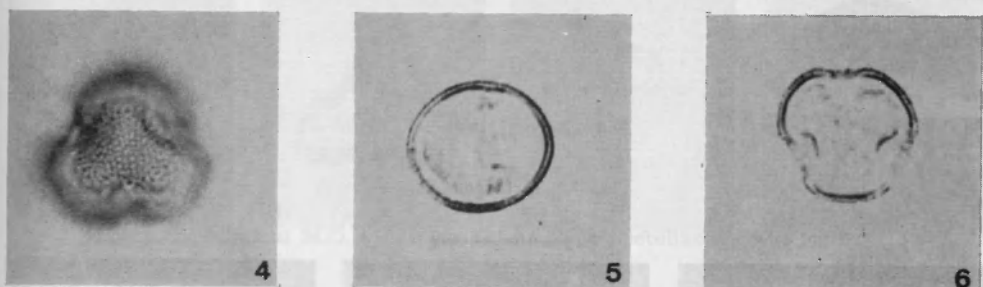
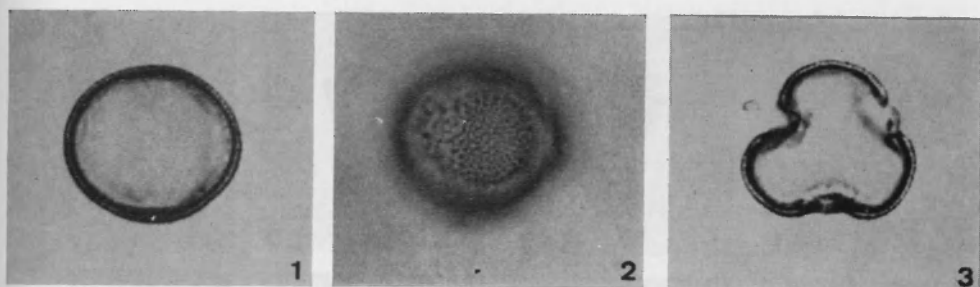
Microfotografías al M.E.B. 13, 16: v.m., aspecto general dei grano,
(13: $\times 11,1 \mu\text{m}$; 16: $\times 4,8 \mu\text{m}$); 14, 17: v.m., detalle de la exina,
sistema apertural (14: $\times 6,7 \mu\text{m}$; 17: $\times 2,6 \mu\text{m}$); 15, 18: estructura
($\times 1,4 \mu\text{m}$).

LÁMINA IX — PLATANACEAE

Platanus hybrida Brot.

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-4: polen acetolizado; 5-6: polen natural.

Microfotografías al M.E.B. 7: v.m., detalle del colpo y membrana colpal ($\times 2,2 \mu\text{m}$); 8: v.p., aspecto general del grano ($\times 4,2 \mu\text{m}$); 9: v.m., detalle de la exina en el mesocolpio ($\times 0,8 \mu\text{m}$); 10: v.p., detalle de la exina en el apocolpio ($\times 2,2 \mu\text{m}$).



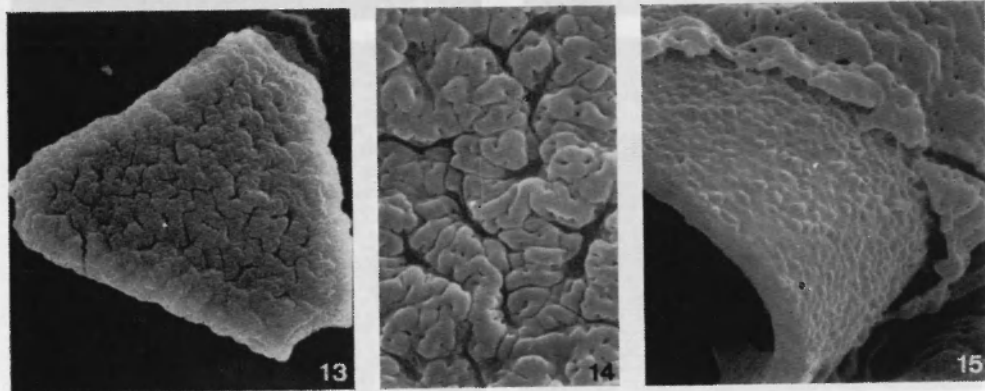
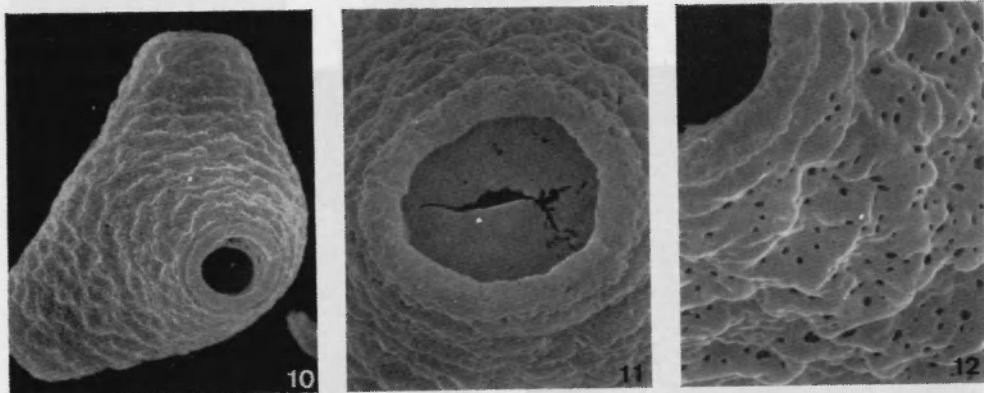
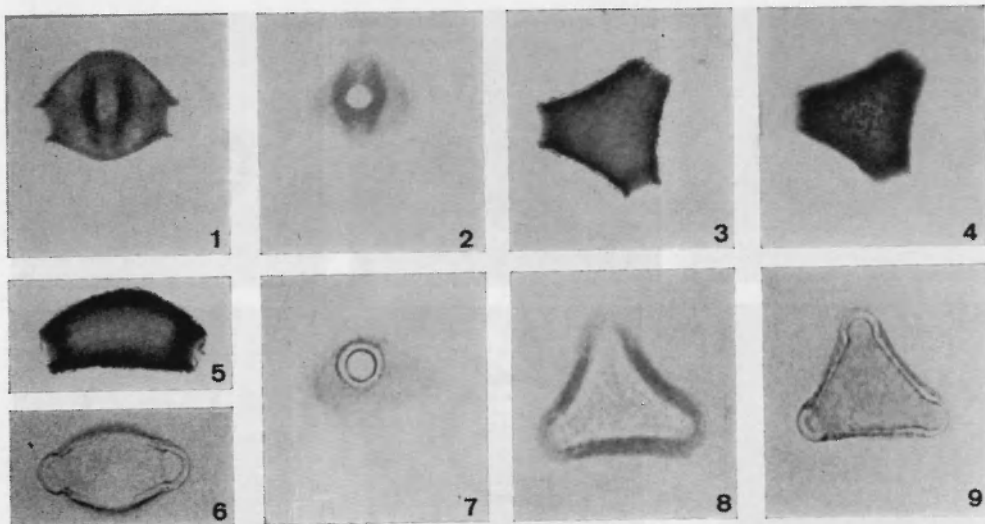


LÁMINA X — PROTEACEAE

Grevillea robusta A. Cunn.

Microfotografías al M.O. ($\times 50 \mu\text{m}$). 1-5: polen acetolizado; 6-9: polen natural.

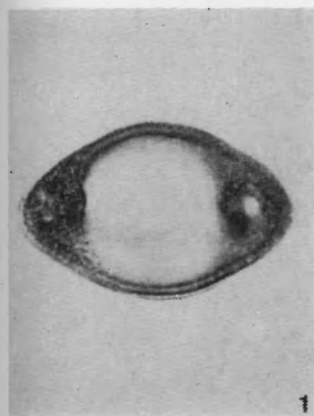
Microfotografías al M.E.B. 10: v.m., aspecto general del grano ($\times 8,3 \mu\text{m}$); 11: v.m., detalle del poro y membrana poral ($\times 3,3 \mu\text{m}$); 12: v.m., ornamentación en la zona próxima a la apertura ($\times 2,4 \mu\text{m}$); 13: v.p., aspecto general del grano ($\times 9,3 \mu\text{m}$); 14: v.p., ornamentación ($\times 2,4 \mu\text{m}$); 15: estructura ($\times 2,4 \mu\text{m}$).

LÁMINA XI — TILIACEAE

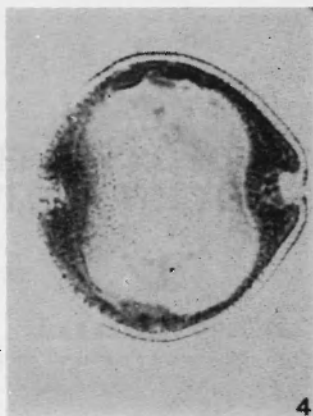
Tilia tomentosa Moench

Microfotografías al M.O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-4: polen acetolizado; 5,6: polen natural.

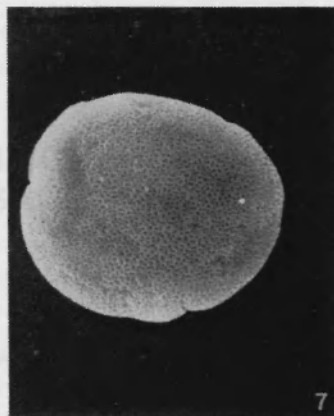
Microfotografías al M.E.B. 7: v.p., aspecto general del grano ($\times 8,3 \mu\text{m}$); 8: v.p., detalle de la exina en el apocolpio ($\times 0,9 \mu\text{m}$); 9: v.m., apertura ($\times 1,4 \mu\text{m}$).



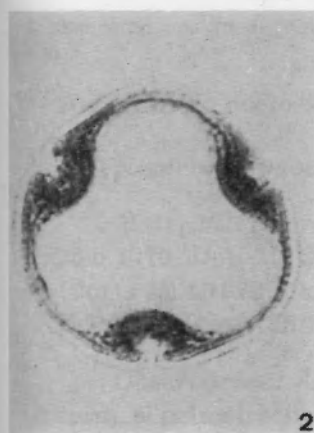
1



4



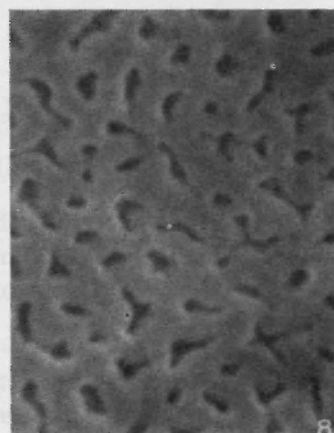
7



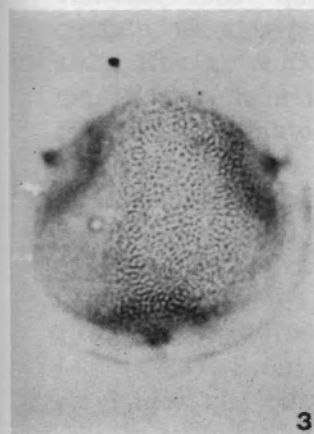
2



5



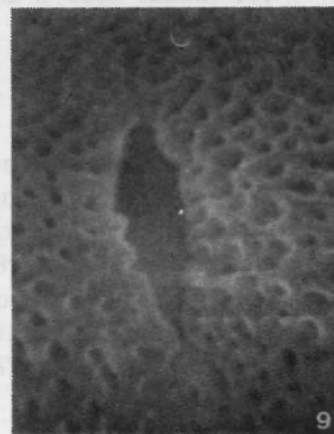
8



3



6



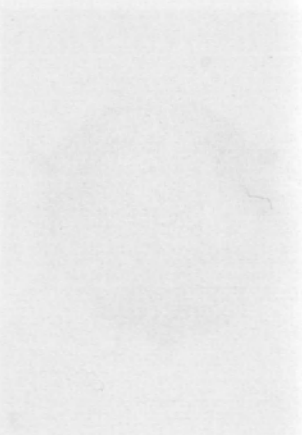
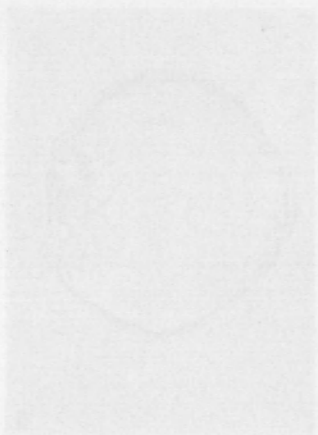
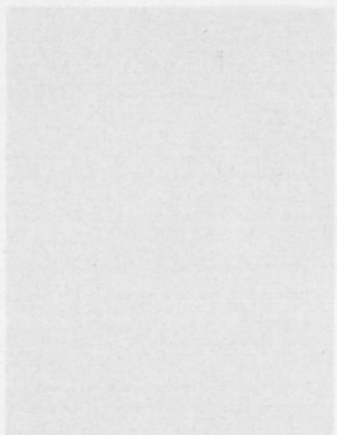
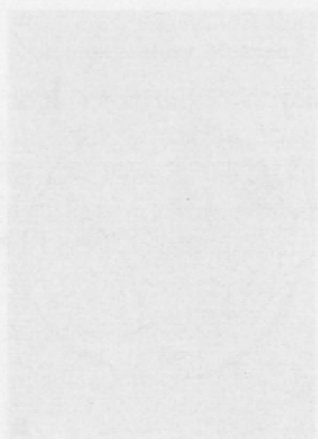
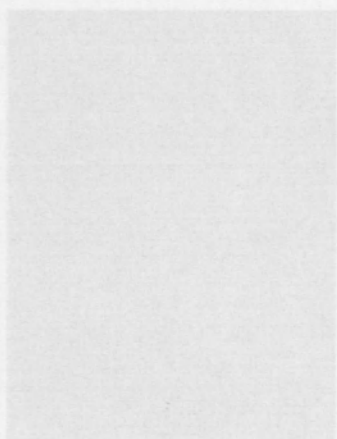
9

vários outros ————— diferenças curiotípicas que ————— ser

[m]



LAMINA XI — TILIACIDAE



[100]



NÚMEROS CROMOSSÓMICOS PARA A FLORA PORTUGUESA. 104-115

por

MARGARIDA QUEIRÓS

Instituto Botânico da Universidade de Coimbra

Recebido em 30 de Novembro de 1990.

104. *Rumex acetosa* L. subsp. *acetosa*

Número cromossómico: $2n=14$ (♀); $2n=15$ (♂) (figs. 1a, 1b).

Material: Douro Litoral, Amares, Corredora. N.º 3540 (COI). 26.5.1970. Det. M. Queirós; Beira Litoral, Coimbra, Eiras. N. 6125 (COI). 19.4.1972. Det. M. Queirós; Beira Litoral, Lousã, Candal. N.º 6069 (COI). 25.4.1973. Det. M. Queirós.

Observações: São numerosos os estudos citológicos de *R. acetosa*, o primeiro dos quais, em 1906, se deve a ROTH (in SWIETLINSKA, 1963) que atribui $n=8$ e $2n=16$ a este taxon. No entanto, estudos posteriores não confirmam estes números. Em 1923, KIHARA & ONO estabelecem a relação entre os cromossomas X e o dimorfismo sexual, citando $2n=14$ para as plantas femininas (12 autossomas e 2 cromossomas X) e $2n=15$ para as masculinas (12 autossomas, um cromossoma X e dois morfológicamente distintos, Y_1 e Y_2), números confirmados posteriormente por SINOTÔ (1924) e por outros autores, entre os quais citamos YAMAMOTO (1938), LÖVE (1940), SWIETLINSKA (1963), GRAHAM & WOOD (1965), LÖVE (1967), KUROKI & KURITA (1969, 1970a, 1970b, 1970c, 1971), DEGRAEVE (1976), SHI-BIN & CHENG-LEE (1983), STOEVA (1985) e PASHUK (1987), e também pelos resultados que obtivemos.

Os cromossomas sexuais em *R. acetosa* foram descritos por vários autores bem como os diferentes cariótipos que podem ser

encontrados, devendo-se as primeiras referências a KIHARA & YAMAMOTO (1931). A variabilidade cromossômica foi mais tarde confirmada por este último (1933, 1938), assim como por outros investigadores, entre os quais citamos ONO (1935), KUROKI & KURITA (1969, 1970a, 1970b) e KURITA & KUROKI (1971), em indivíduos do Japão, e por LÖVE (1942), em indivíduos da Escandinávia e da Islândia.

Formas triplóides de *R. acetosa* têm sido encontradas com alguma frequência na natureza. As primeiras referências a estas formas intersexuadas, estéreis, devem-se a ROTH (1906), embora o autor não tenha estudado o seu comportamento citológico.

Em 1935, ONO estuda estas formas do Japão e, mais tarde, são igualmente referenciadas por diversos autores, entre os quais citamos LÖVE (1942), cujos estudos incidem em material da Escandinávia e da Islândia, SWIETLINSKA (1963) em material polaco, KUROKI & KURITA (1970c) em material do Japão e SHI-BIN & CHENG-LEE (1983) em material da China. Estas formas, com $2n = 22$ cromossomas, apresentam anomalias no equilíbrio entre os cromossomas X e os autossomas.

Já em 1928, ONO & SHIMOTOMAI encontraram, além de indivíduos triplóides ($2n = 22$), outros tetraplóides com $2n = 29$.

No material agora estudado não encontrámos indivíduos triplóides nem com qualquer outro grau superior de poliploidia.

BIBLIOGRAFIA

- ROTH, F. 1906 (in SWIETLINSKA, Z. 1963).
 KIHARA, H. & ONO, T. 1923 — Cytological studies on *Rumex* L. II. On the relation of chromosome number and sexes in *Rumex acetosa* L. *Bot. Mag. Tokyo* 37: 147-149.
 SINOTÔ, Y. 1924 — On chromosome behaviour and sex determination in *Rumex acetosa* L. *Bot. Mag. Tokyo* 38: 153-162.
 ONO, T. & SHIMOTOMAI, N. 1928 — Triploid and tetraploid intersex of *Rumex acetosa* L. *Bot. Mag. Tokyo* 42: 266-270.
 KIHARA, H. & YAMAMOTO, Y. 1931 — Karyomorphologische Untersuchungen an *Rumex acetosa* L. und *Rumex montanus* Desf. *Cytologia* 3: 84-118.
 YAMAMOTO, Y. 1933 — Karyotypes in *Rumex acetosa* and their geographical distribution. *Jap. Jour. Genet.* 8: 264-274.
 ONO, T. 1935 — Chromosomen und Sexualität von *Rumex acetosa*. *Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ.*, Ser. IV, (Biol.) 10: 41-210.
 YAMAMOTO, Y. 1938 — Karyogenetische Untersuchungen bei der Gattung *Rumex*. VI. Geschlechtsbestimmung bei eu- und aneuploiden Pflanz-

- zen von *Rumex acetosa* L. *Mem. Coll. Agric. Kyoto Imp. Univ.*, **43**: 1-59.
- LÖVE, A. 1940 — Cytogenetic studies in *Rumex*. *Bot. Not.* **1940** (2): 157-169.
- 1942 — Cytogenetic studies in *Rumex*. III. Some notes on the Scandinavian species of the genus. *Hereditas* **28**: 289-296.
- SWIETLINSKA, Z. 1963 — Cytogenetic relationships among *Rumex acetosa*, *Rumex arifolius* and *Rumex thyrsiflorus*. *Acta Soc. Bot. Pol.* **32** (2): 215-279.
- GRAHAM, S. A. & WOOD, C. E. 1965 — The genera of *Polygonaceae* in the southeastern United States. *Jour. Arnold Arbor.* **46** (2): 91-121.
- LÖVE, A. 1967 — *Acetosa pratensis* Mill. ssp. *pratensis*. In: IOPB chromosome number reports. XIII. *Taxon* **16** (5): 445-461.
- KUROKI, Y. & KURITA, M. 1969 — Karyotypes of *Rumex acetosa* L. *Mem. Ehime Univ., Sci., Ser. B (Biol.)* **6** (2): 41-49.
- 1970a — New Karyotype of *Rumex acetosa* L. *Bot. Mag. Tokyo* **83** (982): 95-98.
- 1970b — Further note on the Karyotypes of *Rumex acetosa* L. *Mem. Ehime Univ., Sci., Ser. B (Biol.)* **6** (3): 209-214.
- 1970c — Chromosomes in triploid *Rumex acetosa* L. *La Kromosomo* **81**: 2599-2603.
- KURITA, M. & KUROKI, Y. 1971 — Four Karyotypes of *Rumex acetosa* L. *Bot. Mag. Tokyo* **84** (995): 293-298.
- MOUTSCHEN, J., DEGRAEVE, N. & MONFORT, B. 1972 — Karyotype and prometaphase analysis in *Rumex acetosa* L. *Cytologia* **37** (1): 119-130.
- DEGRAEVE, N. 1976 — Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Rumex*. IV. Le genre *Acetosa* Mill. *La Cellule* **71** (2): 231-250.
- SHI-BIN, W. & CHENG-LEE, L. 1983 — Preliminary observation of the sex-chromosomes of *Rumex acetosa* in China. *Acta Bot. Sinica* **25** (1): 16-23.
- STOEVA, M. P. 1985 — Chromosome numbers of Bulgarian Angiosperms. *Fitologija* **30**: 78-79.
- PASHUK, K. T. 1987 — Chromosome numbers in species of subalpine Belt of Chernogora (Ukrainian Carpathians). *J. Bot. URSS* **72** (8): 1069-1074.

105. *Emex spinosa* (L.) Campd.

Número cromossômico: $2n = 20$.

Material: Beira Litoral, Nazaré, Sítio. N.º 6979 (COI). 9.5.1973.
Det. M. Queirós.

Observações: O número somático encontrado está de acordo com as nossas determinações anteriores (QUEIRÓS, 1983) em indivíduos colhidos em outra localidade portuguesa.

BIBLIOGRAFIA

QUEIRÓS, M. 1983 — Números cromossómicos para a flora portuguesa. 64-85. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 56: 79-98.

106. *Nigella damascena* L.

Número cromossómico: $2n = 12$.

Material: Estremadura, Monsanto. N.º 4863 (COI). 7.7.1972.
Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos as contagens efectuadas anteriormente (QUEIRÓS, 1990) em indivíduos de uma outra localidade de Portugal.

BIBLIOGRAFIA

QUEIRÓS, M. 1990 — Notas cariológicas em algumas *Ranunculaceae* portuguesas. *Collect. Bot.* 18: 45-57.

107. *Delphinium pentagynum* Lam.

Número cromossómico: $2n = 16$.

Material: Estremadura, Monsanto. N.º 5097 (COI). 14.6.1972.
Det. M. Queirós.

Observações: confirmamos as nossas observações anteriores (QUEIRÓS, 1990) para indivíduos de uma outra localidade de Portugal.

BIBLIOGRAFIA

QUEIRÓS, M. 1990 — Notas cariológicas em algumas *Ranunculaceae* portuguesas. *Collect. Bot.* 18: 45-57.

108. *Clematis campaniflora* Brot.

Número cromossómico: $2n = 26$.

Material: Estremadura, Lisboa. N.º 4859 (COI). 27.6.1972.
Det. M. Queirós.

Observações: confirmamos as nossas contagens anteriores (QUEIRÓS, 1990) em indivíduos de uma outra localidade de Portugal.

BIBLIOGRAFIA

QUEIRÓS, M. 1990 — Notas cariológicas em algumas *Ranunculaceae* portuguesas. *Collect. Bot.* 18: 45-57.

109. *Ranunculus repens* L.

Número cromossômico: $2n = 32$.

Material: Beira Litoral, entre Ançã e Portunhos. N.º 3433 (COI). 2.7.1971. Det. M. Queirós.

Observações: O número cromossômico encontrado está de acordo com as observações anteriores (QUEIRÓS, 1990) em indivíduos colhidos numa outra localidade de Portugal.

BIBLIOGRAFIA

QUEIRÓS, M. 1990 — Notas cariológicas em algumas *Ranunculaceae* portuguesas. *Collect. Bot.* 18: 45-57.

110. *Geum sylvaticum* Pourret

Número cromossômico: $2n = 42$ (fig. 2).

Material: Beira Litoral, Baleia, próx. de Coimbra. N.º 1704 (COI). 9.4.1969. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos não só as contagens, $2n = 42$, de GAJEWSKI (1957), cujo estudo incidiu em indivíduos resultantes da germinação de sementes colhidas em Portugal e enviadas pelo Jardim Botânico de Coimbra, mas também as de FELINER (1985) que dizem respeito a indivíduos dos Montes Aquilianos, a sudoeste de Léon.

Refira-se, no entanto, o número tetraplóide, $2n = 28$, determinado por LÖVE & KJELLQVIST (1974) em indivíduos da Serra de Cazorla, da província de Jaén, Espanha.

BIBLIOGRAFIA

- GAJEWSKI, W. 1957 — A cytogenetic study on the genus *Geum* L. *Monogr. Bot.* 4: 1-416.
- LÖVE, A. & KJELLQVIST, E. 1974 — Cytotaxonomy of spanish plants. III. Dicotyledons: *Salicaceae-Rosaceae*. *Lagasalia* 4 (1): 3-32.
- FELINER, G. N. 1985 — Estudio crítico de la flora orófila del suroeste de León: Montes Aquilianos, Siera del Teleno y Sierra de la Cabrera. *Ruizia* 2: 5-239.

111. *Geum urbanum* L.

Número cromossómico: $2n = 42$ (fig. 3).

Material: Beira Litoral, Buçaco. N.º 1705 (COI). 4.6.1970. Det. M. Queirós.

Observações: Os nossos resultados estão de acordo com as determinações de diversos autores, entre os quais LÖVE & LÖVE (1942), DELAY (1946-1948), GAJEWSKI (1948, 1957), GADELLA & KLIPHUIS (1966), MURÍN & VACHOVÁ (in MÁJOVSKY & al., 1970).

BIBLIOGRAFIA

- LÖVE, A. & LÖVE, D. 1942 — Cytotaxonomic studies on boreal plants. I. Some observations on Swedish and Icelandic plants. *K. Fysiogr. Sällsk. Lund Förhandl.* 12 (6): 58-76.
- DELAY, C. 1946-1948 — Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanérogames. *Rev. Cytol. Cytophysiol. Végét.* 9 (1-4): 169-245; 10 (1-4): 103-228.
- GAJEWSKI, W. 1948 — On the chromosome pairing in six hybrids among four *Geum* species. *Acta Soc. Bot. Pol.* 19 (2): 245-249.
- 1957 — A cytogenetic study on the genus *Geum* L. *Monogr. Bot.* 4: 1-416.
- GADELLA, TH. W. J. & KLIPHUIS, E. 1906 — Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. II. *K. Akad. Wetenschap. Amsterdam Proc.*, Ser. C. 69 (5): 541-556.
- MURÍN, A. & VACHOVÁ, M. (in MÁJOVSKY & al. 1970).
- MÁJOVSKY, J. & al. 1970 — Index of chromosome numbers of Slovakian flora. *Acta Fac. Rer. Univ. Comen., Bot.* 16: 1-26.

112. *Fragaria vesca* L.

Número cromossómico: $2n = 14$ (fig. 4).

Material: Beira Litoral, São Romão, próx. de Coimbra. N.º 1703 (COI). 15.4.1970. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos o número somático $2n = 14$ determinado por diversos autores, entre os quais LÖVE & LÖVE (1956), CZAPIK (in SKALINSKA & al., 1959), STAUDT (1962), BRINGHURST & KHAN (1963) e LÖVE & KJELLQVIST (1974).

BIBLIOGRAFIA

- LÖVE, A. & LÖVE, D. 1956 — Cytotaxonomical conspectus of Icelandic flora. *Acta Horti Gotob.* 20 (4): 65-291.
- CZAPIK, R. (in SKALINSKA & al., 1959).
- SKALINSKA, M., CZAPIK, R., PIOTROWICZ, M. & al. 1959 — Further studies in chromosome numbers of polish angiosperms (Dicotyledons). *Acta Soc. Bot. Pol.* 28 (3): 487-529.
- STAUDT, G. 1962 — Taxonomic studies in the genus *Fragaria*. Typification of the *Fragaria* species known at the time of Linnaeus. *Canad. Jour. Bot.* 40 (6): 869-886.
- BRINGHURST, R. S. & KHAN, D. A. 1963 — Natural pentaploid *Fragaria chiloensis* — *F. vesca* hybrids in coastal California and their significance in polyploid *Fragaria* evolution. *Amer. Jour. Bot.* 50 (7): 658-661.
- LÖVE, A. & KJELLQVIST, E. 1974 — Cytotaxonomy of spanish plants. III. Dicotyledons: *Salicaceae-Rosaceae. Lagascatia* 4 (1): 3-32.

113. *Myrtus communis* L.

Número cromossômico: $2n = 22$ (fig. 5).

Material: Beira Litoral, Tentúgal. s. n.^o 1. 10.11.1987. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos os resultados de observações anteriores de diversos autores, entre os quais citamos DELAY (1946-1948), ROY & JHA (1962), MOUSSEL (1965), NILSSON & LASSEN (1971), NATARAJAN (in LÖVE, 1978) e VIJAYAKUMAR & SUBRAMANIAN (1985).

BIBLIOGRAFIA

- DELAY, C. 1946-1948 — Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanérogames. *Rev. Cytol. Cytophysiol. Végét.* 9 (1-4): 169-245; 10 (1-4): 103-228.
- ROY, R. P. & JHA, R. P. 1962 — Cytological studies in *Myrtaceae*. *Proc. 49th Indian Sci. Congr.*, pt. 3, Abstracts: 336.

¹ S. n.^o (= exemplar não numerado, existente no Herbário de COI).

- MOUSSEL, B. 1965 — Contribution à l'étude cyto-taxinomique des Myrtacées. *Mem. Mus. Natl. Hist. Nat.*, Ser. B, Bot. 16 (1): 91-125.
- NILSSON, Ö. & LASSEN, P. 1971 — Chromosome numbers of vascular plants from Austria, Mallorca and Yugoslavia. *Bot. Not.* 124 (2): 270-276.
- NATARAJAN, G. (in LÖVE, 1978).
- LÖVE, A. 1978 — IOPB Chromosome numbers reports LXII. *Taxon* 27 (5-6): 519-535.
- VIJAYAKUMAR, N. & SUBRAMANIAN, D. 1985 — Cytotaxonomical studies in south Indian *Myrtaceae*. *Cytologia* 50 (3): 513-520.

114. *Sherardia arvensis* L.

Número cromossómico: $2n = 22$.

Material: Estremadura, Lisboa, Jardim Botânico. N.º 8537 (COI). 10.6.1975. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos a contagem anterior (QUEIRÓS, 1986) para indivíduos de uma nova localidade de Portugal.

BIBLIOGRAFIA

- QUEIRÓS, M. 1986 — Notas cariológicas em *Rubiaceae* portuguesas. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 59: 233-243.

115. *Crucianella angustifolia* L.

Número cromossómico: $2n = 22$.

Material: Beira Baixa, Guarda, próximo da Estação dos Caminhos de Ferro. N.º 5863. 10.7.1972. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos a contagem anterior (QUEIRÓS, 1986) para indivíduos de uma outra localidade de Portugal.

BIBLIOGRAFIA

- QUEIRÓS, M. 1986 — Notas cariológicas em *Rubiaceae* portuguesas. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 59: 233-243.

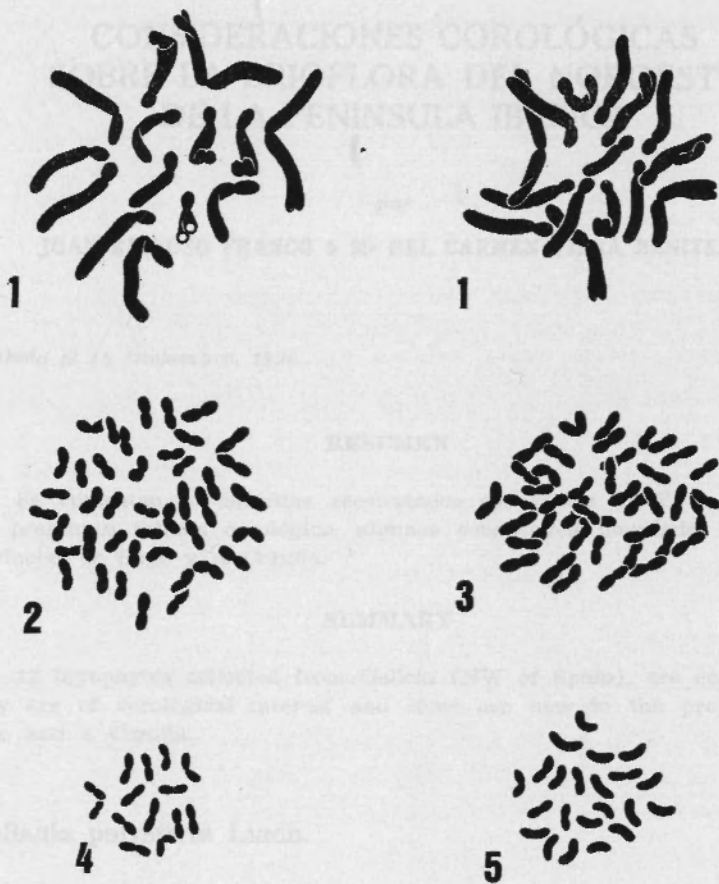


Fig. 1a, *Rumex acetosa* L. subsp. *acetosa*, $2n = 14$ (♀).
 Fig. 1b, idem, $2n = 15$ (♂). Fig. 2, *Geum sylvaticum* Pourret, $2n = 42$. Fig. 3, *Geum urbanum* L., $2n = 42$. Fig. 4, *Fragaria vesca* L., $2n = 14$. Fig. 5, *Myrtus communis* L., $2n = 22$. \times ca. 3000.

114. *Stemodia* ...
 ...
 ...
 ...



114. *Stemodia*

Numer. prostratae: 21 - 22

Material: Estremadura, Cabo, Januário Botelho, N. 837
 (10-0), 16.5.1972, Det. M. G. Coe

115. *Crucianella* ...
 ...
 ...

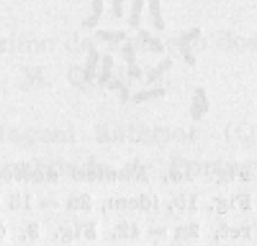
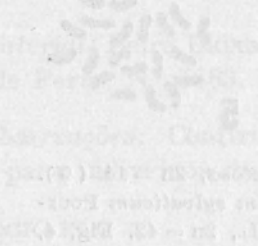


115. *Crucianella*

Numer. prostratae: 21 - 22

Material: Estremadura, Cabo, Januário Botelho, N. 837
 (10-0), 16.5.1972, Det. M. G. Coe

116. *Crucianella* ...
 ...
 ...



116. *Crucianella*

Numer. prostratae: 21 - 22

Material: Estremadura, Cabo, Januário Botelho, N. 837
 (10-0), 16.5.1972, Det. M. G. Coe

CONSIDERACIONES COROLÓGICAS SOBRE LA BRIOFLORA DEL NOROESTE DE LA PENINSULA IBÉRICA

por

JUAN REINOSO FRANCO & M^a DEL CARMEN VIERA BENITEZ *

Recibido el 14 Diciembre, 1990.

RESUMEN

Se comentan 12 briófitos recolectados en Galicia (NW de España) que presentan interés corológico, algunos constituyen novedades para las provincias de Lugo y A Coruña.

SUMMARY

12 bryophytes collected from Galicia (NW of Spain), are commented. They are of corological interest and some are new to the provinces of Lugo and a Coruña.

Frullania polysticta Lindb.

29TNH3150. Monte dos Cubos (A Coruña). Sobre *Laurus nobilis*, asociada a *Frullania dilatata*, *Lejeunea ulicina*, *Metzgeria furcata*, *Radula complanata* y *Ulota crispa*.

Ecología: Mesófila, esciófila, corticícola, acidófila.

Elemento corológico: Atlántica.

Distribución en Galicia: Segunda cita para Galicia. Citada anteriormente por REINOSO (1985) en Caaveiro (A Coruña).

* Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Facultad de Biología. Universidade de Santiago de Compostela (España).

Harpalejeunea ovata (Hooker) Schiffner

29TNH3151. Monte de Samil (A Coruña). Sobre *Quercus robur*, asociada a *Frullania dilatata*, *Frullania tamarisci*, *Metzgeria furcata*, *Porella platiphylla*, *Radula lindbergiana*, *Pterogonium gracile* y *Zygodon baumgartneri*.

Ecología: Mesófila, esciófila, corticícola, acidófila.

Elemento corológico: Mediterráneo-atlántica con centro de dispersión atlántico.

Distribución en Galicia: A Coruña: Monte Louro (BUCH, 1934). Caaveiro (REINOSO, 1985); Lugo: Monte Castelo (ALLORGE, 1934), ciudad de Lugo (JOVET-AST & BISCHLER, 1976); Pontevedra: El Rosal (ALLORGE, 1934), Valle de Moraña, Cuntis y la Estrada (CASARES, 1919); La Toja y La Guardia (BUCH, 1934).

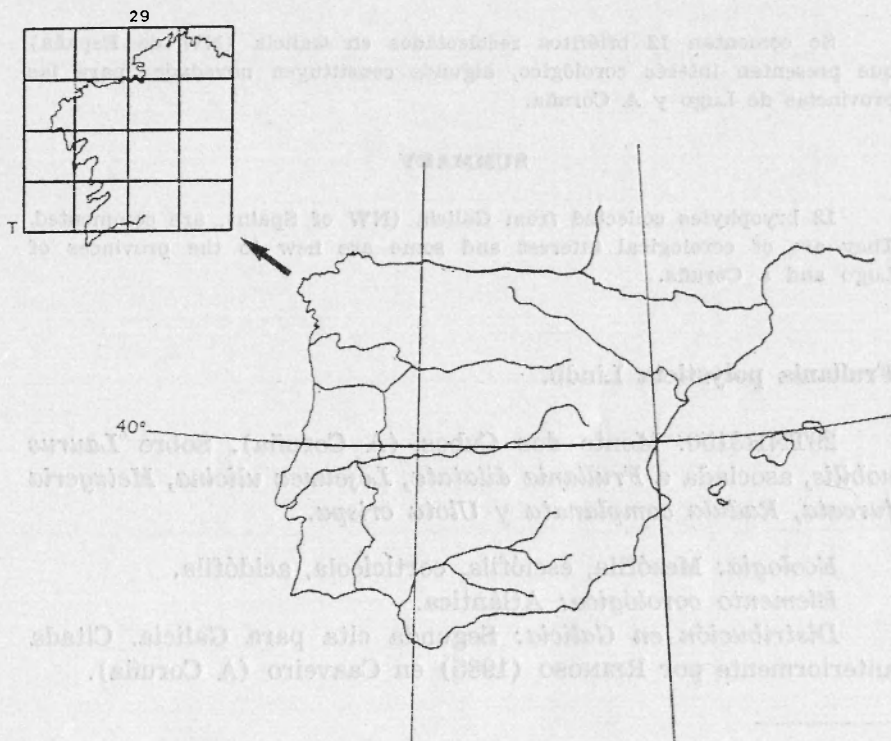


Fig. 1.—Localización de la zona.

Lejeunea patens Lindb.

29TNH3151. Monte de Samil (A Coruña). Sobre *Quercus robur*, asociada a *Frullania dilatata*, *Frullania tamarisci*, *Metzgeria furcata* y *Pterogonium gracile*.

Ecología: Mesófila, esciófila, corticícola, acidófila.

Elemento corológico: Euriatlántica.

Distribución en Galicia: A Coruña: Caaveiro (REINOSO, 1985); Pontevedra: *La Ramallosa* (CASARES, 1919), ciudad de Pontevedra (JOVET-AST & BISCHLER, 1976).

Marchesinia mackaii (Hooker) Grag.

29TNJ8030. San Andrés de Teixido (A Coruña). Sobre rocas ultrabásicas en los acantilados sobre el mar.

Ecología: Higrotermófila, esciófila, saxícola, indiferente.

Elemento corológico: Mediterráneo-atlántica con centro de dispersión atlántico.

Distribución en Galicia: A Coruña: Caaveiro (REINOSO, 1985); Pontevedra: El Grove (BUCH, 1934).

Plagiochila corniculata (Dumort.) Dumort.

29TNH3151. Monte de Tarramouto (A Coruña). Sobre *Quercus robur*, asociada a *Lejeunea ulicina*, *Frullania microphylla*, *Plagiochila spinulosa*, *Isothecium myosuroides* y *Dicranodontium denudatum*.

Ecología: Higromesófila, esciófila, corticícola, acidófila.

Elemento corológico: Euriatlántica.

Distribución en Galicia: Segunda cita para Galicia. Citada anteriormente por REINOSO (1985) en Caaveiro (A Coruña).

Plagiochila punctata Tayl.

29TNH3151. Monte de Tarramouto (A Coruña). Sobre *Quercus robur*, asociada a *Frullania microphylla*, *Frullania tamarisci*, *Harpalejeunea ovata*, *Dicranum scoparium*, *Isothecium myosuroides* y *Eurhynchium praelongum*.

Ecología: Mesófila, esciófila, corticícola, acidófila.

Elemento corológico: Euriatlántica.

Distribución en Galicia: Segunda cita para Galicia. Citada anteriormente por REINOSO (1985), en Caaveiro (A Coruña).

Barbula convoluta Hedw. ssp. *commutata* (Jur.) Giac.

29TNH3151. Reborido (A Coruña) en pequeños céspedes sobre un muro rebocado de cemento.

Ecología: Meso-xerófila, fotófila, terri-saxícola, calcícola.

Elemento corológico: Circumboreal.

Distribución en Galicia: A Coruña: Caaveiro (REINOSO, 1985), cercanías de Santiago (REINOSO & SMYTH, 1985).

Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P. Beauv.

29TNJ6444. Río Ulla, Ponte de San Xusto (A Coruña). Sobre rocas dentro del río, asociada a *Chryphaea heteromalla* y *Lemanea fluviatilis*.

Ecología: Meso-hidrófila, foto-esciófila, saxícola, calcífuga.

Elemento corológico: Circumboreal con carácter mediterráneo.

Distribución en Galicia: Ourense: Cortegada (CASARES, 1932); Pontevedra: La Guardia (CASARES, 1932; LUISIER, 1918); Caldelas de Tuy (LUISIER, 1918).

Novedad para la provincia de A Coruña.

Grimmia curvata (Brid.) de Sloover.

29TPH6342. Os Ancares (Lugo). Sobre rocas húmedas.

Ecología: Mesófila, fotófila, saxícola, acidófila.

Elemento corológico: Eurioceánica disyunta.

Distribución en Galicia: Se cita por segunda vez en Galicia. Hasta el momento era conocido el taxon de la orensana localidad de Pena Trevinca (REINOSO, 1985).

Constituye novedad para la provincia de Lugo.

Leucobryum juniperoideum (Brid.) C. Müll.

29TNH3150. Toxeira de Reborido (A Coruña). Sobre la base de *Quercus robur*, asociada a *Frullania polysticta*, *Frullania tama-*

risci, *Lejeunea ulcina*, *Plagiochila spinulosa* y *Eurhynchium prae-longum*.

29TPH6340. Os Ancares (Lugo). Sobre *Quercus pyrenaica*.

Ecología: Meso-higrófila, esciófila, corticícola, acidófila.

Distribución en Galicia: Aunque es posible que sea relativamente frecuente en la región sólo se había señalado con anterioridad en Caaveiro por LOSA (1973) y REINOSO (1984).

Novedad para la provincia de Lugo.

***Neckera pumila* Hedw. var. *pilifera* Jur.**

29TNH3146. Prados de Pego (A Coruña). Sobre *Fraxinus angustifolia*, asociado a *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*, *Isoetecium myosuroides* y *Orthotrichum affine*.

Ecología: Mesófila, esciófila, corticícola, débilmente acidófila.

Elemento corológico: Subatlántica.

Distribución en Galicia: A Coruña: Alrededores de Santiago (CASARES, 1915; REINOSO & SMYTH, 1985); Caaveiro (REINOSO, 1984); Pontevedra: Castro-Loureiro (CASARES, 1915).

***Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid. ssp. *affine* (Web. & Mohr.)**

29TPH6344. Os Ancares (Lugo). Sobre rocas húmedas.

Ecología: Mesófila, saxícola, esciófila, acidófila.

Elemento corológico: Atlántica.

Distribución en Galicia: A Coruña: Santiago (LUISIER, 1918); Pontevedra: Castro-Loureiro (LUISIER, 1918).

No conocíamos mención previa de esta especie en Lugo.

BIBLIOGRAFIA

ALLORGE, P.

1934 Notes sur la flore bryologique de la Péninsule Ibérique. IX Muscinées des provinces du Nord et du Centre de l'Espagne. *Rev. Bryol. Lichenol.* 7: 249-301. Paris.

BUCH, H.

1934 Muscinées récoltées dans le Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique. *Rev. Bryol. Lichenol.* 7: 238-248; 9: 47-54. Paris.

CASARES-GIL, A.

- 1915 Enumeración y distribución geográfica de las Muscineas de la Península Ibérica. *Trab. Mus. Nac. Cien. Nat. Ser. Bot.*, 8: 1-179. Madrid.
- 1919 Flora Ibérica. Briófitas (1.^a Parte). — Hepáticas. *Mus. Nac. Cien. Nat.* 1-775. Madrid.
- 1932 Flora Ibérica. Briófitas (2.^a Parte). Musgos. *Mus. Nac. Cien. Nat.* 1-434. Madrid.

GARCIA-GESTO, Ma. C.; DÍAZ, E. & REINOSO, J.

- 1989 Contribución al estudio de la flora briológica de la cuenca del río Mera (Lugo). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (Sec. Biol.), 84 (3-4): 259-271. Madrid.

JOVET-AST, S. & BISCILLER, H.

- 1976 Hépatiques de la Péninsule Ibérique: Enumeration, Notes Ecologiques. *Rev. Bryol. Lichenol.* 42: 931-987. Paris.

LOSA, J. M.

- 1973 Estudio de las comunidades arbóreas naturales de la cuenca media del río Eume (A Coruña). *Trabajos Compostelanos de Biología*. 1-63. Ed. Serv. Publ. Univ. Santiago.

LUISIER, A.

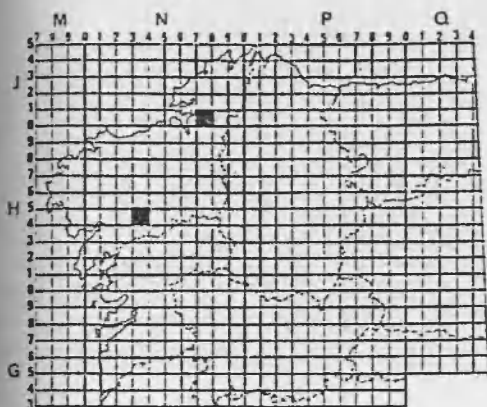
- 1918 Fragments de Bryologie Ibérique. 14. Mousses de Galice. *Broteria, Ser. Bot.*, 16: 123-142. Braga.

REINOSO, J.

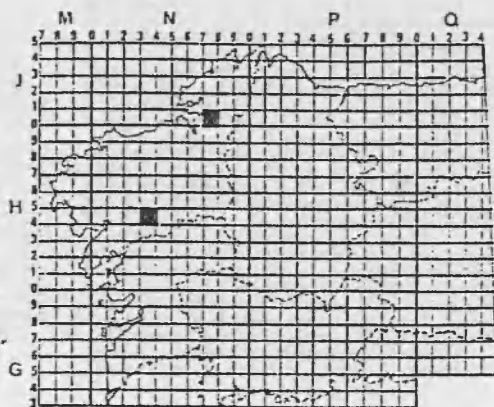
- 1984 Contribución al conocimiento de la flora briofítica de Galicia. Briófitos de la fraga de Caaveiro (A Coruña), I. Musgos. *Lazaroa*, 6: 237-247. Madrid.
- 1985 Contribución al conocimiento de la flora briofítica de Galicia. Briófitos de la fraga de Caaveiro (A Coruña), II. Hepáticas. *Acta Bot. Malacitanz*, 10: 17-26. Málaga.
- 1985 Adiciones a la brioflora gallega. *Portug. Acta Biol.* (B). 14: 155-160. Lisboa.

REINOSO, J. & SMYTH, M.

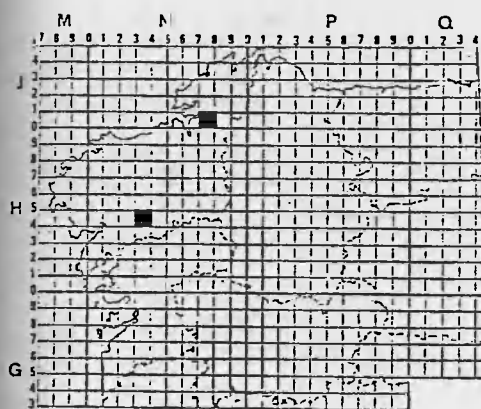
- 1985 Avance sobre el estudio briológico de la ciudad de Santiago de Compostela. *Trabajos Compostelanos de Biología*, 12: 185-196. Santiago de Compostela.



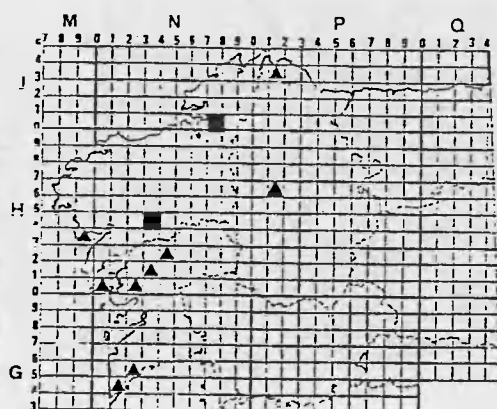
1



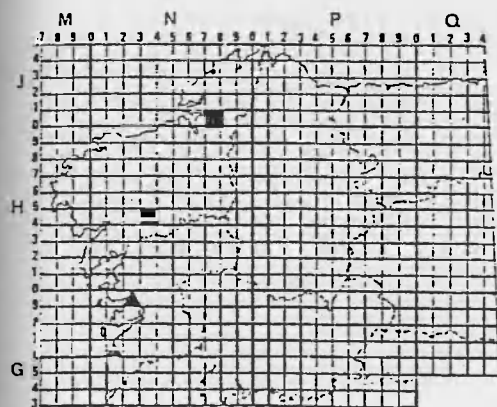
2



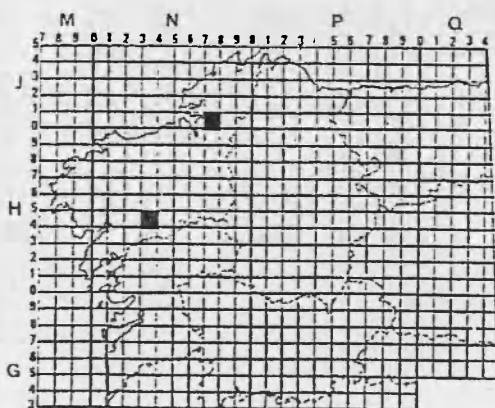
3



4



5

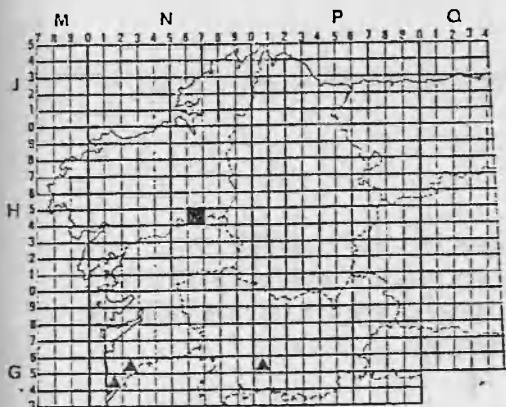


6

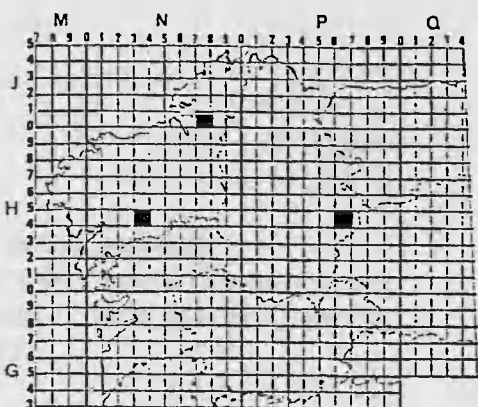
Mapas de distribución: 1, *Plagiochila corniculata* (Dumort.) Dumort.; 2, *Plagiochila punctata* Tayl.; 3, *Frullania polysticta* Lindb.; 4, *Harpalejeunea ovata* (Hooker) Schiffner; 5, *Lejeunea patens* Lindb.; 6, *Barbula convoluta* Hedw. ssp. *commutata* (Jur.) Giac.



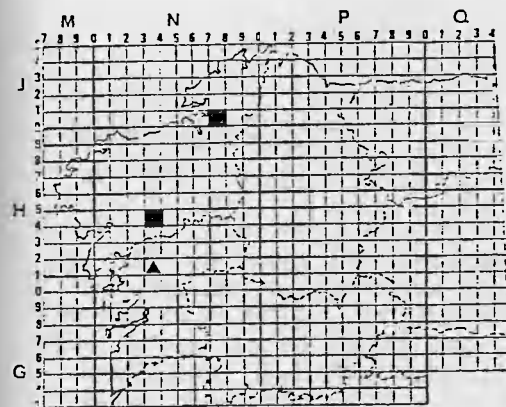
1. *Phlox paniculata* L.; 2. *Phlox subulata* L.; 3. *Phlox paniculata* L.; 4. *Phlox paniculata* L.; 5. *Phlox paniculata* L.; 6. *Phlox paniculata* L.; 7. *Phlox paniculata* L.; 8. *Phlox paniculata* L.; 9. *Phlox paniculata* L.; 10. *Phlox paniculata* L.



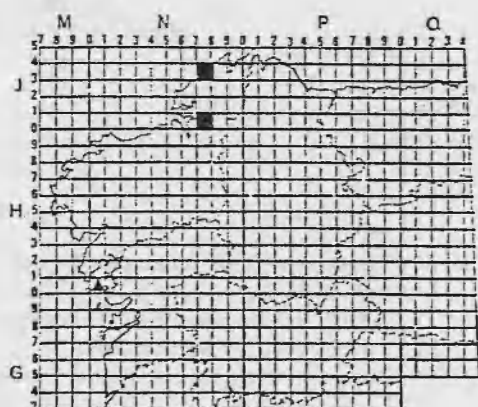
7



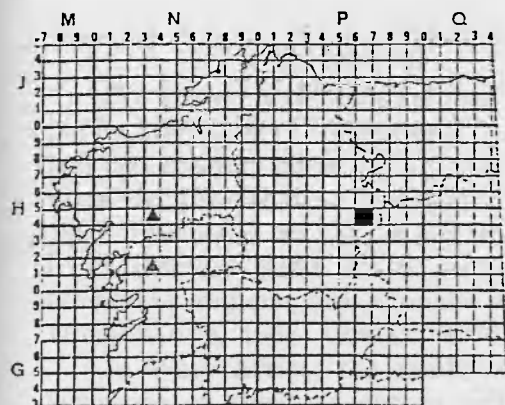
8



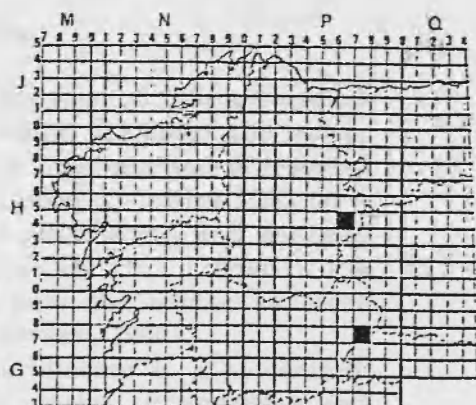
9



10



11



12

Mapas de distribución: 7, *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P. Beauv.; 8, *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) C. Müll.; 9, *Neckera pumila* var. *pilifera* Jur.; 10, *Marchesinia mackaii* (Hooker) Grag.; 11, *Recomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid. ssp. *affine* (Webb. & Mohr.); 12, *Grimmia curvata* (Brid.) de Sloover.



5



7



10



9



12



11

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

**EFFECT OF NIPPING AND SHADING
ON VEGETATIVE GROWTH IN TWO LOCAL VARIETIES
OF *TELFAIRIA OCCIDENTALIS* L. (CUCURBITACEAE)
IN NIGERIA**

by

E. O. UMOH & E. E. SAMPSON

University of Calabar, P. O. Box 3608, Calabar, Nigeria

Received January 2, 1991.

ABSTRACT

Effect of shading and nipping on number of branches, leaf area, leaf length and leaf breadth in two local varieties of *Telfairia occidentalis* revealed that variety 1 («afia ubong») performed optimally under 30% shading and fortnight nipping while variety 2 («edem aran») performed best under 60% shading and fortnight nipping. Variety 2 also gave a more luxuriant growth than variety 1 even though the latter had a higher mean number of branches. The significance of these findings in the light of crop improvement is discussed.

INTRODUCTION

Telfairia occidentalis belongs to the family of dicotyledonous plants known as Cucurbitaceae. The family has about 130 genera and 900 species and is among the most important and widespread plant families that supply man with food and fibre (JEFFREY, 1980). Members of the family are frost-sensitive and confined to the warmer parts of the world, the few that extend to the temperate regions are annuals and pass the winter as seeds (PURSEGLOVE, 1968; COBLEY, 1976; JEFFREY, 1980).

In West Africa, the family Cucurbitaceae is a moderately large one of about 24 genera and 58 species (HUTCHINSON and DALZIEL, 1964). *Telfairia occidentalis* is of West African origin (IRVINE, 1969). It is a vegetable, usually grown for its seeds as well as for the young leaves. The seeds are eaten roasted

or boiled and are rich in oil (13 %) and protein content (21 %), while the young leaves and shoots may be used as pot herbs (COBLEY, 1962; OYENUGA, 1968).

Telfairia occidentalis has climbing and branching vines; the leaves of which are pedately 3-5 foliolate. Nipping and staking of the plants for increased yield is widely practised by most local farmers with little scientific backing. The only known report of the effect of nipping on the growth of *T. occidentalis* is that by RSADP (1989) which recommends fortnight nipping. This report, however, is very scanty.

Although there are several reports on the effects of shading on the photosynthetic capability of several plant species (HEDLEY and AMBROSE, 1979; WOLEDGE, 1979), such reports are lacking in *Telfairia occidentalis*.

The present work was, therefore, carried out to investigate the effect of shading and nipping as well as the interaction (if any) between the two factors on vegetative growth in two local varieties of *T. occidentalis*.

MATERIALS AND METHODS

Two local varieties of *Telfairia occidentalis* fruits were obtained from Akamkpa in Cross River State of Nigeria. Table I gives the distinguishing factors between these two.

TABLE I

Distinguishing features between the two varieties of *T. occidentalis*

| Character | Variety I | Variety II |
|------------------|--------------|--------------|
| Exocarp colour | Deep green | Light green |
| Seed coat colour | Purple | Light purple |
| Local name | «afia ubong» | «edem aran» |

Treatments

Three forms of treatments were used as follows:

- (a) Nipping: This was done by cutting the young shoots (usually about $\frac{3}{4}$ of the length were cut off) at the

internodes. The cutting was done on vines with many tendrils which invariably lacked the potentials for further rapid growth. Sharp sterilized razor blades were used for the cutting. Three levels of this treatment were applied namely: zero nipping (no nipping), fortnight nipping (once every 2 weeks) and monthly nipping (once a month).

- (b) Shading: This was done by using palm fronds. Shading was done after the seeds had germinated and sprouted into seedlings. Three levels of this treatment were applied namely: zero shading, 30% shading and 60% shading.
- (c) Varieties: Two locally recognised varieties were used namely «afia ubong» (variety 1) and «edem aran» (variety 2).

Methodology

The experimental field was divided into 3 beds. The freshly extracted seeds were sown directly on the experimental plots in a $3 \times 3 \times 2$ factorial experiment using the completely randomised design. Each of the 18 treatment combinations so formed was in turn replicated ten times giving a total of 180 seeds sown for the 2 varieties (90 of either type).

Data were taken on the following characters: % germination, number of branches and size of leaves (leaf area, leaf length, leaf breadth). Being a trifoliate leaf, the longest distances in each of the 3 foliate leaves were measured and their averages calculated and used as the leaf length. Data obtained were subjected to the analyses of variance as well as the least significant difference tests (LSD), where applicable. Graphs were also plotted to illustrate the interactions among the three factors.

RESULTS AND DISCUSSION

Table II gives a summary of the results (means) obtained for the vegetative characters studied in the two varieties while figures 1-5 illustrate the interactions among the three factors studied.

Generally, it was observed that the 2 varieties responded differently to the different levels of shading used. While variety 1



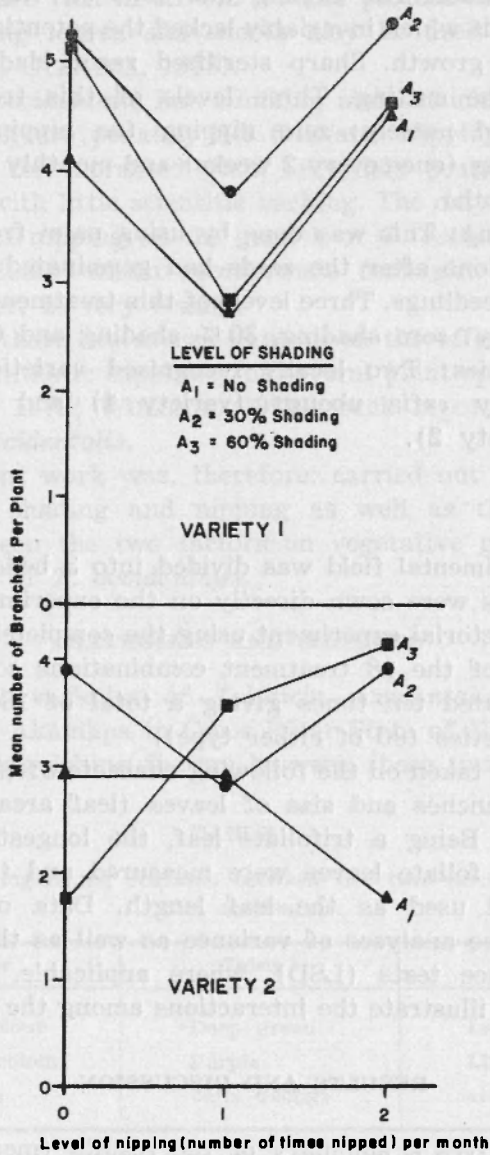


Fig. 1.—Effect of nipping on number on branches of *T. occidentalis* at different levels of shading (A).



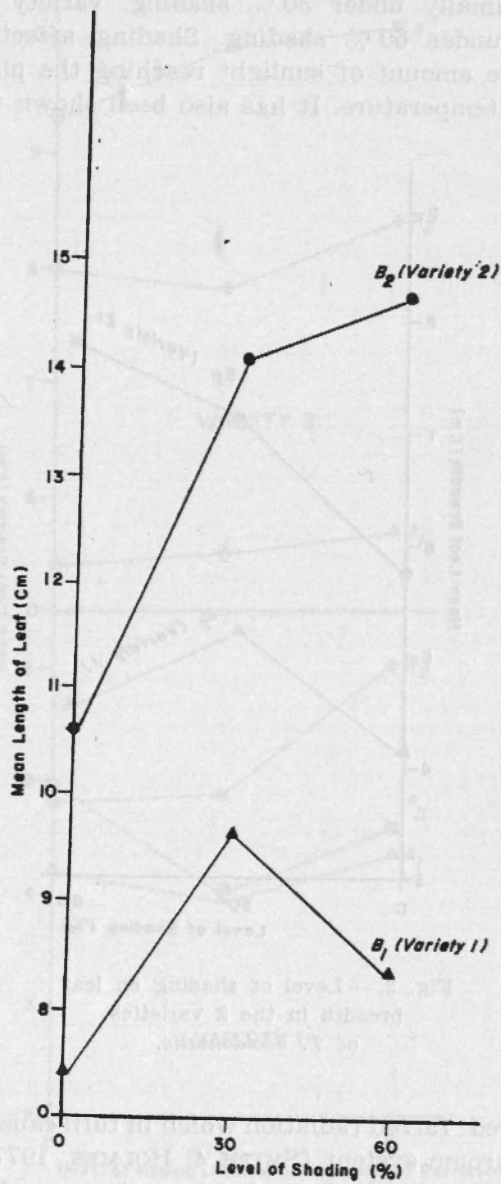


Fig. 2.— Effect of shading on leaf length in the 2 varieties of *T. occidentalis*.

performed optimally under 30% shading, variety 2 tended to perform best under 60% shading. Shading affects the plants by reducing the amount of sunlight reaching the plants, thereby lowering their temperature. It has also been shown to reduce the

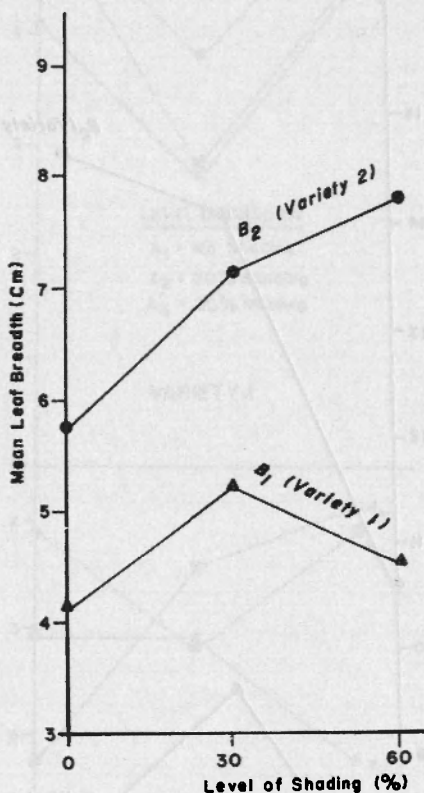


Fig. 3. — Level of shading on leaf breadth in the 2 varieties of *T. occidentalis*.

proportion of red: farred radiation which in turn causes a reduction in the phytochrome system (SMITH & HOLMES, 1977). The effect this has on different plant species seem to vary. WILLIAMS and JOSEPH (1970), WOLEDGE (1979), and HEDLEY & AMBROSE (1979) reported that reduction in leaf area, subsequently leading to reduced photosynthesis and overall yield, is one of the most noticeable morphological effects of low temperature on plants.

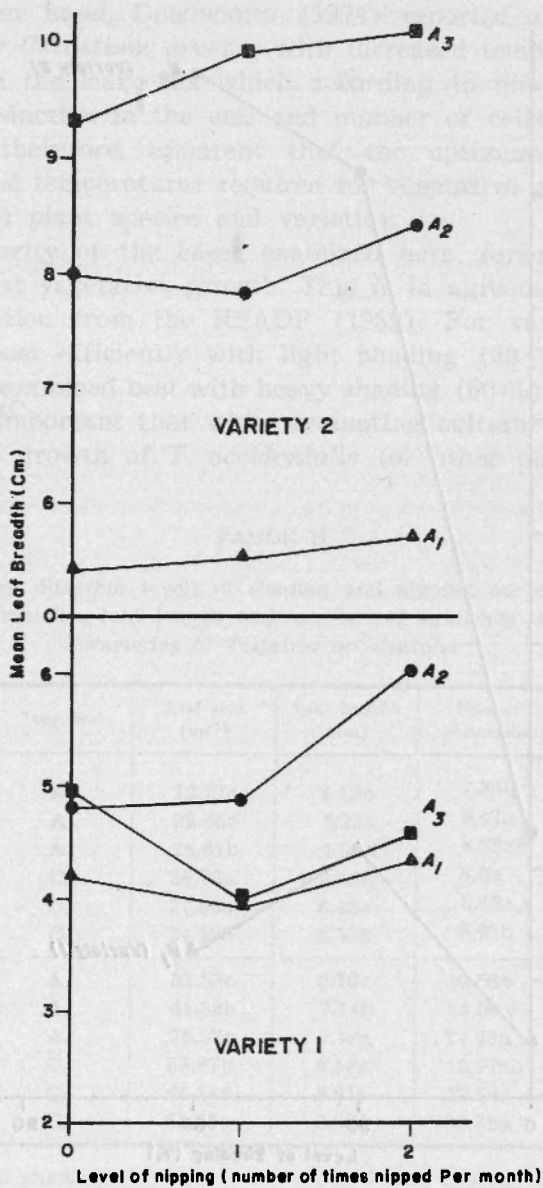


Fig. 4. — Effect of nipping on leaf breadth of *T. occidentalis* at different levels of shading.

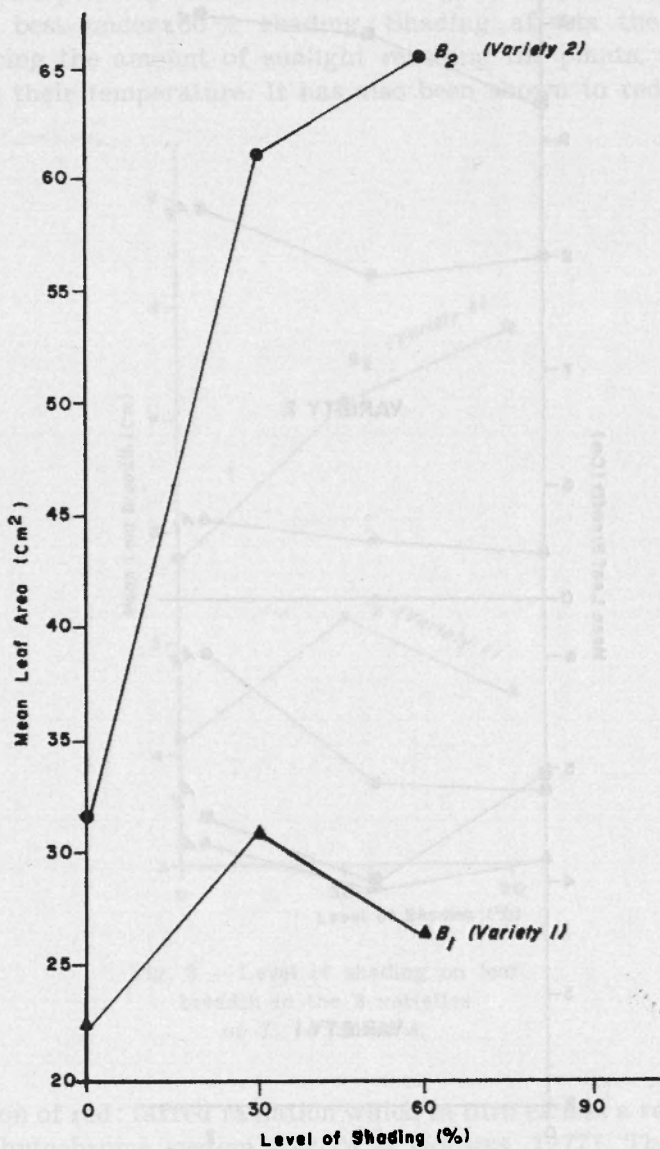


Fig. 5. — Effect of shading on leaf area in the 2 varieties of *T. occidentalis*.

On the other hand, UGBOROGHO (1974) reported a decrease in leaf size for *Cerastium arvense* with increased temperature/light intensity on the leaf cells which according to him might have caused a reduction in the size and number of cells in the leaf.

It is, therefore, apparent that the optimum amount of sunlight (and temperature) required for vegetative growth varies for different plant species and varieties.

In majority of the cases examined here, fortnight nipping gave the best vegetative growth. This is in agreement with the recommendation from the RSADP (1989). For variety 1, this combined most efficiently with light shading (30 %) while for variety 2 it combined best with heavy shading (60 %) (see fig. 1). Thus, it is important that while evaluating cultural practices to improve the growth of *T. occidentalis* (or other plant species),

TABLE II

Effects of different levels of shading and nipping on leaf area, leaf breadth, leaf length and number of branches in the 2 varieties of *Telfairia occidentalis* *

| Variety | Treatment | Leaf area (cm ²) | Leaf breadth (cm) | Number of branches | Leaf length (cm) |
|---------|----------------|------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| 1 | A ₁ | 22.17c | 4.18b | 7.35b | 4.74b |
| | A ₂ | 29.66a | 5.23a | 9.47a | 5.50a |
| | A ₃ | 26.61b | 4.56b | 8.28ab | 5.10ab |
| | C ₁ | 26.76a | 4.68b | 8.6a | 4.89b |
| | C ₂ | 27.08a | 6.43a | 8.43a | 5.64a |
| | C ₃ | 24.59b | 4.30b | 8.07b | 4.82b |
| 2 | A ₁ | 31.53c | 5.78c | 10.56b | 2.55c |
| | A ₂ | 61.39b | 7.14b | 14.06a | 3.55a |
| | A ₃ | 75.57a | 7.46a | 14.23a | 3.15b |
| | C ₁ | 59.67b | 6.58a | 12.97ab | 2.89b |
| | C ₂ | 64.14a | 6.91a | 12.56b | 3.25a |
| | C ₃ | 53.05c | 6.88a | 13.32a | 3.10a |

A₁ = no shading

A₂ = 30 % shading

A₃ = 60 % shading

C₁ = zero nipping

C₂ = fortnight nipping

C₃ = monthly nipping

* Means followed by the same case letters for each triplet of figures in a given variety are not significantly different from each other at 5 % level.

the plant variety should be taken into consideration since this also plays some significant role(s) in the final analysis.

The germination percentage as worked out in the present study was higher in variety 2 (80%) than in variety 1 (50%) ($P < 0.001$). Variety 2 also gave a more luxuriant growth than variety 1, even though the latter had a higher mean number of branches ($P < 0.01$) (see Table II). It, therefore, appears that variety 2 is a more adapted variety to this environment.

REFERENCES

- COBLEY, L. S.
1962 An introduction to the Botany of Tropical Crops. 3rd. ed. Longman, London.
- HEDLEY, C. L. & AMBROSE, M. J.
1979 The effects of shading on the yield components of six «leafless» phenotypes. *Ann. Bot.* **44** (4): 469-478.
- HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M.
1964 Flora of Tropical West Africa. Vol. 1 (1). Crown Agents, London.
- IRVINE, F. R.
1969 West African Crops (Vol. 2) 3rd ed. Oxford University Press, London.
- JEFFREY, C.
1980 A review of the Cucurbitaceae. *Bot. Jour. Linn. Soc.* **81**: 233-247.
- OYENUGA, U. A.
1968 Nigeria's foods and feeding stuffs: Their chemistry and nutritive value. Ibadan University Press, Ibadan.
- PURSEGLOVE, J. W.
1968 Tropical Crops. Dicotyledons. I. London.
- RSADP
1989 Rivers State Agricultural Development Project Port Harcourt, Nigeria.
- SMITH, H. & HOLMES, M. G.
1977 The function of phytochrome in the natural environment III. Measurement and calculation of phytochrome photoequilibrium. *Photochem Photobiol* **25**: 547-550.
- UGBOROGHO, R. E.
1974 North American *Cerastium arvense* L. IV. Phenotypic variation. *OYTON* **32** (2): 89-97.
- WOLEDGE, J.
1979 Effect of flowering on the photosynthetic capacity of rye-grass leaves grown with and without natural shading. *Ann. Bot.* **44**: 197-207.

APUNTES SOBRE LA FLORA GALLEGA — XI

J. GIMÉNEZ DE AZCÁRATE; M. I. ROMERO & J. AMIGO

Departamento de Biología Vegetal. Laboratorio de Botánica.

Facultad de Farmacia, Universidade de Santiago.

15706 Santiago de Compostela

Recibido el 2 de Enero, 1991.

RESUMEN

Continuando en la línea de los anteriores «Apuntes...», se exponen diversas recolecciones de más de veinte especies en territorio gallego. De ellas, destacamos *Artemisia alba* Turra, *Laserpitium gallicum* L., *Potamogeton nodosus* Poirét, *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. y *Taraxacum obovatum* (Willd.) DC. subsp. *ochrocarpum* Van Soest que constituyen primera cita para Galicia. Las demás representan ampliación del área conocida, casi siempre novedad provincial, de plantas poco frecuentes en este país.

RÉSUMÉ

Diverses récoltes en territoire galicien de plus de vingt plantes sont présentées ici dans la même ligne des travaux antérieurs «Apuntes...». Parmi ces espèces nous tenons à souligner la présence de *Artemisia alba* Turra, *Laserpitium gallicum* L., *Potamogeton nodosus* Poirét, *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. y *Taraxacum obovatum* (Willd.) DC. subsp. *ochrocarpum* Van Soest pour la première fois citées en Galice; les autres, très peu fréquentes dans la région, sont presque toujours des nouveautés provinciales et permettent une ampliation de l'aire de distribution connue.

Artemisia alba Turra

(*A. camphorata* Vill.; *A. lobelii* All.; *A. incanescens* Jordan;
A. suavis Jordan)

Lugo: O Caurel, Visuña; una única población en comunidad de pastizal discontinuo y con caméfitos sobre roca caliza. 29TPH5719. 2/8/1989, 1150 m, SANT 19930. Mapa 5.

Interesante novedad regional que supone una localidad extrema noroccidental, igual que para el tipo de vegetación en que se inserta: comunidades de *Festuco-Poetalia ligulatae* (Clase *Ononido-Rosmarinetea*) en compañía de *Erodium glandulosum* (Cav.) Willd., *Inula montana* L.; *Sideris hyssopifolia* L., *Teucrium pyrenaicum* L., etc., todas ellas con su límite extremo noroccidental peninsular en estas calizas de O Caruel.

Las localidades más cercanas a la gallega que conocemos de *Artemisia alba* Turra corresponden a Fontibre (Santander) en la cabecera del valle del Ebro (AEDO & al., 1987: 451).

Carex spicata Hudson

(*C. contigua* Hoppe)

Lugo: Monforte, en los alrededores de la villa. 29TPH2309. 5/6/1989, SANT 19928.

Comentamos la primera localidad en la provincia de este cárice de reciente localización en Galicia (cf. AMIGO & GIMÉNEZ, 1990: 116). También en este caso se integraba en praderas permanentes de *Cynosurion cristati*.

Centaurea ornata Willd.

Orense: Rubiá, Vilardesilva; por debajo de los cultivos de la aldea en ladera muy soleada y con caliza descarnada cerca de la orilla del Sil. 29TPH7903. 28/6/1989, 450 m, SANT 19944.

Planta rara en Galicia de la que esta viene siendo novedad provincial. Las dos únicas anteriores que conocemos se deben a MERINO (1906: 412) en Lugo y Pontevedra; no obstante, al situarse ambas en el eje Miño-Sil y ser una planta de matiz mediterráneo y xerófilo, no es de extrañar su presencia en el enclave de mayor mediterraneidad de Galicia.

Elymus repens (L.) Gould

Lugo: Monforte, As Barrioncas. 29TPH2212. 7/7/1989, SANT 19929.

Encontramos pequeños rodales de este taxon al borde de la carretera. Ya herborizada por MERINO (1909: 389), nuestra cita es la primera para la provincia de Lugo.

***Epipactis palustris* (L.) Crantz**

Orense: Rubiá, Cobas; junto a las instalaciones de la central eléctrica de Cornatel, en una chopera. 29TPH8004. 29/6/1989, 400 m, SANT 19945.

Primera cita orensana de esta orquídea que busca los suelos hidromorfos; las otras localizaciones gallegas que se recuerdan son tan lejanas de la presente como antiguas: en Ferrol (WILLKOMM, 1870: 176) y en Olveira-Ribeira (MERINO, 1909: 95).

***Genista triacanthos* Brot.**

Lugo: Pobo de Brollón; subiendo desde Pacios de Veiga por la ctra. hacia O Incio. 29TPH3221. 7/7/1989, 480 m, SANT 19931.

Una numerosa población se encuentra en la ladera entre la carretera y el río Cabe. La localidad es la primera para la provincia de Lugo respaldada por pliego de herbario.

El Mapa 1 refleja la distribución conocida en Galicia de *G. triacanthos* Brot., tomada del trabajo de BLANCO FERNANDEZ (1986), al que adicionamos la nuestra de hoy.

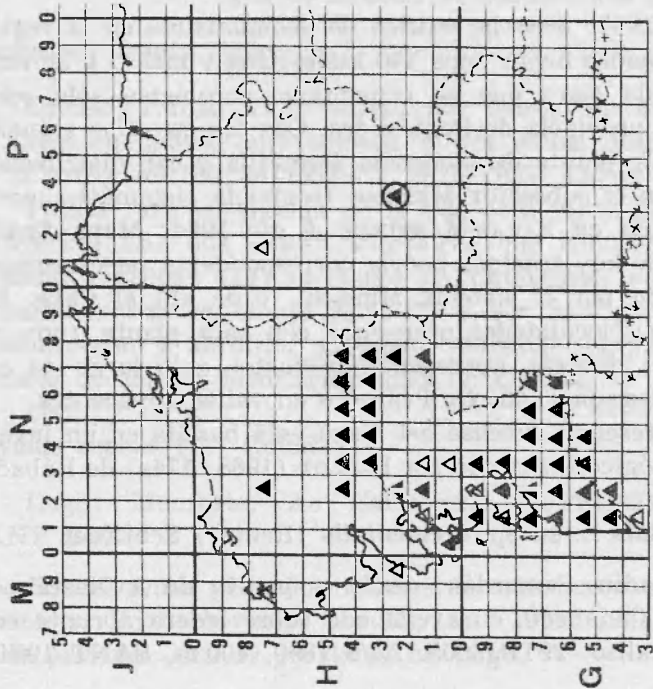
MERINO (1905: 388) la calificó de «comunísima en la región litoral internándose hasta unos 100 kilómetros y más»; a la vista del Mapa queda claro que su comentario corológico sólo sería válido para la provincia de Pontevedra. Con los criterios actuales la reputamos de planta de tendencia termófila y con distribución básicamente en el subsector Miñense (según la sistemática corológica expresada en RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1984: Mapa final).

La cita que hoy traemos podría corresponder a penetraciones de esta *Genista* por el sistema Miño-Sil, y de ahí al Cabe. En tal caso, si hay localidades orensanas con esta planta (hoy no las conocemos) deberán aparecer en reductos a lo largo de ese pasillo de Cortegada hasta Os Peares o en valles adyacentes.

La otra presencia lucense del Mapa está basada en un inventario fitosociológico levantado por BELLOT (1968: 174s) de Rábade.

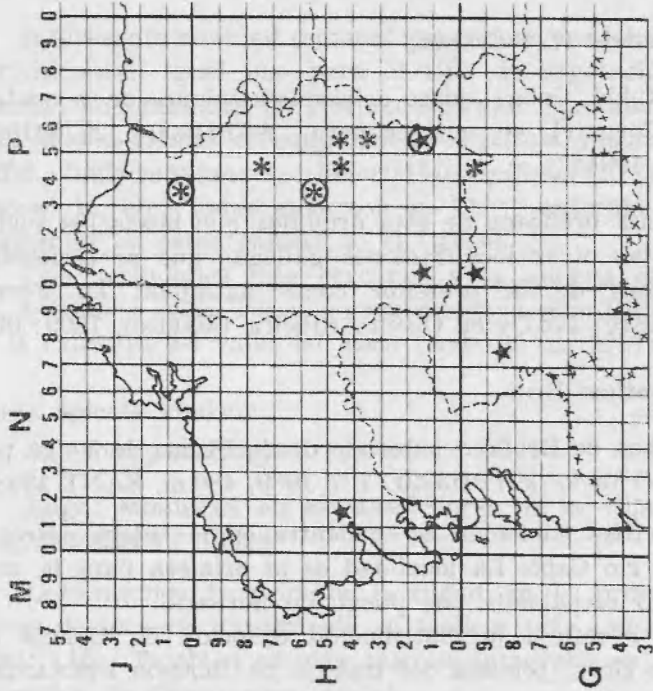
***Helleborus viridis* L. subsp. *occidentalis* (Reuter) Schiffner**

Lugo: Abadín, Samordás; desde el puerto de A Xesta por la pista hacia Cadabedo, en avellaneda sobre ladera abrupta con afloramiento calizo. 29TPJ3005. 22/6/1990, 400 m, SANT 19946.



MAPA 1: Distribución en Galicia de *Genista triacanthos*

Presencia confirmada por BLANCO (1986) ▲
 Citas bibliográficas no confirmadas por dicho autor △. Cita propia (▲).



MAPA 2: Distribución en Galicia de

Helleborus viridis subsp. *occidentalis* * y *Lathyrus niger* ★. Citas propias (⊛).

Mondonedo, Argomoso; entre la cueva del Rei Cintolo y el iugar de Orxal, en carballeira sobre calizas. 29TPJ3306, 2/2/1987 (legit.: P. RAMIL REGO), 310 m, SANT 19947.

Castroverde, Pena; c. una cantera de caliza abandonada bajo castaños e compañía de *H. foetidus* L. 29TPH3469. 24/6/1990, 640 m, SANT 19948.

Parece menos escasa de lo que comentaba MERINO (1905: 70). Hemos reunido todas las citas de Galicia en el Mapa 2, y corresponden a: PLANELLAS (1852: 60s, 29TPH53), LAÍNZ (1957: 92, 29TPH44), DUPONT, P. & S. (1959: 266, 29TPG49), RODRÍGUEZ-GRACIA (1986: 20, 29TPH47), SILVA-PANDO (1990: 218, 29TPH54) y las nuestras que deben señalar el límite septentrional de su área en Galicia. Salvo la del matrimonio Dupont, las restantes se ajustan con bastante precisión a las presencias de afloramientos de calizas en Galicia.

Laserpitium gallicum L.

Lugo: Becerreá, Vilar de Ousón; entre el encinar sobre calizas junto al río Cruzul. 29TPH5345. 22/6/1988, SANT 19949.

Se confirma su presencia en Galicia. Recordamos que PLANELLAS (1852: 240) la citó de Montealegre (alrededores de la ciudad de Ourense), pero LAÍNZ (1967: 34) vió su material y concluyó que no correspondía a esta especie; además señaló la «inverosimilitud ecológica» de la cita de PLANELLAS: ciertamente ni en Montealegre ni en todos los contornos de Ourense ciudad hay calizas ni sustrato que se le asemeje.

La localidad que presentamos (en Mapa 5) sí se corresponde mejor con las apetencias calcícolas de esta planta. También COLMEIRO (1886: 594) recogió la cita de PLANELLAS y además otra de Palau y Quer en Ponferrada (Léon), que sería la más próxima a la de Becerreá.

Lathyrus niger (L.) Bernh.

Lugo: O Caruel, Visuña; por el camino hacia Ferramulín, en un bosque de *Quercus pyrenaica*. 29TPH5818. 2/6/1990, SANT 19950.

Segunda localidad para Lugo; la primera fue dada por MERINO (1905: 377s) como *Orobis niger* L. y desde entonces

muy pocas localidades se han podido aportar a nivel gallego, como se refleja en el Mapa 2. Los puntos corresponden a MERINO (1905: loc. cit., 29TPH01 y 29TNG78; 1912: 177, 29TPG09) y BUJAN & al. (1990: 223, 29TNH14).

Su hábito de hierba tierna y su apetencia por las orlas herbáceas forestales (*Trifolio-Geranietea sanguinei*), una vegetación fácilmente desplazada por rozas o nitrificación, pueden ayudar a entender la escasez de esta planta en nuestro territorio.

Leersia oryzoides (L.) Swartz

Lugo: Sober, Canabal. 29TPH1504. 29/7/1989, SANT 19932.

Segunda cita en la provincia de Lugo tras la de Sequeiros señalada por MERINO (1909: 242); la conexión entre esta localidad y las otras conocidas de este helófito en el eje fluvial Miño-Sil (cf. GUITIAN & al., 1987: 141), queda patente por su frecuente presencia en las márgenes del Cabe, desde Canabal hasta su unión con el Sil.

Lemna gibba L.

Lugo: Sober, Canabal. 29TPH1504. 20/7/1990, SANT 19933.

MERINO (1909: 425) recogió la imprecisa cita de Pourret, «en Orense», pero él no la llegó a herborizar. No conocemos más testimonios bibliográficos de esta planta durante el presente siglo.

Nosotros la hemos visto formando densas poblaciones, junto con *Lemna minor* L., en las aguas represadas del Cabe con un apreciable contenido en materia orgánica.

Neottia nidus-avis (L.) C. Rich.

Lugo: Triacastela, Cancelo; en avellaneda mixta de *Fagetalia* instalada en ladera abrupta y umbría sobre un dique de caliza. 29TPH4636. 14/7/1990, 830 m, SANT 19951.

Por lo escaso de esta orquídea en nuestro país mencionamos su hallazgo en estas dos localidades que amplían ligeramente su área hacia noroccidente (Mapa 3). En Galicia sólo constaba en el bosque de Rogueira (O Caurel-Lugo) donde LAÍNZ (1966: 321;

29TPH52) la herborizó, y en fechas más recientes se la seguía encontrando (cf. AMIGO, 1988: 58).

Ophioglossum vulgatum L.

Lugo: O Incio, Ferrería; aldea de Sta. Marina en dos prados de *Arrhenatheretalia* en las orillas del Cabe. 29TPH3622. 8/7/1989, SANT 19934, y 29TPH3723, 16/6/1990, SANT 19935.

Monforte, Chavaga; entre Barxa y Vila en un bosque de *Quercus pyrenaica* Willd. y *Salix atrocinerea* Brot. de matiz higrófilo. 29TPH2710. 2/7/1990, SANT 19936.

Novedad provincial. Estas recolecciones sirven de nexo entre las asturianas y las tres únicas que conocemos hasta ahora de Galicia (ver Mapa 3): en áreas litorales de Coruña (citas de LAÍNZ, 1967: 51; 29TMH75, y de MORALES & FERNANDEZ-CASAS, 1989: 38s; 29TMH74) y Pontevedra (GOMEZ VIGIDE & al., 1989: 5; 29TNG17).

Paspalum paspalodes (Michx) Scriber

Lugo: Monforte, Piñeira. 29TPH2007. 29/7/1989, SANT 19937.

Taxon bastante frecuente en Galicia, aunque sin citar en Lugo donde lo encontramos muy abundante en los márgenes limo-arenosos del río Cabe. Es novedad provincial.

Phalaris arundinacea L.

Lugo: Monforte, As Barrioncas. 29TPH2212. 3/6/1989, SANT 19938.

Ya lo denunció MERINO (1909: 244) en Pontevedra y A Coruña; más tarde BELLOT (1968: 110s) incrementó su área a la provincia de Ourense al incluirla en inventarios de *Phragmitetea*. La de ahora supone la primera cita para Lugo; es abundante en la parte baja del Cabe junto con *Leersia oryzoides* (L.) Swartz.

Potamogeton nodosus Poiret

Lugo: Sober, entre Areas y S. Esteban, en el tramo bajo del río Cabe. 29TPG1099. 30/7/1989, SANT 19939.

Ya LAÍN Z (1974: 37) daba su presencia por no comprobada aunque verosímil; mas tarde RODRÍGUEZ-GRACIA & al. (1989: 88s) lo incluyen en una lista de taxones cuya existencia en Galicia se debe descartar.

Nuestros materiales, con fruto bien desarrollado, no dejan duda de que este *Potamogeton* si está en Galicia.

Primula elatior (L.) Hill. subsp. **intricata** (Gren. & Godron) Lüdi

Lugo: O Caurel, As Cruces; en el limite provincial con León en un pastizal de *Meso-Bromion erecti*. 29TPH6019. 25/7/1988, 1350 m, SANT 19952.

Nueva en esta provincia e incluso muy poco abundante en la localidad mencionada. Hasta ahora sólo contábamos con su presencia en dos puntos de la provincia de Ourense, relativamente próximos entre sí (ver Mapa 3): Puente Jares-La Vega (GOMEZ-VIGIDE, 1985: 372, 29TPH78) y Pena Negra-Carballeda (ORTIZ & OUBINA, 1988: 297, 29TPH88).

También en pastos dolomíticos se presenta en los cercanos montes leoneses de Ferradillo y Los Apóstoles (NIETO FELINER, 1985: 92) donde convive con *P. × legionensis* Rothm. (descrita como híbrido entre *P. intricata* y *P. vulgaris*) que tiene ahí su localidad clásica.

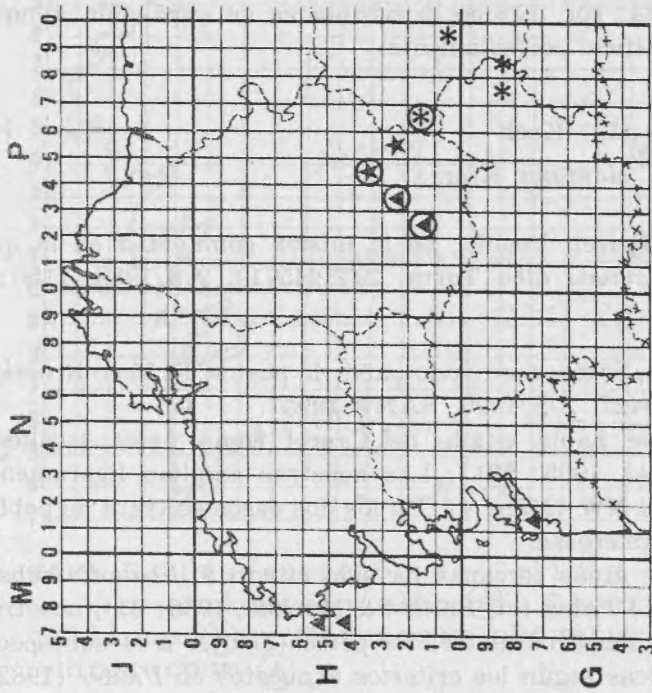
Quercus faginea Lam. subsp. **faginea**

Lugo: Triacastela, Cancela; en los bordes de un bosque mixto sobre una empinada ladera de sustrato calizo. 29TPH4636. 12/7/1990, 850 m, SANT 19953.

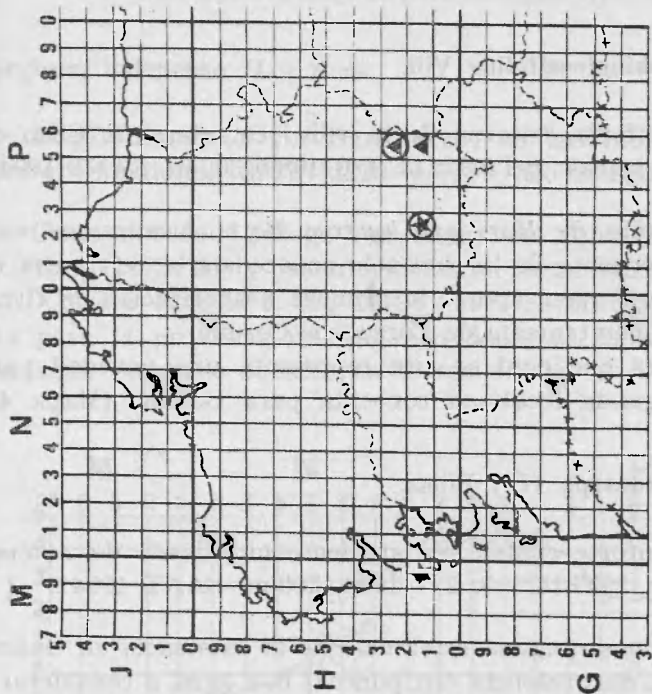
León: Sobrado, entre Cabeza del Campo y Sobredo, en el Bierzo occidental; pies sueltos mezclados con *Q. rotundifolia* sobre calizas. 29TPH7312. 30/5/1990, 680 m, SANT 19954.

Confirmada la presencia en la provincia de Lugo, no lejos de donde la había citado Lange en el siglo pasado y que desde entonces no se había vuelto a confirmar (BELLOT, 1968: 256).

Sí se conocía de puntos aislados orensanos (LAÍN Z, 1976: 7; BELLOT, loc. cit.; RODRÍGUEZ-GRACIA, 1983: 16); en León sólo la conocemos de territorio orocantábrico, no en el Bierzo.



MAPA 3: Distribución en Galicia y zonas limitrofes de *Primula elatior* subsp. *intricata* ★, *Neottia nidus-avis* ▲ y *OphioGLOSSUM vulgatum* ▲. Citas propias ⊛ (★) ▲.



MAPA 4: Distribución en Galicia de *Seseli libanotis* ▲ y *Ranunculus ophioglossifolius* ★. Citas propias ⊛ (★) ▲.

Ranunculus ophioglossifolius Vill.

Lugo: Monforte, entorno de la villa; carretera de Chao de Fabeiro a Barrioncas. 29TPH2213. 4/6/1989, 300 m, SANT 19940.

En compañía de *Hordeum hystrix* Roth, localizamos esta planta poco frecuente de la cual sólo conocemos la referencia de LAÍNZ (1967: 4), quien aportó la primera herborización en firme para Galicia concretamente de Corrubedo-Coruña.

La muestra que aquí se cita representa una novedad para Lugo y la segunda localidad conocida para Galicia (Mapa 4).

Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.

Lugo: Monforte ciudad; en ambiente nitrificado de *Artemisiaetea vulgaris*. 29TPH2310. 2/7/1990, 300 m, SANT 19941.

No conocemos ninguna referencia de la existencia en Galicia de esta planta. Su presencia tan puntual nos lleva a considerarla como adventicia; con escasas posibilidades de expansión aunque florece y fructifica perfectamente.

Seseli libanotis (L.) Koch

(*Libanotis montana* Krantz)

Lugo: O Caurel, Visuna; en la misma comunidad en la que se hallaba *Artemisia alba* Turra. 29TPH5719. 2/8/1989, 1150 m, SANT 19955.

O Cebreiro, Seixo; formando parte de pastos de *Meso-Bromion erecti*. 29TPH5427. 2/8/1990, SANT 19957.

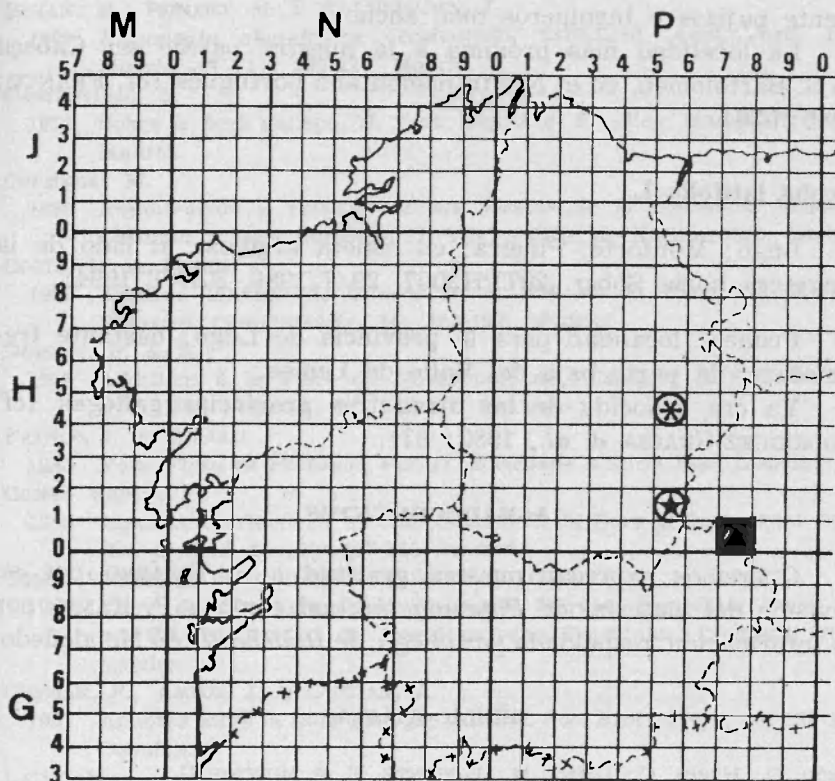
También se había citado de Caurel como única localidad gallega (MERINO, 1905: 591); Las nuestras amplían ligeramente su área hacia el NW (Mapa 4). En los dos casos se trata de poblaciones poco numerosas.

Aunque de áreas cercanas ha sido citado *S. libanotis* subsp. *pyrenaicum* (L.) Laínz (cf. BENEDI & MOLERO, 1986: 61), nosotros hemos juzgado nuestros materiales pertenecientes a la subespecie y variedad típicas según los criterios expuestos en PARDO (1982).

Sorghum halepense (L.) Pers.

Lugo: Monforte, As Barrioncas; en las inmediaciones del basurero municipal. 29TPH2212. 7/7/89, 320 m, SANT 19942.

Como novedad gallega fué citada en Pontevedra por CASTROVIEJO (1973: 20) y posteriormente en las provincias de Ourense y A Coruña (COSTA & *al.*, 1989: 189). Se trata de la primera cita para la provincia de Lugo en donde la hemos encontrado formando pequeños rodales en terrenos incultos.



MAPA 5: Distribución en Galicia de *Artemisia alba* (★), *Laserpitium gallicum* (⊗) y *Taraxacum obovatum* subsp. *ochrocarpum* (▲).

Taraxacum obovatum (Willd.) DC. subsp. **ochrocarpum** Van Soest

Orense: Rubiá, Oulego; por la cara norte de los «Penedos», casi en territorio leonés. 29TPH7209. 30/5/1988, 850 m, SANT 19956.

Primera cita regional (Mapa 5), aunque ya LAÍN Z (1956: 139) avisaba que de encontrarse en Galicia este *Taraxacum* de peculiares hojas, sería «por sus comarcas surorientales»; sin embargo por su referencia a otro trabajo anterior (LAÍN Z, 1954: 13) parece deducirse que lo que debería encontrarse sería la subsp. *obovatum* y no la que ahora citamos de aquenios claramente pajizos e involucros más anchos.

La localidad más próxima a la nuestra parece ser Cabeço de S. Bartolomeu, en el NE transmontano portugués (cf. FRANCO: 1985: 526).

Typha latifolia L.

Lugo; Monforte, Pineira; en cuneta arcillosa al lado de la carretera hacia Sober. 29TPH2007. 29/7/1989, SANT 19943.

Primera localidad para la provincia de Lugo; bastante frecuente en la parte baja del Valle de Lemos.

Ya era conocida de las otras tres provincias gallegas (cf. RODRÍGUEZ-GRACIA & al., 1989: 87).

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud a J. PIZARRO por su revisión del material de *Potamogeton*, así como a P. RAMIL por su información, respaldada por pliego, de *Helleborus* en Mondónedo.

BIBLIOGRAFIA

- AEDO, C.; HERRA, C.; LAÍN Z, M.; LORIENTE, E. & MORENO, G.
1987 Contribuciones al conocimiento de la flora montanesa, VI. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 44 (2): 445-457. Madrid
- AMIGO, J.
1988 Adiciones al Mapa 81: *Neottia nidus-avis* (L.) C. Rich. In FERNANDEZ-CASAS, J. (Ed.), *Asientos para un atlas corológico de la flora occidental*, 10. *Fontqueria*, 20: 57-62. Madrid.

- AMIGO, J. & GIMENEZ DE AZCARATE, J.
1990 Apuntes sobre la flora gallega, X. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 63: 115-120. Coimbra.
- BELLOT, F.
1968 La vegetación de Galicia. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 24: 3-306. Madrid.
- BENEDI, C. & MOLERO, J.
1986 Comentarios taxonómicos y corológicos sobre algunos táxones del Noroeste ibérico. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 59: 59-65. Coimbra.
- BLANCO FERNANDEZ, A.
1986 *Contraposición de los subpisos bioclimáticos termocolino y montano en La Coruña y Pontevedra, a través de especies bioindicadoras autóctonas: Ulex micranthus, Genista triacanthos y Genista florida*. Tesina de Licenciatura, Universidad de Santiago. 109 pp.
- BUJAN, M.; ROMERO, M. I. & CREMADES, J.
1990 *Fragmenta chorologica occidentalia*, 2370-2380. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 47 (1): 223-224. Madrid.
- CASTROVIEJO, S.
1973 Sobre la flora gallega, II. *Trab. Dep. Bot. Fis. Veg. Madrid*, 6: 15-22. Madrid.
- COLMEIRO, M.
1886 *Enumeración y revision de las plantas de la península Hispano-Lusitana e Islas Baleares. II*. Vda. e Hija de Fuentenebro. Madrid.
- COSTA, M. & MORLA, C.
1989 Algunos táxones de interés en el NW de la Península Ibérica. *Botanica Complutensis*, 14: 185-192. Madrid.
- DUPONT, P. & S.
1959 Additions à la Flore du Nord-Ouest de l'Espagne (II). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 94: 262-272. Toulouse.
- FRANCO, J. DO AMARAL
1985 *Nova Flora de Portugal. Vol. II*. Sociedade Astoria Lda. Lisboa.
- GOMEZ VIGIDE, F.
1985 Algunas aportaciones al conocimiento de la flora gallega. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 41 (2): 367-380. Madrid.
- GOMEZ VIGIDE, F. & al. (GRUPO BOTÁNICO GALEGO)
1989 *Flora del Noroeste de la Península Ibérica*. Exsiccata, Fasc. 4.º, n.º 251-350. Centro de Investigaciones Forestales, Lourizán. Pontevedra.
- GUITIAN, P.; AMIGO, J. & GUITIAN, J.
1987 Apuntes sobre la flora gallega, VII. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 60: 139-146. Coimbra.
- LAÍNZ, M.
1954 En torno a la Flora Palentina. *Trab. Jard. Bot. Santiago*, 7: 11-17. Santiago de Compostela.
1956 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega. *Broteria*, ser. C. N., 24 (51): 108-143, 153-160. Coimbra.
1957 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, III. *Broteria*, ser. C. N., 26 (53): 90-97. Coimbra.

- 1966 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, IV. *Anales Inst. Forest. Invest. Exp.*, **10**: 299-332. Madrid.
- 1967 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, V. *Anales Inst. Forest. Invest. Ex.*, **12**: 1-51. Madrid.
- 1976 Aportaciones al conocimiento de la flora cantabro-astur, XI. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C., **22**: 3-44. Oviedo.
- MERINO, B.
- 1905-1909 *Flora descriptiva e ilustrada de Galicia. I, II y III*. Tipografía Galaica. Santiago de Compostela.
- 1912 Adiciones a la flora de Galicia. *Broteria*, ser. Bot., **10**: 125-140, 173-191. Coimbra.
- MORALES & FERNÁNDEZ-CASAS, J.
- 1989 Mapa 284: *Ophioglossum vulgatum* L. In FERNÁNDEZ-CASAS, J. (Ed.), *Asientos para un atlas corológico de la flora occidental*, **14**. *Fontqueria*, **25**: 38-42. Madrid.
- NIETO FELINER, G.
- 1985 Estudio crítico de la flora orófila del Suroeste de Leon. *Ruizia*, **2**: 1-239. Madrid.
- ORTIZ NUNEZ, S. & RODRÍGUEZ OUBINA, J.
- 1988 Apuntes sobre la flora gallega, VI. *Lazaroa*, **10**: 295-298. Madrid.
- PARDO, C.
- 1982 Estudio sistemático del género *Seseli* L. (*Umbelliferae*) en la Península Ibérica. *Lazaroa*, **3**: 163-188. Madrid.
- PLANELLAS, J.
- 1852 *Ensayo de una Flora fanerogámica gallega*. Santiago de Compostela.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; DÍAZ, T.; FDEZ.-PRIETO, J. A.; LOIDI, J. & PENAS, A.
- 1984 *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ediciones Leonesas. Lécn. 300 pp.
- RODRÍGUEZ-GRACIA, V.
- 1983 Comentarios a la flora de Galicia. *Bol. Aur.*, **13**: 15-22. Ourense.
- 1986 Comentarios a la flora de Galicia. III. *Bol. Aur.*, **16**: 31-38. Ourense.
- RODRÍGUEZ-GRACIA, V.; GÓMEZ-VIGIDE, F.; VALDÉS-BERMEJO, E.; GARCÍA-MARTÍNEZ, X. R. & SILVA-PANDO, F. J.
- 1989 Catálogo de la Flora vascular gallega. I. *Pterydophyta*, *Gymnospermae* y *Monocotiledóneas*. In: SILVA-PANDO, F. J. (Ed.), *Sobre Flora y Vegetación de Galicia*: 71-89. Santiago de Compostela.
- SILVA-PANDO, F. J.
- 1990 *La flora y la vegetación de la Sierra de Ancares: base para la planificación y ordenación forestal*. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid.
- WILLKOMM, M.
- 1870 *Ordo Gynandarum*. In: WILLKOMM & LANGE, *Prodromus Florae Hispanicae. I*. Stuttgart.

FRACTIONATION OF *CLADONIA SUBSTELLATA* CRUDE EXTRACTS AND DETECTION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY

EUGÊNIA C. PEREIRA ¹
GALBA M. DE CAMPOS-TAKAKI ²
NICÁCIO H. DA SILVA ³
CARLOS VICENTE ⁴
MARIA ESTRELLA LEGAZ ⁴
LAURO XAVIER-FILHO ⁵

Received 19 January, 1991.

ABSTRACT

TLC spots from *Cladonia substellata* Vainio crude extracts (methanolic and acetic), collected in tableland relieve, sandy soil (cerrado) of Santa Rita Paraíba State, Northeastern part of Brazil, were identified by Rf classes and standard comparisons. The isolated spots were tested against *Mycobacterium smegmatis* and *Bacillus subtilis*, selected on the basis of previous tests (PEREIRA, 1989). The results showed that the fractions containing usnic acid were capable of inhibiting the growth of tested microorganisms.

INTRODUCTION

THE lichen secondary metabolites has been studied as antibiotic substances since 1944 by BURKHOLDER and coworkers. Their bacteriostatic and bactericide action were assayed principally against Gram positive bacteria (BUSTINZA, 1951).

Crude extracts from several lichen species were active against tuberculosis bacillus, Gram negative, Gram positive, Acid-

Departments of Botany¹, Antibiotic² and Biochemistry³, Pernambuco Federal University, Av. Prof. Moraes Rego, s/n, 50739, Recife, PE, Brasil.

Department of Plant Physiology⁴, Complutense University Madrid, 28 040, Spain.

LTF⁵/Paraíba Federal University, Campus Universitário, João Pessoa, PB, Brasil.

fast bacteria and yeasts (CAPRIOTTI; 1961; SILVA *et alii*, 1986; XAVIER-FILHO *et alii*, 1987).

PEREIRA (1989) reports different antimicrobial activities from crude lichen extracts, depending on the season of samples collect. In that paper, the author suggests that during the dry period of the year, the lichens have more active substances within the thallus than during the rainy period.

Since these data, it was selected *Cladonia substellata* acetic and methanolic extracts, because of their high antibiotic activity against Gram positive, Gram negative and Acid-fast bacteria, as well as yeasts and filamentous fungi (PEREIRA, 1989).

In this paper, fractionation of these crude extracts by chromatographic methods was achieved. Each fraction obtained was tested as antimicrobial inhibitor. The realized study permitted us to suggest the nature of the active principle that the extracts contain.

MATERIAL AND METHODS

Cladonia substellata Vainio, collected in tableland relieve on sandy soil (cerrado) of Santa Rita, Paraiba State, Northeastern part of Brazil, was used throughout this work.

The samples were collected during january (1986), that corresponds to the dry season of that area (summer).

The material, dried in air at room temperature (about 30° C), was extracted in acetone and methanol, 20 mg dry weight net ml of solvent.

Both acetic and methanolic extracts were fractioned by Thin Layer Chromatography, according CULBERSON (1972), in plates (20 × 20 cm), with 0,25 mm layer thickness of Merck silica Gel F_{254 + 366}. The TLC was carried out using three solvent systems A, B and C. The bands formed by the extracts were visualized in short and long wavelength UV light, assigned and defined for comparison of R_f values of the standards (atranorin, and usnic and fumarprotocetraric acids), and R_f classes (CULBERSON, 1972; HUOVINEN & AHTI, 1986).

The spots were removed from the plates and eluted with methanol, filtered in vacuum and maintained in dissecator until constant weight.

Each fraction obtained was again spotted in plates (20 × 20 cm) by the same procedure as above. The solvent system which

realized the best first separation was selected among the three initially used.

The antimicrobial activity tests were realized by diffusion disc paper method, according GROVE & RANDALL (1955), in Petri dishes (9,0 cm) with Varied Agar medium (VA) (CAMPOS *et alii*, 1974).

The plates were inoculated with microorganism suspensions, at 10⁷UFC/ml, of Gram positive bacteria *Staphylococcus aureus* Rosenbach (ATCC 6538), *Streptococcus faecalis* Andrewes & Horder (ATCC 6057) and *Bacillus subtilis* Ehrenberg (ATCC 6633), the Gram negative *Escherichia coli* (Migula) Castelani & Chalmers (ATCC 25922), the Acid-fast *Mycobacterium smegmatis* (Trevisan) Lehmann & Neumann (WAKSMAN), the yeast *Candida albicans* (Robbin) Berkout (WAKSMAN) and the filamentous fungi *Monilia sitophila* (Mont.) Saccardo (URM 319).

The discs were impregnated with 50 μ l of each obtained fraction at 1,0 mg/ml concentration, and then incubated at 30° C by 48 h to fungi, and 37° C by 24 h to bacteria growth analysis. Plates with discs wetted with the solvents were used as control.

The results were obtained by measuring the halo formed around the discs and expressed in mm.

RESULTS AND DISCUSSION

The acetic extracts of *Cladonia substellata* was applied in 10,53 mg per plate. In this case, the plate that developed with B solvent system did not carry out in a satisfactory way.

The chromatograms developed with A and C solvent systems are represented in Fig. 1. In the plate A, one may observe four bands (1A, 2A, 3A and 4A) and three bands (1C, 2C and 3C) in C plate.

The Table 1 represents the R_f values and the content (mg and %) of each obtained fraction from *Cladonia substellata* acetic extract, as well as, the used standards.

In the A system, the 4A fraction had a R_f value similar to that of usnic acid standard 83 and 86, respectively. In the C system, the 1C fraction and fumarprotocetraric acid had the same R_f value (18) and the fraction 3C the same R_f value than that of standard usnic acid (55).

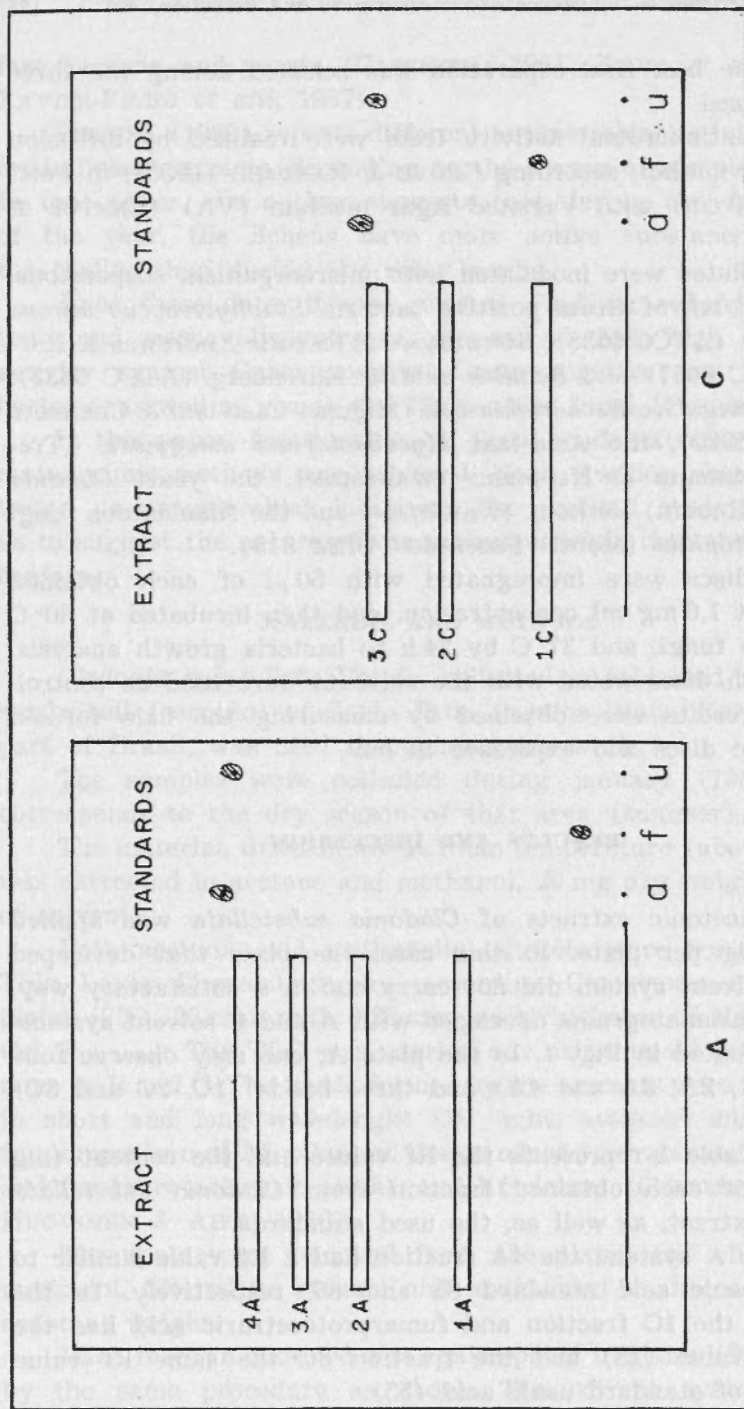


Figure 1.—TLC of acetonitrile extract of *Cladonia substellata* collected in San Rita, FB, using different solvent systems

— solvent systems A: toluene-dioxane acetic acid, 180:45:5; C: toluene-acetic acid, 200:30.

— standard a: atranorin; f: fumarprotocetraric acid; u: usnic acid.

TABLE 1

Rf values and content (mg and %) of *Cladonia substellata* acetic extract fractionation, by different solvent systems

| Systems | Fractions/standards | Rf × 100 | Content | |
|---------|---------------------|----------|---------|-------|
| | | | (mg) | (%) |
| A | 1A | 36 | 1,0 | 4,74 |
| | 2A | 59 | 2,0 | 9,49 |
| | 3A | 72 | 1,0 | 4,74 |
| | 4A | 83 | 11,0 | 52,23 |
| | a | 89 | — | — |
| | f | 9 | — | — |
| | u | 86 | — | — |
| C | 1C | 18 | 6,0 | 28,49 |
| | 2C | 40 | — | — |
| | 3C | 55 | — | — |
| | a | 58 | — | — |
| | f | 18 | — | — |
| | u | 55 | — | — |

STANDARDS a: atranorin; f: fumarprotocetraric acid;
u: usnic acid.

The dry weight of 4A and 1C fractions was the bigger, 11,0 mg (52,53 %) and 1C 6,0 mg (28,49 %), respectively. When the fraction weight was lower than 1,0 mg, it was not considered.

The fractions 1A, 2A, 3A, 4A and 1C were spotted on a plate that developed with A solvent system, chosen by its better separation ability during the first chromatography (Figure 2).

In the Figure 2 and Table 2, one may confirm the data in relation to the bands and Rf values, obtained from the first chromatography.

The Figure 3 represents the separation by TLC of the methanolic extract of *Cladonia substellata* carried out with A, B, and C solvent systems.

The plate that developed with A solvent system had four bands (1A, 2A, 3A and 4A); the plate B formed three (1B, 2B and 3B), the same as the plate C (1C, 2C and 3C).

In the Table 3, one may find recorded the Rf values and weight (mg and %) of each isolated fraction, as well as the

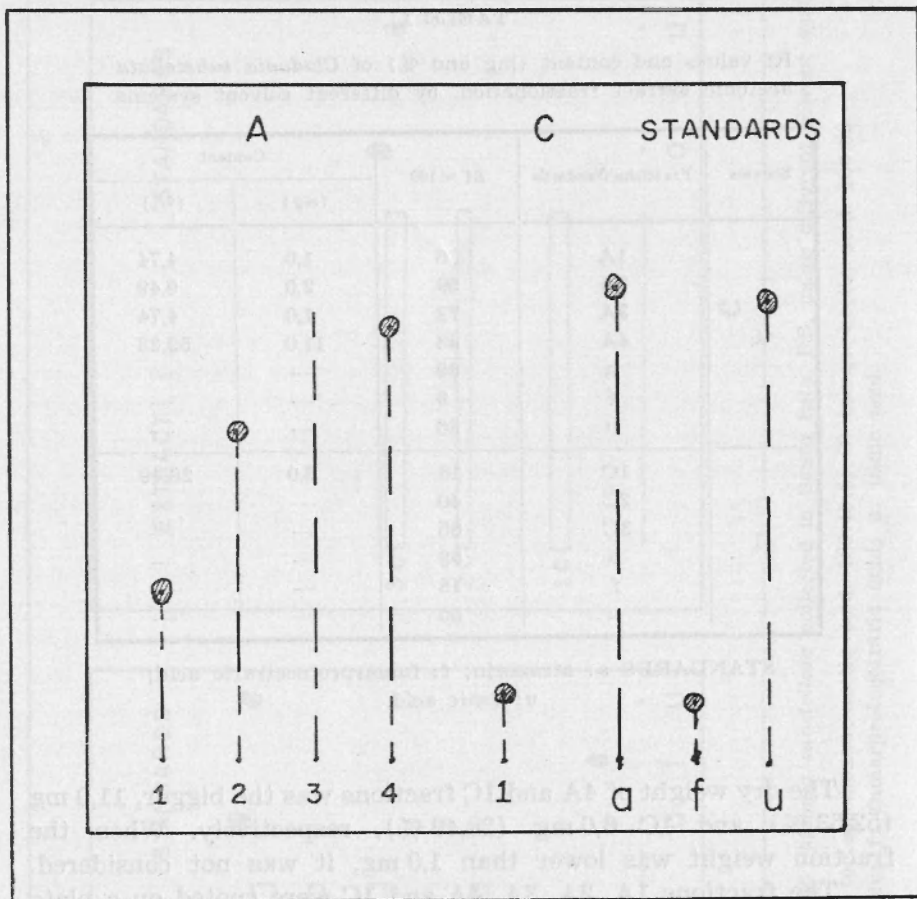


Figure 2.—TLC of fractions obtained from *Cladonia substellata* acetic extract, using the A solvent system (toluene-dioxane-acetic acid 180:45:5); standards a: atranorin; f: fumarprotocetraric acid u: usnic acid.

Rf values of the used standards, represented by the chromatogram in the Figure 3.

On the plate, the 4A fraction corresponds to usnic acid, equal that whose Rf value is 85. The B plate showed the 1B fraction which moves fumarprotocetraric acid standard, with Rf value of 25, and the 3B fraction has the same Rf value as usnic acid = 63.

TABLE 2

Rf values of acetonic extract fractions from *Cladonia substellata* carried out on A solvent system

| Fractions/standards | Rf \times 100 |
|---------------------|-----------------|
| 1A | 31 |
| 2A | 60 |
| 3A | — |
| 4A | 80 |
| 1C | 12 |
| a | 86 |
| f | 11 |
| u | 84 |

STANDARDS a: atranorin; f: fumarprotocetraric acid; u: usnic acid.

The fractions of plate A have a weight lower than 1,0 mg, except for 2A and 3A fractions, both with 1,0 mg, that means 11,36% of the crude extract. The plate B shows the same problem, but the plate C presented a satisfactory content for new chromatography. So, the fractions 2A, 3A, 1C, 2C and 3C rechromatographed with A solvent system, beside the utilized standards (Figure 4).

In the Figure 4, one may observe that the fractions 3A (Rf = 79) and 3C (Rf = 82) moved together another compound. It is possible to visualize this, when one study the chromatogram and detect two bands for each fraction. The upper band of each fraction shows a Rf value close to that of the standard, usnic acid (81).

During the first chromatography, fumarprotocetraric acid was revealed with the B system, but in the second one, this substance did not appear. This is probable due to the A solvent system to be not good for the separation of this compound.

The Table 4 shows the Rf values from *Cladonia substellata* fractions and the used standards.

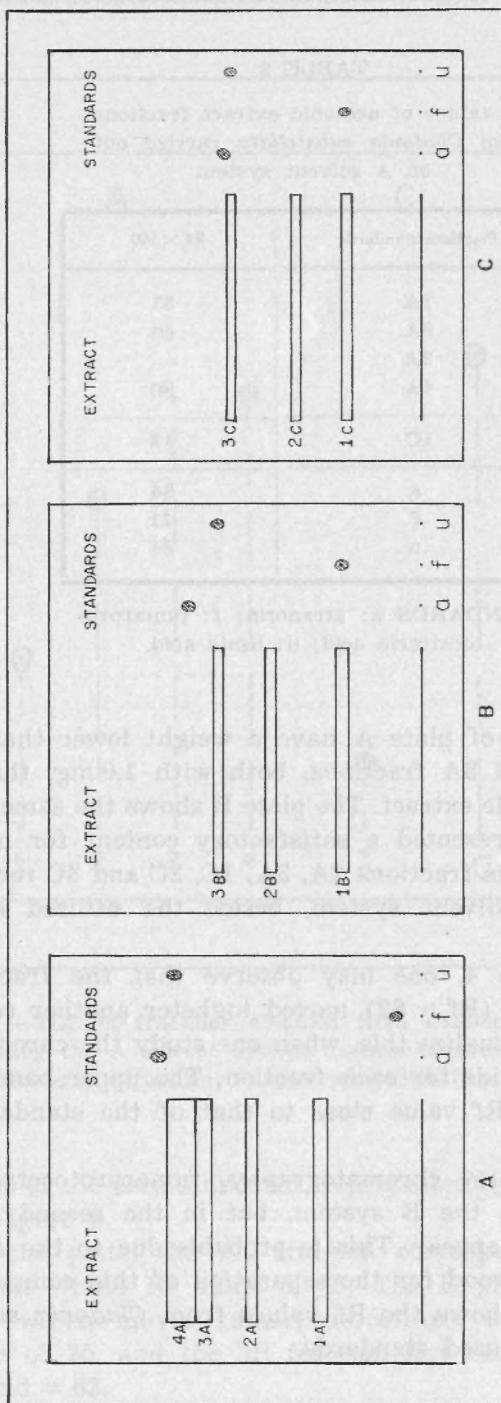


Figure 3.—TLC of methanolic extract obtained from *Cladonia subscleata* collected in Say'a Rita, PB by three different solvent systems. *Solvent systems* A: toluene-dioxane-acetic acid : 8):4):5); B: hexan-diethyl ether-formic acid, 130:80:20; C: toluene-acetic acid, 200:30. Standards a: atranorin, f: fumarprotocetraric acid; u: usnic acid.

TABLE 3

Rf values and content (mg and %) of *Cladonia substellata* methanolic extract fractions by different solvent systems

| Sistems | Fractions/standards | Rf × 100 | Content | |
|---------|---------------------|----------|---------|-------|
| | | | (mg) | (%) |
| A | 1A | 35 | — | — |
| | 2A | 59 | 1,0 | 11,36 |
| | 3A | 74 | 1,0 | 11,36 |
| | 4A | 85 | — | — |
| | a | 90 | — | — |
| | f | 9 | — | — |
| | u | 85 | — | — |
| B | 1B | 25 | — | — |
| | 2B | 47 | — | — |
| | 3B | 63 | — | — |
| | a | 71 | — | — |
| | f | 25 | — | — |
| | u | 63 | — | — |
| C | 1C | 24 | 4,0 | 45,45 |
| | 2C | 41 | 1,0 | 11,36 |
| | 3C | 61 | 3,0 | 34,09 |
| | a | 63 | — | — |
| | f | 24 | — | — |
| | u | 61 | — | — |

STANDARDS a: atranorin; f: fumarprotocetraric acid;
u: usnic acid.

As one may see, this second chromatography development evidences only 3C and 3A bands, corresponding to usnic acid standard.

The Figures 5 and 6 (STENROOS, personal communication) suggest a schematic position of lichen substances developed with A and B solvent systems, respectively. Atranorin is the compound with the highest Rf value, while both thamnolic and decarboxithamnolic acid have the lowest (Figure 5). In B solvent system, fumarprotocetraric acid complex and Cph₁ and Cph₂ substances show a good separation. One may observe these compounds on the next scheme (Figure 6).

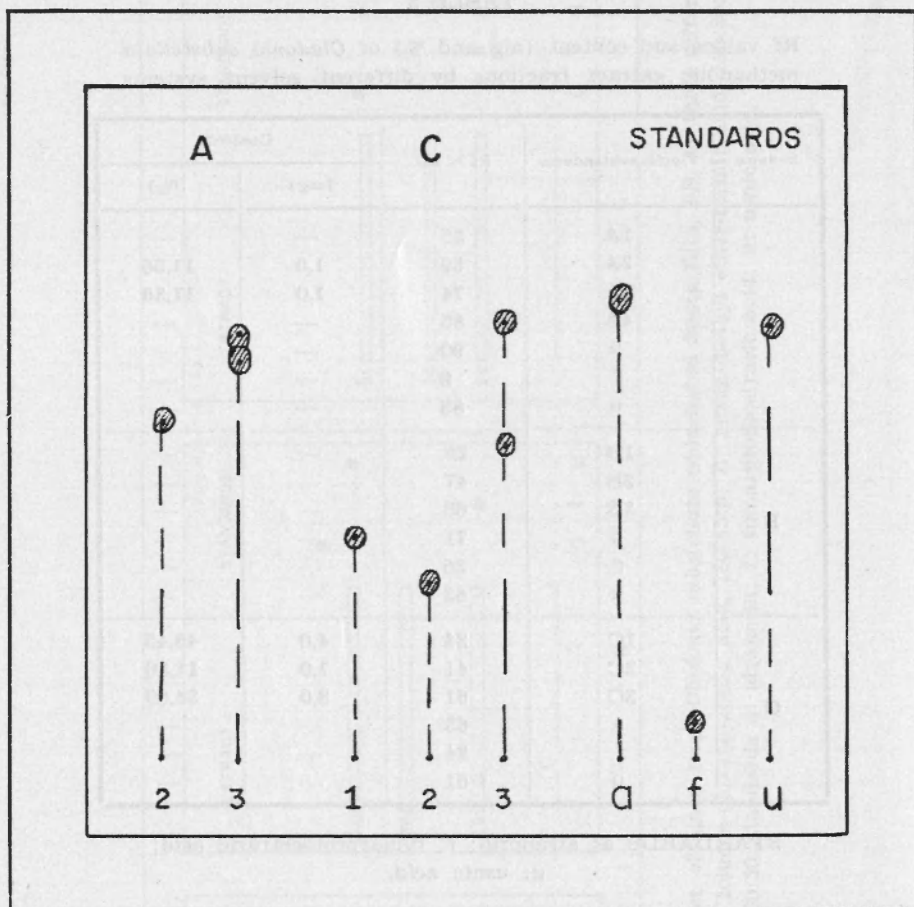


Figure 4.—TLC of *Cladonia substellata* fractions from methanolic extract, carried out on A solvent system. Solvent system A: toluene-dioxane-acetic acid, 180:45:5; Standards a: atranorin; f: fumarprotocetraric acid; u: usnic acid.

According to Figures 5 and 6, the R_f values of the used standards, and R_f classes described in literature (CULBERSON, 1972; HUOVINEN & AHTI, 1986), one may suggest high concentration of usnic acid in *Cladonia substellata* extracts. It was also possible to detect stictic, constictic and criptostictic acids at lower concentrations.

TABLE 4

TLC of *Cladonia substellata* fractions
from methanolic extract, carried out
on A solvent system

| Fractions/standards | Rf × 100 |
|---------------------|-----------|
| 1A | — |
| 2A | 62 |
| 3A | 74 and 79 |
| 1C | 41 |
| 2C | 32 |
| 3C | 58 and 82 |
| a | 86 |
| f | 7 |
| u | 81 |

Solvent system A: toluene-dioxane-acetic acid, 180:45:5. Standards a: atranorin; f: fumarprotocetraric acid; u: usnic acid.

HUOVINEN & AHTI (1986) report that *C. substellata* from Minas Gerais contains 98,1 % of usnic acid as well as stictic and constictic acids with 1,0 % and 9,0 %, respectively. CULBERSON *et alii* (1977) described the chemical composition of this lichen species as stictic, constictic and usnic acids, and an unidentified substance, probably a diterpene.

As one may observe, the chromatography developments with A solvent system presented, in both extracts, four substances. Then, it is possible to suggest that the results obtained in this work agrees with the authors above.

The 1A, 2A, 3A and 4A fractions from the acetonetic extract of *Cladonia substellata* were tested against *Mycobacterium smegmatis*, selected by its high sensitivity to crude extracts from this lichen species (PEREIRA, 1989). The Table 5 shows that 4A fractions is the only active fraction among the tested, at a concentration of 1,0 mg/ml.

From methanolic extract, 1C, 2C and 3C fractions were selected and tested against *Mycobacterium smegmatis* and *Bacillus subtilis*. According Table 6 it can observe that only the 3C fraction was active against the used microorganism.

SOLVENT A

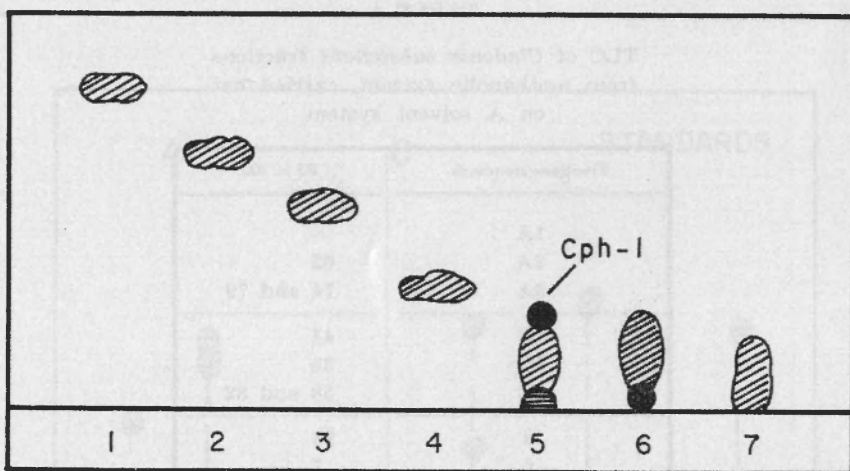


Figure 5.—Schematic model of lichen substances position on chromatographic plate, carried out on A solvent system. Solvent system A: toluene-dioxane-acetic acid, 180:45:5; 1. atranorin; 2. usnic acid; 3. barbatic acid; 4. stictic acid complex; 5. fumarpratocetraric acid complex; 6. squamatic and consquamatic acids; 7. thamnolic and decarboxithamnoli acids.

SOLVENT B

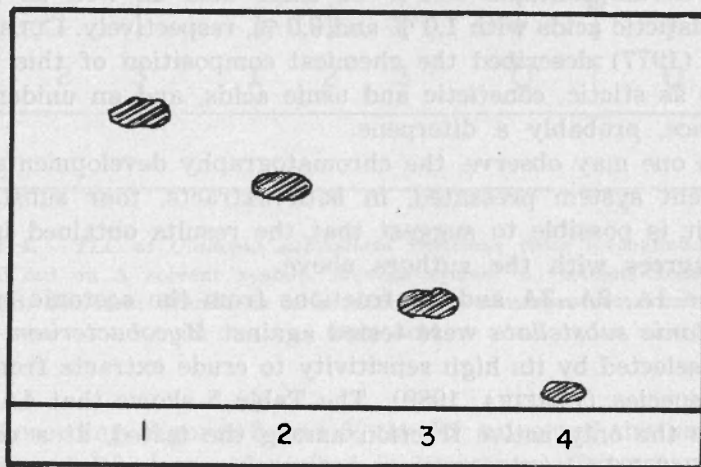


Figure 6.—Schematic model of lichen substances position on chromatographic plate, carried out on B solvent system. Solvent system B: hexan-diethyl ether-formic acid, 140:80:20.

1. fumarpratocetraric acid; 2. protocetraric acid;
3. Cph₁ substance; 4. Cph. substance.

TABLE 5

Antimicrobial activity of *Cladonia substellata* acetic extract fractions

| Fractions | Microorganisms (halo mm) |
|-----------|--------------------------------|
| | <i>Mycobacterium smegmatis</i> |
| 1A | — |
| 2A | — |
| 3A | — |
| 4A | 16,5 |

TABLE 6

Antimicrobial activity of methanolic extract fractions from *Cladonia substellata*

| Fractions | Microorganisms (halo mm) | |
|-----------|--------------------------------|--------------------------|
| | <i>Mycobacterium smegmatis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> |
| 1C | — | — |
| 2C | — | — |
| 3C | 12,5 | 31,0 |

Bacillus subtilis was the microorganism which showed the highest susceptibility to the growth inhibiting power of the different fractions. The formed halo of 31,0 mm was considered as satisfactory for demonstrating the antibacterial activity of 3C fraction against the referred bacteria. The growth of acid-fast *Mycobacterium smegmatis* was inhibited with halo of 16,5 mm and 12,5 mm for acetic and methanolic fractions, respectively. These halo demonstrated a moderate activity of these fractions against the used microorganism.

Judging from these data, one may attribute to usnic acid the active principle from both extracts studied here.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are particularly grateful to Dra. SOILI STENROOS (Finland) by the useful TLC advises, and the Antibiotic and Biochemistry Departments of our University by facilities of using of their laboratories.

REFERENCES

01. BURKHOLDER, P. R.; EVANS, A. W.; McVEIGH, I.; THORTON, H. R. 1944 — Antibiotic activity of lichens. *Proc. Nat. Acad. Sci. Was.*, **30** (9): 250-255.
02. BUSTINZA, F. 1951 — Contribucion al estudio de las propiedades antibacterianas y antifungicas del acido usnico y algunos de sus derivados. *Ann. del Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, **10**: 157-175.
03. CAMPOS, G. M.; RIOS, E. M.; ALBUQUERQUE, M. M. F.; SILVA, E. C.; OLIVEIRA, L. L. — Griseocarnin un antibiótico antifúngico isolado de *Streptoverticillium* (IA 7527). *Rev. Inst. Anti.* **14** (1/2): 91-100.
04. CAPIROTTI, A. 1961 — The effect of USNO on yeast isolated from the excretion of tuberculosis patients. *Antib. Chemothe.* **11** (6): 409-410.
05. CULBERSON, C. F. 1969 — *Chemical and botanical guide of lichen products*, Chapel Hill, N. C., 628 p.
06. CULBERSON, C. F. 1972 — Improved conditions and new data for identification of lichen products by a standardized thin-layer-chromatographic method. *J. Chromt.*, **72**: 113-125.
07. GROVE, D. C. & RANDALL, W. A. 1955 — *Assay methods of antibiotic activity: a laboratory manual*. N. York, Medical Enciclopedia, 238 p.
08. HUOVINEN, K. & AHTI, T. 1986 — The composition and contents of aromatic lichen substances in the genus *Cladonia*. *Ann. Bot. Fenn.*, **23**: 173-188.
09. PEREIRA, E. C. G. 1989 — *Influência da sazonalidade na detecção de atividade antimicrobiana de Cladonia e Cladina* (Líquens). Dissertação de Mestrado, 193 p.
10. SILVA, J. O.; LEITE, J. E. M.; PAULO, M. Q.; XAVIER-FILHO, L. 1986 — Atividade antimicrobiana de líquens brasileiros I. *Bol. Soc. Broteriana*, **59** (2): 87-96.
11. XAVIER-FILHO, L.; LEITE, J. E. M.; PAULO, M. Q.; SILVA, J. O. 1987 — Atividade antimicrobiana de líquens brasileiros II. *Bol. Soc. Broteriana*, **60** (2): 79-86.

LISTAGEM DE FUNGOS COLECTADOS NO DISTRITO DAS CALDAS DA RAINHA

FÁTIMA PINHO-ALMEIDA

Faculdade de Ciências de Lisboa. Centro de Micologia
(INIC)

Recebido em 30 de Janeiro de 1991.

INTRODUÇÃO

A fim de avaliar a capacidade para a produção natural de macrofungos de certa faixa do litoral no distrito das Caldas da Rainha, fez-se uma abordagem, embora superficial, a partir da observação de alguns locais e dos fungos aí colectados. Os trajectos executados surgiram definidos por um traçado triangular cujos vértices correspondem à cidade das Caldas da Rainha, a concha de Salir/S. Martinho do Porto e à Foz da Lagoa de Obidos, onde se erguem as dunas da Cruz do Facho. As colheitas fizeram-se sensivelmente ao longo de quatro artérias, três das quais, determinam os lados do triângulo e atravessando a quarta, o pequeno maciço da Serra do Bouro.

Esta região assenta em parte sobre o vale diapírico das Caldas da Rainha, onde se vão encontrar grandes massas calcárias e areníticas, rochas predominantemente detríticas e rochas predominantemente calcárias nas arribas litorais.

As formações estratigráficas aqui representadas, datam pois do Triássico superior, Jurássico inferior e superior e sobretudo dos terrenos modernos do Cenozóico.

Climaticamente a região tem características atlânticas com amplitudes térmicas atenuadas e nevoeiros litorais frequentes, mas também nela se faz sentir a secura estival mediterrânica. Esta influência transparece na paisagem marcada na vegetação de *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Erica* e *Cistus*. A presença de *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* e *Eucalyptus*

globulus, tipificam os bosques de vegetação arbórea, enquanto que *Ulex*, *Arbutus*, *Genista*, *Viburnum*, *Quercus lusitanica* podem constituir a vegetação arbustiva do sub-bosque, matas ou sebes. Numa ou outra zona encontram-se espécies de *Arundo plinii* e *Arundo donax*, delimitando caminhos, grosseiras vias de acesso, ou separando talhões de propriedade agrícola.

Os fungos aparecem aqui ligados à vegetação, estabelecendo com ela, relações simbióticas, parasitando-a ou decompondo a matéria orgânica morta. Desenvolvem assim, um trabalho de reciclagem e de restituição de nutrientes às matas ou às pequenas manchas verdes, que se encontram revestindo os solos, as rochas ou as areias. É relevante a sua actividade, desencadeando funções particularmente importantes na dinâmica do ecossistema em que se inserem. A interacção existente, entre o fungo e a planta, manifestada pela micorrização, é um fenómeno de equilíbrio fisiológico que por um lado permite o intercâmbio de metabolitos, que isoladamente não seriam possíveis de obter, e que por outro, torna o halobionte mais apto, mais resistente na conquista de novos nichos ecológicos. Isto torna-se evidente, quando se encontram espécimes em habitat que não é habitualmente o da sua preferência. São exemplo, os espécimes de *Camarophyllus pratensis* que se colheram em dunas, quando frequentemente aparecem em matas de coníferas e caducifólias, *Cortinarius varius*, é encontrado em zonas de arribas quase descampadas, quando as suas apetências se inclinam sobretudo para os bosques de epiceas, e, outros que serão comentados na listagem de fungos.

Verificou-se também que em certas zonas, espécies bem adaptadas ao meio, constituíam círculos, conhecidos vulgarmente por «anel das bruxas», cuja acção benéfica exercida sobre as herbáceas circundantes, lhes aumenta a robustez e vigor. Apareceram nestas condições na depressão de Poço dos Ninhos, outrora uma lagoa, círculos de *Marasmius oreades* de raios muito variados que se entrecruzavam uns com os outros e cuja leitura nem sempre era fácil de fazer. De longe observavam-se manchas circulares verdejantes alternando-se com outras mais atenuadas, pressupondo a existência destes carpóforos com esta forma peculiar de povoarem o seu habitat. O mesmo se verificou noutras estações com outras espécies.

Criou-se assim, uma imagem rápida, não muito precisa dos diferentes ambientes, pois que frutificações e sua frequência,

ocorrem de modo muito instável e em espaços curtos de tempo, para que se tirem conclusões. Isto é um facto, na medida em que muitos fungos são de aparecimento periódico, período esse que pode ser mais ou menos longo, até mesmo cerca de vinte anos.

Fizeram-se 4 herborizações em 13 locais diferentes, ao longo do mês de Janeiro de 1989, findo o qual se deixaram de fazer colheitas dado que a escassez de carpóforos não as justificava. Esta escassez, não foi exclusiva desta região mas, comum a outras onde a predominância de fungos era habitual na época. O baixo nível de precipitação, implicando a permanência de solos muito secos, foi um factor que contribuiu para a pouca diversidade de fungos, apesar da temperatura ter sido própria da estação, situando-se nos 10° C a média diária do mês de Janeiro. Contudo, não foi o único factor a ter em causa. Tem-se vindo a verificar que matas, terrenos baldios, prados, constituindo pequenas manchas isoladas, perto de zonas urbanas, de lugares e casais, onde existem terrenos agrícolas, têm cada vez menos aptidões para o desenvolvimento de carpóforos específicos, deixando apenas lugar para os ubíquistas. O uso intensivo de pesticidas e o abate constante de vegetação lenhosa, podem ser aparentemente causas deste comportamento.

De facto os fungos simbioses tornam-se específicos de uma ou várias espécies de plantas, que, quando faltam, limitam a existência desses fungos, ficando assim em risco, as associações estabelecidas e o sucesso das comunidades vegetais.

Posteriormente fez-se mais uma colheita no mês de Novembro do mesmo ano, onde foram colectadas novas espécies. Inventariaram-se um total de cerca de 83 espécies, sendo 48 % micorrízicas, 49 % saprófitas, 23 % comestíveis (apenas 3 delas são utilizadas nos hábitos alimentares das pessoas da região). Foram referidas 7 pela primeira vez em Portugal e 11, embora já citadas, são consideradas raras para o País ou muito pouco frequentes. Foi encontrado um espécime, do género *Psilocybe*, cuja espécie não foi identificada, por não corresponder a nenhuma das descrições da flora utilizada, mas que merece ser mencionado, pelo conjunto de caracteres morfológicos, que lhe dão uma presença pouco comum, dentro do género.

Embora a lógica se encontre por vezes divorciada da micossociologia, o que pode conduzir a classificações artificiais, distribuíram-se por uma questão de comodidade e para efeitos de

reflexão, os macromicetes em 4 grupos, de acordo com o comportamento ecológico. Têm-se então, os grupos de Fungos ubi-
quistas, F. dunares, F. de matas e F. de arribas.

Feito um balanço geral sobre estes grupos, pensa-se que entre os locais visitados, há os que suscitam atenção especial, e por isso merecem ser preservados.

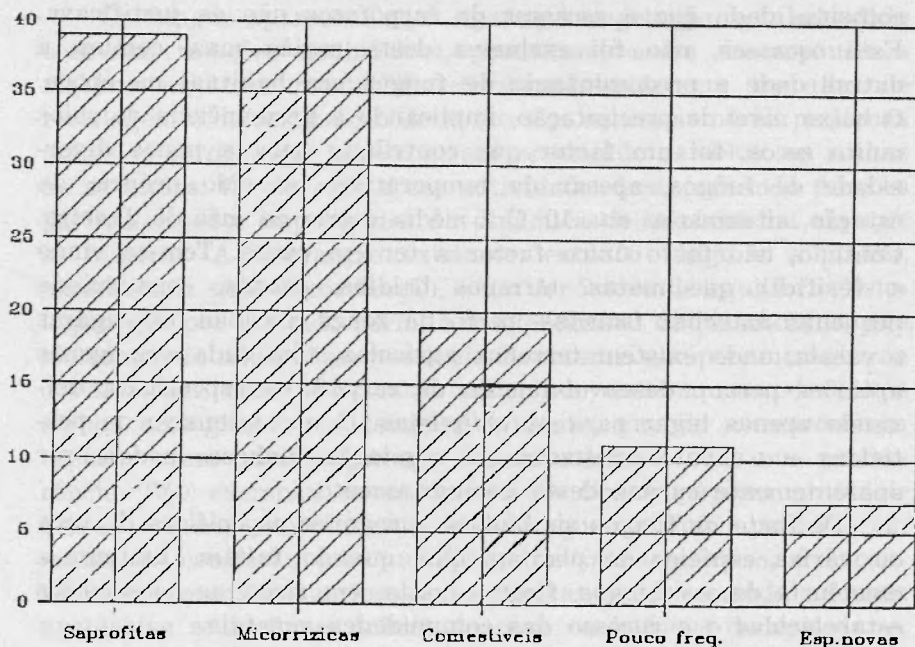


Fig. 1. — Número de exemplares segundo o comportamento ecológico, comestibilidade e ocorrência

O grupo de F. dunares, está representado pelos fungos pioneiros, que tentam alcançar novos espaços, fixando-se e também fixando as areias das dunas, juntamente com a vegetação rasteira existente, à qual se encontram associados. Esta zona, está lamentavelmente em franco e progressivo desaparecimento. Por um lado, devido às areias retiradas para a construção, abrindo depressões e buracos verticais, que provocam o desmoronamento das dunas. Por outro lado o crescimento selvagem de habitações imprópriamente alicerçadas sobre areias, alheando-se totalmente dos princípios físicos da arquitectura, perigando ainda a vida dos locatários, acabará por preencher um espaço que lhe é indevido.

Assim, as dunas como reserva de espécies pioneiras ou exclusivamente amófilas deste habitat, a breve tempo deixarão de existir.

Os micetes do grupo de *F.* de arribas, sobretudo a espécie dominante, *Agaricus bernardii*, procurando a salinidade das águas do mar, submete-se à influência litoral, caracterizando pelo seu porte e extensão de populações, o «horst» rochoso das arribas expostas à maresia, na zona de Boavista. Torna-se deste modo esta, uma estação interessante de registar.

O grupo de *F.* ubiquestas concerne todos os que são bem adaptados por excelência, indiferentemente dos caracteres edáficos e constituintes do solo. Figuram aqui, como uma minoria, de pequeno porte.

Pelo contrário, o grupo de *F.* de matas é quantitativamente o mais representativo e também o mais diversificado, o qual subsistirá enquanto o conjunto de condições criadas pela mata, lhes forem propícias.

Parece então concluir-se que a capacidade de macromicetes desta região, se enquadra perfeitamente dentro dos parâmetros que são habituais, mas porque os *F.* de arribas e *F.* dunares se apresentam em situações mais singulares, merecem ser criteriosamente estudados e devidamente protegidos.

Segue-se uma listagem de fungos colectados, encontrando-se todos eles em exsiccata, conservados em herbário.

O mapa da Fig. 2 mostra, de um modo grosseiro, o triângulo onde se efectuaram registos.

1 — BOLETALES

1.1 — BOLETACEAE

Suillus bovinus (L. ex Fr.) O. Kuntze

Moinho da Boavista, pinhal (*P. pinaster*) (MD845704), 13-1-189, *F. Estrela*, n.º 1314.

Espécie gregária ou cespitosa, frutifica nos pinhais principalmente das areias do litoral. Expandido por toda a Europa e Ásia.

Suillus granullatus (L. ex Fr.) O. Kuntze

Moinho da Boavista, pinhal (*P. pinaster*) (MD845704), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1316.

1.2 — PAXILLACEAE

Paxillus pannuoides Fr.

Moinho da Boavista, pinhal (MD845704), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1310.

Espécie polimorfa, resupinada ou não, cresce sobre restos de coníferas, provocando o amolecimento e descoloração da madeira. Encontra-se com alguma frequência nas matas de pinheiro.

Hygrophorosis aurantiaca (Wulf. ex Fr.) R. Mre.

Casal da Pedra, pinhal com vegetação arbustiva (MD859719), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1351.

Espécie muito frequente, aparece nos pinhais, disperso ou em grupos, decompondo as acículas dos pinheiros ou a madeira morta. É considerado um comestível de qualidade.

Omphalotus olearius (DC. ex Fr.) Sing.

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*.

Espécie mediterrânica relativamente abundante nas nossas matas. Surge em tufos, ou dispendo-se sobre a base dos troncos ou raízes superficiais. Saprófita específica de algumas plantas, sobretudo de *Olea europaea*. Distingue-se facilmente à noite pelos fenómenos de bioluminescência e, de dia pela cor alaranjada muito característica. É tóxica, provocando um síndrome nervoso.

1.3 — GONPHIDIACEAE

Croogomphus helveticus (Sing) Mos.

Casal da Pedra, mata com vegetação arbustiva (MD859719), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1361.

Croogomphus rutilus (Schff. ex Fr.) O. K. Miller

Quinta do Talvai, pinhal (MD875698), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1360; Cabeço da Raposa, mata mista (MD858711), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1360.

Espécie largamente expandida por todo o país, solitária ou em grupos, saprófita ou micorrízica, desenvolve-se nos pinhais, ligada principalmente a *P. sylvestres*. Comestível.

2 — AGARICALES

2.1 — HYGROPHORACEAE

Camarophyllus niveus (Scop. ex Fr.) Karst

Casal da Pedra (MD959719), 13-1-89, *F. Estrela*.

Espécie frequente, surge em grupos nos prados ou clareiras dos bosques. Micorrízica ou saprófita, fácil de distinguir pela pequena talha, a cor branca de neve, o seu cheiro agradável a óleo de cedro. É comestível, correndo o risco de desaparecer pela acção indirecta dos pesticidas.

Camarophyllus pratensis (Pers. ex Fr.) Karst

Cruz do Facho, dunas (MD809652), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1297.

Espécie característica das zonas de clareira dos bosques de coníferas e caducifólias ou da periferia das matas. Na área estudada apareceu em dunas, disperso ou em grupos, considerando-se um habitat menos comum, enriquece a lista de fungos dunares. Comestível apreciado, micorrízico de lenhosas ou herbáceas.

Hygrophorus pustulatus (Pers. ex Fr.) Fr.

Chão da Parada, pinhal (MD883685), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1358.

Espécie rara referida pela primeira vez na flora portuguesa.

Hygrocybe nigrescens (Quél.) Kuehn.

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1339.

Espécie comum, distribuída de Norte a Sul do país em prados, jardins e matas. Apareceu nas margens do pinhal. Micorrízica.

Hygrocybe acutoconica (Clements) Sing.

Zambujeira, vegetação rasteira (MD842665), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1530.

Espécie vulgar em toda a Europa, mas em Portugal encontra-se pouco referenciada. Surge em prados e matas com vegetação rasteira, nesta zona é relativamente abundante. Micorrízica.

2.2 — TRICHOLOMATACEAE

Armilária mellea (Fl. Dan. ex Fr.) Karst

Zambujeira, vegetação arbustiva sobre ramos em decomposição (MD842665), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1528.

Espécie muito polimorfa, surge com frequência em matas debilitadas propagando-se por meio de rizomorfos, parasitando o hospedeiro. Encontra-se em tufos no solo, sobre as raízes das árvores ou na base dos troncos. Pode ser saprófita do hospedeiro morto. Comestível em jovem.

Laccaria laccata (Scop. ex Fr.) Bk. & Br.

Cabeço da Raposa, pinhal, 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1344; Quinta do Talvai, pinhal (MD875698), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1317.

Espécie com elevado índice de frequência, desempenhando acção importante na expansão e reconstrução das florestas, pela facilidade que tem em formar micorrizas e se adaptar às condições do ambiente. Ubiquista, comestível, micorrízica e saprófita.

Laccaria ohiensis (Mont.) Sing.

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1393; Poço dos Ninhos, pinhal (MD831643), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1544.

Como a espécie anterior, mas de pequeno tamanho e de porte delicado.

Lepista nuda (Bull. ex Fr.) Cke.

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1329.

Espécie abundante nas matas de pinheiro e de sobreiro. Saprófita húmica das acículas e folhas fibrosas. Comestível, formando «anel das bruxas», quando o meio lhe é favorável.

Clitocybe asterospora

Moinho da Boavista, pinhal (MD845704), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1318.

Espécie pouco comum, raras referências em Portugal. Saprófita, tendo aparecido entre o musgo em mata de pinheiro.

Clitocybe ditopa (Fr. ex Fr.) Gill.

Serra do Bouro (MD845677), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1331.

Espécie pouco citada para Portugal, podendo-se confundir com a espécie *Pseudoclitocybe cyathiphormis*, ocorrendo nesta área em mata de pinheiros, perto da estrada. Saprófita.

Clitocybe fragrans (Sow. ex Fr. Kummer

Casal da Pedra (MD859719), 13-1-89, *F. Estrela*.

Espécie muito comum em Portugal, citada como pouco frequente em França, aparece nesta área em mata de *P. pinaster*. É comestível embora se possa confundir com espécies venenosas, reconhecendo-se pelo cheiro agradável a anis. Saprófita húmica e folicola.

Clitocybe gibba (Pers. ex Fr.) Kummer

Cabeço da Raposa, pinhal (MD858711), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1311.

Espécie muito abundante em matas de resinosas e folhosas, existe nas margens dos caminhos, sobre o musgo ou entre a erva, em grandes grupos ou «anel das bruxas», formando tufos ou aparecendo carpóforos isolados. É muito abundante nesta área. Saprófita, comestível, contém ácido cianídrico.

Clitocybe hydrogramma (Bull. ex Fr.) Kummer

Poço dos Ninhos, pinhal (MD831643), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1552.

Espécie pouco referida, encontrando-se ocasionalmente em matas mistas. É muito semelhante à espécie *Clitocybe fragrans* mas de cheiro desagradável a ranço. Saprófita.

Pseudoclitocybe cyathiformis (Bull. ex Fr.) Sing.

Cruz do Facho, dunas (MD809652), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1299; Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1319.

Embora considerada espécie ocasional, encontra-se nesta área abundantemente, na margem do pinhal junto à estrada juntamente com *Carpobrotus edulis*. Comestível, podendo optar pela micorrização ou saprofitismo.

Collibya dryophila (Bull. ex Fr.) Kummer

Entre Salir e Boavista, vegetação rasteira com predominância de *Cistus* (MD845705), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1522.

Espécie com larga distribuição geográfica, predomina sobretudo em matas de coníferas ou clareiras. Na área em estudo foi encontrada em zona ruderal. Ubiquista, que anuncia normalmente as primeiras chuvas. Saprófita, comestível.

Marasmiellus ramealis (Bull. ex Fr.) Sing.

Campo (MD869654), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1296.

Espécie comum em matas húmidas, decompondo as folhas ou pequenos ramos. Saprófita.

Marasmius oreades (Bolt. ex Fr.) Fr.

Pogo dos Ninhos, pinhal (*P. pinea*) (MD831643), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1544.

Espécie muito expandida e muito popular pelo seu uso culinário. Desenvolve-se em matas, jardins e prados, formando grupos ou círculos, quando as condições do meio lhe são favoráveis. Tem a característica de acumular grandes quantidades de nitratos, aproveitados pelas herbáceas circundantes. Na área de colheita, existe constituindo círculos ou «anel das bruxas». Saprófita, comestível. Contém ácido cianídrico.

Melanoleuca arcuata (Fr.) Sing.

Casal da Pedra, prado (MD859719), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1322.

Espécie de montanhas, que se encontra com mais frequência em zonas de altitude. Terrícola, comestível.

Melanoleuca melaleuca (Pers. ex Fr.) Mre.

Poço dos Ninhos, pinhal (*P. pinea*), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1551; Nadadouro, pinhal (*P. pinea*) (MD837634), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1541.

Aparece em matas de pinheiro ou matas mistas, prados, perto de clareiras, ou margem de caminhos. Encontrou-se na zona periférica do pinhal, junto a gramíneas. Terrícola, comestível.

Hemimycena delicatella (Peck.) Sing.

Poço dos Ninhos, pinhal (*P. pinea*) (MD831643), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1546.

Distribuída pela Península Ibérica, pouco conhecida em França. Carpóforos muito pequenos, mas muito abundantes sobre as acículas dos pinheiros. Saprófita.

Mycena seynii (Quél.)

Nadadouro, pinhal (*P. pinea*) (MD837634), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1538.

É uma espécie mediterrânico-atlântica, específica de pinhas de coníferas, encontrando-se frequentemente em matas de *P. pinea* e aparecendo com os fungos de Outono. Frutificações estipitadas, dispersas ou solitárias. Saprófita.

Mycena galericulata (Sop. ex Fr.) S. F. Gray

Poço dos Ninhos, eucaliptal, sobre soca de eucalipto (MD 831643), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1354.

Frutificações geralmente estipitadas. Lenhícola de troncos velhos. Apareceu nesta área em eucaliptal, distinguindo-se facilmente pelo seu porte delicado e estipe muito radicante.

Mycena pura (Pers. ex Fr.) Kummer

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1392.

Espécie comum, húmica, habitando matas de caducifólias e coníferas. No nosso território é manifestamente umbrófila. Foi encontrada em mata de *P. pinaster*. Contém muscarina.

Tricholoma auratum (Paul. ex Fr.) Gillet

Campo, pinhal (*P. pinaster*) (MD869654), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1332.

Espécie muito difundida na zona mediterrânica, muito abundante em pinhais arenosos do litoral. Frutifica juntamente com *Suillus bovinus*. Pode confundir-se com a espécie seguinte, constituindo com ela, um alimento largamente utilizado pelas populações rurais. É um óptimo comestível. Micorrízica.

Tricholoma flavovirens (Pers. ex Fr.) Lund. et Nauf.

Campo, pinhal (MD869654), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1295.

Como a espécie anterior, mas ligeiramente mais pequeno, de cor amarelo mais vivo e levemente escamoso no píleo.

Tricholomopsis rutilans (Schff. ex Fr.) Sing.

Casal da Pedra, mata com vegetação arbustiva (MD859719), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1340.

Encontra-se em matas de coníferas, embora nem sempre abundante. Espécie saprófita de troncos ou cepos, cespitosa a conata, apresenta carpóforos de grandes dimensões.

Tricholoma saponaceum (Fr.) Kummer

Campos do Talvai, pinhal (MD875698), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1309.

Espécie ubiquista, embora comum, não se tem encontrado com muita frequência. É muito abundante nesta área, formando tufos de carpóforos cespitosos de dimensões relativamente grandes.

Por ser muito polimorfo, torna-se por vezes difícil a sua identificação, apesar do cheiro característico a estearato de sódio. Aparece com mais frequência em pinhal, com tendência calcícola. Micorrízica.

Tricholoma saponaceum var. **squamosum** (Cooke) Rea.

Chão da Parada, pinhal (MD883685), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1326.

Idêntico à espécie anterior, mas apresentando escamas por todo o carpóforo.

Tricholoma sejunctum (Sow. ex Fr.) Quél.

Campo, pinhal (MD869654), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1294.

Quase não referenciada para Portugal, é uma espécie pouco corrente. Surge com mais frequência em carvalho, mas foi colhido nesta área, em pinhal calcário. Comestível pouco interessante. Micorrízico.

Tricholoma squarrulosum Bres.

Campo, pinhal (MD869654), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1359.

Espécie rara na Europa, como no Norte de Espanha, encontra-se em Portugal com alguma frequência, embora quase não referenciada na flora portuguesa. Aparece em matas de carvalhos ou de coníferas. Comestível. Micorrízica.

Tricholoma ustales (Fr. ex Fr.) Kummer

Chão da Parada, pinhal (MD883685), 3-1-89, *F. Estrela*.

Encontra-se embora com pouca abundância, em Espanha e França, ligado a carvalhos e castanheiros. Em Portugal encontra-se sobretudo em pinhais.

2.3 — ENTOLOMATACEAE

Entoloma icterinum (Fr.)

Cruz do Facho, dunas (MD809652), 13-1-89, *F. Estrela*.

Espécie referenciada pela primeira vez na flora portuguesa. Apareceu entre gramíneas, *Carpobrotus edulis* e *Pteridium aquilinum*.

Entoloma serrulatum (Pers. ex Fr.) Hesler

Entre Salir e Boavista, vegetação rasteira com predominância de *Cistus*, pinhal (*P. pinaster*) (MD845705), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1548; Poço dos Ninhos, margem de caminho com herbáceas (MD831643), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1537.

2.4 — PLUTEACEAE

Volvariella speciosa (Fr.) Sing.

Cabeço da Raposa, pinhal (MD858711), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1345.

Bastante comum, surge nas margens dos caminhos e prados. Espécie ruderal, nitrófila, saprófita, comestível.

Amanita citrina (Schff.) S. F. Gray

Campos do Talvai, pinhal (MD875698), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1304.

Espécie de larga distribuição na Península Ibérica, aparece em Portugal, tanto em carvalhal como em pinhal, com tendências acidófilas e amófilas. Micorrízica.

Amanita gemmata (Fr.) Gill.

Quinta do Talvai (MD875698), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1302; entre Salir e Boavista, vegetação rasteira, com predominância de *Cistus* (MD845705), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1521.

Espécie muito frequente em matas de pinheiro. Acidófila e micorrízica.

Amanita muscaria (L. ex Fr.) Hooker

Campo, pinhal (MD869654), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1306; Poço dos Ninhos, pinhal (*P. pinea*) (MD831643), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1544.

Espécie vulgar em matas de pinheiro, com tendências acidófilas. Micorrízica. Procurada presentemente para extracção de vanádio.

Amanita phalloides var. **dunensis**

Nadadouro, pinhal (*P. pinaster*) (MD837634), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1540.

Forma rara da *Amanita phalloides*, descoberta em França em 1963, nova para Portugal, encontrou-se em tufo na margem de um pinhal em solo arenoso. Micorrízica.

Amanita spissa (Fr.)

Campos do Talvai, pinhal (MD875698), 31-1-89, *F. Estrela*.

Espécie comum, embora só se encontre ocasionalmente em matas de sobreiros, pinheiro e eucalipto. Rara em França e em Espanha, existe apenas no Norte. Micorrízica, comestível, mas confundindo-se com a espécie mortal *Amanita pantherina*.

2.5 — AGARICACEAE

Agaricus bernardii (Quél.) Sacc.

Entre Salir e Boavista, vegetação rasteira, com predominância de *Cistus* (MD845705), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1521.

Pouco comum, apenas característica de certas zonas do litoral. Em Portugal só foi registada nesta zona, onde existe abundantemente, em solo calcário, com afloramentos rochosos e predominância de *Cistus*. Tendência salícola, saprófita, comestível, mas com sabor a peixe.

Agaricus sylvaticus Scff. & Secr.

Campo, pinhal (MD869654), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1308.

Larga distribuição geográfica, mas aparecendo sem muita frequência. Surge em matas de coníferas, é húmica, saprófita e bom comestível.



2.6 — BOLBITIACEAE

Agrocybe semiorbiculares (Bull. ex Fr.) Fay

Serra do Bouro, eucaliptal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1357.

Espécie pouco referida para Portugal. Terrícola, saprófita.

2.7 — STROPHARIACEAE

Hypholoma capnoides (Fr.) ex Fr. Kummer

Cabeço da Raposa, pinhal (MD858711), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1223.

Espécie crescendo normalmente em tufo, sobre troncos, com frutificações cespitosas. Saprófita específica de coníferas, com grande importância na degradação da madeira de árvores mortas. Tem propriedades hipoglicémicas.

Hypholoma fasciculare (Huds. ex Fr.) Kummer

Campos do Talvai, pinhal (MD875698), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1307.

Espécie idêntica à anterior, mas de maior distribuição geográfica e de especificidade menos limitada.

Pholliota gummosa (Lasch.) Sing

Serra do Bouro, eucaliptal (MD8456477), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1237.

Espécie pouco comum, terrícola, frutificando em feixe no solo ou sobre a madeira.

Psilocybe sp.

Cruz do Facho, dunas, sobre *Pteridium aquilinum* (MD809652), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1305.

Espécie não identificada, mas que merece ser referida por aparecer em dunas.



Tubaria dispersa (Pers.) Sing.

Chão da Parada, pinhal (MD883685), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1390.

Espécie saprófita, gregária, mais específica para espécies do género *Crataegus*, foi encontrada junto a *C. monogyna*.

Tubaria furfuracea (Pers. ex Fr.) Gill.

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1352.

Muito comum, saprófita lenhícola de coníferas e caducifólias.

2.8 — COPRINACEAE

Coprinus silvaticus Peck.

Entre Salir e Boavista, vegetação herbácea (MD845705), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1526.

Muito frequente, saprófita em jardins e matas. Gregária.

Panaeolus sphinctrinus (Fr.) Quél.

Poço dos Ninhos, sobre esterco de vaca (MD831643), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1545.

Espécie coprófila, gregária ou sub-cespitosa, vivendo em prados ou clareiras, foi encontrada num pequeno prado. Coprófila, alucinógena, é uma espécie comum.

Psathyrella candolleana (Fr.) Mre.

Nadadouro, pinhal (*P. pinaster*) (MD837634), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1543, Zambujeira, pinhal (*P. pinaster*) (MD842665), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1534; Entre Salir e Boavista, pinhal (*P. pinaster*) (MD845705), 17-11-89, *Estrela*, n.º 1524.

Espécie comum em geral gregária, saprófita de restos lenhosos, troncos e cepos, expandida em diversos ambientes, aparece muito ligada a *Acacia cyanophila*.

2.9 — CORTINARIACEAE

Cortinarius varius Fr.

Entre Salir e Boavista (MD845705), zona de arribas com vegetação rasteira, 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1536.

Espécie pouco referida para Portugal, terrícola, calcícola, micorrízica. Apareceu em zona de arribas, ligada a *Cistus*, não sendo este um habitat muito frequente. Espécie alpina, crescendo normalmente em bosques de epiceas. Bom comestível.

Cortinarius hinnuleus Fr.

Zanbujeira, vegetação rasteira (MD842665), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1536.

Espécie com poucas referências em Portugal, abundante no local de colheita, aparecendo, ligada à vegetação rasteira, em solo calcário. Em França é comum aparecer em bosques de folhosas e coníferas, em solo calcário ou ácido. Micorrízica.

Dedmocybe anthracina (Fr.) Ricken SS. Fr., Bres.

Campos do Talvai, pinhal (MD875698), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1337.

Espécie rara que aparece em matas de coníferas e folhosas de preferência em solos ácidos. Foi encontrada em pinhal em solo arenoso, sobre musgo. Micorrízica.

Dermocybe cinnamonea (L. ex Fr.)

Cabeço da Raposa, pinhal (MD858711), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1340.

Espécie gregária, aparecendo em solos arenosos. Cosmopolita, micorrízica.

Dermocybe cruceifolia (Peck) Mos.

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1343.

Espécie gregária, aparecendo sobre o musgo. Existe normalmente em bosques de epíceas. Micorrízica.

Galerina pumila (Pers. ex Fr.) M. Lge. ex Sing.

Chão da Parada, pinhal (MD883685), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1328.

Gymnopillus spectabilis (Fr.) Sing.

Moinho da Boavista, pinhal (MD...845705), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1321.

Es Espanha é considerada pouco comum, mas em Portugal é muito vulgar. Saprófita de troncos e socas, cespitosa, carpóforos muito vistosos, formando grandes feixes.

Hebeloma mesopheum (Pers. ex Fr.) Quéll.

Chão da Parada (MD883685), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1330.

Espécie muito comum, apareceu em talude com sebe de vegetação carbonizada. Micorrízica.

Inocybe geophylla (Sow. ex Fr.) Kummer

Campo (MD869654), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1303; 17-1-89, *F. Estrela*, n.º 1549.

Muito frequente em todo o tipo de matas. Micorrízica.

Inocybe griseolilacina Lge.

Moinho da Boavista (MD845704), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1313.

Espécie ocasional, surgindo nos limites de uma mata de pinheiro.

Inocybe jurana Pat.

Casal da Pedra (MD859719), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1365.

Espécie comum.

Inocybe lacera (Fr.) Kummer

Moinho da Boavista, pinhal (MD845704), *F. Estrela*, 13-1-89, n.º 1346.

Espécie comum.

Inocybe patouillardi Bres.

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1369.

Espécie que só aparece esporadicamente. Calcícola, solitária ou gregária, formando ou não pequenos tufo, identificando-se facilmente pelo seu porte e pelos tons vermelhos que adquire por fricção. Constituía nesta zona um grupo razoavelmente importante. Faz parte do grupo de fungos esteticamente apetecíveis mas mortais.

3 — RUSSULALES**3.1 — RUSSULACEAE****Lactarius acerrimus** Britz.

Zambujeira, junto a *Cistus* (MD842665), 17-1-89, *F. Estrela*, n.º 1530.

Lactarius deliciosus Fr.

Cabeço da Raposa, pinhal (MD85711), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1336; Poço dos Ninhos, pinhal (*P. pinea*) (MD831643), 17-1-89, *F. Estrela*, n.º 1550.

Muito frequente e abundante, com larga repartição geográfica, encontra-se em matas de pinheiro, indiferente aos factores edáficos. Comestível, micorrízica.

Lactarius omphaliformis Romagn.

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 31-1-89, *F. Estrela*, n.º 1353.

Espécie nova para Portugal.

Lactarius volemus Fr.

Nadadouro, pinhal (*P. pinaster*) (MD837634), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1549; Zambujeira (MD842665), 17-11-89, *F. Estrela*, n.º 1535.

Abundante em matas de pinheiro e sobreiro, em certas zonas do nosso país. Encontra-se em toda a Europa com excepção da Europa do Norte, e sobretudo em bosques de faias, carvalhos e castanheiros, mostrando preferência pelas florestas higrófilas de substracto calcário, mas vivendo também em solos secos e arenosos.

4 — CANTHARELALES

4.1 — CANTHARELACEAE

Cantharellus cibarius Fr.

Quinta do Talvai, pinhal (MD875698), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1316.

Espécie comum em toda a Europa, em matas de coníferas e caducifólias. Micorrízica e comestível.

5 — LYCOPERDALES

5.1 — LYCOPERDAEAE

Lycoperdon echinatum Pers.

Moinho da Boavista, pinhal (MD845704), 13-1-89, *F. Estrela*, n.º 1320.

Lycoperdon pusillus Schum. ex Pers.

Cabeço da Raposa, pinhal (MD858796), 13-1-89, *F. Estrela*.

Vascellum pratensis (Pers.) Kreisel

Serra do Bouro, pinhal (MD845677), 6-1-89, *F. Catarino*, n.º 1293.

6 — PEZIZALES**6.1 — HELVELLACEAE****Helvella lacunosa** Afz.

Campos do Talvai, pinhal (MD875698), 13-1-89, *F. Estrela*.

6.2 — PEZIZACEAE**Sarcosphaera eximia**

Cabeço da Raposa, pinhal (*P. pinaster*) em solo calcário (MD858711), 13-1-89, *F. Catarino*.

7 — PHALLALES**7.1 — PHALLACAE****Phallus impudicus** L.

Cruz do Facho, dunas (MD809652), 6-1-89, *F. Estrela*, n.º 1301.

7.2 — SCLERODERMATACEAE**Pisolithus tinctorius** (Pers.) Desv.

Cabeço da Raposa, pinhal (*P. pinaster*), solo arenoso (MD 858711), 13-1-89, *F. Estrela*.

8 — POLYPORALES**8.1 — CORIOLACEAE****Trametes versicolor** (L.) Pil.

Cabeço da Raposa, pinhal (*P. pinaster*), solo arenoso (MD 858711), 13-1-89, *F. Estrela*.

NOTA

Apenas são comentados os fungos dos grupos 1, 2, 3, 4, por se inserirem na área de estudo do sistemata. Os grupos restantes, constituem fungos que foram colectados, só por se encontrarem na mesma área de vizinhança.

BIBLIOGRAFIA

- ALOOFORADO, M. J.; ALEGRIA, F.; PEREIRA, A. R.; SIRGADO, C.
1982 Domínios bioclimáticos em Portugal — INIC. Lisboa.
- AZEMA, R. C.
1986 Les reactions machrochimiques ches les cortinaires — Editions Blues.
- BON, M.
1987 Guia de campo de los hongos de Europa — Omega.
1984 Les tricholomes de France et d'Europe occidentale — Ed. Lechevalier S. A. R. L. — Paris.
- CÂMARA, S.
1956 Catalogum Fungorum Lusitaniae — Lisboa.
- CETFD, B
1982 I Funghi del Vero — Saturnia — vol. 1.
1983 I Funghi del Vero — Saturnia — Vol. 2.
1982 I Funghi del Vero — Saturnia — Vol. 3.
1983 I Funghi del Vero — Saturnia — Vol. 4.
- DAVEAU, S. e colaboradores
1980 Dois mapas climáticos de Portugal. L. Acção de Geografia Física. Rel. n.º 8 — Centro de Estudos Geográficos. Lisboa.
- FERRERA, D. B.
1981 Carte Geomorphologique du Portugal. Memórias do Centro de Estudos Geográficos — n.º 6 — Univ. de Lisboa — INIC.
- GALLI, R.
1985 Gli igrofori delle nostre region — Edizioni la Tipotecnica — Milano.
- GARCIN, R.
1984 Les amanites européennes — Fed. Mycol. Dauphine — Savoie.
- HEIM, R.
1931 Le genre inacybe — Le Chevalier — Paris.
- MARCHAND, ANDRÉ
1980 Champignons du nord e du midi — Lactaires e pholiotas — Vol. 6.
1983 Champignons du nord e du midi — Les cortinaires — Vol. 8.
1986 Champignons du nord e du midi — Les tricholomes — Vol. 9.
- MENDAÇA, R.; MONTÓYA, G. D.
1987 Las Setas, Guia Fotografica Descriptiva — Iberduero — 1984.
- MORENO, G.; MANJON, J. G.; ZUGAZA, A.
1986 Guia de Incafo — Hongos de la Peninsula Iberica. Tom. I e II — Incafo. Iberduero.
- MOSER, M.
1978 Key to agarics and boleti (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales) — Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- PHILLIPS, R.
1981 Les champignons — Solar.
- ROMAGNESI, H.; KÜHNER, R.
1953 Flore analytique des champignons supérieurs — Masson et C.ª Editeurs.

VANNEY, J. R.; MOUGENOT, D.

1981 La Plateforme continentale du Portugal et les provinces adjacentes. Analyse geomorphologique — N.º 28 — D. G. G. M. — Lisboa.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E GEOFÍSICA

Tabelas anuais de temperatura e precipitação do ano de 1989 — Estações meteorológicas de Alcobaça, Cabo Carvoeiro e Rio Maior.

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1-Salir do Porto | 8-Zambujeiro |
| 2-Casal da Pedra | 9-Campo |
| 3-Cabeço da Reposa | 10-Cruz do Facho |
| 4-Casais da Boavista | 11-Cova dos Ninhos |
| 5-Quinta do Talvai | 12-Nadadouro |
| 6-Chão da Parada | 13-Caldas da Rainha |
| 7-Serra do Bouro | |

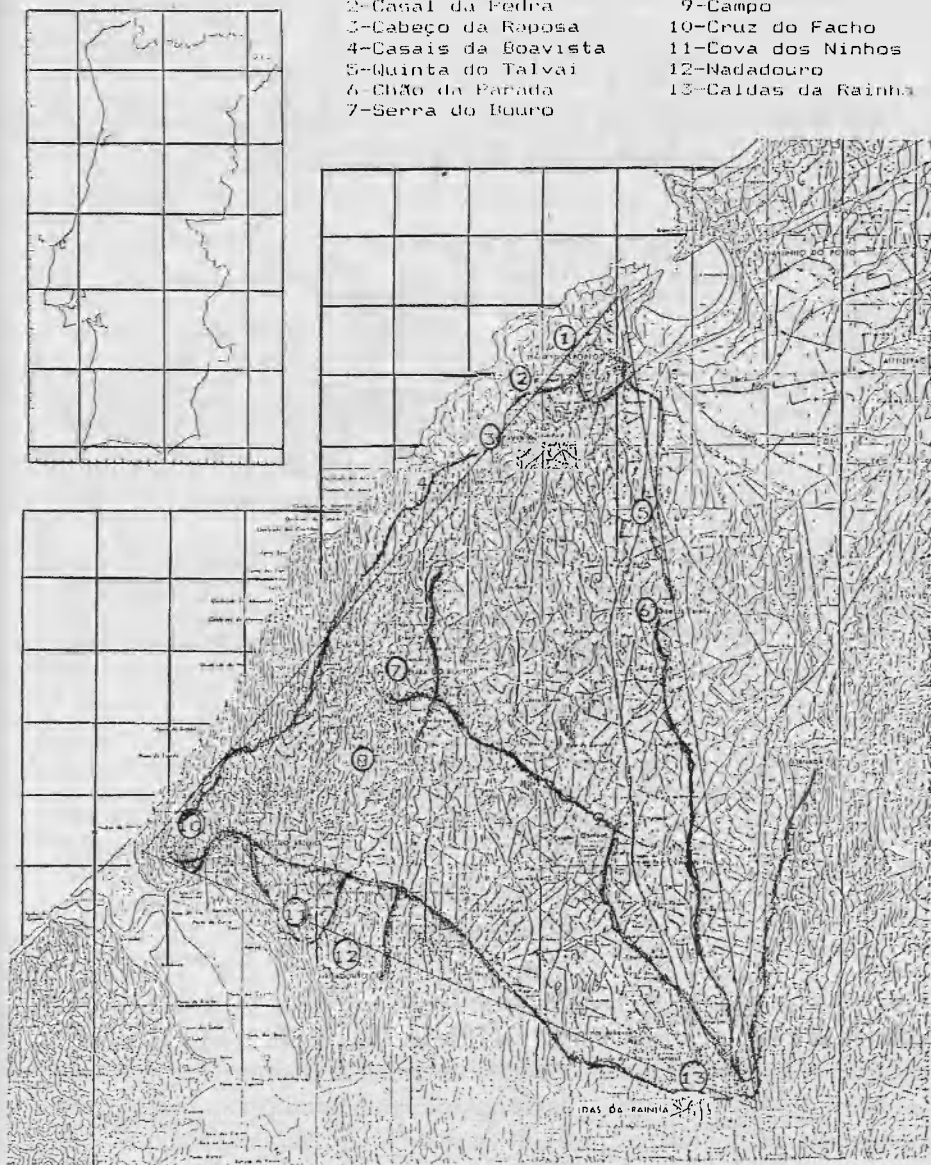


Fig. 2.— Zonas de colheita.

FLORA LIQUÉNICA EPÍFITA DE LA SIERRA DE CAUREL (LUGO, GALICIA, NOROESTE DE ESPAÑA) — I

J. ALVAREZ & R. CARBALLAL

Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología,
Universidade de Santiago de Compostela

Recibido el 6 Febrero, 1991.

RESUMEN

Se da cuenta de la presencia en la Sierra de Caruel (Lugo, Noroeste de España) de 7 especies líquénicas y liquenicolas interesantes para la flora del Oeste Peninsular, algunas de las cuales amplían notablemente su área de distribución en el territorio ibérico.

SUMMARY

It's known the presence in Sierra Caurel (Lugo, Northwest of Spain) of seven lichens and lichenicolous fungi very interesting for the flora in the peninsular West, some of which extend notably their distribution aerea through the Iberian territory.

INTRODUCCION

LA Sierra de Caurel se halla situada en el SE de la provincia de Lugo (29TPH52, 29TPH41) limitando con las provincias de León y Orense. Presenta un relieve abrupto y valles encajados con cotas altitudinales comprendidas entre los 400 y 1600 m.

Bioclimáticamente, se trata de un territorio de transición entre el mundo eurosiberiano y mediterráneo.

La vegetación arborea esta constituida por robledales montanos, hayedos orocantabricos, abedulares, encinares, enclaves de alcornoques y bosques de castaños, estos últimos muy frecuentes

en toda la zona por su implantación como cultivo. AMIGO, J. (1985), cita hasta 35 especies de árboles en la Sierra de Caurel.

La riqueza y diversidad de la vegetación se refleja también en los líquenes epífitos, de los que se han recolectado numerosas especies, entre las cuales destacamos las citadas en el presente trabajo por su interés corológico.

Las claves utilizadas para la determinación del material han sido: CLAUZADE & ROUX (1985), POELT, J. (1969); POELT & VEZDA (1977, 1981), WIRTH (1980).

El material se halla depositado en el Herbário de La Universidad de Santiago (SANT. LICH.).

Arthonia vinosa Leighton

Sin.: *A. lurida* auct non Ach.

Talo continuo, granuloso o pulverulento, con *Trentepohlia*. Apotecios negruzcos, con la superficie K + (púrpura), redondeados (0,3-1 mm). Epitecio casi nulo, himenio I + (rojo vino). Esporas 9-15/3-6 μm , 1-septadas, con ambas células iguales o diferentes, con la pared de color marrón y la superficie verrucosa-granulosa en la madurez (REDINGER, 1937-1938) Fig. 1-A Corticola.

En algún ejemplar no reaccionan los apotecios frente al K, pero presentan las restantes características, de ahí que se halla optado por incluirlos en esta especie, siguiendo el criterio de ETAYO, 1985.

Sobre *Alnus glutinosa* (Puente de Seoane a Folgoso, 29TPH 5020, 500 m.s.m., 17-09-88; De Folgoso a la Pendella, 29TPH4816, 500 m.s.m., 16-09-89), *Castanea sativa* (Pista de Seoane a Visuña, 29TPH5222, 600 m.s.m., 17-09-88; Eiriz(29TPH4717, 620 m.s.m., 15-09-89) y *Corylus avellanus* (Moreda, 29TPH5521, 700 m.s.m., 13-09-89).

Acompañada por *Anisomeridium macrocarpum*, *Evenia prunastri*, *Graphis scripta*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora intumescens*, *Nephroma laevigatum*, *Normadina pulchella*, *Parmelia caperata*, *P. perlata*, *P. sulcata*, *Pertusaria albescens*, *P. amara*, *P. pertusa*, *P. trachytallina*, *Ramalina farinacea*.

No citada anteriormente para Galicia. Se conoce de Navarra (ETAYO, J., 1988). Fig. 2-A.

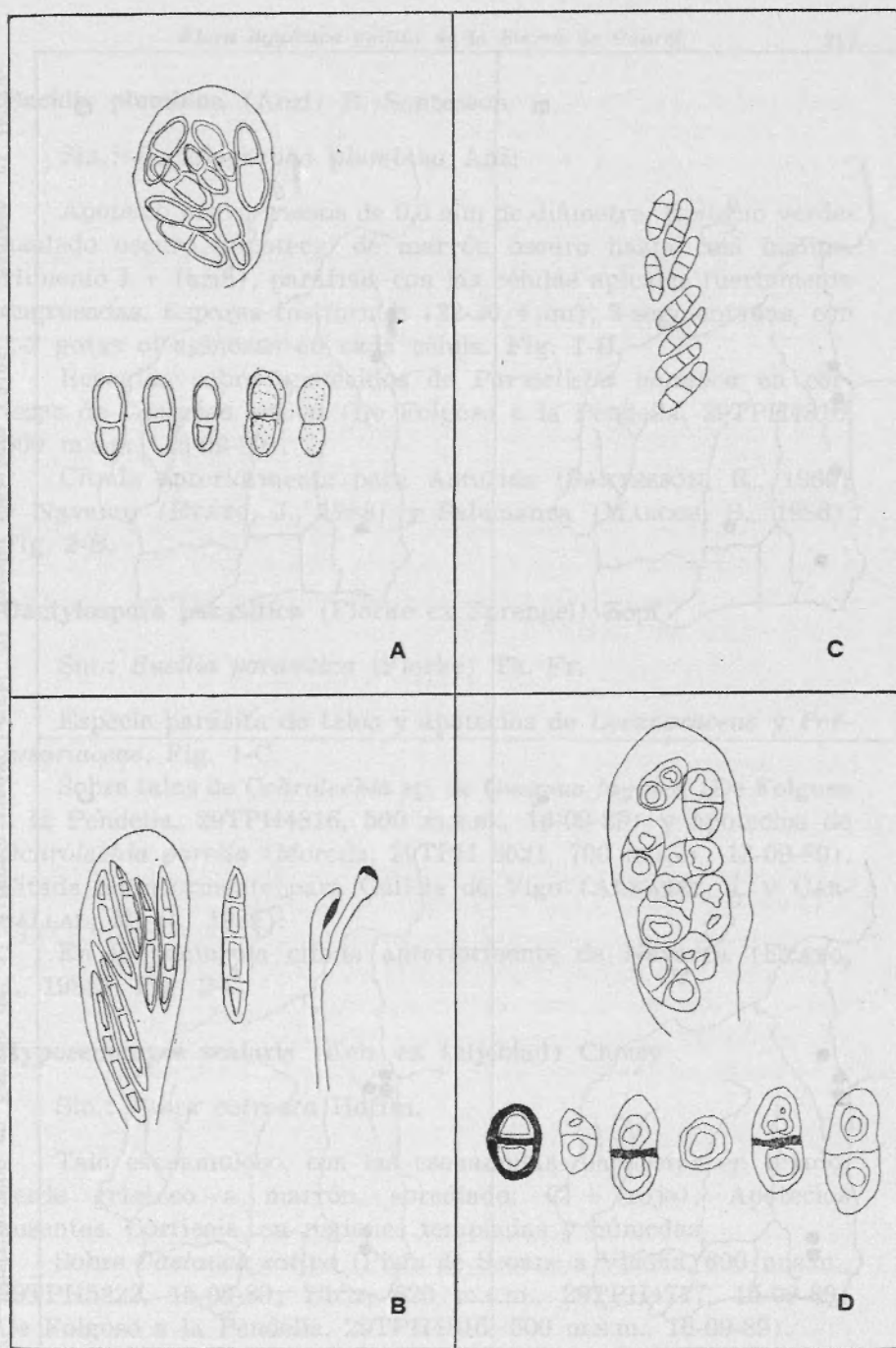


Fig. 1. — Ascosporas de: a) *Arthonia vinosa* Leight, b) *Bacidia plumbina* (Anzi) R. Santess., c) *Dactylospora parasitica* (Florke ex Sprengel) Zopf., d) *Rinodina eflorescens* Malme. Escala 10 m.

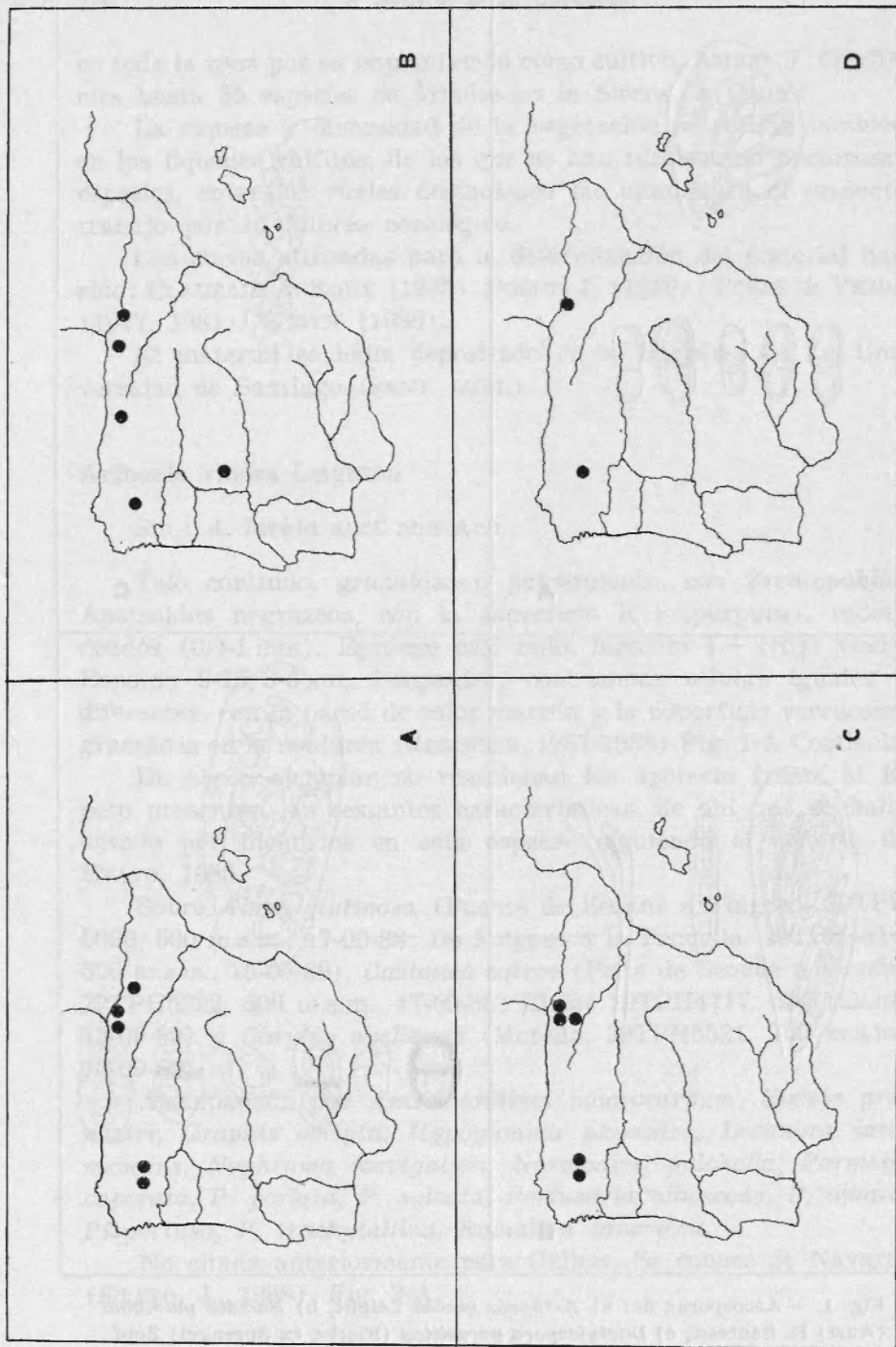


Fig. 2.— Distribucion en España de: a) *Arthonia vinosa* Leight, b) *Bacidia plumbina* (Ainzi) R. Santess., c) *Dactylospora parasitica* (Florke ex Sprengel) Zopf., d) *Rimodina efflorescens* Malmc.

Bacidia plumbina (Anzi) R. SantessonSin.: *Lecidiographa plumbina* Anzi

Apotecio negro, menos de 0,5 mm de diámetro. Epitecio verde-azulado oscuro, hipotecio de marrón oscuro hasta casi hialino. Himenio I + (azul), paráfisis con las células apicales fuertemente engrosadas. Esporas fusiformes (22-30/4 μm), 3-segmentadas, con 1-2 gotas oleaginosas en cada célula. Fig. 1-B.

Recogida sobre apotecios de *Parmeliella plumbea* en cortezas de *Castanea sativa* (De Folgoso a la Pendella, 29TPH4816, 500 m.s.m., 16-09-89).

Citada anteriormente para Asturias (SANTESSON, R., 1960) y Navarro (ETAYO, J., 1988) y Salamanca (MARCOS, B., 1986). Fig. 2-B.

Dactylospora parasitica (Florke ex Sprengel) ZopfSin.: *Buellia parasitica* (Florke) Th. Fr.

Especie parásita de talos y apotecios de *Lecanoraceae* y *Pertusariaceae*. Fig. 1-C.

Sobre talos de *Ochrolechia* sp. de *Quercus faginea* (De Folgoso a la Pendella, 29TPH4816, 500 m.s.m., 16-09-89) y apotecios de *Ochrolechia parella* (Moreda, 29TPH 5521, 700 m.s.m., 13-09-89). Citada anteriormente para Galicia de Vigo (ALVAREZ, J. y CARBALLAL, M. R., 1987).

En la península citada anteriormente de Navarra (ETAYO, J., 1988). Fig. 2-C.

Hypocomyce scalaris (Ach. ex Liljeblad) ChoisySin.: *Psora ostreata* Hoffm.

Talo escuamuloso, con las escuamulas dispuestas en tejado, verde grisáceo a marrón, sorediado, Cl + (rojo). Apotecios ausentes. Cortícola, en regiones templadas y húmedas.

Sobre *Castanea sativa* (Pista de Seoane a Visuña, 600 m.s.m., 29TPH5222, 15-09-89; Eiriz, 620 m.s.m., 29TPH4717, 15-09-89; De Folgoso a la Pendella, 29TPH4816, 500 m.s.m., 16-09-89).

Acompañada por *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora intumescens*, *Lepraria incana*, *L. latebrarum*, *Lobaria*

scrobiculata, *Nephroma laevigatum*, *Pannaria mediterranea*, *Parmelia caperata*, *P. pastillifera*, *P. sulcata*, *Pertusaria albescens*, *P. amara*, *P. flavida*, *P. leioplaca*, *P. pertusa*, *Ramalina fraxinea*, *Sticta sylvatica*.

No citada anteriormente para Galicia.

Citada para Navarra (ETAYO, 1988), Madrid (BUENO y CRESPO, A., 1982), El Bierzo (TERRON, 1987).

Parmeliopsis aleurites (Ach.) Nyl.

Corticola, sobre *Castanea sativa* (Eiriz, 620 m.s.m., 15-09-89, 29TPH4717; De Folgoso a la Pendella, 29TPH4816, 500 m.s.m., 19-09-89).

Acompañada por *Hypocenomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Lobaria scrobiculata*, *Nephroma laevigatum*, *Pannaria mediterranea*, *Parmeliopsis ambigua*, *Pertusaria flavida*, *P. pertusa*, *P. trachytallina*, *Sticta sylvatica*.

Citada ampliamente del resto de la Península pero no en Galicia.

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.

Syn.: *P. subsoredians* Nyl.

Cortícola, sobre *Castanea sativa* (De Folgoso a la Pendella, 29TPH4816, 500 m.s.m., 19-09-89).

Acompañada por *Hypocenomyce scalaris*, *Lobaria scrobiculata*, *Nephroma laevigatum*, *Parmeliopsis aleurites*, *Pannaria mediterranea*, *Pertusaria flavida*, *Sticta sylvatica*.

No citada anteriormente para Galicia.

Citada ampliamente para el resto de la Península.

Rinodina efflorescens Malme

Talo compuesto por areolas dispersas hasta contiguas, que aparece mezclado entre otros talos liquénicos. Areolas de color marrón con cierta tonalidad verdosa. Sorolios situados en la superficie o en el margen de las areolas, P + (nranja). Apotecios raros, sésiles, constreñidos en la base, 0,3-0,5 mm de diámetro, margen talino concoloro con las areolas, crenulado con la edad. Esporas anchamente elipsoidales de rectas hasta curvadas, con

la lumina angulosa, que pronto desarrollan un prominente septo (COPPINS, 1979). Fig. 1-D.

Cortícola, ombrófila.

Sobre *Castanea sativa* (Pista de Seoane a Visuna, 29TPH5222, 500 m.s.m., 15-09-88; Mercurin, 29TPH5122, 650 m.s.m., 18-09-89), *Betula* sp. (Puente de Folgoso a Seoane, 29TPH5222, 500 m.s.m., 17-09-88).

Citada anteriormente de Navarra (ETAYO, J., 1988). Fig. 2-D.

Acompañada por *Arthonia radiata*, *Arthopyrenia cinereoprui-nosa*, *Candelariella vitellina*, *Evernia prunastri*, *Graphis scripta*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora intumescens*, *Lecidea carrollii*, *Lobaria scrobiculata*, *Nephroma laevigatum*, *Opegrapha atra*, *Parmelia sulcata*, *Pertusaria albescens*, *P. amara*, *P. coccodes*, *P. flavida*, *Porina aenea*.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ, J. & CARBALLAL, R.

1987 Algunos líquenes de los parques urbanos de la ciudad de Vigo. Act. VI Simp. Bot. Cript.: 351-359.

AMIGO, J.

1985 Estudio de los matorrales y bosques de la Sierra de Caurel (Lugo). Resumen de la Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad de Santiago.

BUENO, A. G. & CRESPO, A.

1982 Flora y vegetación líquénica de la Casa de Campo de Madrid (España). *Lazaroa*, 4: 322-356.

CLAUZADE, C. & ROUX, C.

1985 Likenoj de Okcidenta Euro. Ilustrita determinlibro. Rcyan Societe Botanique du Centre-Ouest. 893 pp.

COPPINS, J. B. & JAMES, P. W.

1979 New or interesting British lichens. IV — *Lichenologist*, 11 (2): 139-179.

ETAYO, J.

1988 Líquenes epífitos del Norte de Navarra. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra. 980 pp. Inédita.

MARCOS, B.

1986 Flora y vegetación líquénica epífita de las Sierras meridionales salmantinas. Resumen de Tesis doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca.

POELT, J. & VEZDA, A.

1977 Bestimmungsschlüssel europaischer Flechten. Ergänzungsheft I. Vaduz. Cramer. 258 pp.

1981 Bestimmungsschlüssel europaischer Flechten. Ergänzungsheft II. Vaduz. Cramer, 390 pp.

REDINGER, K.

1937-1938 *Arthoniaceae, Graphidaceae*. In: *L. Rabenhorst's Kryptogamen Flora* 9, 2 (1): 404 pp.

SANTESEON, R.

1960 Lichenicolous fungi from Northern Spain. *Sv. Bot. Tidskr.*, 54, 4: 499-522.

TERRON, A.

1927 Estudio de los líquens epifitos sobre diferentes forófitos en el Bierzo (Leon). *Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript.*: 451-429.

WIRTH, W.

1980 Flechtenflora. UTB 1062. E. Ulmer, Stuttgart.

ESTUDIO FICOLÓGICO DE SUELOS MARROQUIES — I

ANGELA NOGUEROL SEOANE

Dpto. de Biología Animal y Biología Vegetal. Facultad de Ciencias.
Universidad de La Coruña.

Recibido el 25 Febrero, 1991.

RESUMEN

Se estudia el componente ficológico de dos suelos marroquíes a través de cultivos en el laboratorio y se aportan datos de algunos factores ambientales.

En total se han identificado 13 táxones de cianofíceas.

ABSTRACT

A study of ficological compound of two morocco soils by means of laboratory cultures is realized and some environmental factors are given.

A total of thirteen taxons of blue-green algae are identified.

INTRODUCCION

SON muchos los investigadores que mencionan en sus trabajos las distintas funciones que desempeñan las algas como componentes de la microflora del suelo. Ya FRITSCH (1936), señala la acción estabilizadora de estos vegetales contra la erosión, contribuyendo a la formación de suelo al cementar partículas con su gelatina. Por otra parte, algunas especies son importantes por su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico (RYCHERT & SKUJINS, 1974) y favorecer, en general, el desarrollo de plantas vasculares (NEBEKER & ST. CLAIR, 1980).

En zonas desérticas y semidesérticas, los estudios sobre flora algal se han centrado sobre todo en el medio acuático o en biodermas (COMPÈRE, 1981, 1985). En nuestro trabajo, el análisis de la flora se ha efectuado a partir de cultivos de enriquecimiento.

MATERIAL Y METODOS

El material se recolectó en el mes de setiembre de 1989 en dos localidades de clima subtropical seco (clasificación de STRAHLER & STRAHLER, 1989): Guercif (muestra n° 1), en un campo de dunas (erg) junto al río Muluya (34° 15' latitud Norte y 3° 21' longitud Oeste) y Thimahdite (muestra n° 2), en una estepa de gramíneas (33° 15' latitud Norte, 5° 9' longitud Oeste).

En cada localidad se tomaron dos muestras de suelo. Para esto se llenaron con tierra superficial dos placas de Petri estériles, según la técnica de NOGUEROL SEOANE (1989).

Una vez en el laboratorio se iniciaron los cultivos distribuyendo cada una de las muestras en 6 placas, a las que se añadieron los siguientes medios nutritivos: A, F. G (CARR, 1969), Chu n° 10 con fuente de hierro modificada (GERLOFF, FITZGERALD & SKOOG, 1950), 1NBBM (BISCHOFF & BOLD, 1963), KRATZ & MYERS (1955). Las fracciones así obtenidas se llevaron a la cámara de cultivo y se continuó la experiencia siguiendo la metodología de NOGUEROL SEOANE (1989).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En total se han identificado 13 táxones de cianofíceas (Tabla 2); 5 en la muestra n° 1 y 8 en la n° 2.

El que en estos ambientes sean las cianofíceas el grupo dominante (CAMERON, 1963) y que la sequía e insolación limite el desarrollo de algas pertenecientes a otros grupos (DROUET, 1943; CAMERON, 1972; FRIEDMANN & OCAMPO-PAUS, 1976), puede ser la explicación a que en nuestros suelos solo aparezcan representadas estas algas. CAMERON (1963), cita los géneros *Microcoleus* y *Plectonema* como los más comunes en hábitats semejantes, lo que coincide con nuestros resultados.

Nostoc punctiforme es la única especie cosmopolita que hemos encontrado. *Oscillatoria subbrevis*, *Phormidium fragile*, *Phormidium tenue*, *Plectonema hansgirgi* y *Symploca elegans*, además de poderse encontrar en el suelo son frecuentes en fuentes termales o cercanías.

En contra de lo estipulado por ARIRK (1970), es en la localidad de más altitud (Thimahdite) donde encontramos mayor número de especies. Esto podría ser debido al microclima creado

TABLA 1
Análisis suelos

| Localidad | pH | C. E. mhos/cm | C ‰ | M. O. ‰ | N ‰ |
|------------|-----|------------------|--------|------------|--------|
| Guercif | 3,7 | 170,40 | 0,054 | 0,09 | 0,05 |
| Thimahdite | 8,5 | 148,55 | 0,25 | 0,43 | 0,02 |

TABLA 2
Catalogos floristicos

(Lcs táxones se han colocado por orden alfabético)

GUERCIF.

Cyanophyceae

Microcoleus cf. *vaginatus* (Vaucher) Gomont

Nostoc punctiforme (Kützing) Hariot

Oscillatoria mauchiana Claus

Phormidium angustissimum W. et G. West

Synechococcus elongatus (Nägeli) Nägeli

THIMAHDITE

Cyanophyceae

Lyngbya sp.

Oscillatoria sp.

Oscillatoria subbrevis Schmidle

Phormidium fragile (Meneghini) Gomont

Phormidium retzii (Agardh) Gomont

Phormidium tenue (Memeghini) Gomont

Plectonema hansgirgi Schmidle

Symploca elegans Kützing ex Gomont

por la vegetación superior, ya que los análisis de suelo realizados no presentan diferencias significativas.

El medio de cultivo más adecuado fue el A, donde se desarrollaron todas las especies. En G solo se observó crecimiento de *Symploca elegans*.

AGRADECIMIENTOS

He de expresar mi agradecimiento al Dr. J. CREMADES de la Universidad de Santiago de Compostela, por haberme proporcionado la muestra nº 2.

BIBLIOGRAFIA

- ARIRK, J. H.
1970 Soil algae of northwest Florida. *J. Florida Acad. Sci.* **33**: 247-252.
- BISCHOFF, H. V. & BOLD, H. C.
1963 IV. Some soil algae from Enchanted Rock and Related Algae Species. *Phycol. Stud.* 6318.
- CAMERON, R. E.
1963 Algae of southern Arizona. Part. I. Introduction — Blue-green algae. *Rev. Algol. N. S.* **6**: 282-318.
1972 A comparison of soil microbial ecosystems in hot, cold, and popular desert regions. *In*: L. E. RODIN (ed.). *Ecophysiological foundation of ecosystem productivity in arid zones.* Leningrad, Nauka.
- CARR, N. G.
1969 Growth of phototropic Bacteria and Blue-green Algae. *In*: NORRIS and RIBBONS.
- COMPERE, P.
1981 Algues des deserts d'Iran. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* **51**: 3-40.
1985 Taxonomic and distribution of Saharan Cyanophyta. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **71**, 1/2. *Algological Studies* 38/39.
- DROUET, F.
1943 Myxophyceae of eastern California and western Nevada. *Florida Mus. Nat. Hist. Bot. Ser.* **20**: 145-176.
- FRIEDMANN, E. I. & OCAMPO-PAUS, R.
1976 Endolithic blue-green algae in the dry valleys: primary producers in the Antarctic desert ecosystem. *Science* **193**: 1247-1249.
- FRITSCH, F. E.
1936 The role of the terrestrial alga in nature. *In*: *Ess. Geobot. in Honor of W. A. Stehll*, Univ. California: 195-217.
- GERLOFF, G.; FITZGERALD, G. & SKOOG, F.
1950 The isolation, purification, and nutrient solution requirements of blue-green algae. *In*: *The culturing of algae, symposium, 1949*: 27-44, Ed. BRUNEL, PRESCOTT & TIFFANY, New York.
- KRATZ, W. A. & MYERS, J.
1955 Nutrition and growth of several blue-green algae. *Am. J. Bot.* **42**: 282-287.
- NEBEKER, G. T.; ST. CLAIR, L. L.
1980 Enhancement of seed germination and seedling development by cryptogamic soil crusts. *Bot. Soc. Amer. Mics, ser.* **158**: 81.

OBSERVACIONES CARIOSISTEMÁTICAS DEL GÉNERO *RANUNCULUS* L. SECT. *RANUNCULUS* EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. C. DIOSDADO & J. E. PASTOR

Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Sevilla

Recibido 7 Marzo, 1991.

RESUMEN

Se estudian cariológicamente las especies peninsulares del género *Ranunculus* sect. *Ranunculus*. Se incluyen cariogramas e idiogramas para todas las especies, siendo nuevas las aportaciones de los endemismos ibéricos *R. envalirensis* Grau, *R. carlittensis* (Sennen) Grau y *R. valdesii* Grau.

ABSTRACT

A karyological study of the iberian species of genus *Ranunculus* L. sect. *Ranunculus* has been made. Karyograms and idiograms are given in all the species, and for the endemics, *R. envalirensis* Grau, *R. valdesii* Grau and *R. carlittensis* (Sennen) Grau, are reported for the first time.

INTRODUCCION

LA sect. *Ranunculus* está integrada por el grupo de *R. auricomus* L. s. l., taxon muy polimorfo en el que se han separado hasta 250 especies (TAMURA, 1967) y distribuido en las zonas templadas y frías de todos los continentes. En la Península Ibérica, GRAU (1984 y 1986) distinguió 5 microespecies que presentan distribuciones restringidas más o menos alopatricas: *R. alnetorum* Walo Koch se distribuye por Alemania, Suiza y Cordillera Cantábrica; *R. carlittensis* (Sennen) Grau localizada en los Pirineos orientales, Sistema Ibérico y Montes de León; *R. envalirensis* Grau, especie endémica de los Pirineos orientales; *R. montserratii* Grau taxon endémico de los Montes de León y *R. valdesii* Grau que se presenta en la Sierra de Guadarrama y País Vasco.

Las especies del grupo de *R. auricomus* fueron incluidas por DE CANDOLLE (1824) en la sect. *Hecatonia* (Lour.) DC. Posteriormente, SPACH (1839) describió el subgénero *Auricomus*, formado por *R. auricomus* L. y especies relacionadas. GRENIER & GODRON (1848) consideraron a *R. auricomus* en la sect. *Euranunculus* descrita por ellos, junto con otras especies como *R. flammula* L., *R. acris* L., *R. gouanii* Willd., *R. repens* L. o *R. bulbosus* L. Este criterio fue adoptado años más tarde por FREYN (1880). Por su parte OVCZINNIKOV (1937) consideró el subgénero *Auricomus* Spach integrado por 4 secciones: sect. *Xanthobatrachium* (Prant) Ovcz., sect. *Coptidium* Nyman, sect. *Flammula* Webb y sect. *Euauricomus* Ovcz. En esta última incluía a las especies del grupo de *R. auricomus*. TUTIN (1964) consideró a *Auricomus* como sección, adoptando para las especies el criterio establecido por SPACH (l. c.). Esta combinación fue aceptada por TAMURA (1967) o GOEPFERT (1974) entre otros. Sin embargo, *R. auricomus* L. es la especie tipo del género *Ranunculus* por lo que DAMBOLDT (1974) y GRAU (1986) han considerado que debe estar integrada en la sect. *Ranunculus*.

Desde un punto de vista cariológico, se conocen los números cromosómicos de numerosos taxones pertenecientes a esta sección. Sin embargo, no existían datos de las especies peninsulares. En este trabajo además del número cromosómico se indica el cariógrama, idiograma, tamaño aparente de los cromosomas y asimetría del cariotipo.

MATERIAL Y METODOS

Los estudios de cromosomas en mitosis se llevaron a cabo en meristemos radicales de plantas cultivadas en el jardín experimental del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Biología de Sevilla. Este material fue pretratado con 8-hidroxiquinoleína 0.002 M. (TJIO & LEVAN, 1950) a $4 \pm 2^\circ$ C durante 3-4 horas. A continuación se fijaron en Carnoy (LÖVE & LÖVE, 1975) durante 24 horas, y después se conservaron en alcohol al 70%. La tinción se realizó con carmín clorhídrico etílico (SNOW, 1963) durante 48-72 horas. El montaje se efectuó en ácido acético al 45%.

Para la morfología de los cromosomas se ha considerado la clasificación de LEVAN & al. (1964). Para la clasificación de los

cromosomas por su tamaño se ha seguido a STEBBINS (1938). La asimetría de los cariotipos se define de acuerdo con las indicaciones de STEBBINS (1971), utilizándose además los índices de asimetría (A_1 y A_2) propuestos por ROMERO ZARCO (1986). El índice A_1 es una estimación de la asimetría intracromosómica debida a la relación entre los brazos de cada par de cromosomas homólogos; y el A_2 muestra la asimetría debida a la variación de tamaño en los cromosomas del cariotipo.

Los idiogramas obtenidos en cada taxon, se han realizado utilizando los valores medios de los brazos de cada par de cromosomas homólogos de al menos cinco metafases.

En todos los casos, los ejemplares utilizados se indican por medio del número de pliego con que se conservan en el Herbario del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Biología de Sevilla (SEV).

RESULTADOS

R. valdesii Grau, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 20: 16 (1984).

Material estudiado: MADRID, Rascafría, 26-5-1988, Díaz, Diosdado & Pérez (SEV 128350), $2n = 32$.

De acuerdo con la bibliografía consultada, se trata del primer dato cariológico de esta especie.

El tamaño aparente de los cromosomas en mitosis oscila entre 2,29 y 4,96 μm considerándose medianamente pequeños. La asimetría presenta el grado 2B y los índices de asimetría muestran los valores: $A_1 = 0,41$ y $A_2 = 0,22$.

El cariograma obtenido (Fig. 1, A) tiene la fórmula: $16m + 6sm + 4(sm-st) + 6st$.

De los valores medios de los brazos de cada par de cromosomas homólogos resultantes de la evaluación de varias metafases se obtiene el idiograma (Fig. 3, A) representativo de este taxon con igual fórmula que la reseñada anteriormente.

R. carlittensis (Sennen) Grau, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 20: 13 (1984).

Material estudiado: ALAVA, Ordoñana, 25-5-1988, Díaz, Diosdado & Pérez (SEV 128351), $2n = 32$.

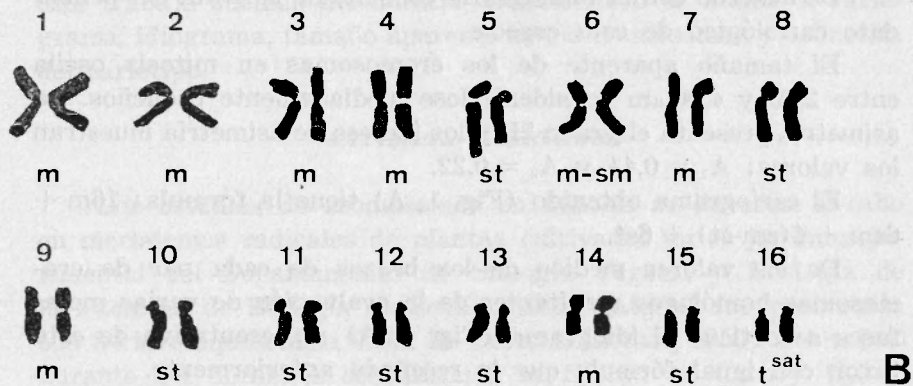
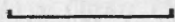
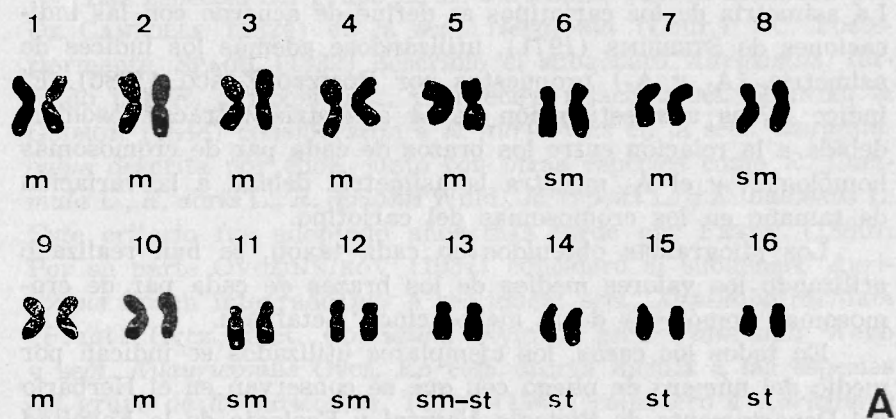


Fig. 1. — A, cariograma de *R. valdesii* (SESV 128350). B, cariograma de *R. carlittensis* (SEV 123351). Escala: 10 μ m.

Se trata del primer dato cariológico correspondiente a este taxon.

Los cromosomas oscilan entre medianamente pequeños y medianamente grandes, al variar el tamaño aparente de los mismos entre 2,29 y 7,25 μm . La asimetría es del tipo 2B y los índices de asimetría son $A_1 = 0,48$ y $A_2 = 0,32$.

El cariograma (Fig. 1, B) de esta especie presenta la fórmula: $14m + 2(m\text{-}sm) + 14st + 2st\text{sat}$.

Por su parte, el idiograma obtenido para *R. carlittensis* (Fig. 3, B) a partir de los valores medios de los cromosomas de distintas metafases tiene la fórmula: $14m + 2sm + 14st + 2st\text{sat}$.

R. alnetorum Walo Koch, *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 49: 547 (1939).

Material estudiado: LEÓN, Puerto de Leitariegos, 24-6-1988, Diosdado & Fernández (SEV 128348), $2n = 32$.

El número somático encontrado, $2n = 32$, corrobora el dato indicado por HÄFLIGER (1943) para una población de Suiza. De acuerdo con la bibliografía consultada, se trata del primer recuento cariológico de esta especie con material de la Península Ibérica.

El tamaño aparente de los cromosomas en mitosis oscila entre 3,21 y 6,78 μm , por lo que se consideran entre medianamente pequeños y medianamente grandes. La asimetría es del tipo 2B y los índices de asimetría muestran los valores, $A_1 = 0,48$ y $A_2 = 0,22$.

R. alnetorum presenta un cariograma (Fig. 2, C) con la fórmula: $14m + 6sm + 10st + 2st$.

Los valores medios de los brazos de cada par de cromosomas, permiten elaborar el idiograma (Fig. 3, C) para *R. alnetorum* cuya fórmula es: $14 + 6sm + 10st + 2t$.

No se conocen datos anteriores relativos al cariograma o asimetría de esta especie.

R. envalirensis Grau, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 20: 14 (1984).

Material estudiado: GERONA, Santuario de Nuria, 2400 m.s.m., 14-7-1988, Diosdado & Martín Cacao (SEV 128349), $2n = 16$.

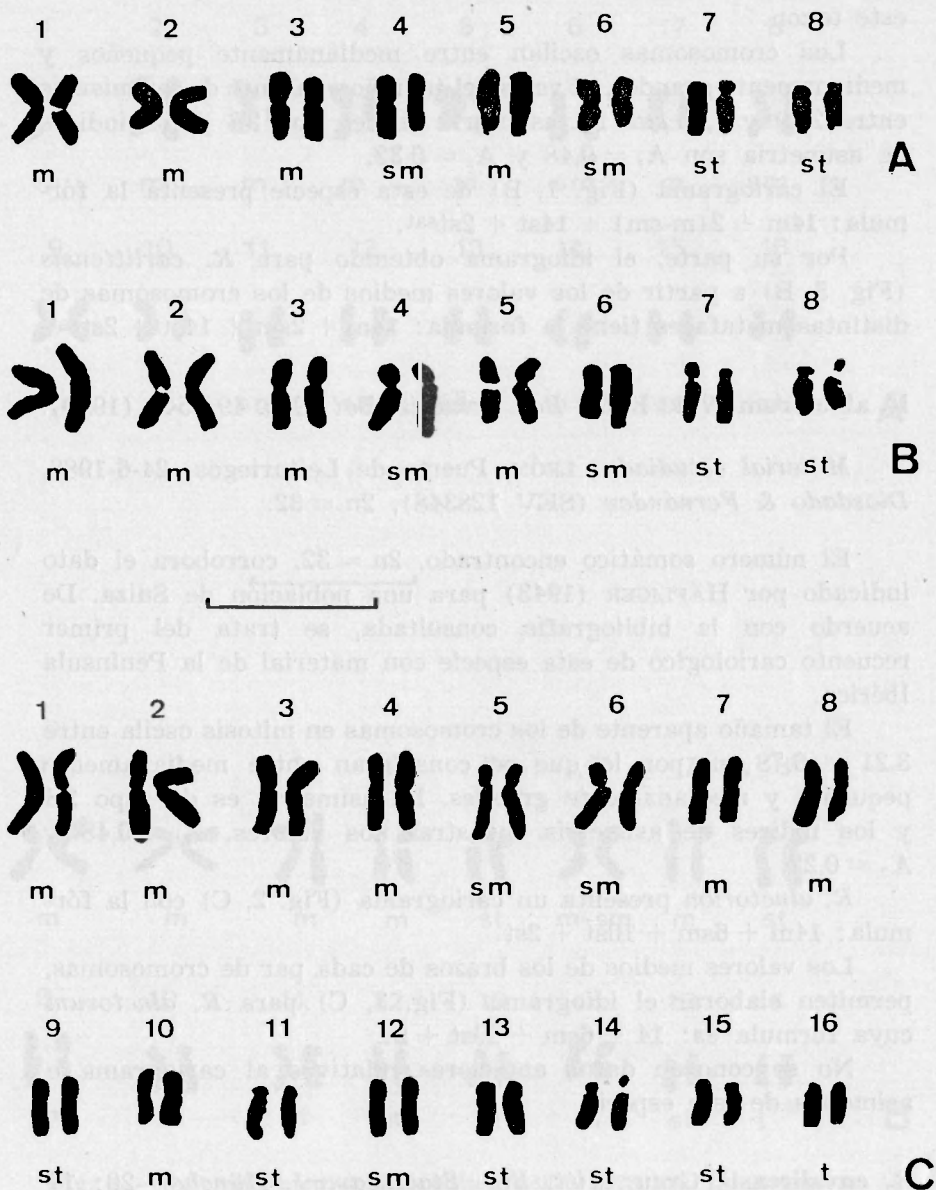


Fig. 2. — A y B, cariogramas de *R. envalirensis* (SEV 128349). C, cariograma de *R. alnetorum* (SEV 128348). Escala: 10 μ m.

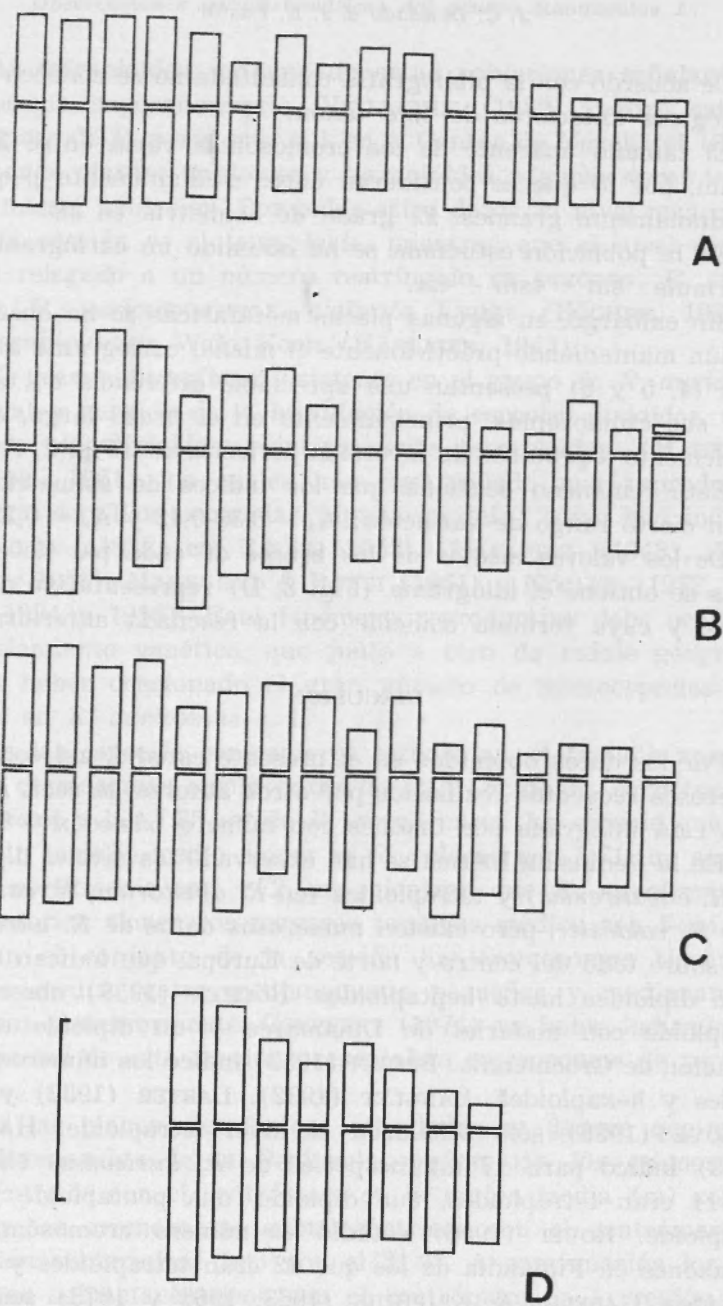


Fig. 3.—Idiogramas de las especies de la sección *Ranunculus* en la Península Ibérica. A, *R. valdesii*. B, *R. carittensis*. C, *R. alnetorum*. D, *R. envalirensis*. Escala: 5 μ m.

De acuerdo con la bibliografía consultada no se conocen datos cariológicos anteriores de este taxon.

El tamaño aparente de los cromosomas varia entre 3,03 y 7,85 μm , por lo que se consideran entre medianamente pequeños y medianamente grandes. El grado de asimetría es 2B.

En la población estudiada se ha obtenido un cariograma con la fórmula: $8m + 4sm + 4st$.

Sin embargo, en algunas placas metafásicas se ha observado que aún manteniendo prácticamente el mismo cariograma algunos pares (4, 5 y 6) presentan una apreciable diferencia de tamaño entre sus cromosomas, principalmente en el brazo largo, debido posiblemente a procesos de inversión pericéntrica (Fig. 2, A y B).

Este fenómeno ocasiona que los índices de asimetría presenten cierto rango de variación: $A_1 = 0,38-0,42$ y $A_2 = 0,22-0,26$.

De los valores medios de los brazos de cada par de cromosomas se obtiene el idiograma (Fig. 3, D) representativo de esta especie y cuya fórmula coincide con la reseñada anteriormente.

DISCUSION

Por los datos obtenidos en el presente estudio, así como por numerosos recuentos realizados por otros autores, la sect. *Ranunculus* está integrada por taxones con número básico $x = 8$.

En la Península Ibérica se han observado los niveles diploides (en *R. envalirensis*) y tetraploides (en *R. alnetorum*, *R. carlittensis* y *R. valdesii*), pero existen numerosos datos de *R. auricomus* s. l., sobre todo del centro y norte de Europa, que indican niveles desde diploides hasta heptaploides. BÖCHER (1938) observó un tetraploide con material de Dinamarca y un diploide en una población de Groenlandia. BRUUN (1932) indicó los números tetraploides y hexaploides. LANGLET (1932), LARTER (1932) y LÖVE & LÖVE (1956) sólo señalaron el nivel tetraploide. HÄFLIGER (1943) indicó para 17 microespecies de *R. auricomus* en Suiza que 14 eran tetraploides, una diploide, una pentaploide y otra hexaploide. ROUSI (1956) estudió el número cromosómico en 44 taxones en Finlandia de los que 42 eran tetraploides y 2 pentaploides. GADELLA & KLIPHUIS (1963, 1968 y 1973) señalaron sólo el nivel tetraploide en numerosas poblaciones holandesas. MARCHI (1971) indicó $2n = 56$ en plantas italianas. MELZHEIMER & al. (1976) estudiaron poblaciones alemanas y observaron sólo

plantas tetraploides; en una de estas poblaciones señalaron un cromosoma supernumerario. VUILLEMIN (1989) realizó estudios citológicos de *R. auricomus* s. l. en el Cantón de Neuchâtel (Suiza) detectando plantas triploides y tetraploides, algunas veces incluso en la misma población. Por todos estos datos, el nivel más común en esta sección es el tetraploide, mientras que el nivel diploide queda relegado a un número restringido de taxones: *R. envalirensis*, *R. auricomus* var. *glabrata* Lynge (BÖCHER, 1938) o *R. cassubicifolius* Walo Koch (HÄFLIGER, 1943).

El gran polimorfismo existente en el grupo de *R. auricomus* debe haber surgido de la hibridación de especies diploides, originándose aloploplloides, principalmente tetraploides, (MARKLUND & ROUSI, 1961) los cuales han desarrollado una reproducción mediante semillas asexuadas (agamosperma) como han indicado ROZANOVA (1932, en ROUSI, 1955), HÄFLIGER (1943), ROUSI (1955 y 1956), MARKLUND & ROUSI (1961) o NOGLER (1972, 1973, 1982, 1984 y 1986). Este fenómeno reproductivo debe ocasionar un aislamiento genético, que junto a otro de índole geográfico podría haber ocasionado el gran número de microespecies integradas en *R. auricomus* s. l.

En las especies peninsulares estudiadas, el tamaño aparente de los cromosomas oscila entre las 2,29 μm de *R. carlittensis* y *R. valdesii* y las 7,85 μm de *R. envalirensis*. La especie que presenta un tamaño medio menor es *R. valdesii* con 3,71 μm , seguido de *R. carlittensis* con 4,72 μm ; mientras que *R. envalirensis* y *R. alnetorum* tienen los mayores tamaños medios con 5 μm . Por ello, en el conjunto de la sección los cromosomas tienen un tamaño medio (entre medianamente pequeños y medianamente grandes). Anteriormente, GOEPFERT (1974) ya había indicado que las especies de esta sección presentaban cromosomas de pequeño tamaño.

De las placas metafásicas estudiadas se deduce que en la sect. *Ranunculus* de la Península predominan los cromosomas metacéntricos con el centrómero en la región media (m) con un 48 % y los cromosomas subtelocéntricos con el centrómero en la región subterminal (st) con el 31 %. A continuación los cromosomas submetacéntricos con el centrómero en la región submedia (sm) representan el 18 % y los cromosomas telocéntricos con el centrómero en la región terminal (t) sólo el 3 %.

Todas las especies de esta sección presentan un tipo de asimetría 2B, aunque entre ellas existe un rango amplio de variación en los índices A_1 y A_2 (Fig. 4). *R. carlittensis* es el taxon más asimétrico, con los índices de asimetría más elevados y un 50 % de cromosomas metacéntricos y submetacéntricos. A continuación,

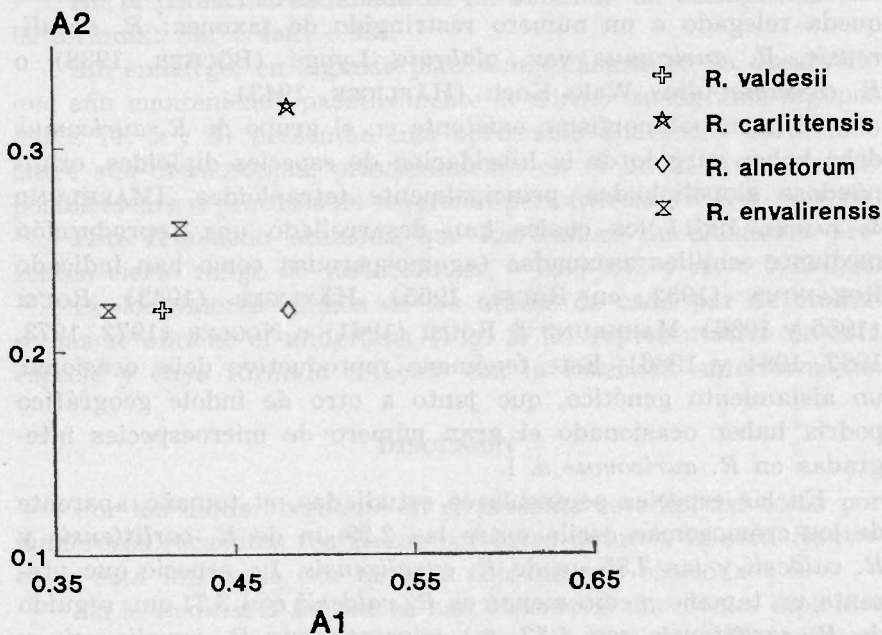


Fig. 4. — Índices de asimetría (A_1 y A_2) de los taxones pertenecientes a la sect. *Ranunculus* en la Península Ibérica.

R. alnetorum tiene un índice A_1 algo menor y un porcentaje de cromosomas metacéntricos y submetacéntricos cercano al 60%. Por su parte, *R. valdesii* y *R. envalirensis* son los taxones con un idiograma menos asimétrico, al presentar los índices de asimetría de menor valor y un porcentaje de cromosomas metacéntricos y submetacéntricos del 75%.

El heteromorfismo cromosómico observado en algunos pares de *R. carlittensis* y *R. envalirensis* fue puesto de manifiesto por ROUSI (1956) en un taxon tetraploide del grupo de *R. auricomus* [*R. cassubicus* L. subsp. *elatior* (Fries) Marklund] pero sin indicar su posible causa. En los tetraploides se puede atribuir a su origen híbrida, pero en *R. envalirensis* deben ser procesos de inversión

pericéntrica los que produzcan los cambios estructurales en determinados cromosomas.

Por lo comentado hasta ahora, *R. envalirensis* se puede considerar como el taxon menos evolucionado de la sección en la Península Ibérica siendo uno de los escasos representantes diploides del grupo de *R. auricomus* s. l., los cuales presentan áreas alopátricas que impiden actualmente su hibridación, por lo que el complejo poliploide de este grupo debe ser antiguo.

Por otro lado, los taxones de la sect. *Ranunculus* representados en la Península Ibérica (GRAU, 1984 y 1986) tienen una posición taxonómica controvertida ya sea como especies independientes o encuadradas en la amplísima variabilidad morfológica de *R. auricomus* s. l. con rango infraespecífico. Los resultados cariológicos muestran una oscilación en los cariogramas e índices de asimetría, aunque todas presentan un tipo de asimetría 2B. Probablemente sea el origen híbrido que se le atribuye a los tetraploides el principal causante de dicha variabilidad.

Al no existir datos cariológicos correspondientes al cariograma, asimetría o tamaño aparente de los cromosomas de taxones extrapeninsulares es difícil establecer si la variación cariológica observada en la Península es suficiente para apoyar la delimitación de estos taxones con categoría de especie como propugna GRAU (l. c.).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado con cargo al proyecto de la CAICYT-Pb 85-0366.

BIBLIOGRAFIA

BÖCHLER, T. W.

1938 Cytological studies in the genus *Ranunculus*. *Dansk Bot. Ark.* 9: 1-33.

BRUUN, H. G.

1932 Cytological studies in *Primula* with special reference to the relation between the karyology and taxonomy of the Genus. *Symb. Bot. Upsal.* 1: 1-239.

DAMBOLT, J.

1974 *Ranunculus*, en G. HEGI (ed.) *Illustrierte flora von Mitteleuropa*, ed. 2, Bd. III: 232-317. München.

DE CANDOLLE, A. P.

1824 *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, 1. Paris.

FREYN, J. F.

1880 *Ranunculus* L., in: H. M. WILLKOMM & J. LANGE (eds.) *Prodromus Florae Hispanicae*, 3. Stuttgart.

GADELLA, T. W. J. & K. KLIPHUIS

1963 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 12: 195-230.

1968 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands IV. *Koninkl. Akademie Wet. Amsterdam, Proc. Ser. C*, 71: 168-183.

1973 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands VI. *Koninkl. Nederl. Akademie Wet. Amsterdam, Proc. Ser. C*, 76: 303-311.

GOEPFERT, D.

1974 Karyotypes and DNA content in species of *Ranunculus* L. and related genera. *Bot. Not.* 127: 464-489.

GRAU, J.

1984 Nomenklatorische Studien an *Ranunculus* L. sect. *Ranunculastrum* DC. von der iberischen Halbinsel. *Mitt. Bot. Staatssmml. München* 20: 51-60.

1986 *Ranunculus* L. sect. *Ranunculus* y sect. *Ranunculastrum* DC., en S. CASTROVIEJO & col. (eds.) *Flora Ibérica* 1: 201-308 y 353-371. Madrid.

GRENIER, J. & D. GODRON (1848). *Flore de France*, 1. Paris.

HÄFLIGER, E.

1943 Zytologisch-embryologische Untersuchungen pseudogama Ranunkeln der Auricomus-Gruppe. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 53: 317-382.

LANGLET, O. F. J.

1932 Ueber Chromosomenverhaeltnisse und Systematik der Ranunculaceae. *Svensk. Bot. Tidskr.* 26: 381-400.

LARTER, L. N.

1932 Chromosome variation and behaviour in *Ranunculus* L. *Jour. Genet.* 26: 255-283.

LEVAN, A.; K. FREDGA & A. A. SANDBERG

1964 Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.

LÖVE, A. & D. LÖVE

1956 Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Horti Gothob.* 20: 65-291.

1975 *Plant chromosomes*. Vaduz.

MARCHI, P.

1971 Numeri cromosomici per la flora italiana: 57-66. *Inform. Bot. Ital.* 3: 124-138.

MARKLUND, G. & A. ROUSI

1961 Outlines of evolution in the pseudogamus *R. auricomus* group in Finland. *Evolution* 15: 510-522.

MELZHEIMER, G.; V. MELZHEIMER & J. DAMBOLDT

1976 Die *Ranunculus auricomus*-Sippen West-Berlins. *Bot. Jahrb. Syst.* 95: 339-372.

NOGLER, G. A.

- 1972 Genetik der Aposporie bei *Ranunculus auricomus* II. Endospermzytologie. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **82**: 54-63.
- 1973 Genetik der Aposporie bei *Ranunculus auricomus*. F₂-Rückkreuzungs-Bastarde. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **83**: 295-305.
- 1932 How to obtain diploid apomictic *Ranunculus auricomus* plants not found in the wild state. *Botanica Helvetica* **92**: 13-22.
- 1984 Genetics of apospory in apomictic *R. auricomus*. V. Conclusion. *Botanica Helvetica* **94**: 411-422.
- 1986 Genetics of apomictic reproduction. *Giorn. Bot. Ital.* **120**: 49-52.

OVCZINNIKOV, P. N.

- 1937 *Ranunculus* L. y *Ficaria* Dill., in: V. L. KOMAKOV (ed.) *Flora of the USSR*. VII Leningrad.

ROMERO ZARCO, C.

- 1986 A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon* **35**: 526-530.

ROUSI, A.

- 1955 Cytological observations on the *Ranunculus auricomus* group. *Hereditas* **41**: 516-518.
- 1956 Cytotaxonomy and reproduction in the apomictic *Ranunculus auricomus* group. *Ann. Bot. Soc. Vanamo* **29**: 1-64.

SNOW, R.

- 1963 Alcoholic hydrochloric acid-carmines as a stain for chromosomes in squash preparations. *Stain Technol.* **38**: 9-13.

SPACH, E.

- 1839 *Histoire naturelle des végétaux. Phanerogames.* **7**: 191-220. Paris.

STEBBINS, G. L.

- 1938 Cytological characteristics associated with the different growth habits in the dicotyledons. *Amer. J. Bot.* **25**: 189-198.
- 1971 *Chromosomal evolution in higher plants*. London.

TAMURA, M.

- 1967 Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae. VII. *Sci. Rep. Osaka Univ.* **16**: 21-43.

TJIO, J. J. & A. LEVAN

- 1950 The use of oxyquinoleine in chromosome analysis. *Anal. Est. Exper. Aula Dei* **2**: 21-64.

TUTIN, T. G.

- 1964 *Ranunculus* L., in: T. G. TUTIN & al. (eds.) *Flora Europaea*, **1**: 223-237. Cambridge.

VUILLEMIN, F.

- 1989 Observations cytologiques et morphologiques sur *Ranunculus auricomus* L. s. l. dans le Canton de Neuchâtel. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* **112**: 19-28.

1912 ...
 1913 ...
 1914 ...
 1915 ...
 1916 ...
 1917 ...
 1918 ...
 1919 ...
 1920 ...
 1921 ...
 1922 ...
 1923 ...
 1924 ...
 1925 ...
 1926 ...
 1927 ...
 1928 ...
 1929 ...
 1930 ...
 1931 ...
 1932 ...
 1933 ...
 1934 ...
 1935 ...
 1936 ...
 1937 ...
 1938 ...
 1939 ...
 1940 ...
 1941 ...
 1942 ...
 1943 ...
 1944 ...
 1945 ...
 1946 ...
 1947 ...
 1948 ...
 1949 ...
 1950 ...
 1951 ...
 1952 ...
 1953 ...
 1954 ...
 1955 ...
 1956 ...
 1957 ...
 1958 ...
 1959 ...
 1960 ...
 1961 ...
 1962 ...
 1963 ...
 1964 ...
 1965 ...
 1966 ...
 1967 ...
 1968 ...
 1969 ...
 1970 ...
 1971 ...
 1972 ...
 1973 ...
 1974 ...
 1975 ...
 1976 ...
 1977 ...
 1978 ...
 1979 ...
 1980 ...
 1981 ...
 1982 ...
 1983 ...
 1984 ...
 1985 ...
 1986 ...
 1987 ...
 1988 ...
 1989 ...
 1990 ...
 1991 ...
 1992 ...
 1993 ...
 1994 ...
 1995 ...
 1996 ...
 1997 ...
 1998 ...
 1999 ...
 2000 ...

CLARIFICATION
OF *BUCHNERA CHISUMPAE* PHILCOX
(*SCROPHULARIACEAE*)

D. PHILCOX

Royal Botanic Gardens, Surrey, England

Received April 5, 1991.

WHEN writing the genus *Buchnera* for Flora Zambesiaca, I considered the name *B. chisumpae* Philcox to include all elements of the complex of which *Richards* 18131 was an example. However, it has since been found that the plants from this collection, along with most of the others seen for this study, bear flowers which are clearly bi-bracteolate, a character not shown by *B. chisumpae*. Initially I considered this latter to be possibly a local variant showing perhaps a reduction in either the size or the number of bracteoles. In fact no flower shows any evidence at all of even rudimentary bracteoles nor does any flower of the bracteolate material show any variation. As I consider the presence or absence of this character to be of specific importance, I am describing the bracteolate material as a distinct species.

***Buchnera tenuifolia* Philcox, sp. nov., *B. chisumpae* Philcox affinis,** sed floribus bibracteolatis, inflorescentiis brevioribus, calycibus minute pubescentibus neque glabris differt. Typus. Zambia: Mbala District, beyond Kawimbe, alt. 1500 m, fl. & fr. 21.iv.1963, *Richards* 18131 (K holotypus).

Annual herb, erect, 30-50 cm tall, slender, much branched, minutely pubescent, bifariously so above to subglabrous; branches spreading-ascending, leafy throughout. Leaves opposite to subopposite, 30-55 × 0.5-2.25 mm, narrowly linear, somewhat flexuous, 1-nerved, sparsely short-hispid, frequently with smaller leaves

arising in axils. Spikes 8-12(-18) cm long, slender, cylindric with flowers opposite or alternate, closely adpressed to axis. Bracts 2.5-3(-3.5) \times c 1 mm, lanceolate-acuminate, ciliate. Bracteoles 1.5-1.8(-2.25-3.5) mm long, linear, ciliate. Calyx tube (5-)6-6.5(-7.5) mm long, 10-nerved, 5-lobed, minutely pubescent to subglabrous; lobes 0.5-1.5 mm long, narrowly triangular, ciliate. Corolla yellow, pink or mauve; tube 8-11 mm long, markedly arcuate following anthesis, glabrous; limb 3.5-4.5(-6) mm diameter; lobes 1.75-2.5(-3) \times 0.5 mm, linear, obtuse, inrolled; throat densely pubescent. Capsule 9-10 \times c 1 mm, slender, linear-elliptic, glabrous.

Known only from northern Zambia; in well drained rocky soils up to 1750 m.

Zambia. N: Mbala District, Kawimbe Rocks, 1740 m, 25.v.1967, *Robertson* 634 (K); Kasama District, Malole Rocks, 1275 m, 1.iii.1960, *Richards* 12662A (K); Kawambwa District, Timnatushi Falls, 1260 m, *Richards* 9344 (K).

As the description given in *Flora Zambesiaca* for *Buchnera chisumpae* is in part related to *B. tenuifolia*, I feel it would be both helpful and opportune to give a full and correct description of that species here.

***Buchnera chisumpae* Philcox** in *Kew Bull.* 42: 384 (1987) and in *Flora Zambesiaca* 8, 2: 113 (1990), *pro parte*.

Annual herb, erect, 40-50 cm tall, much branched, slender, sparsely minutely adpressed pubescent to subglabrous; branches spreading-ascending, leafy throughout. Leaves opposite or occasionally alternate, up to 45 \times 0.5-1.5 mm, linear, very slender to subfilamentous, shortly hispid-scabrid on margin otherwise glabrous, 1-nerved, frequently with smaller leaves or sterile branches arising in axils. Spikes up to 25 cm long, slender cylindrical with flowers laxly subopposite, closely adpressed to axis. Bracts 1.5-2(-4) \times 0.5-0.8(-1) mm, lanceolate-acuminate, ciliate. Bracteoles 0. Calyx tube 5.5-6 mm long, 5-lobed, 10-nerved, glabrous, except for occasionally hispid on nerves; lobes 0.7-1 mm long, c 0.6 mm wide at base, triangular, shortly ciliate. Corolla pale lemon-yellow; tube 9-9.5(-10) mm long, glabrous, limb c 3 mm diameter; lobes c 1.5 \times 0.4 mm, lanceolate-oblong, obtuse, inrolled; throat densely

short pubescent. Capsule 8-9.5 mm long, to 1.5 mm diameter, slender, linear-elliptic, glabrous.

Zambia. N: Kasama District, Chishimba Falls, 40 km W. of Kasama, 1610 m, 30.iv.1986, *Philcox, Pope & Chisumpa* 10219 (K, holotype; BR, LISC, MO, NDO, SRGH, isotypes).

Known currently only from the type collection; in well drained sandy soil among rocks, 1610 metres.

My grateful thanks are due to Mr ALAN RADCLIFFE-SMITH for his kind help with the diagnosis.

A PROPÓSITO DE
TRACHELOMONAS CERVICULA STOKES (1890)
E DE *TRACHELOMONAS VARIANS*
DEFLANDRE (1924) (*ALGAE, EUGLENOPHYTA*)

J. ALMEIDA RINO * & M. J. PEREIRA **

Dep. de Biologia — Universidade de Aveiro
3800 Aveiro — Portugal

Recebido em 6 de Setembro, 1991.

RESUMO

Trachelomonas cervicula Stokes e *Trachelomonas varians* Defl. têm sido considerados por alguns autores como espécies distintas enquanto que outros autores consideram *Trachelomonas varians* Defl. como sinónimo de *Trachelomonas cervicula* Stokes. Ao contrário da morfologia da lóricia das células destes *taxa* que tem sido amplamente estudada em microscopia óptica, certos pormenores citológicos, nomeadamente no que respeita aos plastos, são insuficientemente conhecidos, o que dificulta a distinção destas espécies.

A existência de abundantes materiais colhidos na região Centro-Litoral de Portugal permitiu-nos um estudo da estrutura da lóricia destes organismos em microscopia electrónica de varrimento e dos seus aparelhos plastidiais em microscopia óptica, o que nos conduziu à conclusão de que *Trachelomonas cervicula* Stokes e *Trachelomonas varians* Defl. devem ser consideradas como espécies distintas.

RÉSUMÉ

Trachelomonas cervicula Stokes et *Trachelomonas varians* Defl. sont considérés par plusieurs auteurs des espèces indépendantes, tandis que d'autres auteurs considèrent que *Trachelomonas varians* Defl. n'est qu'un synonyme de *Trachelomonas cervicula* Stokes. La morphologie de la logette de ces deux *taxa* a été, depuis longtemps, largement étudiée en microscopie photonique, au contraire de leurs structures cytologiques dont des détails,

* Centro de Ecologia do I. N. I. C. — Universidade de Aveiro.

** Bolseiro do I. N. I. C.

surtout en ce qui concerne les chloroplastes, sont mal connus, ce qui rend difficile la distinction entre ces deux espèces.

L'étude de la structure de la logette de ces organismes au microscope électronique à balayage et de leur cytologie en microscopie photonique, effectuée sur des matériaux récoltés dans la région centre-littorale du Portugal, nous amène à la conclusion que *Trachelomonas cervicula* Stokes et *Trachelomonas varians* Defl. sont des espèces indépendantes.

INTRODUÇÃO

Trachelomonas cervicula é uma espécie criada por STOKES (1890) que dela dá a seguinte diagnose: «*Lorica subspherical, smooth, orange yellow in colour; anterior orifice with a thickened, slightly projecting external border, and produced internally as a straight, cylindrical, chitinous tube about one-third as long as the diameter of the lorica, its anterior border attached around the anterior orifice of the sheath, its posterior or internal margin circular and free, the long flagellum of the enclosed animalcule protruded through this internal, tubular passage, and the body, when completely filling the lorica, surrounding the cylinder as if pierced by it. Diameter of the lorica 1/1123 inch.*»

LEMMERMANN (1913) não considera este organismo como uma espécie independente e transfere-o, com a categoria de variedade, para *Trachelomonas volvocina* Ehr., daí resultando a combinação *T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm. que foi de seguida aceite pela generalidade dos autores incluindo DEFLANDRE (1926) na sua monografia do género *Trachelomonas*.

Da mesma opinião foi também PLAYFAIR (1915) que, por manifesto desconhecimento do trabalho de LEMMERMANN (loc. cit.), estabeleceu a combinação *T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Playfair.

SWIRENKO (1927) verifica que o protoplasto deste organismo possui vários plastos discóides de pequenas dimensões e não apenas dois grandes plastos como *T. volvocina* Ehr., o que o levou a afirmar (pg. 207): «...*T. cervicula* a un protoplaste complètement différent de celui du *T. volvocina* (fig. 6a), et qu'on ne peut pas réunir ces deux *Trachelomonades* en une seule espèce».

Este judicioso ponto de vista de SWIRENKO impôs-se de tal modo que *T. cervicula* Stokes (ou *T. cervicula* Stokes emend. Swir.) é o nome retido nas principais monografias modernas sobre o género *Trachelomonas* ou sobre as *Euglenophyta* em geral

(BALECH, 1944; HUBER-PESTALOZZI, 1955; POPOVA, 1966; ASAUL, 1975; STARMACH, 1983; TELL & CONFORTI, 1986; VETROVA, 1987) e apenas CONRAD & VAN MEEL (1952) utilizam a combinação *T. volvocina* var. *cervicula* (Stokes) Playf.

Trachelomonas varians Defl. é um nome novo criado por DEFLANDRE (1924) para *T. volvocina* Ehr. var. *subglobosa* Lemm., citando *T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* Lemm. in SWIRENKO (1914) como seu sinónimo e dando desta espécie a seguinte diagnose: «*Loge subsphérique ou très largement elliptique, jamais parfaitement sphérique, lisse, d'un brun rouge foncé adulte, pourvue d'une tube intérieur cylindrique de 4 à 8 μ (9 μ ,5 Swirenko). Chromatophores nombreux, discoïdes-polyédriques, sans pyrénoides. Stigma en forme de bâtonnet épais ou plus ou moins discoïde. Noyau légèrement dans la partie supérieure. Flagellum = 1 fois $\frac{1}{2}$ la long. du corps. Dimensions moyennes (sur 25 individus): long. 25,1; larg. 21,16 μ . Dim. extrêmes observées: long. 23/26,5; larg. 19/23,3 μ ».*

O tubo interno curto (só excepcionalmente longo) e a forma não perfeitamente esférica da lórica são, para DEFLANDRE, caracteres distintivos desta espécie, a qual, na sua opinião, nada tem a ver com *T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm.

Na sua monografia sobre o género *Trachelomonas*, DEFLANDRE (1926) cita ainda como sinónimos de *T. varians*, *T. volvocina* Ehr. var. *pascheri* Drez. e *T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm. in SKUJA (1926).

A combinação *T. varians* foi também utilizada por SKVORTZOW (1926) para denominar, como espécie independente, *T. volzii* Lemm. var. *intermedia* Playf., constituindo portanto aquela combinação um homónimo posterior a rejeitar.

Nos principais tratamentos recentes, *T. varians* Defl. é considerada umas vezes como espécie independente (CONRAD & VAN MEEL, 1952; HUBER-PESTALOZZI, 1955; MIDDELHOEK, 1962; TELL & CONFORTI, 1986), outras vezes como sinónimo de *T. cervicula* Stokes (BALECH, 1944; MIDDELHOEK, 1951; POPOVA, 1966; VETROVA, 1986) e, outras vezes ainda, não é sequer referido nem mesmo como sinónimo (ASAUL, 1975; STARMACH, 1983).

Como tem sido prática corrente no estudo do género *Trachelomonas*, os principais caracteres utilizados na distinção entre *T. cervicula* Stokes e *T. varians* Defl. têm-se baseado na forma da lórica e do tubo interno. Assim, as lóricas de *T. cervicula*

Stokes são referidas geralmente como esféricas ou sub-esféricas e dotadas de um tubo interno cilíndrico, direito, de comprimento até $\frac{1}{3}$ do comprimento da lórica; as lóricas de *T. varians* Defl. não são exactamente esféricas, podendo ser até largamente elipsóides e o seu tubo interno é relativamente curto (só excepcionalmente sendo mais alongado), um tanto deformável, por vezes oblíquo, frequentemente prolongado no exterior por um pequeno rebordo contornando o poro.

No que diz respeito aos plastos, *T. varians* Defl. foi descrito como possuindo numerosos plastos discóides ou poliédricos, sem pirenóide (DEFLANDRE, 1924) e esta característica foi confirmada por vários autores (LUND, 1937; CONRAD & VAN MEEL, 1952; PRINGSHEIM, 1953; BEHRE, 1961; MIDDELHOEK, 1962; TELL & CONFORTI, 1986; BOURRELLY, 1987).

Outros autores não referem expressamente a ausência de pirenóides (HUBER-PESTALOZZI, 1955; WEIK & MOHLENBROCK, 1963) e, outros ainda, não fazem qualquer referência ao seu tipo de plastos (KRISTIANSEN, 1959; PRESCOTT & VINYARD, 1965; YAMAGISHI & HIRANO, 1973; UHERKOVICH & SCHMIDT, 1974; CONFORTI, 1981; YACUBSON & BRAVO, 1982-83; TELL & ZALOCAR, 1985; YAMAGISHI, 1987).

Na diagnose de *T. cervicula* Stokes (STOKES, 1890) não é feita qualquer referência ao seu tipo de plastos. SWIRENKO (1927) refere que esta espécie possui vários plastos discóides onde não são visíveis pirenóides e HUBER-PESTALOZZI (1955) atribui-lhe ca. de 20 plastos sem pirenóide; THOMPSON (1938), sob o nome de *T. volcocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm., descreve-o como tendo numerosos plastos discóides. Outros autores, quer sob o nome de *T. cervicula* Stokes, quer sob o nome de *T. volcocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm., não fazem qualquer referência ao aparelho plastidial deste organismo (PLAYFAIR, 1915; DREZEPOLSKI, 1925; DEFLANDER, 1926; SKUJA, 1926; OSORIO TAFALL, 1942; CONRAD & VAN MEEL, 1952; TELL & ZALOCAR, 1985; UHERKOVICH, 1981; TELL & CONFORTI, 1986).

Os autores que nas suas monografias expressamente consideram *T. varians* Defl. como sinónimo de *T. cervicula* Stokes (BALECH, 1944; MIDDELHOEK, 1951; POPOVA, 1966; VETROVA, 1986), consideram que esta espécie possui plastos sem pirenóides, o mesmo fazendo os autores que apenas referenciam *T. cervicula* Stokes (ASAUL, 1975; STARMACH, 1983).

No estudo de materiais colhidos na região centro-litoral de Portugal, tivemos a oportunidade de encontrar, em várias amostras, exemplares de *Trachelomonas* de lórica esférica, sub-esférica ou largamente elipsóide, dotados de um tubo interno mais ou menos bem desenvolvido, pertencentes ao grupo *T. cervicula*-*T. varians*. A relativa abundância destes materiais, o estudo de exemplares vivos e o uso da microscopia electrónica de varrimento, proporcionaram-nos um conhecimento mais amplo destes organismos que nos conduziu à opinião de que *T. cervicula* Stokes e *T. varians* Defl. deverão ser considerados como espécies distintas.

MATERIAIS E METODOS

Os materiais estudados são todos provenientes directamente de colheitas efectuadas na região Centro-Litoral de Portugal, nomeadamente na bacia do rio Cértima e na do rio Vouga.

Trachelomonas cervicula Stokes

Pateira de Fermentelos — Espinhel: *A. M. Pereira*, 25/07/87 (T 8); -/07/86 (T 9); 25/07/85 (T 14). *J. Rino*, 27/07/79 (T 108); 26/09/88 (T 133). *J. Rino & M. J. Pereira*, 18/11/88 (T 138; T 139; T 142); 23/11/88 (T 145; T 146; T 147).

Ribeira do Pano — Ponte do Pano: *R. Marques*, 09/09/88 (T 131). *Alexandra Cunha & M. J. Pereira*, 03/06/87 (T 134).

Trachelomonas varians Deflandre

Pateira de Fermentelos — Espinhel: *J. Rino*, 28/04/80 (T 13). *A. M. Pereira*, 15/03/83 (T 91).

Ribeira do Pano — Ponte do Pano: *Alexandra Cunha & M. J. Pereira*, 03/06/87 (T 132).

Rio Vouga — Frossos: *J. Rino*, 08/04/80 (T 10).

Estes materiais foram estudados quer no estado vivo quer conservados, tendo a fixação sido efectuada pelo formol aproximadamente a 5% e encontram-se depositados no Herbário do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro (AVE).

Microscopia óptica

Pesquisa de ferro na estrutura da lórica — A reacção de coloração pelo «Azul da Prússia» foi efectuada em preparações extemporâneas fazendo penetrar entre a lâmina e a lamela uma solução de ferrocianeto de potássio misturada com ácido clorídrico: 8-10 gotas de solução aquosa concentrada de ferrocianeto de potássio para 25 ml de ácido clorídrico a 2%.

Pesquisa de polissacarídeos — O teste do ácido periódico-Schiff (reacção do PAS) foi aplicado a suspensões celulares brutas e realizado à centrifuga a baixa velocidade (1000-1500 rpm).

Microscopia electrónica de varrimento

Os exemplares das diferentes espécies foram isolados por micromanipulação, repetidamente lavados em água destilada e montados directamente em suportes de alumínio ou em lamelas circulares de microscopia posteriormente coladas aos suportes de alumínio com fita adesiva de dupla face.

A secagem foi feita ao ar, à temperatura ambiente e ao abrigo de poeiras. Após a secagem, alguns exemplares foram fracturados com uma microagulha de vidro de modo a poder ser feita a observação do interior das lóricas.

Os materiais foram recobertos pelo ouro utilizando o equipamento «FINE COAT 10N SPUTTER-JEOL JFC-1100» e observados num microscópio electrónico de varrimento «JEOL JSM 35 C».

RESULTADOS

Em microscopia óptica, os materiais que consideramos como pertencentes a *T. cervicula* Stokes apresentam lóricas perfeitamente esféricas ou sub-esféricas, ligeiramente mais compridas que largas, de parede lisa, castanho-avermelhada, por vezes bastante escura, variando o seu comprimento entre 18,8 e 21 μ e a sua largura entre 17,5 e 20,0 μ . O poro, com um diâmetro de 1,7 a 2,8 μ , é rodeado externamente por um curto rebordo anular tronco-cónico e provido internamente de um tubo cilíndrico, por vezes ligeiramente dilatado na extremidade, direito de 5-6,2 μ de comprimento e de 2,5-3,0 μ de diâmetro. O protoplasto, preenchendo ou não totalmente a lórica, rodeia geralmente o tubo interno.

Os plastos são discoides, relativamente grandes, em número de 6-10, com haplopirenóide dotado de uma calote hemisférica de paramilo. O estigma é bastante grande, de contorno rectangular, trapezóide ou elíptico, ocupando geralmente uma posição mediana. Os grãos de paramilo são em forma de bastonete, por vezes muito abundantes e o flagelo pode atingir $2,5 \times$ o comprimento da lórica (Est. I, Fig. 1-2).

O tubo interno é preenchido, na sua parte distal, por uma massa gelatinosa hialina, ligeiramente saliente e geralmente arredondada na sua extremidade, perfurada longitudinalmente por um estreito canal através do qual passa o flagelo (Est. I, Fig. 3). A reacção de coloração positiva com o teste do «Azul da Prússia» revela um depósito de ferro em toda a lórica, incluindo o tubo interno, verificando-se, no entanto, que a massa gelatinosa que preenche o referido tubo não apresenta qualquer coloração indicativa de mineralização; esta massa gelatinosa cora porém intensamente pela reacção do PAS, mostrando assim a sua natureza polissacarídica.

Em microscopia electrónica de varrimento, a superfície exterior da lórica apresenta-se absolutamente lisa, não perfurada, mostrando o rebordo anular externo em torno do poro uma textura idêntica à do resto da lórica (Est. II, Fig. 1); pelo contrário, a superfície interna da lórica é mais ou menos acentuadamente rugosa (Est. II, Fig. 2-3). Em algumas superfícies de fractura pode distinguir-se a fina camada homogénea da superfície exterior e a estrutura colunar da restante parte da parede da lórica, sendo dificilmente visível uma camada homogénea revestindo a superfície interna da lórica (Est. II, Fig. 2, 3, 4). O tubo interno é aproximadamente cilíndrico, um pouco dilatado junto da extremidade; a sua superfície é lisa, com excepção da parte basal que se apresenta fortemente reticulada, tipo de estrutura que se estende à zona adjacente da lórica (Est. II, Fig. 4-5); de notar ainda que esta zona basal do tubo interno apresenta uma parede bastante mais espessa que a da zona lisa do tubo a qual é muito fina e relativamente frágil (Est. II, Fig. 3).

Na maior parte dos casos observados verifica-se que o tubo interno está obliterado pela massa gelatinosa já descrita nas observações em microscopia óptica, sendo, em alguns casos, visível o canal através do qual passa o flagelo (Est. II, Fig. 6); a retracção desta massa gelatinosa para o interior do tubo deve ser originada



pela sua contracção decorrente da secagem ao ar dos materiais estudados.

Nos materiais que consideramos pertencerem a *T. varians* Defl., as lóricas, observadas em microscopia óptica (Est. I, Fig. 4-5), são globosas, quase esféricas ou ligeiramente elipsóides, de parede lisa, castanho-avermelhada, de 21,6-24,5 μ de comprimento e de 20,6-23,5 μ de largura. O poro, com um diâmetro de 1,8-2,0 μ , é rodeado externamente por um rebordo anular baixo, por vezes ligeiramente assimétrico, cuja altura máxima não ultrapassa 1 μ ; esse rebordo é prolongado internamente por um tubo cilindro-cónico, direito ou, mais frequentemente, oblíquo, de 3,8-5,5 μ de comprimento e 3,6-4,2 μ de diâmetro exterior; em muitos casos ainda, todo o sistema formado pelo rebordo externo, poro da lórica e tubo interno é acentuadamente oblíquo relativamente à superfície da lórica.

O protoplasto preenche geralmente a totalidade da lórica e é dotado de 30-50 plastos discóides sem pirenóide. O estigma é grande, de contorno rectangular, trapezóide ou irregularmente elíptico, ocupando uma posição mediana ou ligeiramente anterior. O paramilo apresenta-se sob a forma de pequenos bastonetes ou pequenos grânulos globosos e o flagelo pode atingir até $2 \times$ o comprimento da lórica.

À semelhança do que acontece com *T. cervicula* Stokes, também nos materiais que observámos desta espécie o tubo interno é preenchido, na sua parte distal, por uma massa gelatinosa de natureza polissacarídica, não mineralizada, acentuadamente saliente para o interior da lórica e perfurada por um canal através do qual passa o flagelo (Est. I, Fig. 6-9).

Em microscopia electrónica de varrimento, a superfície externa da lórica é perfeitamente lisa ou ligeiramente rugosa e o bordo do curto colar que rodeia externamente o poro é liso ou levemente ondulado (Est. III, Fig. 1). A superfície interna é lisa ou ligeiramente rugosa, apresentando a parede da lórica uma estrutura colunar nítida revestida, interna e externamente, por uma camada homogénea muito fina (Est. III, Fig. 2-3). O tubo interno é curto, tronco-cónico, com a extremidade distal formando um rebordo um tanto saliente (Est. III, Fig. 3); este rebordo distal é liso enquanto que a restante parte do tubo interno é rugoso-reticulada, estendendo-se essas rugosidades à zona da lórica que rodeia a base do tubo (Est. III, Fig. 4-5). A massa gelatinosa

que oblitera o tubo interno é ligeiramente saliente da sua extremidade distal (Est. III, Fig. 6) e mostra o canal através do qual passa o flagelo (Est. III, Fig. 4-5).

DISCUSSÃO

Taxonomia

T. cervicula Stokes e *T. varians* Defl. são espécies bastante próximas que, no entanto, e na nossa opinião, podem ser distinguidas pelas particularidades do tubo interno e pelo tipo dos seus plastos.

Em *T. cervicula* Stokes o tubo interno é sempre longo, direito, aproximadamente cilíndrico e não deformável; este tubo, devido ao seu comprimento, é envolvido mais ou menos acentuadamente pelo protoplasto, sobretudo quando este preenche a lórica, por menor aliás já referido por STOKES (1890). A presença constante de haplopirenóides nos 6-10 plastos das células dos materiais que observámos é, na nossa opinião, outra característica que permite distinguir *T. cervicula* Stokes de *T. varians* Defl., embora a presença de haplopirenóides não tenha sido referida pelos autores que consultámos; porém, a notória pouca atenção dada ao aparelho plastidial por muitos dos autores mais antigos e a acumulação de paramilo que pode dificultar a observação das calotes dos haplopirenóides, podem estar na origem desta divergência de observações.

Em *T. varians* Defl. o tubo interno é relativamente curto, tronco-cônico, por vezes deformável, frequentemente oblíquo e prolongado por um rebordo externo também, por vezes, um tanto oblíquo. Os plastos são muito mais numerosos (30-50) que os de *T. cervicula* Stokes e não apresentam pirenóides.

A forma da lórica, variando de esférica a sub-esférica em *T. cervicula* Stokes e de globosa a largamente elipsóide em *T. varians* Defl., não nos parece, só por si, e à semelhança da opinião de BALECH (1944), um carácter distintivo destas duas espécies.

Conjugando a forma e dimensões do tubo interno, a forma da lórica e dos dados disponíveis sobre os plastos, somos de opinião que devem ser considerados como pertencentes a *T. cervicula* Stokes os materiais descritos e figurados pelos seguintes autores:

- LEMMERMANN (1913): pg. 146, fig. 240 [*T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm.].
- PLAYFAIR (1915): pg. 9, Pl. I, fig. 4 [*T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Playf.].
- DREZEPOLSKI (1925): pg. 224, Tab. 1, fig. 9 [*T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm.].
- DEFLANDRE (1926): pg. 55, fig. 12-13 [*T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm.].
- SWIRENKO (1927): pg. 207, Pl. XII, fig. 6.
- OSORIO TAFALL (1942): pg. 253, fig. 10 [*T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm.].
- CONRAD & VAN MEEL (1952): pg. 26, Pl. II, fig. 28 [*T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Playf.].
- POPOVA (1966): pg. 83, Tab. I, fig. 13-14.
- ASAUL (1975): pg. 50, Est. 15, fig. 5.
- STARMACH (1983): pg. 302, fig. 602.
- VETROVA (1986): pg. 157, fig. 77, 8-10.

Utilizando os mesmos critérios, consideramos como pertencentes a *T. varians* Defl. os materiais descritos e figurados pelos seguintes autores:

- SKUJA (1926): pg. 46, Abb. 3, fig. 20 [*T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm.].
- LUND (1937): pg. 307, fig. 2.
- THOMPSON (1938): pg. 55, Pl. XII, fig. 4 [*T. volvocina* Ehr. var. *cervicula* (Stokes) Lemm.].
- BALECH (1944): pg. 237, fig. 3-7 (*T. cervicula* Stokes).
- MIDDELHOEK (1951): pg. 229, Pl. II, fig. 14-17 (*T. cervicula* Stokes).
- CONRAD & VAN MEEL (1952): pg. 24, Pl. II, fig. 21.
- PRINGSHEIM (1953): pg. 257, fig. 18.
- KRISTIANSEN (1959): pg. 39, Pl. 10, fig. 17.
- BEHRE (1961): pg. 217, Taf. 4, Abb. 10.
- MIDDELHOEK (1962): pg. 18, Pl. XVI, fig. 161-165.
- WEIK & MOHLENBROCK (1963): pg. 389, Pl. I, fig. 4.
- YAMAGISHI & HIRANO (1973): pg. 76, Pl. 4, fig. 11.
- UHERKOVICH & SCHMIDT (1974): pg. 260, Taf. III, fig. 60.
- CONFORTI (1981): pg. 82, Fig. 1, 20.

- UHERKOVICH (1981): pg. 11, Táb. II, fig. 16 (*T. cervicula* Stokes).
- YACUBSON & BRAVO (1982-83): pg. 34, Lám. III, fig. 35.
- TELL & ZALOCAR (1985): pg. 371, Lám. VIII, fig. 13 e Lám. XIV, foto 9. Pg. 364, Lám. VIII, fig. 10 e Lám. XV, foto 1 (*T. cervicula* Stokes).
- YAMAGISHI (1987): pg. 46, Pl. 7, fig. 10.
- BOURRELLY (1987): pg. 42, Pl. XI, fig. 15-22.

Citologia

CONFORTI & TELL (1986) descrevem a lórica de *T. cervicula* Stokes como formada por duas camadas finas mais ou menos contínuas, separadas por uma camada mais espessa de material colunar. Embora a figura apresentada (Lám. IV, foto 4) não nos pareça enquadrar-se no nosso conceito de *T. cervicula* Stokes ou de *T. varians* Defl., mais nos fazendo lembrar *T. curta* Da Cunha var. *tubigera* Defl. = *T. volvocina* Ehr. var. *compressa* Drez. fa. *tubigera* Defl. pelo tubo interno demasiado curto e pela lórica um tanto achatada, a estrutura descrita concorda com o que observámos nos nossos materiais, em especial no que se refere a *T. varians* Defl.

Esta nítida estrutura tripartida foi já encontrada em *T. volvocina* Ehr. (LEEDALE, 1975; DODGE, 1975), em *T. dybowskii* Drez. (VODENICAROV, GANTAR & KIRJAKOV, 1988) e ainda em *Trachelomonas* sp. Wild (A) (LEEDALE, loc. cit.), parecendo ser um modelo comum às formas de lórica lisa.

A massa gelatinosa não mineralizada que oblitera o poro de *T. cervicula* Stokes e de *T. varians* Defl. foi já descrita como ocorrendo em *T. lefevrei* Defl. (DUNLAP & WALNE, 1985) e parece-nos ser uma estrutura comum às formas que possuem um colo externo ou interno mais ou menos bem desenvolvido.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Eng. CARLOS SÁ, do Centro de Materiais da Universidade do Porto (CEMUP) toda a colaboração prestada nos exames em microscopia electrónica de varrimento dos materiais estudados.

BIBLIOGRAFIA

- ASAUL, Z. I.
1975 Voznachnik evgenovikh vodorostei ukrainskoi R. S. R. Naukova Dumka. Kiev. 1-407.
- BALECH, E.
1944 *Trachelomonas* de la Argentina. *Anales del Mus. Arg. de Cs. Nats. Bernardino Rivadavia, Bs. As.*, 41: 221-362.
- BEHRE, K.
1961 Die Algenbesiedlung der Unterwässer unter Berücksichtigung ihrer Zuflüsse (ohne die Kieselalgen). *Veröff. Inst. Meeresf. Bremerhaven*, 7: 71-263.
- BOURRELLY, P.
1987 Algues d'eau douce des mares d'alpage de la région de Lunz am See, Autriche. *Bibliotheca Phycologica*, 76: 1-182. J. Cramer, Berlin — Stuttgart.
- CONFORTI, V.
1981 Contribucion al conocimiento de las algas de agua dulce de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). IX. *Physis (B. Aires)*, B, 40: 77-83.
- CONFORTI, V. & TELL, G.
1986 Ultraestructura de la Loriga de *Trachelomonas* Defl. (*Euglenophyta*) en Microscopio Electronico de Barrido (MEB). *Nova Hedwigia*, 43 (1-2): 45-79.
- CONRAD, W. & VAN MEEL, L.
1952 Matériaux pour une monographie de *Trachelomonas* Ehrenberg, C., 1834, *Strombomonas* Deflandre, G., 1930 et *Euglena* Ehrenberg, C., 1832, genres d'Euglénacés. *Mém. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* Nr. 124: 1-176.
- DEFLANDRE, G.
1924 Additions à la flore algologique des environs de Paris. *Bull. Soc. Bot. France*, 71: 1115-1130.
1926 Monographie du genre *Trachelomonas* Ehr. Nemours. 1-162.
- DODGE, J. D.
1975 The fine structure of *Trachelomonas* (*Euglenophyceae*). *Arch. Protistenk.*, 117: 65-77.
- DREZEPOLSKI, R.
1925 Supplement à la connaissance des Euglénien de la Pologne. *Kosmos*, 50: 173-270.
- DUNLAP, J. R. & WALNE, P. L.
1985 Fine structure and biomineralization of the mucilage envelope of *Trachelomonas lefevrei* (*Euglenophyceae*). *J. Protozool.*, 32 (3): 437-441.
- HUBER-PESTALOZZI, G.
1955 Die Binnengewässer, 16. Das Phytoplankton des Süßwassers, 4. Teil Euglenophyceen. Stuttgart. 1-606.

KRISTIANSEN, J.

- 1959 Flagellates from some danish lakes and ponds. *Dansk Bot. Ark.*, **18** (4): 1-56.

LEEDALE, G. F.

- 1975 Envelope formation and structure in the euglenoid genus *Trachelomonas*. *Br. phycol. J.*, **10**: 17-41.

LEMMERMANN, E.

- 1913 *Euglenaceae* in «Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreich und der Schweiz», **2**: 115-174. G. Fischer, Jena.

LUND, J. W. G.

- 1937 Contributions to our knowledge of British Algae. VI. Some new british algal records. — I. *J. Bot.*, **75**: 305-314.

MIDDELHOEK, A.

- 1951 A propos de quelques espèces du genre *Trachelomonas* Ehrbg. et du genre *Strombomonas* Defl. trouvées aux Pays-Bas. III. *Hydrobiologia*, **3**: 228-243.

- 1962 Flagellaten. Overzicht van 50-tal soorten van *Trachelomonas* en *Strombomonas* in Nederland. *Wetensch. Medel. K. Nder. Naturhist. Vereinig., Amsterdam*, **45**: 1-60.

OSORIO TAFALL, B. F.

- 1942 Estudios sobre el plancton de Mexico. II. El género *Trachelomonas* Ehrenberg, con descripción de nuevas especies. *Rev. hisp. amer. Cs. puras y apl.*, **3**: 249-254.

PLAYFAIR, G. I.

- 1915 The genus *Trachelomonas*. *Proc. Linn. Soc. N. S. Walles, Sydney*, **40**: 1-41.

PRESCOTT, G. W. & VINYARD, W. C.

- 1965 Ecology of alaskan freshwater Algae. V. Limnology and flora of Malikpuk Lake. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, **84** (4): 427-478.

POPOVA, T. G.

- 1966 Flora Plantarum Cryptogamarum URSS, vol. **8**. *Euglenophyta*, Fasc. 1. Nauka. Mscqua-Leningrad. 1-411.

PRINGSHEIM, E. G.

- 1953 Observations on some species of *Trachelomonas* grown in culture. *New Phytol.*, **52**: 93-113, 238-266.

SKUJA, H.

- 1926 Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. I. *Acta Horti Bot. Univ. Latviensis*, **1**: 33-54.

SKVORTZOW, B. W.

- 1926 Über neue und wenig bekannte Formen der Euglenaceengattung *Trachelomonas* Ehrenb. II. *Ber. Deutsch Bot. Gesell.*, **44**: 603-621.

STARMACH, K.

- 1983 Flcra Slodkowodna Polski, Tom 3. *Euglenophyta-Eugleniny*. Pans-twowe wiadnictwo Naukowe. Warszawa — Krakow. 1-594.

STOKES, A. C.

- 1890 Notices of new fresh-water Infusoria. *Proc. Amer. Philos. Soc.*, **28**, n° 132: 74-80.

- SWIRENKO, D. O.
 1914 Zur Kenntnis der russischen Algenflora. 1. Die Euglenaceengattung *Trachelomonas*. *Arch. Hydrobiol. u. Planktonk.*, 9 (4): 630-647.
 1927 Sur la systématique des *Euglenaceae*. *Arch. russ. Protist.*, 6 (1-4): 195-207.
- TELL, G. & CONFORTI, V.
 1986 *Euglenophyta* pigmentadas de la Argentina. *Bibliotheca Phycologica*, 75: 1-301. J. Cramer. Berlin — Stuttgart.
- TELL, G. & ZALOCAR, D.
 1985 *Euglenophyta* pigmentadas de la Provincia del Chaco (Argentina). *Nova Hedwigia*, 41: 353-374.
- THOMPSON, R.
 1938 A preliminary survey of the fresh-water Algae of Eastern Kansas. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 25: 5-83.
- UHERKOVICH, G.
 1981 A Szűrőhely-folyás (Barcsi borókás) tözegnohás tavacskájának algái. *Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor. (Pecs)*, 2: 5-23.
- UHERKOVICH, G. & SCHMIDT, G. W.
 1974 Phytoplanktontaxa in dem zentralamazonischen Schwemmlandsee Lago Castanho. *Amazoniana*, 5 (2): 243-283.
- VETROVA, Z. I.
 1986 Flora Algarum aquariorum continentalium RSS Ucrainicae. *Euglenophyta*. Fasc. 1, Pars 1. Naukova Dumka. Kiev. 1-346.
- VODENICAROV, D.; GANTAR, M. & KIRJAKOV, I.
 1988 Zur Ultrastruktur der Gehäuse von Arten der Gattung *Trachelomonas* Ehrenb. em. Defl. (*Euglenophyta*). *Arch. Protistenk.*, 135: 55-63.
- WEIK, K. L. & MOHLENBROCK, R. H.
 1963 Notes on the algal flora of Illinois. II. The genus *Trachelomonas* Ehrenberg of the Pine Hills, Union County, Illinois. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 82 (4): 381-390.
- YACUBSON, S. & BRAVO, C. R.
 1982-83 Especies de *Trachelomonas* (*Euglenophyta*) de algunos cuerpos de agua de los Distritos Urdaneta y Perija (Estado Zulia, Venezuela). *Bol. Centro Inv. Biol.*, 15: 17-47.
- YAMAGISHI, T.
 1987 The *Euglenophyceae* from Lake Boraphet in the Central Plain of Thailand. *Educ. Rev. Coll. Agric. Vet. Med., Nihon Univ.*, 23: 39-51.
- YAMAGISHI, T. & HIRANO, M.
 1973 Some freshwater Algae from Cambodia. *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ.*, 24 (2): 61-85.



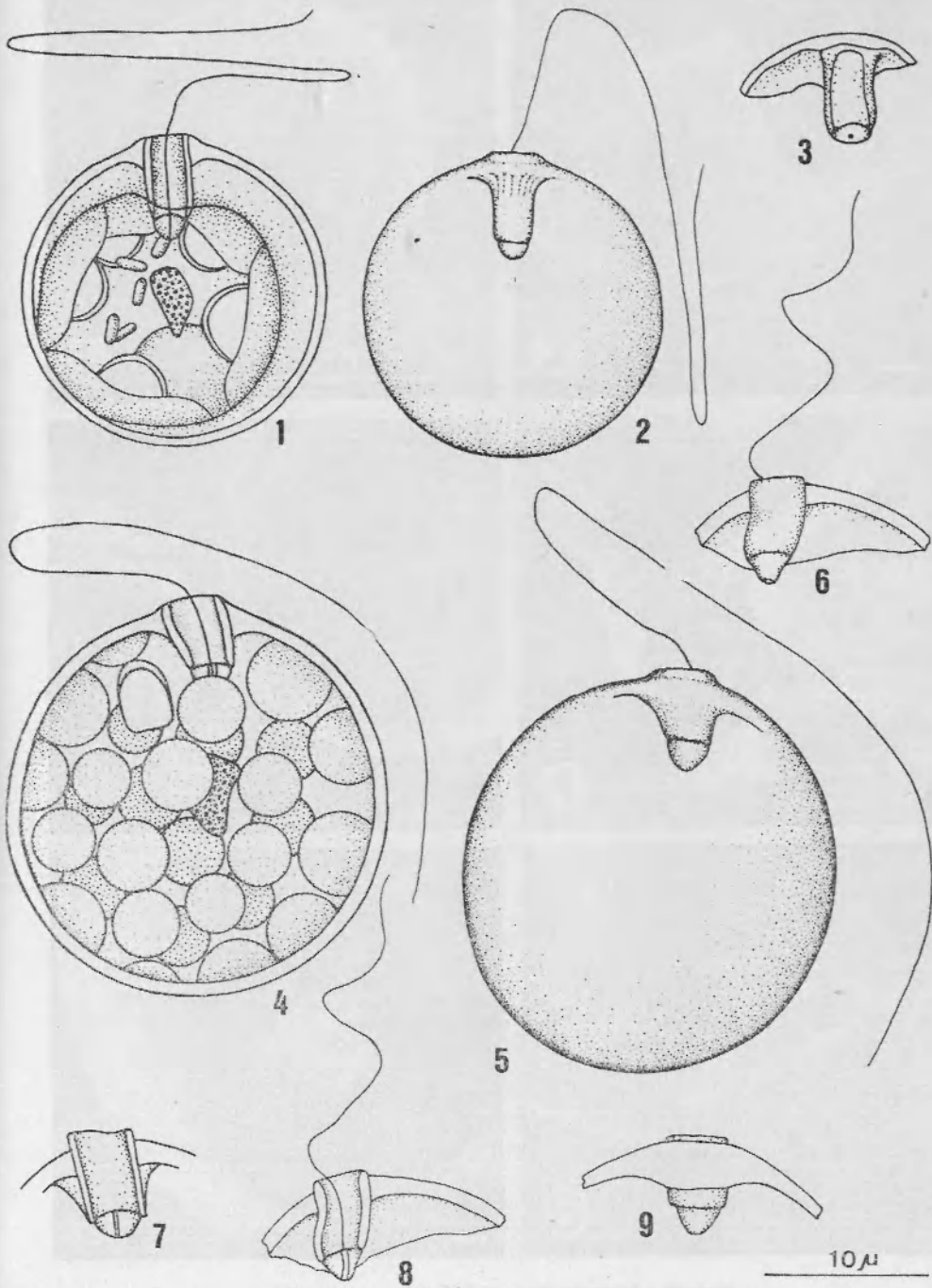
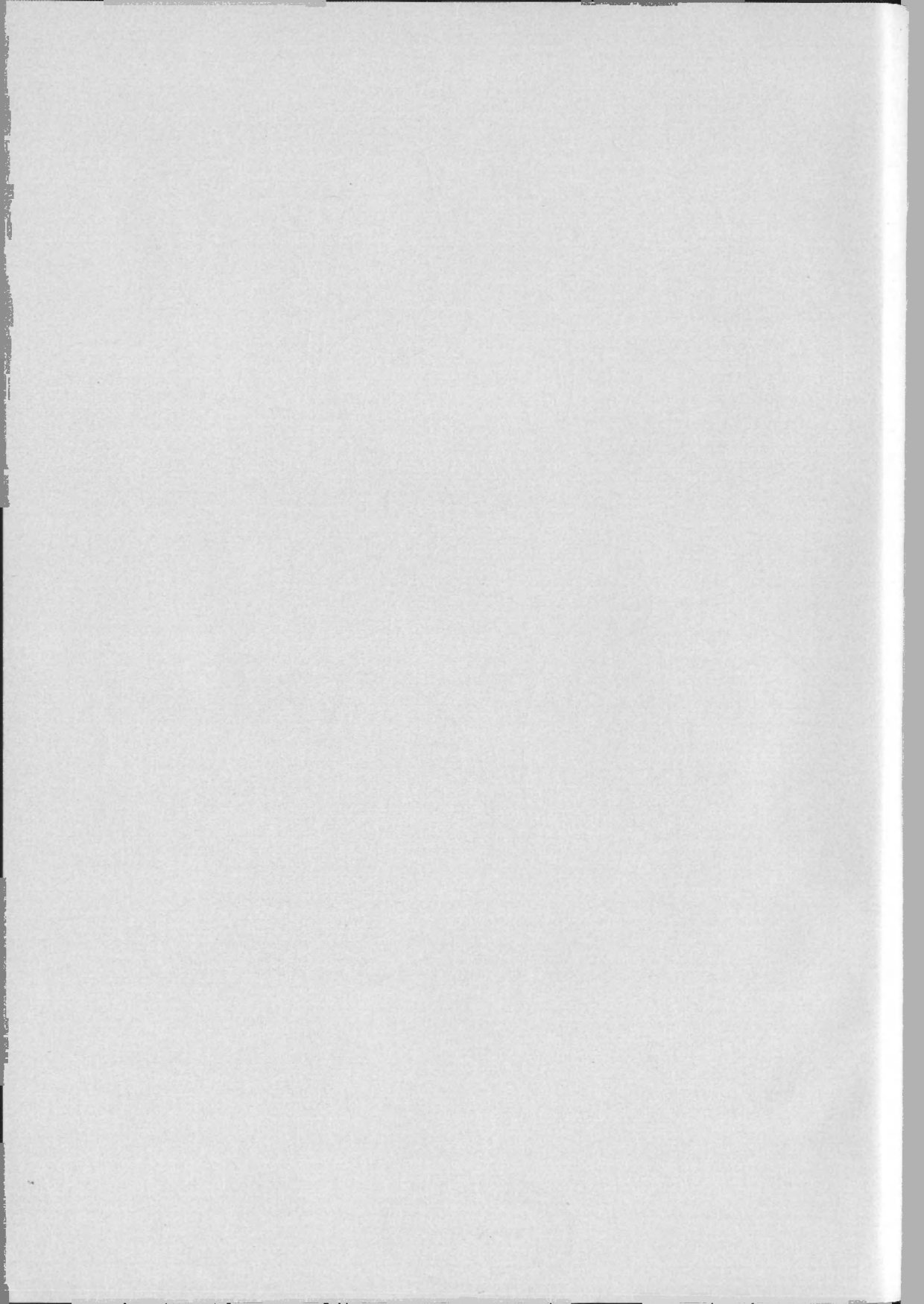


Fig. 1-3. — *Trachelomonas cervicola* Stokes; Fig. 4-9. — *Trachelomonas varians* Deflandre





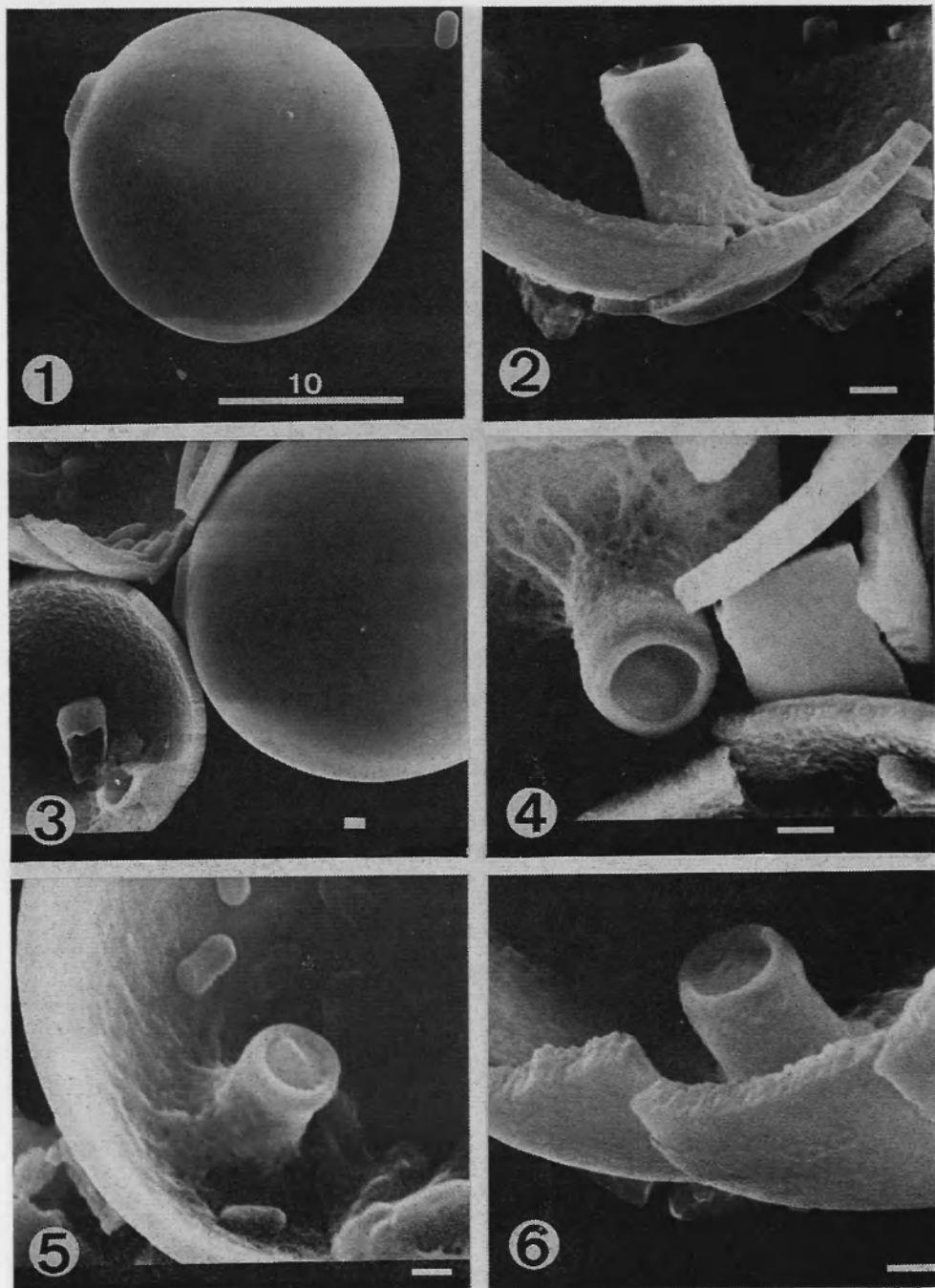


Fig. 1-6. — *Trachelomonas cervicula* Stokes.

Salvo indicação em contrário, o traço da escala corresponde a 1 μ .



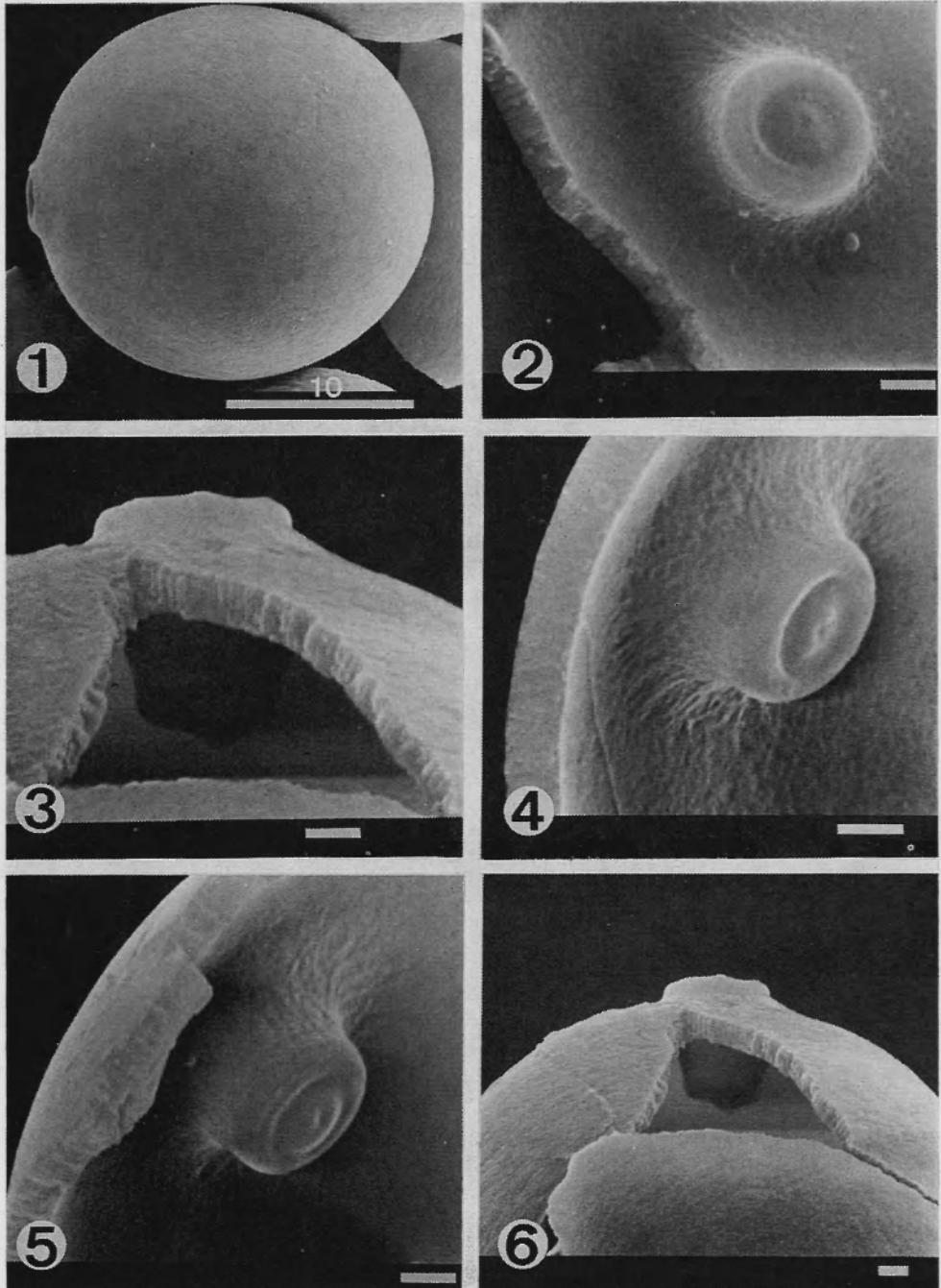


Fig. 1-6. — *Trachelomonas varians* Deflandre.

Salvo indicação em contrário, o traço da escala corresponde a 1 μ .

Preliminary Announcement of the
6th European Ecological Congress
Organised by European Ecological Federation and Société Française d'Ecologie
Marseille, France, September 7th to 11th, 1992



This is the 6th European Ecological Congress but the first organised under the auspices of the European Ecological Federation which was established in March 1990 by Ecological Societies throughout Europe to promote cooperation within the Science of Ecology. The Congress will have a new format and involve both morning Plenary sessions, with invited speakers and contributed papers, and afternoon parallel sessions of contributed papers and poster sessions on a wide range of topics.

The **Plenary session** themes are:

1. Urban impacts on ecosystems
2. Ecological genetics and behavioural ecology
3. Ecological risk
4. Ecological basis for biodiversity conservation

The range of topics suggested for the **afternoon** sessions include:

- Ecological constraints and life history strategies of plants and animals
- Genetics, dynamics and modelling of populations in fragmented habitats
- Ecosystem dynamics, landscape changes and human impact
- Impact of afforestation on natural ecosystems
- Disturbance
- Integration between the physical environment and communities
- Theoretical approaches to ecology and case studies
- Dynamics and heterogeneity
- Environmental risks of biological control and genetically engineered organisms
- Microbial ecology
- Bioenergetics and trophic behaviour

The organisers would welcome suggestions for additional topics by **1st April 1991**. The inclusion of topics in the final programme will depend on the level of interest shown by offered papers.

The Congress language will be English, but some papers may be accepted in French if simultaneous translation facilities are available.

The Proceedings of the Congress will be published in a single volume.

It is also hoped to run afternoon/evening workshops of help establish the formation of Specialist Groups within the Federation. Any individual or group interested in organising/establishing a specialist group should contact the General Secretary of the Federation.

To receive the First Circular, please **send an expression of interest** in attending the Congress, and an indication as to whether you intend to present a paper or poster to the Congress Office, by **1st April 1991**. Further information can also be obtained from this Office or from the Programme Secretary of the Federation.

Congress Office

Dr. D. Bellan- Santini
Centre d'Océanologie
Station Marine d'Endoume,
rue Batterie des Lions,
13007, Marseille, France.
Fax.: 33. 91. 04. 16. 35

European Ecological Federation

General Secretary, **Dr. P. Enckell**,
Dept. of Ecology, Ecology Building,
Lund University, S 22362, Lund, Sweden
Fax.: 46- 46-119552

Dr.G. Bonin

Biosystematique et Ecologie Méditerranéenne
Université de Provence, Centre de St Jérôme,
rue Escadrille Normandie-Niemen
13397, Marseille, France.
Fax.: 33. 91. 02. 05. 50

Programme Secretary, **Dr P. GILLER**

Dept. of Zoology, University College
Lee Maltings, Prospect Row, Cork, Ireland
Fax.: 353. 21. 274034



ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| ALVAREZ, J. & CARBALLAL, R. — Flora líquénica epífita de la Sierra de Caurel (Lugo, Galicia, Noroeste de Espana) — I | 213 |
| CUCCUINI, P. — The lectotypification of <i>Sopubia welwitschii</i> Engler | 75 |
| DEVESA, J. A.; RUIZ, T.; VIERA, M. C.; TORMO, R.; VÁZQUEZ, F.; CARRASCO, J. P.; ORTEGA, A. & PASTOR, J. — Contribución al conocimiento cariológico de las <i>Poaceae</i> en Extremadura (Espana) — III | 35 |
| DIOSDADO, J. C. & PASTOR, J. E. — Observaciones cariosistemáticas del género <i>Ranunculus</i> L. sect. <i>Ranunculus</i> en la Península Ibérica | 227 |
| FIDALGO, FERNANDA; SANTOS, ISABEL & SALEMA, R. — Biochemical and ultrastructural aspects of field grown potato plants (<i>Solanum tuberosum</i> L.) treated with Mancozeb | 81 |
| FRANCO, JUAN REINOSO & BENITEZ, M ^a DEL CARMEN VIERA — Consideraciones corológicas sobre la brioflora del Noroeste de la Península Ibérica | 143 |
| GIMENEZ DE AZCARATE, J.; ROMERO, M. I. & AMIGO, J. — Apuntes sobre la flora gallega — XI | 159 |
| LA-SERNA RAMOS, I.; DOMINGUEZ SANTANA, M. D.; MENDEZ PEREZ, B.; ACEBES GINOVES, J. R. & PEREZ DE PAZ, P. L. — Contribución al atlas aeropalínológico de la comarca Santa Cruz-La Laguna (Tenerife: Islas Canarias). V — Flora ornamental | 99 |
| PEREIRA, EUGÉNIA C.; CAMPOS-TAKAKI, GALBA M. DE; SILVA, NICÁCIO H. DA; VICENTE, CARLOS; LEGAZ, MARIA ESTRELLA & XAVIER-FILHO, LAURO — Fractionation of <i>Cladonia substellata</i> crude extracts and detection of antimicrobial activity | 173 |
| PHILCOX, D. — Clarification of <i>Buchnera chisumpae</i> Philcox (<i>Scrophulariaceae</i>) | 241 |
| PINHO-ALMEIDA, FÁTIMA — Listagem de fungos colectados no distrito das Caldas da Rainha | 187 |
| QUEIRÓS, MARGARIDA — Números cromossómicos para a flora portuguesa. 104-115 | 135 |
| RINO, J. ALMEIDA & PEREIRA, J. — A propósito de <i>Trachelomonas cervicula</i> Stokes (1890) e de <i>Trachelomonas varians</i> Deflandre (1924) (<i>Algae, Euglenophyta</i>) | 245 |

ÍNDICE

ROSTANSKI, KRZYSZTOF — The representatives of the genus *Oenothera* L.
in Portugal 5

SEOANE, ANGELA NOGUEROL — Estudio ficológico de suelos marroquies — I 221

UMOH, E. O. & SAMPSON, E. E. — Effect of nipping and shading on
vegetative growth in two local varieties of *Telfairia occidentalis* L.
(Cucurbitaceae) in Nigeria 149



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 infra-específicas 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 fotografuras) serão impressas em papel *couché* e não deverão ultrapassar 13×18 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 ou 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 13×18 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.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTADÍSTICAS

El presente informe tiene por objeto exponer los resultados de las investigaciones realizadas en el curso del año 1952, en el campo de la fisiología de la nutrición y el metabolismo. Los trabajos se han desarrollado en el Laboratorio de Fisiología y Bioquímica, bajo la dirección del Sr. Dr. D. J. V. de Vries, y en el Laboratorio de Fisiología y Bioquímica, bajo la dirección del Sr. Dr. D. J. V. de Vries, y en el Laboratorio de Fisiología y Bioquímica, bajo la dirección del Sr. Dr. D. J. V. de Vries.