A-33/9

A publicação deste volume foi subsidiada pela Fundação Calouste Gulbenkian, à qual a Direcção da Sociedade Broteriana exprime o seu profundo reconhecimento

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO

BOLETIM DA SOCIEDADE BROTERIANA

VOL. XLII (2.ª SÉRIE)

1968

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. XLII (2.ª SÉRIE)

REDACTORES
PROF. DR. A. FERNANDES
Director do Instituto Botânico
DR. J. BARROS NEVES
Professor catedrático de Botânica



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO

COIMBRA
1968

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

NOTES ON THE *COMBRETACEAE* OF SOUTHERN AFRICA

by

A. W. EXELL

THE main intention of this paper is to validate the new names required for the forthcoming accounts of the *Combretaceae* in the Conspectus Florae Angolensis and Flora Zambesiaca and describe two new species and one possible hybrid from South Africa. The area dealt with is thus: Angola, the Flora Zambesiaca area and the Republic of South Africa (including SW. Africa). I have added a few notes of a more general nature which may be of interest.

1. General considerations (Combretum)

The species of *Combretum* in southern Africa fall into 5 main categories though these are not sharply defined and there is considerable overlap.

a) Lianes, scandent shrubs or potentially scandent shrubs of evergreen forest (rain and mist forests) and forest relics.

C. paniculatum Vent., *C. pentagonum* Laws. (in Malawi) and perhaps *C. stocksii* Sprague and *C. umbricola* Engl. are the only species of the Flora Zambesiaca area that belong to this category. In Angola this group is far more richly represented and, with Cabinda and Zaire included, we have: *C. paradoxum* Welw. ex Laws., *C. homalioides* Hutch. & Dalz., *C. auriculatum* Engl. & Diels, *C. carringtonianum* Exell & Garcia, *C. mayumbense* Exell, *C. tenuifolium* Exell, *C. haullevilleanum* De Wild., *C. paniculatum* Vent., *C. confertum* (Benth.) Laws., *C. racemosum* Beauv., *C. cinereipetalum*

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

Engl. & Diels, *C. hispidum* Laws., *C. mossambicense* (Klotzsch) Engl. (ecologically often in this category in Angola), *C. holstii* Engl. (as for *C. mossambicense*), *C. platypterum* (Welw.) Hutch. & Dalz. and *C. bracteatum* (Laws.) Engl. & Diels. In spite of the length of this list in Angola, an indication of the comparative richness of the rain forest flora in that country, it cannot be said that the genus plays an important ecological rôle in the rain forest. Unlike *Terminalia, Combretum* is not represented by any rain forest tree, at least in this area.

b) Shrubs, scandent and semi-scandent shrubs and climbers of dry woodlands, savannas and bush mostly related to the climbers of category (a) and probably derived from them by desiccation of the climate and reduction of the rain forest.

Some species mainly belonging to category (a) in Angola appear in category (b) in the Flora Zambesiaca area (e. g. *C. mossambicense* and *C. holstii*). The complete list is: *C. gossweileri* Exell, *C. xanthothyrsum* Engl. & Diels, *C. butyrosum* (Bertol. f.) Tul., *C. pisoniiflorum* (Klotzsch) Engl., *C. coriifolium* Engl. & Diels, *C. pentagonum* (in Mozambique), *C. obovatum* F. Hoffm., *C. microphyllum* Klotzsch (scarcely distinguishable from *C. paniculatum*), *C. caudatisepalum* Exell & Garcia, *C. mweroense* Bak., *C. andradae* Exell & Garcia, *C. mossambicense* (Klotzsch) Engl., *C. lasiocarpum* Engl. & Diels, *C. goetzei* Engl. & Diels, *C. holstii* Engl., *C. pecoense* Exell, *C. hensii* Engl. & Diels, *C. oxystachyum* Welw. ex Laws. and *C. wattii* Exell.

This category contains far more species in the Flora Zambesiaca area than in Angola. All the species listed above (with the possible exception of *C. oxystachyum* and *C. wattii*) appear to be either relict rain forest species or evolved from rain forest species.

c) A small group of coastal species in Mozambique (often also occurring in Tanzania) related to species of categories (a) and (b).

Two species: *C. illairii* Engl. and *C. constrictum* (Benth.) Laws.

d) Small shrubs and shrublets, often rhizomatous, of grasslands and savannas, probably derived from species of categories (a) and (b).

The main species is *C. platypetalum* Welw. ex Laws. agg. (including *C. oatesii* Rolfe). This exceptionally variable (in leaf-shape, indumentum and fruit size and shape) species provides an as yet unsolved taxonomic problem. It is clearly derived from *C. paniculatum* and practically indistinguishable from it except in habit and in its much greater variability. From Angola there are many specimens completely intermediate between *C. paniculatum* and *C. platypetalum*. Further east there is the added complication of *C. microphyllum*, itself scarcely separable from *C. paniculatum*. The problem is by no means confined to *Combretum* but reappears in many genera. These shrublets were probaby evolved from forest climbers through destruction of the forests by desiccation and fire. For some reason (perhaps due to the effects of fire) they seem to be genetically unstable. They may well hybridize with one or more of the forest species from which they evolved. In any case there certainly exist a multiplicity of forms which could be placed in almost endless specific or infraspecific categories. In recognizing 4 subspecies under *C. platypetalum* I have proposed what seems to be the most pratically useful solution.

e) Trees and shrubs (occasionally subscandent), rarely lianes and rarely shrublets of the Sudano-Zambesian flora not evidently related to forest species.

This group of species (now much reduced in number by synthesis) contains all or nearly all the ecologically important *Combretum* species of dry woodlands, wooded savannas and thickets of the Zambesian region. The species in Angola, the Flora Zambesiaca area and South Africa are: *C. celastroides* Welw. ex Laws., *C. imberbe* Wawra, *C. padoides* Engl. & Diels, *C. elaeagnoides* Klotzsch, *C. camporum* Engl., *C. engleri* Schinz, *C. schumannii* Engl., *C. kirkii* Laws. (sometimes a liane), *C. gillettianum* Liben, *C. erythrophyllum* (Burch.) Sond., *C. kraussii* Hochst., *C. edwardsii* Exell, *C. moggii* Exell, *C. viscosum* Exell, *C. acutifolium* Exell, *C. apiculatum* Sond., *C. molle* R. Br. ex G. Don, *C. albopunc-*

tatum Suesseng., *C. psidioides* Welw., *C. ghasalense* Engl. & Diels, *C. collinum* Fresen. (including *C. mechowianum* O. Hoffm.), *C. dumetorum* Exell (possibly a subspecies of *C. collinum*), *C. zeyheri* Sond., *C. aureonitens* Engl. & Gilg and *C. hereroense* Schinz.

It is interesting to note that all the species in this category belong to *Combretum* Subgen. *Combretum*. The rain forest species and those of rain forest affinity belong largely to *Combretum* Subgen. *Cacoucia* but also include species of several sections (especially Sect. *Chionanthoida*) of Subgen. *Combretum*. Unfortunately it is not yet possible to form an opinion as to which of the subgenera is more 'primitive'. Pentamery and absence of scales seem to relate Subgen. *Cacoucia* more closely to *Terminalia* but in general the upper receptacle is less evolved in Subgen. *Combretum*.

One other statement perhaps worth making which results from the above analysis is that in the Zambesian part of the Sudano-Zambesian region all or nearly all the *Combretum* species of considerable ecological importance (especially dominants or co-dominants) show little or no close relationship with existing forest species. I have chosen these words with some care: they are meant to apply only to *Combretum* and only to the Zambesian region. A similar statement may well be justified in other genera (such as, for example *Acacia*) but each case requires specialized knowledge and I think we are still far from being able to make any general statement on the relationship between the forest and savanna floras in Africa.

2. **Historical**

Both *Combretum* and *Terminalia* went through certain phases (paralleled in many other tropical African genera) of taxonomic treatment.

a) Up to 1871.

Up to and including the publication of volume 2 of the Flora of Tropical Africa relatively few species were

known as much of Africa was still botanically unexplored. Many of the species described were inevitably 'good' ones but even in this early period a considerable synonymy is apparent and a few very erroneous syntheses were also made.

b) 1872-1950.

This period showed an enormous expansion in description of new species. In the *Combretaceae* the period was marked by the publication of the two monographs by ENGLER and DIELS (Mon. Afr. Pflanz.-Fam. u. Gatt. **3** and **4** in 1899 and 1900 respectively). *Combretum* contained 186 species but many of them were separated by narrow criteria or were insufficiently known. The classification in sections was, however, very well judged and is still largely maintained. ENGLER and DIELS having set the fashion, many other workers, including myself, continued to make new species using the same or equivalent criteria. This was paralleled in many other genera and should not be too harshly criticized. With insufficient knowledge to reorganize the whole system it was an almost inevitable stage. Many of the species described in this period still represent either infraspecific taxa or more or less recognizable ecotypes.

c) 1950 onwards.

A very considerable synthesis then began to take place with a great reduction in the number of species recognized. This has made identification (at least at the specific level) far easier than it used to be. Ecologists may well consider, however, that we have gone too far in this direction. I should advise them to make and employ their own numbered or lettered 'groups' within the aggregate species and to wait for genetical investigation before making numerous new taxa. I have in the past made far too many myself and lived to regret it.

3. Combretum

Two new species of *Combretum* from South Africa are described in this work: *C. edwardsii* and *C. moggii*. Their relationships are discussed after the descriptions.

J. S. OKAFOR has recently made a careful study [in Bol. Soc. Brot. sér. 2, **41**: 137-150 (1967)] of the *C. collinum-C. mechowianum* complex. I agree with the union of these two species the possibility of which was discussed by EXELL and GARCIA [in Contr. Conhec. Fl. Moçamb. **2**: 119-120 (1954)]. The result is a species much resembling *C. molle* R. Br. ex G. Don in its extensive synonymy, geographic range and extreme variability. OKAFOR proposes a considerable number of subspecies but I have not adopted this system in Conspectus Florae Angolensis and Flora Zambesiaca because there appear to be too many intermediates to make the system practicable for most workers. It is perhaps illogical, but although it is possible (albeit awkward) to cope with intermediates when a species is divided into two or three subspecies, when the number becomes much higher and intermediates are frequent it seems to me that the resulting complexity loses much of the advantage of accurate delimitation and recording which is, after all, one of the main purposes of our nomenclatural system. Moreover, I feel that *C. collinum* agg. and *C. molle* agg. should receive the same kind of treatment and *C. molle* would require about a year's close study which is not at present possible.

As regards infraspecific taxa, I have already discussed the *C. platypetalum* problem (p. 7). *C. celastroides* and *C. laxiflorum* are now united and three subspecies which seem to be reasonably distinct are described under the former name.

An attempt to do the same with *C. apiculatum* Sond. resulted in a partial debâcle (see p. 18).

One new subspecies of *C. psidioides* is here described. This is probably a convenient place to explain that the three subspecies of *C. psidioides* already recognized were arrived at simultaneously and independently by DUVIGNEAUD and myself and were given the same names (except that the type subspecies was named subsp. *katangense* by him). His names were published first but are technically illegitimate through failure to cite basonyms. The subspecies of *C. psidioides* seem satisfactorily distinct with only a very few intermediates but the problem is not yet entirely solved because of the existence

of the probably conspecific *C. grandifolium* F. Hoffm. (from Tanzania) and its varieties of which many of the types have been destroyed.

As regards the sections of *Combretum* represented in southern Africa, I have only a few comments to make at present as C. A. STACE and I hope to publish a full account of all the African sections in the near future.

We have already decided, however, to divide Sect. *Glabripetala* Engl. & Diels into two sections. The new Sect. *Metallicum* Exell & Stace is based on *C. collinum* Fresen. The reasons are given on p. 22.

Sect. *Coriifolia* Engl. & Diels must certainly be united with Sect. *Fusca* Engl. & Diels under the latter name. *C. coriifolium* Engl. & Diels is very near indeed to *C. fuscum* Planch. and may eventually prove to be conspecific.

In *Combretum* Subgen. *Cacoucia* the sections are more difficult to delimit because, owing to the absence of scales and, on the whole, less differentiation of the upper receptacle fewer characters are available.

C. hensii Engl. & Diels (from the Congo and Angola) transferred by me to *Quisqualis* [in Journ. of Bot. **66**: 120 (1931)] and later replaced in *Combretum* [EXELL & STACE in Bol. Soc. Brot. Sér. 2, **38**: 140-141 (1964)] certainly requires a section to itself in the latter genus. I have called this Sect. *Pseudoquisqualis* as the name *Combretopsis* cannot be legitimately transferred to *Combretum*. *C. hensii* was originally placed by ENGLER and DIELS in *Combretum* Sect. *Campylogyne* (Hemsl.) Engl. & Diels (a section now transferred to *Quisqualis*) but differs from all the other species of that section (except for *C. poggei* Engl. & Diels and *C. pyriforme* De Wild. which are not specifically distinct from it) in having the stamens exserted beyond the petals and in the trichomes (see p. 26).

C. oxystachyum Welw. ex Laws. was also placed tentatively in Sect. *Campylogyne* by ENGLER and DIELS but they had not seen any specimens. This requires a new section, Sect. *Oxystachya*.

C. mweroense Bak. was apparently unknown to ENGLER

and DIELS when their monograph was published. It requires a new section, Sect. *Mweroensia*.

Finally, *C. wattii* Exell (from SW. Africa and Angola) with its large fleshy flowers and large anthers certainly requires a new section, Sect. *Megalantherum*.

I am well aware that the sections of *Combretum* as already delimited by ENGLER and DIELS and added to here are very small, mostly now containing one or only a few species. Apart from the advantage of continuing with the present system which is well known and in constant use, there is a sound basis for it at least at present. *Combretum* divides satisfactorily into three subgenera [EXELL & STACE in Bol. Soc. Brot. Sér. 2, **40**: 9 et seq. (1966)] but we (STACE and I) have found no clear-cut subdivisions (although some tendencies towards groupings can be recognized) until the level of the present sections is reached. If we could establish far fewer and larger sections with the present sections (or many of them) reduced to subsections we should be glad to do so and we are in fact constantly trying to do this. It seems, however, that in *Combretum,* below the subgeneric level, the next clear separations occur at the level of these small sections. Below the sectional level difficulties again occur and the next clear separations are at the level of the 'aggregate species', such as *C. collinum* and *C. molle,* at which level there is great variability within the aggregate species, but the latter are nearly always clearly separable from each other.

4. Meiostemon

This genus was described by EXELL and STACE [in Bol. Soc. Brot. Sér. 2, **40**: 19, t. 1 (1966)] for the two species *Combretum tetrandrum* Exell and *Combretum? humbertii* Perrier. The former is now considered to consist of two subspecies: subsp. *tetrandrus* and subsp. *australis*.

5. Pteleopsis

One new species, *Pteleopsis barbosae* Exell, is described. This has recently been collected in the coastal regions of the Niassa Province of Mozambique.

6. Terminalia

M. E. GRIFFITHS has fairly recently published [in Journ. Linn. Soc., Bot. **55**: 818-907 (1959)] an admirable revision of the African species of *Terminalia*. This also involves a considerable synthesis. 43 African species recognized by ENGLER and DIELS are reduced to about 28 in spite of some recent additions. I have followed this work very closely in Flora Zambesiaca and the few changes proposed will be mainly explained in that work.

Terminalia differs from *Combretum*, unfortunately from the point of view of the taxonomist, in that the flowers are almost uniform throughout the genus and in the total absence of scales, which removes another useful diagnostic character. In general the fruits have been largely used for purposes of classification, but even when they are present identification at specific level remains very difficult and sometimes seems to depend on bark and habit characters and on ecology, in fact on knowing the species in the field.

Although I am not yet prepared to discuss a worldwide system of sections in *Terminalia*, certain changes in the African sections, some already clearly envisaged by GRIFFITHS (op. cit.), can usefully be made. The group of species *T. prunioides*, *T. spinosa*, *T. randii*, and *T. stuhlmannii* (as well as at least three other species from NE. tropical Africa: *T. brevipes* Pamp., *T. parvula* Pamp. and *T. polycarpa* Engl. & Diels) was included in Sect. *Platycarpae* Engl. & Diels by those authors but GRIFFITHS (referring to them as Sect. *Platycarpae* p. p.) separates them in her key (op. cit.) under the heading «Leaves in fascicles terminating short spur-shoots of very slow growth; branchlets and branches often spinous», a category also including *T. fatraea* which, however, differs fundamentally in the fruit. This group of species (*T. prunioides*, etc.) certainly requires a sectional name, Sect. *Abbreviatae* typified on *T. prunioides* Laws., while Sect. *Platycarpae*, now considerably restricted is typified on *T. brownii* Fresen. [in Mus. Senckenb. 2: 152, t. 9 fig. 1 (1837)].

Another group of species must also be removed from Sect. *Platycarpae* as was also clearly shown by GRIFFITHS (op. cit.). This consists of *T. erici-rosenii* R. E. Fr., *T. brachystemma* Welw. (including *T. sessilifolia* R. E. Fr.), *T. kaiserana* F. Hoffm. and *T. sericea* Burch. ex DC. This very distinct group was separated by GRIFFITHS in her key as «Bark on young branchlets purple-black, excorticating in papery flakes; newly exposed surface reddish brown, finely striated, becoming grey-brown in second year». The species united by this character are clearly very closely related and several of them hybridize freely with each other. Although it may appear strange to base a section on a bark character, it is nevertheless an excellent distinguishing feature in a genus in which so few characters are available. I am calling this Sect. *Psidioides,* typified by *T. sericea* Burch. ex DC. The name is intended to emphasize the very close resemblance to *Combretum psidioides* Welw. in the excortication of the branchlets and the colour of the inner bark exposed. I should call this pseudo-convergence rather than true convergence. True convergence in biology is characteristically the arrival at similar structures or habits along quite diverse lines of evolutionary development. I think it is very probable that the convergence between *Terminalia* Sect. *Psidioides* and *Combretum psidioides* is the re-appearance or activation of similar or identical genes belonging to the ancestral stock before the separation of *Combretum* and *Terminalia.* That the phenomenon in question should occur in both instances in approximately the same geographical area is interesting and one can only guess that the determining factor is the one so characteristic of the region: fire.

One other species of *Terminalia* from our region, the newly described *T. pteleopsoides* Exell (see p. 31) also requires a new section. This species with (4)5(6)-winged *Pteleopis*-like fruits, elliptic in outline, is quite unlike any other African species. I have called this Sect. *Pteleopsoides* typified on *T. pteleopsoides.*

7. Descriptions of new taxa and other taxonomic notes

1. **COMBRETUM** Loefl.

Subgen. **COMBRETUM**

Scales always present. Most species tetramerous.

Sect. **Hypocrateropsis** Engl. & Diels

Combretum celastroides Welw. ex Laws. in Oliv., Fl. Trop. Afr. 2: 422 (1871).

Key to the Subspecies

Flowers in general larger than in the other two subspecies; domatia (and tufts of hairs) in axils of nerves on the leaves below absent or very rare; leaves subcoriaceous and nearly glabrous; scales usually reddish on the lower surface of the leaves; petiole up to 20 mm. long, rather stout; usually a small tree . . . . subsp. *laxiflorum*

Flowers in general smaller; domatia (usually with tufts of hairs in the axils of the nerves on the leaves below) rarely entirely absent; leaves papyraceous to chartaceous; petiole usually not more than 8 mm. long; scales usually golden or whitish on the lower surface of the leaves; usually a shrub or climber:

Leaves usually pubescent below (except in some intermediates); disk up to 4 mm. in diam. . . . . subsp. *celastroides*

Leaves almost glabrous below (except for tufts of hairs in the axils of the nerves on the leaves below); disk 2-2.5 mm. in diam. . . . . subsp. *orientale*

Subsp. **laxiflorum** (Welw. ex Laws.) Exell, subsp. nov.

Combretum laxiflorum Welw. ex Laws., Fl. Trop. Afr. 2: 428 (1871). Type from Angola [*Welwitsch* 4384 (BM; COI; K; LISU, holotype; P)].

Combretum butayei De Wild. in Ann. Mus. Cong. 5, 1: 196 (1904). Type from the Congo.

Angola, Congo, Zambia and Tanzania.

There are intermediates with subsp. *celastroides* (appearing as almost glabrous forms of the latter) across Angola and Zambia where the areas of distribution of the two subspecies meet or overlap. Two specimens of a climber from the Niassa Province of Mozambique [*Allen* 113 (K); *Allen* 114 (K)] seem to be intermediate between subsp. *laxiflorum* and subsp. *orientale,* having the larger more coriaceous leaves of the former and the smaller flowers of the latter.

Subsp. **celastroides**

Combretum patelliforme Engl. & Diels in Engl., Mon. Afr. Pflanz.-Fam. u.-Gatt. 3: 12, t. 1 fig. C (1899) pro parte quoad specim. *Antunes* A. 155 (B†).

Angola, SW. Africa, Caprivi Strip, Botswana, Zambia, Rhodesia and Mozambique.

Generally at lower altitudes than subsp. *laxiflorum,* especially in Zambia where both subspecies are fairly common.

Myre & Paisana 2080 (LM) from Mozambique, Sul do Save, Alto Limpopo, not in flower and therefore difficult to determine exactly, seems to be intermediate with subsp. *orientale,* having the larger leaves of subsp. *celastroides* but very few hairs except for axillary tufts and on the midrib.

Subsp. **orientale** Exell, subsp. nov.

Combretum patelliforme Engl. & Diels in Engl., Mon. Afr. Pflanz.-Fam. u.-Gatt. 3: 12, t. 1 fig. C (1899) pro parte excl. specim. *Antunes* A. 155 (B†). Syntypes from Angola and Mozambique. Lectotype: Delagoa Bay, *Schlechter* 11957 (B †; BM, lectotype; COI; K).

Rhodesia and southern Mozambique also possibly in Tanzania.

Sect. **Angustimarginata** Engl. & Diels

Combretum erythrophyllum (Burch.) Sond. × **C. kraussii** Hochst.

Shrubs up to c. 3 m. tall. Leaves ± intermediate between those of *C. erythrophyllum* and those of *C. kraussii*, resembling the former more in shape and venation but with rather conspicuous (with a lens) whitish scales as in *C. kraussii*. Scales mainly of the simple 8-celled type but some with 12 radial walls [e. g. *Codd* 7049 (PRE)]. Petals usually glabrous but occasionally with a few hairs. Fruit varying from the small (c. 15 × 10 mm.) *C. erythrophyllum* type to a larger (c. 22 × 20 mm.) *C. kraussii* type.

TRANSVAAL. Middleburg Distr.: Olifants R. Gorge, 1000-1410 m., fl. & fr. 9-11.x.1953, *A. O. D. Mogg* 22400 a (BM; K, PRE; holotype), 22408 (BM; PRE). Pietersburg Distr.: Malebock's Kraal, 1435 m., fr. 27.iv.1954, *L. E. Codd* 8704 (BM; PRE); Blauwberg, Mohlaking Plateau, 1585 m., fr. 13.i.1955, *L. E. Codd & R. A. Dyer* 9132 (BM; PRE). Waterberg Distr.: 9.6 km. N. of Warmbaths, fr. 21.v.1952, *L. E. Codd* 7049 (BM; PRE); near Vyeboom Halt, 1220 m., rocky wooded ridge, fl. 6.x.1954, *L. E. Codd* 8834 (BM; PRE); 48 km. W. of Naboomspruit, fr. 27.xii.1931, *E. E. Galpin* 11693 (BM; PRE); near Warmbaths, hillslopes, fr. 16.i.1937, *J. E. Repton* 812 (PRE); between Naboomspruit and Palala, fr. 24.i.1962, *H. J. Schlieben* 9186 (PRE).

The specimens cited above are all from shrubs 1-3 m. in height, somewhat heterogeneous in character, all growing at fairly high altitudes, which have so far defied classification. They may represent one or two new species but they are so intermediate between *C. erythrophyllum* and *C. kraussii* that I suggest that they represent hybrid populations between these two species. Both the suggested parents are usually small to fairly large trees. The problem cannot be definitely solved from herbarium specimens.

The name *C. nelsonii* Dummer has been suggested for some of these specimens but this does not seem to differ from typical *C. kraussii*.

Sect. **Ciliatipetala** Engl. & Diels

Combretum psidioides Welw. in Ann. Cons. Ultram.: 249 (1856).

Subsp. **glabrum** Exell, subsp. nov.

Flores lepidoti ceteroque glabri. *Petala* glabra. *Folia* glabra.

Type: Rhodesia, Wankie, *A. A. Pardy* 4564 (SRGH, holotype).

ZAMBIA. N: Abercorn-Mpulungu road, c. 16 km. from Mpulungu, fl. 26.ix.1959, *Richards* 11468 (K).

RHODESIA. N: Mazoe Valley, fr. xii.1932, *Seligman* s. n. (BM). W: Wankie, Fuller Siding, fl. 2.x.1929, *A. A. Pardy* 4565 pro parte (FHO; SRGH).

Known with certainty only from Zambia and Rhodesia but one specimen from Angola [Lunda, *Santos* 1625 (LISC; LUAU)] has a young shoot with glabrous leaves.

Combretum apiculatum Sond. in Linnaea, **23**: 45 (1850).

Subsp. **apiculatum**

Subsp. *boreale* Exell in Journ. of Bot. **67**: 46 (1929).

For a long time I divided *C. apiculatum* into three subspecies: subsp. *apiculatum*, subsp. *boreale* and subsp. *leutweinii* (Schinz) Exell but I now consider that subsp. *boreale* can no longer be maintained. It represents a tendency, evident in several species, for the leaves to become progressively larger and often more narrowly ovate-elliptic rather than ovate from south to north. This is almost certainly correlated with increasing rainfall. In every such case there seems to be a cline and there are too many intermediates to give any taxonomic status to such plants. When the species crosses the equator (as does *C. molle* R. Br. ex G. Don) the tendency is reversed and the leaves become smaller and more ovate from south to north.

C. apiculatum subsp. *leutweinii* seems, however, to be still maintainable. Its leaves are hairy all over the lower surface while those of subsp. *apiculatum* are glabrous or have only in tufts in the axils of the nerves or on the midrib. It tends, moreover, mainly to inhabit the *Colophospermum mopane* belt and probably has some ecological significance.

Combretum edwardsii Exell, sp. nov. (TAB. I)

Frutex scandens, ramulis primo fulvo-tomentosis demum glabrescentibus et rufo-lepidotis. *Folia* opposita petiolata, petiolo 12 mm. longo primo fulvo-tomentoso demum sparse pubescente et rufo-lepidoto, lamina ad 9 × 5 cm., elliptica vel oblongo-elliptica apice paullo acuminata apiculataque basi rotundata vel obtusa, papyracea vel subchartacea supra sparse pubescente demum glabrescente subtus pubescente et rufo-lepidota, lepidibus margine vix contiguis c. 90-100μ in diam., costa media supra immersa subtus prominente, costis lateralibus 6-7 paris. *Inflorescentia* axillaria 3-4 cm longa. *Flores* desunt. *Fructus* 4-alatus, ambitu subcircularis, 2 × 2 cm, subdense rufo-lepidotus, alis chartaceis subrigidis 8 mm largis, apice vix apiculatus, stipite c. 5 mm. longo rufo-lepidoto.

NATAL. Impendle Distr.: Lundy's Hill, upper edge of Umkomaas Valley, 1310 m., *D. Edwards* 3147 (PRE, holotype).

«Closed forest. Abundant. Definite climber with twining branches and long trailing stems, up to 6 inches in diameter, reaching to forest canopy. Greenish-yellow fruits, sometimes diffused with pink».

Although described as «abundant» this species has apparently never been collected again, apart from a doubtful specimen described below. As a large climber it appears to be quite distinct and I think it advisable to describe it at this point in the hope that it will be looked for again.

It belongs definitely to Subgen. *Combretum* but in the absence of flowers it cannot be placed with certainty in any section. The scales (Tab. II, figs. 3-4) are c. 90-100μ

in diam. and of medium subdivision as in sections *Macrostigmatea, Spathulipetala* and *Ciliatipetala* and with thick walls rather reminiscent of *C. molle*. The balance of evidence is in favour of Sect. *Ciliatipetala*.

Edwards 3147 is undated, but an obviously much older specimen in poor condition [TRANSVAAL. Vaderlands Wilger, woodbush forest, fr. i.1920, *N. M. Botha* s. n. (PRE)] may belong to the same species. There is no note or indication as to its habit but as it comes from «woodbush forest» there is at least the possibility that it is a climber.

Combretum moggii Exell, sp. nov.

Frutex 1-3 m. altus vel rarius *arbor* parva ad 5 m. alta, ramulis primo sericeo-tomentosis demum glabrescentibus atro-rubris. *Folia* opposita petiolata, petiolo ad 9 mm longo sericeo-tomentoso, lamina 1.5-6 × 0.5-2.7 cm, chartacea vel subcoriacea, elliptica ad angustissime elliptica nonnunquam obovato-elliptica supra praecipue ad nervos sericeo-pilosa subtus pubescente et dense flavido-lepidota, lepidibus margine contiguis c. 100-120μ in diam., apice acuta vel rotundata plerumque apiculata basi cuneata vel rotundata, costa media supra prominente subtus prominula, costis lateralibus 6-10 paris. *Flores* tetrameri in spicas axillares breves pedunculo 2-4 mm longo tomentoso bracteis linearibus 2 mm longis caducis subcapitatim congesti. *Receptaculum* tomentosum et flavido-lepidotum, inferius 1.5 mm longum sericeo-tomentosum, superius 4-4.5 × 2.8-3 mm sericeo-pilosum parte inferiore infundibuliforme parte superiore campanulata. *Calycis lobi* triangulares 1 × 1.2 mm. *Petala* 1.5 × 1.5 mm, subcircularia vel late obovata apice plerumque ciliata. *Stamina* 8, uniseriatim inserta, filamentis 5-5.5 mm longis, antheris 1 mm longis. *Discus* infundibuliformis 2 × 1.7 mm, margine libero c. 0.7 mm longo piloso. *Stylus* 6 mm longus, glaber, apice vix incrassatus. *Fructus* 4-alatus, ad 2 × 2 cm, ambitu subcircularis vel ellipticus sericeo-pilosus, alis subrigidis c. 6 mm latis, apice breviter apiculatus, apiculo 0.5-1 mm longo, basi stipitatus, stipite 2-3 mm longo tomentoso.

The scales (Tab. II, figs. 1-2) are c. 100-125μ in diam., multicellular and divided by radial and tangential walls. They are often hidden by the dense indumentum.

Type: *A. O. D. Mogg* 22400 (BM; K; PRE, holotype).

TRANSVAAL. Middelburg Distr.: near Bothsabel's Mission, steep rocky banks of Olifants R., on quartzite rocks, bushy tree 8 ft. tall, common, fr. 27.iv.1947, *L. E. Codd & R. A. Dyer* 2866 (BM; PRE); Farm Dornkoop, c. 22.5 km NW. of Middelburg, among quartzite rocks, several-stemmed shrub 3-5 ft., fl. 8.x.1963, *L. E. Codd* 10346 (PRE); Loskop, slender tree of 15 ft. with narrow silky leaves, st. 26.x.1952, *H. B. Gilliland* in Herb. Moss 26774 (PRE); 27 km NW. of Middelburg, on summit of flat-topped quartzite, S. of road to Loskop Irrigation Dam, c. 1370 m, low tree, evergreen, ± 10 ft., frs. same size and colour as those of *C. holosericeum* but leaves markedly smaller, fr. 29.iv.1944, *A. O. D. Mogg* 17300 (K; PRE); Olifants R. Gorge, c. 1000-1400 m, Waterberg sandstone, virgate shrub 4-7 ft., fls. greenish-yellow in glomerate subterminal heads, leaves velvety silvery, fl. 9-11.x.1953, *A. O. D. Mogg* 22400 (BM; K; PRE, holotype); 19 km NW. of Middelburg, 1370 m, Waterberg Sandstone rocks, shrub 5-8 ft., fringes of krantyes, locally common, fl. 9.x.1954, *A. O. D. Mogg* 23931 (K; PRE); Loskop area, mountain top near the Hell, fr. 16.xii.1950, *A. O. D. Mogg* 29025 (PRE); Longkloof, on koppie, shrub 8-10 ft. high, fl. 10.x.1954, *E. Prosser* 1872 (K; PRE). Pretoria Distr.: Silibetnek, upper slopes of Magaliesberg Range, tree 9-10 ft., occasional, fr. 25.xi.1951, *J. E. Repton* 3861 (PRE); Bronkhorstspruit, Trigaartspoort, shrub or small trre, fr. 7.iii. 1951, *J. E. Repton* 949 (PRE). Louis Trichardt Distr.: slopes of Soutpansberg, fr. 14.ii.1958, *de Winter* 6008 (BM; PRE). Lydenburg Distr.: Pilgrims Rest, 1280 m, Farm Clermont, among quartzite rocks, shrub 5 ft., fr. 22.ii.1963, *L. E. Codd* 10326 (PRE).

Probably most nearly related to *C. molle* R. Br. ex G. Don (the same as *C. holosericeum* referred to under *Mogg* 17300) but nearly always a shrub (rarely a small tree)

at fairly high altitudes and with much smaller narrower leaves which are sericeous-pilose rather than tomentose (sometimes glabrous) in *C. molle*. The scales are quite different in shape and appearance from of *C. molle* and more divided than is usual in that species. They are much similar to the scales of the West African *C. nigricans* Leprieur but *C. moggii* is not closely related to that species in other respects.

Sect. **Metallicum** Exell & Stace, sect. nov.

Sect. *Glabripetala* Engl. & Diels in Engl., Mon. Afr. Pflanz.-Fam. u. Gatt. 3: 43 (1899) pro parte.

Flores tetrameri in spicas elongatas vel paniculas axillares dispositi. *Petala* transverse elliptica vel subcircularia glabra calycis lobi superantia. *Stamina* 8 sub marginem disci uniseriatim inserta. *Discus* conspicuus margine libero piloso. *Flores folia fructusque* dense et plerumque conspicue lepidota. *Folia* saturate viridia. *Folia fructusque* 'metallicae'.

The leaves usually dry a dark green or brownish and the fruits are brown, greysh-brown or reddish-grey often with a kind of metallic sheen.

In Sect. *Glabripetala,* which we now typify on *Combretum ghasalense* Engl. & Diels, the scales are always small (40-75μ in diam.) and are usually divided by 8 radial walls alone but sometimes by extra primary radial walls and some secondary radial walls (but virtually never by tangential walls) to give up to 13 marginal cells (Tab. II, figs. 10-13). In Sect. *Metallicum* the scales are mostly much larger (80-180μ in diam.) and much more extensively divided by many radial and tangential walls to give c. 16-40 marginal cells (Tab. II, figs. 5-9).

It was this very great difference in the scales which led us to separate *C. collinum* sectionally from Sect. *Glabripetala* sens. strict. There is, however, another difference which may be important. *C. ghasalense* and its allies tend to be very glutinous (especially the young leaves and young fruits) and this is not so in *C. collinum*.

According to OKAFOR (loc. cit.) all the «species» of Sect. *Metallicum* (and the number of names is very large) should be included in one aggregate species, *C. collinum,* with many subspecies. I am at present doubtful whether *C. dumetorum* Exell and *C. hypopilinum* Engl. & Diels should be included in the *C. collinum* agg. *C. dumetorum* appears to have a quite different type of germination (at present under further investigation) and both *C. dumetorum* and *C. hypopilinum* (Tab. II, figs. 8-9) have funnel-shaped scales with the disk sloping upwards from the centre so that in surface view they appear much smaller [usually c. 55-75(110)μ in diam.]. The scales are also less subdivided to give often only c. 10-16 marginal cells. These differences, however, may well be due to the denser indumentum (either mechanically or genetically) and in seedling leaves of *C. dumetorum,* which are only sparsely hairy, the scales are very similar to those of *C. collinum* agg. (Tab. II, figs. 5-7). There are also specimens intermediate (including scales) between *C. collinum* and *C. hypopilinum.*

The section contains 1-3 species according to the view taken.

Sect. **Fusca** Engl. & Diels

Type species *C. fuscum* Planch.

Sect. *Coriifolia* Engl. & Diels

Type species: *C. coriifolium* Engl. & Diels

These two sections must certainly be united. *C. coriifolium* is very close to *C. fuscum* and perhaps identical with it.

Subgen. **CACOUCIA** (Aubl.) Exell & Stace

Scales absent. Microscopic glandular hairs always present. Most species pentamerous.

Sect. **Conniventia** Engl. & Diels.

Sect. *Parvula* Engl. & Diels.

Combretum platypetalum Welw. ex Laws. in Oliv., Fl. Trop. Afr. 2: 433 (1871).

Key to the Subspecies

Upper receptacle rather densely hairy to tomentose; leaves sparsely pubescent to tomentose:
Leaves sparsely pubescent to rather densely pilose, up to 2½ times as long as broad . . . subsp. *platypetalum*
Leaves sericeous or tomentose, up to 2-3 times as long as broad:
Leaves sericeous to tomentose, up to twice as long as broad . . . . . subsp. *baumii*
Leaves fulvous-tomentose, usually long-acuminate . . . . . subsp. *virgatum*
Upper receptacle glabrous to sparsely pubescent; leaves glabrous to sparsely pubescent, up to 4 times as long as broad . . . . . subsp. *oatesii*

Subsp. **platypetalum**

Upper receptacle usually rather densely hairy. Leaves sparsely pubescent to densely pilose, up to 2½ times as long as broad.

Angola, Zambia and the Congo.

Subsp. **baumii** (Engl. & Gilg) Exell, stat. nov.

Combretum baumii Engl. & Gilg in Warb., Kunene-Samb.-Exped. Baum: 320 (1903). Type from Angola [*Baum* 117 (B†; BM, lectotype; COI; K)].

Leaves sericeous to tomentose, up to twice as long as broad.

Angola and Zambia.

Subsp. **virgatum** (Welw. ex Laws.) Exell, stat. nov.

Combretum virgatum Welw. ex Laws. in Oliv., Fl. Trop. Afr. 2: 425 (1871). Type from Angola [*Welwitsch* 4357 (BM; LISU, holotype)].

Leaves fulvous-tomentose, 2½-3 times as long as broad, usually long-acuminate and often with a mucro 1-2 mm long.

Angola and Zambia (Abercorn Distr.).

Subsp. **oatesii** (Rolfe) Exell, stat. nov.

Combretum oatesii Rolfe in Oates, Matabele Land, ed. 2: 399, t. 10 (1899). Type from Rhodesia [*Oates* s. n. (K, holotype)].

Upper receptacle glabrous to sparsely pubescent; leaves glabrous to sparsely pubescent, narrowly-elliptic to oblong-elliptic (very variable), up to c. 4 times as long as broad.

There are intermediates with subsp. *platypetalum* which make it difficult to maintain *C. oatesii* as a species.

C. turbinatum F. Hoffm. with very narrow leaves appears at first to be distinct but there is every gradation between this form and typical *C. oatesii*.

Botswana, Zambia, Rhodesia, Malawi, Mozambique, Congo and Tanzania.

Sect. **Pseudoquisqualis** Exell, nom. nov.

Quisqualis Sect. *Combretopsis* Exell in Journ. of Bot. **69**: 120 (1931).

Combretum Sect. *Campylogyne* (Hemsl.) Engl. & Diels in Engl., Mon. Afr. Pflanz.-Fam. u. Gatt. **3**: 85 (1899) pro parte quoad *C. hensii* et *C. poggei*.

Type species: *C. hensii* Engl. & Diels.

Distinct from all other sections of *Combretum* Subgen. *Cacoucia* by having the style adnate to the upper receptacle for about 2 mm [also very shortly so (c. 0.5 mm) in *C. ghesquierei* Liben at present sectionally unplaced but certainly

in Subgen. *Combretum*]. Other species with this character formerly in *Combretum* are now in *Quisqualis*. This is fully discussed by EXELL and STACE [in Bol. Soc. Brot. Sér. 2, **38**: 140-142 (1964)].

The trichomes in Sect. *Pseudoquisqualis* are also unique in *Combretum* (except possibly for a few aberrations). They consist of a mixture of microscopic stalked glands, normal compartmented hairs typical of virtually every species of *Combretaceae* and thin walled non-compartmented unicellular hairs [see STACE in Journ. Linn. Soc., Bot. **59**: 239, pl. 1, fig. 8, text-figs. 8, 9 (1965)]. The latter fall off the leaves at maturity. These non-compartmented hairs are extremely rare in the whole family and provide another strong reason for maintaining a separate section for *C. hensii* now it has been re-transferred to *Combretum*.

The section contains only one species, *C. hensii*, as *C. poggei* Engl. & Diels is certainly conspecific and *C. pyriforme* is no more than varietally distinct, if that.

Sect. **Oxystachya** Exell. sect. nov.

Combretum Sect. *Campylogyne* (Hemsl.) Engl. & Diels in Engl., Mon. Afr. Pflanz.-Fam. u. Gatt. **3**: 85 (1899) pro parte quoad *C. oxystachyum*.

Type species: *C. oxystachyum* Welw. ex Laws.

Flores pentameri. *Receptaculum superius* campanulatum. *Calycis lobi* filiformes quam petala longiores. *Petala* linearia pilosa. *Stamina* 10, biseriatim inserta. *Discus* inconspicuus. *Fructus* 5-alatus.

This section is distinguished by the narrow hairy petals, slightly shorter than the filiform calyx-lobes and the inconspicuous disk. Subgen. *Cacoucia*, Sect. *Conniventia* Engl. & Diels also has a rather inconspicuous disk but the petals are almost as broad as long and exserted beyond the short calyx-lobes. The microscopic glandular hairs [see STACE in Journ. Linn. Soc., Bot. **59**: text-fig. 41 (1965)] are also a distinguishing feature reaching a length of c. 200μ (although sometimes only c. 60μ) with depressed-globose heads c. 40-

75μ in diam., on an average larger (so far as is known) than in any other African species (± equalled in the Asiatic species *C. pilosum* Roxb.).

C. oxystachyum is the only species in this section.

Sect. **Mweroensia** Exell, sect. nov.

Type species: *C. mweroense* Bak.

Flores pentameri in spicas laterales axillares conferti. *Receptaculum superius* tubulare vel infundibuliforme vix constrictum sericeo-pilosum. *Petala* anguste elliptica pilosa lobis calyci haud excedentia. *Stamina* 10, biseriatim inserta. *Discus* crassiusculus margine pilosus. *Fructus* 5-alatus cum glandulis nigris capitatis c. 0.8 mm. longis.

Distinguished by the short congested axillary spikes, the tubular to infundibuliforme scarcely constricted upper receptacle, the pilose narrowly triangular calyx-lobes and the fleshy disk. This section is nearest in floral characters to Sect. *Grandiflora* Engl. & Diels which differs in having the flowers in elongated spikes and glabrous petals. The capitate macroscopic glandular hairs also occur in various other sections of Subgen. *Cacoucia* (e. g. Sect. *Cacoucia* and the Asiatic Sect. *Nigrescentia* Engl. & Diels).

C. mwerocnse is the only species in this section.

Sect. **Megalantherum** Exell, sect. nov.

Type species: *C. wattii* Exell.

Flores pentameri actinomorphi crassiusculi magni. *Stamina* 5 longiora et 5 breviora sed uniseriatim inserta sub margine disci; anthera 3.5 mm longa. *Discus* grandis crassus. *Fructus* 5-alatus.

Distinguished among the African sections of Subgen. *Cacoucia* by the uniseriate insertion of the stamens under the margin of the disk and by the large anthers (3.5 mm long). As far as I know only Sect. *Cacoucia* has as large or larger anthers but the latter section is separable by the

zygomorphic curved upper receptacle and the biseriate insertion of the stamens. The microscopic glandular hairs are very sparse in *C. wattii*.

C. wattii is the only species in this section.

2. **MEIOSTEMON** Exell & Stace

Meiostemon tetrandrus (Exell) Exell & Stace in Bol. Soc. Brot. Sér. 2, **40**: 19, t. 1 (1966).

Subsp. **australis** Exell, subsp. nov.

Rhachis glabra vel fere glabra. *Petala* anguste elliptica, c. 1 × 0.4 mm.

Type: *Levy* 1161 (K, holotype; PRE).

The type subspecies has a densely pubescent rhachis and broadly ovate to elliptic petals c. 1 × 0.7 mm.

Zambia. S: Gwembe Valley, Sinazongwe area, 490 m., fr. 7.vii.1961, *Bainbridge* 502 (FHO).

Rhodesia. N: Urungwe Distr., Zambezi Valley, Chirundu road, 520 m., fr. 26.ii.1953, *Wild* 4039 (PRE; SRGH). W: Wankie, fl. i.1955, *Levy* 1161 (K, holotype; PRE).

Subsp. *tetrandrus* is confined to the Northern Province of Zambia so there is a distinct disjunction between the two subspecies.

The Madagascan species, *M. humbertii* (Perrier) Exell & Stace, which has densely pubescent leaves and even smaller petals (c. 0.5-0.2 mm), is nearer to *M. tetrandrus* subsp. *australis* than to subsp. *tetrandrus*.

3. **PTELEOPSIS** Engl.

Pteleopsis barbosae Exell, sp. nov.

Arbor ad 10 m alta; ramulis primo sparse pilosis mox glabrescentibus. *Folia* opposita vel subopposita; lamina ad 10 × 3.8 cm, elliptica, papyracea, pellucido-punctata, glabra, costa media subtus sparse rufo-pilosa excepta, apice paullo

acuminata basi cuneata; nervis lateralibus 5-8 paris plerumque cum 2 glandulis conspicuis subcircularibus foveatis ?nectariferis vulgo in paribus quarto vel quinto subtus ad dimidium distantiae inter costam et marginem insidentibus; petiolo 5-7 mm longo, gracile. *Flores* albidi, pentameri, andromonoici, pedicellati, sericeo-pubescentes in spicas terminales et axillares 2-4 cm longas dispositi; rhachide pilosa et sericeo-pubescente; bracteis 2.5 mm longis, linearibus. Flores hermaphroditi: calycis lobi deltati; petala 2 × 1.2 mm, obovata, breviter unguiculata, glabra; receptaculum inferius c. 3.5 mm longum, sericeo-pubescens, basi cum parte gracile stipitiforme c. 0.5 mm longa; discus 1.5-2 mm in diam., pilosus; stamina 10, filamentis 3.5-4 mm longis, biseriatim insertis, antheris 0.5 mm longis; stylus 3 mm longus; fructus 10-15 × 8-12 mm, ambitu obovato-ellipticus, appresse-pubescens, (2)3-alatus, stipite ad 12 mm longo, gracile, dense appresse-pubescente. Flores masculi subsimiles; stylus vestigialis (semper ?); ovarium haud evolutum.

Type: *L. G. Barbosa* 2466 (LISC, holotype).

MOZAMBIQUE. N: Mossuril, between Monapo and Lumbo, fl. 16.x.1948, *L. G. Barbosa* 2466 (LISC); Monapo, c. 145 m, fr. 25.xi.1963, *A. Rocha da Torre & J. A. R. Paiva* 9291 (LISC); Nacala, 15 km from Nacala Nova towards Nacala Velha, c. 10 m, fr. 3 xii.1963, *A. Rocha da Torre & J. A. R. Paiva* 9390 (LISC).

Known only from the Niassa Prov. of Mozambique. Wooded savanna of *Acacia* spp. and secondary bush; at low altitudes.

This species differs from the other two species in the Flora Zambesiaca area, *P. anisoptera* and *P. myrtifolia,* in having pubescent receptacles and fruits. It has rather thin translucent leaves. When these are held up to the light and looked at with a lens they show both a translucent reticulation and numerous pin-point translucent dots.

P. diptera Engl. & Diels and *P. hylodendron* Mildbr., both of which have hairy flowers and fruits, differ in that the former has much thicker opaque leaves and the latter

does not show the pellucid dots characteristic of *P. barbosae.*

The circular pitted glands (? extra-floral nectaries), which are found on most leaves in all the material of *P. barbosae,* usually occur in a very definite position on the lower surface of the leaf on or near the fourth or fifth pair (from the base) of main lateral nerves about halfway between the midrib and the margin. Similar glands though often less well developed occur rarely and sporadically and less definitely positioned in several species of *Pteleopsis* (fairly frequently in *P. diptera*).

P. barbosae seems quite distinct in the texture of the leaves as well as in the incidence of these glands and there is also a considerable discontinuity between its distribution (confined to coastal regions of Mozambique) and the other hairy species which apparently never get nearer than Angola-Congo-Kenya.

4. **TERMINALIA** L.

Sect. **Abbreviatae** Exell, sect. nov.

Sect. *Platycarpae* Engl. & Diels in Engl., Mon. Afr. Pflanz. Fam. u. Gatt., **4**: 17 (1900) pro parte quoad *T. stuhlmannii, T. prunioides, T. holstii, T. somalensis, T. kelleri, T. bispinosa* et *T. spinosa.*

Type species: *T. prunioides* Laws.

Folia fasciculata in ramulis plerumque spiniferis conferta. *Fructus* 2-alatus.

7 species: *T. prunioides, T. brevipes, T. parvula, T. spinosa, T. randii, T. stuhlmannii* and *T. polycarpa.*

Sect. **Psidioides** Exell, sect. nov.

Sect. *Platycarpae* Engl. & Diels, loc. cit. pro parte quoad *T. sericea, T. brachystemma* et *T. kaiserana.*

Type species: *T. sericea* Burch. ex DC.

Ramuli cortice atropurpureo in pelliculis papyraceis cylindricis vel hemicylindricis excorticandi. *Fructus* 2-alatus.

The species of this group are clearly interrelated and form a quite distinct section. The way in which the bark of the branchlets comes off in papery cylindrical pieces leaving a newly-exposed reddish-brown surface is paralleled in *Combretum psidioides* Welw. (see p. 14).

5 species: *T. sericea, T. erici-rosenii, T. brachystemma, T. kaiserana* and *T. griffithsiana.*

Sect. **Platycarpae** Engl. & Diels, loc. cit. excl. spp. supracit.

Type species: *T. brownii* Fresen.

Sect. **Stenocarpae** Engl. & Diels, op. cit.: 11 (1900).

Type species: *T. macroptera* Guill. & Perr.

Sect. *Platycarpae* Engl. & Diels is hereby restricted to the typical part of the section (as typified above) and Sect. *Stenocarpae* is united with it.

Sect. **Pteleopsoides** Exell, sect. nov.

Type species: *T. pteleopsoides* Exell

Flores in spicas axillares subcapitatas dispositi. *Fructus* (4)5(6)-alatus.

Distinct from all other African sections of *Terminalia* by the (4)5(6)-winged fruits and the flowers in *Pteleopsis*-like subcapitate spikes. There is no near relationship with the Asiatic Sect. *Pentaptera* (Roxb.) Eichl. with 5-winged fruits but elongated inflorescences nor with the 5-winged *T. quintalata* Maguire from British Guiana.

T. pteleopsoides is the only species in the section.

Terminalia pteleopsoides Exell, sp. nov.

Arbor parva ad 9 m. alta vel frutex, ramulis crassiusculis suberosis tomentosis. *Folia* spiraliter ordinata vel nonnunquam opposita vel subopposita breviter petiolata; lamina ad 6.5(8) × 2.5(3) cm., coriacea anguste elliptica vel anguste oblongo-elliptica juventute omnino sericeo-tomentosa vel

velutina mox appresse-pilosa apice acuta vel acuminata vel mucronata margine integra basi plerumque cuneata, costa media supra prominula subtus prominente, nervis lateralibus 5-8-paris; petiolo crasso ad 2-3 mm. longo piloso. *Flores* flavidi vel albidi hermaphroditi et masculi in spicas capituliformes in axillis foliorum delapsorum in ramulis abbreviatis orti. *Rhachis* dense pilosa, bracteis 3 mm. longis linearibus dense pilosis. Flores hermaphroditi: receptaculum inferius 4-5 mm. longum applanatum tomentosum, superius cupuliforme, 1-1.5 × 2-2.5 mm., paullo zygomorphum pilosum; calycis lobi triangulari acuti; stamina 4-6 mm. longa biserialia, antheris 0.6-0.9 mm. longis breviter apiculatis; discus 1.5 mm. in diam., pilosus; stylus 7 mm. longus. Flores masculi: pedicellis 8 mm. longis. *Fructus* (4)5(6)-alatus, ad 3.5 × 2 cm., ambitu ellipticus tomentellus, apice obtusus basi in stipite suboblique decurrens, stipite ad 5 mm. longo nonnunquam vix distincto.

Type: *Fanshawe* F 4929 (FHO, holotype).

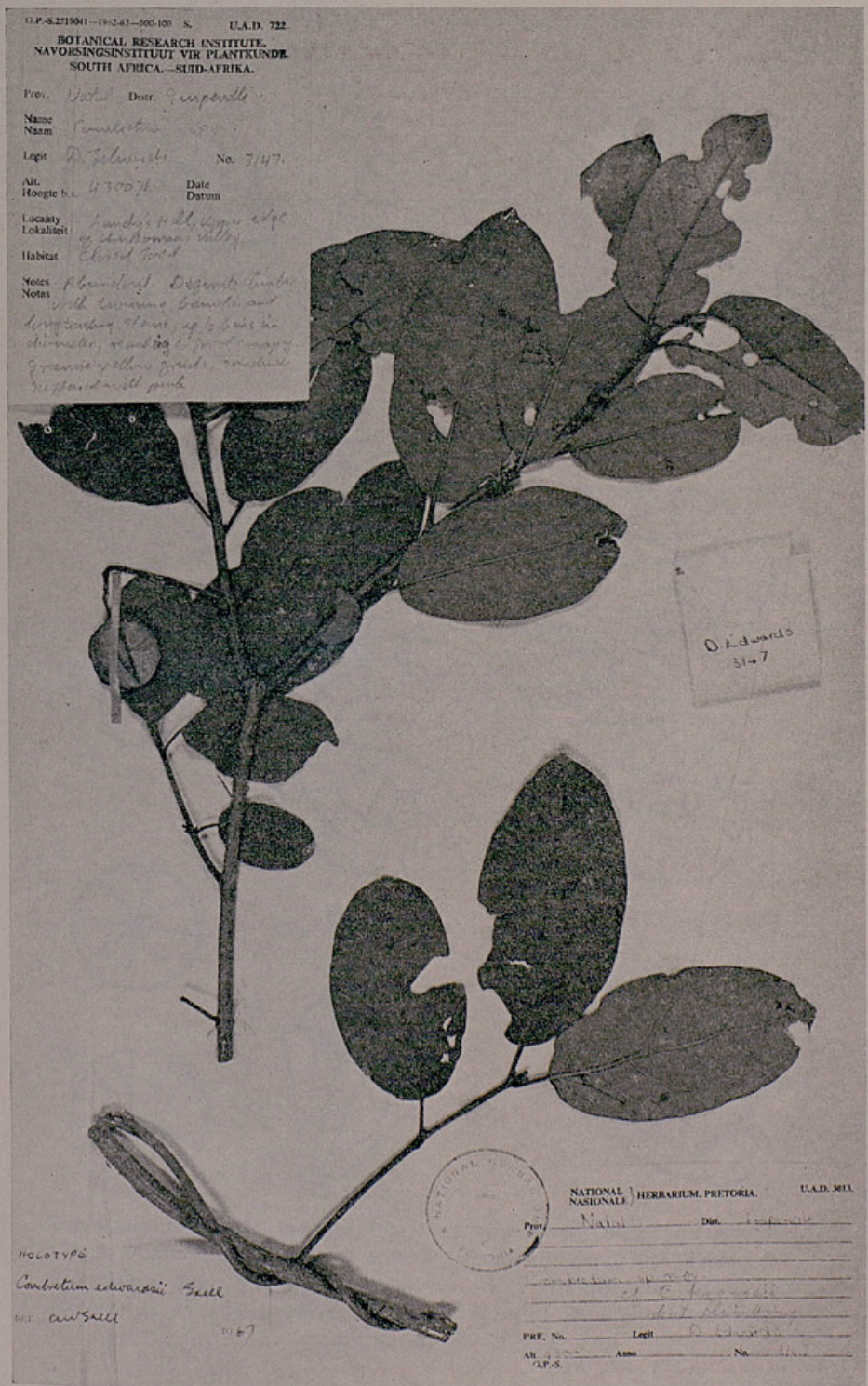
Zambia. N: Chibaya-Kaputa, woodland fringing «mbuga», fl. immat. 15.x.1949, *A. A. Bullock* 1293 (K); Kaputa-Kabwe, dominant tree in *Combretum* woodland bordering the «mbuga», flowers cream very sweet-scented, fl. 17.x.1949, *A. A. Bullock* 1307 (K); Mofwe R., flowers white, young leaves grey-velvety, fl. 20.viii.1958, *D. B. Fanshawe* F 4757 (FHO; K); Mporokoso, from degraded woodland on upper valley soils, fl. 11.xi.1958, *D. B. Fanshawe* F 4793 (FHO; K); Nsama, very poor plateau woodland on gravelly soils, fr., *D. B. Fanshawe* F 4929 (FHO, holotype); Mporokoso, small tree of dambo fringes and pans, flower yellow, fl. 6.ix.1960, *J. M. Mutimushi* DB 626 (FHO); Mporokoso Distr., 1160 m., Mwambishi Basin, pallid shale soils in dambo valley sites, fl. 19.ix.1937, *C. G. Trapnell* 1778 (K).

These specimens have for some time been awaiting classification provisionally determined as a new species of *Pteleopsis*. This was not surprising as the (4)5(6)-winged ellipsoid fruit is quite unlike that of any known African species

of *Terminalia* and quite reminiscent of *Pteleopsis*. There is no doubt, however, that the species is a true *Terminalia* as shown by the absence of petals, the slightly zygomorphic upper receptacle, the pericarp of the fruit with a highly sclerenchymatous layer hard to cut through with a knife, the inflorescences produced on short shoots and the stout branchlets.

Terminalia orbicularis Engl. & Diels occasionally has 3-4 wings but does not seem to be at all closely related to *T. pteleopsoides*. Asiatic species with 4-5 wings such as *T. arjuna* Roxb. and *T. paniculata* Roth also show no close similarity.

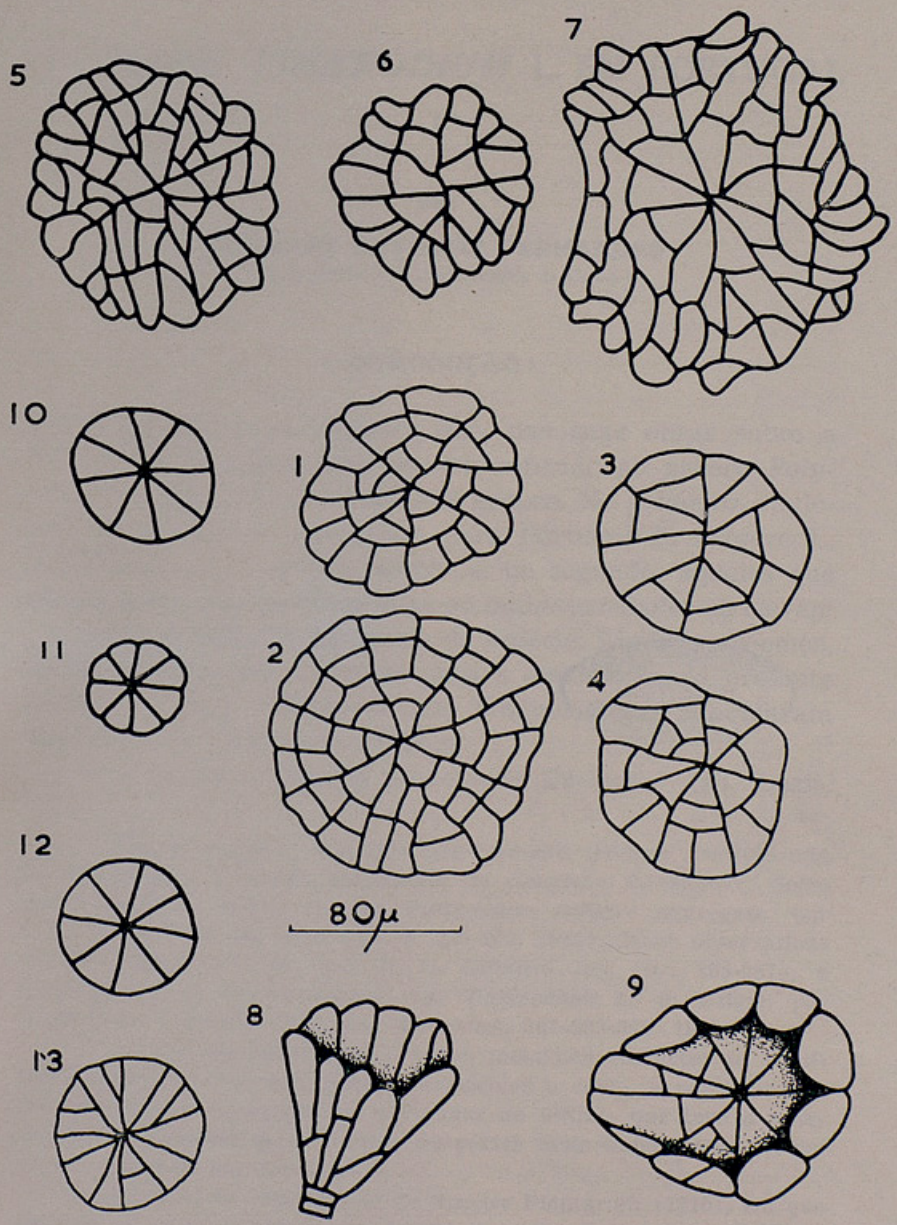
I am much indebted to Dr. C. A. STACE for his constant help in examining the trichomes, so important in this family, of many doubtful specimens, for preparing the plate of the scales and for the benefit of his opinion especially in delimiting the sections of *Combretum* Subgen. *Combretum*.



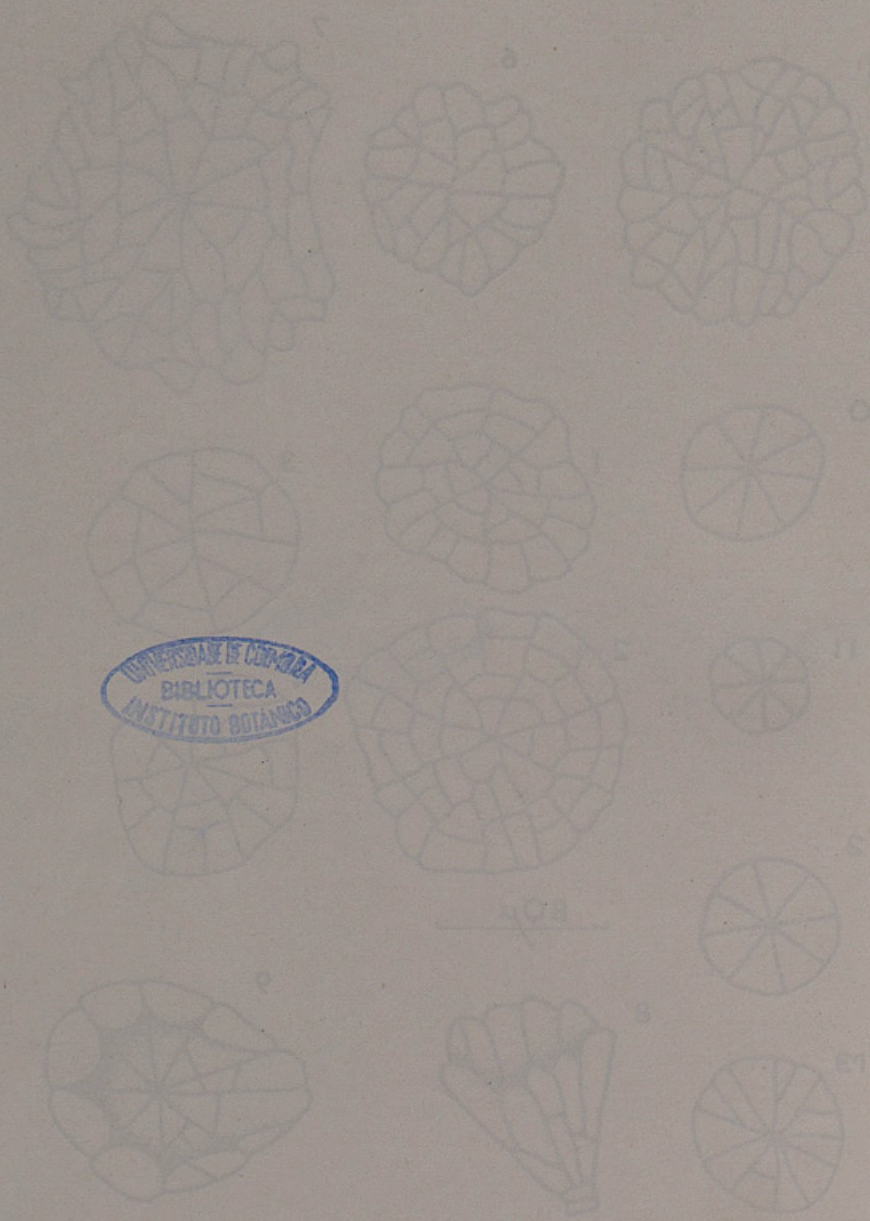
Combretum edwardsii Exell

Specimen *Edwards* 3147 (PRE, holotypus).

UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO



Top views of scales (except fig. 8 in side view) Sect. Ciliatipetala: 1 & 2, *Combretum moggii;* 3 & 4, *C. edwardsii.* Sect. Metallicum: 5-7, *C. collinum* agg.; 8 & 9, *C. hypopilinum.* Sect. Glabripetala: 10, *C. ghasalense*; 11, *C. gallabatense*; 12, *C. glutinosum*; 13, *C. hartmannianum.*
By C. A. STACE.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

O GÉNERO *POLYPODIUM* L. EM PORTUGAL

I

por

ROSETTE BATARDA FERNANDES

Instituto Botânico da Universidade de Coimbra

INTRODUÇÃO [1]

OS botânicos portugueses que, nas suas obras sobre a flora do nosso país, se têm referido ao género *Polypodium,* podem reunir-se em dois grupos. No primeiro, englobam-se os autores que citam para Portugal *P. vulgare* L. considerado num sentido amplo e, no segundo, aqueles que distinguem nessa entidade duas ou mais variedades ou elevam mesmo uma destas à categoria de espécie. Limitar-nos-emos, por só esses terem interesse para a elaboração do presente estudo, a fazer referência aos botânicos que efectuaram trabalhos de maior importância.

À primeira categoria pertencem BROTERO [2] (Fl. Lusit.

---

[1] Depois de quase concluído este trabalho, tivemos conhecimento de três artigos, tratando igualmente do complexo *P. vulgare*: Some recent work in Wales on the *Polypodium vulgare* aggregate, por P. M. BENOIT (in Br. Fern Gaz. **9**: 277-282, 1966); Some observations on *Polypodium australe*, por R. H. ROBERTS (op. cit.: 283-287); e Bijdrage tot de biosystematick van *Polypodium* L. in België, por B. BECKERS (in Bull. Jard. Bot. Bruxelles, **36**: 353-382, 1966).

A fim de não alterarmos o texto, incluímos em notas os resultados destes autores, aos quais agradecemos o envio, a nosso pedido, das respectivas separatas, em particular ao último, que teve a amabilidade de traduzir para francês as partes mais importantes do seu artigo, redigido em flamengo.

[2] A edição de WILLDENOW da Species Plantarum (1810), em que figuram as vars. *serratum, cambricum* e outras de *P. vulgare,* é posterior à Flora Lusitanica, não podendo essas entidades, como é óbvio, ter sido referidas por BROTERO. Este autor poderia, no entanto, ter notado diferenças entre os constituintes portugueses do género, distinguindo taxa infraespecíficos, o que não fez, ou apresentar qualquer referência à var. β, de L., já conhecida em 1753, o que também não sucede.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

2: 397, 1804), J. HENRIQUES (Cryptogamicas vasculares in Bol. Soc. Brot. 12: 62-63, 1895) [1] e G. SAMPAIO (Fl. Portug.: 7, 1947).

No que respeita à distribuição da espécie no nosso país, enquanto BROTERO se não pronuncia, os dois últimos investigadores assinalam-lhe uma área muito vasta — de norte a sul.

P. COUTINHO (Fl. Port.: 44, 1913), que se inclui no segundo grupo, baseado ùnicamente nas características da margem dos segmentos, distingue em *P. vulgare* as seguintes variedades: α *genuinum* Gr. et Godr., para a qual não indica qualquer distribuição particular; β *serratum* (Willd.), que seria «muito mais frequente que α»; γ *cambricum* (L.), «raro». Em 1939 (op. cit., 2.ª ed.: 48), repete integralmente o que afirmara em 1913, se bem que nas Notas da Flora de Portugal (pag. 5, 1914), publicadas como complemento da primeira edição da Flora, tivesse ampliado as descrições das duas primeiras variedades, introduzindo-lhes os caracteres da forma da folha e dos segmentos, como se segue: α *genuinum* Gr. et Godr. Segmentos inteiros ou subinteiros; limbo da folha oblongo-lanceolado. β *serratum* Willd. Segmentos serrados; limbo da folha triangular-deltoideo.

ROTHMALER (in Bol. Soc. Brot. sér. 2, 13: 274, 1938-1939), que admite autonomia específica para a var. *serratum* [*P. serratum* (Willd.) Sauter] [2], é o primeiro a loca-

---

[1] No seu artigo, J. HENRIQUES, se bem que, na citação dos espécimes, os agrupe todos em *P. vulgare*, anota o seguinte: «a fórma vulgar e mais espalhada póde referir-se á var. *serratum* Willd. ... A var. *Cambricum* que o sr. Willkomm inclue na var. *serratum* podem ser referidos os exemplares colhidos na Póvoa de Lanhoso pelo sr. B. de Mello, e os colhidos no Porto pelo sr. A. Luso. Os colhidos em Cintra por Welwitsch mostram bem a passagem da fórma *serrilhada* (sic) typica para a fórma *cambrica*» (sic).

Noutros trabalhos (Catalogo das plantas que vivem na serra do Gerez in Bol. Soc. Brot. 3: 175, 1885; Esboço da Flora da Bacia do Mondego in Bol. Soc. Brot. 22: 30, 1906), aponta a var. *serratum* Willd. para Póvoa de Lanhoso (além da var. *genuinum*, que diz aparecer em toda a Serra do Gerês) e para a bacia do Mondego.

[2] ROTHMALER indica como autor desta combinação CHRIST, o que não é exacto, porquanto foi SAUTER (Fl. Austr.-Ung. 2: 708, 1882)

lizar, no nosso país, o *P. vulgare* L. s. str. ùnicamente nas montanhas elevadas (Serras do Gerês e da Estrela) e a excluir destas *P. serratum,* o qual se distribuiria, nas zonas de mais baixa altitude, de norte a sul de Portugal.

Pela mesma data, ROTHMALER & P. SILVA (in Agron. Lusit. **1**: 239, 1939) confirmam os pontos de vista nomenclatural e de distribuição do primeiro autor, precisando os dados sobre o habitat de *P. vulgare,* com a indicação de que é «bastante frequente nas altas montanhas, acima dos 1000 m, p. ex. Serra do Gerês, Serra da Estrela, Serras de Trás-os-Montes». Além disso, apresentam um quadro, focando os caracteres distintivos entre *P. vulgare* e *P. serratum,* no qual são considerados a forma e cor do limbo, a terminação dos segmentos, o ápice da folha e o número de ramificações das nervuras secundárias.

Baseado nas diferenças registadas nesse quadro, ROZEIRA (Publ. XXIII Congr. Luso-Esp. Progr. Ciênc., **5**: 5-8 e 10, 1944) procurou fazer a separação nas duas citadas espécies do material arquivado no herbário do Instituto de Botânica do Porto, tendo chegado à conclusão de que, devido à variabilidade que se nota em todos aqueles caracteres, não é possível manter a categoria específica para as duas entidades, mas que se «Deve inscrever na Flora: *Polypodium vulgare* Lin. var. *serratum* (Willd.) P. Cout.» [1]. As plantas estudadas por ROZEIRA foram, no entanto, colhidas em locais (Vieira do Minho, Valongo, Covas do Douro, Vila Nova de Gaia, Castro Daire) de altitude [2] muito inferior a 1000 m, não devendo estar incluído entre elas nenhum

---

que a fez pela primeira vez. *P. serratum* (Willd.) Sauter não pode, no entanto, ser usado, em virtude da existência do homónimo mais antigo *P. serratum* Aublet (1775).

[1] Esta combinação nomenclatural não é da autoria de P. COUTINHO como indica ROZEIRA, porquanto foi WILLDENOW (Sp. Pl. **5**, 1: 173, 1810) que descreveu, pela primeira vez, a var. *serratum* de *P. vulgare* L.

[2] As suas observações incidiram também sobre um espécime da «Louzã». O autor não dá, porém, indicação da altitude do local da colheita: tratando-se da vila da Lousã, a sua altitude é bastante inferior a 1000 m; mas a serra atinge ca. de 1200 m no ponto mais elevado.

exemplar de *P. vulgare* L. s. str., taxon que, de acordo com ROTHMALER & P. SILVA, se encontraria apenas acima dessa altitude. ROZEIRA ter-se-ia limitado, pois, a anotar a variabilidade de alguns caracteres da entidade ou entidades que se encontram no nosso país a baixas ou medianas altitudes. Nesta conformidade, as suas conclusões poderão ser destituídas de fundamento.

No que se refere à var. *cambricum,* o mesmo autor afirma que «não é mais que uma variação *das frondes de plantas que ao mesmo tempo as possuem normais* [1], assente, por isso, em caracteres que não têm valor taxonómico, devendo, portanto, riscar-se da Flora».

Vê-se, pois, que são variadas as opiniões acerca do representante ou representantes do gen. *Polypodium* que existem no continente português. Quantas entidades devem ser consideradas? Qual a categoria taxonómica que lhes deve ser atribuída?

Como nos últimos 15 anos se têm multiplicado as investigações sobre *P. vulgare* aggr., contribuindo algumas delas para o esclarecimento dos problemas taxonómico e nomenclatural que lhe dizem respeito, resolvemos fazer o estudo das plantas do nosso país, utilizando alguns dos novos critérios e outros já há mais tempo divulgados mas também não empregados, até à data, por botânicos portugueses, na tentativa de estabelecer a sua correcta identificação.

O trabalho será dividido em várias partes. Na primeira, que publicamos agora, faz-se o estudo do material arquivado nos herbários metropolitanos. Nas seguintes, trataremos dos representantes do género que crescem espontâneamente no Jardim Botânico de Coimbra; depois, das plantas dos Açores e Madeira; e, finalmente, apresentar-se-ão os resultados de experiências de cultura, feitas com o objectivo de verificar se determinadas condições do meio poderão influenciar os caracteres de plantas oriundas de locais quer de baixa, quer de elevada altitude.

---

[1] O itálico é nosso.

HISTÓRIA

Os caracteres que LINEU (Sp. Pl.: 1085, 1753) atribuiu aos segmentos das folhas do seu *Polypodium vulgare* não deixam qualquer dúvida sobre a entidade que teve presente na altura em que fez a descrição. Com efeito, o «Polypodium frondibus pinnatifidis: *pinnis oblongis subserratis obtusis* [1], radice squamata» é, indiscutìvelmente, a planta da Europa boreal, a única espécie do género que se encontra na Suécia (cf. N. HYLANDER, Nord. Kärlväxtfl. **1**: 55, 1953) e que LINEU já descrevera anteriormente na Flora Lapponica (380, 1737) [2], isto é, *P. vulgare* L. s. str.

À descrição de 1753, fez seguir, como sinónimo, a que usara em 1738 no Hortus Cliffortianus (pag. 475) para definir a espécie n.º 4 dessa obra, a qual é representada por um exemplar existente no herbário de CLIFFORD: «Polypodium fronde pinnata: *pinnis lanceolatis indivisis, serrulatis,* alternis connato-sessilibus» [3].

Se bem que os restantes sinónimos de *P. vulgare,* de 1753, sejam os mesmos que usara em 1738, entre eles, «Polypodium vulgare», de BAUHIN (Pinax: 359, 1623) e «P. majus», de DODOENS (Pempt.: 464, 1616), o facto de, em Species Plantarum, ter substituído «*pinnis lanceolatis... serrulatis*» da descrição que se encontra no Hortus Cliffortianus por «*pinnis oblongis subserratis obtusis*», mostra que a forma dos segmentos do limbo foliar das plantas que então examinou e que, tudo leva a crer, fossem as que cresciam nas imediações da sua casa, não lhe passou despercebida.

Em *P. vulgare,* LINEU distinguiu a var. *β*, de que não dá diagnose e em que colocou não só o «Polypodium minus», de BAUHIN (loc. cit.), mas também, igualmente como sinó-

---

[1] O itálico é nosso.

[2] Como «Polypodium pinnatum: pinnis lanceolatis integris».

[3] O itálico é nosso.

Na descrição do Hortus Cliffortianus usou «foliolis» em vez de «pinnis», da citação dessa obra em Species Plantarum.

Na Flora Suecica (pag. 307, 1745), serviu-se dessa mesma descrição, possìvelmente por pensar que a planta existente na sua pátria era idêntica à que observara no herbário de CLIFFORD.

nimo, o «Polypodium minus», de DODOENS (loc. cit.). Ainda em Species Plantarum (pag. 1086), foi descrito *P. cambricum,* como «Polypodium frondibus pinnatifidis: pinnis lanceolatis lacero-pinnatifidis serratis», que já fora considerado no Hortus Cliffortianus, mas com descrição ligeiramente diferente.

WILLDENOW (Sp. Pl. **5**, 1: 172-173, 1810) reconhece em *P. vulgare* L. algumas variedades, entre as quais *serratum,* taxon descrito pela primeira vez, e *cambricum* (L.), continuando a incluir no tipo da espécie, do qual dá uma descrição mais completa do que a de LINEU, a planta do herbário de CLIFFORD, como já fizera LINEU, e introduzindo nele os «Polypodium majus» e «minus», de DODOENS e de BAUHIN.

A partir de WILLDENOW tem sido distinguido em *P. vulgare* um número maior ou menor de taxa infra-específicos. Citaremos as opiniões dos seguintes pteridologistas e outros botânicos, de entre os principais que se têm ocupado do assunto:

MILDE (Fil. Eur.: 18, 1867) reconhece em *P. vulgare* dois grupos: *a,* constituído por formas boreais, e *b,* por formas austrais e orientais, tendo-se servido, para estabelecer esta divisão, dos caracteres das nervuras secundárias e do número de feixes do pecíolo (nervuras secundárias geralmente bifurcadas e um só feixe, em *a*; nervuras 3-4-furcadas e 2-3 feixes no pecíolo, em *b*). No primeiro grupo, coloca algumas variedades, entre elas *commune* Milde e *attenuatum* Milde, ambas frequentes na Europa boreal [1]; no segundo *(b)* distingue: var. *serratum* Willd. (na qual introduz como sinónimo, entre outros, a var. *canariense* Willd.) [2], indicando como área deste taxon as Ilhas Caná-

[1] Inclui aí mais as seguintes variedades: *angustum* Hausm., *auritum* (L.) Willd., *rotundatum* Milde e *brevipes* Milde, baseadas em particularidades quer do contorno do limbo da folha ou dos seus segmentos, quer do comprimento do pecíolo.

[2] WILLDENOW nunca publicou a descrição da var. *canariense.* Na etiqueta de um dos espécimes n.º 19647 do seu herbário, encontra-se o nome *P. canariense,* a que se segue uma descrição manuscrita.

PRESL (Tent. Pteridogr.: 179, 1836) inclui o nome *P. canariense* numa lista de espécies de *Polypodium,* não o fazendo, porém, acompanhar de qualquer descrição. *P. canariense* é, pois, *nomen nudum.*

rias, Açores, Madeira, sul de Itália (Calábria), Áustria (Tirol), Portugal (Sintra, espécim. *Welwitsch* 310-311), Inglaterra (Oxford) e o norte de África (Argélia); var. *Teneriffae* Fée ex Milde, em que inclui plantas das Canárias (um exemplar do herbário de WILLDENOW e outro de BOURGEAU), dos Açores e de Portugal (o mesmo espécime n.º 310 de WELWITSCH, já citado na var. *serratum*); e var. *cambricum* (L.) Willd. [1], na qual considera, como sinónimos, o *P. australe* Fée e as vars. *semilacerum* Wollast. ex Moore e *pinnatifidum* Milde.

MILDE reconhece que não há separação nítida entre as três vars. *serratum, Teneriffae* e *cambricum,* visto existirem numerosas formas de transição, anotando ainda que a última, quando cultivada, é estéril.

LUERSSEN (Die Farnpflanz.: 53 e seg., 1889), como já fizera MILDE, separa dois grupos, A e B, baseando-se, para isso, na forma da folha, nas ramificações das nervuras secundárias e no nível do pecíolo a que se fundem os feixes deste. As formas típicas de *P. vulgare* são colocadas no grupo A, enquanto que B abrange as vars. *serratum* e *cambricum,* com caracteres, sinonímia e distribuição geográfica sensìvelmente idênticos aos definidos por MILDE para esses taxa.

ASCHERSON (in ASCHERSON & GRAEBNER, Syn. Mitteleur. Fl. **1**: 94-97, 1896) distingue igualmente o grupo A, de plantas boreais, com folhas perenes, e o grupo B, de plantas austrais, cujas folhas murcham no Verão, colocando no primeiro as vars. *commune, rotundatum, attenuatum, angustum* e *acutum,* as quatro primeiras já aí também consideradas por MILDE, e, no segundo, apenas a var. *serratum* Willd., da qual dá, entre outros, como sinónimo, *P. canariense* Willd. (herb. n.º 19647); no grupo B refere ainda a «Spielart» *Cambricum,* de que apresenta, como MILDE e LUERSSEN, os sinónimos *P. australe* Fée, *P. v.* var. *semilacerum* Wollast. ex Moore e *P. v.* var. *pinnatifidum* Milde.

---

[1] Ainda no grupo *b,* o mesmo autor coloca a var. *occidentale* Hook., da ilha Sitcha, taxon que não importa considerar no presente trabalho.

CHRIST (Farnkr. Schweiz: 52, 1900) admite a subsp. *serratum* (Willd.) Christ com algumas variedades e subvariedades, sendo, portanto, de opinião que a entidade de WILLDENOW merece categoria superior à de variedade [1]; por outro lado, dentro de *P. vulgare* típico distingue também (op. cit.: 47-50) variedades, entre elas a var. *commune* Milde. Finalmente, reconhece como lusus (dentro da subsp. *serratum*) o *P. cambricum* L., para o qual não dá qualquer sinónimo, não fazendo também referência a *P. australe* Fée.

ROUY (Fl. Fr. **14**: 396-397, 1913), que seguiu o ponto de vista de CHRIST no que respeita à subdivisão em subespécies, coloca *P. cambricum* (com o sinónimo *P. australe* Fée) na categoria de variedade, dentro da subsp. *serratum*.

ROTHMALER (Die Pteridophyten Thüringen in Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F. **38**: 105-107, 1929) distingue no complexo três subespécies: *vulgare, prionodes* (Aschers.) Rothm. e *serratum* (Willd.) Christ, reconhecendo que a segunda compreende aquilo que CHRIST designou por *P. v.* var. *attenuatum* (que não corresponde à var. *attenuatum* Milde).

SAUTER (Fl. Austr.-Ung. **2**: 708, 1882) admite autonomia específica para a var. *serratum* Willd., no que é seguido por outros autores (M. FUTÓ in Hedwigia, **44**: 110, 1905; ROTHMALER, loc. cit., 1939).

Nenhum dos autores acima referidos tornou a fazer menção da var. *Teneriffae* Milde.

---

[1] A maior parte dos autores considera CHRIST como o primeiro a ter reconhecido subespécies em *P. vulgare*. No entanto, já anteriormente, ARCANGELI (Comp. Fl. It.: 809, 1882) tinha distinguido, nesse taxon, duas subespécies, além do tipo: subsp. *serrulatum* (Sch.) Arcangeli e subsp. *cambricum* (L.) Arcangeli, correspondendo, respectivamente, segundo a sinonímia estabelecida no índice da obra do botânico italiano (pag. 870), a *P. serrulatum* Sch. e a *P. cambricum* L. No Index Filicum, de CHRISTENSEN, não figura nenhum *P. serrulatum* Sch., não nos sendo possível, por isso, localizar a descrição original desta entidade. SOÓ (A Magyar Flora, 1: 526, 1964) inclui uma forma *serrulatum* Schleicher no tipo de *P. vulgare*. Se o taxon a que se refere ARCANGELI na categoria de espécie for este, houve, da sua parte, uma falsa interpretação. Sendo assim, embora pela descrição e pela distribuição geográfica a entidade considerada por ARCANGELI corresponda à var. *serratum* Willd., a sua combinação subsp. *serrulatum* (Sch.) não se poderá usar.

Em resumo, pode afirmar-se o seguinte:

1) A partir de MILDE, foram reconhecidos no complexo *P. vulgare* dois grupos distintos a que se deu tratamento diverso: MILDE e LUERSSEN não lhes atribuiram categoria taxonómica; CHRIST, ROUY, etc. conferiram-lhes a categoria de subespécies; SAUTER, M. FUTÓ, etc. consideraram-os como espécies independentes. O primeiro grupo corresponderia às plantas da Europa boreal e o segundo às da Europa meridional.
2) A var. *serratum,* com esta categoria ou como subespécie ou espécie distinta, foi a entidade principal, considerada, além do tipo de *P. vulgare,* até 1929. É, pois, unânimemente reconhecida.
3) Além dessas entidades até então admitidas (*vulgare* e *serratum*), mais uma, que ROTHMALER designou por subsp. *prionodes,* foi estabelecida em 1929.
4) *P. cambricum* L. foi considerado: a) como subespécie de *P. vulgare* (ARCANGELI); b) como variedade de *P. vulgare* (MILDE, LUERSSEN, etc.), colocada, no entanto, no grupo que abrangia também a var. *serratum*; c) como variedade da subsp. *serratum* (ROUY); d) como forma de *P. v.* subsp. *serratum* (BRIQUET, Prodr. Fl. Corse 1: 29, 1910); e) como lusus estéril (CHRIST).
5) *P. australe* Fée foi reduzido, pelos autores atrás mencionados que o citaram, a sinónimo de *P. cambricum.*

Era este, portanto, o panorama taxonómico do complexo *P. vulgare* da Europa, antes que tivessem sido publicados os resultados dos estudos citológicos de MANTON, em 1947, e das observações de MARTENS, em 1950.

Reconhecendo-se que existe grande polimorfismo quer na entidade boreal, quer na austral, tornou-se evidente que o único critério morfológico da margem dos segmentos, invocado por WILLDENOW, se mostrou inadequado para a distinção entre ambas. O estabelecimento da subsp. *prionodes* Rothm., intermediária entre o tipo de *vulgare* e o de *serratum,*

e, por conseguinte, difícil de separar destes, tornou o problema ainda mais complexo.

Não admira, pois, que ao critério do recorte dos segmentos, o primeiro a ser usado para a distinção entre *vulgare* e *serratum*, e a outros caracteres também das folhas (forma, cor, consistência do limbo, número de ramos das nervuras laterais dos segmentos, etc.), igualmente utilizados para esse fim, outros ainda se viessem adicionar, como o comprimento do limbo relativamente ao do pecíolo, o da altura da fusão das estelas no pecíolo, o da forma e comprimento das escamas do rizoma, o do número de células do anel do esporângio, etc. E, mais recentemente, a presença-ausência de paráfises nos soros e os dados citológicos. Embora a maior parte destes critérios tenha sido já analisada por alguns autores, passaremos em revista os resultados obtidos, fazendo-os seguir de crítica de nossa autoria, a fim de podermos justificar o uso que faremos de certos deles no estudo do material português.

Referiremos, em primeiro lugar, por os considerarmos de maior importância, os dados citológicos e a existência de paráfises em certos componentes do complexo *P. vulgare*.

Dados citológicos

Em 1947, I. MANTON (in Nature, **159**: 136) assinalou, pela primeira vez, a existência de três formas, de grau de poliploidia diverso, no complexo *P. vulgare* europeu: uma diplóide (n = 37), correspondendo ao que tem sido considerado como *P. vulgare* var. *serratum* (o mesmo número de cromossomas aparecia nas vars. *semilacerum* e *omnilacerum* cultivadas), outra tetraplóide (n=74, var. *cornubiense*, também de cultura, e plantas espontâneas da Inglaterra) e outra hexaplóide (n = 111, planta possìvelmente escapada de cultura, no mesmo país). Anos depois (Problems of Cytology and Evolution of Pteridophyta: 127-141, 1950), a mesma autora confirmou os resultados obtidos nos seus estudos preliminares, concluindo que na Europa existem três espécies estreitamente relacionadas, das quais, a hexaplóide, de origem mais recente, se formou por hibri-

dação entre a diplóide e a tetraplóide. Esta última encontrar-se-ia desde o norte da Escandinávia até aos Pirenéus, enquanto a diplóide (correspondente à var. *serratum*) existiria na Europa austral, norte de África, ilhas atlânticas, etc.; a hexaplóide, que prefere um clima mais húmido do que as outras duas, seria a entidade mais comum na Irlanda, País de Gales, sudoeste da Inglaterra e, no continente, ao longo da região costeira, desde Portugal à Holanda (MANTON não lhe atribuiu qualquer categoria taxonómica). Além disso, nos locais onde plantas tetraplóides e hexaplóides coabitam, podem formar-se pentaplóides, surgindo, ainda, triplóides do cruzamento entre diplóides e tetraplóides.

M. G. SHIVAS [in Journ. Linn. Soc. London (Bot.) **58**: 13-24, 1961], prosseguindo a linha de investigação iniciada por MANTON, chegou a alguns resultados interessantes, a saber: a) o genómio do diplóide não se encontra no tetraplóide [1]; b) devem existir dois genómios distintos no tetraplóide [2]; c) representando por A, B, C os três diferentes genómios, ao diplóide corresponderia a constituição CC, ao tetraplóide AABB, ao hexaplóide AABBCC, ao triplóide ABC e ao pentaplóide AABBC.

Sendo assim, uma vez que a essas diferenças génicas se associam diferenças morfológicas constantes, SHIVAS, na 2.ª parte do seu trabalho (op. cit.: 27-29), que trata do problema taxonómico, propõe que os três taxa sejam considerados ao nível específico, designando-os do seguinte modo:

1) *P. vulgare* L., tetraplóide (4n = 148), que corresponde à planta da Europa boreal, embora não exista tipo a autenticar a espécie lineana.
2) *P. australe* Fée, diplóide (2n = 74), que é a planta predominante na Europa austral, conhecida, geral-

[1] SHIVAS (op. cit.: 15) verificou que existe uma falta de emparelhamento cromossómico quase total na meiose do triplóide, o que não sucederia se os genómios dos progenitores fossem idênticos. A mesma observação já fizera MANTON (op. cit.: 136, 1950).

[2] Caso fossem iguais, haveria formação de 37 bivalentes na meiose do triplóide, o que não acontece, visto a autora ter encontrado, no máximo, apenas 6 bivalentes (e numa só célula).

mente, como *P. vulgare* var. *serratum* Willd. ou subsp. *serratum* (Willd.) Christ.

3) *P. interjectum* Shivas, hexaplóide (6n = 222), taxon que corresponde a *P. vulgare* subsp. *prionodes* (Aschers.) Rothm. [1].

Os trabalhos de MANTON e de SHIVAS são, por conseguinte, da maior importância, pois permitiram verificar que a existência das três entidades, admitidas por ROTHMALER para a Europa, assenta em bases citológicas. SHIVAS deu ainda a essas entidades um tratamento taxonómico e nomenclatural que parece adequado.

Mas estarão todos os problemas resolvidos? Além da determinação das plantas pela contagem do número de cromossomas ser trabalhosa e demorada e de só poder fazer-se em laboratórios devidamente apetrechados, apenas se aplica a indivíduos vivos. Quando se trata de plantas de herbário, não é possível utilizar-se este processo de investigação.

Por outro lado, além dos triplóides e pentaplóides [2] já referidos por MANTON e igualmente encontrados e estudados por SHIVAS e que resultaram de cruzamentos, respectivamente, entre o diplóide *(P. australe)* e o tetraplóide *(P. vulgare)* e entre este e o hexaplóide *(P. interjectum)*, a segunda autora encontrou um tetraplóide doutro tipo [3] [a que atribuiu a constituição genómica ABCC, resultante do cruzamento entre *australe* (CC) e *interjectum* (AABBCC)]. Devido à existência dessas formas poliplóides, certos carac-

---

[1] SHIVAS (op. cit.: 29) indica a var. *prionodes* Rothm. na sinonímia de *P. interjectum*, quando na realidade a categoria conferida pelo autor alemão à planta foi a de subespécie (cf. ROTHMALER op. cit.: 106, 1929).

[2] Antes de MANTON e de SHIVAS o assinalarem, o híbrido entre o diplóide e o tetraplóide tinha sido já descrito por ROTHMALER como *P.* × *Font-Queri* (in CADEVALL, Fl. Catalunya 6: 353, 1936). Posteriormente, esse investigador deu uma descrição mais pormenorizada da planta (cf. ROTHMALER & SCHNEIDER in Ber. Mitt. Inst. Kulturpfl. Deutsch. Akad. Berlin, 3: 245, 1962). O pentaplóide foi descrito também por ROTHMALER (in ROTHMALER & SCHNEIDER, op. cit.: 246), com o nome de *P.* × *Mantoniae*.

[3] *P.* × *Shivasiae* Rothm. (in ROTHMALER & SCHNEIDER, op. cit.: 245).

teres devem sofrer tal variação que se torna quase impossível estabelecer limites entre os taxa quando se pretenderem usar como base de separação [1].

Paráfises

De todos os elementos a que se tem recorrido para caracterizar as entidades que compõem o complexo *P. vulgare* são as paráfises dos mais importantes, porquanto só uma das três — *P. australe* Fée (= *P. vulgare* var. *serratum*) — as possui [2]. As paráfises deste taxon são formações filamentosas pluricelulares, ramificadas, que se inserem no receptáculo do soro, crescendo por entre os esporângios mas independentes destes. De desenvolvimento variável, tornam-se, por vezes, difíceis de observar. A sua grande fragilidade requer cuidados especiais quando se pesquisam, particularmente em soros já avançados, onde, por serem muito caducas, se vão tornando raras.

MARTENS (in Bull. Jard. Bot. Bruxelles, **17**: 1-13, fig. 2, 1943), o primeiro investigador a descobri-las no complexo *P. vulgare* europeu e a pôr em relevo a sua importância sistemática, verificou que elas não se encontram nos espécimes determinados como *P. vulgare* e que vivem na área desse taxon (Escandinávia, Bélgica, Holanda, Finlândia, Rússia, Alemanha, etc.). Pelo contrário, essas formações aparecem em grande número de exemplares colhidos na área atribuída à var. *serratum*.

Considerando como área euro-norte-africana do último taxon a Inglaterra, França, Espanha, Portugal, Suíça, Alemanha, Itália, Grécia, Jugoslávia meridional, Crimeia, parte

---

[1] Segundo P. M. BENOIT (op. cit.: 277), o pentaplóide é muito frequente em Inglaterra, mas o próprio facto da sua abundância e «its morphological intermediary between the two closely similar parent species» torna «the recording of these species unwise without observation of spore fertility or a chromosome count», o que confirma o que dissemos acima. A observação dos esporos em material de herbário também nem sempre é possível.

[2] ROTHMALER & SCHNEIDER (loc. cit.) afirmam, no entanto, que no híbrido *P.* × *Shivasiae* aparecem paráfises, mas raras.

do Cáucaso, Norte de África e Ilhas Macaronésicas (Canárias, Madeira e Açores), verifica-se que, dos 320 exemplares desta área estudados por MARTENS (in Bull. Soc. Bot. Belg. 82: 229-240, 1950), apenas 178 (55,6 %) [1] possuem paráfises. O autor explicou estes resultados, afirmando (op. cit.: 241) que não era de estranhar encontrar na «zona de *serratum*» formas desprovidas de paráfises, «chacun admettant l'existence parallèle, dans cette zone, d'autres sous-espèces ou variétés».

Os resultados obtidos por MARTENS justificam-se à luz das investigações de SHIVAS, porquanto esta verificou que a presença de paráfises é um carácter recessivo, existente no diplóide (com genómios CC), e que se não mostra, portanto, em qualquer dos taxa em que exista um ou dois (ou mais) dos genómios A ou B.

Atendendo a que, na «zona *serratum*», aparece o hexaplóide *(P. interjectum)*, havendo também «ilhas» (montanhas elevadas, em regra de altitude superior a 1000 m) de *P. vulgare*, não é de estranhar que, no material desta zona, MARTENS tenha observado apenas 55,6 % de exemplares com paráfises. Em face disso, porém, há que resolver o dilema: um espécime sem paráfises (se efectivamente as não possuir, pois que a falta pode ter resultado da sua queda, o que ainda complica as coisas) [2], a que taxon — *P. vulgare* ou *P. interjectum* — pertence? O problema da identificação continua, pois, oferecendo tão grandes dificuldades, pelo menos no que se refere a certas plantas, como antes da descoberta das paráfises, particularmente quando outros caracteres não forem elucidativos.

---

[1] Esta percentagem foi por nós estabelecida, recorrendo aos dados das listas de MARTENS.

[2] SHIVAS (op. cit.: 30) verificou que, no que diz respeito a certos locais franceses referidos por MARTENS, a falta de paráfises deve atribuir-se ao facto deste autor ter observado soros muito avançados, dos quais elas já tinham caído, porquanto essas formações apareciam sempre que eram estudados soros jovens. Todavia, é possível que, nalguns dos casos, as observações de MARTENS sejam correctas, pois que, num mesmo local, podem existir plantas com e sem paráfises, como nós própria verificámos nalgumas colheitas portuguesas.

Escamas do rizoma

Este carácter também só há relativamente poucos anos começou a ser utilizado. Segundo ROTHMALER, o primeiro investigador a empregá-lo, as escamas mediriam 2-5 mm de comprimento em *P. vulgare,* variando de 6-12 mm em *P. australe.* Comunicados os resultados «in littera» a MARTENS, este fez um estudo (op. cit.: 250, 1950) mais pormenorizado, concluindo que o comprimento médio das escamas é maior nos exemplares com paráfises do que naqueles que as não possuem, não estabelecendo, no entanto, os limites de variação para as entidades abrangidas pela sua investigação, por não ter feito número suficiente de observações. O mesmo autor verificou ainda que, em *P. vulgare,* as escamas do rizoma são mais largas na base e com os dentes da margem mais salientes e aproximados do que nas plantas com paráfises.

ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 238 e 240) dão uma grande importância a este carácter, indicando para *P. vulgare, P. v.* subsp. *prionodes* Rothm. (=*P. interjectum* Shivas) e *P. australe* respectivamente os valores 3-7 mm, 3-6 mm e 5-11 mm.

Como os valores se sobrepõem parcialmente, sendo a variação quase a mesma nos dois primeiros taxa, os dados fornecidos pelos autores alemães só têm valor discriminativo para distinguir *P. australe* das outras duas entidades, mas não em todos os casos.

SHIVAS (op. cit.) não toma este carácter em consideração.

Pelo contrário, A. E. BOBROV (in Rev. Bot. URSS **49,** 4: 540 e seg., 1964) [1], nas chaves das espécies da URSS, utiliza vários caracteres (cor e espessamento das paredes celulares) dessas formações. Segundo este autor (op. cit.: 539), há diferenças entre as escamas do rizoma de *P. australe,* as quais medem (4,5)6,5-12 × 1,1-2,2 mm e as de *P. vul-*

[1] Agradecemos ao Rev. P.e M. ESTEVES a tradução deste artigo, escrito em russo.

gare, com as dimensões (2)3-4,5 × 0,5-1,5 mm [1]. O valor máximo referido pelo autor soviético para a última espécie é, portanto, menos elevado que o indicado por ROTHMALER & SCHNEIDER.

Em nossa opinião, os caracteres das escamas dos rizomas são de valor muito relativo, porquanto em cada taxon se notam diferenças, não só de dimensões mas também de forma, entre as escamas que cobrem o ápice e as que revestem as partes mais velhas. Como nenhum dos autores [2] diz que posição ocupavam no rizoma as escamas que mediram, não se podem tirar conclusões. Além disso, o comprimento dessas formações é difícil de ser estabelecido com rigor, pois que o seu delgado ápice se encontra mais ou menos sinuoso ou contorcido. Por outro lado, muito material de herbário não possui rizoma.

As nossas observações mostraram que, duma maneira geral, as escamas do rizoma, em *P. australe,* são maiores, mais insensìvelmente atenuadas para a ponta e de cor mais clara do que em *P. vulgare.* Atendendo, no entanto, às dificuldades e imprecisões das medidas, não faremos uso deste carácter na identificação do material português [3].

Caracteres da folha

Comprimento do pecíolo

Poucos são os autores que fornecem dados concretos sobre o comprimento do pecíolo.

Alguns dos investigadores cujos trabalhos consultámos referem só o comprimento total da folha, tanto em *P. australe*

---

[1] O autor não faz referência às de *P. interjectum.*

[2] ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 238) afirmam que não devem ser consideradas as escamas junto à base do pecíolo, muito semelhantes nas três entidades, mas não indicam sobre que ponto do rizoma se inseriam as que estudaram.

[3] B. BECKERS (op. cit.: 355-356), de acordo com as observações efectuadas em 80 espécimes de *P. vulgare* e em outros tantos de *P. interjectum* da Bélgica, conclui que a forma das escamas não tem valor para distinguir estas duas espécies, confirmando, assim, o que atrás dissemos acerca das medições efectuadas por ROTHMALER & SCHNEIDER.

como em *P. vulgare*. Assim, FÉE (Gen. Fil.: 236, 1852) dá como «longueur totale», para as folhas de *P. australe*, 40-45 cm, nada dizendo quanto ao comprimento do pecíolo.

ASCHERSON (op. cit.: 95) afirma que na var. *prionodes* as folhas são muito grandes, podendo atingir 70 cm, não dando também medidas para o comprimento do pecíolo.

ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 240) indicam que em *P. vulgare* o comprimento do pecíolo é só ¼ do comprimento do limbo, em *P. vulgare* subsp. *prionodes* ½ e em *P. australe* ⅔, sendo, portanto, o primeiro taxon o que apresentaria pecíolo mais curto relativamente ao limbo. Anteriormente, ROTHMALLER (op. cit.: 106, 1929) indica que a folha (limbo + pecíolo) da subsp. *prionodes* atinge 50 cm de comprimento, não se pronunciando sobre a medida do pecíolo.

HYDE & WADE (Welsh Ferns, 1962) afirmam que o comprimento do pecíolo de *P. vulgare* varia de ⅓ a quase igual ao do limbo. Medindo este de 5-38 cm (conforme indicam esses autores), ter-se-á, para variação do comprimento do pecíolo, ca. 1,7 a ± 38 cm, o que pode não corresponder à realidade. Os autores não fornecem quaisquer dados sobre o pecíolo dos outros dois taxa.

LAWALRÉE (in Fl. Gén. Belg., Ptérid.: 184, 1950) diz que o pecíolo em *P. vulgare* é em geral mais curto que o limbo, podendo atingir 30 cm. Como nesta espécie inclui *P. interjectum* (subvar. *acutilobum* Lej. & Court.), não se pode saber se os valores máximos pertencem ao último taxon ou a *P. vulgare* s. str.

Igualmente FARQUET (Ber. Schweiz. Bot. Ges. **42**: 488, 489, 1933) apresentou medidas do comprimento total da folha e da largura do limbo de alguns exemplares, particularmente da subsp. *serratum*, não mencionando, porém, os valores do comprimento do pecíolo.

O único estudo estatístico sobre o comprimento do pecíolo de que temos conhecimento é o de J. RUIZ DE AZÚA (in Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. **30**: 463, 1930) [1]. O autor, que

[1] B. BECKERS (op. cit.: 357) estudou a relação entre o comprimento do pecíolo e o comprimento total da folha em 150 folhas de *P. vulgare* e em igual número das de *P. interjectum*, verificando que os valores respeitantes às duas espécies se sobrepõem quase completa-

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

efectuou ainda o estudo da variação de alguns outros caracteres (número de pares de segmentos, comprimento da folha, largura máxima do limbo, etc.), de plantas espanholas da região de Pontevedra (Galiza) por ele determinadas como *P. vulgare,* verificou que o comprimento do pecíolo varia entre ± 2,5 e 25 cm (curva de variação com um só máximo e a maior frequência entre 5 e 10 cm). O autor notou ainda que, no máximo, o pecíolo atinge metade do comprimento do limbo. Como, na região abrangida pelas suas pesquisas, *P. vulgare* s. str. parece ser muito raro [1], os resultados que obteve devem dizer respeito ou só a *P. australe* ou a uma mistura deste (em que ele predomina) com *P. in-*

---

mente (apenas em *P. vulgare* são um pouco mais elevados). Na Bélgica e no Luxemburgo os representantes de *Polypodium* têm um pecíolo cujo comprimento varia de 1/3 a 2/5 do comprimento total da folha.

[1] Transcrevemos as afirmações de CHRIST (in Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.: 13: 79, 1904), relativamente aos taxa que se encontram na Galiza:

«Les différentes localités hébergent pour la plupart la sous-espèce *serratum* Willd. avec ses différentes formes et aussi ses monstruosités: *semilacerum* Moore et *crenatum* Moore. Moins nombreuse paraît la var. *attenuatum* Milde qui marque la transition vers la var. *commune* qui est le type de l'Europe continentale. Ce type paraît rare. Il y a un seul échantillon de la montagne... La Galicie, pour le Polypodium, est donc encore un pays méridional où il faut aller haut pour trouver la forme du Nord».

Num trabalho anterior, RUIZ DE AZÚA (in Mem. Soc. Esp. Hist. Nat. 15: 696, 1929) cita para a Galiza (Vigo, Pontevedra) *P. vulgare* subsp. *vulgare,* representado por algumas variedades (entre elas a var. *attenuatum* Milde) e a subsp. *serratum* (Willd.) Christ (com 7 variedades, entre elas a var. *infra-auritum,* aí descrita pelo botânico espanhol, a qual, pelo número de ramos das nervuras secundárias, pertence, possivelmente, a *P. interjectum*). Como para certas localidades aponta simultâneamente a subsp. *vulgare* e a subsp. *serratum,* pomos em dúvida algumas das suas determinações, tanto mais que as altitudes da província de Pontevedra não são muito elevadas, não indo geralmente acima dos 500 m (cf. The Times Atlas, 4, Tab. 76, 1956, segundo a qual o ponto mais alto, Mont S. Sebastian, situado a ca. de 50 km de Pontevedra, atinge apenas 751 m de altitude). Num outro artigo (op. cit.: 133, 1930), porém, torna a referir algumas variedades (*commune* e *angustum*) de *P. vulgare*; pelas figuras que apresenta da última variedade, colhida «en el monte», em «Cabral», trata-se de *P. vulgare* s. str.

terjectum e *P. vulgare,* a última espécie representada por uma percentagem mínima.

Número e nível de fusão das estelas do pecíolo

A partir de MILDE tem-se recorrido ou só ao número das estelas do pecíolo, ou a este dado juntamente com a disposição das estelas e às diferenças de nível do pecíolo a que se fundem entre si para distinguir *P. australe* de *P. vulgare.*

DE LITARDIÈRE (in Rev. Gén. Bot. **25**: 100-101, 1913), depois de estudos minuciosos, chegou à conclusão de que se não pode ligar importância de ordem taxonómica a esses caracteres, opinião com a qual FARQUET (op. cit.: 492) está de acordo.

Todos os trabalhos que tratam deste assunto são, porém, anteriores a 1950, havendo necessidade de se proceder a novos estudos, em virtude dos conhecimentos recentes que permitiram separar os taxa com mais precisão. Com efeito, pode ter acontecido que aqueles autores tenham utilizado plantas mal identificadas, pelo menos nalguns casos, donde os resultados discordantes relativamente aos obtidos por outros investigadores. Seja como for, o carácter é de apreciação difícil, visto se tornar necessário fazer cortes seriados, trabalho que, além de demorado, leva à deterioração parcial dos espécimes de herbário. Não será, por isso, utilizado no nosso estudo.

Textura e cor do limbo

A opinião de certos naturalistas, segundo a qual o limbo das folhas de *P. vulgare* é mais espesso e de cor verde mais carregada que o de *P. australe,* deverá ser encarada sob reserva, porquanto, como alguns investigadores pretendem ter demonstrado (FARQUET, op. cit.: 490-491; DE AZÚA, op. cit.: 466, 1930; DE LITARDIÈRE, op. cit.: 97-98), esses caracteres estão na dependência de factores externos, particularmente da luz e da humidade. Assim, em lugares secos e muito expostos, ter-se-ão formas com as folhas mais ou menos espessas e de um verde-amarelado; e, em sítios som-

breados e mais húmidos, elas serão de limbo mais delgado e de cor verde mais escura, tanto em *P. australe* como em *P. vulgare,* o mesmo se devendo esperar relativamente a *P. interjectum.*

Estes factores teriam também influência no tamanho da fronde, a qual seria de maiores dimensões quando as plantas vivem em sítios sombrios e húmidos. Parece-nos, no entanto, que só experiências culturais de plantas dos três taxa em idênticas condições de meio permitirão concluir se a textura e cor do limbo são ou não iguais nas três entidades [1]. Material seco, de herbário, da mesma espécie pode mostrar aspectos diferentes consoante o processo usado para o dessecar, o que não permite tomar em consideração estes caracteres.

Forma do limbo

O critério seguido pelos botânicos mais antigos para caracterizar *P. vulgare* e a sua var. *serratum* foi o do contorno do limbo e dos segmentos e o recorte da margem destes. No entanto, o contorno deltóide, característico de *serratum,* pode encontrar-se em *P. vulgare* (cf. DE LITARDIÈRE, op. cit.: 97). Igualmente FARQUET (op. cit.: 487) verificou que, em *serratum,* embora domine a forma deltóide, também aparece a forma oval e outras de transição; estabeleceu ainda que a forma deltóide do limbo é mais frequente em *serratum* do que em *vulgare,* na proporção de 4:1.

SHIVAS (op. cit.: 29) afirma que o carácter da forma do limbo é de grande valor, visto diferir consideràvelmente de um para outro taxon. Em *P. australe* (= *serratum*), o

---

[1] R. M. LLOYD (Clinal patterns in frond anatomy of *Polypodium* in Madroño, 18, 3: 65-74, 1965) fez estudos em *P. californicum* Kaulf., procurando relacionar a textura do limbo com o ambiente, concluindo (op. cit.: 74) que há uma relação directa entre a espessura do limbo e o grau de modificação do habitat de condições mesofíticas para xerofíticas, a qual se traduz, principalmente, pelo aumento de espessura da palissada; e que o número de estomas diminui gradualmente quando se passa de habitats mesofíticos para xerofíticos; assim, o número de estomas aumenta muito nas populações da costa, onde a humidade é maior.

limbo seria largamente oval a triangular [1], com a largura máxima no segundo par de segmentos [2]; em *P. vulgare,* linear ou linear-lanceolado, com todos os segmentos aproximadamente do mesmo comprimento em quase toda a extensão do limbo; em *P. interjectum,* teria forma oval e a maior largura corresponderia ao quarto, quinto ou sexto par de segmentos [3].

Para a entidade espanhola que estudou, DE AZÚA (op. cit.: 464-465, 1930) encontrou a forma triangular, com a largura máxima no segundo ou no primeiro par de segmentos em 50 % dos exemplares [4].

Em nossa opinião, o problema da variação da forma do limbo precisa ser ainda devidamente esclarecido. Com efeito, nenhum investigador relacionou até agora a forma com o comprimento do limbo e com a época do ano em que as folhas novas aparecem, nem a diferença de forma que porventura exista entre folhas férteis e estéreis. O primeiro e terceiro casos serão tratados no presente trabalho; o segundo, principalmente, ao apresentarmos os estudos efectuados sobre material vivo. Tentaremos, assim, averiguar se o critério da forma do limbo, o de mais fácil apreciação, tem o valor que alguns autores lhe dão, ou se, pelo contrário, deve pôr-se de lado na determinação das espécies

---

[1] Segundo R. H. ROBERTS (op. cit.: 283, 286), parte dos exemplares de *P. australe* colhidos em Conway tem limbo mais estreito (alguns são mesmo oblongo-lanceolados) e apresentam os segmentos menos fundamente serrados do que é costume nesta espécie, o que, até certo ponto, contradiz a afirmação de SHIVAS.

[2] R. H. ROBERTS (op. cit.: 286) notou que, em material inglês de *P. australe,* nem sempre o segundo par de segmentos é o mais longo; a maior largura do limbo situa-se, muitas vezes, no terceiro par, podendo encontrar-se, em vários casos, no quarto, quinto e mesmo no sexto, como sucede em *P. interjectum,* o que torna este carácter também de um valor muito relativo.

[3] B. BECKERS (op. cit.: 356) afirma que, embora a forma do limbo foliar predominante em *P. vulgare* seja oblongo-lanceolada e em *P. interjectum* oval a distintamente triangular, existem transições entre as duas espécies.

[4] Esta conclusão de DE AZÚA vem em apoio do que afirmámos atrás (pag. 52), isto é, que os seus estudos se referem particularmente a *P. australe* (= *P. vulgare* var. *serratum*) e não a *P. vulgare.*

deste complexo. Usaremos, para fazer essa análise, a relação comprimento-largura do limbo foliar, a qual permite estabelecer comparações mais precisas que as designações de forma não consentem.

Dimensões do limbo

FARQUET (op. cit.: 488) fornece tabelas com o comprimento da folha (limbo + pecíolo) e a largura do limbo das três entidades. Dos valores registados, apenas consideramos a largura e sòmente em plantas do continente europeu [1]. Assim, em *P. vulgare* não encontrou limbos mais largos do que 10 cm; em *P. v.* var. *prionodes* a variação foi de 7-13 cm; e em *P. v.* subsp. *serratum* de 7-20 cm.

DE AZÚA (op. cit.: 463-464, 1930) apresenta a curva de variação para o comprimento da fronde, dados que também não analisaremos [2], e da sua largura, verificando que a largura do limbo das plantas espanholas de Pontevedra varia de ca. 2,5 a 22,5 cm, com a frequência máxima entre 5 e 10 cm.

ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 241-242), nas descrições, não dão valores separados para o comprimento do limbo e do pecíolo, mas sòmente os do comprimento total da folha. No que se refere à largura, encontraram as seguintes variações: 10-15 cm para *P. australe,* 7-12 cm para *P. interjectum* e 4-6 cm para *P. vulgare.*

HYDE & WADE (loc. cit.) fornecem os seguintes dados, relativos às dimensões do limbo, obtidos em plantas ingle-

---

[1] O autor inclui na subsp. *serratum* exemplares da Macaronésia, os quais podem não pertencer a este taxon mas a *P. macaronesicum* A. Bobr. (= *P. vulgare* var. *Teneriffae* Fée ex Milde; cf. A. BOBROV, op. cit.: 540).

[2] No gráfico (fig. 2), refere-se à «longitud del fronde»; no texto relativo a este gráfico, igualmente ao comprimento da fronde. Mas, mais abaixo, ao estabelecer confronto com o comprimento do pecíolo, faz alusão ao comprimento dos limbos, indicando, no entanto, medidas que se encontram nessa mesma figura. Devido a estas imprecisões, não fazemos uso dos valores de DE AZÚA relativos ao comprimento da fronde (ou do limbo?). Não sabemos em que sentido DE AZÚA aplica o termo fronde. Nós interpretamo-lo no sentido actual, isto é, como o conjunto de limbo e pecíolo e não no lineano.

sas: 10-22 × 8-15 cm para *P. australe*; 7-30 × 4-15 cm em *P. interjectum*; e 5-38 × 3-9 cm em *P. vulgare*. Vê-se, pois, que, das três entidades, é *P. australe* [1] a que apresenta maior largura relativamente ao comprimento, sendo *P. vulgare* a que possui limbos mais estreitos.

No que se refere ao comprimento do limbo, este carácter parece não oferecer elemento distintivo de importância, visto que há uma grande sobreposição de valores. Já assim não sucede com a largura, que poderá servir, quando exceder 10 cm, para excluir *P. vulgare* e para excluir *P. interjectum* quando ultrapassar 15 cm [2].

No presente trabalho apresentam-se as medidas do limbo.

Forma dos segmentos

Duma maneira geral, os autores concordam em que os segmentos de *P. vulgare* são predominantemente oblongos e com o ápice obtuso, ao passo que os de *P. australe* e de *P. interjectum* se atenuam para a ponta, a qual é aguda. Há no entanto excepções e, tomando-as como base, têm sido descritas certas formas ou mesmo variedades nas duas primeiras entidades.

Alguns destes taxa infraespecíficos, dada a inconstância dos caracteres sobre que foram estabelecidos, não têm, quanto a nós, valor taxonómico. Com efeito, podem observar-se diferenças na forma dos segmentos em folhas nascidas sobre o mesmo rizoma e até, na mesma folha, entre os segmentos basilares, medianos e superiores. Apesar disso, essas excepções não invalidam aquilo que acima dizemos sobre a predominância de segmentos obtusos em *P. vulgare*

---

[1] Em plantas corsas, a largura da folha pode ser ainda maior do que o máximo que FARQUET e DE AZÚA encontraram, respectivamente numa planta italiana e numa espanhola, porquanto FÉE (op. cit.) indica que a largura vai até ca. de 26 cm.

[2] B. BECKERS (op. cit.: 356) encontrou em *P. vulgare* a variação 5-40-45 × 2-8-10 cm das dimensões da folha, enquanto em *P. interjectum* a variação foi de 5-58 × 3-17 cm; o autor não dá o comprimento separado do limbo e do pecíolo. A largura de 17 cm nas folhas de *P. interjectum* representa uma excepção.

e de segmentos de ápice agudo em *P. australe* e *P. interjectum* [1].

Margem dos segmentos

O grau de recorte dos segmentos é variável quer em *P. vulgare*, quer em *P. australe*. A margem pode apresentar-se quase inteira, levemente crenada ou serrada em ambas as espécies, sendo, em geral, bastante nìtidamente serrada na última, assim como em *P. interjectum* [2]. Formas com um, alguns ou todos os segmentos lobados, penatifendidos ou penatipartidos aparecem por vezes. Baseando-se sobre esses aspectos e noutros também aberrantes, os autores têm descrito certo número de taxa infraespecíficos, a maior parte dos quais não tem valor sistemático, visto parecerem ser condicionados pelo meio, conforme FARQUET (op. cit.: 499-501) demonstrou.

Orientação dos segmentos inferiores

Segundo alguns autores (MANTON, op. cit.: 133-134, 1950; SHIVAS, op. cit.: 30), o facto de em *P. australe* e *P. interjectum* o primeiro ou os dois primeiros pares basilares de segmentos se situarem num plano quase perpendicular ao dos segmentos superiores, seria um carácter importante para distinguir essas duas espécies de *P. vulgare*. Como em material de herbário se não pode apreciar, não lançaremos mão dele. Por outro lado, verificámos em plantas vivas de *P. australe* que, nos limbos pequenos, todos os segmentos ou se situam no plano do ráquis ou, pelo menos, o ângulo

---

[1] B. BECKERS (op. cit.: 358) notou que a forma obtusa do ápice dos segmentos domina em *P. vulgare* (56,7 %) e a acuminada em *P. interjectum* (41,3 %). No entanto, aparecem também segmentos agudos em *P. vulgare* (15,5 %) e obtusos em *P. interjectum* (28,1 %), existindo terminações de forma intermediária quer na primeira (27,8 %), quer na segunda (30,6 %) espécie (estas percentagens foram por nós determinadas, de acordo com os dados fornecidos pelo autor).

[2] No que se refere à margem dos segmentos, B. BECKERS (op. cit.: 359) verificou que em *P. vulgare* domina a margem inteira, enquanto em *P. interjectum* há cerca de 59,2 % de indivíduos com os segmentos inteiros e 40,8 % com eles serrados.

formado pelos segmentos basilares com o plano dos medianos e superiores é muito pequeno [1].

Nervação

Como já vimos, MILDE (op. cit.: 18), servindo-se do número de bifurcações das nervuras secundárias, estabeleceu dois grupos diferentes de formas em *P. vulgare*: num, o das plantas boreais, as nervuras apresentariam, predominantemente, duas bifurcações; no outro, abrangendo as plantas austrais e orientais, mostrariam 3-4 bifurcações. Apesar de sobre ele nenhum estudo estatístico ter sido publicado, o critério foi depois usado por vários autores.

DE LITARDIÈRE (op. cit.: 98), que fez a crítica, concluiu que a distinção entre os dois grupos estava longe de ser tão nítida como tinha sido indicado, sem que, no entanto, tivesse também apresentado quaisquer dados concretos sobre o caso.

Posteriormente, FARQUET (op. cit.: 491) analisou estatìsticamente o critério, chegando à conclusão que não há a constância invocada por MILDE e outros.

MARTENS (op. cit.: 243-250, 1950) critica os resultados dos autores que o precederam, confronta-os com os que ele próprio obteve, baseado no estudo de grande quantidade de exemplares, concluindo que o número de bifurcações das nervuras secundárias não fornece uma base útil para a distinção entre os taxa do complexo *P. vulgare*. No entanto, afirma que, sendo, em regra, os segmentos do limbo da subsp. *serratum* (= *P. australe*) mais largos que em *P. vulgare*, «les chances de bifurcations y sont un peu plus élevées, et plus encore dans les pinnules qui tendent à subir des incisions secondaires». Contudo, os resultados de MARTENS podem não ter sido exactos, porquanto o número de nervuras analisado em cada exemplar não foi sempre o mesmo mas variou de 15-30, o que deve ter afectado as médias que obteve.

---

[1] B. BECKERS (op. cit.: 359) notou que segmentos basilares dirigidos para a frente aparecem também tanto em *P. interjectum*, como em *P. vulgare*, o que tira bastante valor a este carácter.

SHIVAS (op. cit.: 30) verificou que, desde que se forneçam a *P. australe* e *P. vulgare* determinadas condições de humidade e temperatura, as nervuras quer num, quer noutro taxon, apresentam-se 3-4-furcadas. Por outro lado, a secura e o frio acentuado produzem em *P. interjectum,* taxon para o qual ROTHMALER (op. cit.: 106, 1929) indica nervuras 3-4-furcadas, frondes depauperadas e com nervuras laterais 2-furcadas. O número de ramos das nervuras secundárias parece, assim, segundo SHIVAS, estar dependente das condições exteriores.

Finalmente, para ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 235-236), apesar das objecções de SHIVAS, o carácter é um valioso critério para estudos no campo, onde, mediante a sua aplicação, se podem fàcilmente distinguir os três taxa quando vivem no mesmo local.

Em nosso entender, será necessário retomar o estudo do número das bifurcações das nervuras, estabelecendo rigoroso método de contagem a fim de que os resultados obtidos possam ser comparados. Com efeito, nenhum autor indica qual a posição que ocupavam no limbo os segmentos em que efectuaram as contagens, nem em que extensão de cada segmento essas contagens foram feitas. Ora, o número de bifurcações das nervuras varia por vezes na mesma folha segundo se considera um segmento basilar, um mediano ou um terminal, variando ainda ao longo do mesmo segmento. Além disso, o facto de se tratar de folhas estéreis ou férteis pode também ter influência no carácter. Por estes motivos, não são de aceitar os resultados obtidos até agora pelos autores [1].

Tratando-se de material de herbário, o critério é pouco prático, pois que as nervuras secundárias não são visíveis

---

[1] B. BECKERS (op. cit.: 359) fez o estudo de 2520 nervuras secundárias de *P. vulgare* e de 4104 de *P. interjectum,* apresentando um histograma com os resultados obtidos; nas duas espécies existem nervuras com 1 a 4 ramificações e, embora na primeira predominem as que possuem 2 e na segunda as que possuem 3, a sobreposição é de tal natureza que se não pode lançar mão deste carácter para se separarem as duas espécies.

em grande parte dos espécimes, tornando-se necessário destacar os segmentos para os ferver, o que danifica os exemplares.

Caracteres dos soros e esporângios

Forma e cor dos soros

Afirmam os autores que os soros de *P. australe* e de *P. interjectum* são ovais, enquanto os de *P. vulgare* têm contorno circular. Este carácter mostrar-se-ia muito constante, sendo, portanto, de grande valor [1].

Atendendo, porém, a que a forma da parte terminal das nervuras sobre que se desenvolvem os soros é oblonga nos três taxa, a observação de soros muito jovens não fornece elementos de distinção, sucedendo o mesmo no que respeita aos soros já muito avançados, os quais podem perder a sua forma característica (quando muito grandes chegam a confluir em faixa aparentemente contínua). É, pois, necessário estudar os soros quando os esporângios se encontram completamente desenvolvidos mas ainda não todos abertos, estado que por vezes se não verifica nos exemplares de herbário. Este critério nem sempre possui, portanto, na prática, a utilidade que lhe têm atribuído. Utilizá-lo-emos na determinação dos exemplares portugueses, sempre que possível.

Os soros seriam castanhos em *P. vulgare* (incl. *P. interjectum*) e cor de laranja em *P. australe* (cf. FARQUET, op. cit.: 494).

Ora, como pudemos observar em material vivo, a cor é variável conforme a idade do soro, dependendo em cada entidade da espessura da parede das células do anel dos esporângios e do facto de estes se encontrarem cheios de esporos ou vazios. Soros avançados quer de *P. vulgare*, quer de *P. australe* ou de *P. interjectum* podem apresentar-se de cor castanha mais ou menos carregada, enquanto os soros

[1] A. BOBROV (op. cit.: 540), nas claves para a determinação das espécies da URSS, serve-se deste carácter como o mais importante para a sua separação em dois grupos.

jovens dos três têm coloração amarela mais ou menos clara, não servindo, portanto, só o carácter da cor dos soros de elemento distintivo entre os três taxa.

Anel do esporângio

M. FUTÓ (in Hedwigia, **44**: 109-110, t. 3, 1905) observou, pela primeira vez, que em *P. vulgare* e *P. australe* não só é é diferente a extensão do anel dos esporângios, mas também diferente o número de células que o compõem. Assim, na primeira espécie, o anel atingiria metade ou dois terços do contorno total do esporângio, compreendendo 10-14 células, enquanto na segunda se estenderia apenas a um quarto desse contorno, sendo composto geralmente de 6 células. O critério foi, posteriormente, investigado por alguns autores, entre eles FARQUET (op. cit.: 495-496), MARTENS (op. cit.: 252-257, 1950), MANTON (op. cit.: 132-134, 1950) e SHIVAS (op. cit.: 31).

Segundo MARTENS, de todos os autores acima referidos o que fez um estudo mais minucioso (cerca de 70 plantas examinadas), o critério é válido num sentido amplo, sendo necessário, no entanto, corrigir os dados de M. FUTÓ. Com efeito, as «médias» encontradas por MARTENS são de 7-9 células no anel de *P. australe* e 11-13 no de *P. vulgare* (incl. *P. interjectum*).

Os resultados de MARTENS podem também ser sujeitos a crítica, porquanto, para cada espécime, fez a contagem das células do anel apenas de 15-20 esporângios, número que nos parece insuficiente para obter médias aceitáveis. Por outro lado, não apresenta as médias verdadeiras, mas os números mais frequentes para cada exemplar, e, em certos casos, apenas os extremos da variação.

MARTENS não tentou efectuar medidas sobre a parte do esporângio envolvida pelo anel, afirmando que a extensão do anel está em relação com o número das suas células. Na verdade, é quase impraticável fazer tais medições, sendo apenas possível ter-se uma avaliação aproximada à vista. Quanto à afirmação de que a extensão do anel está em relação directa com o número de células que possui, isso não é absolutamente

exacto, pois que, pelo menos em material português de *P. australe,* se nota que, em muitos casos, à medida que o número de células aumenta a altura destas diminui [1].

MANTON refere, como números mais frequentes, 12 (variação 11-13) e 5 (variação 4-6), respectivamente para o tetraplóide *(P. vulgare)* e para o diplóide *(P. australe),* valores ainda mais baixos que os encontrados por M. FUTÓ. No hexaplóide, a mesma autora achou a média de 9 (variação 8-10). Em face dos limites das variações que apresenta, tudo

---

[1] R. H. ROBERTS (loc. cit.: 285-286) afirma que a altura das células do anel é diferente nos três taxa. Obteve as medidas dividindo a extensão do anel (para esse efeito, os esporângios eram comprimidos, até ficarem planificados) pelo número das células que o compõem. Os seus resultados, no que se refere à variação da altura das células, são os seguintes (medições feitas em 20 anéis de cada espécime):

P. australe: 16-30 μ.
P. interjectum: 22-42 μ.
P. vulgare: 18-30 μ.

Achando as médias para 10 anéis, encontrou os valores:

P. australe: 21-26 μ.
P. interjectum: 28-35 μ.

Fazemos as seguintes objecções a este critério: a planificação completa do anel nem sempre se pode conseguir ou pode alterar a altura das células. Sendo exactos os valores apresentados (o número de esporângios estudados foi pequeno, podendo, por isso, os resultados terem sido influenciados), o carácter não permite distinguir entre *P. vulgare* e *P. australe,* visto haver uma sobreposição de valores quase completa. Como estas espécies têm anéis do esporângio com aspecto tão diferente que à simples vista se podem distinguir, torna-se absolutamente inútil proceder a tais medições com o fim de efectuar a determinação dos espécimes. O critério parece, no entanto, que será vantajoso para distinguir entre *P. australe* e *P. interjectum.* Estas espécies poderão, todavia, em muitos casos, separar-se pelo exame directo dos esporângios, porquanto, como observa R. H. ROBERTS, na primeira, o anel tem um aspecto mais contraído (mesmo para os casos de anéis com número elevado de células); por outro lado, plantas com células altas em anéis de baixo número de células (4-8) pertenceriam a *P. interjectum,* factos estes que dispensariam medições da altura das células. O estudo de R. H. ROBERTS tem, porém, o grande mérito de confirmar que *P. interjectum* é espécie distinta de *P. australe.*

leva a crer que efectuou contagens num pequeno número de esporângios de poucos espécimes (não são fornecidos pela autora quaisquer dados concretos).

SHIVAS (loc. cit.: 31) fez contagens em cada uma das três entidades, cultivadas todas nas mesmas condições, apresentando dois histogramas com os resultados obtidos. No primeiro, figuram os números de células do anel em função do número de esporângios, tendo a autora feito observações em 50 esporângios de 15 plantas de cada um dos três taxa. O segundo contém a média de células do anel de cada planta em função do número de plantas (igualmente 50 esporângios examinados em cada planta), tendo feito contagens em 15 indivíduos diplóides, 16 hexaplóides e 36 tetraplóides. As frequências mais elevadas que encontrou foram, respectivamente, 6 para o diplóide, 8 para o hexaplóide e 11 para o tetraplóide no primeiro histograma, números confirmados no segundo [1].

Os valores de SHIVAS no que respeita ao diplóide são, pois, intermediários aos obtidos de um lado por MARTENS, do outro por MANTON; os seus valores, referentes ao tetraplóide e ao hexaplóide, não se podem comparar com os de MARTENS, pois que, no material sem paráfises estudado por este autor, está incluído também *P. interjectum*.

Embora SHIVAS tivesse feito contagens, para cada planta, em número mais elevado de esporângios do que MARTENS, obtendo, assim, valores estatìsticamente mais correctos, os resultados podem não ser exactos, visto haver possíveis causas de alteração que a autora parece não ter considerado. Assim, as suas observações incidiram sobre indivíduos cultivados todos nas mesmas condições. Atendendo a que, na natureza, os meios em que vivem o diplóide e o tetraplóide são diferentes (solo, temperatura, humidade e luz), essas condições artificiais (sobre as quais a autora não dá nenhuma indicação) podem ter afectado as divisões das células do anel, diminuindo ou aumentando o seu número. Consti-

---

[1] No entanto, a média do número de células do anel, referida por esta autora para cada um dos três taxa no quadro da página 15, é, respectivamente, 5, 9 e 12, valores idênticos aos indicados por MANTON.

tuindo o anel um mecanismo que promove a deiscência dos esporângios e estando o seu funcionamento condicionado pela humidade, é natural que esse factor possa, até certo ponto, influenciar o número de células do anel. Se bem que pareça demonstrado que o número (ou média) de células do anel é determinado genèticamente, pode suceder que alguns factores externos o possam modificar. Em determinadas condições, secura excessiva, por exemplo, cessariam o crescimento da parede do esporângio e as divisões celulares do anel. Pelo contrário, com humidade forte actuando durante muito tempo, as células que originarão o anel poderão continuar a dividir-se, dando origem a anéis com número de células superior ao normal [1]. Por outro lado, SHIVAS também nada diz sobre a proveniência das plantas que estudou. Foram obtidas por fragmentação de rizomas ou a partir de esporos? De uma ou de várias populações e donde? Quanto tempo estiveram em cultura? Outro ponto ainda criticável é de que o número de indivíduos tetraplóides examinados para a obtenção do segundo histograma é superior ao dobro quer do número de plantas diplóides, quer do de hexaplóides. Seria também aconselhável que a autora informasse sobre a maneira como fez as suas observações, porquanto as contagens com os anéis vistos de lado ou de topo nem sempre coincidem. Nestas condições, os valores apresentados por SHIVAS

---

[1] Cf. M. R. GARRIGUES (Aperçus sur le développement des sporanges de quelques Filicales in Rev. Gén. Bot. **60**: 664, 1953), segundo o qual o desenvolvimento ulterior do esporângio é marcado pelo aumento em volume das suas células; o anel, que se distingue muito precocemente, mesmo ainda antes que comece a meiose, não tem, logo de início, as células diferenciadas e de paredes lenhificadas, mas a sua disposição regular é devida ao «*recloisonnement* localisé des cellules de la paroi».

Como *P. vulgare* vive na parte boreal da Europa ou em locais de regiões meridionais de maior humidade do que outros em que se encontra *P. australe*, justifica-se que os seus esporângios necessitem, para se abrirem, de um anel mais extenso e com maior número de células. Mas, em cada uma das três entidades, deve haver raças locais adaptadas às condições do meio em que habitam, adaptação que se estenderá forçosamente ao carácter do número de células do esporângio, tão importante na disseminação.

relativos ao número de células do anel dos esporângios têm que ser aceites com certas reservas [1].

ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 240) apresentam os seguintes valores: (4)5-7(9) para *P. australe,* (9)10-13(15) para *P. vulgare* e (8)9-11(12) para *P. vulgare* subsp. *prionodes* (= *P. interjectum),* correspondendo os números entre parênteses aos extremos e os centrais aos valores mais frequentes. Estes resultados, obtidos em plantas espontâneas, mostram que os números mais frequentes para cada taxon não têm a fixidez encontrada por SHIVAS. Os autores não indicam, porém, nem quantas plantas investigaram, nem o número de esporângios estudados em cada uma, ou a maneira como efectuaram as contagens.

Finalmente, A. BOBROV (op. cit.: 540) afirma, nas claves para a determinação das espécies da URSS, que a variação em *P. australe* é 2-6 e que *P. macaronesicum* tem número de células do anel superior a 7, não fazendo referência ao anel de *P. vulgare.*

Nos estudos de plantas de herbário, em que não há uma separação prévia baseada no número de cromossomas, a utilização apenas deste carácter, embora conduzindo ao reconhecimento de três taxa, nem sempre permite a determinação de certos espécimes. Com efeito, conforme se pode ver, os valores encontrados para o número de células do anel dos esporângios sobrepõem-se em parte. Assim (cf.

---

[1] R. H. ROBERTS (locc. cit.: 284-286) procedeu a contagens das células do anel de *P. australe* (plantas espontâneas inglesas de várias localidades) e verificou que a variação, em certos casos, era muito maior do que a indicada por SHIVAS, pois que ia de 5 a 14, com a média de 8, existindo vários casos intermediários com 9, 10 e 11 células no anel. Se bem que, no conjunto de plantas de determinada localidade, o «model class» ande à volta de 6-7, numa planta de Conway, a média baseada em 95 esporângios, é de 9,6. Este investigador conclui que, quanto a este carácter, a sobreposição de *P. australe* relativamente a *P. interjectum* é muito maior do que se tem dito e que as médias de alguns indivíduos se aproximam mesmo das médias mais baixas relativas a *P. vulgare.* Os dados fornecidos por R. H. ROBERTS, respeitantes a *P. australe,* aproximam-se dos que nós obtivemos em material português da mesma espécie, como adiante se verá.

SHIVAS), no hexaplóide (variação 5-14) aparecem esporângios com números de células do anel que tanto se podem encontrar no diplóide (variação 3-9) como no tetraplóide (variação 8-18). Igualmente ROTHMALER & SCHNEIDER encontraram valores que parcialmente se sobrepõem [1].

Na identificação do material português servir-nos-emos deste critério como coadjuvante de outros. Procuraremos ainda estabelecer a comparação entre os resultados por nós obtidos e os apresentados pelos autores citados.

As nossas observações mostraram-nos que em *P. vulgare* o anel começa, em regra, imediatamente ou quase a seguir ao pedículo (separado dele geralmente por uma só célula), ao passo que em *P. australe* existem várias (2 ou mais) células entre o extremo superior do pedículo e a célula basilar do anel [2]. Além disso, em *P. vulgare* as células do anel são mais abauladas, mas mais estreitas que em *P. australe* [3].

---

[1] B. BECKERS (loc. cit.: 361-362) indica a variação 9-17 para *P. vulgare*, sendo 12 e 13 os valores mais frequentes e os superiores a 15 excepcionais. Em *P. interjectum* a variação foi de 4-13, havendo dois valores medianos diferentes, os quais correspondem, respectivamente, a 7 e 9; o autor explica este facto pela possível presença, na região abrangida pelo seu estudo, de duas subpopulações.

[2] B. BECKERS (op. cit.: 360-361) fez idêntica observação, apresentando medidas. Assim, segundo este autor, em *P. vulgare* o anel encontra-se separado do pedículo esporangial por uma só célula, excepcionalmente por duas, tendo-se frequentemente a impressão que a primeira célula do anel está muito perto do pedículo; a distância desta ao anel é em média 20-28 μ, com o mínimo de 0 e o máximo de 33 μ. Em *P. interjectum* a distância é maior e compreende, no mínimo, duas células, de tamanho maior que as do anel. O autor encontrou duas subpopulações, uma com a média de células do anel 7, e outra 9, tendo notado que a distância do topo do pedículo à base do anel tem valores diferentes nessas duas subpopulações. Na de 7, os valores mais frequentes são de 120-150 μ, com o mínimo de 83 μ e o máximo de 165 μ; na subpopulação de 9 células na média do anel, essa distância é geralmente de 60-75 μ, com o mínimo de 45 μ e o máximo de 93 μ. Este carácter é, portanto, bastante seguro para separar *P. interjectum* de *P. vulgare*. Nada é referido para *P. australe*, taxon que o autor não estudou.

[3] P. M. BENOIT (op. cit.: 278) mediu a largura das células do anel e verificou que havia diferenças, as quais podiam servir para distinguir as três espécies e o híbrido pentaplóide, se bem que não

A forma das células e a disposição do anel constituem, pois, um elemento de separação entre *australe* e *vulgare*, não sendo tão úteis para distinguir *interjectum*, pois que esses caracteres assumem neste taxon aspectos intermediários aos observados naqueles dois [1].

---

de uma maneira absoluta. A distinção entre *P. vulgare* e *P. interjectum* parece ser mais nítida, podendo estabelecer-se pela medição de 5 anéis por planta, no mínimo. O autor apresenta as médias, obtidas medindo 5 anéis em 10 plantas de cada espécie e do híbrido. Obteve os seguintes resultados (variação das médias):

P. vulgare:	67- 75 μ
P. interjectum:	76- 86 μ
P. australe:	81-100 μ
P. interjectum × *vulgare*:	74- 80 μ

Se bem que o número de anéis medidos e o número de plantas considerado nos pareçam pequenos, verifica-se, no entanto, que os seus resultados confirmam as nossas observações, pois que *P. australe* é a espécie que apresenta células do anel mais largas, *P. vulgare* as mais estreitas, ocupando *P. interjectum* posição intermediária. Há, no entanto, uma sobreposição parcial entre *P. australe* e *P. interjectum*. O híbrido fica quase completamente dentro da variação de *P. interjectum*, sendo impossível de distinguir deste no que respeita ao carácter.

O critério usado por BENOIT, se bem que demonstre que se está em presença de três espécies, é pouco prático, requerendo manipulações delicadas e exigindo a compressão do anel do esporângio («annuli pressed flat»), o que pode alterar os resultados, conforme se sujeitam as células a maior ou menor pressão.

Considerando as medições individuais apresentadas pelo autor (que nós aqui não damos), verifica-se que existem sobreposições entre *australe* e *vulgare* (pequena), entre *interjectum* e *vulgare* (pequena) e entre *interjectum* e *australe* (grande).

[1] P. M. BENOIT (loc. cit.) afirma que a cor do anel do esporângio é um dos mais importantes caracteres para distinguir *P. interjectum* de *P. vulgare*. No esporângio completamente aberto desta última espécie, o anel aparece como uma linha escura, visto a pequena ampliação (lente de mão), fazendo grande contraste com a coloração amarelo-clara do resto do esporângio. Em *P. interjectum*, as duas metades do esporângio aberto não se afastam tão completamente como em *P. vulgare*, e o anel faz pouca diferença do colorido castanho-dourado da parte restante do esporângio. Segundo ainda o mesmo autor, a cor do anel seria de pouco uso para distinguir *P. australe*, o qual, por este carácter, é intermediário entre as outras duas espécies, sendo o anel do híbrido *P. interjectum* × *vulgare* semelhante, na cor, ao de *P. vulgare*.

Esporos

SHIVAS (op. cit.: 32) mediu o comprimento dos esporos das três entidades em material cultivado de número cromossómico conhecido, tendo construído histogramas com os dados obtidos. Verificou, assim, que existem diferenças entre as três, correspondendo o valor mínimo do comprimento médio ao tetraplóide, o mais elevado ao hexaplóide e o intermédio ao diplóide. Para este carácter, o hexaplóide não ocupa, portanto, posição intermediária, como sucede para outros. No entanto, há sobreposição parcial, visto o comprimento dos esporos do tetraplóide variar de 45-81μ, o do diplóide de 49,5-85,5μ e o do hexaplóide de 63-99μ.

Estes resultados estão sujeitos aos mesmos reparos que fizemos acerca dos que aquela autora obteve sobre o número de células do anel do esporângio, pois que, tratando-se de plantas cultivadas, é possível que um ou mais factores do ambiente pudessem ter feito retardar ou avançar a abertura dos esporângios, fazendo sair esporos cujas dimensões tenham sido alteradas. Por outro lado, como a própria SHIVAS faz notar, «The actual differences are, nevertheless, so small that they are unlikely to be of much taxonomic value except perhaps occasionally as confirmatory evidence for *P. interjectum* which has largest spores...».

Mais recentemente, A. E. BOBROV (op. cit.: 539) apresentou um quadro em que figuram não só o comprimento mas também a largura dos esporos de *P. vulgare*, de *P. australe* e de outros taxa existentes na URSS, fornecendo ainda as medidas da espessura da membrana, do diâmetro das ornamentações desta, etc. Obteve para os esporos da primeira espécie as dimensões 54-66(-74) $\times$ 36-46,5(-48)μ e para os da segunda (61,2-)69-86,5(-93,6) $\times$ 36-53,7(-64,8)μ, sendo, pois, as variações referentes ao comprimento dife-

---

Como se vê, as comparações só se poderiam estabelecer quando os esporângios se apresentam completamente maduros e deiscentes, fase que nem sempre se mostra no material de herbário. Como dissemos a propósito da cor dos soros, quer a cor das células da parede dos esporângios, quer a das células do anel, varia com a idade, sendo sempre mais acentuada nos esporângios maduros do que nos jovens.

rentes das encontradas por SHIVAS; confirmou, no entanto, que os esporos de *P. vulgare* são menores que os de *P. australe*. Nenhuns dados são fornecidos quanto a *P. interjectum* [1].

Julgamos que, além das dificuldades inerentes à manipulação de material de tão pequenas dimensões, o carácter, dadas as sobreposições parciais das medidas, não é de grande utilidade. Por outro lado, nem todos os espécimes de herbário são férteis, havendo muitos com esporos atrasados e ainda outros já sem esporos, o que torna o emprego deste método inadequado [2].

---

[1] B. BECKERS (op. cit.: 367-369) encontrou, para comprimento dos esporos de *P. vulgare*, a variação 52-70 μ e para *P. interjectum* 66-84 μ. Estes valores extremos, particularmente o máximo da segunda espécie, diferem dos indicados por SHIVAS e também dos referidos por A. BOBROV relativamente a *P. vulgare*.

[2] P. M. BENOIT (loc. cit.) recorreu ainda a outro carácter: fez medições do comprimento das células dos estomas («stomatal guard-cell lenght») — um só estoma estudado para cada exemplar, seleccionado visualmente como o mais típico — de 80 plantas de *P. vulgare*, 80 de *P. interjectum*, 50 de *P. australe* e 40 de *P. interjectum* × *vulgare*. Obteve os resultados:

P. vulgare:	43-58 μ
P. interjectum:	58-71 μ
P. australe:	48-65 μ
P. interjectum × *vulgare*:	53-65 μ

Das três espécies, é *P. interjectum* a que apresenta valores mais elevados, sendo os mais baixos os de *P. vulgare*. Como também para o carácter do comprimento dos esporos, *P. interjectum*, como faz reparar BENOIT (op. cit.: 281), não é intermediário entre os seus progenitores, mas a espécie que apresenta estomas maiores. A variação do híbrido *P. interjectum* × *vulgare* fica totalmente incluída na de *P. australe* e, parcialmente, nas de *P. vulgare* e de *P. interjectum*. A variação de *P. australe* sobrepõe-se parcialmente quer à de *P. interjectum*, quer à de *P. vulgare*. O critério mostra-se, no entanto, de utilidade para separar *P. vulgare* de *P. interjectum*.

Devemos objectar, todavia, o seguinte: a) o número de indivíduos estudados não foi o mesmo nos quatro taxa; b) o autor estudou plantas secas de *P. australe*, enquanto fez medidas em plantas frescas dos outros três taxa (se bem que tenha posto prèviamente as folhas de *P. australe* em água fria, pode ter acontecido que os estomas não tivessem recuperado as dimensões correspondentes às das plantas verdes).

BIOLOGIA

Época de vegetação e de desenvolvimento dos soros

Tem-se dado valor para distinguir *P. vulgare* de *P. australe* às diferentes épocas do ano em que, em cada um dos dois taxa, aparecem as folhas novas e amadurecem os soros.

Assim, CHRIST (Farnkr. Schweiz: 52, 1900, in adnot.) afirma que a diferença entre *P. australe* e *P. vulgare* é bem patente no fim do Verão, porquanto nesta altura se começam a desenvolver as folhas da primeira espécie, as quais se mostram, portanto, tenras e suculentas, com os soros ainda não completamente formados (maturação na Primavera seguinte), ao passo que a segunda apresenta, na mesma época, folhas completamente desenvolvidas e soros maduros. No decorrer do Verão, as folhas de *P. australe* secam; pelo contrário, as de *P. vulgare,* que se formam na Primavera, persistem durante o Estio.

Nem todos os autores são assim categóricos ao estabelecerem diferenças tão nítidas entre a biologia dos dois fetos.

BRIQUET (Prodr. Fl. Corse, 1: 28-29, 1910) faz notar que as folhas de *P. vulgare* são mais ou menos persistentes durante o Inverno, mas que o desaparecimento das folhas de *P. australe* (no Outono, segundo este autor, e não no Verão) é um carácter muito inconstante [1].

O critério, como é óbvio, não é de fácil utilização em material de herbário, no qual a epiderme é por vezes difícil de destacar. Além disso será necessário sujeitá-la à fervura, que não actuará sempre da mesma maneira e pode provocar maior ou menor turgescência das células, nem sempre equivalente à que a planta apresenta no estado fresco. Por outro lado, é de esperar que as dimensões das células dos estomas, assim como as outras da epiderme, sejam influenciadas pelas condições do meio. As comparações só serão válidas para plantas vivendo em condições de temperatura, luz e humidade iguais. Cf. R. M. LLOYD (op. cit.: 74, nota da pag. 54) acerca das relações do tamanho das células com as condições do meio.

[1] Este autor cita na f. *acutilobum* Salis, da subsp. *serratum,* exemplares colhidos uns a baixa altitude e outros a 50 m.s.m., salientando que as suas folhas tinham passado o Inverno, o que não é nenhum caso extraordinário mas precisamente o normal em *P. australe.*

DE LITARDIÈRE (op. cit.: 102-103) afirma que o emurchecimento de *P. australe* durante o Verão se faz realmente nas «estações áridas» [1] da região mediterrânea, mas não na região atlântica europeia, nas quais há sempre frequentes chuvadas estivais. O mesmo autor apresenta um quadro em que refere espécimes que determinou como *serratum,* colhidos em vários países desde Janeiro a Dezembro, com soros em diferentes estados de desenvolvimento, não lhe parecendo, portanto, que a maturação estivesse dependente da época do ano. Quanto a *P. vulgare* (s. str.), observou que, nos rochedos de Port-Seguin, no mês de Novembro, se encontravam desde folhas jovens com esporângios em começo de formação, até folhas com esporângios já vazios, afirmação que concorda com a de BRIQUET. Ainda segundo DE LITARDIÈRE, a época diferente de desenvolvimento dos dois taxa não corresponde a diferenças taxonómicas, mas às condições diversas do meio em que as plantas vivem, entre as quais a humidade desempenha um papel primordial, não sendo, portanto, de estranhar que nos Verões meridionais, durante os quais a secura é muito grande, as folhas de *P. serratum* sequem. No entanto, este autor nada diz de positivo acerca do que sucede às frondes de *P. vulgare* (s. str.) durante o Verão.

FARQUET (op. cit.: 497-499), baseado em observações de plantas suíças, conclui que, *sensu lato,* se pode atribuir a *P. vulgare* (subsp. *vulgare*) um período vegetativo estivo-outonal; quanto a *serratum,* o seu desenvolvimento hibernal, na região em que fez os estudos, é inconstante, visto existirem aqui e ali, durante todo o ano, «des colonies au travail pendant que les autres sont au repos». Verificou ainda que, quando os períodos de temperatura de 0° a −10° do mês de Dezembro não duram mais do que oito dias, a sua influência sobre o desenvolvimento da subsp. *serratum* não se faz sentir. Se as temperaturas baixas, mesmo não sendo inferiores a 4-5° negativos, persistem, porém, pelo menos

[1] O qualificativo é um pouco exagerado, porquanto, exigindo *P. australe,* como qualquer outra espécie de *Polypodium,* uma humidade relativamente elevada, pelo menos durante grande parte do ano, nunca poderá viver em estações áridas.

um mês, as plantas são afectadas. Conclui, afirmando que a subsp. *serratum* é uma forma apta a vegetar e a frutificar durante o Inverno, conquanto a temperatura não desça abaixo de um grau moderado durante essa estação.

Segundo MANTON (op. cit.: 134, 1950), *P. vulgare* começa a apresentar folhas férteis no começo do Verão (Maio ou Junho, na Inglaterra; no começo de Julho, na Escandinávia), estando os esporos maduros em Julho ou Agosto e permanece verde durante o Inverno; *serratum* está em repouso no Verão, estação que, quando muito seca, determina o emurchecimento e morte das folhas; as folhas novas férteis aparecem no Outono (Agosto ou Setembro) e os esporos amadurecem tarde («in bad years in the more northerly habitats they may perhaps fail to ripen at all») [1]. O hexaplóide difere dos outros dois em ter um período vegetativo mais longo, do Verão ao Outono, parecendo preferir clima mais húmido.

Em face do exposto por MANTON, parece concluir-se que os resultados obtidos por DE LITARDIÈRE, BRIQUET e FARQUET relativamente a *P. australe* podem ter sido mascarados pelo facto de, algumas vezes, terem considerado o hexaplóide incluído nesta espécie.

SHIVAS (op. cit.: 33) e ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 239), duma maneira geral, concordam com MANTON quanto à diferente biologia dos três taxa, precisando os autores alemães que o hexaplóide desenvolve as frondes no Verão (e não também no Outono) e amadurece os soros do Outono ao Inverno.

Todavia, com excepção de FARQUET, nenhum dos outros autores apresentou o resultado de observações sobre o desenvolvimento de plantas dos taxa em questão durante um ou mais anos. Propomo-nos, noutro trabalho, referir os resultados obtidos seguindo o desenvolvimento de *P. australe,* espécie espontânea no Jardim Botânico de Coimbra. No presente estudo, procuraremos esclarecer a biologia do taxon

---

[1] Transcrevemos os dados da autora; é evidente que Maio e a maior parte de Junho se incluem na Primavera, enquanto Agosto e parte de Setembro pertencem ao Verão e não ao Outono.

ou taxa que até agora têm sido herborizados em Portugal, servindo-nos para isso do estado de desenvolvimento das folhas e de maturação dos soros.

Edafismo

P. australe é, segundo os autores, principalmente calcícola e rupícola, aparecendo também, mas com menos frequência, sobre as árvores. É conhecida a sua preferência pelos muros e paredes revestidas de argamassa.

P. vulgare, espécie calcífuga, vive no solo das florestas por entre os musgos e nos troncos das árvores, podendo encontrar-se também, embora com mais raridade, nas rochas musgosas.

P. interjectum mostra não ter preferência marcada por este ou aquele meio. Em Inglaterra parece ter herdado a calcifilia de *P. australe,* pois que se encontra frequentemente sobre muros argamassados.

Tentaremos, segundo os dados fornecidos pelos colectores nas etiquetas dos exemplares de herbário, informar-nos sobre as preferências de habitat dos representantes de *Polypodium* no nosso país.

* * *

Depois de passar em revista os diversos critérios utilizados para caracterizar os três taxa, concluímos que se justifica a sua separação em três espécies. Com efeito, pensamos não se estar apenas na presença de uma série poliplóide de número básico $n = 37$, porquanto se assim fosse se não mostrariam as diferenças que se verificam entre os seus componentes. Vários caracteres, mas principalmente a presença de paráfises apenas no diplóide e as características do anel do esporângio (número de células, largura e altura destas, distância do anel ao pedículo), permitem reconhecer as três espécies. É certo que parece estar averiguado que uma delas se formou por hibridação entre as outras duas. Mas, apesar de que, por alguns caracteres, se mostra intermediária entre ambas, por outros é distinta. Além disso, é um híbrido estabilizado e perfeitamente fértil.

A considerá-lo como subespécie, a qual dos progenitores se deveria subordinar? Ao diplóide ou ao tetraplóide?

O tratamento nomenclatural empregado por SHIVAS parece-nos também correcto, porquanto *P. australe* Fée é o nome válido, legítimo e disponível para o diplóide, justificando-se ainda a criação do nome *P. interjectum* Shivas para o hexaplóide, porquanto nenhum outro dos até então utilizados ao nível infraespecífico se lhe poderia aplicar.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Como o gén. *Polypodium* é predominantemente tropical, a existência de *P. vulgare,* espécie cujo limite norte de distribuição se situa na região subárctica euro-asiática, representa um facto deveras notável.

C. CHRISTENSEN (in Dansk Bot. Ark. **5**, n.º 22, 1928), baseando-se no facto de que este feto é um dos poucos da flora europeia que possui rizoma horizontal, conclui que ele ou é um emigrante da flora tropical ou um sobrevivente da vegetação subtropical do hemisfério norte da época terciária.

Segundo MANTON (op. cit.: 140-141, 1950), deve ter-se primeiramente distribuído em redor do nosso globo um antigo «stock» diplóide o qual se separou em ecospécies. Sobrevindo períodos desfavoráveis (glaciações), deu-se a extinção de algumas dessas ecospécies, persistindo outras apenas em determinadas zonas (sul da Europa, partes oriental e ocidental da América do Norte e «somewhere in Asia»). Desses refúgios, quando surgiram melhores condições de vida, as ecospécies sobreviventes voltaram novamente a espalhar-se. A autora considera, no entanto, o tetraplóide europeu como uma excepção, de origem talvez recente, que se distribuiu largamente nos territórios do nosso continente e que, ao encontrar as populações do antigo diplóide, hibridou com ele, vindo a originar o hexaplóide.

Este ponto de vista está de acordo com os resultados citológicos obtidos recentemente por SHIVAS. É interessante notar que, segundo a última investigadora (loc. cit.: 20), um dos genómios do tetraplóide europeu (*P. vulgare* s. str.) se encontra em *P. virginianum,* diplóide da América do Norte

e da Ásia, e, ou o mesmo, ou o outro genómio de *P. vulgare* existe em *P. glycyrrhiza* [1], também norte-americano e diplóide. Nesta conformidade, a origem do tetraplóide europeu deve, de acordo com SHIVAS, ser procurada em antepassados americanos e não no diplóide *(P. australe)* da Europa.

De acordo, porém, com as modernas «Floras» americanas, *P. vulgare* L. s. str. não se encontra na América do Norte, onde é substituído por quatro espécies, *P. Scouleri* Hook. & Grev., *P. hesperium* Maxon, *P. glycyrrhiza* D. C. Eaton e *P. californicum* Kaulf. (cf. L. ABRAMS, Ill. Fl. Pac. States, **1**: 7-8, 1955; R. M. LLOYD & F. A. LANG, The *Polypodium vulgare* complex in North America, in Br. Fern Gaz. **9**, 5: 168-177, 1964; L. KIEFER & B. JOE, Check list of California Pteridophytes, in Madroño, **19**, 3: 65, 1967), na parte ocidental, principalmente ao longo da costa, e por uma outra *P. virginianum* L. (cf. FERNALD, Gray's Man. Bot.: 50, 1950; etc.) na oriental [2]. Não seria, pois, natural que, tratando-se de espécie recente, como admite MANTON, *P. vulgare* L. s. str. viesse a desaparecer da América, caso aí se tivesse originado. Por outro lado, das ilhas Aleutas, para

---

[1] Como se viu, SHIVAS atribuiu a *P. australe* a constituição genómica CC e a *P. vulgare* a constituição AABB. A mesma autora, baseando-se em experiências de hibridação, concluiu que *P. virginianum* possuiria dois genómios A e *P. glycyrrhiza* ou os genómios AA ou BB.

Atendendo a que *P. virginianum* possui paráfises e que o híbrido (triplóide: AAB) entre esse taxon e *P. vulgare* (espécie sem paráfises) as não possui, conclui-se que o gene (ou genes) inibindo o aparecimento de paráfises deve existir no genómio B e não no A. Nesta ordem de ideias, parece-nos que os genómios de *P. glycyrrhiza,* espécie sem paráfises, terão que ser BB.

[2] A. BOBROV (op. cit.: 540-542) admite também autonomia específica para os cinco taxa americanos acima referidos. Este autor emprega o nome *P. occidentale* (Hook.) Hultén (= *P. vulgare* var. *occidentale* Hook. p. p.) em vez de *P. glycyrrhiza*; mas, na categoria de espécie, é o último nome e não a combinação de HULTÉN o mais antigo (cf. L. ABRAMS, loc. cit.).

FERNALD (citado por MARTENS, op. cit.: 7, 1946), em 1922, apenas separa *P. virginianum* de *P. vulgare,* considerando as restantes espécies como sinónimos da última, com excepção de *P. Scouleri* que não é referido nesse seu estudo.

onde era citado *P. vulgare* [1], foi descrito *P. aleuticum* A. Bobrov (op. cit.: 542), que o autor coloca na ser. *Occidentalia,* distinta daquela a que pertence *P. vulgare* (ser. *Vulgaria*). Além disso, no mapa de distribuição de *P. vulgare,* A. Bobrov não inclui as ilhas Kurilas, para onde Martens (in Bull. Soc. Bot. Belg. 83: 281, 1951) indica esta espécie, nem o Japão [2]. J. Ohwi (Fl. Japan: 97, 1965), porém, cita o tipo de *P. vulgare* para este país [3], para as Kurilas e Coreia.

Uma vez que *P. vulgare* não existe na América do Norte, encontrando-se na Ásia um dos seus possíveis progenitores *(P. virginianum)* e sobrepondo-se a área das duas espécies no Japão, de acordo com J. Ohwi, ou, segundo A. Bobrov, contactando na região de Krasnoïarsk, na Sibéria oriental, em nossa opinião, parece-nos mais lógico procurar a origem de *P. vulgare* na parte oriental da Ásia do que na América, tendo-se ali originado possìvelmente por hibridação entre *P. virginianum* e um outro taxon japonês [4].

A partir do seu ponto de origem na Ásia, a espécie teria caminhado para ocidente até atingir a Europa.

Devido à sua grande capacidade para suportar temperaturas baixas e prolongadas, *P. vulgare* atinge latitudes onde não chega nenhuma das outras espécies do género:

---

[1] Martens (in Bull. Soc. Bot. Belge, 83: 281, 1951) indica-o até Attu, a ilha do arquipélago das Aleutas mais afastada do continente americano.

[2] Segundo A. Bobrov, na Ásia, *P. vulgare* vai, a oriente, só até ao Jenessei.

[3] Makino (Ill. Fl. Japan: 919) também não indica o tipo de *P. vulgare* para o Japão, mas a var. *japonicum* Franch. & Sav. [=*P. japonicum* (Franch. & Sav.) Maxon = *P. Fauriei* Christ] desta espécie.

[4] No Japão, *P. virginianum, P. Fauriei* (que possui soros redondos, desprovidos de paráfises e anel do esporângio do tipo «vulgare») e *P. vulgare,* todos do mesmo grupo, têm áreas sobrepostas (cf. J. Ohwi, op. cit.: 97, 98). Seria interessante estudar cariològicamente a segunda espécie, o que, segundo julgamos, ainda não foi feito. As outras espécies japonesas (*P. nipponicum* Mett., *P. formosanum* Bak. e *P. Someyae* Yatabe) são consideradas por alguns autores no gén. *Marginaria,* pelo que qualquer delas oferece, talvez, menor probabilidade de poder ser considerada como o outro possível progenitor de *P. vulgare.*

Groenlândia [1], Islândia, Lapónia (acima do círculo polar árctico), aparecendo, em regiões de clima mais suave, só nas altas montanhas.

P. australe, diplóide, com genómio distinto dos do tetraplóide e também dos das plantas americanas até agora estudadas, é uma espécie mediterrânica que não se adapta a climas frios. Supondo-se que existia na Europa antes das glaciações, com a vinda dos gelos apenas poude persistir em sítios favoráveis. Admitindo, porém, que nesse período se deu na Europa a sua total extinção, a reinvasão do nosso continente ter-se-ia feito a partir de regiões que não tinham sofrido tanto com o abaixamento de temperatura (Canárias, Madeira, Açores, Norte de África).

Parece ser a temperatura o principal factor que condiciona a distribuição destas espécies. *P. vulgare,* adaptado a climas frios, forma principalmente no Verão as suas folhas novas e soros, ficando excluído dos locais das regiões do sul, com temperatura estival bastante elevada, a qual levaria à secagem, primeiro, das folhas, e, em seguida, também do rizoma. Aparece, no entanto, nestas últimas regiões, em localidades que mantêm temperaturas relativamente baixas e maior humidade mesmo no Verão, ou sejam as montanhas elevadas. Na Córsega, por exemplo, encontra-se apenas acima de 700 m (BRIQUET, op. cit.: 27); no Grande Atlas marroquino (MAIRE, Fl. Afr. Nord, 1: 81, 1952) atinge 2950 m de altitude, enquanto que, em latitudes altas, como nas ilhas Faroë, é mais frequente nas terras baixas, tornando-se cada vez mais raro à medida que se sobe nas montanhas (cf. K. HANSEN in Dansk Bot. Ark. 24, 3: 95, 1966)

P. australe, estabelecendo a transição para as espécies tropicais, é impedido de avançar para regiões ou locais em cujo Inverno o frio é intenso e se prolonga pela Primavera, o que levaria à destruição das folhas, e, com elas, à dos esporângios. Na região mediterrânica europeia, aparece, predominantemente, a altitudes pouco elevadas, não subindo nas montanhas, geralmente, acima de 600 m (cf. BRIQUET,

[1] Cf. BÖCHER et al. in Gronlands Flora: 51 (1957).

loc. cit.: 28) [1]. No Verão, as altas temperaturas e a falta de chuvas provocam o emurchecimento e queda das folhas, permitindo, no entanto, que persista o rizoma. É de admitir, todavia, que alterações no ritmo normal das precipitações pluviais e da temperatura possam influenciar, até certo ponto, a biologia desta espécie.

Indicamos, em seguida, a distribuição [2] de cada um dos três taxa, coligida através da literatura.

P. australe Fée

Macaronésia, Portugal, Espanha, Irlanda, Inglaterra, França, Córsega, Suíça, Áustria, Itália, Jugoslávia, Bulgária, Albânia, Grécia, Creta, Turquia, Rússia (Crimeia), Síria, Líbano e Norte de África (Tunísia, Argélia e Marrocos).

P. vulgare L.

Quase toda a Europa, Cáucaso, Ásia Central, Sibéria Ocidental (até ao Jenissei), Japão (?) e África do Norte [3].

P. interjectum Shivas

Portugal, Espanha, Irlanda, Inglaterra, França, Bélgica, Holanda, Dinamarca, Alemanha, Suíça, Hungria, Polónia, Checoslováquia [4], Áustria [4], Itália, Rússia e Pérsia.

---

[1] No Mont d'Ottan (Suíça) vai, no entanto, até 750 m (cf. VILLARET in Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 67: 326, 1960). Noutros locais da Suíça, ocorre também a ca. de 600, 650 e 740 m. A distribuição de *P. australe* neste país coincide com a de *Ruscus aculeatus* L., que é uma planta mediterrânica. As duas espécies encontraram nas estações suíças condições ecológicas que lhes permitem subsistir (cf. VILLARET, op. cit.: 327).

[2] Consulte-se também a este respeito R. DHIEN, Monographie des Fougères d'Europe (in Rev. Fédér. Fr. Soc. Sc. Nat. 5: 128, 1966).

[3] MARTENS (op. cit.: 4-6, 1946) indica esta espécie também para a África do Sul, Ásia Menor, Pérsia, Japão, Ilhas Hawai, México, Brasil e Zona do Pacífico da América do Norte. Acerca da sua existência nos USA e no Japão, já nos pronunciámos. No que se refere à África do Sul, R. S. ADAMSON & T. M. SALTER (Fl. Cape Pen.: 25, 1950) dizem que «Records of *P. vulgare* said to have been made on Table Mountain a century ago, have not been confirmed»; quanto aos países restantes, só o exame do material neles herborizado poderá decidir se efectivamente se trata de *P. vulgare* ou de outra espécie.

[4] Cf. J. HOLUB (in Preslia, 32: 423, 1960; in Acta Horti Bot. Prag.: 57-58, 1964; e in Preslia, 38, 1: 79, 1966). A Checoslováquia e a Áustria

Apresentamos a seguir os resultados dos nossos estudos sobre os espécimes de Portugal continental, arquivados em herbários portugueses.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados os espécimes dos herbários portugueses, fazendo-se a sua distribuição por quatro quadros: no Quadro I, incluem-se as colheitas em que foram encontradas paráfises nos soros de todas as folhas; no II, aquelas em que essas formações não foram observadas em nenhuma folha; no III, as colheitas (quer figurando num só herbário, quer em mais) em que ocorrem folhas em cujos soros existem paráfises e outras que as não possuem; finalmente, o Quadro IV contém as colheitas com todas as folhas estéreis; nos V, VI e VII incluímos, respectivamente, os espécimes de *P. australe, P. vulgare* e *P. interjectum* estrangeiros que estudámos com o objectivo de fazer o seu confronto com o material lusitano.

Na primeira coluna dos quatro primeiros quadros mencionam-se, para cada província, os herbários por ordem alfabética das abreviaturas convencionais do Index Herbariorum e o número do espécime. Para ELVE, LISE, LISU e PO o número é o da folha de herbário; quando o espécime ainda se não encontra montado (certos exemplares de LISE), menciona-se o número da colecção particular, seguido das iniciais do respectivo colector. Para PO, o número seguido das iniciais G. S. indica um espécime da colecção de GONÇALO SAMPAIO, a qual não está incluída na numeração geral daquele herbário. Em COI, o número refere-se à ordem de colheita, numeração iniciada em 1941 e continuada a partir desde então até hoje; os espécimes anteriores a essa data são desprovidos de número, a não ser alguns da Sociedade Broteriana Exsiccata, referindo-se, neste caso, o número quando há conveniência em o fazer. Quando a mesma colheita está representada em vários herbários, indica-se o conjunto destes num só espaço, referindo-se os dados e medidas ao total dos espécimes

---

não são citadas na Flora Europaea (1: 23, 1964), na área de distribuição de *P. interjectum*.

existentes nessa colheita. exceptuam-se os casos em que os espécimes da mesma colheita estão determinados de maneira diferente nos diversos herbários, mencionando-se então os herbários e os dados relativos aos espécimes respectivos separadamente.

Na segunda coluna citam-se os lugares de colheita, seguidos das respectivas coordenadas geográficas [1], os quais se ordenaram por províncias (Minho, Trás-os-Montes e Alto Douro, Douro Litoral, Beira Alta, Beira Litoral, Beira Baixa, Ribatejo, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve) e, dentro de cada uma, de Norte para Sul e de Ocidente para Oriente.

A terceira coluna apresenta os dados das etiquetas referentes ao habitat.

A quarta contém as altitudes. Atendendo a que, com raríssimas excepções, nas etiquetas não se menciona a altitude do local da colheita, indicamos as altitudes das povoações, segundo os dados da Carta Topográfica do Estado Maior, na escala 1:100 000. Deve ter-se em consideração que muitos dos dados referidos podem não representar a altitude exacta mas apenas aproximada do ponto em que a planta foi colhida, porquanto, em regiões acidentadas, um mesmo topónimo pode abranger zonas de altitudes um tanto diversas.

A quinta coluna indica o mês e o ano da colheita; poucas vezes, a etiqueta fornece apenas o ano.

Na sexta refere-se o número total de frondes com soros e de folhas deles desprovidas de cada colheita.

Na sétima o estado de maturação dos soros, bem como, por vezes, a sua forma.

Na oitava os caracteres dos segmentos.

Na nona dos Quadros I-III indicam-se as dimensões dos limbos férteis maior e menor de cada colheita; sempre que estes não permitiram medições, substituiram-se pelos

---

[1] Julgámos conveniente fazê-lo, a fim de tornar mais fácil aos botânicos estrangeiros interessados neste assunto a localização dos topónimos. Servimo-nos dos dados fornecidos pelo mapa n.º 76 do The Times Atlas (4, 1956). Quando o local não figura neste mapa, são referidas as coordenadas da povoação principal mais próxima.

que imediatamente se lhes seguiam em tamanho. O comprimento foi medido desde a inserção do limbo no pecíolo até ao extremo da folha; para a largura, tomou-se o dobro do comprimento do segmento mais extenso, medido desde a inserção da sua nervura mediana no ráquis até ao ápice; fomos levada a adoptar este procedimento a fim de uniformizar os resultados das medições que virão a ser feitas em material fresco e das que se fizeram em plantas de herbário. Com efeito, é difícil decidir qual é a verdadeira largura do limbo não só de *P. australe,* mas também de muitos exemplares de *P. interjectum* e de alguns de *P. vulgare,* em virtude de os segmentos se não encontrarem todos no mesmo plano (os basilares, na primeira espécie, chegam a ficar quase perpendiculares ao plano dos segmentos superiores). Sendo assim, dever-se-ia considerar a projecção do limbo ou a planificação deste? A medida da largura, obtida por qualquer destes processos, não daria o comprimento do par de segmentos mais extenso, no primeiro caso, como é óbvio, por se tratar de uma projecção e, no segundo, porque a compressão origina muitas vezes deformações.

Na décima coluna figuram os índices foliares, referentes às folhas cujos comprimento e largura se indicam, índices que se obtiveram dividindo o comprimento do limbo pela sua largura.

Na décima primeira, o comprimento dos pecíolos das folhas de limbos respectivamente mais comprido e mais curto.

Na décima-segunda, os índices peciolares, obtidos dividindo o comprimento do limbo pelo do pecíolo.

Nas décima terceira e décima quarta, respectivamente, as medidas das folhas estéreis e os seus índices foliares.

Na décima quinta, o número de células do anel do esporângio, cuja contagem foi feita à lupa binocular, com a máxima ampliação. Procedeu-se do seguinte modo: de cada espécime, raspou-se com um bisturi a face inferior de um segmento para um pequeno saco de papel, de modo a reunir ali os esporângios de um ou vários soros (de preferência da base dos segmentos). Este processo mostrou-se mais vantajoso do que estudar os esporângios directamente sobre

os soros, porque permite orientá-los, colocando-os em posição favorável; por outro lado, ficando o saco de papel arquivado com o espécime, é sempre possível repetir contagens ou efectuar verificações; além disso, pela separação dos esporângios de um soro, mais fàcilmente se podem observar as paráfises, nos casos em que são raras ou muito pequenas. É um trabalho moroso e delicado, que cresce em dificuldade à medida que o número de células do anel aumenta; por vezes, o anel torna-se difícil de delimitar, porquanto as suas células superiores transitam insensìvelmente para as do estómio, transição que se verifica quer na sua largura, quer na espessura da membrana. O estudo do anel foi feito, como preconiza MARTENS, em vista dorsal e, como a experiência nos aconselhou, com o eixo longitudinal do esporângio colocado paralelamente ao observador. No entanto, a observação em vista dorsal não é geralmente possível nos esporângios fechados e cujo anel ainda é convexo, nem naqueles que se encontram muito abertos e nos quais o anel se torna côncavo, havendo então necessidade de vê-los de perfil. De cada espécime, foram contadas as células do anel de 30-40 [1] esporângios, só muito raramente se contando número inferior a 30 (25-30). Os três valores que figuram na coluna décima-quinta significam: o primeiro, o número mais baixo de células; o central (entre parênteses), o número mais frequente; e o terceiro, o mais elevado. Sempre que se indicam apenas dois números, quer dizer que não houve um valor mediano mais frequente nítido; nesta coluna registam-se ainda os tipos de anel, pelas abreviaturas adiante referidas.

A décima-sexta coluna contém a média do número de células do anel e a sua aproximação.

Finalmente, na última coluna, encontram-se as determinações originais e as redeterminações feitas até à altura em que estudámos o material em questão, assim como as nossas determinações, estas pelas abreviaturas abaixo assinaladas, a que se junta um ponto de interrogação em caso de identificação duvidosa.

---

[1] Segundo SHIVAS (op. cit.: 31), um mínimo de 25 esporângios é indispensável em cada contagem.

Abreviaturas usadas nos quadros

Herbários

COI — Herbário do Instituto Botânico de Coimbra
ELVE — Herbário da Estação de Melhoramento de Plantas, Elvas
LISE — Herbário da Estação Agronómica Nacional, Oeiras
LISI — Herbário do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa
LISU — Herbário do Instituto Botânico de Lisboa
PO — Herbário do Instituto de Botânica do Porto
PO; G. S. — Herbário de GONÇALO SAMPAIO, Instituto de Botânica do Porto

Colectores e botânicos

B. & G. — Grandvaux Barbosa & Garcia
B. & M. — Grandvaux Barbosa & M. Myre
B., M. & G. P. — Grandvaux Barbosa, M. Myre & Gomes Pedro
B. R. — Bento Rainha
C. & F. F. — Carvalho & F. Flores
F. F. — F. Fontes
F. F. & M. S. — F. Fontes & M. Silva
G. P. & P. L. — Gomes Pedro & J. Pinto Lopes
M. S. — Manuel da Silva
P.e B. C. — P.e Barros Carneiro
P. Cout. — A. X. Pereira Coutinho
P. S. — A. R. Pinto da Silva
R. C. — A. Ricardo da Cunha
Soc. B. — Sociedade Broteriana
al. — alii

Forma dos soros

ov — soros ovados
r — soros redondos

Estado de maturação dos soros

A — soros com os esporângios em começo de formação
B — soros com os esporângios já formados, mas ainda todos fechados ou predominando os fechados
C — soros com mistura de esporângios abertos e fechados em proporções mais ou menos idênticas
D — soros com todos os esporângios abertos ou com predomínio dos abertos

Caracteres das folhas e dos segmentos

f — folhas com soros, quer os esporângios sejam férteis ou abortados
st — folhas sem soros
at — segmentos atenuados
ob — segmentos oblongos
ag — segmentos agudos no ápice
acut — segmentos acutiúsculos
obt — segmentos obtusos
obtus — segmentos obtusiúsculos
int — segmentos com a margem inteira
serr — segmentos com a margem serrada
serri — segmentos com a margem serrilhada
lob — segmentos lobados
penatif — segmentos penatifendidos

O sinal + ligando algumas das abreviaturas acima referidas significa que segmentos de formas diferentes se encontram no mesmo limbo.

Caracteres do anel do esporângio

a — «tipo australe» (células largas e curtas; anel separado do pedículo em regra por mais de duas células; cor das paredes celulares amarelo-dourada a castanho-clara)
v — «tipo vulgare» (células estreitas e mais altas e de paredes mais espessas; anel começando, em

regra, logo a seguir ao pedículo; cor das paredes castanho-avermelhada a castanho-escura)
int — tipo intermediário

Determinações efectuadas pela Autora (última coluna)

PA — *Polypodium australe* Fée
PV — *Polypodium vulgare* L. s. str.
PI — *Polypodium interjectum* Shivas
H? — híbrido possível

Os meses são indicados em numeração romana.

Abreviaturas usadas nos quadros e no texto

Para evitar contínuas repetições, designamos, no texto, as plantas portuguesas pelas seguintes abreviaturas:

Pa — *Polypodium* sp. (plantas portuguesas com paráfises)
Psp — *Polypodium* sp. (plantas portuguesas sem paráfises)
Psp_1 — *Polypodium* sp. (plantas portuguesas sem paráfises, colhidas abaixo de 700 m)
Psp_2 — *Polypodium* sp. (plantas portuguesas sem paráfises, colhidas acima de 700 m)

Índices

If — índice foliar
Ifl — índice foliar da folha de limbo mais longo
Ifc — índice foliar da folha de limbo mais curto
Ip — índice peciolar
Ipl — índice peciolar da folha de limbo mais longo
Ipc — índice peciolar da folha de limbo mais curto

OBSERVAÇÕES E DISCUSSÃO

Ao procedermos ao estudo dos caracteres ou dados referidos nas colunas verticais dos Quadros, faremos comparações entre o Quadro I (exemplares com paráfises) e os

elementos que possuímos sobre *P. australe,* quer os fornecidos pelos investigadores cujos trabalhos consultámos, quer os que nós própria obtivemos, em material estrangeiro (Quadro V); e entre o Quadro I e o Quadro II (plantas sem paráfises).

Atendendo a que *P. vulgare* e *P. interjectum* são destituídos de paráfises, procuraremos averiguar se as bases de identificação que escolhemos permitem separar ou não dois taxa no material português em que essas formações se não encontram; para esse fim, far-se-á a comparação dos elementos do Quadro II com as informações concernentes a *P. vulgare* e *P. interjectum,* quer as que coligimos nas obras dos autores, quer as que reunimos no material estrangeiro destas duas espécies que estudámos (Quadros VI e VII).

Em seguida, procurar-se-á verificar se existem diferenças entre os espécimes com e sem paráfises encontrados nas mesmas colheitas (Quadro III).

Finalmente, ver-se-á se é possível, apenas pelos caracteres morfológicos das folhas, determinar exemplares estéreis (Quadro IV), nos quais, como é evidente, se não pode recorrer aos elementos fornecidos pelos soros, esporângios e células do anel.

Foram estudadas 210 colheitas, realizadas durante um período de 126 anos (1840-1965). A sua discriminação, relativamente à presença-ausência de paráfises [1], é a seguinte:

I	— Número de colheitas com as folhas férteis todas com paráfises . . .	122	(58,1 %)
II	— Número de colheitas com as folhas férteis todas sem paráfises . . .	74	(35,2 %)
III	— Número de colheitas com mistura de folhas com paráfises e de folhas sem paráfises [2]	6	(2,9 %)

[1] As paráfises das plantas portuguesas são do mesmo tipo das representadas por MARTENS (op. cit.: 11, 1943; op. cit.: 227, 1950) em *P. vulgare* subsp. *serratum* (=*P. australe*).

[2] Quando, numa mesma colheita, existem folhas com e sem paráfises, estes dois tipos nunca foram encontrados simultâneamente

IV — Número de colheitas com todas as folhas estéreis . . . . . 8 (3,8 %)

Considerando só os grupos I e II, verifica-se que, no nosso país, são muito mais frequentes as *Pa* (62,2 %) do que as *Psp* (37,7 %), sendo possível que as proporções encontradas possam ser alteradas pelo estudo de mais material, pois que a falta de paráfises nalguns espécimes com os soros em estado muito avançado pode ter resultado da queda dessas formações. A comparação das nossas percentagens com os 55,6 % de plantas com paráfises obtidos por MARTENS para a «zona serratum» (cf. pag. 48 deste trabalho) não mostra grande diferença, devendo esta possìvelmente vir ainda a atenuar-se, porquanto o valor encontrado por este autor poderá ser mais elevado, conforme SHIVAS observou (cf. nota 2 da pag. 48 do presente estudo). Os nossos resultados revelam que, em Portugal, incluído na «zona serratum», nem todas as plantas, como sucede noutros países dessa mesma zona, pertencem ao taxon que possui paráfises.

Partindo do princípio, unânimemente aceite pelos autores recentes, que só *P. australe* possui paráfises, podemos, pois, tirar as primeiras conclusões:

a) Em Portugal existe em maior abundância *P. australe* Fée, a que pertencem as plantas providas de soros com paráfises;
b) Além desse taxon, encontra-se no nosso país um outro (ou outros) desprovido(s) de paráfises.

Distribuição por províncias

A observação da Tabela 1 mostra que a província de que há maior número de colheitas de exemplares de *Pa*

---

ligados ao mesmo rizoma. Ou se trata de folhas já destacadas ou de folhas inseridas em diferentes fragmentos de rizoma, sendo, em certos casos, impossível saber se se reuniram ou não, na mesma montagem de herbário, folhas pertencentes a colheitas distintas.

TABELA 1

Distribuição por províncias

	Minho		T.M. e A.D.		Douro Litor.		Beira Alta		Beira Litor.		Beira Baixa	
Com paráfises	12	6,1 %	7	3,6 %	12	6,1 %	1	0,5 %	16	8,2 %	1	0,5 %
Sem paráfises	17	8,7 %	17	8,7 %	5	2,6 %	21	10,7 %	6	3,1 %	1	0,5 %

	Ribatejo		Estremadura		Alto Alent.		Baixo Alent.		Algarve	
Com paráfises	5	2,5 %	49	25 %	10	5,1 %	3	1,5 %	6	3,1 %
Sem paráfises	0	0	3	1,5 %	3	1,5 %	0	0	1	0,5 %

foi a Estremadura, com 25 % [1], seguindo-se-lhe a Beira Litoral. No Minho e no Douro Litoral, fizeram-se números idênticos de colheitas, tendo o mínimo sido encontrado na Beira Alta e na Beira Baixa, províncias de que existe, respectivamente, apenas uma colheita (percentagem 0,5 %).

No que respeita a espécimes de *Psp,* o máximo de colheitas efectuou-se na Beira Alta (10,7 %), província a que se seguem as do Minho e de Trás-os-Montes, ambas com 8,7 %; do Ribatejo e do Baixo Alentejo, não há exemplares *Psp*; da Beira Baixa e do Algarve existe apenas 1 colheita em cada.

Atendendo a que as colheitas foram feitas ao acaso, sem o objectivo especial de se herborizar determinado tipo de plantas, se em cada local existissem indivíduos com e sem paráfises em porporções idênticas, era de esperar que as percentagens de colheitas de cada grupo fossem iguais ou aproximadas para cada província. Ora isso não sucede. Com efeito, verifica-se que, pelo menos para algumas províncias, a um máximo (ou número elevado) de plantas *Pa* corresponde um número baixo de colheitas de indivíduos *Psp*. Assim, na Estremadura, a 49 (25 %) colheitas de plantas do primeiro tipo correspondem só 3 de plantas *Psp*; e na Beira Alta, onde só se fez uma colheita de indivíduos *Pa,* foi herborizado o máximo de plantas *Psp*.

[1] Para obter estas percentagens foram excluídas as colheitas com todas as folhas estéreis e as mistas (folhas com paráfises + folhas sem paráfises).

Duma maneira geral, pode, por conseguinte, concluir-se que:

c) Em Portugal, as plantas com paráfises, ou seja *P. australe,* distribuem-se principalmente nas províncias do litoral, aparecendo, todavia, em nichos dispersos no interior do país;

d) As plantas sem paráfises, muito raras ao sul do Tejo, parecem mostrar preferência por algumas províncias do interior ao norte do Mondego (Beira Alta, Trás-os-Montes e Alto Douro), sendo também abundantes no Minho, onde são mesmo mais frequentes que *P. australe.*

Habitat

Pela observação da Tabela 2, pode verificar-se que, tanto nas plantas *Pa* como nas *Psp,* as percentagens mais elevadas correspondem às dos espécimes cujas etiquetas não fornecem dados sobre os respectivos habitats, seguindo-se,

TABELA 2

Habitat

	Muros, pedras ou rochas		Solo		Árvores		Indicações imprecisas		Sem indicações	
Com paráfises	49	40,2 %	4	3,3 %	2	1,6 %	7	5,7 %	60	49,2 %
Sem paráfises	21	28,4 %	2	2,7 %	4	5,4 %	7	9,5 %	40	54,1 %

para ambos os tipos de plantas, as das que foram colhidas em «muros, paredes ou rochas» (de *Pa* há 41 colheitas só em «muros ou paredes» — 33,7 % — e das plantas sem paráfises há 14 — 13,5 % — nas mesmas condições). Se, como afirmam os autores, *P. australe* é predominantemente rupícola sendo muito frequente em muros, o resultado que obtivemos quanto ao habitat das plantas *Pa* no nosso país concorda com o que essa espécie apresenta nas diversas regiões onde habita. Conclui-se, pois, que:

e) Quanto ao habitat, as plantas *Pa* podem ser incluídas em *P. australe.*

Atendendo a que *P. vulgare* prefere o solo, as rochas musguentas das florestas e os troncos das árvores, o facto de, em Portugal, uma grande percentagem de plantas sem paráfises viver em muros e poucas no solo ou nos troncos de árvores, etc. parece significar que esta espécie é muito pouco frequente entre nós [1].

Daqui, tira-se a conclusão que:

f) De harmonia com o habitat indicado pelos colectores, a maior parte dos espécimes portugueses desprovidos de paráfises não se pode incluir em *P. vulgare* L. s. str.

De acordo ainda com os autores (ROTHMALER & SCHNEIDER, loc. cit.), *P. interjectum* não tem preferência marcada por um meio determinado. Sendo assim, pode esperar-se que:

g) Certas plantas portuguesas sem paráfises pertençam a *P. interjectum* Shivas.

Altitude

O exame da Tabela 3 mostra que as plantas *Pa* são muito frequentes (98,4 % das colheitas) a altitudes inferiores a 500 m, sendo raras (1,6 % das colheitas) entre 500 e ± 800 m e não aparecendo acima dos 800 m, o que está de acordo com as indicações fornecidas pelas etiquetas dos espécimes de outros países que examinámos e com os dados dos autores (cf. BRIQUET, op. cit.: 28; VILLARET, op. cit.: 326).

Quanto às plantas *Psp,* as percentagens de colheitas feitas acima de 500 m são pouco diferentes das efectuadas abaixo dessa altitude. Comparando-as com as obtidas para as plantas *Pa,* verifica-se que: 1) enquanto a percentagem de

[1] A maior parte dos espécimes estrangeiros de *P. vulgare* que estudámos e que constam do Quadro VI foram colhidos em rochedos nas florestas, o que constitui habitat diferente dos muros. Na construção destes recorre-se muitas vezes a argamassa, em cuja composição entra cal, não admirando, portanto, que *P. australe,* calcícola, possa também aparecer em muros formados de pedras graníticas ou outras igualmente de natureza siliciosa.

TABELA 3

Distribuição por altitude

	Altitudes (m.s.m)	0-100		101-200		201-500		501-800		Acima de 800		
Número de colheitas	Com paráfises	51	41,8 %	20	16,4 %	49	40,2 %	2	1,6 %	0	0 %	até 500 m . . . 98,4 % acima de 500 m 1,6 %
	Sem paráfises	9	12,2 %	6	8,1 %	25	33,8 %	16	21,6 %	18	24,3 %	até 500 m . . . 54,1 % acima de 500 m 45,9 %

colheitas de *Pa* é máxima (41,8 %) entre 0 e 100 m, para a mesma diferença de altitudes há só 12,2 % de plantas *Psp*; 2) ao passo que não há colheitas de *Pa* acima de 800 m, existem 18 colheitas (24,3 %) de plantas *Psp* acima dessa altitude.

Como *P. vulgare,* segundo os dados que possuímos acerca da sua distribuição nos países mediterrânicos, aparece só nas altas montanhas, tira-se a conclusão de que:

h) Em Portugal, a maior parte dos exemplares sem paráfises que vivem a altitudes inferiores a 700--800 m não pertencem a *P. vulgare,* devendo muitos deles incluir-se talvez em *P. interjectum* e alguns possìvelmente em *P. australe.*

Época de vegetação e de maturação dos soros

Para chegarmos a uma conclusão sobre a época de vegetação das duas categorias de plantas, estudámos o número de colheitas efectuadas em cada mês (Tabelas 4 e 5), bem como o estado de desenvolvimento dos soros em cada uma delas (Tabela 6).

Análise das Tabelas 4 e 5

É evidente que, quer para as plantas do Quadro I, quer para as do Quadro II, os valores que figuram na Tabela 4 não traduzirão sempre a sua abundância exacta segundo os meses do ano, porquanto, sendo as herborizações efectuadas por serviços ligados a Instituições de ensino, a actividade do pessoal encarregado das colheitas reduz-se ou pode mesmo anular-se em certas épocas, em particular durante os meses de Verão que correspondem às férias. Como, porém, as colheitas foram feitas ao acaso, sem fim predeterminado, a comparação dos dados que figuram nessas Tabelas pode ser significativa.

No que se refere aos exemplares de *Pa,* nota-se que o número de colheitas aumenta quase contìnuamente desde Setembro a Maio, mês em que atinge o máximo, para depois diminuir em Junho e Julho; de Agosto não há nenhuma colheita.

As plantas *Psp* foram herborizadas principalmente na Primavera e no Verão; o ritmo das colheitas mostra aumento a partir de Abril [1] até Julho, mês que regista maior percentagem, decrescendo depois em Agosto e Setembro; de Outubro, não há colheitas; nos restantes meses, verificam-se oscilações.

TABELA 4

Distribuição das colheitas por meses

Meses	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
Com paráfises	12	9,8 %	15	12,3 %	17	13,9 %	18	14,8 %	21	17,2 %	14	11,5 %
Sem paráfises	1	1,4 %	3	4,1 %	9	12,2 %	7	9,5 %	8	10,8 %	10	13,5 %

Meses	Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Sem indic.	
Com paráfises	1	0,8 %	0	0	1	0,8 %	4	3,3 %	3	2,5 %	6	4,9 %	10	8,2 %
Sem paráfises	16	21,6 %	8	10,8 %	2	2,7 %	0	0	5	6,8 %	3	4,1 %	2	2,7 %

Se se distribuirem as colheitas por estações, obter-se-ão os resultados que figuram na Tabela 5, em que se verifica que aquela em que se efectuou um máximo de colheitas de *Pa* é a Primavera, seguindo-se-lhe o Inverno. As plantas *Psp* foram colhidas mais vezes no Verão, seguindo-se-lhe

TABELA 5

Distribuição das colheitas pelas estações do ano

	Inverno (Dez., Jan., Fev.)		Primavera (Mar., Abr., Maio)		Verão (Jun., Julh., Ag.)		Outono (Set., Out., Nov.)	
Com paráfises	33	27 %	56	45,9 %	15	12,3 %	8	6,6 %
Sem paráfises	7	9,6 %	24	32,5 %	34	45,9 %	8	10,8 %

[1] A ligeira diminuição em Abril e Maio relativamente a Março é tão pequena que se pode talvez desprezar; se assim se proceder, pode considerar-se como crescente o ritmo de colheitas desde Janeiro a Julho.

a Primavera. O mínimo de colheitas de *Pa* efectuou-se no Outono e o de plantas *Psp* no Inverno.

Se atendermos a que os colectores, ao herborizarem estas plantas, pretendem encontrar bons exemplares, isto é, aqueles com folhas em bom estado e soros já formados [1], o facto de as curvas das colheitas não serem sobreponíveis ou semelhantes para os dois tipos parece demonstrar que as plantas *Pa* e as *Psp* possuem realmente épocas de vegetação diferentes. Desde já se pode afirmar que:

i) Em Portugal, durante os meses de Verão, as folhas de *P. australe* murcham, sendo o emurchecimento em Julho e Agosto [2], em regra, quase total ou total, o que está de acordo com os autores que afirmam que a época de repouso dessa espécie é estival;

j) Pelo contrário, o Verão parece ser a estação mais favorável para o desenvolvimento das plantas sem paráfises e o Inverno aquela que mais o prejudica.

Como, também segundo os autores, a vegetação de *P. vulgare* é estival e a de *P. interjectum* se processa no Verão e Outono, os dados obtidos sobre a época de colheitas, permitindo inferir qual o período vegetativo, parecem vir em abono da possibilidade da existência dessas duas espécies em Portugal, as quais seriam representadas por plantas *Psp*.

Estudo da Tabela 6

Plantas com paráfises. As folhas de todas as colheitas feitas durante os meses de Junho, Julho e Setembro [3] (total

---

[1] Esta afirmação é comprovada pelo facto de o número de colheitas em que todas as folhas são estéreis ser relativamente pequeno (3,8 %).

[2] É evidente que teriam sido herborizadas plantas durante estes dois meses se as suas folhas se encontrassem em bom estado, como sucedeu relativamente às de *Psp*.

[3] O facto de existir uma colheita de *Pa*, feita em Setembro, com soros avançados mostra que, excepcionalmente, a planta pode passar os meses de Verão sem as folhas murcharem por completo.

16) apresentam os soros em estado muito avançado de desenvolvimento; a maior parte das efectuadas de Março a Maio está igualmente nessa fase, havendo, no entanto, algumas colheitas com soros mais atrasados (só uma colheita de Maio com os soros de todas as folhas em começo de formação); as quatro de Outubro têm os soros em começo de desenvolvimento; os das colheitas de Novembro são também muito jovens, não ultrapassando o estado B; das plantas colhidas em Dezembro, algumas apresentam soros já avançados, havendo uma colheita em que existem folhas com soros jovens e outros já na fase D; de Janeiro a Fevereiro, a proporção de colheitas com soros muito atrasados é cada vez menor, aumentando a daquelas com eles nos estados C e D (ou mistas: CD; BD; etc.); verifica-se, ainda, que de Janeiro a Abril (inclusive) não há soros em esboço. Uma vez que os soros se formam nas folhas jovens, mostrando-se os seus esboços ainda mesmo quando as folhas não atingiram o crescimento completo, a fase de desenvolvimento dos soros traduz, até certo ponto, a idade da folha. Conjugando as informações da Tabela 6 com as das Tabelas 4 e 5, chegamos às seguintes conclusões:

k) A formação de folhas jovens faz-se, em Portugal, nas plantas *Pa,* no Outono e começo do Inverno, mostrando-se os soros muito jovens já em Outubro; os soros prosseguem o seu desenvolvimento até à maturação dos esporângios segundo um ritmo mais ou menos rápido (de acordo certamente com as condições do meio), de modo a que, no fim de Janeiro, se encontram muitas plantas com os soros em estado muito avançado; no fim da Primavera todas as plantas apresentam as folhas no mesmo estado, com maturação completa dos esporângios, a maior parte já totalmente abertos.

Durante o fim do Inverno e na Primavera podem, por vezes, formar-se folhas jovens[1] (as

[1] Embora, como nas Angiospérmicas, a época de formação dos órgãos de reprodução seja normalmente uma só, eles poderão, em

TABELA 6

Estado de maturação dos soros

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Com paráfises	A-0 B-3 BC-1 C-3 CD-4 D-0 BCD-1	A-0 AB-2 B-2 BC-3 C-1 CD-2 D-4 BD-1	A-0 BC-1 B-1 BD-2 C-1 CD-3 D-9	A-0 CD-2 B-1 BCD-1 C-0 D-14	A-1 ABC-1 B-1 C-1 D-17	A-0 B-0 C-0 D-14
Sem paráfises	A-0 B-0 BCD-1 C-0 D-0	A-0 AB-2 B-0 C-0 D-0	A-0 AB-1 B-1 BC-2 C-0 CD-1 D-4	A-0 AD-1 B-0 BC-1 C-1 D-4	A-1 AD-3 B-0 ABD-1 C-2 D-1	A-0 AC-1 B-1 ACD-1 C-0 BC-1 D-5 BD-1

	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Com paráfises	A-0 B-0 C-0 D-1		A-0 B-0 C-0 D-1	A-4 B-0 C-0 D-0	A-0 AB-1 B-2 C-0 D-0	A-1 AB-1 B-2 BC-1 C-0 BCD-1 D-0
Sem paráfises	A-3 AB-4 B-2 AD-3 C-0 BD-1 D-2 BCD-1	A-0 AC-1 B-1 ABC-1 C-0 ABCD-1 D-0 BD-3 BCD-1	A-0 AB-1 B-0 C-0 D-1		A-1 AD-2 B-3 C-0 D-0	A-0 BC-1 B-1 C-0 D-1

que têm soros em esboço ou muito atrasados), o que, no entanto, não é muito frequente e pode estar relacionado com condições anómalas do ambiente.

Resumindo: *Pa* tem um período de vegetação outono-hibernal; a maturação dos esporângios realiza-se no Inverno até meados da Primavera; o período de repouso é predominantemente estival (Julho, Agosto e parte de Setembro).

Estas conclusões estão de acordo, de uma maneira geral, com as afirmações de FARQUET, MANTON, SHIVAS e ROTHMALER & SCHNEIDER referentes a *P. australe*. A época de vegetação e de maturação dos soros das plantas portuguesas *Pa* correspondem, pois, às de *P. australe*, podendo algumas das pequenas diferenças notadas ser devidas ao facto de, no nosso país, a Primavera ser mais precoce e o Outono mais tardio do que nas regiões a que as observações daqueles autores dizem respeito. *P. australe* tem ritmo vegetativo anual, condicionado pela distribuição da chuva. Atendendo a que, em Portugal, as chuvadas são raras no Verão [1], compreende-se que a falta de água, aliada às elevadas temperaturas dessa estação, promova a destruição das folhas nessa época do ano; no Outono, quando caiem as primeiras águas, a planta retoma a sua actividade.

Plantas sem paráfises. Os resultados obtidos, quando consideradas globalmente todas as colheitas, mostram-se menos expressivos do que em *Pa*. Com efeito, são bastantes aquelas que possuem folhas com soros apenas esboçados (fase A) ou muito jovens (fase B) e, simultâneamente, folhas com soros já muito avançados, casos que apareciam menos vezes nas plantas *Pa*. Assim, em Julho, num total de 16 colheitas, há 5 nessas condições (16:5); em Agosto 7, num total de 8; etc. Por outro lado, com excepção de Dezembro e Janeiro (meses para os quais há apenas, respectivamente,

condições excepcionais, aparecer fora da estação própria, como também acontece naquelas (caso de florações serôdias, p. ex.).

[1] Cf. H. VIVIAN, Les modalités de l'écoulement des eaux au Portugal, in Rev. Géogr. Pyrén. 37: 153 (1966).

3 e 1 colheitas, o que não permite excluí-los em absoluto), de todos os outros meses há 1 ou mais colheitas em que, pelo menos 1 folha, tem os soros no estado A, existindo de todos os meses uma ou mais colheitas com soros muito avançados (estado D). Poder-se-ia concluir, em face destes resultados, que nas *Psp* não haveria uma época, mas várias, para o aparecimento dos soros e que, além disso, nalguns casos pelo menos, as folhas poderiam persistir de um para outro ano. Como, no entanto, os resultados que obtivemos podem ter sido mascarados por nas *Psp* estarem incluídas duas ou mais entidades diferentes, separámos por altitudes (até 200 m; 200-700 m; acima de 700 m) as diversas colheitas, o que consta da Tabela 7. Assim, a baixas altitudes (até 200 m), 3 das colheitas feitas em Novembro e Dezembro mostram apenas soros jovens, como acontece em *P. australe,* donde o poder esperar-se que essas plantas pertençam a esta espécie; quanto às plantas que apresentam todas as folhas com soros completamente maduros de Março a Julho, poderão igualmente atribuir-se, por esse carácter, também àquele taxon; as que mostram soros jovens em Julho-Agosto poderão ser ou *P. vulgare* ou *P. interjectum.* Entre 200 e 700 m, o número de colheitas é mais do que o dobro das efectuadas abaixo de 200 m e com predomínio das que foram coligidas nos meses de Maio-Julho (16 colheitas nestes três meses para 16 nos restantes nove). As colheitas do Verão, apresentando só folhas jovens (soros nas fases A e B) e simultâneamente folhas com soros completamente desenvolvidos, poderão pertencer ou a *P. vulgare* ou a *P. interjectum*; as de Novembro-Fevereiro, com soros jovens, e as de Março-Maio, com soros avançados, poderão ser de *P. australe,* ou, as dos últimos meses, *P. vulgare* ou *P. interjectum* cujas folhas tenham persistido durante o Inverno.

Acima de 700 m, não há colheitas feitas durante Dezembro, Janeiro e Fevereiro e só uma de Novembro, o que se justifica pela dificuldade de acesso aos altos cumes durante o Inverno; as colheitas concentram-se nos meses de Julho-Agosto (14 nestes dois meses, para 12 nos restantes), verificando-se que ou possuem todas as folhas jovens (soros

TABELA 7

Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	
			BC-1			Abaixo de 200 m
		D-1	D-1		D-3	
BCD-1	AB-2	BC-2		A-1 C-1 AD-3	B-1 BD-1	Entre 200 e 700 m
			C-1	ABD-1		
		D-2	D-2		D-1 ACD-1	
		AB-1				Acima de 700 m
		B-1 BC-1	AD-1		AC-1	
		CD-1		C-1		
			D-1	D-1	D-1 BCD-1	

Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
AD-1		AB-1		A-1 AD-1		Abaixo de 200 m
	B-1			B-1	B-1	
D-1						Total: 14
A-1 AB-1	AC-1				BC-1	Entre 200 e 700 m
B-3				B-2		
AD-1						Total: 32
		D-1			D-1	
A-1 AB-3	ABC-1 BD-1			AD-1		Acima de 700 m
B-1 AD-1						
BC-1	BCD-3					Total: 26
BCD-1	ABCD-1					

nas fases A ou B) ou que nelas existem folhas novas e outras já velhas (soros na fase D). Comparando estes números com os das colheitas feitas até 200 m e entre 200-700 m, nota-se que, nos meses de Julho-Agosto, há só 2 desse tipo (só folhas jovens ou estas e folhas mais velhas) a altitudes abaixo de 200 m e 7 entre 200-700 m. Quer

dizer que as colheitas só com folhas jovens ou as colheitas mistas (de folhas velhas e jovens), efectuadas em Julho-Agosto, *se fizeram predominantemente acima de 700 m*, seguindo-se-lhe em número *as coligidas entre 200 e 700 m*. Atendendo a que plantas com esta biologia poderão ser *P. vulgare* ou *P. interjectum*, concluiremos que:

m) As plantas sem paráfises, colhidas em Portugal entre 200 e 700 m e acima desta altitude, com folhas apresentando soros em formação nos meses de Verão, poderão pertencer ou a *P. vulgare* ou a *P. interjectum*.

TABELA 8

	N.º de colheitas com todas as folhas férteis		N.º de colheitas com mistura de folhas férteis e f. estéreis		N.º total de folhas férteis	N.º total de folhas estéreis	Média de folhas férteis, por colheita
Com paráfises	90	73,8 %	32	26,2 %	457	101	3,7
Sem paráfises	56	75,7 %	18	24,3 %	264	36	3,6

	Média das folhas estéreis, por colheita	N.º total de folhas férteis nas colheitas mistas	Média de folhas férteis nas colheitas mistas	Média de folhas estéreis nas colheitas mistas
Com paráfises	0,8	126	3,9	3,2
Sem paráfises	0,5	89	4,9	2

Outro ponto também a considerar é o da fertilidade relativa de *P. australe* e das plantas *Psp.* Conseguimos informação sobre este problema, contando o número de folhas férteis e estéreis por colheita. Verifica-se, assim (Tabela 8), que as percentagens de colheitas com todas as folhas férteis e as colheitas mistas (folhas férteis + folhas estéreis) são, respectivamente, muito semelhantes nas plan-

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

tas *Pa* e nas *Psp*; igualmente o número de folhas férteis por colheita é quase idêntico nos dois casos, não sucedendo, porém, o mesmo relativamente à média de folhas estéreis, a qual é menor nas plantas *Psp*. Parece isto significar que estas se mostram mais férteis do que as *Pa*, o que sobressai nìtidamente quando são consideradas apenas as colheitas mistas. Será isso devido a que poderão ter a capacidade de formar folhas novas (férteis) durante um período mais longo?

MEDIDAS DAS FOLHAS

Como vimos, não tem havido até agora estudos estatísticos das dimensões das folhas que possam servir de base de comparação com os que efectuámos em material do nosso país. Procedemos, por isso, a medições de alguns espécimes de *P. australe, P. vulgare* e *P. interjectum* estrangeiros, as quais constam dos Quadros V, VI e VII. Infelizmente, o número de exemplares estudados não foi muito elevado, particularmente o de *P. interjectum*.

Folhas férteis

Comprimento do limbo (Tabela 9)

Plantas com paráfises. Estabelecendo a comparação entre os valores mínimos registados no Quadro I e os do Quadro V, verifica-se que não há grande diferença entre o material português de *Pa* (1,9 cm) e o estrangeiro de *P. australe* (1,7 cm), sendo bastante menores os mínimos por nós encontrados que o indicado (10 cm) por HYDE & WADE (op. cit.) para plantas inglesas desta espécie. O máximo que encontrámos nas plantas portuguesas (41 cm) é superior ao das estrangeiras estudadas (36 cm), mostrando-se, em qualquer dos casos, bastante mais elevado que o referido por aqueles autores para plantas inglesas (22 cm). A média do comprimento das folhas maiores (17 cm) é idêntica no material português e no estrangeiro estudado, sendo, no entanto, a média geral de todas as folhas medidas um pouco inferior em plantas do nosso país. Apesar disso, não há grande discrepância entre as plantas *Pa* e *P. australe*

TABELA 9

			P. australe (estrangeiro)	*Pa* Plantas portuguesas com paráfises do Quadro I	*Psp.* Plantas portuguesas sem paráfises do Quadro II	*P. vulgare* (estrangeiro)	Psp_2 Plantas portuguesas sem paráfises, acima de 700 m	Psp_1 Plantas portuguesas sem paráfises, abaixo de 700 m	*P. interjectum* (estrangeiro)
Comprimento do limbo	Variação		1,7-36 cm	1,9-41 cm	2-45 cm	6,5-24 cm	2-27 cm	3-45 cm	11,5-30,5 cm
	Médias	Folhas maiores	17,0	17,0	16,8	17,4	14,6	18,1	24,9
		Folhas menores	10,0	11,6	11,7	13,0	10,5	12,4	20,2
		Geral	16,3	14,8	15,0	15,3	13,3	15,4	22,5
Largura do limbo	Variação		1,8-19	1,8-23	2-22	3-8,6	2-11,2	2-22	6,8-15
	Médias	Folhas maiores	10,6	9,8	6,9	6,1	5,9	7,5	9,0
		Folhas menores	7,1	7,1	5,8	4,7	5,1	6,1	7,1
		Geral	9,9	8,7	6,5	5,4	5,7	6,9	8,1
Índices foliares	Variação Folh. maiores		1,0-2,2	1,0-2,6	1,7-3,6	2-3,6	1,7-3,4	1,7-3,6	2-3,5
	Variação Folh. menores		0,9-1,8	0,9-2,4	1,0-3,7	1,8-4,1	1,0-3,0	1,2-3,7	1,5-3,2
	Médias	Folhas maiores	1,6	1,7	2,2	2,9	2,4	2,1	2,9
		Folhas menores	1,4	1,6	2,0	2,7	1,9	2,0	2,3
		Geral	1,6	1,6	2,2	2,8	2,3	2,1	2,6

TABELA 9 *(Continuação)*

			P. australe (estrangeiro)	*Pa* Plantas portuguesas com paráfises do Quadro I	*Psp* Plantas portuguesas sem paráfises do Quadro II	*P. vulgare* (estrangeiro)	Psp_2 Plantas portuguesas sem paráfises, acima de 700 m	Psp_1 Plantas portuguesas sem paráfises, abaixo de 700 m	*P. interjectum* (estrangeiro)
Comprimento do pecíolo	Variação		1-29,8 cm	1-22,5 cm	1-26 cm	4-14,2 cm	1-20,4 cm	2,2-26 cm	9,3-19 cm
	Médias	Folhas maiores	9,5	10,1	10,4	10,1	9,8	10,9	14,06
		Folhas menores	6,2	7,4	7,8	8,8	6,4	8,4	13,9
		Geral	10,2	8,8	9,4	9,5	8,6	9,8	14
Índices peciolares	Variação Folh. maiores		1,0-5,9	1,1-3,1	0,8-3,2	1,1-2,8	0,9-2,4	0,8-3,2	1,4-1,9
	Variação Folh. menores		0,9-5,0	0,7-5,3	0,8-3,2	0,9-2,7	0,7-3,3	0,8-4,5	1,1-1,5
	Médias	Folhas maiores	1,8	1,8	0,7-4,5	1,8	1,6	1,8	1,7
		Folhas menores	1,8	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,3
		Geral	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,8	1,5
N.º de células do anel	Variação das médias			7(8)15	7(9-10)19	11-(13)	8(14)17	7(9)19	
	Média geral			8,9	10,6	12,6	12,6	9,6	

estrangeiro relativamente à média geral, podendo aquelas, pelo que se refere ao comprimento do limbo, ser incluídas nesta espécie.

Plantas sem paráfises. Os limbos podem atingir comprimentos muito pequenos (2 cm) e muito grandes (45 cm).

Separando dois grupos, num as plantas colhidas abaixo de 700 m *(Psp_1)* e noutro as herborizadas acima dessa altitude *(Psp_2)*, nota-se que o primeiro compreende os indivíduos com folhas mais compridas (variação 3-45 cm; média do comprimento das folhas maiores 18,1 cm; média geral 15,4 cm, para, respectivamente, 2-27 cm, 14,6 cm e 13,3 cm, em Psp_2). Como os valores do comprimento do limbo encontrados para *P. vulgare* estrangeiro são menores que os obtidos para *P. interjectum*, há probabilidade de que as plantas portuguesas Psp_2 sejam *P. vulgare*, visto as medidas se aproximarem mais das desta espécie do que das de *P. interjectum*, o qual, como os autores afirmam, é uma planta robusta.

Por outro lado, as plantas Psp_1, no todo ou em grande parte, poderão talvez incluir-se em *P. interjectum*, visto serem, entre todas as plantas portuguesas, aquelas cujos valores do comprimento do limbo (média das folhas maiores, média das menores e média geral) mais se aproximam dos desta espécie. Considerando que o número estudado de plantas portuguesas *Psp* é pouco elevado e atendendo ao grande afastamento dos limites da variação, o histograma referente ao comprimento do limbo não permite inferir se nesta categoria de plantas se inclui uma ou mais espécies. Comparando as plantas *Psp* com *P. australe*, verifica-se que há uma sobreposição quase completa dos valores obtidos para o comprimento dos limbos (2-45 em *Psp* para 1,9-41 cm em *Pa*), não sendo possível, por este carácter, tomado isoladamente, separar as plantas em taxa distintos.

Largura do limbo (Tabela 9)

Plantas com paráfises. Encontrámos em material português de *Pa* a variação 1,8-23 cm, enquanto em plantas estrangeiras de *P. australe* Fée registámos 1,8-19 cm. No

entanto, FÉE indica para comprimento máximo dos segmentos tos da sua espécie 13 cm, tendo-se assim 26 cm para largura máxima do limbo (segundo o critério que adoptámos para obter este valor), o que mostra que, na Córsega, aquela espécie chega a ter folhas ainda mais largas do que as nossas plantas *Pa*. Por este carácter, portanto, as plantas portuguesas *Pa* podem igualmente ser incluídas em *P. australe*.

Plantas sem paráfises. Como os autores (cf. pag. 56) não indicam uma largura de limbo superior a 10 cm para *P. vulgare* e a 15 cm para *P. interjectum*, este dado é, até certo ponto, de valor distintivo. Com efeito, larguras superiores a 10 cm excluiriam *P. vulgare* e superiores a 15 cm excluiriam *P. interjectum* [1].

No material português, encontrámos diferenças entre as Psp_2 e as Psp_1, apresentando as primeiras a variação 2-11,2 cm e as segundas 2-22 cm. Por outro lado, em Psp_2 obtiveram-se as menores médias, enquanto em Psp_1 as médias são intermediárias entre as de Psp_2 e as de *Pa*. Como as médias de Psp_2 se aproximam bastante das que encontrámos em *P. vulgare*, o qual é também, dos três taxa estrangeiros estudados, o que apresenta valores mais baixos para a largura do limbo, há muitas probabilidades de que as plantas Psp_2, no todo ou em grande parte, pertençam a *P. vulgare*. Atendendo a que, no que se refere à largura, *P. interjectum* ocupa lugar intermediário entre *P. australe* e *P. vulgare* e tendo sido obtidos, nas plantas Psp_1, valores das médias intermediários entre os que encontrámos para *P. australe* e para as plantas Psp_2, deve esperar-se que, senão todas, grande número de plantas Psp_1 pertençam a *P. interjectum*.

Comparando os resultados obtidos nas plantas sem paráfises com os encontrados em *Pa*, nota-se que há diferenças, as quais são mais consideráveis se a comparação for estabelecida entre as últimas e Psp_2.

O estudo estatístico das medidas da largura do limbo permite, pois, distinguir as plantas com paráfises daquelas

[1] B. BECKERS (op. cit.: 356) encontrou, como valor máximo da largura do limbo de *P. interjectum*, 17 cm, o que, no entanto, é excepcional.

TABELA 10

	Plantas com paráfises		Plantes sem paráfises	
Número de colheitas cujo índice foliar da folha mais longa é maior que o da folha mais curta	62	63,3 %	42	79,2 %
Número de colheitas cujo índice foliar da folha mais longa é igual ao da folha mais curta	11	11,1 %	3	5,7 %
Número de colheitas cujo índice foliar da folha mais longa é menor que o da folha mais curta	25	25,5 %	8	15,1 %

que as não possuem, sendo ainda possível estabelecer dois grupos nas da última categoria.

Índice foliar (Tabela 9)

Plantas com paráfises. A variação deste índice vai de 0,9 a 2,6, isto é, o limbo pode apresentar-se com largura quase igual ao comprimento ou até cerca de duas vezes e meia mais comprido do que largo. Os limites da variação são ligeiramente mais baixos nas folhas mais curtas, o que parece indicar que estas são, proporcionalmente, mais largas do que as mais longas. Com efeito, 63,3 % das colheitas apresentam o *If* das folhas mais longas superior ao das folhas mais curtas, dando-se o inverso em 25,5 % e sendo iguais os dois valores em 11,1 % das colheitas (ver Tabela 10). Verifica-se, pois, que a forma do limbo varia, em regra, com o comprimento deste, porquanto, se se mantivesse a mesma, o *If* seria constante. Pelo contrário, nota-se que a igualdade entre os valores dos índices correspondentes à folha mais longa e à mais curta de cada colheita só se verifica em poucos casos, sendo mais frequentes aqueles em que as folhas mais longas são as que proporcionalmente possuem menor largura. Além disso, a média do *If* das folhas mais curtas é ligeiramente inferior ao das folhas mais longas, o que confirma também o que acabamos de dizer.

Concluímos, pois, que em *Pa,* ou seja no *P. australe* português, em regra, as folhas são relativamente tanto mais largas quanto mais curtas.

A média geral do *If* das plantas *Pa* é idêntica à que obtivemos em *P. australe* estrangeiro, sendo todavia as referentes às folhas mais longas e às mais curtas um pouco mais elevada; por outro lado, embora o limite inferior da variação do *If* seja idêntico, o limite superior é maior nas plantas portuguesas. Isto é, as plantas portuguesas com paráfises apresentam, por vezes, folhas proporcionalmente mais estreitas do que as de *P. australe* estrangeiro [1].

[1] Ver nota 2 da pag. 55, acerca das plantas inglesas de *P. australe,* estudadas por R. H. Roberts, nalgumas das quais também existem

Plantas sem paráfises. Obtivemos a variação 1,0-3,7. Nas Psp_2, os limites são 1,0 e 3,4, enquanto nas Psp_1 o limite inferior é 1,2 e o superior 3,6, isto é, entre as plantas sem paráfises que se encontram abaixo de 700 m, aparecem algumas folhas com limbo relativamente mais comprido e menos largo do que entre as que vivem acima dessa altitude; por outro lado, em Psp_1 não aparecem índices tão baixos como nas plantas herborizadas acima de 700 m, das quais algumas têm limbos com o comprimento igual à largura.

Como acontece nas *Pa,* também nas plantas *Psp* o *Ifc* é, frequentemente, inferior ao *Ifl* (cf. Tabela 9), o que se torna particularmente saliente nas plantas Psp_2 (média do *If* das folhas mais longas 2,4; *Ifc* 1,9), o que significa que, em especial no último grupo de plantas, as folhas mais curtas são proporcionalmente mais largas que as mais compridas.

A comparação dos *If* das *Psp* com os das *Pa* mostra diferenças consideráveis que se manifestam não só no que respeita ao limite superior da variação (3,7 nas primeiras para, apenas, 2,6 nas segundas), mas também às médias, as quais são mais elevadas também nas *Psp* do que nas plantas com paráfises. O *If* constitui, pois, até certo ponto, elemento de separação importante: um valor superior a 2,6 exclui de *P. australe* a planta que o possui.

Em *P. vulgare* a variação encontrada foi de 1,8-4,1 [1] e as médias mais elevadas do que para as plantas portuguesas *Psp.*

---

folhas proporcionalmente mais estreitas do que é indicado, em geral, para esta espécie. Os espécimes portugueses acima mencionados, com valor elevado de índice foliar, aproximam-se, nesse aspecto, dos ingleses referidos por aquele autor, mostrando, assim, que, apesar disso, poderão também ser incluídos em *P. australe.*

[1] HYDE & WADE (cf. pag. 56 do presente trabalho) indicam para medidas do limbo de *P. vulgare* 5-38 × 3-9 cm. Supondo que aos valores extremos do comprimento correspondem as larguras referidas, teremos para índices foliares, respectivamente, 1,7 e 4,2, o que se aproxima muito dos limites que encontrámos nos espécimes por nós estudados.

Em *P. interjectum* [1] os valores são inferiores aos encontrados para *P. vulgare* quer para os limites de variação, quer para as médias, excepto para a do *Ifl* que é idêntica á da última espécie.

Verifica-se, pois, que *P. vulgare* é, dos três taxa, o que apresenta folhas proporcionalmente mais estreitas, pois que o seu comprimento vai de cerca de 2 vezes a cerca de 4 vezes a largura, enquanto que em *P. australe* o comprimento iguala ou apenas mede cerca de 2,5 vezes a largura; em *P. interjectum,* tanto quanto o número de plantas estudadas permitiu concluir, o comprimento do limbo vai de 1,5 a 3,5 vezes a largura, ocupando, portanto, posição intermediária entre aquelas duas espécies.

Comparando os resultados obtidos para as plantas *Psp* com os dos três taxa, nota-se que se aproximam mais dos de *P. interjectum.* Considerando, porém, os dois grupos Psp_2 e Psp_1, nota-se que o primeiro apresenta médias superiores ao segundo e superiores também às de *P. australe* estrangeiro e às das plantas portuguesas *Pa.* Como *P. vulgare* é das três espécies a que possui maiores valores para a média dos *If,* concluímos que as plantas portuguesas Psp_2, todas ou a maior parte delas, pertencem a *P. vulgare.* Por outro lado, as plantas Psp_1, com valores intermediários entre as Psp_2 e *P. australe,* todas ou o maior número delas, poderão pertencer a *P. interjectum.*

As plantas Psp_1 têm médias de *If* inferiores às obtidas para *P. interjectum,* isto é, possuem, em regra, folhas proporcionalmente mais largas do que no material estrangeiro dessa espécie que estudámos, o que se pode explicar ou por as condições do meio não serem idênticas, ou por nesse grupo se incluir mais do que uma entidade, ou ainda por não termos examinado senão pequeno número de exemplares estrangeiros desse taxon.

---

[1] HYDE & WADE (cf. pag. 56 deste trabalho) indicam 7-30 × × 4-15 cm para a variação das dimensões do limbo deste taxon; sendo assim, teremos os índices correspondentes 1,8 e 2, valores que ficam compreendidos na variação por nós encontrada.

Folhas estéreis (Tabela 11)

Há a distinguir dois tipos de folhas desprovidas de soros: umas, ainda não completamente desenvolvidas, sem soros, mas com as extremidades das nervuras secundárias sobre

TABELA 11

Folhas estéreis

		Espécimes do Quadro I	Espécimes do Quadro II		
		Pa	Psp_1	Psp_2	*Psp*
Comprimento do limbo	Variação	0,8-18	3,6-7,5	2,2-5,5	2,2-7,5
	Média	6,9	5,8	3,4	4,5
Largura do limbo	Variação	0,8-10,6	2,6-4,7	1,8-3,8	1,8-4,7
	Média	4,7	4	2,6	3,2
Índice foliar	Variação	0,9-2	1,1-1,8	1,1-1,6	1,1-1,8
	Média	1,3	1,4	1,4	1,4

as quais eles se virão a formar já bem delineadas, encontrando-se, em muitos casos, cobertas de paráfises (embora ainda sem soros e, por conseguinte, estéreis, naquele momento, elas normalmente viriam a formá-los); outras em que nunca se originam soros, sendo estas as verdadeiras folhas estéreis e as que são objecto do estudo que se segue.

Com o fim de apreciar se a esterilidade poderia influenciar a forma e dimensões das folhas, foram igualmente feitas medições do comprimento e largura e calculado o valor do *If* (Tabela 11). Por essa Tabela se vê que tanto em *Pa,* como em *Psp,* os limbos das folhas estéreis são mais curtos e estreitos, isto é, menores que os das férteis. Considerando as colheitas isoladamente, verifica-se que, na maioria dos casos, as folhas estéreis têm menor comprimento que a mais curta folha fértil, poucas vezes a igualando e rarìssimamente a ultrapassando.

No que se refere às folhas estéreis, as Psp_1 ocupam também posição intermediária entre *P. australe* e Psp_2, não só quanto à média do comprimento, como à da largura do limbo.

A largura das folhas estéreis das Psp_2 é, como sucede igualmente com as férteis, menor do que a das Psp_1 e das *Pa,* porquanto não encontrámos folhas mais largas do que 3,8 cm, enquanto nos dois últimos grupos de plantas a largura vai até 4,7 e 10,6 cm, respectivamente.

Nota-se, ainda, que a média do *If* é menor nas folhas estéreis do que nas férteis e isto tanto nas plantas *Pa* como nas *Psp,* o que resulta de ter descido consideràvelmente o limite superior da variação, enquanto o inferior é o mesmo ou pouco diferente (variação do *If* das folhas férteis, em *Pa*: 0,9-2,6; *If* das estéreis: 0,9-2; *If* das folhas férteis de *Psp*; 1,0-3,7; *If* das estéreis: 1,1-1,8). Isto significa que as folhas estéreis são, nestes dois tipos de plantas, proporcionalmente mais curtas e largas do que as férteis. Todavia, o *If* médio das folhas estéreis é muito semelhante nas plantas *Pa,* Psp_1 e Psp_2, concluindo-se daí que a diferença de forma, bastante nítida, em regra, entre as folhas férteis dessas três entidades, se atenua nas estéreis, não sendo possível, em certos casos, fazer distinções entre estas plantas quando elas possuírem apenas folhas estéreis.

Em resumo, conclui-se, pelo estudo estatístico do comprimento e largura do limbo foliar e do índice foliar, que:

n) As plantas portuguesas com paráfises não diferem do *P. australe* estrangeiro estudado;
o) As plantas portuguesas sem paráfises que vivem acima de 700 m são as que mais se aproximam de *P. vulgare*;
p) As plantas portuguesas sem paráfises que vivem abaixo de 700 m ocupam posição intermediária, no que se refere a esses caracteres, entre as Psp_2 e *P. australe,* podendo a maior parte delas atribuir-se a *P. interjectum*;
q) Considerados isoladamente, a largura e o índice foliar são, até certo ponto, elementos distintivos de valor na separação das três entidades acima referidas;
r) A forma do limbo depende do comprimento deste; quanto mais comprido, mais estreito se mostra, isto é, a largura não aumenta proporcionalmente ao comprimento;
s) As folhas estéreis têm menor limbo que as férteis e, em proporção, mais largo que o destas, tanto em *P. australe* como em Psp_1 e Psp_2.

Comprimento do pecíolo (Tabela 9)

Plantas com paráfises. A variação nas plantas portuguesas é de 1-22,5 cm, enquanto em *P. australe* estrangeiro se encontrou 1-29,8 cm. A média do comprimento de todos os pecíolos medidos é também maior nestas últimas do que nas do nosso país. Temos que admitir que nas plantas portugesas com paráfises o pecíolo não atinge tão grande comprimento como o de *P. australe* estrangeiro. Tanto nestas como naquelas, as folhas de limbo mais longo são também,

em geral, as que possuem pecíolo mais comprido, mas por-vezes sucede o inverso [1].

Os valores máximos e mínimos encontrados, tanto em material português como estrangeiro, são bastante diferentes dos indicados por ROTHMALER (5-17,5 cm).

Plantas sem paráfises. A variação dá-se entre 1-26 cm, o que não permite distinguir estas plantas, considerando ùnicamente o comprimento do pecíolo, das plantas *Pa.* Nota-se que os pecíolos mais longos, assim como as médias mais elevadas, se encontram nas Psp_1.

Do material estrangeiro estudado, é *P. interjectum* que apresenta uma média mais elevada do comprimento do pecíolo (resultado a considerar com reserva dado o número pequeno de medições feitas e a variação 9,3-19 cm encontrada), seguindo-se-lhe *P. australe,* sendo, portanto, *P. vulgare* o que possui uma média mais baixa e também um limite superior de variação também mais baixo.

De todo o material português, as plantas colhidas acima de 700 m são as que possuem limite superior de variação mais baixo (20,4 cm) e também média mais baixa (8,6 cm). As Psp_1 apresentam a média mais elevada (9,8 cm), ocupando as plantas com paráfises posição intermediária (8,8 cm).

A seriação das médias dos comprimentos dos pecíolos é a seguinte nas plantas estrangeiras: valor máximo *P. interjectum,* valor intermediário *P. australe* e valor mínimo *P. vulgare.*

Como nas plantas portuguesas, o valor intermediário foi encontrado em *P. australe,* o mais baixo em Psp_2 e o mais elevado em Psp_1, verifica-se que estes resultados confirmam as conclusões tiradas a propósito do índice foliar, isto é, que as Psp_2 oferecem probabilidades de pertencerem a *P. vulgare* e as Psp_1 a *P. interjectum.* No entanto, as dife-

---

[1] 75,5 % das folhas de limbo mais longo têm pecíolo mais comprido do que as folhas de limbo mais curto.

20,9 % das folhas de limbo mais longo têm pecíolo mais curto do que as folhas de limbo mais curto.

3,5 % das folhas de limbo mais longo têm pecíolo igual ao das folhas de limbo mais curto.

renças entre as médias do comprimento do pecíolo de *Pa*, Psp_1 e Psp_2 são pequenas, podendo não ser significativas.

Índice peciolar (Tabela 9)

Plantas com paráfises. Nas plantas portuguesas *Pa*, o limbo pode ser de cerca de 1 até 5 vezes mais comprido do que o pecíolo. Em *P. australe* estrangeiro, encontrou-se um pecíolo ainda menor relativamente ao limbo (num espécime espanhol de Loyola o limbo é cerca de 6 vezes mais comprido do que o pecíolo); as médias dos *Ipl* e a média geral são idênticas em material português e estrangeiro de *P. australe*. Os valores encontrados (1/1-1/6) diferem, pois, bastante dos indicados por ROTHMALER (2/3, 1/3 a 1/2).

Plantas sem paráfises. Psp_2. Variação entre 0,7 e 3,3, isto é, limbos cerca de metade tão longos a três vezes mais compridos que o pecíolo; média 1,6. Psp_1 — variação entre 0,8 e 4,5; média 1,8.

Em *P. vulgare* encontrámos a variação de 0,9-2,8 e a média 1,6, correspondendo, portanto, à indicada por HYDE & WADE (pecíolo de ± igual até ± 1/3 do comprimento do limbo) e discordando do que dizem ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 240), segundo os quais o pecíolo teria 1/4 do comprimento do limbo. A média que obtivémos para *P. vulgare* é, porém, idêntica à que achámos para *P. australe* estrangeiro e português.

Em *P. interjectum* encontrámos a variação de 1,1-1,9, sendo portanto este taxon o que apresentaria pecíolo mais longo (afirmação sob reserva, dado o pequeno número de exemplares estudados).

Se bem que as médias dos índices peciolares pareçam ser pouco significativas, nota-se, todavia, que em *P. vulgare* a variação se faz entre 0,9 e 2,8, enquanto em *P. australe* vai de 0,9 a 5,9. Sendo assim, um valor de índice peciolar superior a 2,8 excluiria a possibilidade de a planta pertencer a *P. vulgare*. E, ao contrário do que afirmam ROTHMALER

TABELA 12

	M. Futó	Farquet	Manton	Martens	Rothm. & Schneider	Shivas	R. B. Fernandes (mat. port. do Quadro I)	R. B. Fernandes (mat. estrangeiro)
P. australe . . .	6	4(8)14	4(5)6	7(8)9	4(5-7)9	4(6)7	7(8)15	
P. vulgare . . .	10-14	7(12)15	11(12)13	8(13)*	9(10-13)15	10(11)14		11(13)
P. interjectum . .			8(9)10	8-11	8(9-11)12	6(8)10		(10)

* No cálculo destes valores (cf. Quadro XII do trabalho de Martens, op. cit.: 254), considerámos apenas os espécimes europeus da área em que existe ùnicamente *P. vulgare* L.

& SCHNEIDER, é *P. australe* o taxon que pode apresentar pecíolos mais curtos relativamente ao limbo.

Em conclusão:

t) O comprimento do pecíolo, em si só, não constitui um elemento distintivo de valor para a separação destas plantas;
u) O índice peciolar pode, até certo ponto, servir de base para distinção destas entidades: um valor superior a 2,8 exclui *P. vulgare*;
v) O comprimento do pecíolo aumenta geralmente com o do limbo em *P. vulgare* e *P. australe*. As medições efectuadas em *P. interjectum* são em pequeno número para que se possam tirar conclusões, devendo, possìvelmente, acontecer neste taxon o mesmo que nos outros dois;
x) *P. australe* é a espécie que pode apresentar pecíolos mais curtos relativamente ao limbo.

NÚMERO DE CÉLULAS DO ANEL

Na Tabela 12 apresentam-se os resultados obtidos pelos diversos autores referentes às médias do número de células do anel, o que permite uma mais fácil comparação com os nossos (Tabelas 9 e 12). Entre parênteses indicam-se os números mais frequentes.

Plantas com paráfises. Anéis com 5 e 6 células aparecem com bastante frequência, enquanto o valor mínimo 4 é raro, porquanto só foi encontrado em 2 plantas (uma de Coimbra e outra de Cascais); 21, número máximo de células, foi contado em anéis de uma planta de Nisa; 17 e 18 são valores elevados que se encontram por vezes; em regra, porém, o limite superior da variação é inferior a 13. O espécime que mostra mais ampla variação é o de Nisa, já referido, em que existem anéis de 6 a 21 células. A variação das médias do número de células do anel em plantas portuguesas

vai de 7 a 15, sendo 8 a média mais frequente [1]. A média de todas as médias obtidas é 9 (8,9).

Os valores por nós encontrados para as plantas *Pa* são, portanto, mais elevados que os indicados tanto por MANTON como por SHIVAS para *P. australe,* verificando-se, duma maneira geral, que, nas plantas portuguesas, a variação é também mais ampla do que a referida pela primeira autora. Pelo contrário, os nossos valores igualam ou aproximam-se muito dos de FARQUET, MARTENS e ROTHMALER & SCHNEIDER [2]. Atendendo a que também observámos anéis com números baixos de células, não se pode atribuir a diferenças no processo de contagem o predomínio de números elevados no material português relativamente ao estudado por aquelas investigadoras inglesas. Concluímos, pois, que, por qualquer causa, no material por elas analisado abundavam os esporângios com anéis de baixo número de células. Os nossos resultados podem ainda atribuir-se ao facto de termos estudado maior número de plantas, distribuídas por extensa área e vivendo em meios variados.

Plantas sem paráfises. Na Tabela 12 vê-se que não há concordância entre os autores no que se refere ao número de células no anel de *P. vulgare,* o que se explicaria por alguns deles, anteriormente aos estudos citológicos de MANTON, terem certamente incluído nessa espécie exem-

---

[1]

Média do n.º de células do anel	Número de casos
7	18
8	32
9	20
10	12
11	8
12	3
13	2
14	2
15	1

[2] Ver os resultados obtidos por R. H. ROBERTS em material inglês espontâneo de *P. australe,* referidos na nota da pag. 66 do nosso trabalho, os quais se aproximam também mais dos nossos do que os de SHIVAS e MANTON.

plares de *P. interjectum*. Assim, os valores 10-14, indicados por M. FUTÓ, devem, possìvelmente, abranger os correspondentes a esses dois taxa.

No material de *P. vulgare* por nós estudado, encontrámos a variação 11-13, com a média 12,6, ou seja 13, valor idêntico ao obtido por MARTENS [1].

No material português sem paráfises, considerado globalmente, verificou-se a variação 7-19, com a maior frequência de 9-10 e a média 10,6 [2]. Separando as Psp_1 e Psp_2, achou-se nítida diferença entre os dois grupos, porquanto no primeiro se encontrou a média 9,6 (maior frequência 9) e no segundo a média 12,6 (maior frequência 14). Nas plantas Psp_2, o número mais baixo de células do anel encontrado foi 6 [variação 6(8)10], sendo de esperar que o exemplar a que diz respeito (Manteigas, LISU 2719) não pertença a *P. vulgare*; o número mais elevado foi 22 [variação 13(17)22, no espécime de Lamego, LISE 2635]. Nas Psp_1, o número mais baixo foi 5 (em exemplares da Beira Alta) e o mais elevado 24 [variação 16(18)24, no espécime de Matosinhos, PO 2804].

Atendendo a que, segundo os autores, *P. vulgare* é o taxon com média do número de células do anel mais elevada,

---

[1] Em material belga desta espécie (cf. nota 1 da pag. 67 do presente trabalho), os valores mais frequentes encontrados por B. BECKERS são 12-13.

[2]

Média do n.º de células do anel	Número de casos
7	4
8	8
9	13
10	12
11	7
12	4
13	2
14	5
15	2
16	1
17	2
19	1

concluiu-se que as plantas Psp_2 contêm o total ou a maior parte do material português dessa espécie. A nossa média do número de células do anel destas plantas é idêntica, por um lado, à que nós própria achámos em *P. vulgare* de origem estrangeira, e, por outro, à indicada por MARTENS, sendo um pouco superior às referidas, respectivamente, por SHIVAS e MANTON.

Como nas Psp_1, a média é intermediária entre a das Psp_2 et a de *P. australe* e, como *P. interjectum*, no que respeita a esse carácter, segundo os autores, é intermediário entre *P. vulgare* e *P. australe*, concluímos que parte das plantas portuguesas Psp_1 constitui os representantes portugueses de *P. interjectum*. O estudo estatístico deste carácter mostra, pois, que no nosso país se podem distinguir três entidades, a que correspondem valores da média do número de células do anel diferentes. Os valores encontrados mediante o estudo das plantas *Pa*, Psp_1 e Psp_2 e que são, respectivamente, 9, 10 e 13 podem, no entanto, não ser os que verdadeiramente correspondem aos representantes de *P. australe*, *P. interjectum* e *P. vulgare* em Portugal, porquanto nos Quadros II e III existem misturas destes três taxa, cujos valores da média do anel é necessário acrescentar aos do Quadro I; só após a determinação dos espécimes que figuram nesses Quadros se obterão as médias exactas para as três espécies.

É importante associar a média com o tipo do anel. Assim, verificamos que em todos os exemplares com paráfises o anel é de tipo «australe». Quanto às *Psp*, obtivemos o seguinte resultado:

	Anel tipo «australe»	Anel tipo «vulgare»	Anel tipo intermediário
Plantas *Psp*	4	15	47

O anel de tipo «intermediário» aproxima-se, nalguns espécimes, do tipo «australe», noutros, do tipo «vulgare», o que está assinalado no Quadro II. Encontrámos também um caso duvidoso de anel de tipo «australe» nestas plantas *Psp*.

Em resumo, os resultados do estudo estatístico do número das células do anel do esporângio e dos tipos deste corroboram os atrás mencionados, isto é, que em Portugal existem três taxa, pertencendo a *P. australe* as plantas com paráfises que vivem geralmente a baixas altitudes e a *P. vulgare* as desprovidas de paráfises que se encontram, em regra, acima de 700 m, enquanto *P. interjectum* corresponde aos espécimes também sem paráfises mas que habitam, predominantemente a altitudes intermediárias.

Na prática, para a determinação dos espécimes de herbário é necessário considerar a presença-ausência de paráfises; as medidas do comprimento e largura do limbo e o índice foliar; os caracteres dos soros (época de maturação, forma e cor) e do anel do esporângio; e o habitat. Na maioria dos casos, estes dados bastam para se chegar a uma conclusão. No entanto, a determinação de alguns exemplares desprovidos de paráfises, particularmente os que possuem soros atrasados, continua oferecendo dúvidas. Assinalamo-los no Quadro II com uma interrogação (?); as medidas que lhes dizem respeito não foram consideradas para a elaboração da Tabela 13. Devemos chamar a atenção para o facto de que esta diz respeito apenas aos dados coligidos do material de herbário, podendo algumas médias que aí figuram, particularmente as relativas a *P. vulgare,* vir a sofrer algumas alterações, devido a futuros estudos de material mais abundante. Preconizamos, pois, que se efectuem herborizações, em especial nas montanhas do nosso país, com o objectivo de coligir aquela espécie, relativamente pouco representada nos herbários.

QUADRO III

Figuram neste Quadro as colheitas mistas de plantas com e sem paráfises, de um mesmo local. Há nos herbários 6 colheitas nessas condições:

1) *Caminha.* Em duas folhas do espécime 10128, de LISE, ambas com paráfises, foram encontradas médias do anel de 13 e 9, enquanto no duplicado da mesma colheita LISE-

-10135, sem paráfises, a média é 7! Pelo índice foliar e época de maturação dos soros pertencem todos a *P. australe*. Notem-se as diferenças na forma dos segmentos.

2) *Buçaco (Cruz Alta)*. A colheita, feita em Agosto, mostra 1 folha com paráfises, de índice foliar 1,5 e com esporângios em formação, e 2 folhas com esporângios maduros, índice foliar mais elevado e esporângio do tipo «vulgare», com número de células elevado. Pelo conjunto dos caracteres, a primeira pertence a *P. australe* e as duas últimas a *P. vulgare*. O contraste entre os dois tipos de folhas é muito nítido nesta colheita.

3) *Buçaco (Longada)*. A ausência de paráfises em 3 folhas, o seu índice foliar mais elevado do que o das folhas providas de paráfises e os caracteres do anel permitiram identificá-las como pertencentes a *P. interjectum*, enquanto as *Pa* se identificam como *P. australe*.

4) *Sintra*. Embora os índices foliares e peciolares não permitam encontrar diferenças, o número de células do anel é mais elevado na folha sem paráfises do que naquelas que as possuem; por outro lado, enquanto os anéis dos esporângios destas últimas são do tipo «australe», os daquela são «vulgare». Como, de Sintra, não encontrámos mais nenhuma colheita de *P. vulgare*, ficámos na dúvida se essa única folha aí foi herborizada ou se, proveniente de colheita de outro local, se montou, por engano, juntamente com a do n.º 2726.

5) *Castelo de Vide (Amieira)*. Nesta colheita, a maior parte dos espécimes é desprovida de paráfises; exceptuam-se os exemplares de PO e LISU (no deste último herbário há mistura de folhas com e sem paráfises). Herborizadas em Fevereiro, todas as folhas de *Psp* mostram os soros em estado avançado, ao passo que os soros dos espécimes que apresentam paráfises estão mais atrasados, o que leva a crer que se originaram posteriormente àqueles. Por outro lado, não há diferenças sensíveis no número de células do anel. No entanto, o tipo «australe» do esporângio encontra-se apenas nos exemplares providos de paráfises, o que está de acordo com os valores mais baixos de índices foliares obtidos nestas

plantas. Consideramos como *P. australe* os espécimes de PO e LISU (p. p.) e como *P. interjectum* os de COI, ELVE e LISE.

6) *Monchique*. Desta colheita existem indivíduos com paráfises em COI, LISE, LISU (p. p.) e LISI (p. p.) e sem paráfises em LISU (p. p.), PO e LISI (p. p.). As plantas, colhidas em Março, apresentam-se todas no mesmo estado, com soros completamente maduros. Os valores mais elevados dos índices foliares foram encontrados nas folhas sem paráfises e os mais baixos nas providas dessas formações. Como, além disso, as plantas deste tipo possuem todas anel «australe» e as daquele anel «intermediário», consideramo-las pertencentes, respectivamente, a *P. australe* e *P. interjectum*.

Em Sabrosa[1] (Covas do Douro, colheita PO, n.º 4, Quadro II), além de *P. interjectum*, existe também *P. australe*, representado por uma folha ainda incompletamente desenvolvida (as suas medidas não foram consideradas no Quadro II), motivo pelo qual a colheita não foi incluída no Quadro III. Igualmente excluímos deste Quadro a colheita de Matosinhos (PO, 2804, Quadro II), na qual, além de folhas desprovidas de paráfises, se encontram duas outras de *P. australe* (as suas medidas também não foram consideradas), um pouco atrasadas, mas já com paráfises bem aparentes. São notáveis as diferenças de forma e dimensões que se verificam entre as folhas pertencentes, respectivamente, a *P. australe* e *P. interjectum* na colheita de Sabrosa; e entre as pertencentes à primeira destas duas espécies e ao possível híbrido a que atribuímos as que não possuem paráfises da colheita de Matosinhos.

Os caracteres que escolhemos para caracterizar estas espécies mostram-se, geralmente, eficazes para as distinguir, pois que, pelo menos por meio de um deles, é quase sempre possível estabelecer diferenças.

Vê-se, assim, que nalguns locais se encontram *P. australe* e *P. interjectum*, crescendo lado a lado; igualmente, *P. australe* e *P. vulgare* podem coabitar no mesmo ponto.

---

[1] Há uma outra colheita (Quadro I) do mesmo local, constituída só por *P. australe*.

O Buçaco e o Gerês [1] parecem ser as únicas localidades portuguesas onde têm sido encontradas as três espécies.

QUADRO IV

Pelo índice foliar baixo e pela situação dos locais em que foram herborizados, determinámos como *P. australe* os espécimes assinalados com *PA*; pelo índice foliar mais elevado e pelo habitat, considerámos como *P. vulgare* o espécime de Santa Cruz da Trapa; pelas características dos segmentos, os espécimes de Vila do Conde e de Sintra pertencem ao cultivar 'Cambricum'; o de Valongo é de determinação duvidosa, podendo pertencer ou a *P. australe* ou a *P. interjectum*.

CHAVES

1 Soros (ovais) com paráfises; folhas de limbo não rígido, verde-vivo ou verde-amarelado, oval ou triangular, de 1,2-41 × 1,3-23 cm (média da largura 8,5 cm); índice foliar 0,8-2,5 (média 1,6); segmentos geralmente atenuados e agudos no ápice; anel do esporângio de cor amarelo-pálida a castanho-clara, nìtidamente afastado do pedículo; células do anel largas e pouco abauladas; variação das médias do número de células do anel 7-15 (maior frequência 8); planta vivendo em regra abaixo de 500 m, sobretudo em muros e rochas calcárias; folhas novas no começo do Outono. Diplóide: 2n = 74 . . . **P. australe** Fée

Soros sem paráfises; folhas de limbo ± rígido, verde mais escuro, em regra proporcionalmente mais alongadas; largura das folhas não superior a 15(17) cm; média do índice foliar mais elevada; anel do esporângio mais aproximado do pedículo; células do anel mais estreitas e abauladas 2

2 Largura do limbo foliar até 10 cm (média da largura

[1] Como atrás dissémos, temos dúvidas de que a folha pertencente a *P. vulgare* e que existe no espécime LISU, 2726, tivesse sido colhida em Sintra.

± 5 cm); segmentos em regra oblongos e obtusos no ápice; índice foliar 1,1-3,4 (média 2,4); soros redondos; anel de cor amarela muito carregada a castanho-avermelhada, começando imediatamente ou quase a seguir ao pedículo; células do anel estreitas e bastante abauladas; variação da média do número de células do anel 12-17 (maior frequência 14); folhas novas no Verão. Tetraplóide: 4n = 148 . . . . . **P. vulgare** Fée

Largura do limbo foliar até 15(17) cm (média da largura ± 7 cm); segmentos frequentemente atenuados e agudos no ápice; índice foliar 1,2-3,7 (média 2,2); soros ovais; anel do esporângio intermediário ao das duas espécies acima, com variação da média do número de células 7-12 e maior frequência 9; planta de altitudes intermediárias; folhas novas no Verão e no Outono. Hexaplóide: 6n = 222 . . . . . **P. interjectum** Shivas

POLYPODIUM VULGARE L.

Tipificação

Como SHIVAS (op. cit.: 27) faz notar, não existe nenhum exemplar desta espécie nos herbários de LINEU [LINN; P (colecção da Flora Lapponica); S; UPS]. A descrição da espécie que figura em Species Plantarum é, no entanto, diferente, não só da de 1737, da Flora Lapponica, mas também da que lhe serviu, em 1738, para caracterizar o espécime do Hortus Cliffortianus (cf. pag. 39 do presente trabalho). LINEU foi levado a fazer essas alterações certamente porque as plantas de que dispôs em 1753 diferiam daquelas sobre que se baseara em 1738. Como *P. vulgare* é frequente nos bosques que rodeiam a casa de LINEU, em Hammarby, é de crer que para a descrição de Species Plantarum se tivesse utilizado dessas plantas.

Tendo realizado uma visita à casa de LINEU em Agosto de 1966, aproveitámos a oportunidade para coligir alguns exemplares de *P. vulgare*. Como, que nos conste, não foi,

até à data, indicado tipo para esta espécie, designamos o nosso espécime como o seu neotypus [1].

Polypodium vulgare L., Sp. Pl. 2: 1085 [(1753), excl. syn. *Polypodium vulgare,* Plum. Fil. 27, t. A., f. 2 et *Polypodium fronde pinnata: pinnis lanceolatis indivisis serrulatis alternis connato-sessilibus* [2], Hort. Cliff.: 475 (1738); excl. etiam var. β, Lineu, loc. cit. (= «Polypodium minus», Bauh., Pin.: 359 (1623); Dod., Pempt.: 464 (1616)]; Brot., Fl. Lusit. **2**: 397 (1804), p. p.; Samp., Man. Fl. Portug.: 3 (1909), p. p.; Fl. Portug.: 7 (1947), p. p.

Polypodium vulgare L. var. *genuinum* Gr. & Godron, Fl. Fr. 3: 627 (1856); P. Cout., Fl. Port.: 44 (1913), p. p.; op. cit., ed. 2: 48 (1939), p. p.

Polypodium vulgare var. (?) *commune* Milde, Nov. Acta Acad. Leop.-Carol. **26**, 2: 630 (1858).

Polypodium vulgare subsp. *vulgare* Schinz & R. Keller, Fl. Schweiz, ed. 2: 5 (1905).

Ctenopteris vulgaris (L.) Newman, Phytol. **2**: 274 (1846),

Polypodium lusitanicum brevioribus pinnis Tourn. in Herb. [3].

---

[1] No herbário de J. BURSER, existe o espécime XX-44, etiquetado como «Polypodium vulgare», de Bauhin, e que pertence, conforme pudemos verificar, a *P. vulgare* L. s. str. Como LINEU, embora possìvelmente o tivesse examinado, não lhe faz nenhuma referência, sendo natural que para a descrição tivesse utilizado as plantas de que dispunha junto a sua casa, achámos preferível não considerar o espécime de BURSER como o tipo da espécie. A escolha do exemplar de Hammarby teve a vantagem de nos permitir efectuar medições e contar o número de células do anel do esporângio.

[2] O espécime do Hortus Siccus Cliffortianus a que se aplica esta frase pertence a *P. interjectum* Shivas e é considerado como um paratypus desta espécie pela sua autora (cf. SHIVAS, op. cit.: 27).

[3] Mencionamos aqui apenas os sinónimos referentes ao tipo específico. Foram descritas certas variedades cujos tipos não vimos. Algumas delas, possìvelmente, não terão valor taxonómico, devendo, portanto, ser reduzidas a sinónimos de *P. vulgare* s. str. Consulte-se FARQUET (op. cit.: 503, 504), o qual dá uma lista bastante extensa dos taxa infraespecíficos de *P. vulgare.*

Neotypus: Suecia, Hammarby, supra saxa muscosa in sylva juxta domum Linnaei, 14-IX-1966, *R. Fernandes & O. Hedberg* s. n. (COI).

Icon. nostr. Tab. I.

No herbário de TOURNEFORT encontra-se o espécime n.º 5301, etiquetado como acima se indica, o qual pertence a *P. vulgare* L. TOURNEFORT não cita, porém, nas Institutiones (pag. 540-541, 1700) essa diagnose. Atendendo a que o grande botânico e explorador francês colheu ou viu no nosso país «In Herminio Monte vulgo La Serra d'Estrella», um exemplar que designou por «Polypodium vulgare», C. B. (n.º 585 da Lista de TOURNEFORT, publicada por J. HENRIQUES in Bol. Soc. Brot. 8: 240, 1890), concluímos que ele corresponde ao espécime tournefortiano n.º 5301.

Pertencem a *P. vulgare* os exemplares portugueses (Tab. II e III) sem paráfises que figuram nos Quadros II, III e IV, assinalados com as maiúsculas *PV*. Foram herborizados em montanhas, geralmente a altitudes acima de 800 m, poucas vezes em locais mais baixos (Armil, Chaves, Buçaco), e a latitudes não inferiores às das localidades da Serra da Estrela registadas no Quadro II, o que não quer dizer que a espécie não possa existir também mais para sul, como nos pontos mais elevados das Serras da Guardunha e da Lousã.

No Minho, em Trás-os-Montes e Alto Douro e na na Beira Alta encontrou-se em localidades próximas ou não muito afastadas de outras onde vive *P. interjectum*.

As serras do Gerês e do Buçaco são até agora os únicos locais onde foi herborizado, além dessas duas espécies, também *P. australe*. *P. vulgare* encontra-se nas regiões de rochas siliciosas, onde a pluviosidade é grande (média, em regra,

---

[1] Duas folhas (das quatro de que consta o espécime) têm as seguintes medidas:

Limbo	*Pecíolo*	*Índice foliar*
17 × 5 cm	10 cm	3,4
17 × 6,8 cm	12 cm	2,5

Estas medidas estão, pois, dentro do âmbito de variação que encontrámos para *P. vulgare*.

TABELA 13

			P. australe estrangeiro	*P. australe* português	*P. vulgare* estrangeiro	*P. vulgare* português	*P. interjectum* estrangeiro	*P. interjectum* português
Comprimento do limbo	Variação		1,2-41 cm	1,2-41 cm	6,5-24 cm	2-23 cm	11,5-30,5 cm	3-31,5 cm
	Médias	Folhas maiores	17,0	16,8	17,4	13,0	24,9	17,5
		Folhas menores	10,0	11,5	13,0	8,9	20,2	12,4
		Geral	16,3	14,6	15,3	11,7	22,5	15,5
Largura do limbo	Variação		1,8-19	1,3-23	3-8,6	2-8,4	6,8-15	2,4-12,5
	Médias	Folhas maiores	10,6	9,5	6,1	4,9	9,0	7,4
		Folhas menores	7,1	7,0	4,7	3,8	7,1	6,3
		Geral	9,9	8,5	5,4	4,6	8,1	7,0
Índices foliares	Variação nas folhas maiores		1,0-2,2	1,0-2,6	2-3,6	1,8-3,4	2-3,5	1,2-3,7
	Variação nas folhas menores		0,9-1,8	0,8-2,4	1,8-4,1	1,1-3,0	1,5-3,2	1,2-3,7
	Médias	Folhas maiores	1,6	1,7	2,9	2,7	2,9	2,3
		Folhas menores	1,4	1,6	2,7	2,1	2,3	2
		Geral	1,6	1,6	2,8	2,4	2,6	2,2

TABELA 13 *(Continuação)*

			P. australe estrangeiro	*P. australe* português	*P. vulgare* estrangeiro	*P. vulgare* português	*P. interjectum* estrangeiro	*P. interjectum* português
Comprimento do pecíolo	Variação		1-29,8	0,9-22,5	4-14,2	1-19	9,3-19	2,2-23,5
	Médias	Folhas maiores	9,5	9,9	10,1	9,4	14,06	11,0
		Folhas menores	6,2	7,3	8,8	5.8	13,9	9,0
		Geral	10,2	8,7	9,5	8,2	14	10,1
Índices peciolares	Variação nas folhas maiores		1,0-5,9	1,1-3,1	1,1-2,8	0,9-2,4	1,4-1,9	0,8-3,2
	Variação nas folhas menores		0,9-5,0	0,7-5,3	0,9-2,7	0,7-3,3	1,1-1,5	0,8-4,5
	Médias	Folhas maiores	1,8	1,8	1,8	1,5	1,7	1,7
		Folhas menores	1,8	1,6	1,6	1,6	1,3	1,6
		Geral	1,7	1,7	1,7	1,5	1,5	1,7
N.º de células do anel	Variação das médias		—	7(8)15	11(13)	12(14)17	—	7(9)12
	Média		—	8,9 = 9	12,6 = 13	14,2 = 14	—	9,35 = 9

superior a 1000 mm anuais), com temperatura média do mês mais quente (Julho) de 17°-20°, não indo geralmente acima de 20°, e temperatura do mês mais frio (Janeiro) de 2°-6°, poucas vezes acima da última média. As condições de temperatura dos habitats desta espécie são, pois, diferentes das de *P. australe* (ver à frente).

Os dados relativos às medições das folhas figuram na Tabela 13. Comparando os valores que obtivemos para as plantas portuguesas com os encontrados para *P. vulgare* estrangeiro, verifica-se que, no nosso país, as folhas desta espécie têm geralmente limbo menor e também *If* um pouco inferior. Nalguns casos mesmo, o que não se verificou no *P. vulgare* estrangeiro estudado, o *If* é quase igual à unidade, isto é, as folhas apresentam comprimento subigual à largura. Estes valores e outros igualmente baixos acharam-se nas folhas pequenas das plantas que vivem a mais elevada altitude (Serra da Estrela, Tab. III). O mais baixo valor do *If* das plantas portuguesas poderá talvez explicar-se atendendo a que, no nosso país, *P. vulgare* aparece, em regra, só nas altas montanhas, onde as condições de meio [1] são bastante diferentes das localidades de baixa altitude em que a espécie habita nos países da Europa boreal [2].

Quanto à forma dos segmentos, nota-se que, em Portugal, predominam as folhas em que eles são oblongos com ápice obtuso, aparecendo, todavia, espécimes com segmentos atenuados e de ápice agudo ou acutiúsculo.

A largura do limbo é elemento de valor para a distinção desta espécie de *P. australe,* pois enquanto nos representantes portugueses de *P. vulgare* não observámos folhas com largura superior a 8,4 cm (média geral 4,6 cm), em *P. aus-*

---

[1] Segundo BUDOWSKY (in Turrialba, **16**: 161, 1966), a «incoming radiation» é, nos Alpes, 20 % mais elevada a 3100 m do que a 300 m de altitude, enquanto a «outgoing radiation» é 40 % mais alta. A quantidade de radiação ultravioleta e de radiação cósmica atingem também valores maiores a grandes altitudes.

[2] Na Noruega (cf. TORE OUREN in Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab Museet: 61, 1966), *P. vulgare* aparece com maior frequência abaixo de 300 m, o mesmo sucedendo nas ilhas Faroë (cf. K. HANSEN, loc. cit.). Nestas ilhas, o maior número de estações de colheita situa-se abaixo de 300 m, havendo entre 300 e 600 m uma diminuição de cerca de 8 vezes, não tendo sido feita nenhuma colheita acima de 600 m.

trale, do nosso país, a largura vai até 23 cm (média geral 8,5 cm) [1].

Também o *If* constitui base de separação bastante valiosa entre as duas espécies, pois que em *P. vulgare* varia de 1,1-3,4 (média geral 2,4), ao passo que em *P. australe* a variação vai de 0,8-2,5 (média geral 1,6).

A separação entre *P. vulgare* e *P. interjectum* recorrendo só a este último dado torna-se mais difícil, como se pode ver consultando a Tabela 13. No entanto, na última espécie aparecem indivíduos mais robustos, com folhas mais longas e largas do que em *P. vulgare*. Assim, o comprimento máximo do limbo não excede 23 cm em *P. vulgare,* enquanto vai até 31,5 cm em *P. interjectum*. A largura na primeira espécie atinge 8,4, chegando a 12,5 cm na última.

Relativamente ao comprimento do pecíolo, há uma sobreposição tão grande nas medidas encontradas para os três taxa, que, considerado isoladamente, este carácter, não tem valor para a separação entre eles. A variação do *Ip* é, porém, menos extensa em *P. vulgare* do que nas outras duas espécies, sendo o seu limite superior bastante mais baixo. Verifica-se, assim, que em *P. vulgare* não aparecem folhas com um pecíolo proporcionalmente tão curto relativamente ao limbo como acontece quer em *P. australe,* quer em *P. interjectum*.

A média do número de células do anel do esporângio constitui uma boa base de separação entre *P. australe* e

---

[1]

Variação da largura do limbo em *P. vulgare* (português)

Medidas (em cm)	N.º de casos
1,5-2,4	3
2,5-3,4	8
3,5-4,4	7
4,5-5,4	6
5,5-6,4	6
6,5-7,4	4
7,5-8,4	1

Variação do *If* em *P. vulgare* (português)

Valores	N.º de casos	Valores	N.º de casos
1,1	2	2,5	3
1,2	1	2,6	4
1,7	1	2,7	3
1,8	2	2,8	0
1,9	1	2,9	2
2	3	3,0	2
2,1	0	3,1	0
2,2	1	3,2	2
2,3	4	3,3	1
2,4	2	3,4	1

P. vulgare, visto que neste último não encontrámos médias inferiores a 12, sendo a mais frequente 14 [1], enquanto que na primeira registámos as médias de 7 e 8 como as mais frequentes. Também em *P. australe* o valor máximo, raríssimo, da média é 15, enquanto o correspondente em *P. vulgare* é 17. A variação individual também é diferente nas duas espécies, pois que em *P. vulgare* não foram encontrados anéis com número de células inferior a 10, ao passo que em *P. australe* são muito frequentes anéis com 7, aparecendo muitos casos em que o limite inferior é 6 e mais raramente 5 e 4.

Os exemplares portugueses de *P. vulgare* possuem anel exactamente idêntico ao que tem sido descrito pelos autores e que foi igualmente por nós observado em plantas estrangeiras.

Também relativamente a *P. interjectum, P. vulgare* apresenta, geralmente, uma diferença acentuada no que se refere ao número de células do anel do esporângio, porquanto, por este carácter, a primeira espécie se aproxima mais de *P. australe* (ver Tabela 13).

POLYPODIUM AUSTRALE FÉE

Gen. Fil.: 236 (1852) [2]

Polypodium vulgare, Plum., Fil.: 27, t. A, f. 2 (1705).
Polypodium maius, serrato folio, Barrel., Icon. Pl.: 116, t. 38 (1714).

---

[1] Variação das médias do número de células do anel do esporângio em *P. vulgare* (português):

Médias	N.º de casos
12	2
13	2
14	5
15	2
16	1
17	2

[2] Sobre a data desta publicação, veja-se W. T. STEARN in Webbia, 17, 1: 212-213 e 221 (1962). Consultámos a obra de FÉE na Biblioteca do Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, a cujo Director estamos muito reconhecida pelas facilidades que nos concedeu durante a nossa

?Polypodium maius, acuto folio, Viterbiense, Barrel., Icon. Pl.: 116, t. 1110 (1714).

Polypodium murale pinnulis serratis, Ray, Synop. 2: 117 (1724).

Polypodium vulgare var. *serratum* Willd., Sp. Pl. 5: 173 (1810); P. Cout., Fl. Port. ed. 1: 44 (1913), p. p.; op. cit., ed. 2: 48 (1939), p. p.; Rozeira in Publ. XXIII Congr. Luso-Esp. Progr. Ciênc. 5: 11 (1944), p. p.

Polypodium vulgare var. (?) *semilacerum* Wollast. ex Moore, Ferns Gr. Brit. Nat. Print.: 6, t. 2, fig. A (1855), non Link (1841).

Polypodium vulgare var. *omnilacerum* Moore, Nat. Print. Brit. Ferns, 1: 57 (1859) [1].

?Polypodium vulgare var. *grandifrons* Lange, Pug.: 21 (1860).

Polypodium vulgare subsp. *serrulatum* Arcangeli, Comp. Fl. Ital.: 809 (1882).

Polypodium serratum (Willd.) Sauter, Fl. Austr.-Ung. 2: 708 (1882), non Aublet (1775).

Polypodium vulgare subsp. *serratum* (Willd.) Christ, Foug. Alpes Mar.: 2 (1900); Farnkr. Schweiz: 52 (1900).

Polypodium vulgare subsp. *serratum* subvar. *caprinum* Christ, Farnkr. Schweiz: 53 (1900).

Polypodium vulgare subsp. *serratum* forma *caprinum* (Christ) Briquet, Prodr. Fl. Corse, 1: 29 (1900).

Polypodium vulgare var. *subcambricum* Bolós in Butl. Inst. Cat. Hist. Nat., 2.ª sér. 6 (1926).

Polypodium vulgare auct., p. p.; Samp., Man. Fl. Portug.: 3 (1910); Fl. Portug.: 7 (1947), p. p.

Polypodium vulgare α *genuinum* auct. p. p.; P. Cout. loc. cit. (1913), p. p.; loc. cit. (1939), p. p.

---

estadia nessa Instituição. Igualmente agradecemos, penhoradamente ao Ex.mo Sr. Dr. H. HEINE pela sua ajuda nas pesquisas bibliográficas e de material de herbário, o que nos possibilitou levar a cabo as nossas investigações no curto prazo de que então dispúnhamos.

[1] Muitas outras variedades têm sido descritas (cf. MOORE, loc. cit.; FARQUET, loc. cit.: 505; etc.).

Polypodium vulgare var. *Teneriffae* Fée ex Milde, Fil. Eur. et Atlant.: 19 (1867), quoad specim. *Welwitsch* 310.

Polypodium cambricum Rothm. in Boissiera **7**: 180 (1943), non L.

Polypodium vulgare subsp. *cambricum* Arcangeli, loc. cit., non L.

Polypodium vulgare var. *cambricum* auct., p. p.; P. Cout., loc. cit. (1913), p. p.; loc. cit. (1939), p. p.; Rozeira, op. cit.: 10.

Polypodium vulgare subsp. *serratum* var. *cambricum* Rouy, Fl. Fr. **14**: 396-397 (1913), p. p.

Polypodium vulgare subsp. *serratum* forma *cambricum* Briquet, loc. cit., p. p.

Polypodium virginianum sensu H. E. Hess, E. Landolt & R. Hirzel, Fl. Schweiz, **1**: 105-106 (1967), non L.

Como a obra de Fée, onde foi publicada a descrição desta espécie, é de consulta difícil em Portugal, transcrevemos aqui a descrição original de *P. australe*: «*Frondibus pinnatifidis, glabris, saepe irregulatim pinnatifidis; segmentis lineari-lanceolatis, alternis, obtuse dentatis, repandis, dentibus obtusis, acuminatis, basi decurrentibus, medianis et infimis subpinnatifidis crenatisve, segmentis obtusissimis, crenis inaequalibus, dentatis, stipitibus laevibus, rufescentibus; sporothecis serialibus, oppositis, ovoideo-rotundatis, amplis, rufidulis, apice nervillae elliptico, receptaculiformi, sporis ovoideis, magnis, tuberculatis.*

Habitat in Sardinia, in Corsica (Requien), Teneriffâ (Bory).

P. vulgare, var. cambricum. Herb. Moug.

Longueur totale 40-45 cm; les plus longues pinnules 11-13 centim.; plus grande largeur à la base, 2 centim.; sporothèces, au nombre de 20-24 paires, distant les unes des autres de 5 centim. (?); les sinus ont un peu plus d'un centim. d'ouverture; je compte 20 paires de pinnules sur le spécimen que j'ai sous les yeux.

Cette espèce, donnée comme la variété *cambricum* de *P. vulgare*, nous semble différente; elle est plus grande;

ses pinnules produisent des segments obtus et non aigüs; les nervilles atteignent presque la marge, les spores, beaucoup plus gros et plus réguliers que dans *P. vulgare*, sont fortement tuberculeux; les sporothèces sont écartées les unes des autres; les écailles du rhizome ne se terminent pas en une longue pointe acuminée et la nervation est différente».

Conforme se pode ver pela descrição, o tipo de *P. australe* corresponde a plantas com segmentos lobados ou fendidos e não inteiros.

SHIVAS (op. cit.: 28) escolheu como tipo (lectotypus) desta espécie o exemplar do herbário de J. B. MOUGEOT (P), que se encontrava determinado originalmente como var. *cambricum*. Vimos em P numerosos exemplares da Córsega, colhidos por REQUIEN (colector também citado por FÉE), alguns dos quais, mais do que o eleito por SHIVAS para tipo, podem ter servido, devido às suas dimensões e a outros caracteres, à descrição de *P. australe*. Na maioria deles, um ou vários segmentos são mais ou menos lobados; por vezes, ao lado de folhas deste tipo, existem outras com todos os segmentos inteiros, o que mostra como o carácter do recorte dos segmentos é inconstante. Alguns destes exemplares tinham também sido primitivamente identificados como var. *cambricum*.

Entre os sinónimos que LINEU, em *Species Plantarum* [1], refere para *P. vulgare* encontra-se Plum. fil. 27, t. A, f. 2. Na obra de PLUMIER, o polipódio é estudado apenas sob o ponto de vista medicinal, numa parte da obra intitulada «Vertus et usages de quelques espèces de Fougère, Politric, Capilaire etc.», sem que o autor forneça dele qualquer descrição. Na estampa acima referida, estão representadas duas folhas, as quais, pelo contorno oval (os segmentos inferiores são os menos extensos), pela largura dos segmentos, pelo

[1] Por gralha, na citação desta obra, como fazem notar J. L. HELLER & W. TH. STEARN (An Appendix to the *Species Plantarum*: 47, 1958), falta o nome do autor do Traité des Fougères de l'Amérique, o mesmo se verificando na 3.ª edição de *Species Plantarum* (p. 1545, 1764), conforme nós averiguámos. Não tivemos possibilidade de consultar a 2.ª. No Hortus Cliffortianus, no entanto, a citação feita por LINEU é correcta.

recorte das margens destes e pela sua decurrência ao longo do ráquis, nos parecem pertencer a *P. australe* Fée e não a *P. vulgare* L.

O número de cromossomas das vars. *semilacerum* e *omnilacerum* foi determinado por I. MANTON (loc. cit., 1947), a qual encontrou n = 37; essas duas entidades pertencem, pois, ao diplóide, se bem que ASCHERSON (op. cit.: 96) coloque a última no grupo de formas de *P. vulgare* s. str.

LUERSSEN (op. cit.: 60) introduz a var. *omnilacerum* em *P. cambricum,* com o que não concordamos, pois que, apesar dos seus segmentos serem bastante divididos, não apresentam o estrangulamento basilar presente no último taxon, sendo, além disso, uma planta fértil, enquanto nunca se verifica a presença de soros em *P. cambricum.*

Pela descrição, não é possível saber-se, com segurança, se a var. *grandifrons* Lange se inclui em *P. australe* ou em *P. interjectum.* O autor dá-lhe como sinónimo o «P. majus viterbiense» [1], de BARRELIER (op. cit.: t. 1110), o qual, quanto a nós, representa *P. australe.*

A título de curiosidade indicamos a opinião de TIMBAL-LAGRAVE & E. JEANBERNAT [cf. FOCKE, Pflanz. Mischl., cit. por FIORI in FIORI & PAOLETTI, Fl. Anal. Ital. 1: 6 (1896)] acerca da origem de *P. australe* e de *P. cambricum.* Segundo aqueles autores, a var. *serratum (P. australe)* seria um híbrido entre *P. vulgare* e *Aspidium aculeatum* e a var. *cambricum* teria resultado do cruzamento entre *P. vulgare* e *Pteris aquilina (Pteridium aquilinum).*

Os autores de uma recente flora da Suíça [H. E. HESS, E. LANDOLT & R. HIRZEL (loc. cit.)] consideram *P. virginianum* L. idêntico a *P. australe* Fée, usando para a espécie o binome lineano, visto ser o mais antigo. Baseiam-se, para isso, no facto da planta americana ser também diplóide, poder cruzar-se com a europeia e possuir paráfises como

[1] O adjectivo deriva de Viterbo, cidade da Itália Central, que parece ficar excluída da área de *P. interjectum* representada no mapa de distribuição apresentado no trabalho de ROTHMALER & SCHNEIDER (op. cit.: 244). Nos meados do séc. XIX, *P. australe* era cultivado no Jardim Botânico de Berlim sob o nome de *Viterbiense* (cf. ASCHERSON, op. cit.: 97).

esta. No entanto, o seu ponto de vista é inaceitável por vários e importantes motivos, a saber: o tipo das paráfises de *P. virginianum* é completamente diferente do das de *P. australe* (cf. MARTENS, op. cit., fig. 1 e fig. 2, 1943); o contorno do limbo é também muito distinto do das folhas de *P. australe*, o que aproxima mais a planta americana de *P. vulgare* L. do que da espécie de FÉE; o número de células do anel do esporângio e tipo deste diferem dos de *P. australe*; as escamas do rizoma assemelham-se às de *P. vulgare* e não às de *P. australe*, etc. Não julgamos, portanto, que a opinião daqueles autores possa ser aceite.

Tipificação de *P. vulgare* var *serratum* Willd.

Para caracterizar este taxon, WILLDENOW serviu-se de uma diagnose — *P. serratum* frondibus majoribus evidenter serratis — na qual estabelece o confronto com o tipo de *P. vulgare* L., e de dois sinónimos, o de RAY (loc. cit.) — *P. murale* pinnulis serratis — e o de BARRELIER (loc. cit.) — *P. majus* serrato folio —, não se referindo ao habitat dessa entidade. Como RAY, por seu turno, já cita BARRELIER, procuraremos analisar os caracteres da espécie estudada pelo último, baseando-nos, para isso, principalmente na figura que dela apresenta, visto a sua diagnose ser muito sucinta. A figura 38 de BARRELIER mostra um fragmento de rizoma com duas folhas, de limbo oblongo-ovado (índice foliar $\pm$ 2,2) e segmentos atenuados, com o ápice agudo; enquanto as folhas foram desenhadas em tamanho reduzido, um dos segmentos foi representado em dimensões naturais (a avaliar pelas dos soros). Esse segmento, que mede 9 cm de comprimento, é atenuado para o extremo, agudo, de margem nìtidamente serrada ou duplamente serrada. Atendendo às suas dimensões, deveria ter pertencido a uma folha com o limbo de ca. 40×18 cm [1]. Os soros, bastante bem representados nesse segmento, têm a forma oval.

---

[1] Fez-se o cálculo, supondo que o segmento era o mais extenso; que a largura do limbo tinha o dobro do comprimento desse segmento e servindo-nos, para achar o comprimento, do índice foliar acima referido.

No herbário de WILLDENOW, o n.º 19648 contém uma etiqueta com a descrição de *P. cambricum* L., na escrita de WILLDENOW. O exemplar referido, que, efectivamente, pertence a esse taxon, não pode, portanto, tipificar a var. *serratum* Willd., à qual o seu autor atribuiu caracteres diferentes.

No mesmo herbário [1], o n.º 19647 é representado por dois exemplares, um sem etiqueta (espécime 2; cf. Tab. V) e outro (espécime 1; cf. Tab. IV) etiquetado, da mão do WILLDENOW, como *P. canariense*. A seguir ao nome específico, lê-se, na etiqueta deste último, a seguinte descrição, também da autoria de WILLDENOW: «frondibus pinnatifidis, laciniis lineari-lanceolatis distantibus dentatis, soris solitariis. Habitat in Canariis». Dos caracteres que se podem apreciar pela fotografia, assinalamos estes: o limbo, de forma oval, com o par de segmentos basilar menor que os imediatos, mede $\pm$ 14,2 $\times$ 8,3 cm; os segmentos são oblongos ou muito pouco atenuados, obtusos ou obtusiúsculos e obscuramente serrados; o pecíolo é mais curto do que metade do limbo; a forma dos soros parece oval. HIERONYMUS determinou este exemplar como *P. serratum* (Willd.) Sauter.

O espécime n.º 2 consta também de uma só folha, cujo limbo, de forma oval, tem $\pm$ 25,8 cm de comprimento e 16,6 cm de largura, com os segmentos estreitos, muito atenuados e agudos, nìtidamente serrados; os soros parecem igualmente ovais; o pecíolo atinge cerca de metade do comprimento do limbo. Este exemplar não possui etiqueta nem determinação de WILLDENOW, mas, no papel de montagem (ângulo superior direito), existe o nome *P. canariense*, escrito por SCHLECHTENDAHL. Foi determinado, também por HIERONYMUS, como *P. serratum* (Willd.) Sauter.

Tanto no espécime 1 como no 2, não observámos nenhuma paráfise nas amostras dos soros que nos foram enviadas. Considerando a maneira como se obtiveram (raspagem de

---

[1] Agradecemos penhoradamente ao Ex.mo Sr. Dr. D. E. MEYER, investigador do Botanischer Garten und Museum, de Berlin-Dahlem, o envio das fotografias destes espécimes e de esporângios dos mesmos, assim como os esclarecimentos que nos forneceu quanto às pessoas a quem se devem os escritos existentes nas etiquetas e sobre o papel de montagem dos citados exemplares.

soros para um saco de papel), é bastante provável que, efectivamente, as folhas dos dois espécimes sejam destituídas de paráfises. No entanto, só o exame de material mais abundante permitirá chegar a uma conclusão.

O anel dos esporângios do espécime 2 apresenta a variação 10-18 do número de células, com média de 13,4; no espécime 1, a variação encontrada foi 9-12, com média 9,9.

Poderá algum destes exemplares servir para tipificar a var. *serratum* Willd.? Atendendo a que a etiqueta do espécime 1 contém um binome que WILLDENOW nunca chegou a publicar (cf. pag. 40, do presente trabalho), seguido de uma descrição que não é mencionada nem para aquela variedade, nem para qualquer outro taxon dos incluídos por aquele autor em Species Plantarum; atendendo ainda a que as Ilhas Canárias, donde, considerando o epíteto *canariense,* parece ter provindo o espécime [1], não figuram, segundo WILLDENOW, na área de distribuição da var. *serratum* [2]; e tendo em atenção que a fronde é relativamente pequena, com segmentos subinteiros, não se lhe aplicando, com absoluto rigor, a diagnose de WILLDENOW, excluímos o exemplar 1 do n.º 19647 como tipo da var. *serratum* Willd.

O espécime 2, quer pelas dimensões e forma do limbo quer pelos caracteres dos segmentos, concorda com a diagnose da var. *serratum.* Como não possui identificação da autoria de WILLDENOW e parece ter provindo também das Ilhas Caná-

---

[1] Os exemplares 19647 foram enviados a WILLDENOW por DESFONTAINES, o qual, no entanto, não fez herborizações nas Canárias (cf. A. CHEVALIER, La vie et l'oeuvre de René Desfontaines, 1939). Esta informação foi-nos prestada pelo investigador do Museum d'Histoire Naturelle de Paris, Dr. A. L. CAVACO, visto não termos tido a possibilidade de fazer a consulta da biografia de DESFONTAINES.

[2] Na verdade, WILLDENOW não dá a distribuição geográfica deste taxon, mas, ao fazer referências a BARRELIER e RAY, implìcitamente aceita a que estes dois autores lhe atribuem. Como o primeiro estudou plantas de Espanha, França e Itália e o segundo de Inglaterra (cita o seu *Polypodium murale* para os muros do Castelo de Windsor), as Ilhas Canárias não seriam incluídas por WILLDENOW na área da var. *serratum.* WILLDENOW não indica a distribuição de cada uma das variedades de *P. vulgare,* mas a da espécie, como um todo, a qual se estenderia pela Europa e América boreal.

rias e não da Europa, é preferível não o eleger também como tipo daquela variedade [1].

Resta-nos, pois, a figura de BARRELIER, a qual, juntamente com a diagnose, corresponde bem aos caracteres que WILLDENOW assinalou ao seu taxon. Uma vez que essa figura faz parte do protólogo da var. *serratum* Willd., é ela que propomos como seu lectotypus.

Polypodium vulgare L. var. **serratum** Willd., Sp. Pl. **5**, 1: 173 (1810).

Lectotypus: Ic. 38 (BARRELIER, Ic. Pl. Gall., Hisp. & Ital. Observ., 1714).

Mas o que é a var. *serratum* Willd.?

Até à data, tem sido sempre interpretada como a entidade mais comum na Europa meridional. MANTON (op. cit.: 132, 1950) considerou-a como o diplóide do complexo *P. vulgare* e SHIVAS (op. cit.: 28) identificou-a com *P. australe* Fée (diplóide). A figura de BARRELIER mostra que essa interpre-

---

[1] O complexo de *P. vulgare* das Ilhas Canárias ainda não foi convenientemente estudado. MILDE (op. cit.: 19) descreveu a var. *Teneriffae*, a qual passou a ser considerada como espécie independente — *P. macaronesicum* — por A. BOBROV (op. cit.: 540). É interessante notar que MILDE (op. cit.: 18) colocou uma v. *canariense* Willd. como sinónimo de *P. serratum*, referindo-lhe um exemplar, de que não cita o número, do herbário de WILLDENOW (a referência de MILDE é: e. p. f. s. p., o que quer dizer pro parte, fide speciminis autoris, *sic*). Para a var. *Teneriffae* Fée ex Milde, este autor dá, como sinónimo, também um *P. canariense* Willd. herb. e p. Como realmente existem dois espécimes no herbário de WILLDENOW, bastante diferentes um do outro, conforme vimos, pode ser que não se incluam ambos no mesmo taxon. Pertencerá algum deles, porém, à var. *serratum* ou à var. *Teneriffae*? Ou a outro taxon que possa vir a ser reconhecido para as Ilhas Canárias? Se pusermos de lado a ausência de paráfises, o exemplar 1, por certos caracteres, entre eles o índice foliar e a média do número de células do anel do esporângio, poderia ser atribuído a *P. australe*, enquanto o espécime 2, semelhante a essa espécie por certos caracteres, se afasta dela por possuir tal média elevada, não usual nessa entidade. Só, porém, o estudo directo desses exemplares permitirá identificá-los com segurança.

tação é correcta, pois que, pelo conjunto dos seus caracteres, ela serve perfeitamente para representar as formas de *P. australe* com segmentos serrados. Com efeito, o contorno dos segmentos, o recorte da sua margem, a grande largura do limbo e a forma dos soros não permitem que essa figura se aplique a *P. vulgare* L. s. str. E também não poderá servir para ilustrar *P. interjectum* Shivas [1], pois que, nos exemplares que estudámos deste último, a largura do limbo não vai além de 15 cm, enquanto mediria 18 cm na planta representada pela figura de BARRELIER.

Correspondendo a var. *serratum* a *P. australe*, espécie em que existem paráfises, justifica-se o nosso ponto de vista de termos excluído os dois exemplares do herbário de WILLDENOW como tipo daquela variedade, porquanto não encontrámos paráfises nos soros que deles estudámos. Além disso, obtivemos uma média bastante alta para o número de células do anel do esporângio no exemplar 2 do espécime 19647, média que é excepcional em *P. australe*.

Pertencem a *P. australe* todos os exemplares portugueses do Quadro I e os dos Quadros II, III e IV assinalados com *PA*. Esta espécie é muito abundante no nosso país, distribuindo-se principalmente nas províncias do litoral, a ocidente da isotérmica de 23°, existindo todavia em nichos isolados no interior. As condições determinantes da sua distribuição são particularmente a temperatura e a humidade. Assim, nos locais onde vive, as médias da temperatura do mês mais frio (Janeiro) vão em regra de 8°-10°, variando a temperatura média do mês mais quente (Julho) de 20°-22° (poucas vezes indo acima de 22 ou abaixo de 20). A pluviosidade média anual dos seus habitats está compreendida entre 2000 e 700 mm, raramente menos (Cascais com 500--600 mm, Miranda do Douro com 400-500 mm). Tendo em conta que, em Portugal, as regiões com mais baixa pluviosidade são, em geral, as de Verão mais quente, compreende-se que *P. australe* seja quase completamente excluído da

[1] Pela forma dos segmentos e dos soros e pelo grande comprimento do limbo foliar a fig. da obra de BARRELIER poderia, no entanto, aplicar-se a esta espécie.

área ao sul do Tejo, onde tem sido herborizado geralmente só em locais de maior altitude, nos quais a chuva é mais abundante que na planície (Serra da Arrábida, Serra da Guarita, Castelo de Vide, Serra de S. Mamede, Portalegre, Serra de Monchique). Nalgumas localidades existe juntamente com *P. interjectum* (Póvoa de Lanhoso, Braga, Castelo de Vide, Monchique); noutras, mais raras, também com *P. vulgare* (Buçaco, Serra do Gerês).

Quanto à biologia desta espécie, veja-se o que dissemos acerca das plantas *Pa,* que se lhe aplica inteiramente. A distribuição por províncias e por altitudes e a preferência de habitats não sofreram alterações apreciáveis das que constam, respectivamente, nas Tabelas 1, 3 e 2, referentes às plantas *Pa,* pois que estas incluem quase todo o material de *P. australe.*

P. australe é também no nosso país, como sucede noutros, uma planta muito variável quer nas dimensões do limbo (Tab. VI-IX), quer na forma dos segmentos, como se pode ver nos Quadros I-IV. Como, além dos espécimes que figuram no Quadro I, pertencem a esta espécie os dos Quadros II, III e IV assinalados com *PA*, os valores da Tabela 9 foram corrigidos (cf. Tabela 13), verificando-se, no entanto, que as alterações são pequenas.

No que se refere ao comprimento do limbo, existe uma grande variação (mínimo: 1,2 cm; máximo: 41 cm). Se se construísse o histograma respeitante ao comprimento de todas as folhas medidas, verificar-se-ia que apresenta vários máximos, correspondendo os mais elevados aos valores 10, 15 e 16 cm [1].

Combinando estes dados com o valor da média (14,6 cm), pode dizer-se que, em Portugal, o comprimento mais frequente se situa à volta de 15-16 cm, sendo em maior número as folhas de limbo abaixo desses valores. As plantas com folhas mais longas foram herborizadas aqui e ali em todas as províncias; na Serra de Sintra, devido certamente a con-

[1] Este resultado pode explicar-se pelo grande afastamento entre os limites de variação e pelo número relativamente pouco elevado de folhas medidas.

dições favoráveis, há uma percentagem elevada de indivíduos com folhas de comprimento próximo ou mesmo superior a 20 cm.

No que se refere à largura, existe um máximo nítido, correspondente a 8 cm, sendo também bastante frequentes folhas de 7 e de 9 a 11 cm de largura [1]. Associando estes valores com o da média (8,5 cm), verifica-se que, no nosso país, as folhas têm largura predominante entre 8 e 10 cm.

A média do *If* é 1,6, a qual está de acordo com o valor da mediana, igualmente de 1,6. Isto significa que, em Portugal, predominam as folhas cujo comprimento é cerca de uma vez e meia a largura. Folhas com comprimento igual ou mesmo inferior à largura são pouco frequentes, dizendo respeito sempre às de muito pequenas dimensões (cf. Tabela 7). Folhas de *If* elevado aparecem raras vezes, porquanto se encontrou apenas uma com o valor de 2,6, e duas com 2,5. Mas são bastante frequentes aquelas cujo *If* se situa entre 1,5 e 2,0, concluindo-se que poucas vezes, no nosso país, o comprimento do limbo foliar excede duas vezes a largura [2].

---

[1] Variação da largura do limbo em *P. australe*

Medidas (em cm)	N.º de casos
0,5- 1,4	2
1,5- 2,4	4
2,5- 3,4	10
3,5- 4,4	11
4,5- 5,4	24
5,5- 6,4	25
6,5- 7,4	28
7,5- 8,4	32
8,5- 9,4	22
9,5-10,4	26
10,5-11,4	24
11,5-12,4	17
12,5-13,4	9
13,5-14,4	10
14,5-15,4	4
15,5-16,4	4
16,5-17,4	2
. . . . .	
22,5-23,4	1

[2] Variação do *If* em *P. australe*

Valores	N.º de casos
0,8	1
0,9	3
1,0	3
1,1	7
1,2	8
1,3	23
1,4	26
1,5	27
1,6	38
1,7	19
1,8	22
1,9	25
2,0	20
2,1	13
2,2	6
2,3	6
2,4	4
2,5	2
2,6	1

A forma do limbo é também sujeita a variação, o que já se disse quando se tratou do *If* das plantas *Pa.* Como ainda se pode verificar no Quadro I, as frondes mais pequenas possuem, em regra, os segmentos oblongos e obtusos, e, frequentemente, só serrados no ápice. Nota-se que os espécimes com segmentos lobados ou penatifendidos (Tab. VIII e IX) aparecem em locais onde a humidade é grande (Porto, Valongo, Vila Nova de Gaia, Coimbra, Sintra). À maior divisão dos segmentos associam-se, geralmente, maiores dimensões do limbo e menor consistência deste. Como, pelo menos no que se refere a Vale de Canas (Coimbra) e Sintra, as plantas deviam ter vivido em meio muito sombreado, é difícil decidir a qual dos dois factores, maior humidade ou menor intensidade de iluminação, ficaram a dever os caracteres acima apontados ou qual a parte que desempenha cada um deles na manifestação da lobação dos segmentos. Raras anomalias foram observadas: apenas a bifurcação do ápice de uma folha (espécime 5714, PO).

No que respeita ao comprimento do pecíolo, ao *Ip,* à variação do número de células do anel do esporângio e à média desse número, aplica-se a *P. australe* do nosso país tudo quanto dissemos acerca das plantas *Pa* (cf. Tabelas 9 e 13).

Tentámos estabelecer correlação entre o número de células do anel do esporângio dos representantes portugueses de *P. australe* e as condições climáticas das regiões onde se herborizaram. Mas não se podem estabelecer comparações válidas, porquanto as colheitas são em número muito desigual em cada província. Nota-se, todavia, que no Minho e Douro Litoral há predomínio de anéis com as médias de 9-11 células, enquanto que na Estremadura, Beira Litoral e Algarve prevalecem as médias 7 e 8, sendo nestas três províncias 8 a média mais frequente. Se atendermos a que a pluviosidade é maior nas duas primeiras províncias [1] do que nas três últimas, pareceria haver uma correlação entre a quantidade de chuva

[1] No Minho a média anual de chuva não desce abaixo de ca. 1250 mm e no Douro Litoral não é inferior a 1000 mm, enquanto na Beira Litoral, Estremadura e Algarve a maior parte das localidades tem pluviosidade bastante mais baixa, verificando-se aquelas médias

e o número de células do anel. Verifica-se, todavia, que, por vezes, em colheitas do mesmo local ou de locais próximos, as médias são diferentes. Com efeito, em Monchique (Brejo, COI, s. n.) o número de células do anel varia de 6-10 (média 8), enquanto na vila de Monchique (LISE, 731) a variação é de 12-18 (média 15); no Portinho da Arrábida, a 10 m de altitude (LISE, 7612), a variação é 7(9)13, com a média de 10, e na serra da Arrábida, a 100 m. s. m. (LISE, 7662), a variação é 6(8)10, com a média de 8. Nalguns casos (espécime LISE, 10128, de Caminha), encontrámos diferentes médias em três folhas estudadas (cf. Quadro III).

POLYPODIUM INTERJECTUM SHIVAS
in The Journ. Linn. Soc. **58**: 29 (1961)

?Polypodium minus, Dod., Pempt.: 464 (1616).

?Polypodium minus, Bauh., Pin.: 359 (1623).

Polypodium fronde pinnata: foliolis lanceolatis indivisis serrulatis alternis connato-sessilibus, L., Hort. Cliff.: 475 (1738).

Polypodium vulgare L., Sp. Pl. **2**: 1085 (1753), quoad syn. p. p.

?Polypodium vulgare β L., loc. cit.

Polypodium vulgare auct., p. p.; Brot., Fl. Lusit. **2**: 397 (1804), p. p.; Samp., Man. Fl. Portug.: 3 (1909), p. p.; Fl. Portug.: 7 (1947). p. p.

Polypodium vulgare var. *genuinum* auct., p. p.; P. Cout., Fl. Port.: 44 (1913), p. p.; op. cit., ed. 2: 48 (1939), p. p.

Polypodium vulgare var. *attenuatum* auct., p. p., non Milde.

Polypodium vulgare subvar. *alatum* Christ, Die Farnkr. Schweiz: 50 (1900), fide Rothm. in Mitt. Thür. Bot. Ver., N. F. **38**: 107-108 (1929).

Polypodium vulgare subvar. *acutum* (Moore) Christ, fide Rothm., loc. cit.

---

ou superiores apenas nos cumes das montanhas; no entanto, em Sintra e na Serra de Monchique não ultrapassa 1250 mm (cf. A. A. GIRÃO, Atlas de Portugal, 2.ª ed., carta n.º 7, 1958).

Polypodium vulgare subvar. *stenosorum* Christ, loc. cit., fide Rothm., loc. cit.

Polypodium vulgare var. *platylobum* Christ, op. cit.: 49, fide Rothm., loc. cit.

Polypodium vulgare subvar. *prionodes* (Aschers.) Christ, op. cit.: 50, fide Rothm., op. cit.: 108.

Polypodium vulgare var. *serratum* auct., p. p.; P. Cout., loc. cit. (1913), p. p.; loc. cit., ed. 2 (1939), p. p.

Polypodium vulgare var. *acutilobum* Lej. & Court., Comp. Fl. Belg. **3**: 304 (1836).

Polypodium vulgare L. var. *pinnatifidum* Bellynck, Fl. de Namur: 312 (1855), fide Lawalrée in Fl. Gén. Belg. (Ptérid.): 187 (1950), non Wallr., nec Milde.

Polypodium vulgare var. *serratum* Bellynck, loc. cit., non Willd.

Polypodium vulgare var. *prionodes* Aschers., in Aschers. & Graebner, Syn. Mitteleur. Fl. **1**: 94 (1896).

Polypodium vulgare L. subsp. *prionodes* (Aschers.) Rothm., op. cit.: 106.

?Polypodium vulgare subsp. *serratum* var. *infra-auritum* R. de Azúa in Mem. Soc. Esp. Hist. Nat. **15**: 696 (1929).

Polypodium serratum sensu H. E. Hess, E. Landolt & R. Hirzel, Fl. Schweiz, **1**: 105-106 (1967), non Willd.

A var. β de *P.* vulgare, para a qual LINEU dá como sinónimos os «Polypodium minus» de BAUHIN e de DODOENS, foi identificada por alguns autores, entre eles WILLDENOW (loc. cit.), como *P. vulgare* s. str.

No Hortus Siccus Cliffortianus encontra-se um espécime, determinado na etiqueta (não na letra de LINEU, mas na de um desconhecido) como «Polypodium minus», o qual é um exemplar de *P. interjectum*. No entanto, LINEU não introduz a espécie de BAUHIN ou a de DODOENS na sinonímia da sua espécie n.º 4 do Hortus Cliffortianus, mas sim o «Polypodium majus» do último autor. Além disso, nesta obra, o botânico sueco não considera nenhuma variedade na espécie n.º 4. Por outro lado, em Species Plantarum, a espécie do Hortus Cliffortianus é citada como sinónimo de *P. vulgare*

e não da var. β, certamente porque LINEU a julgou idêntica às plantas sobre que se baseou para descrever *P. vulgare,* em 1753. O facto de no Hortus Siccus existir um exemplar pertencente a *P. interjectum,* etiquetado como «Polypodium minus», não implica forçosamente que a var. β *minus* L., de *P. vulgare,* seja idêntica à espécie de SHIVAS, pois que LINEU, como já dissemos, não cita o Hortus Cliffortianus nos sinónimos da sua var. β, em 1753, mas no tipo da espécie.

Atendendo a que já BAUHIN baseou o seu «Polypodium minus» na espécie de DODOENS e em «Polypodium alterum» de MATHIOLI, procurámos averiguar a que espécie estes autores se referiam. Pelos textos, não é possível identificá-los, visto que DODOENS, na sua descrição, engloba «Polypodium majus» e «Polypodium minus» e MATHIOLI fornece dados tão pouco concretos que não permitem caracterizar o seu «Polypodium alterum»; pelas figuras, sucede o mesmo, pois que estas tanto se podem aplicar a *P. interjectum* como a *P. australe.* Quer a figura de «Polypodium alterum», quer a de «Polypodium minus», representam folhas com pecíolos curtos proporcionalmente ao limbo, como acontece em *P. australe.* Mas naquela, a forma do limbo não é a desta espécie; quanto ao «Polypodium minus», de DODOENS (desenhado ao lado de «Polypodium majus», que se identifica com *P. vulgare* L.), pelo *If* e pelo contorno do limbo, aproxima-se bastante de *P. australe*; no entanto, os segmentos terminam em ápice obtuso, o que não é o caso mais comum nesta espécie. A identificação da var. *minus,* recorrendo às figuras, não fica, pois, esclarecida. Se esta entidade se identificasse com *P. interjectum,* espécie em geral robusta, com frondes grandes, não seria lógico que os botânicos prelineanos fossem escolher o adjectivo *minus* para a caracterizar. É, pois, com dúvida que colocamos as espécies de BAUHIN e de DODOENS e a var. β *minus* L., na sinonímia de *P. interjectum.*

P. minus Fée (Mem. 1: 14, t. 1, fig. 12, 1845) não foi descrito por FÉE, o qual incluiu apenas o nome num quadro sobre os tipos de nervação dos fetos; a fig. 12 representa um só segmento, o qual, pela sua forma oblonga, ápice obtusiúsculo, margem inteira, nervuras simplesmente bifurcadas, poderia pertencer a *P. vulgare* L. No entanto, além de

que a ilustração não obedece ao art. 44.º das Regras Internacionais de Nomenclatura, pelo que *P. minus* Fée tem de ser considerado como «nomen nudum», os elementos desenhados são manifestamente insuficientes para caracterizar uma espécie. Por esse motivo, não se pode saber a que taxon pertence esta entidade.

P. interjectum (Tab. X) aparece em todas as províncias em que se encontra *P. australe,* com excepção do Ribatejo e do Baixo Alentejo, onde não foi até agora herborizado. Por vezes, as duas espécies coexistem no mesmo local, o que é comprovado pelas colheitas de material misto do Buçaco, de Castelo de Vide e de Monchique. Na Beira Alta é bastante abundante, porquanto, em nossa opinião, se devem referir a *P. interjectum* a maior parte das colheitas feitas nessa província (ver Quadro II); no Minho também é frequente. A altitude a que vive vai de menos de 100 até ca. de 900 m (Serra de Roboredo), mas tem sido encontrado mais vezes a altitudes intermediárias, de 200 a ± 500 m.

Pelo exame da Tabela 13, verifica-se que, nalguns caracteres (largura das folhas [1], índice foliar [1], variação do número

---

[1]

Variação da largura das folhas em *P. interjectum* (português)

Medidas (em cm)	N.º de casos
1,5- 2,4	1
2,5- 3,4	2
3,5- 4,4	6
4,5- 5,4	12
5,5- 6,4	23
6,5- 7,4	19
7,5- 8,4	9
8,5- 9,4	6
9,5-10,4	7
10,5-11,4	4
11,5-12,4	2
12,5-13,4	2

Variação do *If* em *P. interjectum* (português)

Valores	N.º de casos	Valores	N.º de casos
1,2	1	2,4	4
1,3	3	2,5	4
1,4	5	2,6	3
1,5	3	2,7	5
1,6	2	2,8	1
1,7	6	2,9	4
1,8	9	3,0	1
1,9	3	3,1	1
2,0	11	3,2	1
2,1	5	3,3	1
2,2	8		
2,3	9	3,6	2
		3,7	1

de células do anel [1]), *P. interjectum* é intermediário entre *P. australe* e *P. vulgare*. Nas médias do comprimento do limbo apresenta, no entanto, valores superiores às outras duas. No que respeita ao índice foliar, o valor máximo (3,7) das três espécies foi encontrado em *P. interjectum*. A variação do comprimento do pecíolo é quase a mesma que em *P. australe;* comparando-a com a de *P. vulgare,* nota-se que o máximo é superior de alguns centímetros, o que, porém, poderá não ter significado. As médias do comprimento do pecíolo são as maiores das três espécies; quanto às médias dos *Ip,* não há diferenças (ou sòmente ligeiras) entre *P. interjectum* e *P. australe* e também muito ligeiras entre esta espécie e *P. vulgare*. Ver também o que dissemos a este respeito ao tratarmos de *P. vulgare*.

IDENTIFICAÇÃO E TIPIFICAÇÃO DE *POLYPODIUM CAMBRICUM* L.

Esta entidade foi descrita em Species Plantarum (pag. 1086) como «Polypodium frondibus pinnatifidis: pinnis lanceolatis lacero-pinnatifidis serratis. Habitat in Anglia», isto é, em termos ligeiramente diferentes dos que LINEU tinha usado no Hortus Cliffortianus, em 1738 (Polypodium fronde pinnatifida: foliolis lanceolatis sinuato-pinnatifidis) [2].

---

[1] Variação das médias do número de células do anel do esporângio em *P. interjectum*:

Médias	N.º de casos
7	4
8	7
9	14
10	11
11	7
12	2

Em *P. australe* a média mais frequente é 8.

[2] Além da espécie que descreve no Hortus Cliffortianus, LINEU indica ainda as espécies de vários autores, entre eles MORISON (Pl. Hist. 3: 563, sect. 14, t. 2, fig. 8, 1715), como sinónimos de *P. cambricum*. MORISON apresenta uma descrição bastante boa do seu «Polypodium Cambrobritannicum», representando, na figura, duas folhas saindo do mesmo rizoma. É interessante verificar que, numa delas,

SHIVAS (op. cit.: 28) afirma que o espécime citado por LINEU em Species Plantarum está no Hortus Siccus Cliffortianus. É certo que naquele herbário se encontra um exemplar idêntico ao do herbário de LINEU de *P. cambricum,* mas ele não pode servir para tipificar esta entidade, porquanto LINEU, em 1753, alterou a descrição que usara em 1738. Esse espécime é, portanto, apenas um syntypus. Como lectotypus de *P. cambricum* tem que ser escolhido o exemplar 1251-9 do herbário de LINEU (LINN) que traz a identificação de sua mão e o algarismo 22, que corresponde ao número do taxon em Species Plantarum [1].

Certos autores, conforme já dissemos (cf. pag. 41-43), consideram *P. cambricum* como idêntico a *P. australe* (sendo este dado como sinónimo daquele), atribuindo-lhe a categoria de subespécie, variedade, forma ou lusus. ROTHMALER (in Boissiera, 7: 180, 1943), que também admite essa identidade, adopta o binome lineano *P. cambricum* para a espécie, que considera independente de *P. vulgare,* visto, nesta categoria, ser esse nome e não o de FÉE o mais antigo, no que é seguido por LAWALRÉE (in Fl. Gén. Belg., Ptérid.: 188, 1950). Este último botânico mudou, porém, o seu ponto de vista, pois que, posteriormente, considerou *P. cambricum* como um lusus estéril, não de *P. australe* mas de *P. vulgare,*

---

os segmentos são laciniados, enquanto a outra os mostra apenas serrados, o que levaria a crer que o recorte da margem pode atingir graus extremamente diversos até numa mesma planta. No entanto, pela forma diferente do contorno do limbo e pelo comprimento muito desigual do pecíolo das duas folhas, temos a impressão que o artista se permitiu uma «pequena liberdade», representando reunidas sobre um mesmo rizoma folhas de plantas distintas.

[1] No herbário de WILLDENOW há também um exemplar do mesmo taxon, o n.º 19648 (Tab. XI), o qual possui a identificação, no papel de montagem (ângulo superior direito) de *P. canariense* β, na letra de SCHLECHTENDAHL, e uma etiqueta, na letra de WILLDENOW, com os dizeres: «**Polypodium** *canariense* (esta palavra escrita sobre outra que não conseguimos identificar) β *cambricum* frondibus pinnatifidis: pinnis lanceolatis lacero-pinnatifidis serratis. Habitat in Anglia Monspelii».

No herbário de TOURNEFORT, o exemplar 5287, etiquetado como «Polypodium cambro-britannicum, pinnulis ad marginis laciniatis Raii», pertence igualmente a *P. cambricum* L.

para o que se baseou no exame do tipo desse taxon (cf. LAMBINON & LAWALRÉE in Bull. Soc. Bot. Belg. 92: 265--266, 1960).

Tendo em vista esta controvérsia, retomámos o estudo do problema. Atendendo a que *P. cambricum* foi encontrado, pela primeira vez, próximo de Cardiff [1], no País de Gales, a que nessa região da Inglaterra existem *P. vulgare, P. australe* e *P. interjectum* e a que se trata de uma forma monstruosa, a qual das três espécies pertencerá? Procedemos, para fazer a sua identificação, ao estudo não só do espécime do herbário lineano, mas também de outros com características idênticas às deste. O espécime lineano consta de uma única folha cujo limbo tem o ápice quebrado e cujo pecíolo está também incompleto. No entanto, pelo contorno do limbo, pela sua largura, pela terminação dos segmentos em ponta aguda, esse exemplar não pode incluir-se em *P. vulgare* s. str., espécie na qual o limbo é sempre mais estreito e os segmentos oblongos e obtusos ou redondos no ápice.

As medidas do limbo reconstituído do espécime do herbário de LINEU são $\pm$ 26,5 $\times$ 17,1 cm. O índice foliar tem o valor de ca. 1,5.

Não sabemos, portanto, em que elementos se podem ter baseado LAMBINON & LAWALRÉE para afirmarem que *P. cambricum* pertence a *P. vulgare,* porquanto, além dos

---

[1] Cf. MORISON (loc. cit.), o qual afirma: «Anno 1668 à Richardo Kayse Bristoliensi haec grata planta, à se de rupe sylvatica, prope Castrum Dennis Powis dictum haud longe à Villa Caerdiff nominata, in comitatu Glamorganensi, collecta, mihi primo allata est». Existe, porém, uma referência de RAY (Hist. Pl. Gen. 1: 137, 1693) anterior à de MORISON e quase nos mesmos termos da deste: «Rupi cuidam adnascitur in sylva propè Arcem *Dennis Powis* dictam tres mille passus à Cardiffâ oppido in Glamorganensi comitatu; ut nobis retulit D. Newton». A primeira citação de *P. cambricum* é, no entanto, a de RAY, de 1690 (Syn. Stirp. Britt. ed. 1: 22). MOORE (Nat.-Print. Brit. Ferns, 1: 69, 1859) indica-o para outros locais da Inglaterra (Kidderminster, Macclesfield, Almondsbury) e também para França (Montpellier). ASCHERSON (op. cit.: 98) assinala-o para Cannes e Menton; CHRIST (Foug. Alpes Mar.: 3, 1900) para Fontan e Sestri Levante. Não se sabe, todavia, se as plantas destes locais eram espontâneas ou escapadas de jardins.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

caracteres do limbo que acima enumerámos, mais nenhum outro poderia ser utilizado na identificação, pois que o espécime não possui rizoma (não se podendo estudar as escamas deste) e é estéril.

As medições do limbo de alguns outros exemplares idênticos ao tipo de *P. cambricum* forneceram-nos os seguintes dados:

Comprimento (em cm)	Largura (em cm)	*If*
15,8	11,7	1,4
15,8	12,7	1,6
18,5	11,4	1,6
23	19	1,2
23,5	15	1,6
27	22	1,2
28,5	19	1,5

Considerando que não encontrámos em *P. vulgare* folhas com largura superior a 10 cm; a que, no material estrangeiro estudado dessa espécie, o *If* não desce abaixo de 1,8; e a que, em material português, os valores mais baixos deste índice só foram encontrados em folhas muito pequenas, concluímos que, pela largura e proporções do limbo, estes exemplares, assim como o lineano, não podem pertencer a *P. vulgare*.

Por outro lado, também em *P. interjectum* obtivemos quase sempre valor do índice foliar superior a 1,5 e largura do limbo inferior a 15 cm, tudo levando a crer que os exemplares estudados de *P. cambricum,* taxon no qual a uma grande largura da folha se alia um *If* baixo, não pertencem também a *P. interjectum,* conforme Soó (loc. cit.) afirma.

Como folhas de limbo largo e de *If* baixo são comuns em *P. australe,* espécie na qual o contorno do limbo, o seu extremo e o ápice dos segmentos têm, em regra, as mesmas formas que os de *P. cambricum,* concluímos que esta entidade pertence a *P. australe* e não a qualquer das outras duas espécies. Por outro lado, as escamas do rizoma apresentam os caracteres das de *P. australe*.

A nossa conclusão está de acordo com o número de cromossomas (diplóide) que tanto Manton (loc. cit., 1947)

como SHIVAS (op. cit.: 28) encontraram em espécimes com as características de *P. cambricum* [1].

Confirmada, por alguns caracteres morfológicos, pelas medidas do limbo e pelos dados citológicos, a identidade entre *P. cambricum* L. e *P. australe* Fée, porque não se adopta o primeiro em vez do segundo nome? Segundo as Regras de Nomenclatura (art. 71.º), os nomes que designam monstruosidades devem ser rejeitados. Ora, de acordo com SHIVAS, correspondendo *P. cambricum* a uma monstruosidade, este nome tem que ser posto de lado.

Já se disse que em *P. cambricum* (considerado como lusus, forma, variedade ou subespécie) alguns autores têm incluído *P. australe* como sinónimo. BRIQUET (op. cit.: 29) dá a seguinte descrição da f. *cambricum* Aschers.: «Divisions de la fronde *en tout ou en partie* incisées-lobées, souvent élargies au sommet. — Il est douteux que cette modification soit héréditaire; elle se montre inconstante sur les frondes issues d'un même rhizome». Da mesma opinião é ROZEIRA (op. cit.: 10) no que se refere à inconstância da profundidade de recorte dos segmentos na var. *cambricum*. ASCHERSON (op. cit.: 98) afirma que o lusus *cambricum*, tìpicamente, nunca é fértil e que, quando aparecem soros, os segmentos são menos divididos.

Se *P. cambricum* fosse fértil, poder-se-ia talvez estabelecer a sua identidade com o tipo de *P. australe*, do qual representaria o caso extremo da divisão dos segmentos, para que se transitaria através das formas com eles penatifendidos (o tipo desta espécie, como vimos, possui alguns segmentos lobados). Haveria, assim, uma seriação contínua desde folhas com os segmentos inteiros, com alguns lobados

---

[1] R. H. ROBERTS (op. cit.: 283) informa que a var. *cambricum* e a var. *serratum* são indicadas para a área de «Carboniferous limestone» perto de Llandudno e que, para Conway, além dessas duas, tem também sido referida a var. *semilacerum*. Segundo o autor, «the occurrence of these three varieties at the same locality was not unexpected»; o facto de as três serem diplóides e a existência de *P. cambricum* em locais onde ocorre *P. australe*, confirmam o que acima dissemos, isto é, que o primeiro é uma entidade estéril referível ao último.

ou penatifendidos, com todos eles penatifendidos e, finalmente, laciniados, ficando, assim, justificadas as afirmações dos três autores acima referidos e a representação iconográfica de MORISON que atrás citámos.

As nossas observações mostraram-nos, porém, que todas as folhas com a forma dos segmentos e a laciniação típicas [1] de *P. cambricum* são sempre estéreis [2], idênticas entre si todas as do mesmo indivíduo; isto é, os caracteres da forma dos segmentos e da sua divisão em lacínias e a esterilidade são constantes, o que não acontece no tipo de *P. australe,* no qual sobre o mesmo rizoma podem aparecer folhas com graus variados de recorte dos segmentos, mas em regra, todas ou algumas delas férteis.

Concordamos, pois, em que se está na presença de uma monstruosidade, a qual consiste na esterilidade completa e constante, associada sempre a uma laciniação dos segmentos muito característica. Como tal, o nome *P. cambricum* não pode ser usado em nomenclatura, quer ao nível específico, quer em categoria infraespecífica. A maior parte dos autores tem confundido esta entidade com formas de segmentos mais ou menos divididos do tipo de *P. australe.*

Resumindo, em nossa opinião *P. cambricum* L. é uma entidade estéril, originada a partir de *P. australe* e não de *P. vulgare,* nem de *P. interjectum.* Como é multiplicado vegetativamente mantendo os seus caracteres, cultivando-se como planta ornamental, consideramo-lo como um cultivar.

---

[1] Vimos numerosos exemplares desta entidade, alguns de herbários antigos (VAILLANT, GOUAN, etc.).

Os segmentos apresentam um estrangulamento logo a seguir à base, no qual a margem é inteira ou pouco dividida, dilatando-se para a zona mediana, que se apresenta mais ou menos penatipartida ou laciniada, e contraindo-se no ápice, que é mais ou menos agudo; deste modo, os segmentos, muito afastados entre si na parte basilar por sinus arredondados, sobrepõem-se na parte mediana, devido à grande largura desta (ver Tab. XI e XII).

[2] MOORE (op. cit. 1: 69, 1959) afirma: «It *(P. cambricum)* is..., quite permanent under cultivation, and *under all conditions uniformly barren*» (o itálico é nosso).

P. australe Fée **'Cambricum'**

Polypodium cambricum L., Sp. Pl. **2**: 1086 (1753).
Polypodium laciniatum Lam., Fl. Fr. **1**: 14 (1778), nom. superfl. [1].
Polypodium vulgare L. var. *cambricum* (L.) Willd., Sp. Pl. **5**: 173 (1810) et auct., p. p.; P. Cout., Fl. Port.: 44 (1913), p. p.; op. cit., ed. 2: 48 (1939), p. p.
Polypodium vulgare var. *pinnatifidum* Milde, Sporenfl.: 8 (1865), non Wallr. (1831).
Polypodium vulgare subsp. *cambricum* (L.) Arcangeli, Comp. Fl. Ital.: 809 (1882), quoad basonym.
Polypodium vulgare subsp. *serratum* (Willd.) Christ lusus *cambricum* (L.) Christ, Foug. Alpes Mar.: 3 (1900 — Mart.); Farnkr. Schweiz: 53 (1900).
Polypodium vulgare subsp. *serratum* forma *cambricum* (L.) Briquet, Prodr. Fl. Corse, **1**: 29 (1910) [2], quoad. bason. et syn. p. m. p.
Polypodium vulgare subsp. *serratum* var. *cambricum* (L.) Rouy, Fl. Fr. **14**: 396-397 (1913), p. p.
Polypodium australe Fée var. *cambricum* (L.) Kunkel in Ber. Schweiz. Bot. Ges. **76**: 56 (1966).

Lectotypus: Specimen 1251-9 (LINN).

Deste cultivar existem dois espécimes portugueses, um de Vila do Conde e outro de Sintra (Tab. XII). Todas as outras plantas portuguesas, consideradas até agora como *P. cambricum,* são apenas formas de *P. australe* com alguns dos segmentos mais ou menos fundamente divididos (lobados ou penatifendidos).

---

[1] LAMARCK cita, como sinónimo do seu *P. laciniatum,* o *P. cambricum* L.; no herbário de LAMARCK, que consultámos em P, não existe nenhum espécime identificado como *P. laciniatum.*

[2] BRIQUET atribui a combinação, na categoria de forma, a ASCHERSON; este autor (op. cit.: 98), porém, considera a entidade como um «Spielart», designação alemã de *lusus* (ASCHERSON, op. cit.: VIII). Foi, pois, ASCHERSON o primeiro a considerar a planta como *lusus,* embora não a tivesse explicitamente designado por este termo.

HÍBRIDOS

Entre os espécimes de determinação duvidosa do Quadro II, encontram-se alguns que, possìvelmente, são híbridos.

Têm especial interesse os de Matosinhos (Santa Cruz do Bispo, PO-2804), cujos anéis do esporângio, embora de tipo «australe», possuem elevado número de células [variação 16(18)24, média 19], e *If* também elevado. Neste exemplar, a maior parte dos esporângios abortou. Noutro espécime do mesmo local (PO, herb. G. S. 11), também com *If* alto, todos os soros abortaram num estado muito precoce, não tendo sido possível determinar a média do número de células do anel. Como existe *P. interjectum* em Santa Cruz do Bispo, e também *P. australe,* pode ser que os exemplares acima referidos sejam híbridos entre estas duas espécies.

Outro possível híbrido é um espécime da Beira Litoral (Varanda de Pilatos, pr. Eirol, COI, 9305, Tab. XIII), cujas folhas, todas de grandes dimensões, têm limbos que atingem 45 × 22 cm, segmentos atenuados e agudos e pecíolos com o máximo comprimento de entre todas as plantas portuguesas estudadas. Nesse exemplar, o tipo do anel é «intermediário», transitando para «australe», e o número das células é pequeno [6(7)8]. Muitos esporângios apresentam-se abortados e, naqueles que parecem bem constituídos, a maioria dos esporos abortou, como se pode ver pelas percentagens encontradas — 21,2 % de esporos bem conformados para 78,8 % de esporos mal conformados. Atendendo a que, em Eirol, existe *P. interjectum* (espécime COI, 9319), no qual 95,2 % dos esporos são bem conformados, e, considerando que, nesta parte da Beira Litoral, se encontra também *P. australe,* é perfeitamente aceitável que o exemplar COI, 9305 se tenha originado por cruzamento entre estas duas espécies. Tratar-se-ia, assim, do híbrido *P.* × *Shivasiae* Rothm., com cujos caracteres concorda (cf. ROTHMALER & SCHNEIDER, op. cit.: 245). No entanto, só a determinação do número de cromossomas poderá confirmar esta nossa afirmação.

RÉSUMÉ

L'auteur se propose de publier une série de travaux sur le complexe *Polypodium vulgare* du Portugal continental et insulaire (Îles des Açores et de Madeira).

Dans celui-ci, qui est le premier de la série, les spécimens du continent portugais conservés dans les herbiers sont étudiés.

L'introduction est constituée par un aperçu concernant la façon dont les botanistes portugais ont envisagé le complexe. On fait ensuite l'historique, en présentant les points de vue de quelques auteurs et en faisant la révision des différents critères qui ont été employés pour établir la distinction des membres du groupe. Chaque critère est analysé et critiqué dans le but de sélectionner ceux qui semblent les plus utiles pour faire la détermination des plantes en herbier. Les critères de la présence-absence de paraphyses dans les sores, les caractères de l'anneau du sporange (le nombre des cellules et la moyenne de ce nombre, la forme et la couleur des cellules, etc.), les dimensions du limbe et l'indice foliaire (obtenu en divisant la longueur du limbe par sa largeur), la longueur du pétiole et l'indice pétiolaire (obtenu en divisant la longueur du limbe par celle du pétiole), la forme des sores, les époques de végétation et de maturation des sores et l'habitat ont été choisis comme les plus pratiques. En employant ces critères et les données fournies par la différente distribution au Portugal des spécimens possédant des paraphyses et de ceux qui en sont dépourvus et en établissant la relation de la distribution avec les altitudes des habitats, l'auteur arrive à la conclusion qu'on trouve au Portugal les trois espèces: *P. australe* Fée, *P. interjectum* Shivas et *P. vulgare* L. s. str. Des clefs pour la détermination de ces espèces sont données. La détermination des spécimens portugais se trouve sur les Tableaux I-IV, les trois espèces étant désignées, respectivement, par les abréviations *PA, PI* et *PV*. Les exemplaires dont la détermination est douteuse sont signalés par (?). Quelques hybrides probables sont indiqués par *H*.

L'auteur a obtenu encore quelques données intéressantes, à savoir: la forme du limbe foliaire soit chez *P. australe,* soit chez les autres deux espèces, varie avec sa longueur, les feuilles les plus longues étant, proportionnellement, moins larges que les plus courtes; les feuilles stériles (feuilles adultes dépourvues de sores) sont presque toujours plus petites que les fertiles, mais, en proportion, plus larges que celles-ci; *P. australe* est l'espèce qui peut avoir le pétiole le plus court relativement au limbe; *P. vulgare* possède au Portugal des limbes relativement plus courts que dans d'autres régions plus au nord, ce qui peut être attribué aux différentes conditions climatiques, cette espèce se trouvant, chez nous, presque exclusivement sur les hautes montagnes; au Portugal, les trois espèces présentent des moyennes du nombre de cellules de l'anneau plus élevées que celles indiquées par SHIVAS et par MANTON, mais qui sont plus proches des valeurs présentées par d'autres auteurs (R. H. ROBERTS, FARQUET, MARTENS, ROTHMALER & SCHNEIDER et B. BECKERS).

L'auteur désigne un néotypus pour *P. vulgare* L. et fait l'identification et la typification, respectivement, de *P. vulgare* var. *serratum* Willd. et de *P. cambricum* L., ce dernier taxon étant considéré comme un cultivar.



Polypodium vulgare L.

Espécime *R. Fernandes & O. Hedberg* s. n. (COI, neotypus).

BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO



Polypodium vulgare L.

Espécime *P. Silva* 36 (LISE), de Montalegre (alt. c. 1000 m. s. m.).
Notar a forma do limbo e dos segmentos.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO



Polypodium vulgare L.

Espécimes: (à esquerda) *M. Ferreira* s. n. (COI), colhido em Gouveia com uma folha adulta e outra ainda não completamente desenvolvida; (à direita) *J. Henriques* s. n. (COI), colhido na Serra da Estrela (alt. sup. a 1000 m. s. m.). Notar as dimensões e forma dos limbos foliares deste último exemplar e compará-las com as do exemplar de Gouveia.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO



Polypodium sp.

Espécime 1 do n.º 19647 do herb. de WILLDENOW (B) (proveniente das Ilhas Canárias?) e etiquetado como *P. canariense*, por WILLDENOW, na etiqueta do ângulo superior esquerdo.

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO



Polypodium sp.

Espécime 2 do n.º 19647 do herb. de WILLDENOW (B), determinado como *P. canariense*, por SCHLECHTENDAHL (no ângulo superior direito do papel de montagem). Comparar com a Tab. IV.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO



Polypodium australe Fée

Espécime *Moller* s. n. (COI), herborizado em Coimbra.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO



Polypodium australe Fée

Espécime *A. R. da Cunha* 10130 (LISE) com folhas pequenas, de segmentos oblongos, obtusos no ápice. Comparar com a Tab. VI.

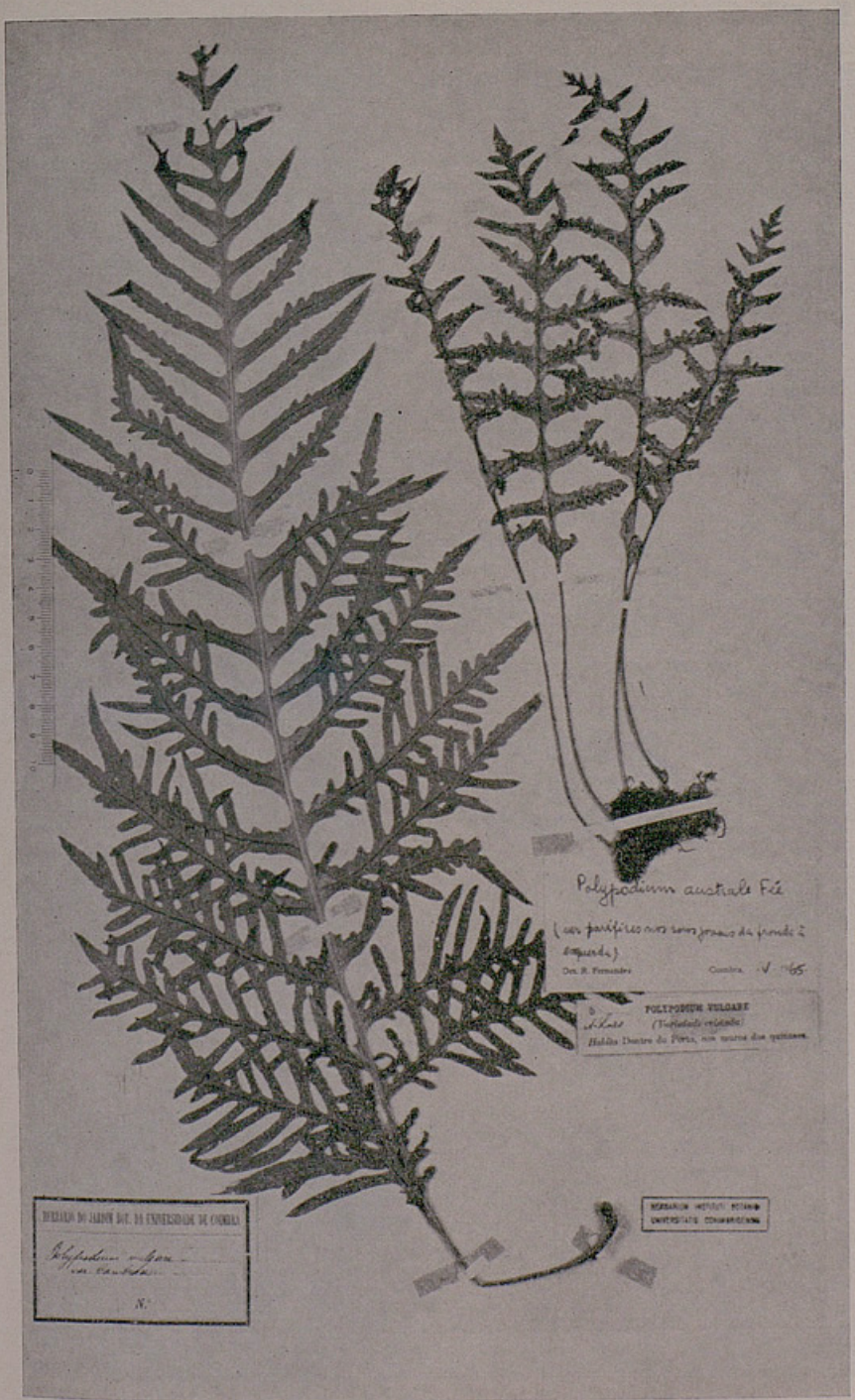
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO



Polypodium australe Fée

Espécime *J. Castro* 5714 (PO), mostrando a variação da forma do limbo, do recorte da margem dos segmentos e da forma do ápice destes.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO



Polypodium australe Fée

Espécime *A. Luso* s. n. (COI), colhido no Porto. É o exemplar com limbo mais longo de que temos conhecimento, e, em Portugal, o que apresenta os segmentos mais fundamente divididos. As 4 folhas da direita são estéreis (notar as suas menores dimensões em relação à da esquerda, que é fértil).

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO



Polypodium interjectum Shivas

Espécime *Rozeira & Castro* 6454 (PO)

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO



Polypodium australe 'Cambricum'

Espécime 19648 do herb. de WILLDENOW (B), etiquetado como *P. canariense* β *cambricum*, por este botânico. Compare-se o contorno geral do limbo foliar, o ápice dos segmentos laterais e as dimensões relativas destes com as do segmento apical, respectivamente, com os de *P. vulgare* (Tab. I-III), de *P. australe* (Tab. VI-IX), e de *P. interjectum* (Tab. X).

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO



Polypodium australe 'Cambricum'

Espécime *Welwitsch* (?) s. n., de Sintra. Comparar com a Tab. XI; embora os segmentos não sejam tão fundamente laciniados como os espécime do herb. de WILLDENOW, a sua forma é a mesma.

UNIVERSIDAD DE LA HABANA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO



?Polypodium × Shivasiae Rothm.

Espécime *A. Fernandes & al.* 9305 (COI), de Varanda de Pilatos, Eirol.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO I

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
							MINHO									
10.129 LISE	Valença 42.02-8.38	Muralhas	50	VI 1885	D	3 f	at acut at ag + obl obt	9,5 : 5,4 8,5 : 5,4	1,8 1,6	— 6,1	— 1,4	— —	— —	6(12)16	10,84 11	*P. vulgare* PA
2725 LISU	Valença —	Muralhas	50	VI 1885	D	4 f	idem	16,5 : 8 15 : 7	2,1 2,1	9,2 —	1,8 —	— —	— —	— —	— —	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
10.130 LISE	V.ª N.ª de Cerveira 41.57-8.44	Muralhas	0-100	VI 1885	D	3 f 14 st	obl obt	9 : 7 5 : 3,8	1,3 1,3	3,9 2,3	2,3 2,2	5,5 : 5 1,8 : 1,6	1,1 1,1	7(10)13	9,90 10	*P. vulgare* PA
2709 LISU	Lanhelas	Muros	70	VI 1885	D	5 f 8 st	obl obt	8 : 5,8 3,5 : 3	1,4 1,2	4,6 1,5	1,7 2,3	2,8 : 2,6 2,2 : 2,4	1,1 0,9	9(13)17	13,09 13	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* α *genuinum* PA
s. n. COI (R. C. 462)	Caminha 41.52-8.50	Muralhas	0-100	VI 1885	D	2 f	obl obt subint	7,5 : 5 6,5 : 4,5	1,5 1,4	4,2 1,8	1,8 3,6	— —	— —	7-12	—	*P. vulgare* PA
2724 LISU	Caminha Couto da Pena 41.52-8.50	Rochas	50	V-VI 1885	D	2 f	at ag serr + subint	12,5 : 7,2 12 : 6,5	1,7 1,8	7,6 9,4	1,6 1,3	— —	— —	5(7)9	6,97 7	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
16 PO; G. S.	Ponte de Lima Sá 41.46-8.35	—	32	—	B	4 f	at ag obl obt subint + serr	16,3 : 9,5 11,5 : 4,8	1,7 2,4	7,2 7,3	2,3 1,6	— —	— —	— —	— —	—
s. n. COI	Serra do Gerês 41.44-8.10	—	500-800 ?	VII 1884	ov D	1 f	at ag + obl obt	32 : 13,5	2,4	—	—	—	—	6(10)18	10,57 11	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PA
6746 PO	Gerês (Caldas) 41.44-8.10	Muro do Parque	430	V 1955	ov D	1 f	at ag serr + subint	21 : 13	1,6	9,3	2,3	—	—	7(8)14	8,97 9	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
2716 LISU	Darque, margem do rio Lima 41.40-8.47	Muros	0-100	VI 1886	D	3 f	at ag + obl obt serr	19 : 9 6,5 : 4,6	2,1 1,4	13,6 1,5	1,4 4,3	—	—	8(9)12	9,7 10	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
s. n. COI	Póvoa de Lanhoso 41.35-8.17	—	277	II 1882	ov D	4 f	at ag serr at ag fend	28 : 13,8 17,5 : 8	2,0 2,2	17,5 9,4	1,6 1,8	—	—	5(7)9	6,76 7	*P. vulgare* PA
s. n. COI	Braga; estrada de Dume 41.32-8.26	—	100-200	—	D	1 f 1 st.	at ag + obl obtus serr	17,5 : 8,8	2,0	11,3	1,5	—	—	6-14	10,25 10	*P. vulgare* PA
s. n. LISI	Vila Verde Guardizela 41.26-8.19	—	0-100	VI 1955	D	3 f	at obtus obl obtus serr	14,5 : 11,4 10,5 : 7,6	1,3 1,4	— —	— —	— —	— —	6(8)11	8,2 8	*P. vulgare* var. *serratum* redet. *P. vulgare* PA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO I

(Continuação 1)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO																
LISI 7325 (B. & G.)	Murça Vale do Tinhela 41.24-7.28	Ravina de erosão, sombria, húmida	452	X 1944	A	2 f	at ag + obl obt serr	21 : 11 9,5 : 8,5	1,9 1,1	12 7,8	1,8 1,2	—	—	—	—	*P. vulgare* PA
5349 PO	Miranda do Douro 41.30-6.16	—	500-600	IV 1944	C D	3 f 1 st	obl obt serr	8,3 : 7 8 : 5,2	1,2 1,5	— 3,6	— 2,2	8,5 : 7 obl obt	1,2	6(11)13	10,6 11	*P. vulgare* var. *serratum* PA
12 PO	Sabrosa Covas do Douro 41.15-7.36	Souto	490	XII 1941	A	5 f 2 st	at ag + obl obt int	10,5 : 6,4 5,7 : 6,5	1,6 0,9	6,2 6,7	1,7 0,9	7 : 3,6 4,9 : 4 obl obt	1,9 1,2	—	—	*P. vulgare* var. *serratum* PA
LISI 3941 (B. & M.)	Vale do Tua Fiolhal 41.14-7.16	Muro exposto ao norte	300-350	V 1942	A	1 f 4 st	obl obt	6 : 4,6	1,3	6,7	0,9	3,2 : 3 0,8 : 0,8	1,1 1,1	—	—	*P. vulgare* PA
LISI 7716 (B. & G.)	Entre Godim e Loureiro 41.10-7.47	Trincheira xistosa; local sombrio	?	III 1945	C	2 f	at ag at ag + obl obt serr	19,5 : 13,8 15,5 : 9,8	1,4 1,6	13,5 10	1,4 1,6	—	—	6(8)11	7,9 8	*P. vulgare* PA
LISI 139 (G.P.&P.L.)	Casais do Douro Qta. Sta. Bárbara 41.08-7.24	—	200-500	III 1941	D	3 f	at ag + obl obt	20,3 : 8,4 15,5 : 9,4	2,4 1,6	15 18,2	1,4 0,9	—	—	10(11)16	12,02 12	*P. vulgare* PA
LISI 7373 (B. & G.)	Parada do Bispo Lamego 41.05-7.49	—	200-500	X 1944	A	2 f	at ag serr	20 : 10 8,5 : 6,6	2,0 1,3	12,8 —	1,6 —	— —	— —	—	—	*P. vulgare* PA
DOURO LITORAL																
s. n. COI	Leça da Palmeira 41.12-8.43	—	30	XI 1879	B	2 f	at obtus + at ag serri	10,8 : 6 10,3 : 6	1,8 1,7	7,5 6	1,4 1,7	—	—	—	—	*P. vulgare* PA
13 PO; G. S.	S. Pedro da Cova 41.10-8.35	—	167	IV 1893	D	3 f	at ag serr	23 : 12 19,5 : 10	1,9 1,95	— —	— —	— —	— —	6(7)13	8,10 8	*P. vulgare* PA
s. n. COI	Porto 41.09-8.37	Muros	0-100	—	A	1 f 4 st	at ag serr lob at ag serr lob penatif	41 : 23	1,8	9	4,6	15,2 : 7,6	2	—	—	*P. vulgare* var. *cambricum* PA
s. n. LISI	Porto	—	0-100	1933	B D	4 f 2 st	at ag + at acut subint	11 : 7 7,8 : 5	1,6 1,6	4,6 3,8	2,4 2,1	4,5 : 2,5	1,8	6(9)14	9,13 9	*P. vulgare* var. *serratum* redet. *P. vulgare* PA

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO

QUADRO I

(Cantinuação 2)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação da n.º de células do anel	Média do n.º de células da anel	Determinações
2789 PO	Porto	—	0-100	—	C	1 f 1 st	obl obt int	8 : 5,7	1,4	4,0	2,0	5,5 : 4	1,4	7(10)13	9,78 10	*P. vulgare* redet. *P. serratum* PA
3462 PO	Porto	Muro	0-100	III 1942	D	2 f	at ag	18 : 8 12 : 9	2,3 1,3	12 7,3	1,5 1,6	—	—	7-15	11,27 11	*P. vulgare* var. *serratum* PA
5714 PO	Porto Carvalhido	Muro	95	XI 1942	A B	13 f 2 st	at ag at acut lob	28,2 : 14,5 16 : 10,6	1,3 1,5	12,7 9,8	2,2 1,6	15,5 : 10,6 9,5 : 8	1,5 1,2	—	—	*P. vulgare* v. *serratum* redet. *P. serratum* f. *subcambricum* P. A.
11 PO	Porto Prelado	—	88	III 1941	C D	6 f	at acut + at obt obl obt; subint	16 : 9 11,5 : 6	1,8 1,9	5,3 5,2	3,0 2,2	—	—	7(11)17	12	*P. vulgare* var. *serratum* PA
6738 PO	Porto Jardim Botânico	Muros	75	I 1954	C ov	2 f	at ag serr	16 : 10 14,5 : 10	1,6 1,5	9,5 8,1	1,7 1,8	— —	— —	6(9)11	8,72 9	*P. serratum* PA
5847 PO	Vila Nova de Gaia 41.08-8.37	Muro	0-100	II 1945	C r	3 f 3 st	at ag serr obl ag lob obl obt	19,5 : 9,3 4,3 : 3,5	2,1 1,2	13,7 1,5	1,4 2,9	3,2 : 3,3 1,5 : 1,5	1 1	5(8)10	7,09 7	*P. vulgare* v. *serratum* redet. *P. serratum* f. *subcambricum* PA
5990 PO	V.ª N.ª Gaia Oliveira do Douro	Muro	60	II 1943	C D ov	2 f	at ag serr + lob	30 : 14 28 : 16	2,1 1,8	14 18,5	2,1 1,5	—	—	7(10)16	10,64 11	*P. vulgare* v. *serratum* redet. *P. serratum* f. *subcambricum* PA
s. n. COI	Castelo de Paiva 41.02-8.16	—	253	II 1898	D	2 f	at ag serr obl obt serr	26 : 11 11,2 : 8	2,4 1,4	12,7 5,2	2,0 2,2	— —	— —	5-14	9,19 9	*P. vulgare* PA
BEIRA ALTA																
6224 A COI	Ponte Pedrinha pr. Castro Daire 40.54-7.55	Sobre *Robinia* *Pseudo-* *-acacia*	ca. 500	VI 1958	D	2 f	at ag + at obtusi serr	14,5 : 7,3	1,98	8,3	1,7	—	—	7(10)12	9,70 10	*P. serratum* PA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO I

(Continuação 3)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
							BEIRA LITORAL									
9349 COI	Ponte Nova, pr. Ovar 40.52-8.38	Muro	± 50	IV 1965	D ov	7 f	at ag at ag + obl obt	12,5 : 7,8 5 : 3,4	1,6 1,5	6,7 3,7	1,9 1,4	—	—	6(8)12	8,27 8	*P. australe* PA
9393 COI	Mata da Sereira pr. A. Velha 40.42-8.28	Muros	ca. 100	IV 1965	D ov	5 f	obl obt at ag	27 : 13 12,5 : 6,4	2,1 1,95	16,8 9,3	1,6 1,3	— —	— —	9-18	13,64 14	*P. australe* PA
s. n. COI	Coimbra, Cerca dos Jesuítas 40.12-8.25	—	ca. 100	— 1876	B ov	6 f 8 st	at ag serri	27 : 13,4 18 : 9,6	2 1,9	11,8 16,7	2,3 1,1	9,5 : 8 3 : 2,4	1,2 1,3	6(8)12	8,81 9	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PA
Fl. Lus. Exs. 208 COI	Coimbra, Quinta de Santa Cruz	—	ca. 100	I 1887	C ov	2 f	at ag serr	23 : 14,5	1,6	14,5	1,6	—	—	7(8)11	—	*P. vulgare* var. *serratum* PA
1696 LISU ex COI 208	Idem	—	ca. 100	Idem	C	3 f	at ag	15 : 9,6 13,5 : 9,8	1,6 1,6	— 6,5	— 2,1	—	—	—	—	*P. vulgare* PA
s. n. COI 43560 LISE ex COI	Coimbra, Cerca de S. Bento	—	ca. 100	XII 1951	B	10 f 1 st	at ag + obl obt lob	15 : 9 7,5 : 6	1,7 1,3	7,6 3,3	1,97 2,3	6,8 : 6	1,1	—	—	*P. vulgare* var. *serrulatum* PA
s. n. COI	Coimbra, Vale de Canas	—	200-250	III 1884	D ov	1 f	at ag serr + lob	32 : 14,5	2,2	22,5	1,4	—	—	6(7)11	7,71 8	*P. vulgare* var. *serratum* ? PA
s. n. COI	Coimbra, Sete Fontes		0-100	III 1884	D	2 f	at ag at obt serr	16,5 : 9 13 : 8,2	1,8 1,6	8 8	2,1 1,6	—	—	5(7)10	7,36 7	*P. vulgare* PA
s. n. COI	Coimbra, Quinta da Várzea	—	0-100	V 1889	D	2 f	at ag serr	14,5 : 8,6 13 : 7,8	1,7 1,7	8,2 7,2	1,8 1,8	—	—	6(8)15	9,6 10	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PA
494 LISU	Coimbra, entre Celas e Santo António	—	100-200	III 1882	D	2 f 1 st	at ag at acut	22 : 15 12 : 7,6	1,5 1,6	16,5 6,5	1,3 1,8	18 : 9,5	1,9	4-11	7,55 8	*P. vulgare* PA
2721 LISU	Coimbra	Muros	ca. 100	V 1882	D	1 f	at ag	30 : 11,5	2,6	—	—	—	—	5(7)9	6,90 7	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* β *serratum* PA

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO

QUADRO I

(Continuação 1)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
26 PO	Coimbra, S. Facundo	—	9	VI 1894	D	2 f	at acut + at obt subint + serr	17,7 : 9 16 : 10	2 1,6	13 13,7	1,4 1,2	—	—	7(8)15	—	*P. vulgare* redet. *P. serratum* PA
8735 COI	Caneiro, entre Coimbra e Penacova	—	202	III 1963	B C ov	8 f	at ag at obtus at obt	18 : 11,2 5 : 3,4	1,6 1,5	17 2,8	1,1 1,8	—	—	10(15)17	14,18 14	*P. australe* PA
s. n. COI	Serra da Lousã 40.07-8.15	—	200-500	X 1892	A	1 f	at ag	24 : 13	1,8	18,5	1,3	—	—	—	—	*P. vulgare* β *serratum* PA
4313 COI	Conimbriga (Condeixa) 40.06-8.30	Muros	0-100	III 1953	D ov	5 f	at ag at ag + at acut serri	16 : 11 12,5 : 6,4	1,5 1,95	8,3 3,4	1,9 3,7	—	—	6(7)10	7,58 8	*P. vulgare* var. *serratum* PA
7109 COI	Estrada para Degracias 40.01-8.31	Muro em bosque de *Quercus* sp.	100-200	V 1960	D	12 f	obl obt int	6,5 : 5 2,8 : 3	1,3 0,9	2,2 1	3 2,8	—	—	6(8)10	7,97 8	*P. serratum* PA
s. n. LISI	Vila Nova de Ourém, Fátima 39.37-8.39	—	379	VI 1955	D ov	3 f	at ag + obl obt subint	14,5 : 10,2 10,3 : 6,6	1,4 1,5	— —	— —	— —	— —	6(8)12	8,53 9	*P. vulgare* PA
BEIRA BAIXA																
2717 LISU	Castelo Branco, Ninho do Corvo 39.50-7.30	—	436	VI 1881	D	5 f	at ag serr	17 : 10 14,5 : 8	1,7 1,8	9,2 6,5	1,8 2,2	— —	— —	6(7)11	7,54 8	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
RIBATEJO																
7940 LISE	Ferreira do Zêzere, Águas Belas 39.41-8.17	Muros	320	III 1941	A D	7 f	at obtus + obl obt obl obt subint	14,5 : 7,3 9,7 : 6,8	1,98 1,4	8 4,7	1,8 2,1	— —	— —	6(7)12	8,50 9	*P. vulgare* var. *serratum* PA
s. n. LISI	Ferreira do Zêzere, Pias	—	240	II 1964	A B	2 f	at ag + obl obt	11 : 6,5 8,5 : 5,5	1,7 1,5	4,6 3,7	2,4 2,3	— —	—	—	—	*P. vulgare* PA
2714 LISU	Ferreira do Zêzere, Águas Belas	—	320	IV 1911	D	7 f	at obtus at ag + obl obt	17,5 : 10 5 : 2,6	1,8 1,9	7,4 4,5	2,4 1,1	—	—	7-14	9,35 9	*P. vulgare* β *serratum* PA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO I

(Continuação 5)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
8937 LISE	Vila Franca 38.57-8.59	Paredes velhas em colinas calcárias	0-100	V 1943	D ov	3 f	at ag	17 : 12,6	1,8	9,5	1,8	—	—	7(11)17	11,72 12	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* ssp. *serratum* PA
2718 LISU	Vila Franca, Cachoeiras	—	0-100	V 1894	D	8 f	at acut obl obt	12,2 : 8 9,5 : 5,4	1,5 1,8	4 5,6	3,1 1,7	—	—	6(11)13	10	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
ESTREMADURA																
3540 COI	Porto de Mós, Rio Alcaide 39.36-8.49	Muro	100-200	III 1951	B D ov	2 f 1 st	at ag obl obt	19 : 12 16 : 9	1,6 1,8	17 10	1,1 1,6	8,7 : 5,6 obt	1,6	6(8)10	8,0 8	*P. vulgare* var *serratum* PA
s. n. COI	Caldas da Rainha, Santa Catarina 39.24-9.08	Sobre musgo	0-100	IX 1943	D	1 f 5 st	obl acut	7,5 : 5	1,5	4	1,9	7,5 : 5 5,2 : 4	1,5 1,3	—	—	*P. vulgare* var *serratum* PA
LISI 690 (C. & F.)	Bombarral, Quinta da Granja 39.15-9.09	Terreno areno--argiloso, seco	100	V 1941	D ov	1 f	at ag + at obt obl obt	16 : 11,2	1,4	4,5	3,6	—	—	8(10)16	11,25 11	*P. vulgare* β *serratum* redet. *P. vulgare* PA
56492 LISU	Serra de Montejunto, Cadaval 39.15-9.06	Muros velhos	ca. 100	I 1947	B	7 f	at ag + obl obt obl obt subint	15 : 7,8 9,5 : 6	1,9 1,6	8,2 5,4	1,8 1,8	—	—	—	—	*P. vulgare* PA
s. n. COI	Torres Vedras 39.05-9.15	—	0-100	I 1893	B	3 f 1 st	at ag at ag + obl obtus	13,5 : 8 10 : 6,2	1,7 1,6	9,5 4,5	1,4 2,2	12 : 7 ag	1,7	6(8)10	8,05 8	*P. vulgare* PA
s. n. COI	Mafra 38.57-9.19	—	237	—	A	1 f	at acut + obl obt	11 : 7,2	1,5	—	—	—	—	—	—	*P. vulgare* PA
s. n. LISI	Mafra, Jardim do Cerco	—	237	IV 1941	C D	2 f	at ag	26 : 13,5 24 : 11	1,9 2,2	15,4 13,5	1,7 1,8	—	—	7(11)15	9,75 10	*P. vulgare* var *serratum* redet. *P. vulgare* PA
495 LISU	Tapada de Mafra	—	200-500	V 1885	D	1 f	at ag + at obtus	15,2 : 8	1,9	6,1	2,5	—	—	6(9)11	8,52 9	*P. vulgare* PA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO I

(Continuação 6)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
10134 LISE	Montelavar 38.51-9.19	—	171	V 1885	B ov	2 f	at ag	18 : 12 17 : 11,5	1,5 1,5	12,3 11,7	1,5 1,5	—	—	8(9)12	9,67 10	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *grandifrons*? PA
47676 LISU	Loures (Lousa) 38.50-9.10	Fendas das rochas	0-100	II 1948	B	3 f	at ag + obl obt obl obt	12,5 : 8 10,2 : 6,4	1,6 1,6	7,5 3,5	1,7 2,9	—	—	5(7)9	6,81 7	*P. vulgare* PA
2701 LISU	Vale de Lobos, Sabugo 38.49-9.18	—	ca. 200	I 1909	C D	4 f	at ag	16 : 9 14,4 : 8,5	1,8 1,7	12,5 9,5	1,3 1,5	—	—	6(8)14	8,84 9	*P. vulgare* PA
s. n. COI	Sintra 38.48-9.22	—	ca. 207	I 1840	C D	4 f	at ag serr + subint	28,5 : 16 22,3 : 11,4	1,8 1,95	16 12,7	1,8 1,8	— —	— —	6(7)11	8,11 8	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PA
7617 COI	Sintra, pr. Palácio da Pena	Muro velho	ca. 207	XII 1960	B C ov	4 f	at ag obl obt + obl obtus	18 : 10,6 16,2 : 10,6	1,7 1,5	6,4 4,3	2,8 3,8	—	—	6(7)9	7,41 7	*P. vulgare* ssp. *serrulatum* PA
8830 LISE	Sintra Parque	Fendas das rochas	ca. 207	IV 1944	D	2 f	at ag serr + lob at ag; serri	22,5 : 13 20 : 12,4	1,7 1,6	11,2 12,5	2,0 1,6	—	—	5(7)10	7,56 8	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
10133 LISE	Serra de Sintra	—	200-500	V 1879	r + ov C	2 f	at ag serr + lob + penatif	30 : 15,6 27,5 : 14	1,9 2	16,5 16,7	1,8 1,7	—	—	5(8)12	8,45 8	*P. vulgare* var. *serratum* PA
LISE 565 (B. R.)	Sintra, pr. Monserrate	Muros	ca. 200	I 1945	C D	4 f	at ag at ag + at obtus	16,5 : 11 10 : 8,2	1,5 1,2	6,8 7,3	2,4 1,4	—	—	5(7)10	7,07 7	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
LISE 567 (B. R.)	Sintra, Quinta de Monserrate	Muro	ca. 200	I 1945	B	10 f	at ag at ag + obl obt	18 : 9,4 9 : 6,2	1,9 1,5	7,3 5,0	2,5 1,8	—	—	7(9)14	10,10 10	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
s. n. LISI	S. Pedro de Sintra	—	282	II 1953	B D	9 f 1 st	at ag at ag + obl obt obl obt	15,5 : 8 3,7 : 3,2	1,9 1,2	10,7 4	1,4 0,9	—	—	6(7-8)10	7,6 8	*P. vulgare* PA
2715 LISU	Sintra	—	ca. 200	V 1908	D	7 f 4 st	at ag obl obt	18 : 9,6 5 : 3	1,9 1,7	9,7 2,8	1,9 1,8	3,1 : 3 1,4 : 1,6	1,0 0,9	5(7)9	6,71 7	*P. vulgare* β *serratum* PA
2727 LISU	Serra de Sintra	Muros	200-500	—	B D ov	4 f 2 st	at ag at ag + obl obt obl obt	27,5 : 11 4 : 3,8	2,5 1,1	13 2,3	2,1 1,7	—	—	6(7)8	6,84 7	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA

UNIVERSITÀ DI PAVIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO

QUADRO I

(Cantinuação 7)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação da n.º de células do anel	Média do n.º de células da anel	Determinações
2737 LISU	Sintra	—	ca. 207	III 1909	C D	2 f	at ag serr + lob	21 : 10 19 : 12	2,1 1,6	— —	— —	— —	— —	6(7)9	7,12 7	*P. vulgare* γ *cambricum* PA
2739 LISU	Serra de Sintra	Muros	200-500	—	B ov	1 f	at ag serr + lob	28 : 12	2,3	18	1,6	—	—	5(7)10	7,71 8	*P. vulgare* γ *cambricum* PA
2740 LISU	Sintra, Monserrate	—	ca. 200	XII 1909	B a D ov	3 f	at ag serr + lob + penatif	24 : 12,4 23 : 11	1,9 2,1	—	—	—	—	6(7)10	7,67 8	*P. vulgare* γ *cambricum* PA
8819 LISE	Sintra, Algueirão 38.48-9.20	Muros velhos	100-200	XI 1943	B r	4 f	at ag int + serr + lob	17,2 : 12 15,5 : 8,2	1,4 1,9	— 6,5	— 2,3	—	—	—	—	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* ssp. *serratum* PA
39331 LISE	Sintra, Algueirão	Muros velhos	ca. 208	XII 1949	B ov	2 f	at ag + obl obt	17 : 10,6 17 : 8	1,6 2,1	9,8 11,8	1,7 1,4	—	—	—	—	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* ssp. *serratum* PA
LISE 557 (B. R.)	Sintra, Almoçageme 38.47-9.28	Muros de um tanque	100-200	I 1945	B r C ov D	2 f	at ag serr + lob	26,5 : 16,5 21 : 10,5	1,6 2,0	13,7 17,2	1,9 1,2	—	—	6(7)9	7,55 8	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
2732 LISU	Mercês 38.48-9.19	Em pedras	100-200	IV 1885	B ov	3 f	at ag	19 : 9,4 16 : 10	2,0 1,6	9,5 9	2,0 1,8	—	—	—	—	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
2738 LISU	Colares 38.47-9.27	—	ca. 100	II 1909	C D ov	2 f 3 st	at ag serr + lob + penatif	32 : 16,6 23 : 13	1,9 1,8	19,7 15,7	1,6 1,5	15 : 10	1,5	5(8)13	8,48 8	*P. vulgare* γ *cambricum* PA
8914 LISE	Sacavém 38.47-9.06	Espiques das palmeiras	10	III 1942	B C	2 f	at ag; serr at ag + obt serr + lob	21,5 : 14 16,5 : 10,5	1,5 1,6	— —	— —	— —	— —	7(8)13	8,43 8	*P. serratum* PA
LISI 27 (C. & F. F.)	Cacém, Moinho do Farelo 38.46-9.18	Lugar seco, pedregoso, em pascigo	170	—	C D	3 f	at acut + obl acut	15,5 : 9,8 9,5 : 7	1,6 1,4	8,8 6,1	1,8 1,6	—	—	7(11)15	11,05 11	*P. vulgare* β *serratum* redet. *P. vulgare* PA
2722 LISU	Porcalhota 38.45-9.12	Muros	100-200	II 1882	B	7 f	at ag + obl obt	12 : 7 7,7 : 3,8	1,7 2	7,2 4,3	1,7 1,8	—	—	—	—	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
56920 LISU	Manique de Baixo 38.44-9.25	Taludes pedregosos	0-100	III 1950	D	5 f	at ag at ag + obl obt	19 : 11,6 10,5 : 9,5	1,6 1,1	10,3 12,2	1,8 0,9	—	—	6(8)10	7,96 8	*P. vulgare* PA

UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO

QUADRO I

(Continuação 8)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
s. n. LISI	Alcabideche 38.44-9.25	Granitos	ca. 260	V 1963	D	1 f 3 st	at ag + obl obt	13,5 : 10	1,4	11	1,2	4,5 : 3	1,5	6-11	8,0 8	*P. vulgare* PA.
45169 LISE	Monsanto, pr. Buraca 38.44-9.08	Fendas das rochas calcárias	0-100	II 1954	D	3 f	at acut obl obt	17 : 10 12 : 7,3	1,7 1,6	12,5 7	1,4 1,7	—	—	6(7)9	6,90 7	*P. serratum* PA.
s. n. LISI	Lisboa, Tapada da Ajuda 38.44-9.08	—	0-100	V 1925	D	4 f 2 st	at ag at ag + obl obt	15 : 8 10,5 : 8,1	1,9 1,3	6 5,4	1,9 1,9	17,5 : 9,4	1,8	6(7)13	8,21 8	*P. vulgare* β *serratum* PA.
2729 LISU	Lisboa, Tapada da Ajuda	—	0-100	IV 1880	D	? f ? st	obl obt subint	4,5 : 3,4 1,9 : 1,8	1,3 1,0	3,8 1,9	1,2 1,0	—	—	7(9)12	9,46 9	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA.
2705 LISU	Cascais, Caparide 38.41-9.25	Muros, sebes	ca. 30	I 1908	B C ov	4 f	at ag obl obt	15 : 8 11 : 6,5	1,9 1,7	5,7 13	2,6 0,8	—	—	5(6-7)8	6,58 7	*P. vulgare* α *genuinum* PA.
2720 LISU	Cascais, Caparide	Muros, sebes	ca. 30	I 1908	B	3 f	at ag	18,5 : 10,6 13 : 8,4	1,7 1,5	13,5 13	1,4 1,0	—	—	—	—	*P. vulgare* β *serratum* PA.
2736 LISU	Cascais, Caparide	Muros, sebes	ca. 30	I 1908	C D r+ov	2 f	at ag serr at ag lob + penatif	— —	— —	20 18	— —	—	—	4(7)9	6,92 7	*P. vulgare* γ *cambricum* PA.
47015 LISE	Oeiras, Quinta do Marquês 38.41-9.18	Muros da mata	c. 31	II 1955	B C ov	3 f	at ag serr + lob	24,5 : 13,8 13,5 : 10	1,8 1,4	13 12,5	1,9 1,1	—	—	6(7)13	8,23 8	*P. vulgare* var. *cambricum* PA.
8255 LISE	Almada, Quinta do Secretário 38.40-9.09	Sebe sobre saibros pliocénicos	ca. 100	II 1943	D	5 f	at ag at ag + obl obt obl obt	17,5 : 13 9,7 : 6,4	1,3 1,5	16,5 6,2	1,1 1,6	—	—	5(7)10	7,45 7	*P. vulgare* var. *serratum* PA.
s. n. COI	Palmela 38.34-8.54	Pinhais	269	II 1879	A B	3 f	obl obt	11 : 7 6,7 : 4,8	1,6 1,4	7,7 5,7	1,4 1,2	—	—	—	—	*P. vulgare* PA.
8069 ELVE	Serra da Arrábida, Monte das Três Cruzes 38.29-8.59	Floresta	200-500	IV 1957	D	3 f 3 st	obl obt serr + subint	8,5 : 6,2 4,2 : 4,4	1,4 0,95	5,1 2,4	1,7 1,8	8 : 5,4 4,2 : 4,2	1,5 1,0	6(7)13	8,51 9	*P. vulgare* PA.
8987 LISE	Setúbal, Serra de S. Luís 38.31-8.54	Fendas das rochas	± 300	III 1943	D	2 f	at ag	24 : 12,6 21,3 : 11,2	1,9 1,9	16 16,3	1,5 1,3	—	—	5(6-7)9	6,84 7	*P. serratum* PA.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO I

(Continuação 9)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
7612 LISE	Serra da Arrábida, Alcantilares	Fendas das rochas do forno de cal	10	V 1942	D	3 f 3 st	obl obt subint	10,5 : 7,5 4,6 : 3,6	1,4 1,3	8 5,3	1,3 0,9	7 : 5,2 6,7 : 5,2	1,3 1,3	7(9)13	9,56 10	*Polypodium* sp. PA
7662 LISE	Serra da Arrábida, Cabeço do Pastor	Solo humoso	100	V 1942	D ov + red	3 f	at ag obl acut	25 : 14 14 : 7,6	1,8 1,8	12,8 12,2	1,9 1,1	—	—	6(8)10	7,97 8	*Polypodium* sp. PA
LISE 611 (B. R.)	Serra da Arrábida, Mata do Vidal	—	ca. 200	II 1945	B C	4 f 4 st	at acut obl obtus	8 : 6,2 3,3 : 3,5	1,3 0,9	5,4 3,3	1,5 1,0	6,3 : 6 4,7 : 4,6	1,1 1,0	6-11	8,30 8	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
s. n. LISI	Serra da Arrábida	—	ca. 200	IV 1881	D	4 f	at ag	14 : 9,4 9,5 : 5,6	1,5 1,7	— 6,7	— 1,4	—	—	6(7)13	8,67 9	*P. vulgare* var. *serratum* redet. *P. vulgare* PA
2731 LISU	Portinho da Arrábida, Pedra da Anicha	—	0-15	IV-V 1885	D	5 f	at ag at acut	16 : 9 6,5 : 5	1,8 1,3	8,5 6,2	1,9 1,0	—	—	7(8-9)13	9,42 9	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
ALTO ALENTEJO																
2039 LISU	Nisa 39.31-7.39	—	ca. 300	V 1948	A B C	9 f	obl obt subint + cren	7 : 5 2,5 : 2	1,4 1,3	3 1,3	2,3 1,9	—	—	6(15)21	13,02 13	*P. vulgare* var. *vulgare* PA
2712 LISU	Belver 39.30-7.58	—	100-200	XII 1882	A B	7 f	at ag obl obt	16 : 10 3 : 2,7	1,6 1,1	11 1,7	1,5 1,8	—	—	6(10)12	9,44 9	*P. vulgare* β *serratum* PA
3543 ELVE s. n. COI 49941 LISE	Castelo de Vide, Escusa 39.25-7.27	Rochas, forno de cal, PH = 8	ca. 500	III 1945	B	9 f	at ag at acut at ag + obl obt	18,7 : 8 10,5 : 8	2,3 1,3	14 15	1,3 0,7	—	—	8(11)13	10,7 11	*P. serratum* PA
2032 LISU	Castelo de Vide, Montosa	—	ca. 500	V 1948	D	2 f	obl obt subint	8 : 6,4 5,8 : 5,4	1,3 1,1	4 3,3	2,0 1,8	—	—	7(10)15	10,29 10	*P. vulgare* var. *vulgare* PA
2723 LISU	Portalegre, Tapada do Carteiro 39.17-7.25	—	458	VI 1882	D ov	5 f	at ag serr + lob; at ag + obt; obl obt	11,2 : 7,4 9 : 6,6	1,5 1,4	3,7 1,7	3,0 5,3	—	—	8(10)12	9,58 9	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO I

(Continuação 10)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
8690 ELVE	Serra de S. Mamede, entre Portalegre e Alegrete	Mato cerrado de *Quercus suber*	c. 500	IV 1957	D ov	3 f	at ag at obtus	12 : 9 9,5 : 8	1,3 1,2	10 9,7	1,2 0,97	—	—	6(8)10	7,70 8	*P. vulgare* var. *acutilobum* PA
s. n. COI	Montargil 39.05-8.10	—	235	V 1883	D	2 f	at ag	15 : 8	1,9	—	—	—	—	6(8)15	8,77 9	*P. vulgare* PA
3025 ELVE COI ex ELVE	Elvas, Varche 38.53-7.10	—	330	X 1953	A	10 f	at ag at ag + obl obt obl obt	19 : 9 6,7 : 4,8	2,1 1,4	12 7	1,6 0,95	—	—	—	—	*P. serratum* PA
1999 COI	Vila Viçosa 38.46-7.25	—	ca. 300	V 1947	D red + ov	9 f 1 st	obl obt serr + subint	9 : 6 6,5 : 5,2	1,5 1,3	2,7 2,7	2,4	—	—	7(9-10)13	9,45 9	*P. vulgare* var. *serratum* PA
s. n. COI	Redondo 38.38-7.32	—	ca. 304	VI 1893	D	6 f	obl obt obl obtus subint	10 : 7 7 : 4	1,4 1,8	— —	— —	— —	— —	6(8-9)11	8,4 8	*P. vulgare* var. *serrulatum* PA
BAIXO ALENTEJO																
2735 LISU	Serra da Guarita 38.10-8.34	—	200-500	IV 1848	B C D ov	6 f	at ag	21,5 : 10,5 15 : 7,4	2,0 2,0	13 4	1,7 3,8	—	—	5(7)10	7,24 7	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
255 LISI	Mértola, rib. Oeiras 37.38-7.40	—	0-100	IV 1951	D ov	3 f	at ag serr + subint	15 : 11,5 14,5 : 7,4	1,3 1,95	12,6 10,9	1,2 1,3	—	—	6(9)12	8,89 9	*P. vulgare* PA
2733 LISU	Entre Odemira e Monchique	—	200-500 ?	IV 1886	D	2 f	at ag serr + subint	28 : 11	2,5	—	—	—	—	6(9)13	9,21 9	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA

UNIVERSIDAD DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO

QUADRO I

(Cantinuação 11)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
							ALGARVE									
7567 ELVE	Entre Monchique e Alferce 37.19-8.33	Souto de talhadio	200-500	IV 1956	D ov	1 f 6 st	obl obt int	9,5 : 6,4	1,5	4,5	2,1	9 : 6 4,3 : 3,2	1,5 1,3	6(7)11	7,78 8	*P. vulgare* PA
6310 PO (ex ELVE)	Idem	Idem	Idem	Idem	D	1 f 4 st	idem	6,3 : 4,8	1,3	2,3	2,7	10 : 7 7 : 4,6	1,4 1,5	6(7)11	7,64 8	*P. vulgare* redet. *P. serratum* PA
s. n. COI	Monchique, Brejo	—	200-500 ?	VI 1892	D red + ov	2 f 1 st	at ag obl obt + acut	19 : 14 17,3 : 8	1,4 2,2	7,8 —	2,4 —	—	—	6(8-9)11	8	*P. vulgare* var. *serrulatum* PA
5008 LISE	Monchique, Caldas	Muros sombrios	250	II 1939	B C ov	3 f	at ag obl obt	23 : 16 12 : 8,4	1,4 1,4	18,5 4	1,2 3	—	—	7(8)10	8,09 8	*P. serratum* PA
LISE (731 P. S. & al.)	Monchique, pr. vila	Nas fissuras de foiaite	400	IV 1945	D ov	7 f 3 st	at ag + obl obt subint + serri	25 : 12 18,5 : 10	2,1 1,9	17,5 17,5	1,4 1,1	6,5 : 5 5,7 : 4,2	1,3 1,4	10(14)18	14,73 15	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
2734 LISU	Monchique, Caldas	—	ca. 250	III 1915	D ov	3 f	at ag obl obt int	19,5 : 9,6 5,4 : 3,4	2,0 1,6	9,4 4,8	2,1 1,1	—	—	6(8)13	8,33 8	*P. vulgare* β *serratum* PA
2730 LISU	Lagos, Bensafrim 37.09-8.44	Rochas	27	IV 1881	D	4 f 4 st	obl obt int	4,7 : 4,2 3,2 : 2,8	1,1 1,1	2,5 1,2	1,9 2,7	7 : 5 2,5 : 2,5	1,4 1	5(7)9	6,89 7	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO II

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
							MINHO									
s. n. COI	Melgaço, S. Gregório 42.67-8.15	—	ca. 100	VI 1894	D	3 f	obl obt serri	16,2 : 7,4 14,3 : 6,4	2,2 2,2	— 9,4	— 1,5	—	—	interm 7(9)12	9,17 9	*P. vulgare* PI
2706 LISU	Melgaço	Muralhas	ca. 100	VI 1885	D	3 f	at ag + obl acut	15,5 : 6,4 9,7 : 4,8	2,4 2,0	8,3 10	1,9 0,97	—	—	interm 10(12)13	11,55 12	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* α *genuinum* PI
2710 LISU	Torporiz, Rebouça 42.04-8.29	—	100-200	VI 1885	D	1 f	obl acut	24 : 9	2,7	9,2	2,6	—	—	austr? 7-11	8,36 8	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* α *genuinum* PI?
71 LISI	Serra da Peneda 41.59-8.14	—	1000--1500	XI 1955	A D	3 f	obl obt serr	18 : 7	2,6	—	—	—	—	vulg 13-20	16,21 16	*P. vulgare* ssp. *vulgare* PV
s. n. COI	Serra da Peneda	—	acima de 800	VII 1890	A B	2 f	at acut + at obt int + crenul	17 : 5 13,5 : 5,8	3,4 2,3	7,2 6	2,4 2,3	—	—	vulg 12-15	—	*P. vulgare* PV
LISE 102 (M. S.)	V.ª N.ª de Cerveira, Monte da Gávea 41.57-8.44	No tronco de *Salix* sp.	355	XI 1943	B	5 f 2 st	obl red obl ag	25,5 : 8,3 10,5 : 7	3,1 1,5	— 8,3	— 1,3	—	—	interm 7(9)11	8,09 8	*P. vulgare* ssp. *boreale* PI
LISE 12 (F. F. & M. S.)	Lindoso 41.52-8.12	No tronco de *Ilex Aquifolium*	1200	VII 1947	B a D	10 f 1 st	at ag at acut int + cren	16,6 : 6,6 10,8 : 4,4	2,5 2,5	9,6 3,3	1,7 3,3	—	—	vulg 12(15)19	14,92 15	*P. vulgare* PV
LISE 301 (F. & M.)	Arcos de Val de Vez 41.51-8.25	Muro de granito	48	VII 1944	A D	6 f	at ag obl obt	17,5 : 6,4 10,5 : 4,9	2,7 2,1	—	—	—	—	interm 6(9)11	8,85 9	*P. vulgare* ssp. *boreale* redet. ssp. *serratum* PI
PO 15 (G. S.)	Ponte de Lima, Sá 41.46-8.35	—	32	IX 1909	A B	3 f	obl obt serri	21 : 5,8 13,5 : 3,8	3,6 3,6	10 6	2,1 2,3	—	—	interm	—	*P. serratum* PI
2563 COI	Serra do Gerês, Vale de Modorno 41.44-8.10	Margens do ribeiro	acima de 800?	VII 1948	A	5 f	at ag + at acut int	18 : 6 15,5 : 6	3,0 2,6	11,5 10,2	1,6 1,5	—	—	—	—	*P. vulgare* PV
9448 ELVE	Serra do Gerês, Corga de Baixa Ferreira	Taludes sombrios e húmidos	acima de 800?	VII 1959	B	1 f	at ag serr	21 : 6,5	3,2	13,7	1,5	—	—	vulg 10(12--13)17	13,67 14	*P. vulgare* ssp. *serratum* PV
6752 PO	Serra do Gerês, Calcedónia	Rochedos	500-800	VII 1948	B C ov	2 f	obl acut obl acut + obl obt; serri	15 : 6,6	2,3	5,2	2,9	—	—	interm 7(10)12	9,47 9	*P. vulgare* PI

UNIVERSIDAD DE CANARIAS
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

QUADRO II

(Continuação 1)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do peciolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
PO 14 (G. S.)	Póvoa de Lanhoso 41.35-8.17	Nas paredes	277	XII 1894	B C ov	4 f	obl obt	10,5 : 4,6 9,2 : 5	2,3 1,8	7 7,3	1,5 1,3	—	—	interm 6(8)9	7,84 8	*P. vulgare* PI
8 PO	Vieira do Minho, Rôssas 41.34-8.05	Muro	200-500	I 1940	B a D ov	5 f	at ag obl obt serr + lob	16 : 7,2 9 : 5,6	2,2 1,6	— 7,8	— 1,2	—	—	austr ou interm? 6(9)10	8,58 9	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PI
s. n. COI	Braga, Monte do Crasto 41.32-8.26	—	100-200	VIII 1883	B	2 f	at ag obl obt	26 : 9,6 14 : 6,6	2,7 2,1	23,5 12	1,1 1,2	—	—	interm 7-13 10-15	9,78-10 11,68-12	*P. vulgare* PI
6747 PO	Fafe, Armil 41.27-8.11	—	200-500	VII 1944	A B	3 f	obl obt	13,2 : 4,6 11 : 3,8	2,9 2,9	9,8 9,8	1,3 1,1	—	—	vulg 13-17	—	*P. vulgare* PV
s. n. COI	Vizela 41.22-8.18	Rochas	200-500	VII 1889	B	1 f	obl obt int	15 : 6	2,5	9,2	1,6	—	—	interm 8-12	9,79 10	*P. vulgare* PI?
							TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO									
38917 LISE	Montalegre, Avelar 41.49-7.48	In quercetis	ca. 1000	IV 1947	D r	4 f	obl obt serri	23 : 8,4 18 : 6	2,7 3,0	17,5 —	1,3 —	—	—	vulg 11(12)16	12,64 13	*P. vulgare* ssp. *vulgare* PV
COI 148 (P.º C.)	Bragança 41.47-6.46	—	ca. 700	III 1941	B	2 f	obl obt int	12,5 : 5 10 : 4	2,5 2,5	7 6,7	1,8 1,5	—	—	interm? 9-13	—	*P. vulgare* PV?
6338 CO	Bragança, Monte de S. Bartolomeu	Fendas de rochedos	838	VI 1958	A C ov	7 f 3 st	obl obt	16 : 7,4 5,5 : 3,7	2,2 1,5	8,2 6,5	1,95 0,84	—	—	interm —	—	*P. vulgare* PI
2702 LISU	Bragança	Muros, árvores e rochedos	ca. 700	Outono 1877	C D	3 f	at acut obl obt int	27 : 9	3,0	—	—	—	—	interm 8(10)11	9,48 9	*P. vulgare* α *genuinum* PI
3440 PO	Bragança	—	ca. 700	III 1941	A B	1 f 1 st	obl obt int + serri	—	—	8	—	—	—	abortados	—	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PV?
5092 PO	Chaves 41.44-7.28	—	acima de 400	III 1945	D r	6 f 1 st	obl obt int	11,5 : 4,4 4 : 2	2,6 2	9 2,2	1,3 1,8	3,6 : 2,6 —	1,3 —	vulg 11(13- -14)18	13,95 14	*P. vulgare* PV
6313 PO	Serra da Nogueira, pr. Rebordãos 41.44-6.49	—	700- -1000	IV 1946	A D r	3 f	obl obt	10,5 : 4,5 10 : 3.8	2,3 2,6	5 5	2,1 2	—	—	vulg 12(13)17	13,7 14	*P. vulgare* PV

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO

QUADRO II

(Continuação 2)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
4 PO	Sabrosa, Covas do Douro 41.15-7.36	Souto	490	XII 1942	D	2 f	at ag	18 : 9 16,5 : 9,6	2,0 1,7	17 —	1,1 —	—	—	interm —	—	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PI
LISI 4740 (B, M, & P)	Vila Real, Cales 41.9-7.44	—	± 400	VII 1942	B	3 f 2 st	obl obt int + lob	8 : 4,5 5,2 : 3,8	1,8 1,4	3 2,8	2,7 1,9	4 : 3	1,3	interm 9-14	10,37 10	*P. vulgare* PI
5848 PO	Vila Real, margem do rio Cabril	Muro	± 400	II 1945	A B	4 f	at ag at acut	13,3 : 8 9 : 7,4	1,7 1,2	17 10,8	0,8 0,8	—	—	interm 8(9)10	9,30 9	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PI
5849	Vila Real	Muro	451	II 1945	A B	4 f	at ag at obtus	13,5 : 5,4 11 : 7	2,5 1,6	13,5 13	1,0 0,8	—	—	—	—	*P. vulgare* PV?
6254 COI	Entre Régua e Vila Real, rio Sordo	Fendas nos pilares da ponte	430	VI 1958	D ov	2 f	at ag	28 : 11	2,5	19,7	1,4	—	—	interm 8(9)10	8,72 9	*P. serratum* PI
2790 PO	Moncorvo, Serra de Roboredo 41.10-7.03	Nas fragas	918	V 1925	C	4 f	obl obt serri	14 : 6 10,5 : 5,2	2,3 2,0	8 —	1,8 —	—	—	interm 8(11)15	11,17 11	*P. vulgare* PI
s. n. LISI	S. Salvador do Mundo 41.09-7.25	—	501	V 1926	A	1 f 3 st	obl obt obl red	6,5 : 4,5	1,4	8,8	0,7	—	—	—	—	*P. vulgare* β *serratum* redet. *P. vulgare* PI
LISE (F. & al) 2635	Lamego, entre Recongos e Costa de Aço 41.05-7.49	Muros velhos	ca. 840	VIII 1948	B a D	7 f 3 st	at acut obl obt	14,3 : 6,2 5,5 : 3	2,3 1,8	7,6 4,6	1,9 1,2	5,5 : 3,5 3,9 : 2,4	1,6 1,6	vulg 13(17)22	17,04 17	— PV
LISI 30 (G. P. & P. L.)	Entre Estremadouro e S. Gião	Muros voltados a N. N. E. à beira de um regato	ca. 800	III 1941	B C	2 f 3 st	at ag obl obt int lob	11,8 : 6,8 7 : 5,2	1,7 1,3	7,5 4,5	1,6 1,6	5,3 : 3,8	1,4	interm 8(9)13	9,78 10	*P. vulgare* PI
LISI 65 (C. & F. F.)	Serra do Cabril, entrada do concelho de Ínsua?	—	800	VII 1945	A B r	4 f	obl obt int + serri	13,5 : 4,2 8,5 : 3,2	3,2 2,7	15,5 8	0,9 1,1	—	—	vulg 11(12)15	12,55 13	*P. vulgare* PV

BIBLIOTECA
INSTITUTO BALMES

QUADRO II

(Continuação 3)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do peciolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
DOURO LITORAL																
2804 PO	Matosinhos, Santa Cruz do Bispo 41.11-8.42	—	24	XI 1889	A D	5 f	obl obtus obl acut	21,5 : 8,4 12,2 : 5,6	2,6 1,8	9 6,4	2,4 1,6	—	—	austr 16(18)24	19,43 19	*P. vulgare* H?
PO 11 (G. S.)	Matosinhos, Santa Cruz do Bispo	—	24	XI 1889	A ab	2 f	obl obt at obtus	23 : 7 20 : 6,5	3,3 3,1	9,9 9,5	2,3 2,1	—	—	—	—	*P. vulgare* redet. *P. serratum* H?
PO 12 (G. S.)	Matosinhos, Santa Cruz do Bispo	—	24	XII 1889	B	2 f	at ag obl obt int	21 : 11 15 : 6,5	1,9 2,3	13,2 13	1,6 1,6	—	—	interm 6(8)9	7,43 7	*P. vulgare* PI
16 PO	Valongo 41.11-8.30	—	100-200	VII 1940	D ov	1 f	obl obt int	12,5 : 7	1,8	5,2	2,8	—	—	interm 7(9)14	9,62 10	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PI
6545 PO	Recarei, S.ª do Salto 41.09-8.25	Rochas	100-200	XI 1947	B ov	1 f	obl obt	20,5 : 7	2,9	13	1,6	—	—	interm —	—	*P. vulgare* PI
BEIRA ALTA																
6454 PO	Vila da Feira, Caldas de S. Jorge 40.55-8.32	Pr. ribeiro	ca. 200	III 1947	D ov	2 f	obl ag	24,5 : 7,6 20,5 : 8,8	3,2 2,3	15,8 14,5	1,6 1,4	—	—	interm 5(9)10	8,32 8	*P. vulgare* PI
6785 PO	idem	—	idem	idem	D	1 f	at ag	19,8 : 9,8	2	11	1,8	—	—	interm 7(10)12	9,5 10	*P. vulgare* var. *serratum* PI
LISE 1525 (F. M. & al)	Oliveira de Frades 40.44-8.11	Fendas das rochas graníticas	ca. 400	VII 1946	B	1 f	at ag obl obt subint	21 : 8	2,6	10	2,1	—	—	interm 8(9)13	9,47 9	— PI
6220 COI	Oliveira de Frades	Muro	380	VI 1958	B D ov	5 f	at ag at obtus subint + serr	14,5 : 5,6 8,5 : 4	2,6 2,1	6 4,4	2,4 1,9	—	—	interm 8(11)17	10,60 11	*P. vulgare* PI
s. n. COI	Viseu, Passo de Silgueiros 40.40-7.55	—	ca. 500	V 1886	A D	3 f	obl obt obl acut int lob	12,5 : 7,5 9 : 5	1,7 1,8	9,3 3,9	1,3 2,3	—	—	interm 5(9)11	8,31 8	*P. vulgare* PI
s. n. COI	Viseu, Oliveira de Barreiros	—	200-500	VII 1886	A	1 f	obl obt	10 : 6,8	1,5	3,8	2,6	—	—	—	—	*P. vulgare* PI?
s. n. COI	Fornos de Algodres 40.38-7.32	—	511	VIII 1892	A C	2 f	at ag	12 : 5,4 10,5 : 6,6	2,2 1,6	4 9,4	3 1,1	—	—	interm → vulg 9(11)13	11,36 11	*P. vulgare* PI

BIBLIOTECA
INSTITUTO BALMES

QUADRO II

(Continuação 4)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
2708 LISU	Celorico (castelo) 40.38-7.24	Ruínas do castelo	535	VI 1884	A; C D ov	8 f 1 st	obl obt	14,5 : 6 7 : 4	2,4 1,8	4,5 2,7	3,2 2,6	—	—	interm 8-16	10,11 10	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* α *genuinum* PI
LISE 754 (B. R.)	Vilar Formoso 40.37-6.50	Sobre pedras (talude da via férrea)	816	V 1945	D ov	12 f	obl obt serri	7,5 : 6 4,6 : 3,4	1,3 1,4	8,2 4,7	0,9 1	—	—	interm 7(8-9)11	8,5 9	*P. vulgare* ssp. *serratum* PI
s. n. COI	Mangualde 40.36-7.46	—	540	VII 1885	A D	2 f	at ag	—	—	—	—	—	—	interm 8-12	9,65 10	*P. vulgare* PI
s. n. LISI	Mangualde, Almeidinha	Mata	541	V 1955	A B D ov	5 f	at ag + obl acut subint	12 : 6,2 8 : 5,8	1,9 1,4	11 7,8	1,1 1,0	—	—	interm 8(9)12	10,07 10	*P. vulgare* var. *genuinum* redet. *P. vulgare* PI
6560 COI	Serra do Caramulo, Cambarinho 40.38-8.13	Margens rochosas de um ribeiro	500-1000	III 1959	C D ov	3 f	at ag	23 : 11,2 20 : 13,4	2,1 1,5	20,4 13,8	1,1 1,4	—	—	interm 9(11)16	11,28 11	*P. serratum* PI
4298 PO	Serra do Caramulo	Junto a carvalhos	807	VIII 1944	B C D	4 f	obl obtus	17 : 5,2 12,5 : 5,2	3,3 2,4	10,5 8,4	1,6 1,5	—	—	vulg 11(12)15	12,39 12	*P. vulgare* PV
4328 PO	Serra do Caramulo, Caramulinho	—	500-1000	VIII 1944	B D	5 f	obl obt int	13,6 : 6 7,3 : 4,2	2,3 1,7	7,8 3,5	1,7 2,1	—	—	vulg 11(13)17	13,58 14	*P. vulgare* PV
s. n. COI	Guarda 40.32-7.17	—	ca. 1000	VII 1885	A B	2 f	at ag int	18 : 7,2 16 : 7,2	2,5 2,2	9,5 12,5	1,9 1,3	—	—	interm 7-14	9,86 10	*P. vulgare* PI
s. n. COI	Gouveia 40.29-7.35	—	500-1000	VII 1890	A D	2 f	obl obt	19 : 7	2,7	19	1,0	—	—	vulg 14-21	17,47 17	*P. vulgare* PV
56387 LISU	Seia 40.25-7.42	Vales	532	VII 1942	B ov	3 f 1 st	obl obt at obtus int + serri	16,5 : 8 12,5 : 7	2,1 1,8	6,7 2,8	2,4 4,5	7,4 : 4,7	1,6 obl obt	interm 8(10)13	10,54 11	*P. vulgare* PI
2719 LISU	Manteigas 40.24-7.38	Rochas pr. Banhos	718	VI 1882	D ov	3 f	at ag at acut	— : 11,6	—	—	—	—	—	interm→ austr 6(8)10	7,9 8	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PI
s. n. LISI	Oliveira do Hospital, Travanca	—	200-500	VIII 1958	B C	2 f	obl obt + obl acut	22,5 : 12,5 20 : 11,5	1,8 1,7	15 13	1,5 1,5	—	—	interm 9(10)14	10,76 11	*P. vulgare* PI
s. n. COI	Serra da Estrela, Lagoacho das Favas	—	acima de 1000?	VIII 1881	B a D	4 f 2 st	obl obt serr	5 : 2,5 2,5 : 2,2	2,0 1,1	3,2 1	1,6 2,5	4,2 : 2,6 2,5 : 2,2	1,6 1,1	vulg 13-19	15,41 15	*P. vulgare* PV

QUADRO II

(Continuação 5)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
2707 LISU	Serra da Estrela, Cântaro Magro	—	1940	VIII 1881	A a C	6 f 2 st	obl obt int	6,5 : 3,4 3 : 2,6	1,9 1,2	4,4 2,7	1,5 1,1	—	—	vulg 11(15)17	14,34 14	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* α *genuinum* PV
2711 LISU	Serra da Estrela, Garganta de Loriga	—	± 750	VIII 1912	A a D r	6 f 5 st	obl obt int	5,5 : 3 2 : 2	1,8 1	5,7 2,7	0,96-1 0,7	2,3 : 1,8 2,2 : 1,9	1,3 1,2	vulg 10(12)15	12,02 12	*P. vulgare* α *genuinum* PV
							BEIRA LITORAL									
11 LISI	Vale de Cambra, Quinta da Ponte 40.51-8.24	—	226	IV 1939	D ov	1 f	at ag + at obtus	22,5 : 12,4	1,8	—	—	—	—	interm 7-9	7,41 7	*P. vulgare* PI
9305 COI	Eirol, Varanda de Pilatos 40.34-8.32	Sobre saibro	63	IV 1965	B C ov	6 f	at ag	45 : 22 39 : 16	2,0 2,4	26 25,5	1,7 1,5	—	—	interm→ austr 6(7)8	7,2 7	— H?
9319 COI	Eirol	Base de troncos de *Quercus* sp.	31	IV 1965	D ov	8 f 2 st	obt acut obl obt	21,2 : 7,4 9,5 : 2,6	2,9 3,7	8,9 5,5	2,4 1,7	—	—	interm→ austr 4-8	7,21 7	— PI
s. n. COI	Ponte de Mucela 40.12-8.15	—	200-500	V 1892	A D	2 f	obl obt obl acut	12,5 : 6,2 12,5 : 5,4	2,0 2,3	9 9,5	1,4 1,3	—	—	interm 9-12	9,00 9	*P. vulgare* β *serrulatum* PI
s. n. COI	Serra da Pampilhosa 40.03-7.58	—	ca. 500	IX 1887	D	1 f	obl obt	20,5 : 8	2,6	10,2	2,0	—	—	interm 6-9	8,71 9	*P. vulgare* PI
s. n. COI	Figueiró dos Vinhos 39.55-8.16	—	200-500	IV 1888	D	2 f	at ag at ag + obl obt	16 : 5,6 12,3 : 6,4	2,9 1,9	13,3 8,5	1,2 1,4	—	—	interm 6(7)10	7,73 8	*P. vulgare* PI
							BEIRA BAIXA									
21735 LISE	Covilhã, ribeira Carapinteira 40.17-7.30	Taludes, sobre húmus	440-500	VI 1946	B C ov	5 f 1 st	obl obt at acut	19 : 9,4 8,5 : 6,2	2,0 1,4	9,5 3,3	2,0 2,6	4,3 : 4	1,1	interm 8(11)14	10,76 11	*P. serratum* PI

QUADRO II

(Continuação 6)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
							ESTREMADURA									
s. n. COI	Sintra 38.48-9.22	—	200-500	XI 1839	B ov	4 f	at ag subint + serri	31,5 : 9,6 23 : 10	3,3 2,3	19,7 15,6	1,6 1,5	—	—	interm austr —	—	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PI
2703 LISU	Sintra 38.48-9.22	—	200-500	Verão 1880	D	1 f	at ag	24,5 : 9,6	2,6	18,5	1,3	—	—	interm 8-14	10,45 10	*P. vulgare* α *genuinum* PI
LISI 2666 (C. & al)	Cascais, Malveira 38.45-9.27	—	213	III 1943	D	5 f	obl obt at acut serri	15 : 7 11 : 5,8	2,1 1,9	7,5 3,8	2 2,8	—	—	austr 6(8)10	7,83 8	*P. vulgare* var. *genuinum* PA
							ALTO ALENTEJO									
3023 ELVE	Castelo de Vide (Serra) 39.25-7.27	—	700	III 1949	B C	9 f	obl obt int	9,7 : 4,8 3 : 2,4	2,0 1,3	4 2,2	2,4 1,4	—	—	interm 7(9)13	9,18 9	*P. serratum* PI
2713 LISU	De Marvão a Portalegre	—	500-800	V 1913	A D ov	6 f 1 st	at ag at acut	16,5 : 9 11 : 6,4	1,8 1,7	9,3 7,4	1,8 1,5	—	—	interm→ austr 8(10)14	10,13 10	*P. vulgare* β *serratum* PI
s. n. COI	Nisa 39.31-7.39	—	200-500	V 1890	C	1 f 2 st	at ag obl obt	21,5 : 7,2	2,9	—	—	7,5 : 4,2 5,5 : 4,2	1,8 1,3	interm? —	—	*P. vulgare*
							ALGARVE									
LISE 784 (P. S. & al)	Monchique, a caminho do Vale de Pisões	Muros	500	IV 1945	C ov	2 f	obl obt int	17,5 : 6,4 16,5 : 6,4	2,7 2,6	—	—	—	—	interm 8(9)10	8,78 9	*P. vulgare* ssp. *serratum* PI

BIBLIOTECA

QUADRO III

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Paráfises	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel e caract. do esporâng.	Média do n.º de células do anel	Determinações
10128 LISE	Caminha, Senhora da Ajuda 41.52-8.50	Muros	0-100	VI 1885	D	5 f	obl obt obl red	a 11,5 : 7 b 8,5 : 5,8	1,6 1,5	5,4 3	2,1 2,8	com paráfises	—	austr a 6(10)12 b 10(15)17	9,18 13,41	*P. vulgare* PA
10135 LISE	idem	idem	idem	idem	idem	1 f	at ag	21 : 11,2	1,9	9,8	2,1	sem paráfises	—	austr 4(6-7)10	6,69 7	*P. vulgare* β *serratum* PA
2726 LISU	Serra de Sintra	Muros e troncos de árvores	—	IV 1842	B D	4 f	at ag obl obt	30 : 12,2 5,2 : 4,3	2,4 1,2	16 3,2	1,9 1,7	com paráfises	—	austr 5(7)10	—	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* β *serratum* PA
idem	idem	idem	—	idem	B	1 f	obl obt	6 : 3,5	1,7	6,2	1	sem paráfises	—	int → vulg 9(11)15	—	*P. vulgare* β *serratum* PI?
s. n. COI ex ELVE	Castelo de Vide (Amieira)	—	550	II 1952	C D	3 f	at ag at acut	14,5 : 6,3 13 : 6	2,3 2,2	11 10,5	1,3 1,2	sem paráfises	—	interm 7(8)9	9,13	*P. serratum* PI
3024 ELVE	idem	—	idem	idem	C D ov	5 f	idem	18,5 : 6,5 12,8 : 6,2	2,8 2,2	13,2 11,8	1,4 1,1	sem paráfises	—	interm 8(9)11	—	*P. serratum* PI
42960 LISE ex ELVE	idem	—	idem	idem	C	3 f	idem	17 : 6,2 12,8 : 6,5	2,7 2	12,5 9,4	1,4 1,3	sem paráfises	—	interm —	—	*P. serratum* PI
56612 LISU ex ELVE	idem	—	idem	idem	B C	3 f	idem	17,3 : 7,2 13,5 : 6,6	2,4 2	13,5 13,3	1,3 1,0	sem paráfises	—	interm 8(9)11	—	*P. serratum* PI
idem	idem	—	idem	idem	B	6 f	obl obt	7,5 : 4 4 : 4	1,9 1	5,6 3,7	1,3 1,0	com paráfises	—	austr 8(9)12	—	*P. serratum* PA
6699 PO ex ELVE	idem	—	idem	idem	B	5 f	at ag obl obt	10 : 5,6 7,2 : 4,6	1,7 1,6	5,6 5,4	1,8 1,3	com paráfises	—	austr 6(9)11	—	*P. serratum* redet. *P. vulgare* var. *serratum* PA

SIBLIOTECA
INSTITUTO

QUADRO III

(Continuação 1)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Paráfises	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel e caract. do esporâng.	Média do n.º de células do anel	Determinações
COI 977 Soc. Brot.	Monchique	—	—	III 1887	D	2 f	at ag at acut	27 : 12	2,3	12,7	2,1	com paráfises	—	austr 7(9)11	8,87 9	*P. vulgare* redet. β *serratum* PA
10132 LISE ex COI (977)	idem	—	—	idem	idem	3 f	at ag	14,9 : 9,2 14 : 8,6	1,6 1,6	8,5 8,8	1,8 1,6	com paráfises	—	austr 7(9)11	9,0	*P. vulgare* PA
s. n. LISI ex COI (977)	idem	—	—	idem	idem	1 f	at ag	19,5 : 9	2,2	14,5	1,3	sem paráfises	—	interm 8(9)10	9,0	*P. vulgare* PI
2704 LISU ex COI (977)	idem	—	—	idem	idem	2 f	at ag	21,6 : 9,6	2,2	15,3	1,4	com paráfises	—	austr 6(8)10	—	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* α *genuinum* PA
idem	idem	—	—	idem	idem	1 f	obl obt	10 : 3,8	2,6	7	1,4	sem paráfises	—	interm 7(9)12	—	*P. vulgare* redet. (P. Cout.) *P. vulgare* α *genuinum* PI
PO 10 (G. S. ex COI 977)	idem	—	—	idem	idem	6 f	at ag	23 : 8 18,5 : 8	2,9 2,3	12,7 15,8	1,8 1,2	sem paráfises	—	interm 7(9)13	—	*P. vulgare* PI
s. n. LISI ex COI (977)	idem	—	—	idem	idem	2 f	at ag obl obtus	11,5 : 5,6	2,1	10	1,2	com paráfises	—	austr 5(7)12	—	*P. vulgare* PA
s. n. LISI	Buçaco, Lousada	—	—	VIII 1881	A B	3 f	at ag	28 : 11 25,5 : 10,2	2,5 2,5	12 9,7	2,3 2,6	sem paráfises	—	interm 8(9)10	—	*P. vulgare* PI
idem	idem	—	—	idem	A	2 f	at ag	23 : 10,5 22,5 : 11	2,2 2	14 —	1,6 —	com paráfises	—	—	—	*P. vulgare* PA
56918 LISU	Serra do Buçaco, Cruz Alta	Fendas das rochas; troncos das árvores	—	VIII 1949	D r	2 f 1 st	obl obt	12,3 : 5 8 : 3,6	2,5 2,2	13,8 12	0,9 0,7	sem paráfises	—	vulg 11-18	—	*P. vulgare* PV
idem	idem	idem	—	idem	A	1 f 1 st	obl obt	9,5 : 6,5	1,5	5,4	1,8	com paráfises	—	—	—	*P. vulgare* PA

UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO

QUADRO IV

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Varinção do n.º de células do anel	Média do n.º de células do anel	Determinações
s. n. COI	Vila do Conde 41.21-8.41	—	—	VI 1901	—	2	acut pinatif	16,5 : 8	2,1	10,5	1,6	—	—	—	—	*P. vulgare* PA 'Cambricum'
15 PO	Valongo 41.08-7.24	—	—	1942	—	3	obl obt at ag + lob	14,2 : 8,8 10 : 6	1,6 1,7	8,3 11,8	1,7 0,8	—	—	—	—	*P. vulgare* redet. *P. vulgare* var. *serratum* ?PA
LISE 1646 (F. M. & al.)	C. Cruz de Trapa, Pico da Arada	Fendas de rochas graniticas	ca. 1050	VII 1946	—	3	obl obt	8,3 : 3,4 6,5 : 3,2	2,4 2,0	9,5 7	0,9 0,9	—	—	—	—	— PV
s. n. LISI	Montachique 38.50-9.10	Em basalto, sítio seco	350	VI 1941	—	5	obl obt	2,5 : 2,4 1,2 : 1,4	1,0 0,8	1 1,1	2,5 1,1	—	—	—	—	*P. vulgare* β *serratum* redet. *P. vulgare* PA
s. n. COI	Sintra 38.48-9.20	—	—	III 1940	—	2	ag pinatif	17,3 : 12	1,4	—	—	—	—	—	—	*P. vulgare* β *serratum* redet. trans. var. *cambr.* PA 'Cambricum'
s. n. LISI	Lisboa, Tapada da Ajuda 38.44-9.08	—	—	V 1926	—	6	obl red	8,7 : 5,4 1,6 : 1,3	1,6 1,2	3,8 0,9	2,3 1,8	—	—	—	—	*P. vulgare* β *serratum* redet. *P. vulgare* PA
s. n. LISI	Tapada da Ajuda (Zambujal)	Pedreiras	—	XI 1928	—	2	obl red	6 : 4,8 4,8 : 5	1,3 0,96	3,8 3,9	1,8 1,2	—	—	—	—	*P. vulgare* β *serratum* redet. *P. vulgare* PA
2741 LISU	Amora (Seixal) 38.38-9.06	—	—	II 1909	—	2	at ag lob	23,5 : 10,4 22 : 11,6	2,3 1,9	18 16,8	1,3 1,3	—	—	—	—	*P. vulgare* α *cambricum* PA

QUADRO V

P. australe (não português)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Caract. do anel do esporângio	Determinações
s. n. COI (Herb. Willk.)	Espanha, Catalunha, Monserrate	Fendas das rochas	450-600	IV 1846	D	1 f	at acut	10,6 : 9	1,2	10	1,1	—	—	austr	*P. cambricum* = *P. vulgare serratum* Willd. PA
s. n. COI	Espanha, Loyola	Rochedos, troncos velhos	—	1897	B	3 f	at ag + obl obt	11,7 : 7,8 10 : 6,8	1,5 1,5	2 2	5,9 5,0	—	—	austr	*P. vulgare* PA
s. n. COI (Herb. Willk.)	Espanha, Serra de Palma	—	450-750	III 1845	D	3 f	at ag obl obt	16,5 : 9,5 5,3 : 4	1,7 1,3	7,8 3,8	2,1 1,4	—	—	austr	*P. vulgare* β *serratum* PA
COI (119a Herb. Willk.)	Espanha, Maiorca	Muros	—	IV 1873	D	2 f	at obtus obl obt	10 : 7 5,5 : 5,2	1,4 1,1	5 4,2	2 1,3	—	—	austr	*P. vulgare* var. *serratum* PA
COI (119b Herb. Willk.)	Espanha, Maiorca	Tronco de *Quercus Ilex*	—	IV 1873	D	4 f	at obtus + obl obt	14 : 6,6 10 : 6	2,1 1,7	7 7,3	2,0 1,4	—	—	austr (anel longo)	*P. vulgare* var. *genuinum* PA
s. n. COI	Espanha, Maiorca	Penedos	—	IV 1948	D	1 f	at ag	35 : 16,6	2,1	29,8	1,2	—	—	austr	*P. serratum* var. *grandifrons* PA
31259 LISE	Espanha, Maiorca	Penedos	—	IV 1948	D	1 f	at ag	30 : 15	2,0	16	1,9	—	—	austr	*P. serratum* var. *grandifrons* PA
s. n. COI (Herb. Willk.)	Espanha, Minorca, Puiz de Fonte	Fendas das rochas	—	IV 1873	D	2 f	at ag	19,5 : 12,2 14 : 11	1,6 1,3	9,5 6,5	2,1 2,2	—	—	austr	*P. vulgare* β *serratum* PA
s. n. COI	França, Var, Le Luc	Fendas dos rochedos	—	IV 1872	D	4 f 1 st	at ag obl obt	12,8 : 7,2 9 : 6,5	1,8 1,4	9 5	1,4 1,8	5,5 : 3,4	1,6	austr	*P. vulgare* var. *meridionale* PA
31118 LISE	França, Baixos Pirenéus, Anglet	Muros	—	XI 1948	B	3 f	at ag	23,7 : 15 15 : 8,2	1,6 1,8	14,5 6,0	1,6 2,5	—	—	austr	*P. vulgare* ssp. *serratum* var. *stenolobum* PA
38480 LISE	França, Aude, Axat	Encostas	± 800	VI 1950	D	1 f	at ag	24,7 : 11,4	2,2	14,7	1,7	—	—	austr	*P. vulgare* ssp. *prionodes* PA

BIBLIOTECA

QUADRO V

(Continuação 1)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Caract. do anel do esporângio	Determinações
38479 LISE	França, Alp. Marit., St. Agnès	Rochedos	300-400	III 1950	D	2 f	obl obt	3,5 : 3,6 1,7 : 1,8	0,97 0,9	3 1	1,2 1,7	—	—	austr	*P. vulgare* ssp. *serratum* var. *caprinum* PA
7583 + 7584 LISU	França, Igon	Muros e ruínas	—	XII 1878	A B	4 f 2 st	at ag	32 : 19 14,8 : 10,2	1,7 1,5	—	—	10,2 : 7	1,6	austr	*P. vulgare* PA
s. n. COI	Suíça, Neuchâtel	Troncos de árvores abatidas	620	VII 1889	C D	7 f	at ag obl obt	14,5 : 7,6 3 : 3	1,9 1	6,5 2	2,2 1,5	—	—	austr	*P. vulgare* PA
s. n. COI	Suíça	—	490	V	B	1 f	at acut	21 : 10,2	2,1	12	1,8	—	—	austr	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
s. n. COI	Tirol merid., pr. Bozen	Em cascalho, solo porfiráceo	300	—	D	2 f 1 st	at ag	21,5 : 14,4 16,5 : 11	1,5 1,5	13,2 9	1,6 1,8	6 : 5,4	1,1	austr	*P. serratum* PA
COI (Herb. Willk.)	Jugoslávia, Rovigno	Rochedos calcários	3	III 1875	B D	3 f	at ag	24,3 : 14,5 10,5 : 7,5	1,7 1,4	16,8 9,8	1,4 1,1	—	—	austr	*P. vulgare* var. — PA
s. n. COI	Jugoslávia, Pola	Em pedras	—	IV 1897	D	2 f 1 st	at ag	36 : 18,3	2	25,5	1,4	—	—	austr	*P. serratum* Willd. PA
s. n. COI	Itália, Roma-Marino	—	—	II 1886	D	1 f	at ag	— : 16,6	—	23	—	—	—	austr	*P. vulgare* PA
38478 LISE	Itália, Florença, Fiesole	Fendas dos muros	150	II 1950	C	4 f 3 st	at ag	14,5 : 10,6 7,5 : 6,6	1,4 1,1	11 7,5	1,3 1,0	11 : 7,2 4 : 2,6 obl obt	1,5 1,5	austr	*P. vulgare* ssp. *serratum* f. *australe* PA
31961 LISE	Marrocos, Oued Chirrat	Rochedos	—	II 1939	D	1 f	at ag	24 : 14	1,7	23	1,0	—	—	austr	*P. vulgare* ssp. *serratum* PA
7585 LISU	Argélia, Constantina	Rochedos	—	X 1879	A	3 f	at ag	15,5 : 11,6 14,5 : 10	1,3 1,5	15,5 15,5	1,0 0,9	—	—	austr	*P. vulgare* PA
7586 LISU	Argélia, Alger	—	—	1841	C	1 f 1 st	at ag	25,3 : 13,8	1,8	—	—	—	—	austr	*P. vulgare* PA

UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO

QUADRO VI

Polypodium vulgare (não português)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel e caract. do esporâng.	Média do n.º de células do anel	Determinações
s. n. COI	Suécia, Hammarby	Supra saxa muscosa in sylva	—	IX 1966	B D	13 f 2 st	obl obt obl acut	21 : 7 7,9 : 3	3 2,6	10,3 3,6	1,8 2,2	3,5 : 1,5 1,8 : 1,2	2,3 1,5	10(12)15	12,1 12	PV
COI ex Lund	Suécia, Vastergolland, Kinnarumma	—	—	IX 1918	B	3 f	obl obtus obl acut	21 : 8,6 14,5 : 6,2	2,4 2,3	12,5 9	1,7 1,6	—	—	vulg 12-13	—	*P. vulgare* f. *auritum* PV
COI ex Lund	Suécia, Varmiland, Råda	—	—	V 1893	D	3 f	obl obt at obtus	23,2 : 7,2 15,5 : 5,2	3,2 2,9	11,7 10,7	1,9 1,5	—	—	vulg 10(12)17	13,24 13	*P. vulgare* PV
COI ex?	Suécia, Voxo	—	—	VII 1869	B	3 f	at ag obl obt	17,5 : 6,2	2,8	10	1,8	—	—	11(12)15	12,66 13	*P. vulgare* PV
COI ex?	Suécia, Lidjo	—	—	II 1876	B	2 f	at obtus	18,3 : 6 14,5×5,6	3,1 2,6	12,3 13	1,4 1,1	—	—	—	—	*P. vulgare* PV
COI ex Lund	Suécia, Uppland	Rochas musgosas	—	IX 1956	B	3 f 2 st	obl obt at acut	14 : 5 12,9 : 6,6	2,8 2	12,7 13,7	1,1 0,9	—	—	vulg 10(12)16	13,00	*P. vulgare* PV
49362 LISE ex Lund	idem	idem	—	idem	B	5 f	idem	18 : 7,6 14,8 : 5,6	2,4 2,6	13,7 —	1,3 —	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* PV
28078 LISE ex Lund	Suécia, Göteborg	—	—	V 1910	D	3 f 1 st	obl obt	16 : 5,8 12,2 : 6,2	2,8 2	13 9	1,2 1,4	—	—	vulg 12(13)14	12,93 13	*P. vulgare* PV
COI ex Helsingf.	Finlândia, Ostrobottnia, Sotkamo	Nas rochas	—	VIII 1958	B C	8 f	obl obt	14,5 : 5,7 6,5 : 3	2,5 2,2	9 5	1,6 1,3	—	—	vulg 11(13)14	12,71 13	*P. vulgare* PV
COI ex Helsingf.	Finlândia, Tavastia austr. Tywäntö	Fendas de rochas, em floresta	—	VIII 1894	D	3 f 3 st	at ag	18,5 : 7 16,3 : 5,4	2,6 3,0	11,2 13	1,7 1,3	—	—	vulg 11(12)13	12,42 12	*P. vulgare* var. *attenuatum* redet. *P. vulgare* ssp. *vulgare* PV
COI ex Turku	Finlândia, Satakunta, Alastaro	Fendas das rochas, em floresta	—	V 1962	D	5 f + 1 jov	obl obt	17,2 : 5 12 : 4	3,4 3	9,8 8,5	1,8 1,4	—	—	vulg 10(11)12	11,15 11	*P. vulgare* PV
COI ex?	Alemanha, Stoppelkopf	—	—	—	D	4 f	at ag obl obt	24 : 6,8 13,5 : 4,6	3,5 2,9	9 9	2,7 1,5	—	—	vulg 9(11)15	12,00 12	*P. vulgare* PV
COI ex?	Alemanha	—	—	IX 1887	B C	2 f	obl acut at acut	23 : 6,8 16 : 4,8	3,4 3,3	9,3 12,3	2,5 1,3	—	—	vulg 11(12)17	12,61 13	*P. vulgare* var. *aurita* PV
s. n. COI	Alemanha, Königsberg Kiefernwald	Floresta		VIII 1891	D	2 f	at acut	20 : 6,6 18 : 7	3,0 2,6	14,2 13,2	1,4 1,4	—	—	vulg (12)17	13,35 13	*P. vulgare* var. *aurito-commune* PV

BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO

QUADRO VI

(Continuação 1)

Herbário e n.º do espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado e forma dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Medidas do limbo das folhas estéreis	Índice foliar das folhas estéreis	Variação do n.º de células do anel e caract. do esporâng.	Média do n.º de células do anel	Determinações
s. n. COI	idem	idem	—	IV 1891	B D	3 f	obl obtus at acut	13 : 4,6 12 : 4	2,8 3	6,7 10,5	1,9 1,1	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* var. *crenatum* PV
COI	Alemanha, Knatz	—	—	X 1900	C D	4 f 1 st	obl obt obl acut at ag	13,8 : 4,4 9,3 : 4	3,1 2,3	7,5 4	1,8 2,3	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* f. *commune* PV
s. n. COI	Alemanha, Holsatia	—	—	X 1897	D	2 f	obl obt	14,5 : 7 11,5 : 5	2,1 2,3	10 4,5	1,5 2,6	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* f. *variegatum* PV
s. n. COI	Suíça Canton de Vaud, Solalex	Sobre bloco de rochedo; floresta de pinheiros	1600	VI 1950	O D	6 f + 1 jov	obl obt at acut	20,2 : 7 13,5 : 4,6	2,9 2,9	14 11,5	1,4 1,2	—	—	vulg 10(11)12	11,1 11	*P. vulgare* subsp. *vulgare* PV
38440 LISE	idem	idem	idem	idem	D	2 f + 1 jov	obl obt at obtus	14,7 : 4,2 13,5 : 5,6	3,5 2,4	9,7 8,5	1,5 1,6	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* subsp. *vulgare* PV
LISU ex G 7576	Reine Hortense, Canterets	—	1200	IX 1933	A D	7 f 4 st + 1 jov	obl obt	14 : 4,4 8 : 4,4	3,2 1,8	7 6,5	2,0 1,2	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* var. *angustifolium* PV
LISU ex G 7577	Lac de Gaules	—	1700	IX 1933	B C	7 f	obl obt obl obtus at acut	13 : 5,6 9,7 : 5,2	2,3 1,9	7 7	1,9 1,9	—	—	? vulg —	—	*P. vulgare* PV
s. n. COI	França, Seine et Oise	—	—	VIII 1920	A	2 f	at acut	22,3 : 6,6 18,7 : 6	3,3 3,1	14 13	1,6 1,4	—	—	—	—	*P. vulgare* PV
31119 LISE	França, Massif Central, Corrèze	Muros de granito	—	VIII 1939	C D	3 f	obl obt	15,5 : 4,5 11 : 3,4	3,4 3,5	6,2 4,5	2,5 2,7	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* ssp. *vulgare* var. *gracile* PV
38439 LISE	França, Massif Central	Muros	± 500	VIII 1939	A B	4 f	obl obt	11,5 : 5,4 9,7 : 4	2,1 2,4	5,6 5	2,1 1,9	—	—	vulg? —	—	*P. vulgare* var. *rotundatum* PV?
7574 LISU	França, Pirenéus, pr. Luchon	Fendas das rochas	c. 1200	V 1950	A D	3 f + 1 jov	obl obt at acut	19,5 : 5,4 18 : 4,4	3,6 4,1	10 7,8	1,9 2,3	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* PV
s. n. COI (Herb. Willk.)	Espanha, Serra Nevada	Fendas das rochas xistosas	c. 2100	IX 1841	C D	2 f	obl obt obl obtus	11 : 5,4 10 : 4,8	2,0 2,1	4 4,8	2,8 2,1	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* var. *obtusum* PV
s. n. COI	Polónia, Bodzentyn	—	—	VIII 1897	B D	3 f	at ag	15,5 : 5 15 : 3,8	3,1 3,9	11 9	1,4 1,7	—	—	vulg —	—	*P. vulgare* PV
s. n. COI	Bulgária, M. Vitosa	In petrosis humidis, solo silicioso	ca. 1500	X 1951	B D	3 f	obl obt at obtus	21 : 8,6 12 : 5	2,4 2,4	9,2 8,5	2,3 1,7	—	—	—	—	*P. vulgare* PV

UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO

QUADRO VII

Polypodium interjectum (não português)

Herbário e n.º de espécime	Localidade	Habitat	Altitude m. s. m.	Data da colheita	Estado de maturação dos soros	N.º de folhas por colheita	Caracteres dos segmentos	Medidas do limbo mais longo e do limbo mais curto	Índices foliares	Comprimento do pecíolo	Índices peciolares	Caracteres do esporângio	Determinações
COI	Alemanha	—	—	IV 1887	—	2 f	at ag	25 : 8,4 20,2 : 8,4	2,9 2,4	18,5 —	1,4	interm	*P. vulgare* f. *attenuatum* PI
COI	Alemanha	—	—	VIII 1900	—	3 f	at ag obl obt	20 : 8,2 11,5 : 7,6	2,4 1,5	10,3 9,3	1,9 1,2	interm austr	*P. vulgare* f. *communis* PI
COI	Alemanha, Hessen-Nassau	Ruínas	c. 120	IX 1898	C	2 f	at ag	29,5 : 8,4 29 : 9	3,5 3,2	— 19	— 1,5	interm	*P. vulgare* f. *attenuatum* PI
COI	França, Deux-Sèvres	Troncos de *Quercus*	—	XII 1881	D	2 f 3 st	subaten acut	23 : 6,8 18,7 : 8,6	3,4 2,2	12,2 12,5	1,8 1,5	interm	*P. vulgare* PI
29487 LISE	França, Vendée, Longueville	Lugares arborizados	—	V 1939	D	2 f	subaten acut	21,5 : 7,2 16,5 : 7,2	2,9 2,3	12,8 14,8	1,6 1,1	interm	*P. vulgare* ssp. *prionodes* PI
38367 LISE	França, Haute-Savoie	Muro	380	VIII 1952	B	2 f	at ag	25 : 12 30 : 15	2,1 2,0	— 16,5	— 1,8	—	*P. vulgare* f. *attenuatum*

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO

NOTA
SOBRE O POLIPÓDIO DOS AÇORES

por

JOÃO DE CARVALHO E VASCONCELLOS

DIVERSOS trabalhos sobre a flora dos Açores indicam a existência do *Polypodium vulgare* L. em várias ilhas do arquipélago.

No «Catálogo das Plantas vasculares dos Açores» (1966), do Prof. Dr. RUI TELLES PALHINHA, de texto revisto e preparado para publicação por A. R. PINTO DA SILVA, o polipódio destas ilhas é tido como *Polypodium australe* Fée com a sinonímia de *P. vulgare* auct. fl. azor. non L. Porém, exemplares herborizados nos Açores e que foram oferecidos pelo Eng.º Silvicultor ILÍDIO BOTELHO GONÇALVES para o herbário do Gabinete de Botânica do Instituto Superior de Agronomia (LISI), apresentam caracteres nìtidamente diferentes do *Polypodium vulgare* L. típico e ainda mais em relação aos indicados para a variedade *serratum* Willd. (*Polypodium australe* Fée). Por esse motivo resolvemos estudá-los minuciosamente e chegámos à conclusão que deveriam considerar-se incluídos num novo taxon, o qual filiamos no *Polypodium vulgare* L. na categoria de subespécie e que passamos a descrever:

Polypodium vulgare L. ssp. **azoricum** Vasc., n. subsp.

Polypodium vulgare auct. azor., non L. (1753) p. p. typ.
Polypodium australe auct. azor., non Fée (1852).

Squamae rhizomatis 6-11 mm longae, longe subulatae. Frondes ovato-triangulares plus minusve tam latae quam longae, segmentis confertis grosse crenato-serratis summis

abrupte minoribus sinubus angustissimis. Sporangii annulus e 11-14(15) cellulis incrassatis formatus.

Holotypus: *Ilha do Faial,* Praia do Norte, 15-I-1963, *I. Botelho Gonçalves,* n.º 836 (LISI).

Além do tipo, observámos mais os seguintes espécimes também arquivados em LISI:

Ilha das Flores: Santa Cruz, Fazenda, alt. 150 m, 21-II-1963, *Ricardo Nunes,* n.º 19; Rocha dos Bordões, alt. 250 m, 6-VIII-1963, *I. Botelho Gonçalves,* n.º 1319.

Ilha do Faial: Horta, Santo Amaro, alt. 120 m, 10-IX-1961, *I. Botelho Gonçalves,* n.º 91; Horta, alt. 15 m, 16-I-1968, *I. Botelho Gonçalves,* n.º 2086.

Ilha do Pico: Mistério de Santa Luzia, 25-III-1963, *I. Botelho Gonçalves,* n.º 977.

Ilha de S. Miguel: Pico da Pedra, Giesta, alt. c. 205 m, 10-VIII-1950, *V. V. Freitas da Silva.*

Ilha de Santa Maria: Baldio, alt. 400 m, 23-I-1968, *I. Botelho Gonçalves,* n.º 2108.

EUPHORBIAE SUCCULENTAE ANGOLENSES — I

by

L. C. LEACH

IT is rather strange that the genus *Euphorbia* is so less well known from the western side of Africa than from the eastern, despite the somewhat earlier European establishment on the west coast. This lack of knowledge is emphasised by the omission by JACOBSEN (Handbook Succulent Plants, 1960) of many of the Tropical W. African species and almost all of the Angolan.

It is the present writer's intention to review the position in respect of the succulent Euphorbias of Angola in the light of knowledge gained from material and plants collected in the course of a recent expedition to that country and to present the results in a series of papers of which this is the first.

The term succulent is here taken to include those species generally considered loosely as belonging under that head, such as *E. trichadenia* Pax and *E. transvaalensis* Schlechter, together with a few woody species, e. g. *E. nodosa* N. E. Brown.

Descriptions of two new species now follow.

Euphorbia eduardoi Leach, sp. nov.

Euphorbia conspicua sensu P. G. Meyer in Merxm. Prodr. Fl. S. W. Afr. **67**: 22 (1967).

E. fortissimae Leach affinis sed habitu altiore, trunco nudo, ramis ascendentibus coronato; ramis plerumque 5-angulatis, podariis saepe nonconfluentibus; pedunculo et cymarum ramis longioribus; involucri lobis subduplo latioribus et

glandulis suberectis; capsula altiore et forma dissimili ex involucro tantum paululum exserta differt; *E. conspicuae* N. E. Brown quoad faciem et staturam primo aspectu maxime similis sed fere omnibus aliis notis bene distincta; forma angulorum et segmentarum ramorum ad *E. ingentem* E. Meyer ex Boiss. accedit sed characteribus ceteris facile distinguenda.

Arbor candelabriformis succulenta spinosa ad 10 m alta; trunco crasso nudo simplici 5-6-angulati vel interdum cylindrico, ramis arcuato-ascendentibus vel ascendenti-erectiusculis coronato. *Rami* 4-5-angulati (plerumque 5), saepissime simplices, in segmenta irregulariter paulo constricti apice obtuso, nonprominenter alati, praeter segmenta junioria, alae tunc 20-25 mm latae, ad marginem c. 8 mm crassae, deinde spissescentes inter angulos superficiebus complanatis vel leviter concavis, marginibus plerumque leviter flexuoso-corrugatis. *Podaria* cornea badia, mox cinerascentia, suberea et rimosa, c. 12 mm longa, 8 mm lata, irregulariter late obovata, initio plerumque separata, demum interdum confluentia; spinis binis fortibus divergentibus ad 15 mm longis munita. *Folia* non visa, apparenter statim caduca; cicatricibus transverse anguste lunatis, c. 4 mm latis, cum vel sine spinulis. *Inflorescentia* cymosa; cymae pedunculatae, c. 5 mm supra spinas insertae, solitariae, quamquam saepe gemma laterali e basi pedunculi crescenti; cyathiis 3, verticaliter dispositis; *pedunculus* bibracteatus crassus, basi c. 5 mm diam., ad 9 mm incrassatus versus apicem, 12-28 mm longus; *bracteae* non visae apparenter confestim caducae, probabiliter aliquantum carnosae carinatae; cicatricibus prominentibus c. 11 mm latis; *cyathium medium* masculinum caducum; *cyathia lateralia* bisexualia, cymarum ramis 14-18 mm longis, basi c. 5 mm diam., aliquantum incrassatis versus apicem; *bracteae* apparenter pedunculorum bracteis similibus. *Involucrum* crateriforme glabrum, c. 6 mm longum, 12 mm diam. glandulis inclusis; *glandulae* 5, suberectae carnosae integrae, plus minusve oblongo-ellipticae rugulosae, c. 2.5 mm longae, 5-6 mm latae, transverse convexae sed longitudinaliter concavae; *lobis* 5, imbricatis, erectis, irregulariter dentato-fim-

briatis, aliquantum carnosis, transverse late oblongo-ellipticis, interdum emarginatis, c. 4 mm longis, 6 mm latis. *Flores masculi* numerosi (c. 150), 5-fasciculati; *bracteolis* filiformi-laciniatis; *pedicelli* c. 5 mm longi; *filamenta* c. 1.5 mm longa; *bracteae fasciculares* filiformi-laciniatae, c. 5.5 mm longae, basi c. 3 mm latae. *Ovarium* obtuse trigono-obovoideum ex involucro vix exsertum; *ovulum* ellipsoideum, connectivo tumido. *Styli* crassi, 2.5-3 mm longi, dimidio in columnam connati, patuli apicibus capitatis rugulosis. *Capsula* fere matura obtuse trigono-obovoidea, c. 16 mm alta, 18 mm diam., basi ex involucro tantum paululum exserta pedicello crasso, c. 6 mm longo; *perianthio* crasso carnoso, irregulariter obtuse triangulare, c. 6 mm diam. *Semen* subglobosum, c. 4 mm longum, 3.5 mm diam. pallide brunneum, eburneo-maculosum, maculis confertis obscure plano-pusticulatis.

Icon. nostr.: Tab. I-III.

Type: Angola, Moçâmedes Distr., *Mendes* 3959 (BM; LISC, holotypus; LUAI; PRE).

ANGOLA: Moçâmedes Distr., Dois Irmãos, alt. c. 550 m, fl. & fr. 5.v.1960, *Mendes* 3959 (BM; LISC; LUAI; PRE); ± 25 mls. NE Moçâmedes, st. 12.ix.1967, *Leach & Cannell* 14036 (LISC; SRGH).

S. W. AFRICA: Kaokoveld: «Schlucht bei Otjikongo», fl. 29.i.1958, *Merxmüller & Giess* 1464 (M; PRE); Okonjombo, photo, *Otzen* s. n. (PRE).

A photograph of a plant ± 15 m tall, ± 25 mls. S of Ruacaná Falls, *Hahn* s. n. (PRE) probably belongs here but identification is, in the absence of material, uncertain.

The plants forming colonies on the well wooded eastern slopes of the Serra da Chella, represented by *Leach & Cannell* 14038 (LISC) probably also belong here. However, the scanty material shews differences, which, if found to be constant, would necessitate the taxonomic separation of these plants. To avoid any possibility of confusion therefore, this gathering has not been included in the above records.

The nearest relationship of *E. eduardoi* appears to be with *E. fortissima* Leach, from which it differs in being a taller plant with a nude trunk and a relatively small crown

of ascending branches which are generally 5-angled and with the spine shields often not confluent. The peduncles and cyme branches of the new species are considerably longer and the imbricate involucral lobes twice as wide as those of *E. fortissima,* while the glands are suberect and the differently shaped taller capsule remains barely exserted from the involucre. In stature and general appearance *E. eduardoi* is, at first sight, superficially nearest to *E. conspicua* N. E. Br., however, it differs markedly from that species in almost all other respects. The irregularly, often inconspicuously constricted segments and scarcely winged branches of this desert species are to some extent reminiscent of those of the ubiquitous *E. candelabrum* Trém. ex Kotschy, as also are the early degeneration of both spines and shields, which in both species very soon become cracked and corky.

The distribution of the species as presently known, seems to be restricted to the stony and rocky hills to the E and NE of Moçâmedes in the Moçâmedes District of Angola and to the eastern side of the Baynes Mts. in the Kaokoveld of S. W. Africa (± S of Ruacaná Falls on the Cunene River), with possibly a subspecies occupying the eastern slopes of the Serra da Chella, some 25 miles to the northeast of Oncócua, in the Huila District of Angola. At this latter locality plants form isolated but quite closely populated colonies, after the manner of *E. cooperi* N. E. Br. ex Berger and also like that species, occur on well wooded slopes. Both the colony-forming habit and the habitat contrast quite sharply with the scattered distribution and desert habitat of the plants at the type locality. As mentioned elsewhere in this paper, these plants appear to differ from the typical in some respects and may well be found to be distinct when more material becomes available.

E. eduardoi seems to have been included in GOSSWEILER's concept of *E. conspicua* N. E. Br. (J. GOSSWEILER, Carta Fitogeogr. de Angola: 150, 1939) but as no specimens are cited it is not possible to be certain on this point. GOSSWEILER seems to have considered all the tree species of *Euphorbia* occurring in Angola to belong to this latter taxon; in fact several quite distinct species exist. As at least one of these

grows socially with *E. conspicua* identification by locality is scarcely possible.

It is thought that the species is relatively long lived as the lower branches of the smaller trees had, in the individuals examined, about 23 segments; this would seem to indicate a considerable age as these were at least 8' from the ground and the branches are generally set quite closely along the length of the central trunk.

It is with considerable pleasure that the new species is named in honour of Dr. EDUARDO J. MENDES of the Centro de Botânica, Lisbon, whose gatherings of *Euphorbia* from southern Angola included the excellent material from which *E. eduardoi* is now described.

Plant a succulent, spiny, candelabriform tree, up to 10 m high, with a nude, cylindric or 5-6-angled, stout, unbranched trunk, often with the somewhat splintered remains of fallen branches persisting below the relatively small crown of more or less whorled, arcuate-ascending or ascending-erect branches. *Branches* usually simple, slightly and unevenly constricted into more or less elliptically shaped segments (sometimes almost parallel sided) which are about 7.5 cm diam. and somewhat variable in length (presumably dependent on the seasons' rainfall), obtuse at the apex, 4-5-angled (usually 5) with the margins generally slightly wavy, not prominently winged except on younger parts, the stout wings then about 20-25 mm broad and c. 8 mm thick at the margin, older parts becoming more solid and more or less flat or only slightly concave on the faces between the angles. *Spine shields* reddish brown, soon degenerating and becoming cracked, corky and grey with age, c. 12 mm long, 8 mm wide, irregularly more or less broadly obovate, at first usually separate, sometimes enclosing the flowering eye and later becoming subcontinuous or occasionally continuous; *spines* stout, 10-15 mm long, c. 3 mm diam. at the base, straight or slightly curved, in diverging pairs, the included angle very variable (*Mendes* 3959 c. 45°-80°, *Leach & Cannell* 14036 c. 90°-170°). *Leaves* not seen, apparently almost immediately caducous; *leaf scar* transver-

sely narrowly lunate, c. 4 mm wide, without prickles (*Leach & Cannell* 14036, transversely very shallowly obtriangular, with prickles). *Inflorescence* a solitary pedunculate cyme of three cyathia, from the flowering eye c. 5 mm above spine pairs (often with an undeveloped lateral bud in the flowering eye at its base), with the cyathia arranged in a plane parallel with the axis of the branch; the central cyathium sessile, male, soon deciduous; the bisexual laterals raised on spreading cyme branches. *Peduncle* bibracteate, 12-28 mm long, stout, c. 5 mm diam. at the base, broadening towards the apex (up to 9 mm); *bracts* subtending the cyme branches, not seen, apparently very quickly deciduous, probably rather fleshy and keeled, the prominent persistent basal ridge c. 11 mm wide. *Cyme branches* 14-18 mm long, c. 5 mm diam. at the base, enlarging somewhat towards the apex; *bracts* apparently similar to and as quickly deciduous as those of the peduncle (in bud with entire margin). *Involucre* glabrous, shallowly cup-shaped, c. 6 mm deep, 12 mm diam. (the male slightly smaller); *glands* 5, transversely more or less oblong-elliptic, entire, suberect, fleshy, rugulose, transversely strongly convex but longitudinally concave from being suberect with the inner margin erect, 5-6 mm wide, 2.5 mm long; *lobes* 5, imbricate, erect, transversely broadly oblong-elliptic, rather fleshy, irregularly dentate-fringed, sometimes emarginate, c. 4 mm long, 6 mm wide. *Male flowers* c. 150 (the smaller male cyathium having only about 60), arranged in 5 fascicles with numerous filiform-laciniate bracteoles and subtended by irregularly filiform-laciniate bracts c. 5.5 mm long, 3 mm wide at the base; *pedicel* c. 5 mm long; *filament* c. 1.5 mm long. *Ovary* (partially developed capsule) obtusely trigonous, obovoid with the base barely exserted from the involucre; *ovule* ellipsoid, attached by a long swollen connective with a pair of small deflexed teeth near its apex; *styles* stout, 2.5-3 mm long, united into a column for almost half their length, spreading, with capitate rugulose apices. *Capsule* (almost mature) obtusely trigonous, obovoid, c. 18 mm diam., 16 mm high, with its base just exserted from the involucre; borne on a stout pedicel c. 6 mm long; *perianth* thick and fleshy,

irregularly obtusely triangular, c. 6 mm diam. *Seed* c. 4 mm long, 3.5 mm diam., pale brown with crowded, irregularly sized and shaped, obscurely pusticulate (only very slightly and flatly raised), creamy-buff markings which become smaller, more scattered and finally obsolescent on each side of the dark brown slightly raised suture.

Euphorbia atrocarmesina Leach, sp. nov.; quoad characteres vegetativos ad *E. sereti* De Wild. et *E. strangulatam* N. E. Brown accedit sed a *E. sereti* inflorescentia atrocarmesina; pedunculo breviore, cyathio bisexuali singulatim praedito; involucri lobis latioribus, ovario incluso; bracteis haud basaliter porcatis; capsula sessili essentialiter differens; a *E. strangulata* inflorescentiae et seminis omnibus characteribus valde distincta.

Frutex succulentus, spinosus, c. 0.75 m (1.3) altus, basiramifer (saepe crebre dumosus) ramis patulis ascendenti-erectis. *Rami* angulis 4-6 (plerumque 5, perrariter 6) praealte alatis, in segmenta valde constricti; *segmentis* subcircularibus vel ellipticis vel ovatis vel interdum oblongis, 3-8 cm (raro usque ad 15) longis, 2-6 cm latis; *marginibus* continuis leniter vel valde crenatis, corneis, brunneis, spinis binis divergentibus, patulis, rectis vel interdum leviter curvatis, 1-12 mm longis armatis. *Folia* decidua vel interdum plus minusve marcescentia, ovato-deltata, c. 2 mm longa, 2.5 mm lata; *cicatricibus* indistinctis, cum vel sine spinula in quoque latere munitis. *Inflorescentia* axillaris, atro-carmesina polline vivide flavo, pedunculis 1-3, unusquisque cyathio unico bisexuali praeditus. *Pedunculus* crassus, plerumque aliquantum lateraliter compressus, basi 2.5-3.5 mm diam., supra spissescens usque ad 5.5 mm diam. *Bracteae* transverse oblongae vel late ovatae truncatae, carnosae, haud carinatae haud basaliter porcatae, margine membranaceo minute denticulato, 3.5-4.5 mm latae, 2-2.5 mm longae. *Involucrum* patelliforme, 2-2.5 mm altum, 8-8.5 mm diam. glandulis inclusis; *glandulae* 5-7, plerumque 6, separatae vel contiguae (separatae ubi 5), crassae carnosae, patentes, transverse oblongae, 2.5-4 mm latae, c. 1.25 mm longae; superficie plus minusve

plana, saepe transverse convexa, obscure rugulosa margine laevi; *lobi* 5-7, imbricati, breviter fimbriati, interne visi transverse oblongi, externe visi plus minusve cuneati aliquantum caperati, basin versus carnoso-spissescentes. *Flores masculi* c. 60, 5-7 fasciculati, bracteolis filiformibus numerosis; *bracteae fasciculares* fimbriatae profunde laciniatae, c. 3 mm longae; *pedicelli* c. 2.5 mm longi; *filamenta* c. 1 mm longa. *Ovarium* sessile, tri-lobatum, obtuse trigonum, perianthio rudimentali; *styli* c. 3 mm longi, aliquantum crassi, patuli reflexique, e basi ⅓ in columnam connati, apicibus bifidis. *Capsula* sessilis, trilobata, c. 8 mm diam., 5.5 mm alta, perianthio carnoso rudimentali. *Semen* subglobosum, c. 3 mm longum, aliquantum lateraliter compressum, olivaceo-brunneum, variabiliter maculatum, maculis fuscis vel pallidis, et saepissime persubtiliter rimulaceo-lineatum.

Icon. nostr.: Tab. IV-VI.

Type: *Leach & Cannell* 13932 (BM; BR; LISC, holotypus; LUAI; PRE; SRGH).

ANGOLA: Cuanza Sul, Gungo, ± 11° 48′ S, 14° 20′ E, on granite slopes in shallow soil, alt. c. 900 m, fl. & fr. 21. viii.1967, *Leach & Cannell* 13932 (BM; BR; LISC; LUAI; PRE; SRGH); ± 7 mls. W of Gabela, fl. 23.viii.1967, *Leach & Cannell* 13952 (LISC; PRE); ± 12 mls. E of Gabela, fl. & fr. 24.viii. 1967, *Leach & Cannell* 13953 (K; LISC).

The closest relationship of the new species seems to be with *E. sereti* De Wild. but the dark crimson inflorescence of *E. atrocarmesina* with its short peduncles, each of which bears but a solitary bisexual cyathium (with no sign of any lateral buds in any of the material examined), the involucre with its wider lobes, included ovary, bracts which are entirely devoid of any basal ridge and the sessile capsule are all essentially different; in vegetative characters there appears at first sight to be a close link with *E. strangulata* N. E. Brown but the inflorescence of that species is so entirely different, as also are the shape, size and markings of the seed, that it seems probable that the relationship is, in fact, not particularly close.

E. atrocarmesina appears to have been included in GOSSWEILER's concept of *E. strangulata* (Carta Fitogeogr. Angola), this species, however, has its distribution restricted, as far as is known, to the enormous rocks of Pungo Andongo.

As well as their similar general aspect both of these species share a Phoenix-like attribute in that new growth is produced from the remains of plants, the branches of which have died back (whether due to fire, insect attack or some other reason is not known). This regenerated growth and that of juveniles has an appearance quite unlike that of the mature plants, moreover these dwarfed plants often flower when only a few inches high. It is thought that this propensity may have given rise to the impression that these apparently fully mature but dwarf specimens represented a different species.

There are other features exhibited by the new species which seem to warrant some discussion, the most notable being the single bisexual cyathia, each of which is borne on a stout bibracteate peduncle. Single bisexual cyathia are rare amongst the spine paired Euphorbias, occurring in only one of the classified species known to the present writer, namely, *E. vandermerwei* R. A. Dyer, a dwarf shrub from the Eastern Transvaal. An important difference between the two species is the incipient tendency sometimes displayed by *E. vandermerwei* to produce lateral cyathia from its constantly solitary peduncle as compared with the 1-3 peduncles of *E. atrocarmesina* in which no tendency to develop cymes has been noted.

It is but a step between a single bisexual cyathium and a cyme of which the initial central cyathium is normally bisexual; this pattern of inflorescence is also rare among the spiny members of the genus but seems to predominate in the particular group of related taxa from Angola, the Congo and Zambia, in which *E. atrocarmesina* is considered to be included.

It seems that here we have a group of vicariant relic species occurring as relatively small, although close populations. Their restricted habitats in isolated river gorges and on mountain rock slopes, where protection from fire

hazards is at a maximum with competition minimal, would seem to add weight this suggestion. It is considered that these isolated populations, which may possibly be important in relation to the evolution of some groups of the genus, have, in the course of time, diverged to such a marked extent that they cannot, although clearly closely related, be considered as being correctly classified at infra-specific rank.

Plants from the vicinity of Quibala probably belong here but there are certain differences which may prove to be significant; a decision regarding these is therefore held over until it has been possible to examine more material.

A noteworthy connection between the plants in this group is that they all seem to have an almost odourless latex (sometimes smelling faintly but not unpleasantly of tobacco), except perhaps *E. sereti* from the northern Congo, live plants of which have not been seen by the writer but the latex of which was stated by SERET to be «très corrosif».

Plant a succulent spiny shrub c. 0.75 m (1.3) high, branched from the base (sometimes forming large clumps, probably then comprising several plants) with spreading, ascending-erect, segmented branches. *Branches* with 4-6, usually 5 (very rarely 6) broadly winged angles, deeply constricted into subcircular, elliptic, ovate or sometimes oblong segments which are 3-8 cm long (exceptionally up to 15 cm), 2-6 cm wide; with weakly or strongly crenate, continuous, horny brown margins. *Spines* in widely diverging spreading pairs at the apex of the crenations, straight or sometimes a little curved, 1-12 mm long, longest at the widest part of the wings, becoming obsolescent at the constrictions. *Leaves* caducous or sometimes somewhat marcescent, ovate deltate, c. 2 mm long, 2.5 mm wide; *leaf-scar* inconspicuous (usually very indistinct) with or without a pair of flanking prickles which usually become obsolete with age. *Inflorescence* 1-3 axillary, shortly pedunculate, solitary bisexual cyathia, blackish crimson with bright yellow pollen. *Peduncle* stout, usually slightly laterally compressed, 3-4.5 mm long, 2.5-3.5 mm diam. at the base, widening above up to 5.5 mm diam. *Bracts* more or less transversely oblong, minutely denticulate

on the thin almost membranous apical margin, thick and fleshy but not at all keeled and entirely without any thickened ridge at their base, 3.5-4.5 mm wide, 2-2.5 mm long. *Involucre* patelliform, 2-2.5 mm deep, 8-8.5 mm diam. including the glands; *glands* 5-7, usually 6, separate or contiguous (separate when there are 5), thick and fleshy, spreading, transversely oblong, 2.5-4 mm wide, c. 1.25 mm long; the upper surface more or less flat, often transversely convex, obscurely rugulose with a smooth margin; *lobes* 5-7, imbricate, shortly fimbriate, transversely oblong seen from the inside, more or less cuneate from the outside, thickening towards the base and somewhat wrinkled. *Male flowers* c. 60, arranged in 5-7 fascicles with numerous filiform bracteoles; *fascicular bracts* deeply laciniate, fimbriate, c. 3 mm long; *pedicels* c. 2.5 mm long; *filaments* c. 1 mm long. *Ovary* sessile, obtusely trigonous, 3-lobed, seated on a rudimentary perianth; *ovule* suspended under a small hood; *styles* c. 3 mm long, united into a stout column for about ⅓ rd. their length, spreading-recurved with bifid apices. *Capsule* 3-lobed, c. 8 mm diam., 5.5 mm high, sessile, with a fleshy rudimentar perianth. *Seed* subglobose, somewhat laterally compressed, c. 3 mm long, olive brown, variably mottled with paler and darker markings, generally with some very fine, crack-like darker lines.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is much indebted to and wishes to thank:

Mr. I. C. CANNELL for his companioship and much assistance during our travels together in Angola.

The Directors and Staffs of the Instituto de Investigação Científica de Angola, Luanda and Sá de Bandeira (LUAI); the Instituto de Investigação Agronómica de Angola, Nova Lisboa (LUA); the Botanical Research Institute, Pretoria (PRE); the Government Herbarium, Salisbury (SRGH); and the Department of Agriculture, Windhoek, for the facilities of the herbaria and much other assistance besides.

The Directors of the Department of Botany, British Museum (Nat. Hist.) (BM); the Instituto Botânico Dr. Júlio

Henriques, Coimbra (COI); the Conservatoire Botanique de l'Université de Genève (G); the Royal Botanic Gardens, Kew (K) and the Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar, Lisbon (LISC), for the loan of material, also to Dr. E. J. MENDES of the latter institution for photographs and permission to publish these as well as a great deal of miscellaneous information regarding the plants of Angola.

Mr. W. GIESS of the Government Herbarium, Windhoek, for his help in connection with the obtaining of the various necessary permits.

The South African Council for Scientific and Industrial Research, for generous financial assistance towards the expenses of the expedition.

TABULAE

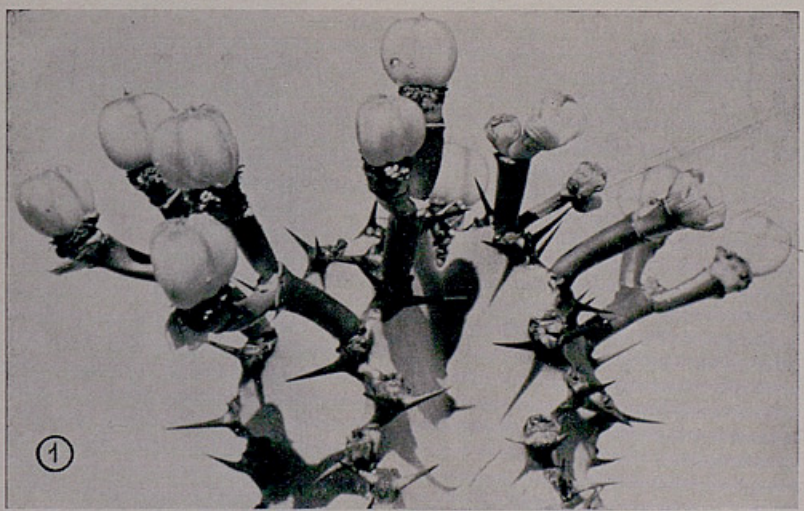
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

TABULA I

Euphorbia eduardoi Leach

Fig. 1. — Apex of branch with fruiting cymes (photo E. J. MENDES from material of *Mendes* 3959).

Fig. 2. — Scattered plants at Dois Irmãos (population where *Mendes* 3959 was collected; photo E. J. MENDES, 5-V-1960).





Euphorbia eduardoi Leach

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO





Euphorbia eduardoi Leach

TABULA II

Euphorbia eduardoi Leach

Fig. 1. — Cymes with spreading lateral buds
(photo L. C. LEACH from pickled material of *Mendes* 3959).

Fig. 2. — Branch apices with cymes
(photo E. J. MENDES from material of *Mendes* 3959).

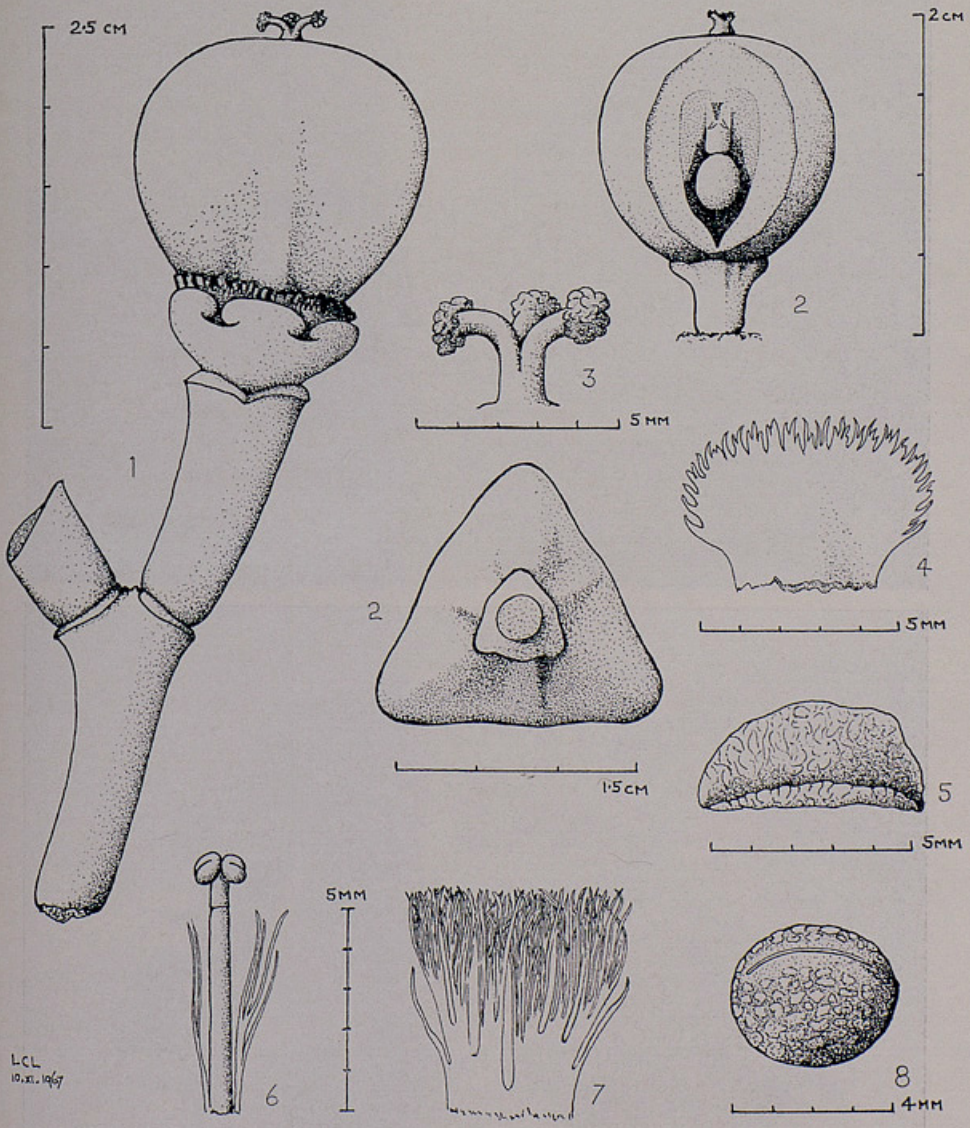
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

TABULA III

Euphorbia eduardoi Leach

Fig. 1. — Cyme with bisexual cyathium.
Fig. 2. — Partially developed capsule.
Fig. 3. — Styles.
Fig. 4. — Involucral lobe.
Fig. 5. — Involucral gland.
Fig. 6. — Male flower with bracteoles.
Fig. 7. — Fascicular bract.
Fig. 8. — Seed.

(All from *Mendes* 3959, holotype).



Euphorbia eduardoi Leach

BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÁNICO





Euphorbia atrocarmesina Leach

TABULA IV

Euphorbia atrocarmesina Leach

Fig. 1. — Mature plants on granite slopes at Gungo (population where *Leach & Cannell* 13932 was collected; photo L. C. LEACH, 21-VIII-1967).

Fig. 2. — Apical segment of branch with crowded inflorescence (photo L. C. LEACH from material of *Leach & Cannell* 13932, holotype).

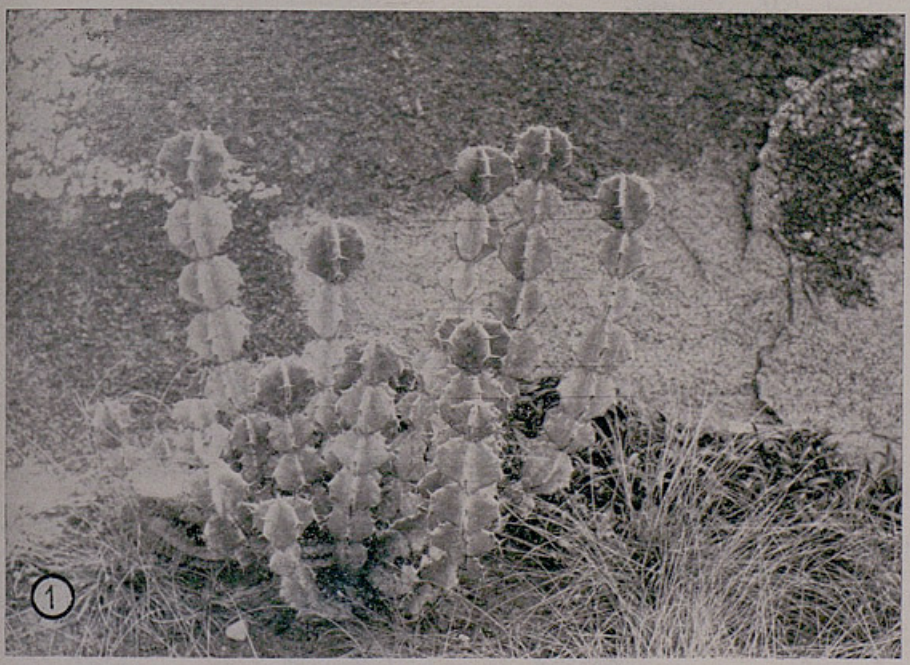
UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

TABULA V

Euphorbia atrocarmesina Leach

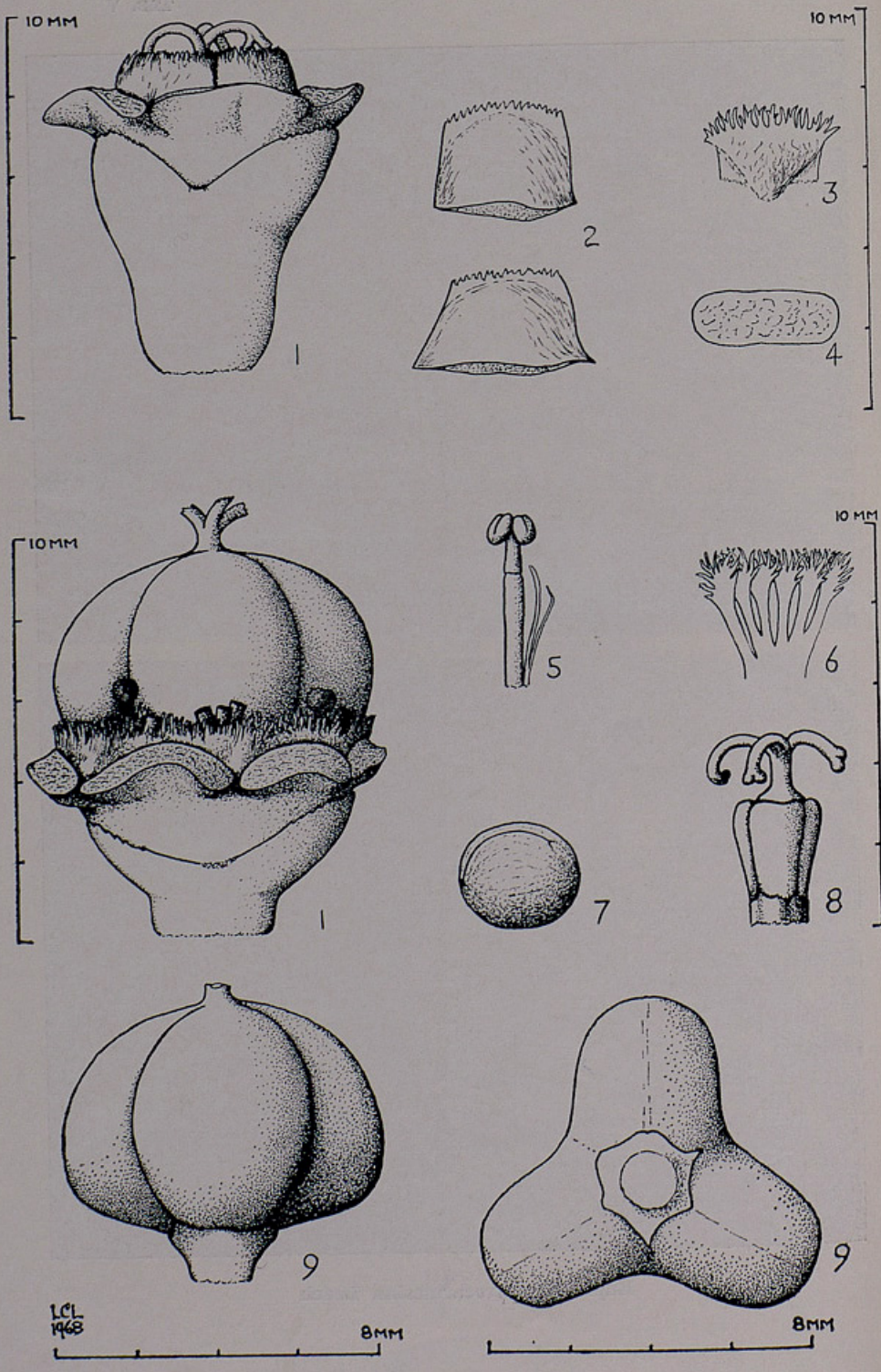
Fig. 1. — Typical young plant at Gungo.

Fig. 2. — Regenerated growth from old crown (photos L. C. LEACH from the population where *Leach & Cannell* 13932 was collected).





Euphorbia atrocarmesina Leach



Euphorbia atrocarmesina Leach

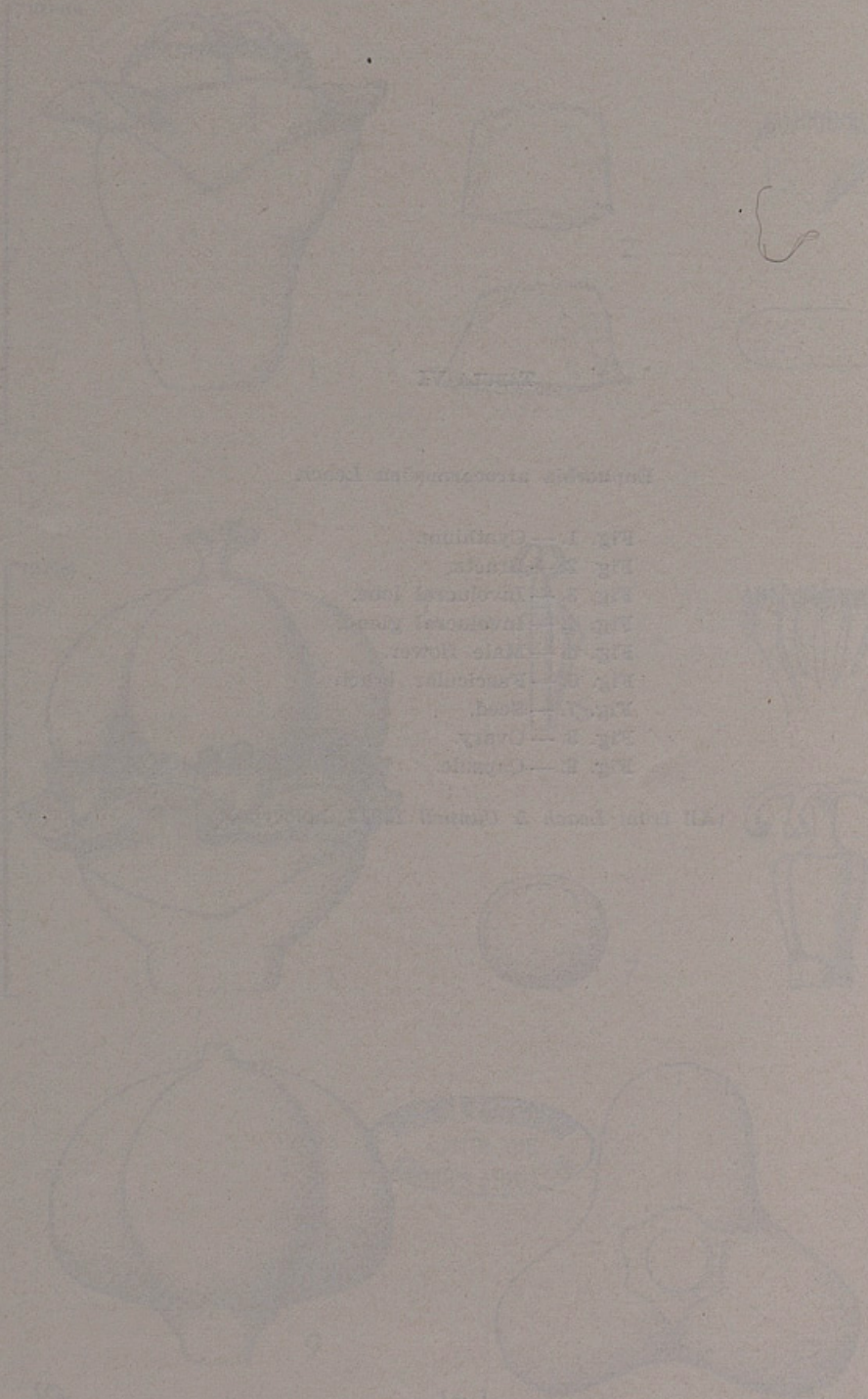
TABULA VI

Euphorbia atrocarmesina Leach

Fig. 1. — Cyathium.
Fig. 2. — Bracts.
Fig. 3. — Involucral lobe.
Fig. 4. — Involucral gland.
Fig. 5. — Male flower.
Fig. 6. — Fascicular bract.
Fig. 7. — Seed.
Fig. 8. — Ovary.
Fig. 9. — Capsule.

(All from *Leach & Cannell* 13932, holotype).

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO



ACACIA NIGRESCENS OLIV. IN AFRICA, WITH PARTICULAR REFERENCE TO NATAL

by

J. H. ROSS

Bews Botanical Laboratories, University of Natal, Pietermaritzburg, South Africa

Acacia nigrescens was described by OLIVER (1871) as a «wholly glabrous tree» with leaves $1\,^1/_2$-$2\,^1/_2$ inches long, three pinna pairs, one leaflet pair, leaflets broadly and very obliquely obovate- rotundate, less than $^1/_2$ inch long, «drying blackish, paler beneath». The type specimen of this species was collected by *Kirk* near Mitonde in Malawi.

BENTHAM (1875) based var. *pallens* on *Kirk 201* from near Sena in Portuguese East Africa, this variety being distinguished from var. *nigrescens* by having leaflets which were pale greenish-grey when dry, and by its thorns becoming strongly thickened when mature. Subsequently, ROLFE (1907) raised var. *pallens* to specific rank, at the same time noting that *A. pallens* was «a valuable timber tree..., originally referred to *A. nigrescens* Oliv., when but a single imperfect specimen was known». BURTT DAVY (1932) followed ROLFE and maintained the two species, all Transvaal material being referred to *A. pallens*. MILNE-REDHEAD (1937) concluded that *A. pallens* and *A. nigrescens* were conspecific, and stated that «the blackness of the type specimen of the latter species is due partly to the method of drying and partly to the age of the material». The type of BENTHAM's var. *pallens* is an old sterile shoot with mature leaves that dried a pale greyish-green, in contrast to the blackish colouration of the young leaves in the type of *A. nigrescens*. Blackening of the young leaves on drying is usual and can be observed in many herbarium specimens.

A. brosigii Harms (1898) and *A. perrotii* Warb. (1898) from the Kilosa and Lindi districts of Tanzania respectively have no distinguishing characters and were considered (Brenan, 1959) synonyms of *A. nigrescens*.

Passarge (1904) recorded *A. passargei* from Botswana but failed to describe the species adequately. Subsequently, *A. passargei* was mentioned by Harms in Engler and Drude (1915). The species is conspecific with *A. nigrescens*.

N. E. Brown (1909) based his description of *Albizzia lugardi* on a specimen collected by *Lugard* from the Okavango valley, Botswana. Brown (l. c.) noted «I refer this to *Albizzia* with some hesitation, as the specimen is flowerless, but in its general characteristics it agrees with that genus...». Examination of the type specimen revealed that the species is conspecific with *Acacia nigrescens*.

Harms (1935) described *Acacia schliebenii* from Lake Lutamba, Lindi district of Tanzania, the species being based on *Schlieben 5565*. This type differs from typical *A. nigrescens* in having up to three leaflet pairs and leaflets that are obovate-oblong to oblanceolate-oblong. However, such characters are now considered as no more than part of the overall range of variation within *A. nigrescens*.

A. nigrescens has in the past been regarded as a fairly uniform species but field observations indicated that it is more variable than previously imagined. Consequently population sampling was undertaken in Natal in order to ascertain the range of variation within, and among, the populations, and to establish the relationship of *A. nigrescens* to a number of closely related species.

DISTRIBUTION, HABITAT AND HABIT

a) *In Natal*

The known distribution of *A. nigrescens* in Natal is shown in Fig. 1. Populations are confined to Zululand extending from the border of Mozambique in the north to the Umfolosi Game Reserve in the south, and from the coast inland a little further than Mahlabatini and Magudu. Young

(1955: 122) suggested that *Thorncroft 3003* (PRE) may be from Oavoco near Barberton in the Transvaal or from Aroca near Durban but from the known distribution of *A. nigrescens* in Natal the latter seems most unlikely.

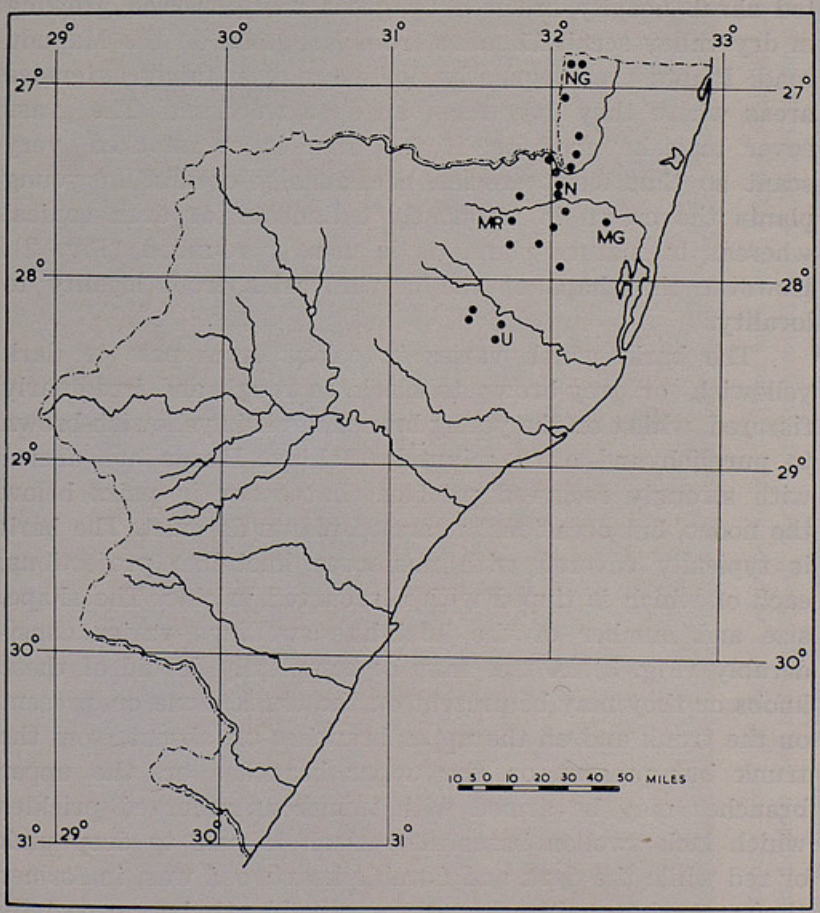


Fig. 1. — The known distribution of *Acacia nigrescens* in Natal.

Populations generally occur on reddish or, on blackish hard loam in grassland, on boulder-bed outcrops, on boulder strewn slopes or on stream banks. However, in the Ndumu Game Reserve plants may be found growing on a superficial layer of white sand that is underlain by red loam. Plants in Natal are relatively infrequently found growing on streambanks although specimens have been noted growing

on the banks of the Ingwavuma, Mkuzana, Mkuzi and Pongolo rivers, and on the southern shores of Nyamiti Pan in the Ndumu Game Reserve.

Growth form is invariably a tree although a small stunted shrub heavily browsed by goats was observed growing in dry valley scrub 11 miles from Nongoma on the Magudu road. Plants are frequently dominant over fairly extensive areas where they may form an open woodland. The grass cover may be good or, if the area is overstocked, very scant so that sheet erosion occasionally occurs. In young plants the crown is frequently cylindrical or even conical whereas in mature plants it is usually rounded (Fig. 2). However the shape of the crown varies from locality to locality.

The bark, which varies in colour from pale to dark yellowish- or grey-brown to black, is rough and irregularly fissured, whilst on the young branchlets it is yellowish-brown to purplish and often minutely flaking. Plants are armed with strongly recurved prickles that occur in pairs below the nodes, but occasional unarmed plants do exist. The bark is typically covered with numerous knob-like projections, each of which is tipped with a recurved prickle. The shape, size and number of the knob-like swellings varies considerably (Fig. 3). A tree may be completely devoid of these knobs or they may be present on the trunk alone or, present on the trunk and on the upper branches or, absent from the trunk but present on the upper branches or, the upper branches may be armed with numerous recurved prickles which lack swollen bases. The slash is pale to deep pink or red while the dark and durable heartwood was, in former times, much sought after as a valuable timber, especially in the mining industry. Plants appear to have a capacity for withstanding grass fires.

In autumn plants usually shed almost all their leaves leaving the trees bare for several months. However, after a mild season plants may be found in mid-winter bearing a substantial number of leaves.

Flowering starts in early to mid-spring depending on prevailing local climatic conditions and is usually over by



Fig. 2. — Mature trees of *Acacia nigrescens* up to 10 m high with slightly rounded crowns, locally dominant on boulder bed outcrop. Small shrubs in foreground are *A. luederitzii* Engl. var *retinens* (Sim) Ross & Brenan, whilst *Aloe marlothii* Beger is present in the near background. *Acacia luederitzii* var. *retinens*, *A. senegal* (L.) Willd. var. *rostrata* Brenan and *A. grandicornuta* Gerstner form a dense impenetrable thicket on clay-loam in background. Ingwavuma Distr., Ndumu Game Reserve, Feb., 1964.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA



Fig. 3. — Close up of the pale to dark yellowish- or grey-brown to black, rough bark of *Acacia nigrescens* showing numerous knob-like projections. Ngotshe Distr., turnoff to Jozini dam on road between Candover and Mkuzi, May, 1963.

mid-summer. Plants tend to flower before the leaves are produced or whilst the latter are still young so that the flowers are conspicuous. Consequently, herbarium specimens collected during the flowering period exhibit only young leaves which invariably turn blackish on being pressed (for example, the type specimen of *A. nigrescens*). All plants within a population do not always flower together and occasionally a few out of season inflorescences may be found at the end of autumn.

b) *Remainder of Africa*

The known distribution of *A. nigrescens* in Africa is shown in Fig. 4. Information given in this figure is based on field observations and an examination of herbarium specimens; each symbol representing a known population or an authenticated herbarium specimen.

The species is confined to Africa south of the Equator. From Tanzania in the north populations extend southwards down the east coast as far as Zululand and westward to the eastern areas of South West Africa and Botswana. Several apparent gaps exist in the range of distribution but it is likely that some of these will disappear when more extensive collecting is carried out.

Populations occupy different habitats in different parts of the species range. In Botswana along the Kwaai drainage system north of the Okavango swamps plants are frequently marginal to the floodplain where they may be inundated for short periods. Other plants in the same locality tend to form clumps on elevated ground. In the Transvaal the species seldom grows near water but frequents drier situations in the subtropical bushveld and lowveld. In southern Tanzania isolated specimens have been noted growing in *Brachystegia-Terminalia-Combretum* woodland.

DIAGNOSTIC CRITERIA AND SAMPLING TECHNIQUE

The characters selected for measurement or qualitative estimation were leaf length, number of pinna and leaflet pairs, leaflet size and shape, degree of pubescence of the

vegetative organs and of the calyx and corolla, pod size and texture. Thus all characters previously regarded of taxonomic value within the species, and in the delimitation of *A. nigrescens* from related species, were considered.

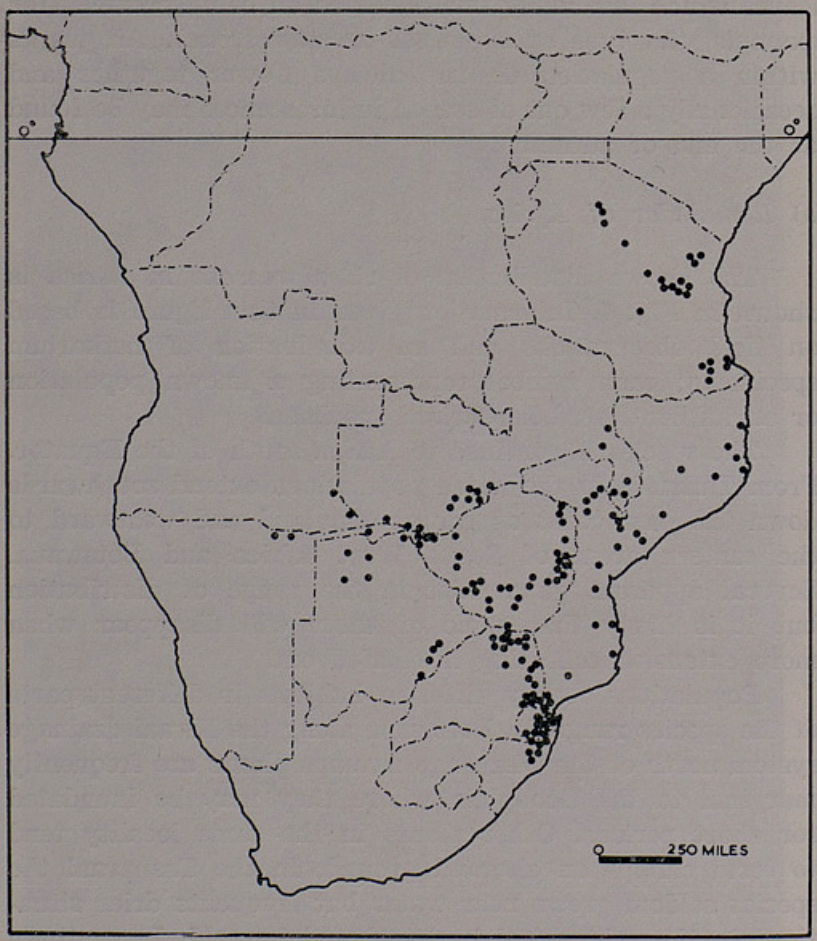


Fig. 4. — The known distribution of *Acacia nigrescens* in Africa.

Individual plants were sampled uniformly according to the method of GORDON-GRAY (1965). Coppice shoots were avoided since preliminary work showed leaves of these to be larger than the majority of leaves produced. The 20 leaves, 20 inflorescences and 20 pods thus obtained constituted the sample from a single plant.

An attempt was made to sample plants from each known population in Natal. A brief description of the habitats occupied by these populations together with the number of plants sampled and approximate climatic data pertaining in each case is given in Table I.

For most localities outside of Natal herbarium specimens had to be relied upon almost exclusively. The morphological parameters of these specimens were measured in the same way as those of the material constituting the field samples.

RESULTS AN DISCUSSION

a) *Measurable Characters*

Parameters obtained for all measurable morphological characters indicate that Natal populations of *A. nigrescens* exhibit continuous variation. Population means given in Table II are arranged according to decreasing petiole length. Although number of pinna and leaflet pairs were recorded these characters were excluded from Table II as mean pinna pair number and mean leaflet pair number were three and one respectively for all populations.

Table II reveals a positive correlation of petiole length with rachis length. However, unlike *A. brevispica* Harms, *A. caffra* (Thunb.) Willd. or *A. ataxacantha* DC. (Ross and Gordon-Gray, 1966*a*; Ross and Gordon-Gray, 1966*b*; Ross, 1966) rachilla length is not so clearly positively correlated with petiole and rachis length. In *A. nigrescens* there is most frequently a single leaflet pair although there are commonly two or three pairs. Number of leaflet pairs and therefore rachilla length varies considerably on a single leaf. When two or three leaflet pairs are present rachilla length is much greater and it is the occurrence of these more extreme lengths that cause mean rachilla length to be higher and thus not clearly positively correlated with petiole and rachis length. With the exception of number of pinna and leaflet pairs the extremes and modes for all measurable morphological characters within the Natal popu-

TABLE I

Habitats of populations of *Acacia nigrescens* sampled in Natal and approximate climatic data pertaining in these habitats

Populations and symbols	Number of plants sampled	Habitat	Approximate Climatic Data			
			Nearest weather station	Altitude in metres	Mean Annual Rainfall in mm	Mean Annual Temp. in °C
Mkuze M	10	grounds of Ghost Mountain Inn; locally dominant on red loam, scant grass understorey	Mkuze	122	500-600	21.6
Mkuzi Game Reserve MG	5	uncommon on red, stony loam in *Acacia* woodland	Mkuze	122	500-600	21.6
Mkuzana River MR	5	*A. nigrescens* woodland on dry, boulder strewn slope overlooking Mkuzana River, good grass cover	Magudu	329	650	20.7
Ndumu Game Reserve NG	10	*A. nigrescens* woodland on boulder bed outcrop, good grass cover	Ndumu	75	638.6	22.7
Ngotshe N	10	locally common on loam in dry thorn scrub, good grass cover	Pongola Settlement	274	718.8	22.0
Umfolosi Game Reserve U	5	locally common on stony ground in dry valley scrub, scant understorey, overgrazed	Hlabisa	512	1126.2	19.9

lations may be seen in Table III. Pinna pair number varied from 2-4 and leaflet pair number from 1-2 for all populations.

Number of pinna pairs varies from two to four, although three are found most frequently. On some herbarium specimens all leaves may have four pinna pairs whilst on leaves from another specimen off the same plant only two or three pairs may be present. The two rachillae of a pinna pair commonly do not leave the rachis at opposite points so that leaves tend to be asymmetric. Furthermore, one rachilla

TABLE II

Mean morphological parameters for populations of *Acacia nigrescens* sampled in Natal

Populations sampled	Petiole length in mm	Rachis length in mm	Leaf length in mm	Rachilla length in mm	Leaflet length in mm	Leaflet width in mm
Ndumu Game Reserve	19.9	42.3	62.2	9.5	22.9	18.7
Mkuze	17.1	40.8	57.9	8.0	21.3	17.3
Ngotshe	14.8	38.2	53.0	6.6	20.9	15.6
Mkuzi Game Reserve	14.4	37.2	51.6	8.3	20.7	17.1
Mkuzana River . . .	14.4	29.9	44.3	10.8	22.7	17.1
Umfolosi Game Reserve	13.7	28.8	42.5	7.5	18.0	14.6

may have one leaflet pair whereas the opposite member may have two leaflet pairs. Leaflet shape varies tremendously on a single plant and often on a single leaf: when two leaflet pairs are present the lower ones frequently differ in size and in shape from the upper ones.

As so much information is lost in the calculation of population means, scatter diagrams for mean parameters for individual plants for all populations were constructed. Use of plant means also results in loss of information, but the numbers of measurements involved precluded use of individual statistics. The variation within, and among, populations is clearly evident from Figs. 5 and. 6.

In *A. nigrescens* there is a tendency for a decrease in leaf length from Ndumu in the north to the Umfolosi Game Reserve in the south. Owing to inadequate information there is at present no single, or group of, environmental

TABLE III

Extreme and modal morphological parameters for populations of *Acacia nigrescens* sampled in Natal

Populations sampled	Petiole length in mm		Rachis length in mm		Leaf length in mm		Rachilla length in mm		Leaflet length in mm		Leaflet width mm	
	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode
Ndumu Game Reserve	6-40	20.4	16-93	44.5	22-134	64.9	3-33	8.3	13-41	23.7	9-40	18.9
Mkuzi	7-35	18.3	13-98	39.4	20-134	57.7	2-32	7.4	10-50	21.2	9-49	18.0
Ngotshe	7-21	14.3	11-72	37.8	19-94	52.1	2-30	5.8	14-32	21.1	9-26	15.5
Mkuzi Game Reserve	7-24	15.4	14-58	35.8	21-82	51.2	4-23	8.2	14-30	21.6	12-31	17.4
Mkuzana River	8-28	15.6	10-55	31.6	18-83	47.2	3-18	8.8	11-32	23.4	9-27	16.0
Umfolosi Game Reserve	5-24	14.2	10-60	30.6	16-85	44.3	4-33	6.8	11-41	18.4	8-34	14.6

characters that can be clearly correlated with the observed morphological parameters within the species.

Pod size, although fairly uniform on a single plant, varies considerably from plant to plant within a population and from one population to another. Pod width does not appear to be closely correlated with pod length as both

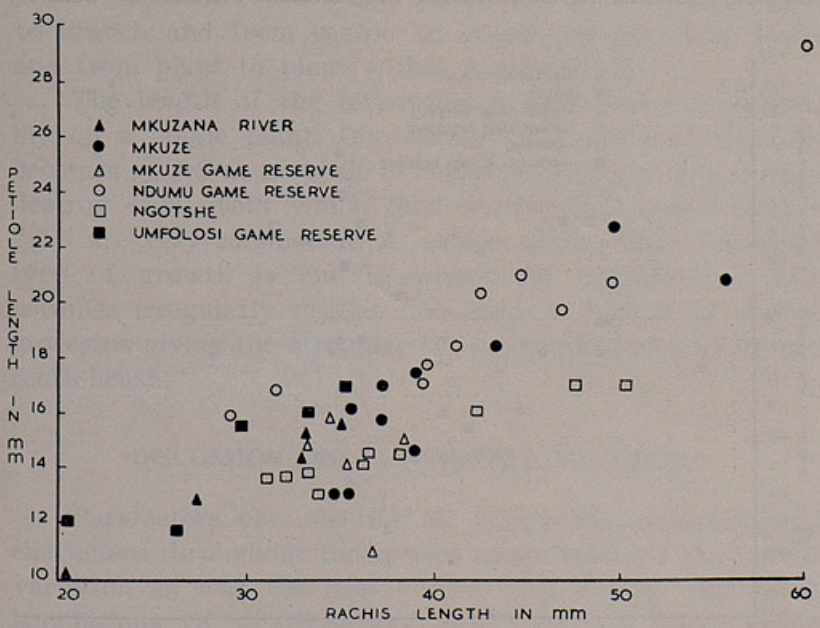


Fig. 5. — Scatter diagram showing the variation in petiole length and rachis length within, and among, the Natal populations of *A. nigrescens*.

the narrowest and the broadest pods within a single population frequently have the same length. Pod length and pod width show no apparent correlation with any of the other morphological characters. The seeds often lie transversely within the pods.

b) *Non-measurable characters*

The degree of pubescence of the branchlets, with the exception of coppice shoots, is fairly uniform on a single plant, but varies from plant to plant within a population

and from one population to another. Branchlets may be subglabrous to sparingly or densely pubescent.

The degree of pubescence of the ab- and adaxial leaflet surfaces varies considerably, even on a single plant. Conspicuous marginal cilia are invariably absent while the ab- and adaxial surfaces may be glabrous to sparingly or densely pubescent. Sometimes the abaxial surface is densely

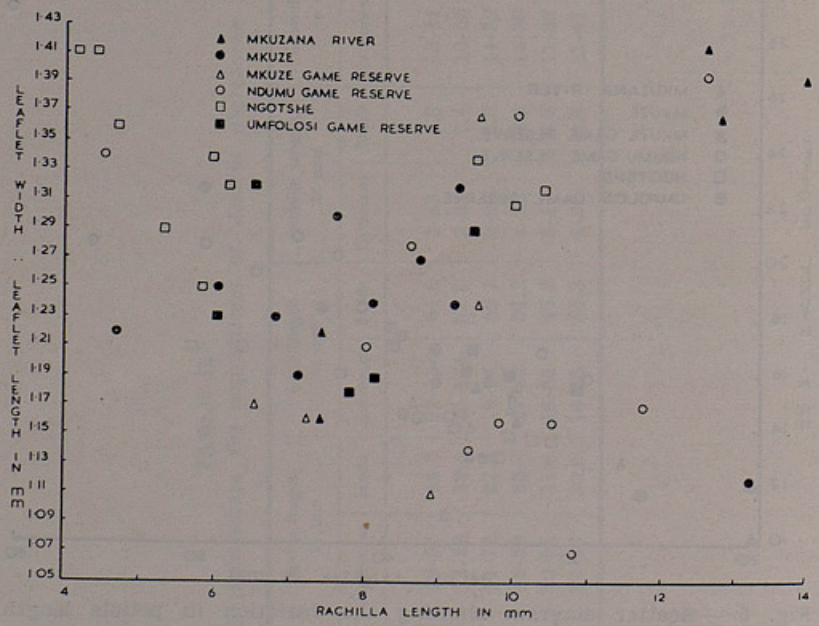


Fig. 6. — Scatter diagram showing the variation in rachilla length and the ratio of leaflet width to leaflet length within, and among, the Natal populations of *A. nigrescens*.

pubescent and the adaxial surface glabrous whilst in other instances the adaxial surface alone is pubescent. Occasionally the leaves are so densely pubescent as to impart a silvery hue.

There is usually a single, sometimes slightly raised, petiolar gland although occasionally two may be present. The position of the gland, which may be at any point between the apex of the pulvinus and the first pinna pair varies on leaves from a single plant. Gland size also varies considerably.

A small gland is usually present at the point of attachment of each leaflet pair but there is no rachidial gland at the point of attachment of a pinna pair.

Inflorescences are borne in axillary fascicles, crowded into irregular terminal panicles, or very occasionally produced singly. The arrangement and density of inflorescences is not constant for a single plant but varies from branch to branch and from season to season on the same plant and from plant to plant within a population.

The length of the inflorescence axis varies considerably on a single plant. Occasionally the inflorescence axis becomes galled as a result of insect infestation. The insects destroy each ovary which then develop into galls. Similar galls are very common in *A. caffra* (Ross, 1965). Another type of growth is one in which the inflorescence axis becomes irregularly swollen and bears a number of orange processes giving the structure the appearance of a miniature tooth-brush.

DISCUSSION AND TAXONOMIC CONCLUSIONS

Parameters obtained for all measurable morphological characters throughout the species range revealed continuous variation as was the case within, and among, the Natal populations. Of all characters, leaflet size and leaflet shape appear the most variable.

Detailed knowledge of *A. nigrescens* is lacking in many parts of Africa but an examination of available specimens throughout the entire area of distribution revealed a tendency for the occurrence of a greater number of pubescent specimens, and more densely pubescent specimens, in the southern part of the species range namely Botswana, the Transvaal, Swaziland and Natal. An increase in the degree of pubescence of specimens in the southern area of distribution was also noted in *A. ataxacantha* (Ross, 1966).

No infraspecific categories are recognised within *A. nigrescens*. The alleged differences between var. *nigescens* and var. *pallens* are due in large measure to differences in the age of the shoots constituting the type specimens;

it is to be expected that the leaflets and recurved prickles would be smaller in young than in older specimens.

Before considering the relationship of *A. nigrescens* to a number of closely related species a description of *A. nigrescens* seems desirable.

Tree to 30 m with rounded crown or branches ascending and spreading slightly in mature trees, often cylindrical in younger plants, trunk to 0.75 m in diameter. Bark pale or dark yellowish-, grey- or reddish-brown, sometimes almost black, rough, fissured, typically with persistent prickles arising from swollen knobs, up to 6.3 cm long, irregularly scattered on the bole and larger branches; slash pink to deep red. Young branchlets pale or dark yellowish-, grey- or reddish-brown to black, flaking minutely, often with numerous somewhat transversely elongated reddish- or grey-brown lenticels, glabrous or subglabrous to densely pubescent. Prickles in pairs below nodes, strongly recurved, grey- or reddish-brown to black, yellowish when young, up to 7.0(4.0 ± 2.0) mm long. Leaf: petiole 0.5-4.3(2.2 ± 0.7) cm long, glabrous or subglabrous to densely pubescent, adaxial gland often absent, variable in position when present, usually slightly raised, rounded to oval, reddish-brown to black, 0.3-0.7 mm long, 0.1-0.4 mm wide; rachis 0.8-10.2(3.8 ± 1.8) cm long, glabrous or subglabrous to densely pubescent, abaxial surface usually without recurved prickles, gland usually absent between each pinna pair; pinnae 2-4 (usually 3) pairs; rachillae 0.3-3.7(1.6 ± 0.8) cm long, glabrous or subglabrous to densely pubescent, thickened into a pulvinule at their junction with main rachis; leaflets grey-green when mature, 1-4 pairs, usually 1 or 2, 6.5-50.0(10.5-26.0) mm long, 5.3-49.8(7.5-22.0) mm wide, very variable in shape, obovate or obliquely-obovate to obovate- orbicular, to broadly obovate-elliptic, apex rounded, frequently emarginate, coriaceous, veins prominent abaxially, glabrous ab- and adaxially or sparingly to densely appressed-pubescent ab- and/or adaxially. Stipules in pairs above nodes, inconspicuous, linear, 1.0-3.0 mm long, 0.2-0.6 mm wide, caducous. Inflorescence spicate, fascicled or crowded into an irregular terminal panicle, occasionally solitary; flowers sessile, yellowish-white to pale

cream; spikes 1.0-10.2(5.0 ± 1.6) cm long; peduncle 0.3-2.4 (1.0 ± 0.5) cm long, terete, reddish-brown, glabrous or subglabrous, occasionally pubescent; calyx yellowish-white, often tinged with pink, campanulate, glabrous, tube 0.7-1.75(1.0± 0.2) mm long, lobes 5, triangular, 0.3-0.8(0.5 ± 0.1) mm long; corolla yellowish-white, campanulate, glabrous, tube 1.5-2.0 (1.7 ± 0.1) mm long, lobes 5, triangular, up to 0.75(0.5 ± 0.1) mm long, alternating with calyx lobes; stamen filaments free, to 6.0 mm long, yellowish-white; anthers 0.1 across, with deciduous apical gland; ovary glabrous, very shortly stipitate, 0.6-1.5 mm long; style glabrous or subglabrous, up to 6.0 mm long, yellow. Legume olive- or dark reddish-brown to black, oblong, usually linear, 6.1-17.8(11.4 ± 2.2) cm long, 1.4-2.7(1.9 ± 0.4) cm wide, acuminate at both ends, or apex rounded and slightly beaked, dehiscing longitudinally, coriaceous, brittle, slightly umbonate over the seeds, glabrous, margin ridged, ridge up to 0.8 mm wide. Seeds olive-green to olive-brown, subcircular-lenticular, up to 12.0-13.0 mm × 12.0-13.0 mm; central areole distinct, large, 7.0-8.0 mm × 7.0-8.0 mm, horse-shoe shaped.

Relationship of A. nigrescens *to closely related species*

A. nigrescens in its typical form is an easily recognised species but it exhibits a greater range of morphological variation than was previously imagined so that some specimens can only with difficulty be distinguished from a number of other species. The complex of closely related species to which *A. nigrescens* belongs contains amongst it species that are taxonomically perhaps the most perplexing within the genus. The relationship of some of these species to *A. nigrescens,* and to one another, is not clear. Included in the complex, in chronological order, are *A. burkei* Benth. (1846), *A. rovumae* Oliv. (1871), *A. welwitschii* Oliv. (1871), *A. goetzei* Harms (1900) and *A. delagoënsis* Harms (1914). Within this complex the degree of pubescence of the calyx is the character of prime importance in distinguishing two groups. *A. burkei* and *A. rovumae* alone have pubescent calyces, in all other species calyces are glabrous.

In their typical forms *A. nigrescens* and *A. burkei* are readily distinguishable; the former with its large leaflets and glabrous calyces and the latter with smaller leaflets and hairy calyces. In Natal *A. nigrescens* grows most commonly on hard loam whilst *A. burkei* favours sand. However, there are numerous plants with leaflets intermediate in shape and in size between those of *A. nigrescens* and those of *A. burkei*. These plants, which have characteristics of both species, usually share the same habitat as *A. nigrescens*. Leaflet size varies considerably and an entire range from those the size of *A. burkei* to those the size of *A. nigrescens* may be found on a single plant. However, these plants have hairy calyces and their relationship would therefore seem to be with *A. burkei* rather than with *A. nigrescens*. The subject will receive more detailed consideration in a later paper.

A. nigrescens, A. welwitschii and *A. goetzei* are very closely related and have a number of characters in common. *A. goetzei* differs from *A. nigrescens* in having a larger, more woody fruit and in general leaf characters. BRENAN (1956) recognised two subspecies within *A. goetzei* namely, subsp. *goetzei* and subsp. *microphylla,* the difference between the two being largely in leaflet size and shape. *A. goetzei* is very variable in the number of pinnae and leaflets and the shape of the latter so that intermediates between the two subspecies are very common. The status of the two subspecies is uncertain for subsp. *goetzei* in particular contains a very heterogeneous assemblage of plants. Extreme forms of subsp. *goetzei* are, apart from the fruits, almost indistinguishable from *A. nigrescens* and many specimens can only with difficulty be referred to *A. goetzei* or to *A. nigrescens*. For example, some of the sheets of *Boaler 668* (K) from Tanzania are extremely close to *A. nigrescens*. WHITE (1962) suggested that subsp. *microphylla* is a distinct species, in which case its correct name would be *A. ulugurensis* Taub., and that the plants placed in subsp. *goetzei* have been produced by hybridisation between *A. nigrescens* and *A. ulugurensis*. However, careful field studies are required to resolve this problem.

WHITE placed *A. welwitschii* under *A. goetzei* subsp. *goetzei* but during a subsequent treatment of the complex (ROSS and BRENAN, 1967) it was felt prudent to maintain *A. welwitschii* and *A. goetzei* as distinct species even though they are very closely related. *A. delagoënsis* was relegated to subspecific rank under *A. welwitschii* (ROSS and BRENAN). *A. welwitschii* subsp. *welwitschii* and *A. welwitschii* subsp. *delagoënsis* differ from *A. nigrescens,* and from one another, in having distinctive leaflet shapes and in general leaf characteristics. The two subspecies within. *A. welwitschii* are well separated geographically, subsp. *welwitschii* being recorded from Angola and subsp. *delagoënsis* from Mozambique, the eastern portion of Rhodesia and the eastern Transvaal.

A. goetzei has a larger, more woody fruit than *A. welwitschii.* In addition, leaflet shape is typically different in *A. welwitschii* although some specimens have leaflets that are intermediate in size and in shape between the two species so that positive identification may be difficult. It is hoped that the bey provided (ROSS and BRENAN) will be of assistance in delimiting the two species and the subspecies within each.

A. nigrescens Oliv., in F. T. A. 2: 340 (1871); Benth. in Trans. Linn. Soc. XXX: 517 (1875); Sim in For. and For. Fl. P. E. A.: 54 Plate XXXIIIB (1909); Marloth in Fl. S. Afr. 2: 52, fig. 31 (1925); Baker in L. T. A.: 829 (1930); Milne-Redhead in Kew Bull. Misc. Inf.: 417 (1937); T.T.C.L.: 329 (1949); Codd in Trees and Shrubs of Kruger N. Park: 47, figs. 40, 41, 42, 43c, d, e (1951); Miller in J. S. Afr. Bot. XVIII: 23 (1952); Wild, S. Rhod. Bot. Dict.: 48 (1953); Young in Candollea XV: 118-122 (1955); Consp. Fl. Angol. 2: 274 (1956); Coats Palgrave, Trees Centr. Afr.: 250-253 (1956); Brenan in F. T. E. A. Legum.-Mimos.: 85-86 (1959); Palmer and Pitman, Trees S. Afr.: 161, Pl. VIII (1961); Letty in Wild Flowers of Tvl.: 153, 77, 1 and 1a (1962); White, For. Fl. N. Rhod.: 82 (1962); Mitchell in The Puku 1: 104 (1963). De Winter et al, Sixty Six Transvaal Trees: 52-53 (1966). Type: Malawi

(Nyasaland), near Mitonde, 19 Sept. 1859, *Kirk s. n.* (K, holo.).

Syn.: *A. nigrescens* Oliv. var. *pallens* Benth. in Trans. Linn. Soc. XXX: 517 (1875). Type: Portuguese East Africa, Zambesia, opposite Pita, near Sena, Apr. 1860, *Kirk 201* (K, holo.).
A. brosigii Harms in N. B. G. B. 2: 194 (1898). Type: Tanzania (Tanganyika), Kilosa, *Brosig* (B, holo. †).
A. perrotii Warb. in N. B. G. B. 2: 249 (1898). Type: Tanzania (Tanganyika), Lindi, *Perrot* (B, holo. †).
A. pallens (Benth.) Rolfe in Kew Bull. Misc. Inf.: 361 (1907); Burtt Davy in Kew Bull. Misc. Inf.: 159 (1908); Glover in Ann. Bol. Herb. I: 145 (1915); Sim, Native Timbers S. Afr.: 35, Plates 35 and 36 (1921); Baker in L. T. A.: 829 (1930); Burtt Davy in Man. Fl. Pl. Tvl.: 339 (1932).
Albizzia lugardi N. E. Br. in Kew Bull. Misc. Inf.: 109 (1909). Type: Botswana, Okavango valley, about 3,000 ft., June 1898, *Lugard 246* (K, holo.).
Acacia passargei Harms apud Passarge in Engl. Pflanzenw. Afr. 3(1) (Engl. & Drude, Veg. der Erde, 9): 384 (1915); White, For. Fl. N. Rhod.: 88 (1962).
A. schliebenii Harms in N. B. G. B. 12: 507 (1935); T. T. C. L.: 329 (1949). Type: Tanzania (Tanganyka), Lindi District, Lake Lutamba, 30 Oct. 1934, *Schlieben 5565* (B, holo. †, BM, LISC, P iso., K, NU photo.).
A. mellifera Benth. sensu Henkel, Woody Pl. of Natal and Zululand: 232 (1934).

SPECIMENS EXAMINED

Herbarium specimens from the entire distributional range of *A. nigrescens* in Africa were examined but in view of the number involved only one specimen from each magisterial district has been cited.

Tanzania. DODOMA DISTR.: Plain of Umeroke R. — tributary of Ruaha R., 64-65 miles S. of Dodoma, 26 Mar. 1932, *Lynes C. V. 2* (K). HANDENI DISTR.: ± 53 km from Korogwe on Handeni rd., 19 Nov. 1955, *Milne-Redhead & Taylor 7338* (K). IRINGA DISTR.: Pawaga, Jan. 1937, *Ward P8* (K). KILOSA DISTR.: Kimamba, 13 Sept. 1960, *Paulo 779* (K, PRE). LINDI DISTR.: Tendaguru, 4 June 1926, *Migeod 238* (BM). MASASI DISTR.: Nachingwea area, Aug. 1954, *Hubbert 2028* (K). MOROGORO DISTR.: N. Uluguru Reserve, hill above Morningside, May 1953, *Semsei 1193* (K, PRE). MPWAPWA DISTR.: near Gulwe, 21 Oct. 1936, *Hornby 689* (K). NACHINGWEA DISTR.: Nachingwea, 18 Dec. 1962, *Ross 27* (NU). NZEGA DISTR.: Mpumbulya, 3 Apr. 1958, *Howard 32* (K). SHINYANGA DISTR.: Shinyanga, Mar. 1936, *Burtt 5625* (BM). SINGIDA DISTR.: near Matelele, 25 Sept. 1927, *Burtt 727* (BM, K).

Angola. CUANDO-CUBANGO DISTR.: Missão de Santa Cruz do Cuando, nas galerias do Rio Cuando, 22 Nov. 1949, *Teixeira 142* (BM). Regio Baixo, proximum flumen Luiana, 19 Nov. 1949, *Teixeira 87* (BM).

South West Africa. Okavango Reserve, Nyangana, ± S. E. of Runtu, 17 Jul. 1952, *Maquire 1659* (PRE); Okavango Reserve, between Sambio and Masari, 5 Jan. 1956, *de Winter 4078* (K, PRE).

Botswana. NGAMILAND: ± 15 miles S. of Nokanene on rd. to Tsau, 24 Jun. 1937, *Erens 289A* (K, PRE). Moremi Wildlife Reserve, Kwaai drainage north of Okavango Swamp, Jul. 1964, *Tinley 1056* (NH, NU). CHOBE DISTR.: between Kasane and Serondela, 2 Aug. 1950, *Robertson & Elffers 89* (K, PRE, SRGH). SOUTH EASTERN PROV.: Palla Ranch, between Mahalapye and Gaberones, *Pole Evans 3181(31)* (PRE). KGATLA DISTR.: Mathkwane, 5 miles N. of Sikwane, 5 Sept. 1955, *Reyneke 405* (K, PRE). MAHALAPYE DISTR.: near Mahalapye, 15 Oct. 1959, *de Beer 782* (K, PRE, SRGH).

Zambia. BAROISE PROV.: SENANGA DISTR.: Kaunga, Mashi R., 8 Oct. 1962, *Reynolds B184* (SRGH). SESHEKE DISTR.: Sesheke Boma, 100 yds. from Zambesi R., 31 Jan. 1952, *White 1986* (FHO, K). SOUTHERN PROV.: GWEMBE DISTR.: Gwembe, Sept. 1955, *Bainbridge 109/55* (FHO, K, LISC, SRGH). LIVINGSTONE DISTR.: Game Park, Victoria Falls, 28 Apr.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

1947, *Brenan & Greenway 7780* (K, NDO). MAZABUKA DISTR.: between Kalama and Moonzwe R., near Singumba village, 28 May 1963, *v. Rensburg K. B. S. 2235* (K).

Malawi. CHIKWAWA DISTR.: Lower Mwanza R., 4 Oct. 1946, *Brass 17951* (K, SRGH). DOWA DISTR.: Chitala to Domira Bay, 29 Oct. 1941, *Greenway 6377* (K, PRE).

Rhodesia. BEITBRIDGE DISTR.: Beitbridge, between Customs Post and Limpopo R., 25 Mar. 1959, *Drummond 6010* (K, SRGH). BELINGWE DISTR.: 5 miles W. of Shabani, Sept. 1956, *Miller 3661* (SRGH). BIKITA DISTR.: West end of Moodies Pass, 21 Aug. 1955, *Chase 5736* (BM, LISC, SRGH). BULAWAYO DISTR.: 25 miles from Bulawayo, Sept. 1959, *Armitage 86/59* (SRGH). CHIBI DISTR.: Lundi R., Hippo Pools, 30 Dec. 1962, *Moll 430* (SRGH). DARWIN DISTR.: Chimanda Reserve near Winda Pools on Mazoe R., 4 Sept. 1958, *Phipps 1299* (K, PRE, SRGH). GWANDA DISTR.: Farvie Mine, 18 miles S. of Gwanda, Sept. 1952, *Henderson H29677* (PRE). INYANGA DISTR.: Sabie valley, Honde Dip, 26 Sept. 1947, *Whellan 253* (SRGH). LOWER SABIE DISTR.: E. bank, 28 Jan. 1948, *Wild 2339* (K, SRGH). MATOBO DISTR.: Three Sisters, foot of Sedyman's Hill, 15 Sept. 1948, *West 2788* (SRGH). MELSETTER DISTR.: Devuli R., 6 miles W. of Birchenough Bridge, 6 Sept. 1961, *Methuen 190a* (K, LISC), *190b, 190c* (K). MTOKO DISTR.: Tsetse Fly Control Gate, 16 Apr. 1951, *Lovemore 6* (K, SRGH). NDANGA DISTR.: Ndanga, beyond riverine belt of Sabie R., Chitsa's Kraal, 5 Jun. 1950, *Chase 2301* (BM, SRGH). NUANETSI DISTR.: Nov. 1952, *Rail R3* (SRGH). NYAMANDHLOVU DISTR.: Pasture station, 25 Sept. 1953, *Plowes 1632* (K, PRE, SRGH). SEBUNGWE DISTR.: Oct. 1952, *Vincent 92* (PRE). UMTALI DISTR.: banks of Odzi R., near hotel grounds, I Jan. 1949, *Chase 1511* (BM, LISC, SRGH). WANKIE DISTR.: 28 miles S. of Victoria Falls, 12 Sept. 1935, *Galpin 14958* (PRE).

Mozambique. LOURENÇO MARQUES PROV.: Lourenço Marques, 18 Jan. 1920, *Borle 272* (PRE); 90 km S. of Lourenço Marques, 2 Sept. 1947, *Gomes e Sousa 3607* (K); entre Moamba e Ressano Garcia, 4 Dec. 1940, *Torre 2227* (LISC). MANICA E SOFALA PROV.: entre os rios Mucuze e Vila Machado, 20 Apr. 1948, *Garcia 935* (LISC). NIASSA PROV.: Cabo Delgado entre Porto Amélia e o Missão de S. Paulo de

Mahate, 27 Oct. 1942, *Mendonça 1100* (BM, LISC, PRE). SUL DO SAVE PROV.: Inhambane, entre Vilanculos e Mabote, 1 Sept. 1944, *Mendonça 1941* (BM, K, LISC). TETE PROV.: 7 miles E. of Msusa on Tete rd., 22 Jul. 1950, *Chase 2693* (BM, K, LISC). ZAMBESIA PROV.: Mopeia, estrada para Morrumbala, 27 Sept. 1949, *Andrada 1936* (LISC).

Transvaal. BARBERTON DISTR.: Hyslop Creek, near Barberton, Nov. 1907, *Thorncroft 678* (BM, NH). LETABA DISTR.: Kruger National Park, 11 miles E. of Letaba Rest Camp, 30 Sept. 1948, *v. Zinderen Bakker 207* (BLFU). NELSPRUIT DISTR.: Kruger National Park, Lower Sabie, 12 Sept. 1952, *v. d. Schyff 806* (K). PIET RETIEF DISTR.: 1 mile S. of Gollel on Candover rd., 26 Oct. 1964, *Ross 1554* (NU). PILGRIMS REST DISTR.: Kruger National Park, 12 miles from Satara on Rabelais rd., 1 Nov. 1950, *Story 3978* (GRA). ZOUTPANSBERG DISTR.: 5 miles E. of Punda Maria, 16 Mar. 1949, *Codd 5385* (K, PRE).

Swaziland. LUBOMBO DISTR.: Ingwavuma Poort, bank of Ingwavuma R., 9 miles from Ingwavuma on Nsoko rd., 26 Oct. 1964, *Ross 1547* (NU). SHISELWENI DISTR.: 20 miles from Gollel on Hluti rd., 13 Oct. 1964, *Ross 1429* (NU).

Natal. HLABISA DISTR.: Corridor between Hluhluwe and Umfolosi Game Reserves, 28 Mar. 1964, *Ross 919* (NU). INGWAVUMA DISTR.: Ndumu Game Reserve, W. area, 24 Feb. 1964, *Ross 667, 668* (NU). LOWER UMFOLOSI DISTR.: Umfolosi Game Reserve, 15 Apr. 1923, *Swynnerton 4041* (K). MAHLABATINI DISTR.: 6 miles N. of Mahlabatini, 16 Aug. 1945, *Acocks 11665* (NH, PRE). NGOTSHE DISTR.: 3 miles N. of Mkuze on Candover rd., 12 Oct. 1964, *Ross 1382* (NU). NONGOMA DISTR.: Mkuzana R., ± 14 miles from Magudu on Nongoma rd., 26 Oct. 1964, *Ross 1090, 1092, 1093, 1094* (NU). UBONBO DISTR.: Mkuzi Game Reserve, 25 Aug. 1954, *Ward 2393* (GRA, NH, NU, PRE).

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express his appreciation to Dr. K. D. GORDON-GRAY, Bews Botanical Laboratories, University of Natal, Pietermaritzburg for assistance during the preparation of this paper; to Mr. J. P. M. BRENAN,

Keeper of the Herbarium and Library, Royal Botanic Gardens, Kew, England, for many valuable discussions; to the Director, Botanischer Garten und Museum, Berlin-Dahlem for photographs of type specimens; to the Directors of Kew Herbarium, Botany Department, British Museum (Natural History), and Botanical Research Institute, Pretoria, for studying facilities in their respective institutes; to the Directors of numerous other Herbaria for their co-operation in sending material on loan; to the Director of Natal Parks, Game and Fish Preservation Board for permission to collect specimens within the Natal Reserves, and to the South African Council for Scientific and Industrial Research for financial assistance.

SUMMARY

The history of *Acacia nigrescens* Oliv. and the distribution of the species in Africa were considered. Population sampling was carried out in Natal. Parameters for all measurable morphological characters revealed the presence of continuous variation within, and among, these populations. Herbarium specimens from the species range in Africa were examined and the nature of the morphological variation presented. The relationship of *A. nigrescens* to several closely related species was considered. No infraspecific categories are recognised within *A. nigrescens*.

LITERATURE CITED

BENTHAM, G.
1875 Revision of the suborder *Mimoseae*. *Trans. Linn. Soc.* **30**: 335-664.

BRENAN, J. P. M.
1956 Notes on *Mimosoideae*: II. *Kew Bull.* **1956**: 185-205.
1959 Flora of Tropical East Africa. Legum.-Mimos.

BROWN, N. E.
1909 List of plants collected in Ngamiland and the Northern part of Kalahari Desert. *Kew. Bull. Misc. Inf.* **1909**: 89-146.

BURTT DAVY, J.
1932 A Manual of the Flowering Plants and Ferns of the Transvaal with Swaziland, South Africa. Longmans Green & Co., Ltd.

ENGLER, A. & DRUDE, O.
1915 Die Vegetation der Erde, IX, Die Pflanzenwelt Afrikas 3 (1): 384.

GORDON-GRAV, K. D.
1965 *Acacia robusta* Burch. and *Acacia clavigera* E. Mey. in Natal, South Africa. *Brittonia* **17**: 202-212.

HARMS, H.
1898 Bestimmungen wertvoller von Herrn Premier-lieutenant Brosig gesammelter Nutzholzer aus Kilosa. *Notizbl. Bot. Gart. Berlin* **2**: 187-196.
1935 Neue und seltene Arten aus Ostafrika (Tang-Territ. Mandate) leg. H. J. SCHLIEBEN IX. *Notizbl. Bot. Gart. Berlin* **12**: 507.

MILNE-REDHEAD, E.
1937 Tropical African Plants: XVII. *Kew Bull. Misc. Inf.* **1937**: 411-432.

OLIVER, D.
1871 Flora of Tropical Africa **2**: 340.

PASSARGE, S.
1904 Die Kalahari. Versuch einer physisch-geographischen Darstellung der Sandfelder des sudafrikanischen Bekens.

ROLFE, R. A.
1907 Diagnoses Africanae: XIX. *Kew Bull. Misc. Inf.* **1907**: 360-365.

ROSS, J. H.
1965 Notes on Insect Infestation in seed of *Acacia caffra* (Thunb.) Willd. in Natal. *Ann. Natal Mus.* **18**(1): 221-226.
1966 *Acacia ataxacantha* DC. in Africa, with Particular Reference to Natal, South Africa. *Webbia* **21**: 629-652.

ROSS, J. H. & GORDON-GRAY, K. D.
1966*a* *Acacia brevispica* Harms and *Acacia schweinfurthii* Brenan and Exell in Africa, with Particular Reference to Natal. *Brittonia* **18**: 44-63.
1966*b* *Acacia caffra* (Thunb.) Willd. with Particular Reference to Natal, South Africa. *Brittonia* **18**: 267-281.

ROSS, J. H. & BRENAN, J. P. M.
1967 Notes on *Mimosoideae:* X. *Kew Bull.* **21**: 67-73.

WARBURG, O.
1898 *Acacia perrotii* Warb., eine zum Gelbfarben benutzte Akazie Deutsch-Ost-Afrikas. *Notizbl. Bot. Gart. Berlin* **2**: 249.

WHITE, F.
1962 Forest Flora of Northern Rhodesia. Oxford University Press.

YOUNG, R. G. N.
1955 The *Acacia* species with Spicate Inflorescences in the Transvaal. *Candollea* **15**: 79-123.

ACACIA SENEGAL (L.) WILLD. IN AFRICA, WITH PARTICULAR REFERENCE TO NATAL. *

by

J. H. ROSS

Bews Botanical Laboratories, University of Natal, Pietermaritzburg, South Africa

Mimosa senegal was described by LINNAEUS in 1753. Subsequently, WILLDENOW (1806) transferred the species to the genus *Acacia*. Although the whereabouts of the type specimens is unknown, the species is identified by LINNAEUS' reference to the three recurved prickles, the median one curving downward and the two laterals upward. LINNAEUS' comment that *M. senegal* was easily distinguished by its white bark has, in the past, led to the confusion of this species with *A. albida* Del. which frequently has white or ashen bark. However, whereas *A. albida* has two straight or only slightly curved stipular spines, *A. senegal* has three, or less frequently one, strongly curved prickles. The illustration of *A. senegal* in ENGLER & PRANTL (1894: 112, Fig. 68), and which was subsequently reproduced in ENGLER & DRUDE (1915: 380, Fig. 221), is incorrect in that all prickles curve downward.

A. senegal forms part of a complex of closely related species, each of which shares the distinctive armature of *A. senegal* in having the recurved prickles either singly or in threes. The species, in chronological order, include amongst others *A. asak* (Forsk.) Willd. [= *A. glaucophylla* Steud. ex A. Rich.] (1806), *A. hamulosa* Benth. (1842), *A. oliveri* Vatke (1880), *A. hunteri* Oliv. (1881), *A. dudgeoni* Craib

---

* From a dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, University of Natal.

ex Holl. [= *A. samoryana* A. Chev.] (1911), *A. thomasii* Harms (1914) and *A. condyloclada* Chiov. (1915). With the exception of *A. dudgeoni,* which occurs in tropical west Africa, the remaining species occur in tropical north east Africa. This complex of species including *A. senegal* becomes exceedingly difficult taxonomically in north east tropical Africa, an area which is mostly poorly known floristically. The relationship of some of these species to *A. senegal,* and to one another, is unclear and it is frequently difficult to assign a specimen to any one species with certainty.

In addition to the typical form of *A. senegal,* four infraspecific categories have been recorded. SCHWEINFURTH (1896) recognised var. *kerensis* basing the description on his own specimens from Keren in Eritrea. Variety *kerensis* was said to differ from the typical form in having linear, sub-entire, tomentellous pods. SCHWEINFURTH also mentioned that in the type locality plants exhibited only a shrubby growth form.

CHIOVENDA (1916) described var. *pseudoglaucophylla* from Italian Somaliland. BAKER (1930) noted under this variety: «Leaves small, pinnae 2-4, leaflets small, glaucescent. Racemes much longer than leaves. Young fruit adpressed, hairy, mature, sparsely pilose, stipitate». Unfortunately this description does not identify the variety positively and no later workers shed any light on its identity. Regrettably no authentic specimens of var. *pseudoglaucophylla* have been available for examination and, as material and information are so difficult to obtain from north east tropical Africa at present, it has reluctantly been necessary to exclude further reference to the taxon in this paper. This is particularly unsatisfactory since it is unknown whether var. *pseudoglaucophylla* is a valid variety of *A. senegal,* whether it is a synonym of another variety of *A. senegal,* or whether it is a synonym of a species closely related to *A. senegal.*

ROBERTY's (1948) treatment of *A. senegal* as an «omnibus» species in which he included as subspecies the quite distinct species *A. laeta* [R. Br. ex] Benth. and *A. mellifera*

(Vahl.) Benth. is at variance with that of all other workers and is best disregarded.

BRENAN (1953) based his description of var. *leiorhachis* on a specimen collected by *Greenway* in Tanzania. This variety differed from var. *senegal* and from var. *kerensis* in having a glabrous or subglabrous inflorescence axis.

BRENAN (1959) considered this glabrous inflorescence axis as no more than «a minor variation» and merged var. *leiorhachis,* including the type, with var. *senegal* except for two specimens, *Hornby 140* and *Burtt 3845,* which were referred to *A. circummarginata* Chiov. *A. senegal* was maintained as a species distinct from *A. circummarginata,* the latter differing in having longer pinnae and «smooth, purplish twigs whose internodes are often longer than in *A. senegal*». Further, it was suggested that the Transvaal specimens cited under *A. senegal* var. *leiorhachis* in Kew Bulletin 1953: 98-9 (1953) would be better placed under *A. circummarginata.*

BRENAN (1953) also described var. *rostrata* within *A. senegal* basing the variety on a specimen from the Transvaal collected by *Verdoorn.* As in var. *senegal* and in var. *kerensis,* but unlike var. *leiorhachis,* the inflorescence axis in var. *rostrata* is densely pubescent. However, the apices of the pods in var. *rostrata* are typically strongly beaked or rostrate in contrast to those of var. *senegal* and var. *kerensis* where pod apices are said to be rounded to acute or acuminate but not strongly rostrate.

As mentioned by BRENAN (1959) the present delimitation of infraspecific categories within *A. senegal* is far from satisfactory. Difficulty is frequently encountered whilst attempting to assign a specimen to any one variety with certainty. For example, many specimens collected in north east tropical Africa and referred to var. *kerensis* carry the comment «correctly named if a shrub» or words to that effect. Consequently it was felt necessary to attempt to evaluate the range of infraspecific variation within *A. senegal* and to attempt to explain the relationship of *A. senegal* to some of the other species in the complex.

DISTRIBUTION, HABIT AND HABITAT

a) *In Natal*

The known distribution of *A. senegal* in Natal is shown in Fig. 1.

Populations extend from near the border of Mozambique in the north to a little further south than the Tugela River mouth, and inland as far as Middledrift and a little west of Nongoma. Two populations occur south of the Tugela River, in both instances within the Lower Tugela district. One is located some three hundred yards from the Tugela

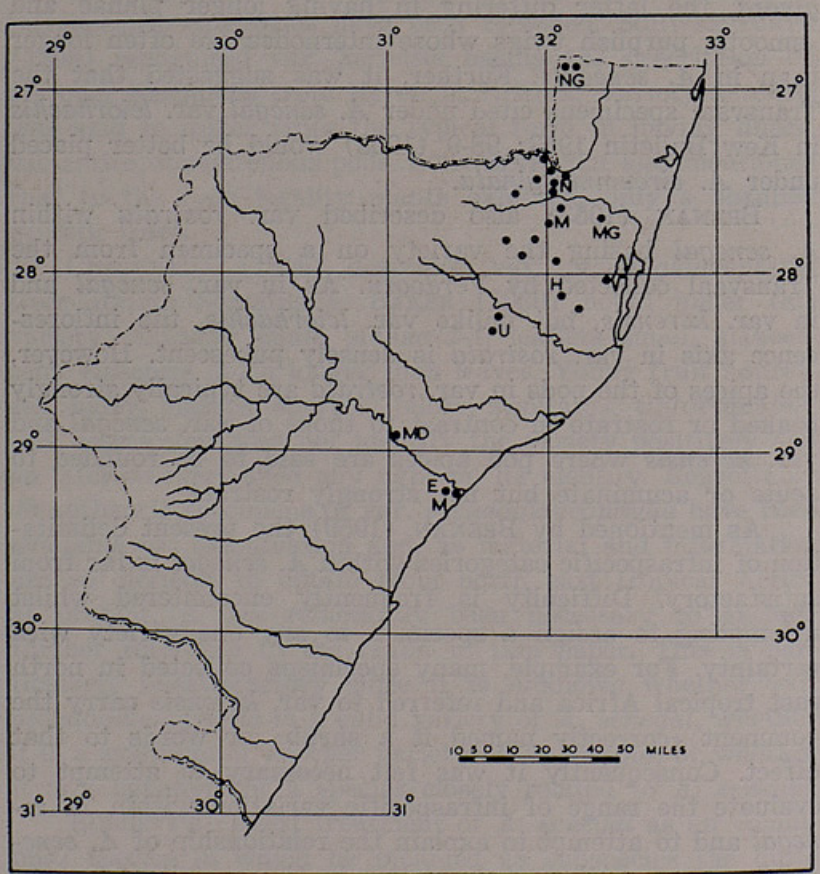


Fig. 1. — The known distribution of *A. senegal* in Natal.

river a few miles south of Mandini, whilst the other is on the 'Essiena' farm opposite the confluence of the Nembe and Tugela rivers. As far as is known the species does not cross the Tugela at Middledrift. The small Middledrift population is isolated from all others.



Fig. 2. — Tree 4 m high with somewhat flattened spreading crown growing in heavily overgrazed, boulder strewn, grey loam. *A. tortilis* (Forsk.) Hayne subsp. *heteracantha* (Burch.) Brenan, *A. nilotica* (L.) [Willd. ex] Del. subsp. *kraussiana* (Benth.) Brenan, *A. luederitzii* Engl. var. *retinens* (Sim) Ross & Brenan and *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. in background. Natal, Ngotshe Distr., W. foothills of Lebombo Mts., May 1963.

Growth form varies from a small shrub to a tree, the latter seldom attaining a height of as much as 5 metres in Natal. The crown in arborescent forms is typically flattened and spreading or slightly rounded although some specimens with a markedly rounded crown have been observed. In smaller trees the crown is frequently irregularly open and lax.

Populations generally occur in dry thornveld or in valley scrub, tending to avoid the more mesic situations. Plants may form fairly dense stands; especially is this the case on abandoned kraal sites within the Ndumu Game Reserve. These thickets, which may be pure stands of *A. senegal* or of this species in association with *A. grandicornuta* Gerstner and *A. luederitzii* Engl. var. *retinens* (Sim) Ross & Brenan, are frequently quite impenetrable (see Fig. 3). *A. senegal* is greatly relished by the black rhinoceros (*Diceros bicornis*



Fig. 3. — Dense impenetrable thicket of *A. senegal* 3 m high growing on old kraal site. *Sporobolus capensis* (Willd.) Kunth., *S. pyramidalis* Beauv., *Pogonarthria squarrosa* (Licht.) Pilg. and *Cassia petersiana* Bolle in foreground. *A. luederitzii* var. *retinens* in background. Natal, Ingwavuma Distr., Ndumu Game Reserve, Feb. 1964.

bicornis L.) and in the Hluhluwe, Mkuzi and Umfolosi Game Reserves these beasts sometimes do considerable damage to plants whilst browsing.

The bark, which varies in colour from pale to dark yellowish- or grey-brown is rough, somewhat cork-like, and typically flaking. The outer brownish layer sometimes exfo-



Fig. 4. — Close up of pale to dark yellowish or grey-brown, rough, irregularly flaking, cork-like bark of *A. senegal*. Natal, Ngotshe Distr., W. foothills of Lebombo Mts., Apr. 1966.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

liates revealing a powdery, sulphur coloured inner bark. Trees may be found on which patches of the bark are quite smooth but this is usually the result of animals having rubbed against the trunk. Crystal clear gum exudations from the trunk or main branches are frequently encountered.

Plants are armed with recurved prickles that occur either singly, or more commonly in threes, at the nodes. Prickles seldom, if ever, occur in pairs. When only one prickle is present it is the median downward curved one, the two laterals being absent. No other *Acacia* species in Natal has ternate prickles.

Inflorescences are borne mainly in spring and in early summer, the peak flowering period depending upon local climatic conditions. Unlike most other species, plants invariably continue flowering intermittently for several months so that flowers and the same season's pods, in various stages of development, including those containing mature, viable seeds, may be found together. With the exception of the mid-winter months it is usually possible to find a flowering specimen within a population. Inflorescences are not always borne peripherally; a number are often produced in the axils of the previous season's leaves or on older wood. As with most species, weevils, of the family Bruchidae, destroy vast quantities of seed.

b) *Remainder of Africa*

The known distribution of *A. senegal* in Africa is shown in Fig. 5.

A. senegal is one of the most widespread species in Africa extending from Senegal in the north west across to Eritrea and the Somali Republic in the north east, and southwards to Natal. Although no specimens have been examined from the Ivory Coast, the occurrence of the species there is reported by AUBRÉVILLE (1950).

Plants grow as small, spreading, many stemmed shrubs branching from near the base or, as trees. Trees, which seldom attain a height of more than 13 metres, have flattened and spreading or rounded crowns, or may even exhibit a lax, irregular mode of branching.

DIAGNOSTIC CRITERIA AND SAMPLING TECHNIQUE

In the recognition of infraspecific categories within *A. senegal* attention was paid by previous workers (SCHWEINFURTH, 1896; CHIOVENDA, 1916; BRENAN, 1953, 1959; ROSS & BRENAN, 1967) to leaf size, number of pinna and leaflet pairs, leaflet size and colour; nature of the armature of the rachillae and the rachides, degree of pubescence of the inflorescence axes, pod shape, especially pod apices, growth form and the nature of the bark. These characters are also

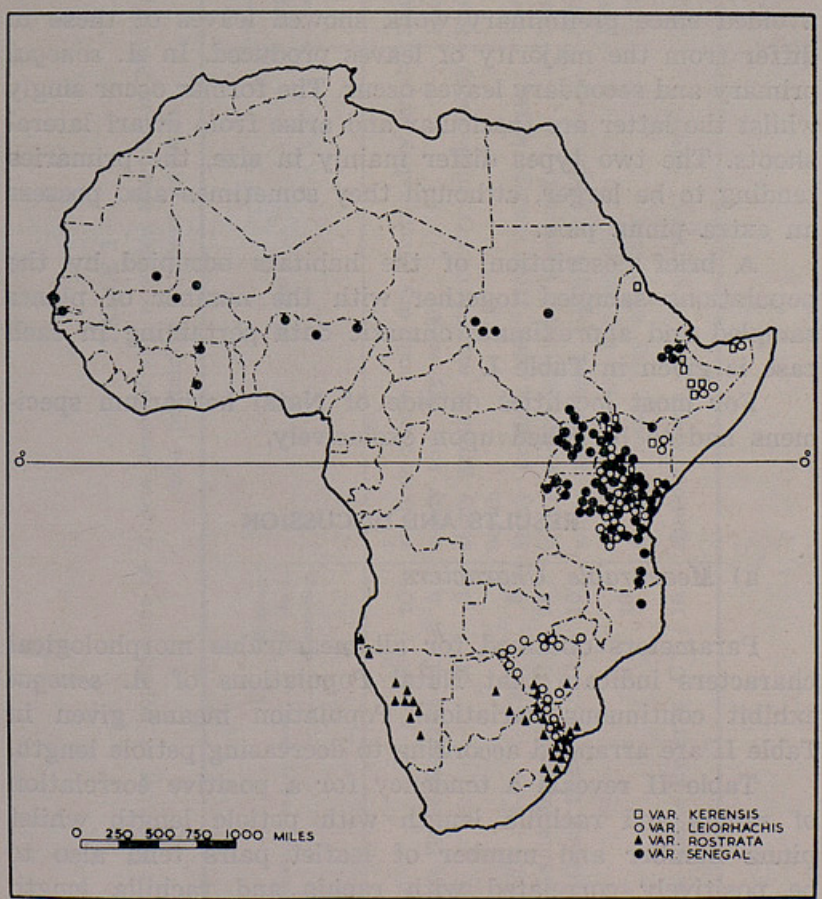


Fig. 5. — The known distribution of *A. senegal* in Africa.

important in delimiting *A. senegal* from a number of closely related species.

The characters selected for measurement or qualitative estimation were those adopted in similar studies of *A. brevispica* Harms (Ross & Gordon-Gray, 1966a), of *A. caffra* (Thunb.) Willd. (Ross & Gordon-Gray, 1966b) and of *A. ataxacantha* DC. (Ross, 1966). Thus, all morphological features previously regarded of taxonomic value within the species were considered.

Individual plants were sampled uniformly according to the method of Gordon-Gray (1965). Coppice shoots were avoided since preliminary work showed leaves of these to differ from the majority of leaves produced. In *A. senegal* primary and secondary leaves occur. The former occur singly whilst the latter are fascicular and arise from dwarf lateral shoots. The two types differ mainly in size, the primaries tending to be larger, although they sometimes also possess an extra pinna pair.

A brief description of the habitats occupied by the populations sampled together with the number of plants sampled and approximate climatic data pertaining in each case is given in Table I.

For most localities outside of Natal herbarium specimens had to be relied upon exclusively.

RESULTS AND DISCUSSION

a) *Measurable Characters*

Parameters obtained for all measurable morphological characters indicate that Natal Populations of *A. senegal* exhibit continuous variation. Population means given in Table II are arranged according to decreasing petiole length.

Table II reveals a tendency for a positive correlation of rachis and rachilla length with petiole length whilst pinna number and number of leaflet pairs tend also to be positively correlated with rachis and rachilla length respectively.

TABLE I

Habitats of populations of *Acacia senegal* var. *rostrata* sampled in Natal and approximate climatic data pertaining in these habitats

Populations and symbols	Number of plants sampled	Habitat	Aproximate Climatic Data			
			Nearest weather station	Altitude in metres	Mean Annual Rainfall in mm	Mean Annual Temp. in °C.
Essiena E	10	shallow stony soil; dry river valley scrub	Stanger	46	800-1000	21.4
Hluhluwe Game Reserve H	5	sandy soil; dry scrub	Hlabisa	512	1126.2	19.9
Mandini M	5	stony ground; margin of dry river valley scrub	Stanger	46	800-1000	21.4
Middledrift MD	5	stony ground; dry river valley scrub	Nietgedacht	792	660.9	18.0
Mkuzi Game Reserve MG	10	white sandy soil; dry thornveld	Mkuze	122	500-600	21.6
Ndumu Game Reserve NG	10	white sandy soil; margin of dense impenetrable thicket, dry scrub	Ndumu	75	638.6	22.7
Ngotshe N	10	reddish loam; dry thornveld	Pongola Settlement	274	718.8	22.0
Umfolosi Game Reserve U	10	shallow stony soil; dry valley scrub	Hlabisa	512	1126.2	19.9

Population extremes and modes are given in Table III.

As so much information is lost in the calculation of population means, scatter diagrams for mean parameters for individual plants for all Natal populations were constructed. Use of plant means also results in loss of information but the numbers of measurements involved precluded use of individual statistics.

The variation within, and among, populations is clearly evident from Figs. 6 and 7.

Although not readily apparent from the rainfall figures, observations suggest that there is a morphological gradient in relation to moisture; plants growing in moister environments tending to have larger leaves than those growing in drier situations, a relationship with environment also shown by *A. ataxacantha*. The approximate annual rainfall figures

TABLE II

Mean morphological parameters for populations of *Acacia senegal* var. *rostrata* sampled in Natal

Populations sampled	Petiole length in mm	Rachis length in mm	Leaf length in mm	Rachilla length in mm	Number of pina pairs	Number of leaflet pairs
Mandini . . .	12.9	44.9	57.8	26.4	8.2	18.8
Hluhluwe . . .	10.5	31.4	41.9	18.4	7.6	17.1
Ngotshe . . .	10.1	35.4	45.5	17.4	7.5	15.5
Essiena . . .	9.6	30.6	40.2	18.7	6.9	17.0
Umfolosi . . .	9.0	28.4	37.4	18.2	6.7	15.5
Middledrift . .	8.7	31.9	40.6	17.1	7.5	14.4
Ndumu . . .	8.4	23.2	31.6	14.6	6.1	13.7
Mkuze	7.8	19.1	26.9	12.6	6.3	14.0

given in Table I serve only as a rough indication for in no instance was a weather station located within the limits of a population and, in some instances, were many miles removed. Further, mean annual figures do not include precipitation in the form of mist which is important in some areas, nor do they indicate the season of rainfall, length of the dry season, the extremes, nor the effectiveness of the precipitation. Thus, although rainfall figures given for the Mandini and the Essiena populations, and for the

TABLE III

Extreme and modal morphological parameters for populations of *Acacia senegal* var. *rostrata* sampled in Natal

Populations sampled	Petiole length in mm		Rachis length in mm		Leaf length in mm		Rachilla length in mm		Number of pinna pairs		Number of leaflet pairs	
	Extreme	Mode	Extreme	Mode	Extreme	Mode	Extreme	Mode	Extreme	Mode	Extreme	Mode
Mandini	5-21	13.2	29-68	44.1	34-89	55.7	18-40	26.3	5-11	8.9	12-24	19.1
Hluhluwe	6-20	11.4	18-52	31.8	24-72	44.3	12-27	20.2	5-11	8.9	13-21	18.3
Ngotshe	5-20	10.1	17-48	32.0	22-68	42.1	10-24	18.6	4-10	8.7	12-21	15.4
Essiena	3-20	9.6	16-59	30.2	19-79	46.2	11-39	19.7	4-10	7.6	13-21	17.2
Umfolosi	2-17	9.2	18-50	29.5	20-67	39.0	10-28	18.4	4-9	7.5	11-21	16.7
Middledrift	4-16	7.9	17-49	33.2	21-65	41.3	10-23	16.3	5-10	7.4	12-19	14.8
Ndumu	4-17	8.0	15-37	23.4	19-54	30.5	9-25	14.3	4-8	6.7	10-17	14.4
Mkuze	5-13	8.2	13-34	18.1	18-47	28.9	9-19	12.2	5-7	6.6	10-18	14.3

Hluhluwe and Umfolosi populations, are the same respectively this is due to the absence of other weather stations. The Mandini population definitely has a more mesic habitat than that of the Essiena population, whilst the Umfolosi plants grow in a drier habitat than do the Hluhluwe ones. It is evident from Table II that leaf length is shortest within the Ndumu and Mkuze populations which are those in which least rainfall occurs, and longest in the Mandini and Hluhluwe populations which experience a considerably higher rainfall.

Rachilla length, number of pinna pairs and number of leaflet pairs are also greatest in those populations in mesic habitats and smallest for those in drier situations.

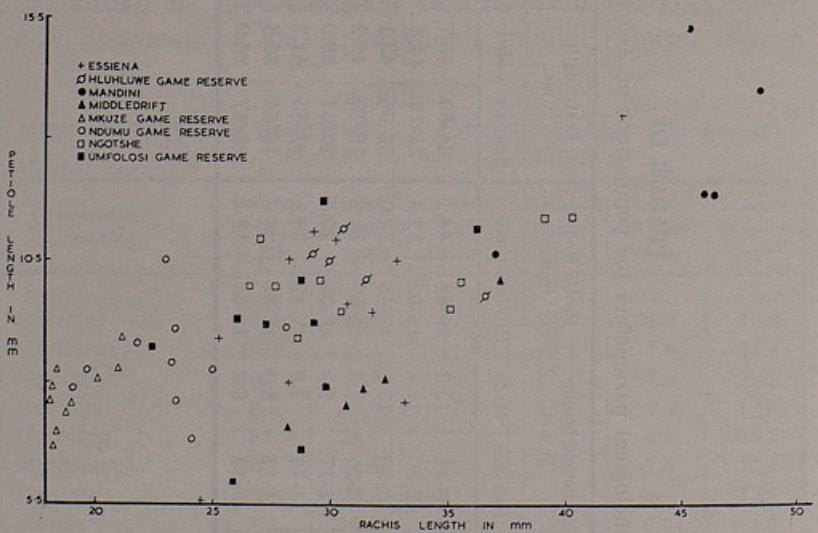


Fig. 6. — Scatter diagram showing the variation in petiole length and rachis length within, and among, the Natal populations of *A. senegal*.

The morphological gradients in relation to distribution in Natal, which were so evident in *A. caffra* (Ross & Gordon-Gray) are not so obvious in *A. senegal*. In *A. caffra* leaf length was found to decrease from north to south along the coast, and to increase inland from the coast. In *A. senegal* leaf length is longest within the Mandini populations, which

represents almost the southern limit of the species in Natal, and shortest within the Mkuze and Ndumu populations, the latter being the northernmost. However, apart from the correlation between leaf length and moisture mentioned earlier, there is no positive correlation between leaf length and distribution in Natal. For example, the Ngotshe population, which lies north of Mkuze, has larger leaves than the latter, whilst the Essiena population further south has smaller leaves than the Mkuze population.

Pod size, although fairly uniform on a single plant, varies quite considerably from plant to plant within a population and from one population to another. Pod width does not appear to be closely related to pod length as both the longest and the shortest pods within a single population frequently have the same width. Pod length and width

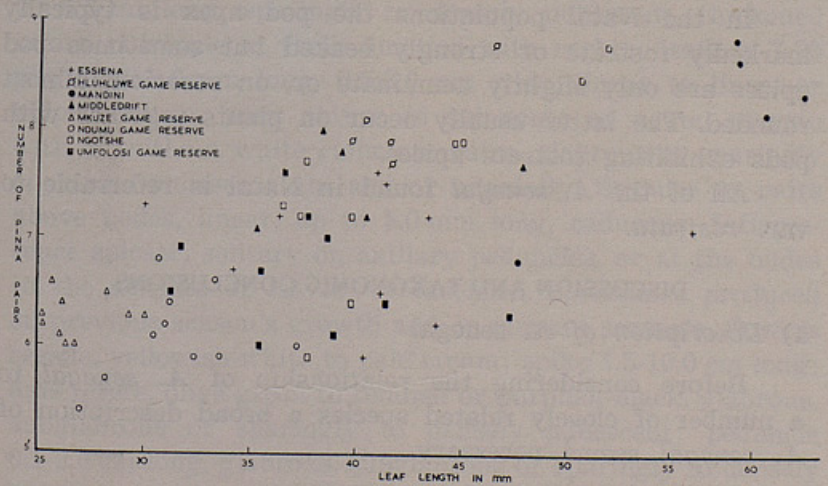


Fig. 7. — Scatter diagram showing the variation in leaf length and number of pinna pairs within, and among, the Natal populations of *A. senegal.*

show no apparent correlation with any other morphological characters.

b) *Non-measurable Characters*

The degree of pubescence of the young branchlets is fairly uniform on a single plant but varies from plant to

plant within a population. Abaxial leaflet surfaces may be glabrous or sparingly appressed-pubescent on a single plant. Likewise, marginal cilia may be present on some leaflets but absent from others.

There is usually a single petiolar gland although occasionally two are present. The position of the gland, which may be at any point between the apex of the pulvinus and the lowest pinna pair, varies on leaves of a single plant. Gland size also varies considerably.

The number of rachidial glands, each of which lies at the point of attachment of a pinna pair, varies on a plant. There is usually a gland between the distal one to six pinna pairs although in some instances there may be one between every pinna pair. Often two glands are crowded between a single pinna pair.

In the Natal populations the pod apex is typically markedly rostrate or strongly beaked but sometimes pod apices are only slightly acuminate or, on occasion, almost rounded. The latter usually occur on plants together with pods exhibiting rostrate apices.

All of the *A. senegal* found in Natal is referrable to var. *rostrata.*

DISCUSSION AND TAXONOMIC CONCLUSIONS

a) *Description of* A. senegal

Before considering the relationship of *A. senegal* to a number of closely related species a broad description of *A. senegal* seems necessary.

Shrub or spreading bush branching from the base, or a tree to 13 m high with flattened and spreading or rounded crown, or straggling and irregularly branched, trunk to 0.5 m in diameter. Bark pale to dark yellowish- or greyish-brown to purplish black, rough, often corklike and flaking or, papery and peeling. Young branchlets pale to dark yellowish- or greyish-brown to purplish black, or as though whitewashed over a purplish background, smooth with numerous minute somewhat transversely elongated lenticels, or flaking minutely, or rough and somewhat corklike or

powdery, exfoliating to reveal yellow inner bark, glabrous, subglabrous or sparingly to densely pubescent. Prickles typically in threes below the nodes, the central one pointing down and the laterals upward, or singly with the laterals absent, seldom if ever in pairs, strongly curved, reddish or purplish-black, yellowish when young, up to 10 mm long. Leaf: petiole 0.2-3.0 cm long, sparingly to densely pubescent, rarely subglabrous, adaxial gland usually present, sometimes two, variable in position, rounded or oval, 0.5-0.75 mm in diameter, yellow or reddish-brown to purplish-black; rachis 0.7-6.9 cm long, sparingly to densely pubescent, abaxial surface with or without recurved prickles, up to 1.5 mm long, glands oval, reddish-brown to black, between top pinna pair only, or between each pinna pair, or absent from some, sometimes two between one pinna pair; pinna 2-12 pairs; rachillae 0.5-6.5 cm long, sparingly to densely pubescent, thickened into a pulvinule at their junction with rachis; leaflets 7-25 pairs, 1.0-9.0 mm long, 0.5-3.0 mm wide, linear to linear-or elliptic-oblong, apex obtuse to sub-acute or acute, margin with or without white cioliolate hairs, glabrous or sparingly appressed-pubescent ab- and/or adaxially. Stipules in pairs above nodes, linear, up to 5.0 mm long, caducous. Inflorescence spicate, solitary on axillary peduncles, or at the nodes in the absence of leaves, or fascicled, sometimes produced on previous season's growth and on current season's, flowers sessile, yellowish-white to pale cream; spike 1.5-10.0 cm long; axis terete, olive-green to reddish or purplish-black, glabrous, subglabrous or sparingly to densely pubescent; peduncle 0.1-2.0 cm long, glabrous, subglabrous or sparingly to densely pubescent; calyx greenish-yellow or yellowish-white, sometimes tinged with red, cupulate, glabrous or sometimes pubescent, tube 0.9-2.9 mm long, lobes 5, triangular, 0,2-0.8 mm long; corolla yellowish-white, tubular, glabrous or subglabrous, tube 2.4-3.5 mm long, lobes 5, triangular, up to 0.9 mm long, alternating with calyx lobes; stamen filaments up to 7.0 mm long, free, yellowish-white; anthers up to 0.25 mm across, with a deciduous apical gland; ovary glabrous, very shortly stipitate; style glabrous, yellowish-white. Legume olive- green to yellowish- or greyish-brown or chestnut,

linear, oblong, sometimes somewhat constricted between seeds, 1.8-19.0 cm long, 1.2-3.4 cm wide, apex rounded to subacute, acute or markedly rostrate, dehiscent, venose, coriaceous or chartaceous, sparingly to densely appressed-pubescent or puberulous. Seeds olive-green to light or dark brown, subcircular-lenticular, 8.0-12.0 mm in diameter; areole impressed, horse-shoe shaped, 2.5-6.0 mm × 2.5-5.0 mm.

b) *Relationship of* A. senegal *to closely related species*

Although the relationships of the closely related species to one another and to *A. senegal* are not fully understood, and although it is sometimes difficult to assign a specimen to any one species with certainty, it seems desirable, in the absence of further information, to maintain each of the following as a distinct species.

A. dudgeoni was distinguished from *A. senegal* by CRAIB (1911, 1912) in having 8-16 pinna pairs and up to 24 leaflet pairs as opposed to the 6 pinna pairs and 15 leaflet pairs found in *A. senegal* in west Africa. HUTCHINSON & DALZIEL (1928) made no mention of *A. dudgeoni* and included it in *A. senegal.* The differences between the two species were amplified by KEAY & BRENAN (1949) and it was stated that «The geographical distributions in West Africa of *A. senegal* and *A. dudgeoni* are quite distinct...» KEAY (1958) reported that *A. dudgeoni* occurs in much moister regions than *A. senegal.*

In Natal up to 12 pinna pairs and 24 leaflet pairs were recorded within *A. senegal* var. *rostrata* so that when viewed on a continental basis these two characters provide no clear discontinuity between *A. dudgeoni* and *A. senegal.* In Natal highest number of pinna and leaflet pairs were recorded on plants growing in the more mesic habitats which is interesting since *A. dudgeoni,* which grows in moister regions than *A. senegal,* has a higher number of pinna and leaflet pairs than *A. senegal* in west Africa. However, in *A. dudgeoni* the pinnae tend to be more crowded on the rachis, giving the leaf a somewhat different 'look' to the *A. senegal* leaf. Further, in Natal largest leaflets of *A. senegal* var. *rostrata* were found on plants in mesic habitats whereas in west

Africa *A. dudgeoni,* which occurs in moister areas than *A. senegal,* has smaller leaflets than *A. senegal.* In west Africa *A. senegal* may be differentiated from *A. dudgeoni* on the characters defined by KEAY & BRENAN (1949) and by KEAY (1958).

A. condyloclada and *A. thomasii* resemble *A. senegal* var. *leiorhachis* in having inflorescence axes which are glabrous or subglabrous apart from a small basal tuft of hairs. *A. condyloclada* differs from both in having 3-4 pinna pairs and large leaflets up to 20 mm long and 9 mm wide, whilst *A. thomasii* has typically one or two, sometimes three, pinna pairs and large flowers in which the calyx is up to 4.5 mm long and the corolla up to 7 mm long. *A. thomasii* is only recorded from Kenya. *A. asak* has glaucous foliage, reddish to purplish-black young branchlets, fruits and inflorescence axes, the latter being sub-glabrous or sparingly pubescent.

A. hamulosa is characterised by having a single recurved prickle on the abaxial surface either at, or just below, the apex of each rachide. There is sometimes a recurved prickle terminating the rachis in the other species but not the rachides. In addition the pod in *A. hamulosa* is broad, up to 3.7 cm wide, somewhat papery and light yellowish-brown. *A. hunteri,* which has frequently been confused with *A. hamulosa* in the past, differs in the absence of the small recurved prickle terminating each rachide. From. *A. senegal* and the other species it differs in having tiny pods 2-3 cm long and only up to 0.9 mm wide.

The relationship of *A. senegal* to a number of other species for example, *A. cheilanthifolia* Chiov., *A. impervia* Gilliland and *A. oliveri* Vatke has been omitted owing to lack of information. Clearly the relationship of *A. senegal* to its numerous allies needs further investigation.

c) *Infraspecific Categories within* A. senegal

A. senegal (L.) Willd., Sp. Pl. **4**: 1077 (1806); DC., Prodr. **2**: 459 (1825); Benth. in Trans. Linn. Soc. **30**: 516 (1875); Hutch. & Dalz., F. W. T. A., ed. 1, **1**: 361 (1928), pro parte; Bak. f., L. T. A.: 827 (1930), pro majore parte; T. S. K.: 69 (1936); Eggeling, Indigenous Trees of Uganda

Protectorate: 212, Pl. 9 (1940); T. T. C. L.: 330 (1949); Bogdan in Nature in E. Afr., ser. 2, No. 1: 12 (1949); Aubréville, Fl. Soud.-Guin. 266, t. 52, 5, t. 54, 1 (1950); Gilb. & Bout. in F. C. B. 3: 149 (1952); I. T. U., ed. 2: 212, fig. 47g, t. 10 (1952); Keay in F. W. T. A., ed. 2, 1: 498, fig. 159 (1958); Brenan in F. T. E. A. Legum.-Mimos. 92-93 (1959); Dale & Greenway, Kenya Trees and Shrubs: 293, Pl. 17 (1961). Whereabouts of type unknown.

Syn.: *Mimosa senegal* L., Spec. 1506 (l., 521) excl. syn. (1753).
M. senegalensis, Lam. Encycl. Bot. **1**: 19 (1784).
Acacia verek Guill. & Perr., Fl. Seneg. Tent. **1**: 245, t. 56 (1832); Schweinf. in Linnaea XXXV: 374 (1867); Oliv., F. T. A. **2**: 342 (1871); Crowfoot, Fl. Pl. Northern and Central Sudan, fig. 73(1): (1928). Type: from Senegal (P. syn.).
A. rupestris Stocks in Fl. Or. **2**: 638 (1872).
A. virchowiana Vatke & Hildebr. in Oesterr. Bot. Zeitschr. **30**: 275 (1880), pro parte. Type; Kenya, Teita district. Voi R. and elsewhere, *Hildebrandt 2486* (K, iso.).
A. campanulata Hochst., T. S. K.: 69 (1936).
A. somalensis sensu T. T. C. L.: 330 (1949), non Vatke.
A. thomasii sensu T. T. C. L.: 330 (1949), non Harms.
A. senegal (L.) Willd. subsp. *senegalensis* (Houtt.) Roberty var. *verek* (Guill. & Perr.) Roberty in Candollea **11**: 156 (1948).

Variety *senegal* grows typically as a tree up to 13 m in height with a somewhat variable crown from flat and spreading to lax or rounded. The bark is pale or dark yellowish- to greyish-brown, fissured and rough, sometimes flaking off. In the Nachingwea district of Tanzania bark on the trunks of many trees was deep reddish-brown as a result of red dust accumulating, and from earth deposited by termites.

The inforescence axis in var. *senegal* is typically pubescent although occasionally it may be glabrous or subglabrous. Pod apex is rounded to acute or acuminate.

The known distribution of var. *senegal* in Africa is shown in Fig. 5. The variety is widespread in tropical west, north-east and east Africa, extending as far south as Mozambique. BRENAN (1959) mentioned that the variety extended «southwards to Zululand» but no trace of it in Zululand has yet been found.

In view of the number of herbarium specimens examined only one from each magisterial district has been cited.

Senegal: no locality, *Perrottet 276* (BM); M. Bidjam, between St. Louis and Dakar, May 1865, ? *Heudelot* (K).

Gambia: *Heudelot* (K).

Mauritania. Néma — Bassikounou, 29 July 1959, *Popov 85* (BM).

French Sudan: Toguerè de Banguita, 30 Jan. 1952, *Davey 13* (K); Goumal (Dioura), 8 Jan. 1955, *Davey 238* (K). Timbuktu, 11 Aug. 1927, *Olufsen 261* (BM).

Ghana: Ashanti, Wenchi-Sunyani Distr., 25 Mar. 1958, *Hepper & Morton A 3200* (K). 9 miles from Wa on Han rd., 3 Apr. 1956, *Adams 4010* (K).

Nigeria: BORNU PROV.: Sudan zone, ± ¾ mile from Lantewa on Geidam rd., 24 June 1947, *Onochie FHI 23373* (K). KANO PROV.: Dawaki-Kudu Distr., near the Kano-Dawaki Kudu old motor rd., 18 Aug. 1949, *Onwudinjoh FHI 24017* (K). KATAGUM DISTR.: 20 July 1907, *Dalziel 55* (K). SOKOTO PROV.: ± 7 ½ miles E. of Zurmi and ¾ miles N. of R. Farfara, 20 Apr. 1946, *Keay FHI 16169* (BM, K).

Sudan: DARFUR PROV.: between Guldu and Nyuringya, on W. side of Marra Mts., 3 Jan. 1934, *Dandy 40* (BM). EQUATORIA PROV.: between Kiliu and Ngarama, Katire-Torit rd., 12 June 1961, *Jackson 4228* (K). KORDOFAN: Shambat, 31 Dec. 1930, *Aylmer 95* (K).

Ethiopia. HARAR PROV.: highway W. of Dire Dawa (to Addis Ababa) nr. R. just W. of Dire Dawa, 4 Aug. 1961, *Burger 452* (K). Erer R. area 60 km. W. of Dire Dawa on highway to Addis Ababa, hillside S. W. of Erer village,

24 Aug. 1961, *Burger 675* (K). MESSANANO: nr. Awash R. bridge, 25 Apr. 1957, *Mooney 7072* (K).

Congo. ORIENTALE PROV.: Plaine du Lac Albert (Mahagi Port), 2 Dec. 1959, *Deville 551* (K).

Ruanda-Urundi. RUANDA PROV.: Territ. Biumba, Kakoli, N. E. Mutara, 13 Feb. 1954, *Christiaensen 360* (K).

Uganda. ACHOLI DISTR.: Kitgum, Chua, 10 Nov. 1945, *Thomas 4338* (K). BUGISHU DISTR.: Mbale, Cheptui N., 10 Oct. 1933, *Tothill 2241* (K). BUNYORO DISTR.: Butiaba escarpment, 2 July 1951, *Trapnell 2147* (K). KARAMOJA DISTR.: Kakumongole, Karamoja, 6 Jan. 1937, *Thomas 2194* (K). LANGO DISTR.: *Kennedy 8* (K). MENGO DISTR.: Burulo, Lwabiyata, 8 July 1933, *Johnston 182* (K). NORTH MENGO DISTR.: Lwampanga, North Mengo site 42, 13 Sept. 1954, *Langdale-Brown 1259* (K). WEST NILE DISTR.: Ajugopo, East Madi, May 1932, *Hancock 745* (K).

Kenya. KAJIADO DISTR.: 23 miles S. of Kajiado on Arusha rd., 30 Jan. 1952, *Trapnell 2204* (K). KARASUK DISTR.: Kacheliba-Lodwar rd., 70 miles N. of Kitale, 12 Oct. 1957, *Knight 126* (K). KILIFI/KWALE DISTR.: Mazeres, Aug. 1929, *Graham 620* (K). KITUI DISTR.: Kitui Reserve, 16 Mar. 1953, *Trump 53* (K). KWALE DISTR.: Kwale, *Elliot 1373* (K). LAMU DISTR.: Kiyangwe, Sept. 1929, *Abdula 2203* (K). MACHAKOS DISTR.: Plot 4, Mwita Siana area, southern Yatta Plain, 30 Jan. 1938, *Edwards 120* (K). MASAI DISTR.: new Magadi rd., Ngong, *Bally 7134* (K). MERU DISTR.: Isiolo, game office, 3 Mar. 1944, *Bally 3507* (K). NAIROBI DISTR.: Nairobi, National Park, 6 Aug. 1948, *Bogdan 1868* (K). NAKURU DISTR.: Nakuru to Eldama ravine rd., near Molo R. (Esageri Bush clearing scheme), 14 Sept. 1948, *Bogdan 2060* (K). NAROK DISTR.: Narosura R. valley below Loita Hills, S. of Narok, 22 Jan. 1957, *Knight 118* (K). NORTHERN FRONTIER PROV.: Moyale, 12 Aug. 1952, *Gillett 13714* (K). RIFT VALLEY PROV.: Lake Baringo, W. side, Feb. 1962, *Tweedie 2298* (K). TANA RIVER DISTR.: Tana R., 5 Apr. 1919, *Battiscombe* 255 (K). TEITA DISTR.: Wallis Camp, Voi, 2 Feb. 1952, *Trapnell 2211* (K). TURKANA DISTR.: desert between Lokitaung and Lodwar, 1 Aug. 1938, *Pole Evans & Erens 1601* (PRE). WEST SUK

DISTR.: foot of Kapenguira Escarpment, 35 miles N. of Kitale, 28 Mar. 1958, *Knight 139* (K).

Tanzania. ?HANDENI DISTR.: Korogwe-Handeni rd., 25 July 1954, *Faulkner 1474* (K). KARAGWE DISTR.: S. of Nyabiyonza, Feb. 1958, *Proctor 846* (K). KILOSA DISTR.: Kilosa, 1922, *Swynnerton 305, 306* (BM). KONDOA DISTR.: Kikori, Kondoa-Irangi, 5 June 1931, *Scott s. n.* (K). LINDI DISTR.: Tendaguru, 16 Feb. 1926, *Migeod 87* (BM). LUSHOTO DISTR.: Mwule to Kerenge, 21 Oct. 1915, *Zimmermann A 13* (K, PRE). MOROGORO DISTR.: 3 Feb. 1932, *Wallace 356* (K). MOSHI DISTR.: North side Hill, 20 Dec. 1951, *McCoy-Hill 24* (PRE). MPWAPWA/ /KILOSA DISTR.: Chakwale, 15 June 1938, *Hornby 945* (K). MUSOMA DISTR.: Seronera to Banagi, mile 1, 30 Mar. 1961, *Greenway 9929* (K, PRE). MWANZA DISTR.: 15 miles S. of Nyegezi on Nyambiti rd., 5 July 1949, *Doggett 110* (K). NACHINGWEA DISTR.: Nachingwea, 12 Dec. 1962, *Ross 4* (EA, NU). NZEGA DISTR.: Mwanhala, 12 miles S. of Nzega, 20 July 1949, *Doggett 118* (K). SHINYANGA DISTR.: Samui Bush, Mar. 1936, *Burtt 5646* (BM, K). SINGIDA DISTR.: Singida, 11 May 1945, *v. Rensburg 14* (K). TABORA DISTR.: 13 May 1924, *Swynnerton 4037* (K). TANGA DISTR.: Ngomeni, 25 Aug. 1944, *Greenway 7033* (K).

Mozambique. LOURENÇO MARQUES PROV.: between Umbelusi and Boane, 27 Apr. 1947, *Pedro & Pedrógão 646* (PRE). NIASSA PROV.: Cabo Delgado, entre Balama e Alide 1 Sept. 1948, *Barbosa 1952* (LISC).

A. senegal var. *kerensis* Schweinf. in Bull. Herb. Boiss. 4, app. 2: 216 (1896); Baker, L. T. A.; 828 (1930); Brenan in F. T. E. A. Legum-Mimos.: 93 (1959). Types: Eritrea, Keren, *Schweinfurth 745* (B, syn. †, K, isosyn.) and Bogu valley, *Schweinfurth 741* (B, syn. †) and near Djuffa, *Schweinfurth* 998 (B, syn. †).

As stated by BRENAN (1959) application of the name var. *kerensis* is uncertain and reliance is placed mainly on SCHWEINFURTH's reference to the shrubby growth form as opposed to the arborescent growth form in var. *senegal*. At present all shrubby forms of *A. senegal* in north east

Africa are referred to var. *kerensis* which is most unsatisfactory since it is not known whether var. *kerensis* represents a true taxon or whether it is merely a collection of bushy and shrublike forms. Although shrubs occur typically in drier habitats than the arborescent forms in north east Africa, the two forms co-exist in many areas (GILLETT, pers. comm.). There is the question of naming correctly young trees, which on being heavily browsed, assume and retain a bushy habit although genetically capable of becoming trees. Occasional specimens described by collectors as «a spreading bush or sometimes a small tree» cannot be referred to a variety with certainty whilst other specimens, which are morphologically almost indistinguishable from typical var. *kerensis,* but which have been described as «small straggling trees», are often hesitantly referred to var. *senegal.* Clearly detailed field observations are required in an attempt to evaulate the significance of growth form in delimiting infraspecific categories within *A. senegal.*

SCHWEINFURTH drew attention to the frequent presence of a small abaxial recurved prickle terminating, or almost terminating, the rachis even when the rachis is otherwise without prickles. This character, however, is often found in var. *senegal* and in var. *rostrata.* The young branchlets in var. *kerensis* usually appear «as though whitewashed over a purplish background» (BRENAN, 1959). The leaves are small with up to four pinna pairs while leaflets are also small. Pod apex is acute to acuminate or rostrate.

For the purpose of compiling the distribution of var. *kerensis* in Fig. 5, only specimens with adequate habit notes indicating a bush or a shrubby growth form have been taken as referrable to var. *kerensis.* Specimens without detailed collector's notes and which could therefore be referred to var. *senegal* or to var. *kerensis* have been omited.

Eritrea. Vallée de l'Afbaron près Keren, 3 Mar. 1891 *Schweinfurth* 745 (K).

Ethiopia. Highway W. of Dire Dawa (to Addis ababa) 22 Sept. 1962, *Burger 2135* (K). Plateau N. of Fich, 4 Nov. 1962, *Burger 2324* (K). Gobelli, 1 Mar. 1933, *Gillett 5261*

(K). Ogaden, Danot Mersin rd., 3 Apr. 1956, *Simmons* 15 (K).

Somali Republic. N. region, 30 miles from Erigavo on Mait rd., 20 Oct. 1960, *Hemming 2041* (K).

Uganda. MENGO DISTR.: Beruli, Nakasongola, Nov. 1932, *Eggeling* 706 (K).

Kenya. KITUI DISTR.: Mutha Plains, 24 Jan. 1942, *Bally 1637* (K). NORTHERN FRONTIER PROV.: Wajir, Jan. 1955, *Hemming 459* (K). TURKANA DISTR.: Lokitaung, Feb. 1943, *Daie 306* (K).

Tanzania. MOSHI DISTR./TEITA DISTR.: Crater edge of Lake Chala, 21 Jan. 1936, *Greenway 4438* (K).

A. senegal var. *leiorhachis* Brenan in Kew Bull. **1953**: 98 (1953); Young in Candollea **15**: 95 (1955); v. Breitenbach in Indigenous Trees of S. Afr. **2**: 271 (1965); Ross & Brenan in Kew Bull. 1967: 68-70. Type: Tanzania, Tanga Province, Pare District, Same, 7 Feb. 1930, *Greenway 2192* (K holo., EA iso.).

Syn: *A. circummarginata* Chiov. in Ann. Bot. Roma 13: 394 (1915); Baker in L. T. A.: 834 (1930); Brenan in F. T. E. A. Legum.-Mimos.: 94 (1959); Dale & Greenway in Kenya Trees and Shrubs: 286 (1961). Types: Ethiopia, Ogaden, *Paoli 794, 913 bis, 920, 1010* (Fl syn.).

A. thomasii sensu T. T. C. L.: 330 (1949), non Harms.

A. glaucophylla sensu T. T. C. L.: 330 (1949), non Steud. ex A. Rich.

A. kinionge sensu T. T. C. L.: 330 (1949), non De Willd.

A. senegal Willd. sensu Codd in Trees and Shrubs of Kruger N. Park: 50 (1951).

A. senegal var. *senegal* [non (L.) Willd. sens. strict.] Brenan in F. T. E. A. Legum.-Mimos.: 93 (1959), pro parte, quoad syn. var. *leiorhachis*.

A. sp. 1 sensu White in For. Fl. N. Rhod.: 88 (1962), quoad *Allen 399* (K).

Subsequent to BRENAN's (1959) treatment of *A. senegal* the alleged differences between *A. senegal* and *A. circummarginata* were found (ROSS & BRENAN, 1967) not to be as distinct as at first believed. It is now clear that the Transvaal plants cited by BRENAN under *A. senegal* var. *leiorhachis* in Kew Bull. **1953**: 98-9 (1953) are not taxonomically separable from *A. circummarginata* and that *A. circummarginata* itself is not specifically distinct from *A. senegal.* This taxon seemed best treated as a variety of *A. senegal* for which the correct name appeared to be var. *leiorhachis, A. circummarginata* being placed under *A. senegal* var. *leiorhachis* (ROSS & BRENAN, l. c.).

Variety *leiorhachis* is characterised chiefly in having an inflorescence axis which is normally glabrous apart from a small basal tuft of pubescence, although on occasional specimens the axis may be sparingly pubescent throughout. The inflorescence axis is typically deep reddish- purple with yellow mottling in contrast to the olive-greenish axes in the other varieties. Plants often flower when in a leafless state or when in young leaf in var. *leiorhachis,* whereas in other varieties flowers appear with, or after, the leaves. However, in var. *senegal* occasional specimens with subglabrous inflorescence axes occur in East Africa. The possibility does exist that the type specimen of var. *leiorhachis,* which is a flowering specimen with glabrous, olive-green inflorescence axes and which was of necessity chosen when little herbarium material was available, is an atypical specimen of var. *senegal* exhibiting glabrous inflorescence axes.

The pod of var. *leiorhachis* is linear with a rounded or acute apex, and is normally several times longer than it is broad.

Variety *leiorhachis* grows usually as a tree with a rounded crown or as a slender tree with a straggling, irregular mode of branching. However, shrubs also occur.

The distribution of var. *leiorhachis* is shown in Fig. 5, Specimens have been recorded from Ethiopia, Kenya, Tanzania, Zambia, Rhodesia, Mozambique and the Transvaal. An adequate selection of herbarium specimens has already been cited (ROSS & BRENAN, l. c.).

A. senegal var. *rostrata* Brenan in Kew Bull. **1953**: 99 (1953); Young in Candollea **15**: 96 (1955); v. Breitenbach, Indigenous Trees of S. Afr. **2**: 271 (1965). Type: Transvaal, Zoutpansberg District, Dongola Reserve, 15 Mar. 1948, *Verdoorn 2264* (K, holo., PRE, iso.).

Syn.: *A. spinosa* Marl. & Engl. in Engl., Bot. Jahrb. **10**: 20 (1888); non E. Mey., Comm. Pl. Afr. Austr. **1**: 170 (1836); Miller in J. S. Afr. Bot. **18**: 24 (1952). Type: South West Africa, Hereroland, frequens in collibus pr. Usakos, May 1886, *Marloth 1257* (K, PRE, iso.).

A. trispinosa «Marl. et Engl.» ex Schinz in Mém. Herb. Boiss. **1**: 115 (1900); non Stokes in Bot. Mat. Med. **3**: 168 (1912); Dinter, Deutsch-Südwest-Afrika: 73 (1909); Pönninghaus in J. S. W. Afr. Sci. Soc. **6**: 16 (1933). Type: South West Africa, Hereroland, frequens in collibus pr. Usakos, May 1886, *Marloth 1257* (K, PRE, iso.). An earlier reference to *A. trispinosa* appears in a paper read by MARLOTH on 26 Oct. 1887 and subsequently published in 1893: Trans. S. A. Phil. Soc. **5**: 269 (1893). NOTE: *Marloth 1257* is the type specimen of *A. spinosa* Marl. et Engl. and of *A. trispinosa* «Marl. et Engl.».

A. rostrata Sim, For. Fl. P. E. A.: 55, t. 37A (1909); non Humb. & Bonpl. ex Willd., Sp. Pl. **4**: 1060 (errore typogr. 1054) (1806). Type: Lourenço Marques et Maputo, *Sim 6263,* whereabouts uncertain.

A. senegal Willd., Burtt Davy, Man. Fl. Pl. Tvl.: 337 (1932), pro parte; Henkel, Woody Pl. of Natal and Zululand: 231 (1934).

A. senegal Willd. subsp. *trispinosa* (Stokes) Rob. sensu Roberty in Candollea **11**: 155 (1948), quoad *Dinter 222*. ROBERTY recorded *Dinter 222* (BM, K) as having been collected in Tanganyika whereas it is from Okahandja in South West Africa.

A. senegal Willd. var. 'Geelhaak' sensu Codd, Trees and Shrubs of Kruger N. Park: 51 (1951). *A. volkii* Suesseng in Mitt. Bot. Staatssamml. **11**: 40 (1954); Walter & Volk, Grundlagen Weidewirtschaft Südwestafrika: 211, t. 68a (1954).

Variety *rostrata* differs from the other varieties in having pods with typically rostrate or strongly beaked apices, although on occasional specimens apices may be acute or even rounded. The latter are usually accompanied by pods with rostrate apices so that there is little difficulty in identifying the specimens. Variety *rostrata* allegedly has a southern distribution in Africa (see Fig. 5). However in north east tropical Africa specimens of var. *senegal* and of var. *kerensis* frequently have acute to acuminate or even rostrate pod apices. BRENAN (1953) mentioned a specimen from Somaliland, namely *Gillett 3954* (K), which agreed well with specimens of var. *rostrata* and which had «the pods rostrate at the apex as in var. *rostrata*». However, as it was so far removed from the next locality of var. *rostrata* in Rhodesia difficulty was encountered in attempting to name the specimen correctly. The identity of this, and other similar specimens, remains uncertain.

As mentioned earlier var. *kerensis* is characterised at present by having a shrubby growth form, pubescent inflorescence axes and pods with acute to acuminate or rostrate apices. In Natal plants that are shrubby, have pubescent inflorescence axes and pods with rostrate apices are referred to var. *rostrata*. Admittedly the young branchlets in var. *rostrata* are different from those described for var *kerensis* and up to 12 pinna pairs may be found in Natal as apposed to only four in var. *kerensis*, but in other parts of the distributional range of var. *rostrata* there are often as few as four pinna pairs.

A specimen from the Transvaal, namely *Codd 4087* (PRE), hesitantly referred to var. *rostrata*, but which might equally well be placed in var. *leiorhachis*, deserves comment. This specimen agrees with var. *rostrata* in having pubescent inflorescence axes and pods with rostrate apices whilst the

pods «look» typical of those of var. *leiorhachis*. Coupled with this is the collector's note on growth form «not as densely spreading as usual». The specimen is probably best considered as an intermediate between var. *leiorhachis* and var. *rostrata*.

Angola. MOÇAMEDES DISTR.: Vite-Viele, Lungo, 6 Mar. 1956, *Teixeira 741* (PRE).

South West Africa. GIBEON DISTR.: in depression in Kalkveld, 13.3 miles E. N. E. of Mariental on rd. to Witbooisvlei, 14 May 1955, *de Winter 3542* (K, PRE). KAOKOVELD RESERVE. Etanga, 8 Apr. 1957, *de Winter & Leistner 5445* (K, PRE). KARIBIB DISTR.: Karibib, 30 Jan. 1934, *Dinter 6926* (BM, BOL, K, PRE). MARIENTAL DISTR.: 31 miles W. of Mariental on ?Maltahoe rd., 10 Mar. 1965, *Hardy 1952* (PRE). OKAHANDJA DISTR.: Okahandja, Nov. 1906, *Dinter 222* (BM, K). OKAVANGO TERRITORY: 25 miles W. of Ndola store on rd. to Ombalantu, 14 Nov. 1955, *de Winter 3635* (K, PRE). OTJIWARONGO DISTR.: Omatjeni, *Keet 1618* (PRE). OUTJO DISTR.: 20 miles W. of Outjo, June 1960, *Esterhuyse 449* (PRE). REHOBOTH DISTR.: farm Buellsport, Dec. 1947, *Strey 2314* (K, PRE).

Botswana. NGAMILAND: N. of Lake Dow, 40 km. E. S. E. of Rakops, 22 Mar. 1965, *Wild & Drummond 7223* (PRE, SRGH). SOUTH EASTERN PROV.: Dikhatlon Ranch, 14 Apr. 1931, *Pole Evans 3189* (39) (K, PRE).

Rhodesia. BEITBRIDGE DISTR.: Sashi-Limpopo R. confluence, 22 Mar. 1959, *Drummond 5936* (K, LISC, PRE, SRGH). GWANDA DISTR.: Shashi plain, 18 Dec. 1956, *Davies 2362* (K, LISC, SRGH). MELSETTER DISTR.: Birchenough Bridge, 30 Jan. 1948, *Wild 2458* (SRGH).

Mozambique. LOURENÇO MARQUES PROV.: Moamba, ao km. 5 de Sábiè, 7 June 1948, *Torre 7968* (K, LISC). SUL DO SAVE PROV.: Guijá, 2 July 1947, *Pedro & Pedrógão 1206* (K, PRE, SRGH).

Transvaal. BELFAST DISTR.: Machadodorp, Schoemans Kloof, 5 Aug. 1933, *Pole Evans H30008* (K, PRE). LYDENBURG DISTR.: Sekukuniland, farm Driekop, 11 Nov. 1935, *Barnard 435* (PRE). NELSPRUIT DISTR.: Kruger National Park, 5½ miles

E. of Skukuza on Lower Sabie rd. 5 Feb. 1949, *Codd & de Winter 5030* (PRE). PIET RETIEF DISTR.: 1 mile N. of Pongola R. on rd. to Gollel, 23 Apr. 1967, *Ross 1702* (NH, NU). POTGIETERSRUST DISTR.: 41 km. from Zebediela on rd. to Olifants R. via Gompies, 5 Dec. 1946, *Story 1582* (PRE). WATERBERG DISTR.: 4 miles S. of Ellisras, 24 Feb. 1954, *Codd 8489* (K, PRE). ZOUTPANSBERG DISTR.: Weipe, 12.2 miles from Dongola Camp, 15 Mar. 1948, *Verdoorn 2263* (K, PRE). **Swaziland.** LUBOMBO DISTR.: Stegi, 31 Mar. 1963, *Compton 31571* (PRE). SHISELWENI DISTR.: Hluti-Gollel, 9 Dec. 1931, *Pole Evans 3393* (2) (K, PRE).

Natal. HLABISA DISTR.: Hluhluwe Game Reserve, 20 Apr. 1958, *Skead & Ward 17* (K, NH, NPGF, PRE). INGWAVUMA DISTR.: Ndumu Game Reserve, 9 Jan. 1954, *Ward 2022* (NH, NPGF, NU, PRE). LOWER TUGELA DISTR.: 3 miles S. of Mandini on old main rd., 21 Apr. 1963, *Ross 176* (NU). LOWER UMFOLOSI DISTR.: Umfolosi Game Reserve, W. area, 28 Mar. 1964, *Ross 910* (K, NU). NGOTSHE DISTR.: 1 ½ miles from turnoff to Jozinidam, 5 miles S. of Candover on Mkuze rd., 1 June 1963, *Ross 281* (K, NU). NKANDHLA DISTR.: Middledrift, 9 June 1956, *Edwards 1407* (K, NU, PRE). UBOMBO DISTR.: 1 mile S. of Mkuze on Nongoma rd., 11 Mar. 1964, *Edwards 3286* (K, PRE).

GENERAL DISCUSSION

A. senegal is an extremely widespread and variable species that can sometimes only with difficulty be distinguished from a number of closely related species. In addition, the present delimitation of infraspecific categories within *A. senegal* is unsatisfactory since numerous specimens cannot be referred to any particular variety with certainty. The characters typifying each of the varieties are not necessarily correlated but appear as inconsistent tendencies so that intermediates possessing attributes of more than one variety are common. For example, some specimens of var. *senegal* have glabrous inflorescence axes as in var. *leiorhachis* and others pods with rostrate apices as in var. *rostrata,* whilst specimens of var. *leiorhachis* may have pubescent inflores-

cence axes as in the other varieties. Indeed, the difficulty is such that duplicates of the same specimen housed in different herbaria have occasionally been referred to different varieties by the same worker. In addition, the application of the name var. *kerensis* is not certain, whilst little is known of the identity of var. *pseudoglaucophylla.*

North east tropical Africa is an area of the utmost importance that must be investigated in any attempt to solve the many problems within *A. senegal* and those pertaining to the relationship of *A. senegal* to a number of closely related species. Regrettably this region is mostly poorly known floristically, some of the territories being represented in herbaria by only a few specimens. It seems desirable, in the absence of more precise information relating to the range of morphological variation within *A. senegal* in this region, to maintain the four varieties dealt with in this paper although this decision may ultimately have to be altered. Regrettably no decision can be reached regarding the identity of var. *pseudoglaucophylla.*

It is hoped that the accompanying key to the delimitation of infraspecific variants within *A. senegal,* which attempts to account for the most commonly encountered phenotypes, will be of assistance in identifying specimens.

KEY TO INFRASPECIFIC VARIANTS

1. Inflorescence axes glabrous or subglabrous apart from basal pubescence 2
   Inflorescence axes pubescent throughout 3
2. Young branchlets purplish, smooth, glabrous or subglabrous; inflorescence axes purplish, often with yellow mottlings; flowers often produced before leaves or with young leaves . . . . . var. *leiorhachis*
   Young branchlets yellowish- to greyish-brown, sparingly to densely pubescent, inflorescence axes olive-green; flowers usually produced with mature leaves . . . . . var. *senegal*
   (for atypical specimens with glabrous inflorescence axes)

3. Young branchlets purplish, smooth, glabrous or subglabrous; inflorescence axes purplish, often with yellow mottlings; flowers often produced before leaves or with young leaves . . . . . var. *leiorhachis*
(for atypical specimens with sparingly pubescent inflorescence axes)
Young branchlets yellowish- to greyish-brown or appearing as though whitewashed over a purplish background, sparingly to densely pubescent; inflorescence axes usually olive-green, flowers produced with mature leaves . . 4
4. Shrub or bush 5
Tree 6
5 Brachlets typically smooth, flaking minutely, appearing as though whitewashed over a purplish background; leaves small with usually up to only 4 pinna pairs, apices of pods acute to acuminate or rostrate . . var. *kerensis*
Branchlets often corklike and exfoliating, yellowish- to greyish-brown, sometimes olive or even purplish, up to 12 pinna pairs although often as few as 4, apices of pods typically strongly beaked or rostrate . . . . . var. *rostrata*
6. Tree up to 13 m, branchlets yellowish- or greyish-brown, flaking minutely, up to 6 pinna pairs, apices of pods rounded to acute, seldom strongly beaked or rostrate . . . . . var. *senegal*
Tree up to 5 m, branchlets yellowish- to greyish-brown, sometimes olive or even purplish, often corklike and exfoliating, up to 12 pinna pairs although often as few as 4, apices of pods acute, acuminate, strongly beaked or rostrate . . . . . var. *rostrata*

SUMMARY

The five varieties previously recognised within *Acacia senegal* (L.) Willd. were briefly discussed. Parameters for all measurable morphological characters revealed the presence of continuous variation within, and among, the Natal populations sampled. The relationship of *A. senegal* to several closely related species was discussed. Herbarium specimens

from the species range in Africa were examined and the nature of the morphological variation presented. As no specimens were available for examination no decision could be reached concerning the identity of var. *pseudoglaucophylla* Chiov. The four remaining varieties within *A. senegal* were maintained. A key to the identification of these varieties is given.

ACKNOWLEDGEMENTS

I am grateful to Dr. K. D. GORDON-GRAY, Bews Botanical Laboratories, University of Natal, Pietermaritzburg for assistance during the preparation of this paper; to Mr. J. P. M. BRENAN, Keeper of the Herbarium and Library, Royal Botanic Gardens, Kew, England, for much information and many invaluable discussions; to Dr. G. MOGGI, Keeper of the Herbarium, Firenze, Italy, for information and for photographs of type specimens; to Mr. J. B. GILLETT, Officer in Charge, East African Herbarium, for information; to Dr. R. W. J. KEAY, England for comments; to the Directors of Kew Herbarium, British Museum (Natural History), and Botanical Research Institute, Pretoria for studying facilities in their respective institutes; to the Director of numerous Herbaria for sending material on loan; to the Director, Natal Parks, Game and Fish Preservation Board for permission to collect specimens within the reserves under their jurisdiction, and to the South African Council for Scientific and Industrial Research for financial assistance.

LITERATURE CITED

AUBRÉVILLE, A.
1950 Flore Forestière Soudano-Guinéenne.

BAKER, E. G.
1930 Leguminosae of Tropical Africa.

BRENAN, J. P. M.
1953 Tropical African Plants: XXIII. *Kew Bull.* **1953**: 97-103.
1959 Flora of Tropical East Africa. Leguminosae-Mimosoideae

CHIOVENDA, E.
1916 Stef.-Paoli Miss. Somal: 72.

CRAIB, W. G.
1911 *Kew Bull.* Add. Ser. IX: 291.
1912 Diagnoses Africanae: XLVI. *Kew Bull. Misc. Inf.* **1912**: 90-107.
ENGLER, A. & PRANTL, K.
1894 Die Natürlichen Pflanzenfamilien, III Teil, 3 Abteilung: 112, fig. 68.
ENGLER, A. & DRUDE, O.
1915 Die Vegetation der Erde, IX, Die Pflanzenwelt Afrikas **3**: 380, fig. 221.
GORDON-GRAY, K. D.
1965 *Acacia robusta* Burch. and *Acacia clavigera* E. Mey. in Natal, South Africa. *Brittonia* **17**: 202-213.
HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M.
1928 Flora of West Tropical Africa **1**, Part 2.
KEAY, R. W. J. & BRENAN, J. P. M.
1949 A note on *Acacia dudgeoni* Craib. *Kew Bull.* **1949**: 129-131.
KEAY, R. W. J.
1958 Flora of West Tropical Africa, revised ed. 1, Part 2: 496-501.
LINNAEUS, C.
1753 Species Plantarum.
ROBERTY, G.
1948 Les representants ouest-Africains du genre *Acacia* dans les herbiers genevois. *Candollea* **11**: 113-174.
ROSS, J. H. & GORDON-GRAY, K. D.
1966*a* *Acacia brevispica* Harms and *Acacia schweinfurthii* Brenan & Exell in Africa, with Particular Reference to Natal. *Brittonia* **18**: 44-63.
1966*b* *Acacia caffra* (Thunb.) Willd. with Particular Reference to Natal, South Africa. *Brittonia* **18**: 267-281.
ROSS, J. H.
1966 *Acacia ataxacantha* DC. in Africa with Particular Reference to Natal, South Africa. *Webbia* **21**: 629-652.
1967 *Acacia caffra* (Thunb.) Willd. in Southern Africa. *Webbia* **22**: 203-223.
ROSS, J. H. & BRENAN, J. P. M.
1967 Notes on Mimosoideae X. *Kew Bull.* **21**: 67-73.
SCHWEINFURTH, G.
1896 Sammlung arabisch-aethiopischer Pflanzen Ergebnisse von Reisen in den Jahren 1881, 88, 89, 91, 92 and 94. *Bull. Herb. Boiss.* **4**, App. 2: 115-266.
WILLDENOW, C. L.
1806 Species Plantarum.

SOBRE A OCORRÊNCIA DO COMPLEXO *POLYPODIUM VULGARE* NOS AÇORES

por

ROSETTE BATARDA FERNANDES

Instituto Botânico da Universidade de Coimbra

NAS ilhas dos Açores tem sido indicada a presença de *P. vulgare* L. (TRELEASE, Bot. Obs. Azores: 174, 1897; VALENTINE in Fl. Europaea, 1: 23, 1964); de *P. australe* Fée, quer considerado como espécie independente (VALENTINE, loc. cit.; PALHINHA, Cat. Pl. Vasc. Açores: 14, 1966), quer como variedade (var. *serratum* Willd.) de *P. vulgare* (SEUBERT, Fl. Azor.: 15, 1844; DROUET, Cat. Fl. Iles Açores: 130, 1866; MILDE, Fil. Eur.: 19, 1867); e de *P. macaronesicum* A. BOBROV (in Rev. Bot. URSS, 49, 4: 541, 1964), taxon que, na categoria de variedade (var. *Teneriffae* Fée ex Milde), fora anteriormente assinalado por MILDE (loc. cit.) para as nossas ilhas. Recentemente, o Prof. J. C. VASCONCELLOS (in Bol. Soc. Brot. sér. 2, 42: 159-160, 1968) referiu os exemplares dos Açores, arquivados em LISI, a um novo taxon que descreveu como subespécie (subsp. *azoricum)* de *P. vulgare*. O estudo destes espécimes, bem como o dos existentes em COI e LISU permitiu-nos verificar que todos os materiais dos Açores que se encontram nos herbários metropolitanos pertencem ao taxon descrito por VASCONCELLOS. É possível, todavia, que tanto *P. vulgare* como *P. australe* ou mesmo *P. macaronesicum* existam nessas nossas Ilhas. Mas só o exame de exemplares de outros herbários permitirá concluir se a indicação da ocorrência dessas três espécies se baseou ou não em falsas identificações.

De acordo com o nosso ponto de vista, porém, a entidade dos Açores descrita por VASCONCELLOS deve ser considerada

espécie independente. Atendendo a que a descrição desse autor é bastante sucinta, damos a seguir uma outra, ampliada.

Polypodium azoricum (Vasc.) R. Fernandes, stat. nov. *Polypodium vulgare* subsp. *azoricum* Vasc. in Bol. Soc. Brot. sér. 2, **42**: 159 (1968).

Descriptio clariss. J. C. VASCONCELLOS sic amplificanda: *Squamae* rhizomatis 6-13 mm longae, lanceolatae vel ovato-lanceolatae, longe subulatae, marginibus remote denticulato-spinulosae, tenues, fulvae vel fulvo-brunneae. *Petiolus* 2,3-24 (vel ultra?) cm longus. *Lamina* foliorum 5-27,3 × 6-18 (vel ultra?) cm, late triangularis vel ovato-triangularis, plerumque fere tam lata quam longa; segmenta generaliter satis lata (usque ad 20 mm), plerumque oblonga, basin versus ± constricta, in rachidem non vel paulo decurrentia, obtusa, raro paulo attenuata et ± acuta, marginibus obsolete usque distincte serrata vel crenata, contigua vel tegentia raro sinubus angustis disjuncta, rigida usque fere coriacea (in statu juvenili membranacea), sub angulo fere 90° raquide imposita, suprema abrupte minora; ramuli steriles secundariorum nervorum 3-5. *Sori* magni, ovales, maturitate tempore aurantiaci usque atrobrunnei, a margine segmentorum satis remoti. Variatio mediorum numeri cellularum sporangiorum annuli 11-16 (frequentia maxima 12).

A *P. vulgari* L. squamis rhizomatis majoribus, laminis foliorum pro ratione valde latioribus; segmentis latioribus; soris ovalibus; cellulis annuli sporangiorum latioribus praecipue differt.

A *P. australi* Fée denticulis marginis squamarum rhizomatis remotioribus et longioribus; laminis foliorum pro ratione latioribus; segmentis crassioribus, plerumque oblongis obtusisque neque longe attenuatis et acutis, saepissime contiguis neque sinubus ± latis disjunctis, cum latitudine maxima versus medianam partem neque ad basin, in raquidem non vel paulo decurrentibus; soris a margine segmentorum remotioribus; variatione mediorum numeri cellularum

sporangiorum annuli 11-16 (frequentia maxima 12) neque 7-15 (frequentia maxima 8) differt.

A *P. interjecto* Shivas squamis rhizomatis majoribus; laminis foliorum etiam latioribus, segmentis non attenuatis nec acutis sed plerumque oblongis obtusisque, saepissime contiguis neque distincte a sinubus ± latis disjunctis, mediis numeri cellularum sporangiorum annuli majoribus, etc. differt.

A *P. macaronesico* A. Bobrov forma laminae et segmentorum differt, sed praecipue squamis rhizomatis satis tenuioribus, fascia lata mediana atrofusca destitutis valde distinctum.

Icon. nostr.: Tab. I-III.

Os dados referentes aos exemplares que estudámos, com excepção de dois [1], nos quais as folhas ainda se não encontravam completamente desenvolvidas, constam do Quadro I, em que se seguiu a disposição empregada num trabalho anterior (cf. R. FERNANDES in Bol. Soc. Brot. sér. 2, 42: 80-83, 1968). O método aqui utilizado é também idêntico ao desse artigo. Os números relativos aos espécimes (1.ª coluna) são os das colecções particulares dos colectores, com excepção do de LISU, que indica o número da folha de herbário. Damos a seguir uma tabela com a variação dos caracteres analisados [2] e as respectivas médias, o que permite o seu confronto com a Tabela 13 do aludido trabalho (op. cit.: 128-129), na qual figuram os resultados que obtivemos relativamente a *P. australe, P. vulgare* e *P. interjectum*. Como o número de colheitas examinadas foi relativamente pequeno, acharam-se as médias respeitantes ao conjunto de todas as folhas, não se consi-

---

[1] Esses dois espécimes são os seguintes: Angra do Heroísmo, 1878, *A. R. d'Abreu* s. n. (COI); S. Miguel, Giesta, freg. do Piso da Pedra, VIII-1950, *V. V. Freitas da Silva* s. n. (LISI). Nas folhas jovens, os segmentos, ainda membranáceos, têm a forma de um triângulo, que progressivamente se alonga. A forma oblonga e obtusa é alcançada quando a folha atinge as dimensões definitivas. Em *P. vulgare* e *P. australe* os segmentos começam também por ser triangulares.

[2] Para efeitos de medição, só foram consideradas folhas adultas.

derando isoladamente as folhas maiores e as menores, tendo-se medido também as dos duplicados de alguns espécimes (valores que não figuram no Quadro I, onde se registaram apenas as medidas da folha mais longa e da mais curta do total da colheita).

TABELA 1

Variação do comprimento do limbo	5-27,3 cm
Média do comprimento do limbo	11,9 cm
Variação da largura do limbo	6-18 cm
Média da largura do limbo	10,5 cm
Variação do índice foliar [1]	0,8-1,5
Média do índice foliar	1,1
Variação do comprimento do pecíolo	2,3-24 cm
Média do comprimento do pecíolo	8,3 cm
Variação do índice peciolar	0,6-2,6
Média do índice peciolar	1,7
Variação das médias do número de células do anel [2]	11-(12)16
Média geral	12,5 = 13

[1] Variação do índice foliar

Valores	N.º de casos
0,8	1
0,9	5
1,0	8
1,1	8
1,2	3
1,3	1
1,4	3
1,5	1

Faça-se a comparação entre estes resultados e os obtidos respectivamente para *P. vulgare*, *P. australe* e *P. interjectum* (cf. R. FERNANDES, op. cit.: 131, 143, 148).

[2] Variação da média do número de células do anel

Valores	N.º de casos
11	1
12	6
13	2
14	0
15	0
16	1

Confrontem-se estes valores com os referentes a *P. australe*, *P. vulgare* e *P. interjectum* (cf. R. FERNANDES, op. cit.: 118, 132, 149).

P. azoricum foi colhido desde 15 até 400 m. s. m., isto é, a altitudes pouco elevadas [1], mas, com excepção de um, os colectores não dão qualquer outra indicação sobre o habitat da planta. A época do aparecimento das folhas jovens parece ser o Verão. O começo da vegetação dá-se, portanto, mais cedo do que em *P. australe,* espécie na qual tem lugar em Outubro e Novembro, no continente português. Folhas adultas podem, por vezes, persistir sem murchar completamente durante o período estival.

Dos caracteres que permitem distinguir esta espécie, destaca-se, em primeiro lugar, a forma do limbo, o qual se apresenta em proporção bastante mais largo que em qualquer das suas afins, porquanto a largura, na maioria dos casos, iguala ou é pouco menor que o comprimento, havendo uma percentagem relativamente elevada de folhas mais largas do que compridas. Esta diferença é bem patente na fig. 1, em que se dá a correlação entre o comprimento do limbo e o índice foliar em *P. australe, P. azoricum* e *P. vulgare* [2]. Nela se vê que, para comprimentos de limbo iguais, *P. azoricum* apresenta, em regra, comparativamente às outras espécies, índices foliares mais baixos, sendo, portanto, a que possui folhas em proporção mais largas. A diferença relativamente a *P. vulgare* é tão acentuada que se não justifica de modo nenhum, em nosso entender, e considerando ainda outros caracteres, a inclusão da planta dos Açores em *P. vulgare,* como subespécie.

A forma dos segmentos mostra-se também muito característica: embora oblongos e obtusos, como sucede em *P. vulgare,* os segmentos são mais largos do que nesta espécie, visto poderem atingir 2 cm de largura, possuindo a margem crenada ou serrada, o que também se não verifica na última, e ou estão separados por sinus bastante estreitos

---

[1] É possível que nos pontos mais altos das montanhas se encontre *P. vulgare,* espécie que, como se viu no trabalho anterior, em regiões de clima pouco frio habita, em regra, acima de 1000 m. s. m.

[2] *P. interjectum* não foi representado; os valores que lhe dizem respeito ficam compreendidos entre os de *P. australe* e os de *P. vulgare.*

ou contactam, sobrepondo-se mesmo em bastantes casos pelos bordos, em maior ou menor extensão.

O anel do esporângio pertence ao tipo «australe», sendo, pois, constituído por células largas, pouco abauladas, com as paredes espessadas de cor amarelo-dourada ou amarelo-clara, diferindo, no entanto, por começar mais perto do pedículo do que sucede em *P. australe*. Embora pelos caracteres das células do anel se aproxime desta espécie, afasta-se também dela pelo seu número mais elevado. Com efeito, não contámos nenhum anel com número de células inferior a 9, enquanto em *P. australe* encontrámos anéis com 4 e 5 células, sendo muito frequentes os de 7 e 9 e os mais frequentes os de 8 (cf. R. FERNANDES, op. cit.: 117-118). A média 12,5 é também mais elevada que a que obtivemos tanto em *P. australe* (8,9) como em *P. interjectum* (10,6), sendo pouco diferente da de *P. vulgare* (12,6). Todavia, o tipo do anel é completamente distinto do do último taxon.

No que se refere à presença de paráfises, não as conseguimos observar em espécimes que só possuiam folhas adultas. Todavia, nalguns com folhas jovens, notámos, na periferia dos soros em começo de desenvolvimento e por entre os esporângios exteriores, pequenas formações que se não distinguiam, nem quanto ao tamanho nem quanto à constituição, dos pêlos glandulares que se encontram disseminados na página inferior do limbo. Muito frágeis, devem destacar-se fàcilmente, pois não persistem nas folhas completamente desenvolvidas. A serem consideradas como paráfises, diferem das de *P. australe* pelas dimensões muito menores, maior delicadeza e maior caducidade. Para esclarecimento do problema da existência de paráfises nesta entidade, torna-se necessário, no entanto, estudar plantas vivas.

P. azoricum separa-se fàcilmente de *P. macaronesicum*, de que só vimos um exemplar (LISU, s. n., leg. *B. de Castelo de Paiva* [1]), pelas escamas do rizoma, as quais são

[1] Apesar do extremo do limbo foliar partido, o *If* deste exemplar é 1,8, superior ao máximo encontrado para *P. azoricum*; possui segmentos atenuados e muito agudos, com a maior largura (largura do segmento mais largo: 11 mm) na base, separados por sinus largos; a média do número de células do anel é 10; as esca-

QUADRO I

Herbários	Local da colheita	Habitat	Altitude (m. s. m.)	Data da colheita	N.º de folhas	Estado dos soros	Caracteres dos segmentos	Dimensões de limbo	*If*	Compr. do pecíolo	*Ip*	Variação do n.º de cél. do anel e média	Determinação original
1319 LISI	Ilha das Flores, Rocha dos Bordões	—	250	VIII 1963	1 f 1 j *	A	obl obt	6,6 : 7 —	0,9	2,5	2,6	— —	*Polypodium vulgare* var. *serratum* redet. *P. v.* ssp. *azoricum*
19 LISI	Ilha das Flores, Santa Cruz	—	150	II 1963	2 f	B D	obl obt at obt	? : 15 9,7 : 9,8	— 1,0	11 9,5	— 1,0	9(11)13 11,3 11	*Polypodium vulgare* var. *serratum* redet. *P. v.* ssp. *azoricum*
836 LISI	Ilha do Faial, Praia do Norte	—	400	I 1963	1 f	D	at ag	16,5 : 15,5	1,1	9,3	1,8	11(12)14 12,1 12	*Polypodium vulgare* var. *serratum* redet. *P. v.* ssp. *azoricum*
99 LISI	Ilha do Faial, Horta	—	120	XI 1961	2 f	B	obl obt + obl acut	? : 11 ? : 13	? ?	13 14,5	? ?	— —	*Polypodium vulgare* var. *serratum* redet. *P. v.* ssp. *azoricum*
2086 LISI	Ilha do Faial, Horta	—	15	I 1968	15 f	C D	obl obt obl obt + ag	6,2 : 7,2 17,6 : 15,4	0,9 1,1	3,2 10,4	1,9 1,7	11(12)16 12,7 13	*Polypodium* .
977 LISI	Ilha do Pico, Mistério de Santa Luzia	—	120	III 1963	1 f	D	obl obt	21 : 14,7	1,4	21	1,0	10(11)17 12,2 12	*Polypodium vulgare* var. *serratum* redet. *P. v.* ssp. *azoricum*
43725 LISU	Ilha Graciosa, Caldeira	—	—	V 1937	2 f	D	obl obt	5 : 6 6,6 : 7	0,8 0,9	3 3	1,7 0,9	10(12)14 11,7 12	*Polypodium vulgare*
601A COI	Ilha de S. Jorge	—	—	VII 1903	2 f	D	obl obt + obl acut	13,5 : 10 14,5 : 10,2	1,4 1,4	12 24	1,1 0,6	11(12)15 12,9 13	*Polypodium vulgare*
89 COI	Ilha Terceira, S. Mateus	Muros, sítios sombrios, mas secos	—	VIII 1966	3 f 7 j	A D	obl obt	13 : 11 13,5 : 12	1,2 1,1	6,5 5,5	2 2,5	12-22 15,6 16	—
s. n. COI	Ilha de S. Miguel	—	—	—	1 f	D	obl obt	11,7 : 9	1,3	7,7	1,5	10(12)15 11,9 12	*Polypodium vulgare*
600 COI	Ilha de S. Miguel, Abelheira	—	—	III 1898	1 f	C	obl ag	12: 11,6	1,0	10,2	1,2	8(11)14 11,5 12	*Polypodium vulgare*
2108 LISI	Ilha de Santa Maria, Vila do Porto	—	400	I 1968	7 f 2 st 1 j	A a D	obl obt obl obt + ag	27,3 : 18 6 : 6	1,5 1	— 2,3	2,6	11(12)17 12,3 12	*Polypodium vulgare* ssp. *azoricum*

* Por j designamos aqui as folhas jovens.

UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO PEDAGÓGICO

destituídas da larga faixa escura existente nas deste taxon, sendo também muito menos espessas; pela forma do limbo e dos segmentos; etc.

Há em LISE um espécime (folhas de herbário 8542 e 10135 p. p.), proveniente de um herbário anónimo e sem qualquer indicação, que consta de três folhas, as quais, pelos caracteres destas e dos soros, nos parece pertencer a *P. azoricum* (a folha maior deste exemplar mede 27 × 20,4 cm; *If* das três folhas: 1,2-1,3-1,4; média do número de células do anel: 14).

No herbário de WILLKOMM (COI) encontra-se o exemplar *Bourgeau* 1559, das Ilhas Canárias, que se aproxima muito de *P. azoricum* (escamas do rizoma idênticas às de *P. azoricum*; segmentos até 16 mm de largura; soros muito grandes, bastante afastados da margem; média do número das células do anel 10). Como a extremidade dos segmentos basilares está quebrada, não se pode calcular o *If*, o que não nos permite concluir pela existência dessa espécie nas Ilhas Canárias.

---

mas do rizoma apresentam os caracteres que A. BOBROV indica para *P. macaronesicum* e que se notam muito bem na fig. 7 da Tab. II do trabalho desse autor. Neste espécime observámos paráfises longas e ramificadas, mas mais ténues que as de *P. australe*.

O espécime de LISU assemelha-se, quer pelo tamanho (24,5 × × 14 cm) e contorno do limbo, quer pela forma dos segmentos, ao espécime 2 do n.º 19657 do herbário de WILLDENOW, referido e figurado no nosso trabalho anterior (op. cit.: 138, Tab. V).

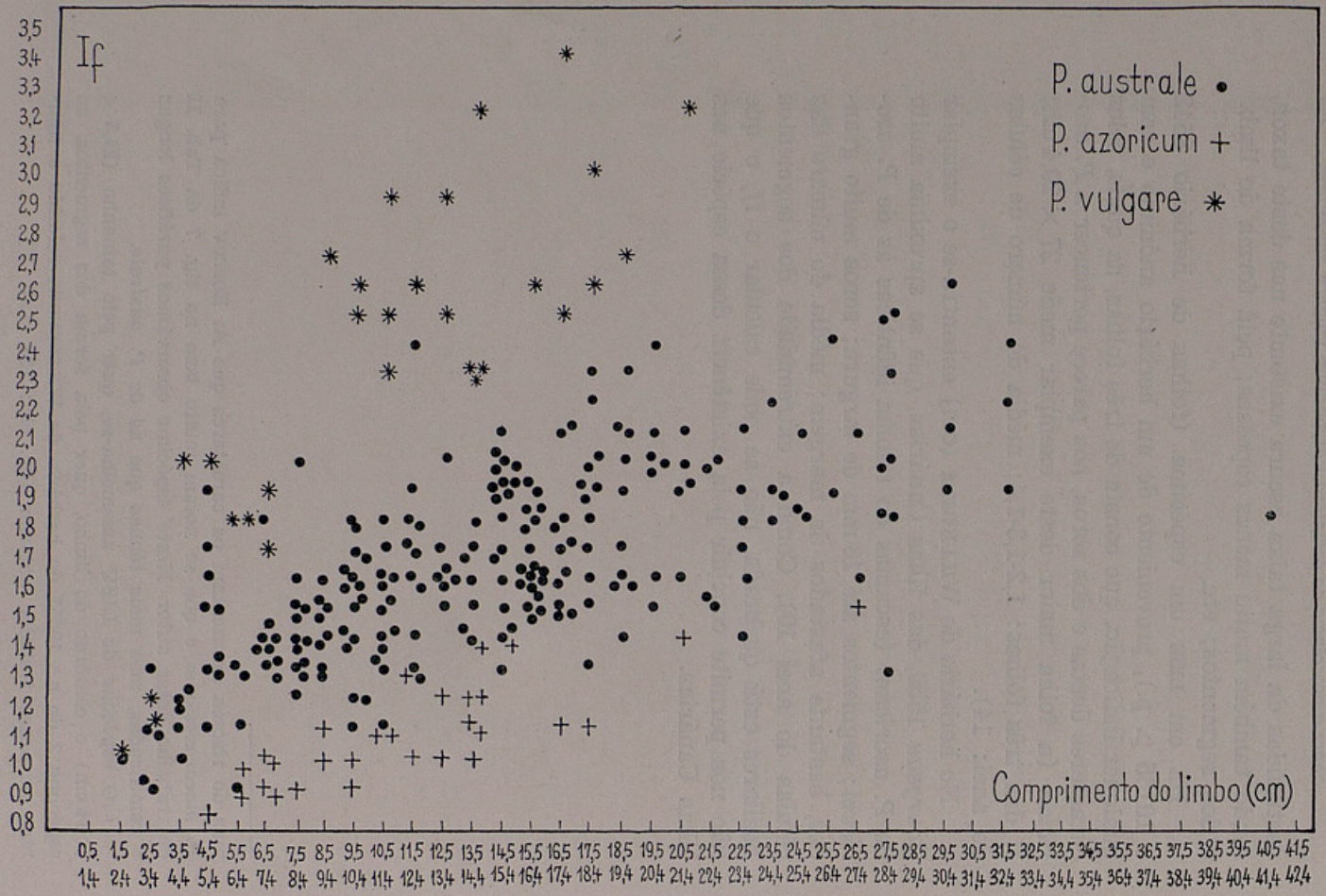
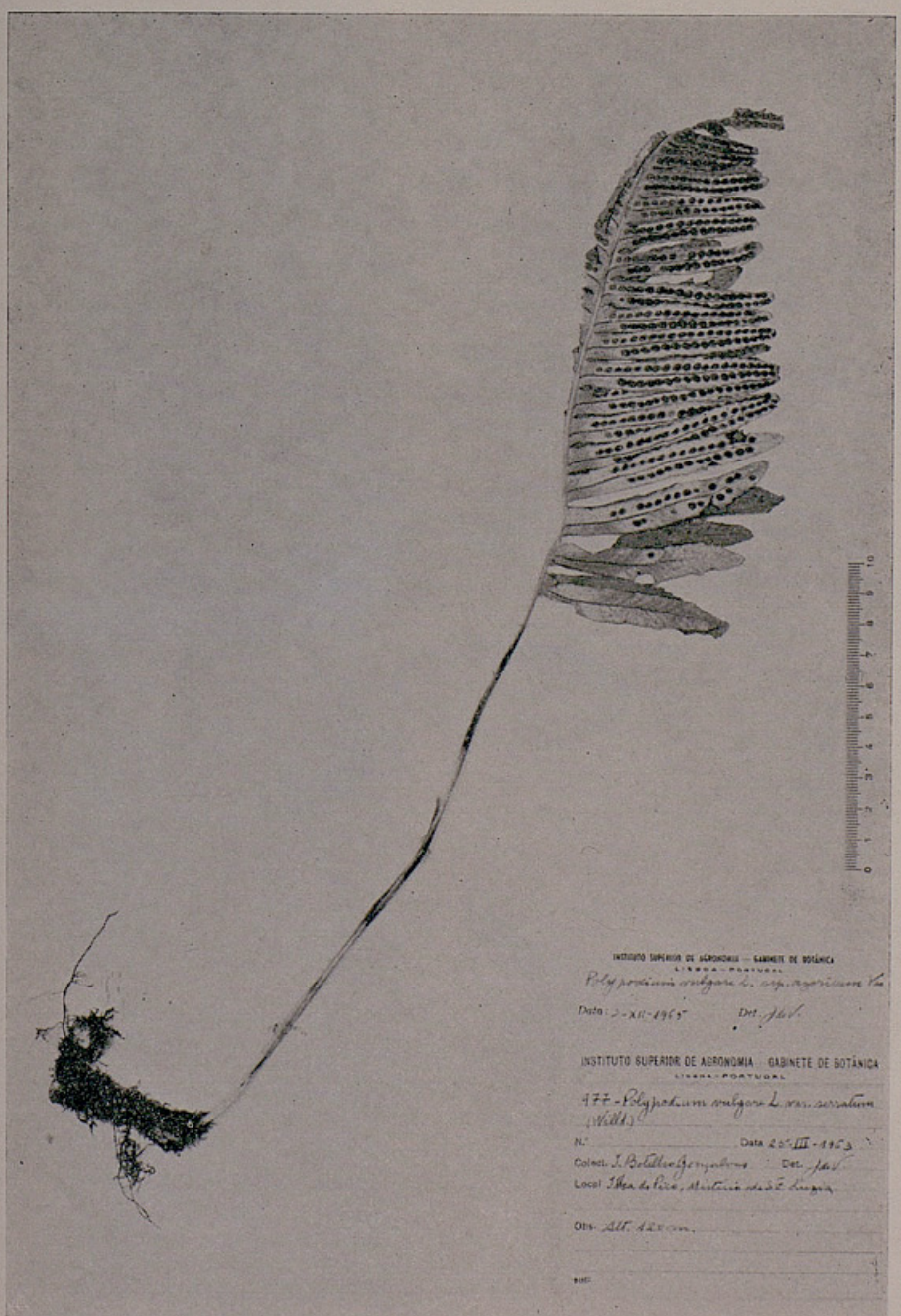


Fig. 1. — Relação entre o comprimento do limbo e o índice foliar em *P. australe*, *P. azoricum* e *P. vulgare*.



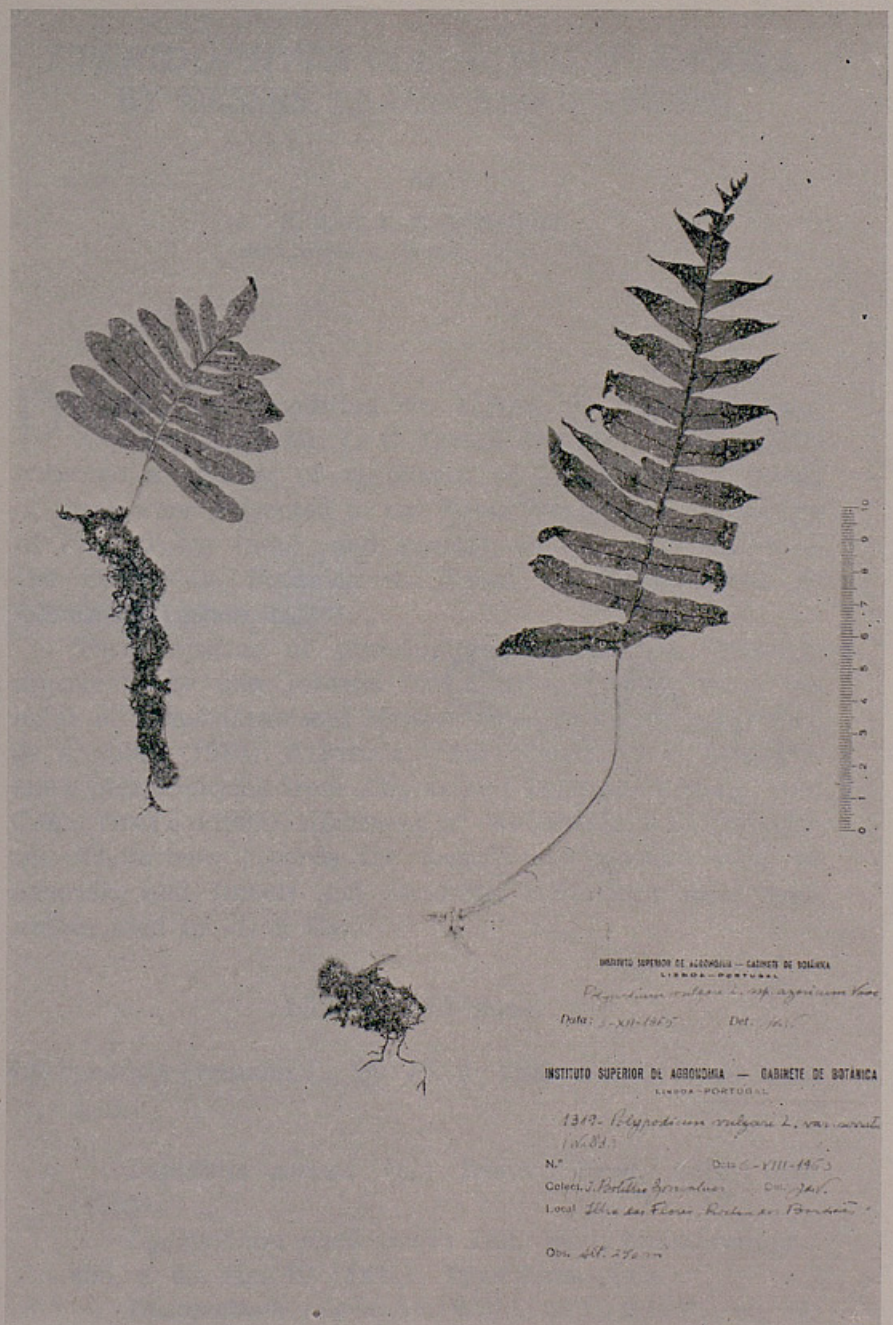
Polypodium azoricum (Vasc.) R. Fernandes
Espécime *Botelho Gonçalves* 977 (LISI).

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BUIATRICO



Polypodium azoricum (Vasc.) R. Fernandes
Espécime *Ormonde* 89 (COI), constituído por uma folha adulta, outra (à direita) quase completamente desenvolvida e quatro muito jovens.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO



Polypodium azoricum (Vasc.) R. Fernandes
Espécime *Botelho Gonçalves* 1319 (LISI); à esquerda, uma folha adulta; à direita, uma jovem.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

PTERIDOPHYTA COLLECTED IN ANGOLA BY MESSRS. LEACH AND CANNELL

by

E. A. C. L. E. SCHELPE

Bolus Herbarium, University of Cape Town

DURING an expedition to Angola in September and October, 1967, Mr. L. C. LEACH and Mr. I. C. CANNELL collected a number of specimens of pteridophytes. A set of these were presented to the Bolus Herbarium, University of Cape Town (BOL), and another set has been given to the Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar, Lisbon (LISC).

Three species of pteridophytes from this collection appear to be new records for Angola, judging from the index of GOSSWEILER and MENDONÇA's «Carta fitogeográfica de Angola» (1939), ALSTON's (1934) treatment of GOSSWEILER's pteridophytes from Angola and Portuguese Congo and CARRUTHER's (1901) treatment of WELWITSCH's pteridophytes. These new records for Angola are marked with an asterisk, and LEACH and CANNELL collections have been abbreviated to «L & C».

LYCOPODIACEAE

Lycopodium cernuum L., Sp. Pl. 2: 1103 (1753). Type from Asia.

Lepidotis cernua (L.) Beauv., Prod. Aeth.: 101 (1805).

Lycopodium fruticescens Dill., Hist. Musc. reimpr.: 456, t. 63, fig. 10 (1811). Type from Asia.

Lycopodium marianum Willd. in L. Sp. Pl., ed. iv, 5: 31 (1810). Type from Philippine Is.

Lycopodium boryanum A. Rich., Sert. Astrol.: 42 (1834). Type from Mascarene Is.

Lycopodium heeschii K. Muell. in Bot. Zeit. 19: 164 (1861). Type from Sierra Leone.

Lycopodium hupeanum K. Muell. in Bot. Zeit., 19: 165 (1861). Type from Borneo.

Lycopodium secundum K. Muell. in Bot. Zeit., 19: 164 (1861). Type from South Africa.

Lycopodium sikkimense K. Muell. in Bot. Zeit., 19: 164 (1861). Type from Sikkim Himalaya.

BIÉ: S. of Chimbango Hill, Chinguar, in wet dambo grassland with *Raphia* and relic swamp woodland, 13.viii. 1967, L & C 13878.

SELAGINELLACEAE

Selaginella dregei (Presl) Hieron. in Hedwigia 39: 315 (1900).

Lycopodium dregei Presl, Bot. Bemerk.: 153 (1845) et in Abh. Böhm. Ges. Wiss., ser. 5: 583 (1845). Type from South Africa.

Selaginella rupestris Spreng. forma *dregei* (Presl) Milde, Fil. Europ. et Atlant.: 262 (1867).

Selaginella rupestris Spreng. var. *recurva* A. Br. ex Kuhn forma *dregei* (Presl) A. Br. ex Kuhn, Fil. Afr.: 214 (1868) ex err. «*dregeana*».

Selaginella dregei (Presl) Hieron. var. *bachmanniana* Hieron. in Hedwigia 39: 317 (1900). Type from South Africa.

Selaginella dregei (Presl) Hieron. var. *pretoriensis* Hieron. in Hedwigia 39: 317 (1900). Type from South Africa.

Selaginella dregei (Presl) Hieron. var. *rehmanniana* Hieron. in Hedwigia 39: 317 (1900). Type from South Africa.

Selaginella dregei (Presl) Hieron. var. *welwitschiana* Hieron. in Hedwigia 39: 318 (1900). Type from Angola, Pungo Andongo, *Welwitsch* 48, 39. (BM!).

CUANDO-CUBANGO: cliffs of Cuchi R. gorge, c. 5 mls. N. of Cuchi, on rock, 10.vii.1967, L & C 13852.

SCHIZAEACEAE

Anemia angolensis Alston in Estud. Ens. Document. 12: 9, t. 2, fig. 3a (1954). Type from Angola, Huila, Morro de Monhino, *Welwitsch* 164 (BM!).

Anemia schimperiana Presl var. *angustiloba* Bonap., Not. Pterid. 1: 133 (1915). Type from Lake Tanganyika.

Hemianemia schimperiana (Presl) Prantl var. *angustiloba* (Bonap.) Reed in Bol. Soc. Bot., sér. 2, 21: 162 (1948).

Anemia simii Tard. var. *angustiloba* (Bonap.) Pic. Serm. in Webbia 9: 654 (1954).

CUANDO-CUBANGO: Cuchi R., c. 5 mils. N. of Cuchi, on rocky sides of gorge, 10.viii.1967, L & C 13853a.

ADIANTACEAE

* **Adiantum schweinfurthii** Bak., Diagn. Fil. Nov. Socotr.: 1 (1882). Type from Socotra.

Adiantum chevalieri Christ in Bull. Soc. Bot. France 55, Mém. B: 105 (1908). Type from French Sudan.

HUAMBO: just E. of Lépi, on dry streambank on wooded hillside, 15.viii.1967, L & C 13892.

A. schweinfurthii has previously only been recorded from French Sudan, Guinée, Togo, Nigeria, Ubangi Shari, the Sudan and Socotora, and this record from near Lépi (12° 51′ S; 15° 20′ E) constitutes a considerable southward extension of its known distribution range.

Adiantum capillus-veneris L., Sp. Pl. 2: 1096 (1753). Lectotype from S. Europe.

Adiantum coriandrifolium Lam., Fl. Franç. 1: 29 (1778). nom. illegit.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

Adiantum capillus Sw. in Schrad. Journ. 1800 (2): 83 (1801). Type from? Europe.

Adiantum africanum R. Br. in Tuckey, Narrat. Exped. Zaire, App. 5: 463 (1818). nom. nud.

Adiantum marginatum Schrad. in Gött. Gel. Anz. 1818: 918 (1818). Type from South Africa.

Adiantum pseudocapillus Fée, Mém. Fam. Foug. 5: 118 (1852): Mém. Fam. Foug. 7: 29, t. 1 (1857). Type from South Africa.

Adiantum capillaceum Dulac, Fl. Hautes-Pyrenées: 36 (1867). Type from S. Europe.

Adiantum paradiseae Bak. in Gard. Chron., ser. 3, 6: 558 (1889). Type from South Africa.

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), on wet earthbank in heavy shade, 7.ix.1967, L & C 14005.

Pteris vittata L., Sp. Pl. 2: 1074 (1753). Type from China.

Pycnodoria vittata (L.) Small, Ferns S. States: 102, 48 (1938).

Polypodium trapezoides Burm., Fl. Ind.: t. 66, fig. 2 (1768). Type from Java.

Pteris obliqua Forsk., Fl. Aegypt.-Arab.: 185 (1775). Type from Yemen.

Pteris lanceolata Desf., Fl. Atlant. 2: 401 (1800). Type from Algeria.

Pteris ensifolia Poir., Encycl. Méth. Bot. 5: 711 (1804). Type from Spain.

Pteris diversifolia Sw., Syn. Fil.: 96, 288 (1806), nom. illegit. Type from Java.

Pteris costata Bory ex Willd. in L., Sp. Pl., ed. iv., 5: 367 (1810). Type, Mauritius, *Bory de St. Vincent* in Herb. Willd. No. 19970 (B!).

Pteris inaequilateralis Poir., Encycl. Méth. Bot. Suppl. 4: 601 (1816). Type from Réunion.

Pteris aequalis Presl, Reliq. Haenk.: 54 (1827). Type probably from Phillippine Is.

Pteris alpinii Desv. in Mém. Soc. Linn. Par. 6: 295 (1827). Type from the Orient.

Pteris acuminatissima Bl., Enum. Pl. Javae 2: 208 (1828). Type from Java.

Pteris microdonta Gaudich. in Freyc., Voy., Bot.: 387 (1829). Type from Timor.

Pteris guichenotiana Gaudich. in Freyc., Voy., Bot.: 387 (1829). Type from Timor.

Pteris tenuifolia Brack., U. S. Expl. Exped. 16: 112 (1854). Type from Tonga Is.

Pteris vulcanica Bertol., Misc. Bot. 18: (1858). Type from Italy.

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), on streambank, 7.ix.1967, L & C 14014.

Pteris cretica L., Mantissa Pl.: 130 (1767). Type from? Italy.

Pteris semiserrata Forsk., Fl. Aegypt.-Arab.: 186 (1775). Type from Yemen.

Pteris nervosa Thunb., Fl. Jap.: 332 (1784). Type from Japan.

Pteris serraria Sw. in Schrad. Journ. 1800 (2): 65 (1801). Type from South Africa.

Pteris pentaphylla Willd. in L., Sp. Pl. ed. iv., 5: 362 (1810). Type from Réunion.

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), on shady earthbank, 7.ix.1967, L & C 14014a.

Doryopteris concolor (Langsd. & Fisch) Kuhn. var. **kirkii** (Hook.) Fries, Wiss. Ergebn. Schwed. Rhod.-Kongo Exped. 1: 4 (1914).

Cheilanthes kirkii Hook., Sec. Cent. Ferns: t. 81 (1861). Type from Moçambique.

Doryopteris kirkii (Hook.) Alston in Bol. Soc. Brot., sér. 2, 30: 14 (1956).

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), on earthbank, 7.ix.1967, L & C 14011.

Cheilanthes welwitschii Hook. ex Bak., Syn. Fil.: 142 (1867). Lectotype from Angola, Pungo Andongo, *Welwitsch* 148 (K!).

Aleuritopteris welwitschii (Hook. ex Bak.) Ching in Hong Kong Nat. 10: 202 (1941).

HUAMBO: just W. of Lépi, crevices on bald granite hills, 15.viii.1967, L & C 13885.

In some respects this collection is intermediate between typical *C. welwitschii* and *C. mossambicensis* Schelpe known from southern Tanganyika, northern Moçambique and Rhodesia. It exhibits the orange coloured farina of *C. mossambicensis* and the tufted narrowly oblong fronds of typical *C. welwitschii*. The pinnae are mostly 6-jugate, which is intermediate between the two species.

* **Cheilanthes multifida** (Sw.) Sw., Syn. Fil.: 129, 334 (1806).

Adiantum multifidum Sw. in Schrad. Journ. 1800 (2): 85 (1801). Type from South Africa.

Adiantum globatum Poir., Encycl. Méth. Bot., Suppl. 1: 144 (1810). Type from South Africa.

Cheilanthes bolusii Bak. in Hook., Ic. Pl.: t. 1636 (1886). Type from South Africa.

BIÉ: Chimbango Hill, Chinguar, in heavy shade under S facing rock, 13.viii.1967, L & C 13871.

HUAMBO: just W. of Lépi, on granite hills, 15.viii.1967, L & C 13886, 13887.

Cheilanthes inaequalis (Kunze) Mett. in Abhandl. Senckenb. Nat. Ges. 3: 68, t. 3, fig. 4 (1859); reimpr. in Mett., Farngatt., Cheil.: 24 t. 3, fig. 4 (1859).

Notholaena inaequalis Kunze, Farnkr. 1: 146, t. 64, fig. 1 (1844). Type from South Africa.

Notholaena tricholepis Bak. in Journ. of Bot. 21: 245 (1883). Type from Tanganyika.

BIÉ: Chimbango Hill, Chinguar, under S. facing rock, (juveniles) 13.viii.1967, L & C 13869; Chimbango Hill, among rocks in shallow soil, 13.viii.1967, L & C 13872.

CUANDO-CUBANGO: Cuchi R. gorge, c. 5 mls. N. of Cuchi, on cliffs, 10.viii.1967, L & C 13853.

HUAMBO: just W. of Lépi, on granite hills, 15.viii.1967, L & C 13888.

HUILA: Humpata, on rocky outcrop, 6.ix.1967, L & C 14004.

***Pellaea doniana** J. Sm. ex Hook., Sp. Fil. 2: 137, t. 125, fig. A (1858). Type from São Tomé.

Pteris doniana (J. Sm. ex Hook.) Kuhn, Fil. Afr.: 80 (1868).

Pteridella doniana (J. Sm. ex Hook.) Kuhn, v. Deck. Reisen, Bot., 3, 3: 13 (1879).

Allosurus doniana (J. Sm. ex Hook.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 806 (1891).

HUAMBO: just E. of Lépi, on shady streambank on wooded hillside, 15.viii.1967, L & C 13894.

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), on earthbank, 7.ix.1967, L & C 14013.

Pellaea calomelanos (Sw.) Link, Fil. Sp. Hort. Berol.: 51 (1841).

Pteris calomelanos Sw. in Schrad. Journ. Bot. 1800 (2): 70 (1801). Type from South Africa.

Allosorus calomelanos (Sw.) Presl, Tent. Pterid.: 153 (1836).

Platyloma calomelanos (Sw.) J. Sm. in Curtis Bot. Mag. 72. Comp.: 21 (1846).

Notholaena calomelanos (Sw.) Keys., Pol. Cyath. Herb. Bung.: 29 (1873).

HUILA: Humpata, on rocky outcrop, 6.ix.1967, L & C 14004: high rocks above Nheme R., c. 27 mls. S. E. of Sá da Bandeira, 8.ix.1967, L & C 14020.

* **Pellaea viridis** (Forsk.) Prantl var. **glauca** (Sim) Sim, Ferns S. Afr.: 209, t. 97-98 (1915).

Pellaea hastata var. *glauca* Sim, Kaffrarian Ferns: 30, t. 19 (1891). Type from South Africa.

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), on earthbank, 7.ix.1967, L & C 14010a.

POLYPODIACEAE

Pyrrosia schimperiana (Mett. ex Kuhn) Alston var. **mechowii** (Hieron.) Schelpe in Journ. S. Afr. Bot. 18: 129 (1952).

Cyclophorus mechowii Hieron. in Bot. Jahrb. 46: 395 (1911). Type from Cameroons.

Pyrrosia mechowii (Hieron.) Alston in Estud. Ens. Document. 12: 37 (1955).

CUANZA-SUL: Plantation c. 9 mls. W. of Gabela, on rocks, 23.viii.1967, L & C 13948.

Microsorium punctatum (L.) Copel. in Univ. Calif. Publ. Bot. 16: 111 (1929).

Acrostichum punctatum L., Sp. Pl., ed. ii, 2: 1524 (1763). Type probably from China.

Polypodium punctatum (L.) Sw. in Schrad. Journ., 1800 (2): 21 (1801) non Thunb. (1784).

Pleopeltis punctata (L.) Bedd., Ferns Brit. India: 22 (1876).

Polypodium polycarpon Cav. ex Sw. in Schrad. Journ. 1800 (2): 21 (1801). — Cav., Descr.: 246 (1802). Type from? Philippine Is.

Niphobolus polycarpus (Cav. ex Sw.) Spreng. in L., Syst. Veg., ed. xvi, 4: 45 (1827).

Phymatodes polycarpa (Cav. ex Sw.) Presl, Tent. Pterid.: 198, t. 8, fig. 19 (1836).

Drynaria polycarpa (Cav. ex Sw.) Brack., U. S. Expl. Exped. 16: 44 (1854).

Pleopeltis polycarpa (Cav. ex Sw.) Moore, Index: 78 (1857).

Microsorium polycarpon (Cav. ex Sw.) Tardieu in Humbert, Fl. Madag., Polypod. 2: 114 (1960).

Polypodium irioides Poir., Encycl. Méth. Bot. 5: 513 (1804). Type from Mauritius.

Phymatodes irioides (Poir.) Presl, Tent. Pterid.: 198 (1836).

Drynaria irioides (Poir.) J. Sm. in Journ. of Bot. 3: 398 (1841).

Microsorium irioides (Poir.) Fée, Mém. Fam. Foug. 5: 268 (1852).

Pleopeltis irioides (Poir.) Moore, Index: 78 (1857).

Colysis irioides (Poir.) J. Sm., Hist. Fil.: 101 (1875) err. «erioides».

Polypodium lingulatum Sw., Syn. Fil.: 30 (1806), nom. illegit.

Polypodium crassinerve Schumach. in Kongl. Dansk Vid. Selsk. Afh. 4: 227 (1829) non Blume (1828). Type from W. Africa.

Microsorium irregulare Link, Hort. Berol. 2: 110 (1833). Type cult. in Berlin, of unknown origin.

Polypodium altum Bojer, Hort. Maurit.: 417 (1837). Type from Mauritius.

Polypodium sessile Kaulf., nom. nud. in schedis.

Phymatodes sessilis Presl., Tent. Pterid.: 198 (1836) nom. nud.

Microsorium sessile Fée, Mém. Fam. Foug. 5: 268 (1852).

Pleopeltis sessilis Moore, Index: 78 (1857).

CUANZA-SUL: plantation c. 11 mls. W. of Gabela, epiphyte on oil palm, 23.viii.1967, L & C 13946.

DAVALLIACEAE

Arthropteris orientalis (Gmel.) Posth. in Rec. Trav. Bot. Néerl. 21: 218 (1924).

Polypodium orientale Gmel. in L., Syst. Nat., ed xiii, 2: 1312 (1791). Type from Yemen.

Dryopteris orientalis (Gmel.) C. Chr., Ind. Fil.: 281 (1905).

Polypodium pectinatum Forsk., Fl. Aegypt.-Arab.: 185 (1775) non L. (1753). Type from Yemen.

Aspidium albopunctatum Bory ex Willd. in L., Sp. Pl., ed. iv, 5: 242 (1810). Type from Mauritius.

Nephrodium albopunctatum (Bory ex Willd.) Desv. in Mém. Soc. Linn. Par., 6: 255 (1827).

Aspidium thonningii Schumach, in Kongl. Dansk Vid. Seldk., Nat. & Math. Afh., 4: 229 (1829). Type from West Africa.

Aspidium leucosticton Kunze in Linnaea, 23: 227, 301 (1850). Type from Sierra Leone.

Bié: Chimbango Hill, Chinguar, among rocks, 13.viii. 1967, L & C 13873, 13874.

Oleandra distenta Kunze var. **welwitschii** (Bak. in Hook. & Bak.) Schelpe comb. nov.

Oleandra articulata var. *welwitschii* Bak. in Hook. & Bak., Syn. Fil.: 303 (1867) err. «welwitzchii» — basionym.

Oleandra welwitschii (Bak. in Hook. & Bak.) Pic. Serm. in Webbia 20: 764 (1965).

Bié: Chimbango Hill, Chinguar, in scanty humus in crack in vertical rock face and a N. facing ledge in full sun, 13.viii.1967, L & C 13876.

The small mat of rhizomes on this specimen mostly exhibits the squarrose scales regarded as characteristic for this taxon by Pichi Sermolli (1965). However, one rootless section of rhizome has clearly appressed scales, as is also the case with long pieces of sparsely rooted rhizome from the same locality. Consequently it seems from the material in hand that the squarrose disposition of rhizome scales is only developed on the branched parts of the rhizome and that this character is not of sufficient constancy to separate the Angolan plants as a distinct species.

ASPLENIACEAE

Asplenium aethiopicum (Burm.) Becherer in Candollea 6: 22 (1935).

Trichomanes aethiopicum Burm., Fl. Cap. Prod., in Fl. Ind.: 28 (1768). Type from S. Africa.

Asplenium adiantoides Lam., Encycl. Méth. Bot., 2: (1786). Type from Cape Province.

Asplenium furcatum Thunb., Prod. Pl. Cap.: 172 (1800). Type from Cape Province.

Tarachia furcata (Thunb.) Presl, Epim. Bot.: 80 (1849).

Asplenium falsum Retz., Observ. Bot. 6: 38 (1791). Type from Cape Province.

Asplenium gueinzianum Mett. ex Kuhn, Fil. Afr.: 103 (1868). Type from Natal (abnormal frond).

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), on earthbank, 7.ix.1967, L & C 14010.

ALSTON (1934) referred GOSSWEILER's Angolan specimens of this species to *A. filare* (Forsk.) Alston, based on *Acrostichum filare* Forsk., from the Yemen. The LEACH and CANNELL specimen at hand is not separable from the southern African representatives of this complex whereas the Yemen plants might be separable at the varietal or subspecific level.

THELYPTERIDACEAE

Thelypteris confluens (Thunb.) Morton in Contrib. U. S. Nat. Herb. 38 (2): 71 (1967).

Pteris confluens Thunb., Prodr. Pl. Cap.: 171 (1800). Type from S. Africa.

Aspidium thelypteris (L.) Sw. var. *squamigerum* Schlechtend. Adumbr.: 23, t. 11 (1825). Type from S. Africa.

Aspidium squamigerum (Schlechtend.) Fée, Mém. Fam. Foug. 8: 104 (1857).

Lastrea thelypteris (L.) Bory var. *squamigerum* (Schlechtend.) Bedd., Handb. Ferns Brit. India, Suppl.: 54 (1892).

Lastrea squamulosa Presl, Tent. Pterid.: 76 (1836) nom. nud.

Nephrodium squamulosum Hook. f., Fl. N. Zeal. 2: 39 (1855).

Thelypteris squamulosa (Hook. f.) Ching in Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. Bot. 6: 5, 329 (1936).

BIÉ: S. of Chimbanga Hill, Chinguar, in shade of relict swamp woodland, 13.viii.1967, L & C 13880.

Thelypteris dentata (Forsk.) E. St. John in Amer. Fern Journ. 26: 44 (1936).

Polypodium dentatum Forsk., Fl. Aegypt.-Arab.: 185 (1775). Type from Yemen.

Dryopteris dentata (Forsk.) C. Chr. in Vid. Selsk. Skr., Afd. 8, 6: 24 (1920).

Cyclosorus dentatus (Forsk.) Ching in Bull. Fan Mem. Inst. Biol. Bot. 8: 206 (1938).

Aspidium natalense Fée, Mém. Fam. Foug., 8: 102 (1857). Type from South Africa.

Nephrodium hispidulum A. Peter in Fedde, Rep. Sp. Nov., Beih., 40: 58, t. 4, figs. 1-2 (1929). Type from Rhodesia.

CUANZA-NORTE: near Quissiculo, c. 10 mls. W. of Salazar, on S. facing earthbank, 29.viii.1967, L & C 13968.

CUANZA-SUL: c. 6 mls. W. of Gungo, on earthbank in oil palm plantation, 21.viii.1967, L & C 13930.

HUAMBO: c. 1 ml. E. from Lépi, on dry earthbank above stream, L & C 13891.

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), on stream side earthbank, 7.ix.1967, L & C 14012a.

* **Thelypteris chaseana** Schelpe in Journ. S. Afr. Bot. 31: 264, t. 1 fig. f (1965). Type from South West Africa.

HUILA: escarpment above Bruco (W. of Tchivinguiro), streamside earthbank, 7.ix.1967, L & C 14012.

LOMARIOPSIDACEAE

Elaphoglossum welwitschii (Bak.) C. Chr., Ind. Fil.: 318 (1905).

Acrostichum welwitschii Bak., Syn. Fil.: 521 (1874). Type from Angola, *Welwitsch* 187 (K!).

HUAMBO: just E. of Lépi, on shady streambank on well wooded hillside, 15.viii.1967, L & C 13893.

ASPIDIACEAE

Dryopteris athamantica (Kunze) O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2: 812 (1891).

Aspidium athamanticum Kunze in Linnaea 18: 123 (1844). Type from S. Africa.

Lastrea athamantica (Kunze) Moore in Journ. of Bot. 5: 31 (853).

Nephrodium athamanticum (Kunze) Hook., Sp. Fil. 4: 125, t. 258 (1862).

Lastrea plantii Moore in Journ. of Bot. 5: 227 (1853). Type from S. Africa.

Nephrodium eurylepium A. Peter in Fedde Rep. Sp. Nov., Beih. 40: 57 (1929), Syntypes from E. Africa.

BIÉ: S. side of Chimbango Hill, Chinguar, among rocks, 13.viii.1967, L & C 13870.

REFERENCES

ALSTON, A. H. G.

1934 Mr. John Gossweiler's plants from Angola and Portuguese Congo: Pteridophyta. *Journ. of Bot. Suppl.:* 1-11.

CARRUTHERS, W.

1901 *Vascular Cryptogams* in *Catalogue of the African plants collected by Dr. Friedrich Welwitsch,* 2 (2): 261-279. London.

GOSSWEILER, J. & MENDONÇA, F. A.

1939 *Carta Fitogeográfica de Angola.* Lisboa.

PICHI-SERMOLLI, R. E. G.

1965 Adumbratio Florae Aethiopicae. 11. Oleandraceae, in *Webbia* 20: 745-769.

NEW AND LITTLE KNOWN SPECIES FROM THE FLORA ZAMBESIACA AREA

XXI

NOTES ON THE GENERA *LONCHOCARPUS, PTEROCARPUS* AND *XERODERRIS*

by

F. A. MENDONÇA & E. P. SOUSA

Dalbergia acutifoliolata Mendonça & E. P. Sousa, sp. nov., affinitate dubia; probabiliter *D. fischeri* et *D. martini* affinis, pro indumento simile (legumen desideratum).

Frutex scandens. Ramuli foliaque juveniles tenuiter fulvo-pubescentes. Cortex ramorum vetustiorum pilis hispidis basi verrucosis cum tomento adpresso interspersis obtectus, demum glaber et lenticellis linearibus albidis instructus. Folia imparipinnata, 3-6 cm longa, stipulata, stipulis caducis; rhachis, petiolo incluso, 1.5-3 cm longa, minute puberula, cito glabra; foliola 2-juga, alterna, rare opposita, petiolulis 1-2.5 mm longis; lamina 1.5-5 cm longa, 0.5-1.5 cm lata, chartacea, lanceolata vel subelliptica, apicem versus acuta vel obtusa, supra glabra, intense viridis, subtus pallidiora, adpresse puberulo-glabrescens; costa supra leviter impressa, subtus prominens; nervi laterales obsoleti. Inflorescentiae axillares paniculam racemosam usque ad 2.5 cm longam formantes, minute fulvo-pubescentes, bracteis caducis et bracteolis circ. 1 mm longis, ad anthesin adsunt. Flores albidi, circ. 11 mm longi, pedicellis 1-2.5 mm longis. Calyx 4.5-5 mm longus, tenuiter fulvo-subsericeus, dentibus dorsalibus circ. 1 mm longis, acutis. Vexillum circ. 10 mm longum, obovatum, emarginatum, reflexum, ungue circ. 3 mm

longo; alae leviter incurvatae, obtusae, auriculatae, ungue 3 mm longo; carinae petala quam alae minores latioresque, dorsum arcuata, leviter connata, ad basin auriculato- acuta, ungue 3.5 mm longo. Stamina 10, diadelpha, utrinque 5 connata. Ovarium 2-ovulatum, glabrum, stipite circ. 2.5 mm longo; stylus 2 mm longus. Legumen ignotum.

Icon. nostr.: Tab. I.

Zambia. Northern Distr. Kawambwa «in mushitu Kolwe stream», fl. 15.viii.1962, *R. M. Lawton* 963 (FHO, holotypus; K).

Lonchocarpus eriocalyx Harms subsp. **wankieënsis**

The history of the specimen *Levy* 67, from Rhodesia, dates from 1933. This fragmentary specimen consists of disarticulated leaves, a panicle in flower, a solitary juvenile pod and ripe pods of the preceding season. Registered in the *Herbarium Transvaal Museum* (now PRE) under n.° 23129, it was sent to Kew for identification. From there they sent the information: *Lonchocarpus* sp., «not represented at Kew, ... 3.5.1935». Three years later the same specimen was sent to HARMS (Berlin-Dahlem) who provided some clarification. In a letter dated 3rd. of March, 1936 (attached to the specimen) that author gave his opinion on LEVY's plant, saying in resume: *Lonchocarpus* very near to *L. eriocalyx* Harms, but the latter seems to have larger flowers and an inflorescence with a cottony indumentum denser than that of *Levy* 67, so that the Rhodesian plant perhaps represents a new species. And, for further comparison, HARMS added to LEVY's plant some flowers (2) from his own species, which are to be found in the capsule containing the pods of *Levy* 67 (at PRE). These flowers and a pencil sketch (at K) are, apparently, all that now exists of the type of HARMS's species. Thanks to the kind foresight of HARMS, we can compare the flowers of the type of *L. eriocalyx* with those of LEVY's plant, and with those of conspecific material of recent collections in the Zambezi Valley and, in this way, support HARM's suggestion that it might be a new taxon, in our opinion at the subs-

pecific level. Moreover, the comparison of Rhodesian material with a good number of specimens from the area of *L. eriocalyx* shows appreciable qualitative differences (apparently related to the geographical disjunction and evidently distinct ecological factors) summarized in the following table:

Subsp. *eriocalyx*	Subsp. *wankieënsis*
Leaflets obovate; lateral nerves and reticulation prominent on the lower surface.	Leaflets ovate or elliptic; lateral nerves prominulous and reticulation evanescent on the lower surface.
Panicle with cottony indumentum.	Panicle with ± tenuous tomentellous indumentum.
Calyx-tube equalling or greater than the teeth.	Calyx-tube shorter than the teeth.
Pod tomentellous, glabrescent when mature.	Pod velutinous when mature.

The small number of specimens representing the proposed subspecies are confined, as we show later, to the Zambezi Valley, a known subcentre of endemism.

Lonchocarpus eriocalyx Harms subsp. **wankieënsis** Mendonça & E. P. Sousa, subsp. nov., a subsp. eriocalyci accedit, sed flores minores; calycis dentibus quam tubus majoribus; foliolis reti-venularum plus minusve evanescentibus differt.

Arbor parva 4-8 m alta. Ramuli foliaque fulvo-puberuli. Folia 8-20 cm longa; stipulae 2-5 mm longae, persistentes; petiolus 2-5 cm longus; rhachis 4-10 cm longa, puberula; foliola 4-6-juga opposita, interdum alterna, stipellis 1-2 mm longis et petiolulis circ. 2 mm longis; lamina (1.5)2-7 cm longa, (1.5)1.8-3.5 cm lata, chartaceae, ovata vel elliptica vel oblongo-elliptica, interdum emarginata, supra glabra, subtus adpresso-puberula, demum glabra, nervis retis et venulis subtus prominulis sed plus minusve evanescentibus. Flores caeruleo-purpurascentes, circ. 9 mm longi; calycis dentes quam tubo majores, dorsalibus brevissime lobulatis, ventralibus 2-3.5 mm longis, acutis; vexillum circulare, circ.

9 mm in diam., basin calloso-bigibbosum, auriculis brevibus inflexis et ungue circ. 2 mm longo; alae ovatae, auriculis acutis, ungue 2 mm longo; carinae petala dorsum breviter connata, subacuta. Staminum vagina circ. 7 mm longa. Ovarium 3-4-ovulatum, breviter stipitatum, dense pilosum, stylo glabro. Legumen 1-2-spermum, coriaceum, subsessile, apice rotundatum, basi obtusum, stramineum, sericeum. Semen 14 × 9 × 5 mm, testa brunnea.

Zambia. 15 ft. tree of open mopane woodland, leaves pinnate, pub. on nerves below, pod brown, pub., fr. 22.v. 1961, *Fanshawe* 6600 (K). **Rhodesia.** Urungwe south of Naodsa R. on a rocky hillside in mopane country, small tree ± 12 ft., bark dark grey, flowers pale blue, scentless, Chigowa name MUTUNDURU, fl. 26.i.1956, *R. J. Phelps* 113 (K; LISC; SRGH); Urungwe, small deciduous tree, flaky bark, fr. 23.viii.1956, *F. B. Armitage* 225/56 (SRGH); Urungwe, Kariba, Nyanyanya, tree 30 ft., bole 9 ins., bark light grey with flakes of old bark adhering, wood brittle, leaves light green, soft, clustered at the ends of branches and arrested branchlets, found on Mopani-Jesse fringe, st. 29.xi. 1956, *J. Allen* 15 (K; SRGH); Urungwe, Sanyati, tree on open stony slope, bark light grey and flaky, leaves arising in cluster from side shoots, flowers lilac-coloured, fl. 6.i.1958, *R. Goodier* 526 (K; LISC; SRGH); Wankie, fl. bluish, xi.1932(?), *Levy* 67 (PRE, holotype; SRGH). Wankie, fr. immat. iii.1932, *Kelly Edwards* (SRGH); Wankie, on hillside with mopane, *Guibourtia conjugata* and *Combretum*, 12 ft. tree, flowers purple, fl. xii.1952, *L. M. Hodgson* 1/52 (K; LISC; SRGH).

Lonchocarpus nelsii (Schinz) Schinz ex Heering & Grimm.

Subsp. **katangensis** (De Wild.) Mendonça & E. P. Sousa, comb. et stat. nov.

Lonchocarpus katangensis De Wild. in Ann. Mus. Congo Belg., Bot. Sér. IV, 1: 195 (1903). — Bak. f., Legum. Trop. Afr. 2: 549 (1929). — Hauman in Fl. Congo Belg. 6: 10 (1954). — White, For. Fl. N. Rhod.: 159 (1962).

Lonchocarpus hockii De Wild. in Fed. Rep. **11**: 539 (1913). — Bak. f., tom. cit.: 550. — Hauman, loc. cit. in syn.

Inflorescence reddish-tomentose; young branchlets and leaf-rhachis corsely or densely pilose, with generally similarly coloured hairs; leaves all 3-5-foliolate.

Zambia. N: Abercorn, tree with spreading crown, to 30 ft. or more, flowers purple, secundary *Brachystegia* woodland, fairly frequent, fl. 30.vii.1951, *Bullock* 4000 (K; SRGH); Abercorn, rd. to Kalumbo Falls, tree 15 ft., fl. 22.vii.1960, *Mrs. Richards* 12899 (K; SRGH). W: Ndola, small branchy shrub, fl. 24.ix.1951, *W. D. Holmes* 134 (FHO; SRGH).

Subsp. **katangensis** differs from typical subspecies in having inflorescence, young branchlets and leaf-rhachis with reddish-brown tomentose indumentum (cinereous in subsp. *nelsii*), and leaflets always 1-2-jugate; this corroborated by geographical disjunction. It forms a more or less homogeneous population south of Lake Tanganyika, spreading westwards to Haut-Katanga (Congo Republic), and eastwards to western Province of Tanzania, not far from that Lake. Subsp. *nelsii* has a much more large range in drier areas from southern Zambia, north and west of Rhodesia to SW. Africa and south-west of Angola. It generally has 1-foliolate leaves, but it is not infrequent the tendency, even in the more arid places, to 3-foliolate or 1-3-5-foliolate on same plant.

We acknowledge Mr. R. M. POLHILL asking our attention for some specimens from south and east of Lake Tanganyka, and mapping their distribution.

Pterocarpus rotundifolius (Sond.) Druce and **P. polyanthus** Harms

WHITE (in For. Fl. N. Rhod.: 162, 1962) united *Pterocarpus polyanthus* Harms with *P. rotundifolius* (Sond.) Druce, thus delimiting the latter species in a broad sense. Nevertheless, these two taxa are separable by qualitative

characters correlated with a considerable geographical disjunction. It is true that the number of leaflets does not always have diagnostic value, but such value can certainly be attributed to the texture and the character of the indumentum, especially when connected with appreciable differences of form and dimensions of other organs. The voluminous material which we have studied is easily separable into two distinct populations: one to the south of the Zambezi with a branch up the Shire Valley as far as Blantyre; the other to the north of the Zambezi, with a prolongation to the south along the hills overhanging the Urema depression as far as Mt. Chiluvo (latitude of Beira). In this small zone of interpenetration the difference of habitat of the two populations appears to be constant. In our opinion the differences between the two taxa attain the subspecies level. We thus have:

Subsp. *rotundifolius*	Subsp. *polyanthus*
Leaflets 1-3-jugate, pale-green; indumentum cinereous.	Leaflets (3)4-8(9)-jugate, dark-green; indumentum fulvous.
Lamina coriaceous, circular to elliptic, rounded or retuse at the apex; lateral nerves conspicuous on the upper surface.	Lamina chartaceous, ovate to elliptic, obtuse or acuminate at the apex; lateral nerves obsolete on the upper surface.
Ovary glabrous.	Ovary glabrous or pubescent.

Pterocarpus rotundifolius, whose area stretches from the Transvaal and Swaziland to the Zambezi Valley, turning towards the west, and which appears to accompany the *Colophospermum mopane* formation as far as the south-east of Angola, ascending by the escarpment of the plateau to Cuanza Norte (locality of the type of *P. mellifer*), does not show appreciable variation. Subsp. *polyanthus,* whose area is situated at generally more elevated altitudes, from Mozambique, Tanzania and south-east Kenya, Zambia and Katanga (Congo), does show variability in the hot and dry *talweg* of the Zambezi, an isolated homogeneous population differentiated by the persistent presence of a more or less dense and soft fulvous indumentum (*P. martinii* Dunkley). It seems advisable to maintain this form at varietal level.

For brevity and concision, in the present note we mention only the literature concerning the basonyms, reserving the subsidiary literature for *Flora Zambesiaca*. For the same motive we are citing only sufficient specimens to cover our area, not all those we possess, for these are numerous.

Pterocarpus rotundifolius (Sond.) Druce in Rep. Bot. Club Brit. Is. **4**: 642 (1917).

Dalbergia rotundifolia Sond. in Linnaea, **23**: 35 (1850).

Pterocarpus sericeus Benth. in Journ. Linn. Soc., Bot. **4**, Suppl.: 75 (1860).

Pterocarpus mellifer Welw. ex Bak. in Oliv., Fl. Trop. Afr. **2**: 239 (1871) «melliferus».

Pterocarpus buchananii Schinz in Bull. Soc. Bot. Genève **6**: 66 (1899).

Subsp. **rotundifolius**

Branches, leaves and inflorescences cinereo-sericeous, glabrescent; leaflets 1-3-jugate; petiolules 6-20 mm. long; lamina circular to elliptic, rounded or retuse at the apex, coriaceous, pale-green; lateral nerves and reticulation conspicuous on the lower surface. Ovary glabrous.

Botswana. Gold-fields, fl. 1870, *Baines* s. n. (K). **Rhodesia.** W: Matobo, fl. xii.1953, *Miller* 2047 (K; SRGH). C: Salisbury, fl. i.1949, *Davies* 350 (K; SRGH). E: Chirinda, fl. i.1906, *Swynnerton* 28 (BM; K; SRGH). S: Fort Victoria, fl. 1905, *Monro* 750 (BM; SRGH). **Malawi.** S: Blantyre, fl. & fr. *Buchanan* 38 (BM), 38 bis (K; P). **Moçambique.** Tete, Macanga, entre Furancungo e Angónia, árvore de 10 m, fr. 15.vii.1949, *Andrada* 1769 (COI; LISC; PRE); Manica e Sofala, Manica, montes de Macequece, fl. 5.xi.1943, *Torre* 6203 (BM; K; LISC; LM); Manica, entre Mavita e Dombe, árvore de 10-12 m, fl. 21.i.1948, *Barbosa* 853 (LISC); Báruè, Vila Gouveia, estrada da serra de Choa, *Torre & Correia* 15412

(COI; LISC); Lourenço Marques, Sábiè, Moamba, árvore de 5-6 m, fl. 2.vii.1940, *Torre* 2189 (COI; LISC); Maputo, Goba, árvore de 10 m, fl. 22.xi.1944, *Mendonça* 3042 (BM; COI; K; LISC; LM).

Distr. Geogr.: Transvaal and Transkei, Swaziland, S. W. Africa and Angola. Tree 5-12 m. high of open deciduous woodland.

Subsp. **polyanthus** (Harms) Mendonça & E. P. Sousa, comb. et stat. nov.

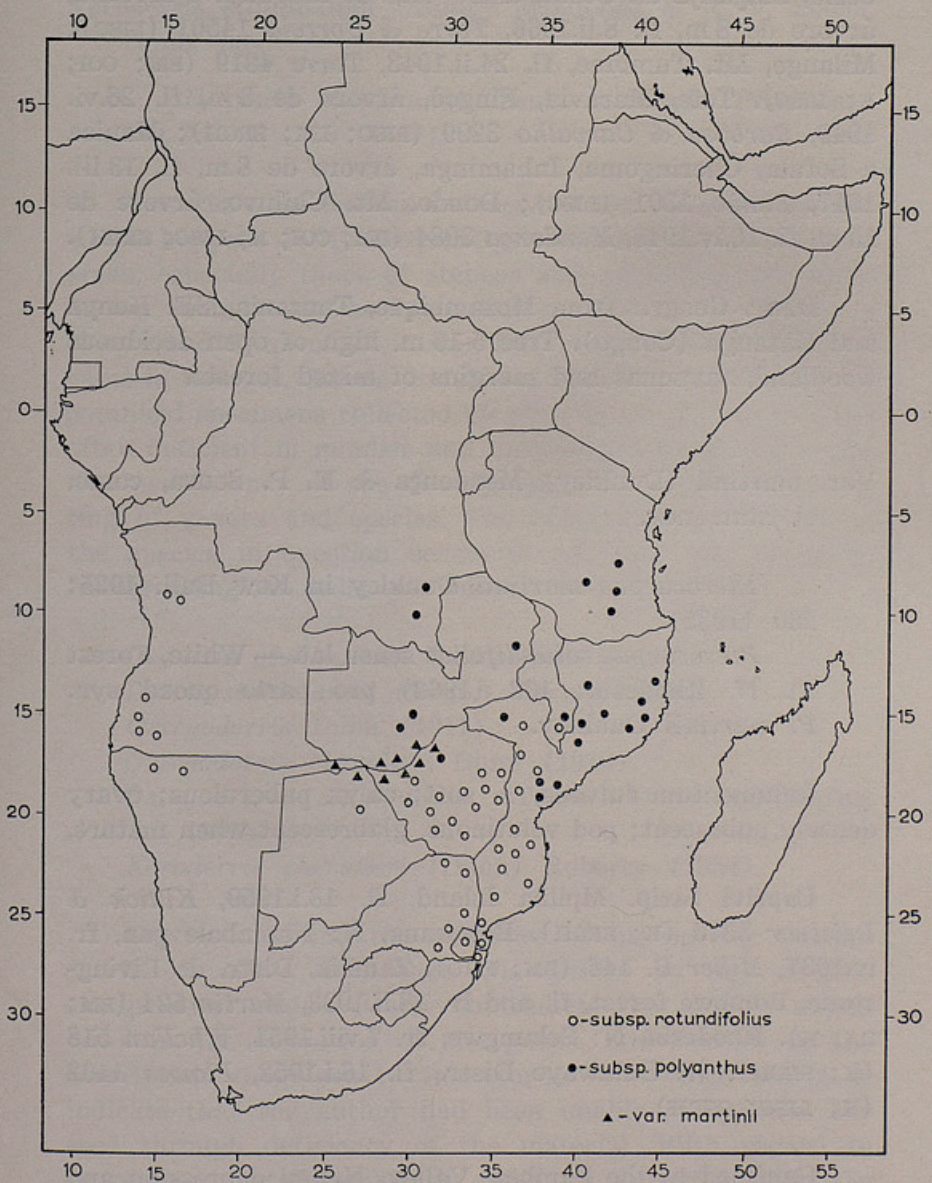
Pterocarpus polyanthus Harms in Engl., Bot. Jahrb. **53**: 473 (1915). — Torre & Barbosa in Garcia de Orta **5**, 1: 125 (1957).

Pterocarpus rotundifolius sensu lat.— White, Forest Fl. N. Rhodesia: 162 (1962) pro parte quoad syn. *P. polyanthus* Harms.

Var. **polyanthus**

Branches, leaves and inflorescences fulvous-puberulous, glabrescent. Leaflets (3)4-8(9)-jugate, with petiolules 2-8 mm. long; lamina ovate or ovate-oblong, rounded or obtuse or acuminate-acute at the apex, chartaceous, dark-green, shiny on the upper surface, more pallid, puberulous and glabrescent on the lower surface, with lateral nerves obsolete and finely reticulate. Ovary glabrous.

Zambia. C: Lusaka, fl. 25.v.1934, *Miller* 37 (FHO). S: Mazabuka, fl. 1.1930, *Browne* 50 (FHO). E: Luangwa Valley, Isoka Distr., alab. 16.i.1938, *Trapnell* 1817 (K). **Rhodesia.** N: Urungwe, fl. 31.i.1958, *Drummond* 5397 (K; SRGH). **Malawi.** S: Mlange, Likabula, fl. 19.i.1958, *Chapman* 516 (BM; EA; FHO). **Moçambique.** Niassa, Amaramba, entre Cuamba e Mecanhelas, árvore de 8 m, fl. 17.ii.1964, *Torre & Paiva* 10629 (LISC); Moçambique, Malema, Mutuáli, fl. 14.ii.1958, *Gomes e Sousa* 4190 (COI; EA; LISC; LM; SRGH); Moma, Chaláua, fr. 6.viii.1948, *Barbosa* 1766 (LISC); Zam-



Area of *Pterocarpus rotundifolius*.

bézia, Maganja da Costa, entre Vila de Maganja e Mocuba, árvore de 8 m, fl. 8.ii.1966, *Torre & Correia* 14501 (LISC); Milange, Mt. Tumbine, fl. 24.ii.1943, *Torre* 4819 (BM; COI; K; LISC). Tete, Marávia, Fíngoè, árvore de 8 m, fl. 26.vi. 1949, *Barbosa & Carvalho* 3299 (LISC; LM; SRGH); Manica e Sofala, Cheringoma, Inhaminga, árvore de 8 m, fl. 13.iii. 1947, *Simão* 1301 (LISC); Dondo, Mt. Chiluvo, árvore de 15 m, fl. 16.iv.1948, *Mendonça* 3984 (BM; COI; K; LISC; SRGH).

Distr. Geogr.: from Mozambique, Tanzania, SE. Kenya and Katanga (Congo). Tree 5-15 m. high of open deciduous woodland, savannas and margins of mixed forests.

Var. **martinii** (Dunkley) Mendonça & E. P. Sousa, comb. et stat. nov.

Pterocarpus martinii Dunkley in Kew Bull. **1935**: 260 (1935).

Pterocarpus rotundifolius sensu lat. — White, Forest Fl. N. Rhodesia: 162 (1962) pro parte quoad syn. *P. martinii* Dunkley.

Indumentum fulvous, ± soft; calyx puberulous; ovary densely pubescent; pod velutinous, glabrescent when mature.

Caprivi Strip. Mpilila Island, fl. 13.i.1959, *Killick & Leistner* 3376 (K; SRGH). **Botswana.** N: Namabale pan, fr. iv.1937, *Miller* B. 146 (BM; FHO). **Zambia.** Distr. de Livingstone, Bombwe forest, fl. and fr. 18.ii.1933, *Martin* 524 (BM; EA; K). **Rhodesia.** N: Sebungwe, fr. 7.viii.1951, *Whellan* 518 (K; SRGH). W. Bulawayo Distr., fl. 16.i.1952, *Plowes* 1402 (K; LISC; SGRH).

Confined to the Zambezi Valley, Ngami depression and Caprivi Strip, in hot dry places, associated with *Colophospermum mopane,* on Kalahari Sand.

Xeroderris stuhlmannii (Taub.) Mendonça & E. P. Sousa, comb. nov.

Deguelia stuhlmannii Taub. in Engl., Pflanzenw. Ost-Afr. C: 218 (1895).

TAUBERT's species has a somewhat controversial history, which happens fairly frequently with taxa occupying vast areas, especially those of steppes and savannas. Originally known from countries bordering on the Indian Ocean — Kenya and Tanzania — it was later baptized with another name in Senegal, Guinea and Sierra Leone. As is customary, botanical specimens collected by pioneers in the interior are often deficient in number and quality and from this arises the insufficiency of the descriptions concerned or the uniting of genera and species. The nomenclatural history of the species in question seems to fall into this category. In chronological order we have:

Deguelia stuhlmannii Taub. (1895).
Derris stuhlmannii (Taub.) Harms (1900).
Ostryoderris Dunn (1911).
Ostryoderris chevalieri Dunn (1914).
Ostryoderris stuhlmannii (Taub.) Dunn ex Harms (1915).
Xeroderris chevalieri (Dunn) Roberty (1954).

DUNN, in giving the affinities of his species *Ostryoderris chevalieri,* says that this differs by the «foliolis exstipellatis» which clearly contradicts the «foliola stipellata» in the definition of the genus, and further in the description «Legumen ... immaturum ...» which seems to indicate that the author had been unable to examine the seed through deficiency of the material. With regard to *Ostryoderris stuhlmannii,* it must be admitted that the specimen or specimens (destroyed?) seen by the author of the new combination had no ripe pods or that he did not examine the seed, since, otherwise, he would have recognized the fundamental difference between TAUBERT's plant and

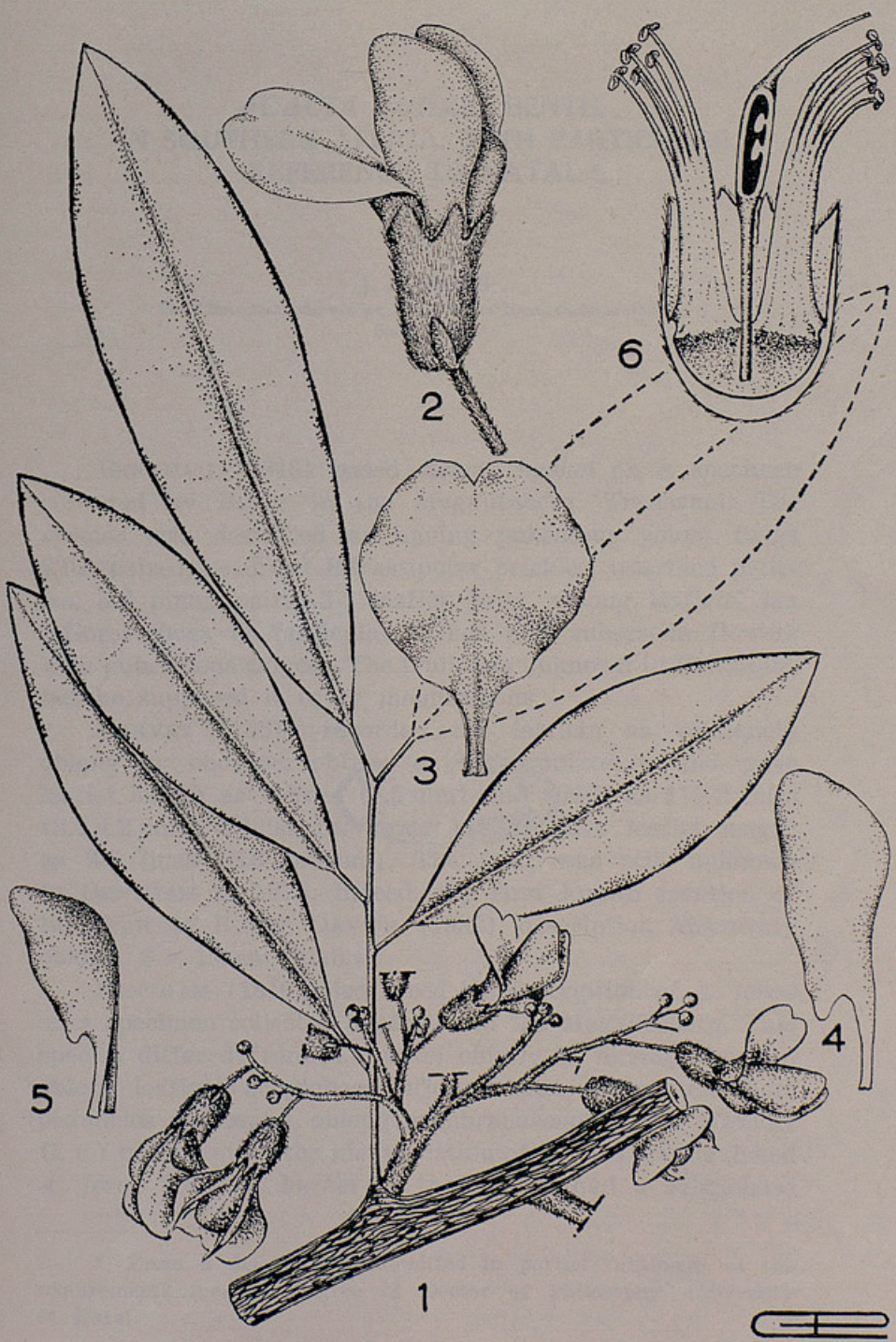
his genus *Ostryoderris*. Nevertheless, both species have flourished for half a century under the aegis of the prestige of the author.

In 1954, however, ROBERTY recognized that *Ostryoderris chevalieri* Dunn does not belong to *Ostryoderris* but represents a new genus which he called *Xeroderris*, the species becoming *Xeroderris chevalieri* (Dunn) Roberty. This species is confined to Senegal and neighbouring countries. Four years later HEPPER (in Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, 1, 2: 522, 1958) reduced *Ostryoderris chevalieri* to a synonym of *O. stuhlmannii* (Taub.) Dunn ex Harms and, in consequence, *Xeroderris* Roberty was reduced to synonymy, already registered by HUTCHINSON (Gen. Pl. 1: 381, 1964).

A prolonged study of the voluminous herbarium material from eastern, central and western Africa and comparison with typical specimens of the genus *Ostryoderris* has led us to the conclusion that it would be difficult to agree to the maintenance of TAUBERT's plant in DUNN's genus.

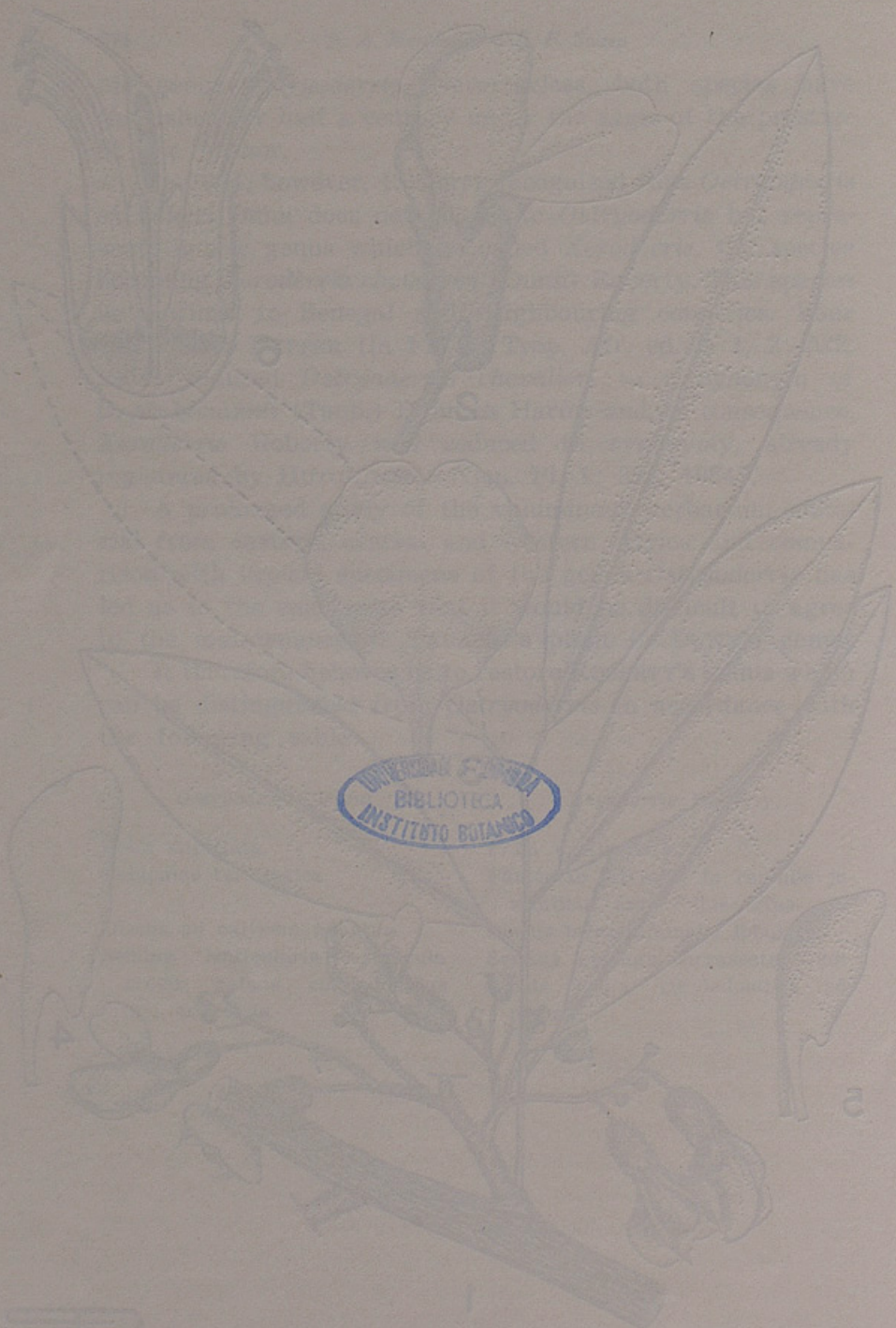
It therefore behoves us to restore ROBERTY'S genus which can be distinguished from *Ostryoderris* in accordance with the following table:

Ostryoderris Dunn	*Xeroderris* Roberty
Folia stipellata.	Folia exstipellata.
Paniculae terminales.	Paniculae laterales in ramulis juvenilibus ante foliae ortae.
Discus ad calycem adnatus.	Discus intrastaminalis lobulatus.
Semina lenticularia; radicula brevis, patens, cotyledonibus non adpressis.	Semina oblonga incrassata; radicula longa, cotyledonibus adpressis.



Dalbergia acutifoliolata Mendonça & E. P. Sousa

1, flowering branch (× 2); 2, flower (× 4); 3, vexillum (× 4); 4, wing (× 4); 5, carina (× 4); 6, stamens and ovary (× 6).



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO

ACACIA BURKEI BENTH. IN SOUTHERN AFRICA, WITH PARTICULAR REFERENCE TO NATAL *

by

J. H. ROSS
Bews Botanical Laboratories, University of Natal, Pietermaritzburg, South Africa

BENTHAM (1846) based *Acacia burkei* on a specimen collected by *Burke* in the Magaliesberg, Transvaal. The species was described as having pubescent young twigs with paired, recurved infrastipular prickles, unarmed petioles, 3-6 pinna pairs, 5-8 leaflet pairs, oblong leaflets, lax inflorescences in fascicular spikes and subsessile flowers with puberulous calyces. The fruit was unknown to BENTHAM, but he supposed it to be membranous.

HARVEY (1861) recorded the leaflets as «obliquely oblong or obovate, obtuse or mucronulate...» and gave leaflet length as 4 lines (8.5 mm) and width as 1½-2 lines (3.2-4.2 mm), whilst BENTHAM (1875) gave leaflet length as 3-5 lines (6.3-10.6 mm). The fruit was still unknown to BENTHAM in 1875. Indeed, the first known mention of the fruit is BURTT DAVY's (1932) description «narrowly oblong, 8 × 1.5 cm, glab.».

BENTHAM (1846) also based his description of *A. ferox* on a specimen collected by *Burke* in the Magaliesberg. This species differed from *A. burkei* chiefly in having obovate-oblong leaflets, subglobose inflorescences, flowers on short peduncles and broad, oblong membranaceous fruits. HARVEY (l. c.) in his key to the identification of species distinguished *A. ferox* from *A. burkei* as the former had a subglobose

* From a dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, University of Natal.

inflorescence and the latter a spicate one. BENTHAM (1875) maintained the two as distinct species, but it is now evident that the type specimen of *A. ferox* is a mixed gathering comprising a shoot of *A. burkei* and a shoot of *A. mellifera* (Vahl.) Benth. subsp. *detinens* (Burch.) Brenan. Consequently *A. ferox* cannot be upheld as a valid species.

It was mentioned (ROSS, 1968) that *A. burkei* forms one of a complex of very closely related species, and that within this complex the degree of pubescence of the calyx is the character of prime importance in distinguishing two main groups. *A. burkei* and *A. rovumae* Oliv., which alone have pubescent calyces, constitute the smaller group. *A. nigrescens* Oliv., *A. welwitschii* Oliv. and *A. goetzei* Harms, which have glabrous calyces, constitute the larger group.

A. rovumae differs from *A. burkei* in having paired prickles that are typically straightish or only slightly curved and pointing upwards a little, shorter and sparser pubescence on the calyces, and fruits that are apparently indehiscent. In addition, *A. rovumae,* which usually occurs on, or near, the coast, where it frequently grows near saline water, is geographically distinct from *A. burkei. A. rovumae* is unknown south of the Zambesi River being recorded from northern Mozambique, Tanzania, Kenya and Madagascar, whereas *A. burkei* is endemic south of the Zambesi.

Since *A. rovumae* is tropical, it has been customary to refer all plants with pubescent calyces within this complex in southern Africa to *A. burkei.* However, some of the Natal plants have in the past (HENKEL, 1934; 1937) been incorrectly referred to *A. mossambicensis* Bolle. HENKEL (1934) regarded *A. burkei as* a synonym of *A. mossambicensis,* whilst MILLER (1952) reversed this synonymy. However, *A. mossambicensis* is a synonym of *A. albida* Del. The position was further complicated by BAKER (1930) who confused *A. mossambicensis* with *A. goetzei.* BURTT DAVY (1908) cited in his notes on *A. burkei* a specimen, *Meller 9,* from Manganja Hills on the Zambesi but examination of this specimen revealed it to be *A. goetzei.*

A. burkei is a more variable entity than was initially imagined. In recent years it has been customary in Natal

to distinguish loosely between «small leaflet» *A. burkei* and «big leaflet» *A. burkei,* the former typically having leaflets less than 3 mm wide and the latter leaflets more than 3 mm wide. The choice of 3 mm as a means of differentiation was probably influenced by BRENAN's (1956, 1959) treatment of the closely related *A. goetzei* where two subspecies were recognised primarily on the basis of leaflet width: leaflet width in subsp. *microphylla* being less than 3 mm and in subsp. *goetzei* more than 3 mm. BENTHAM's type specimen of *A. burkei* is referable to «big leaflet» *A. burkei.*

The opinion has been expressed, although not in print, that either «small leaflet» *A. burkei* or, «big leaflet» *A. burkei* is a species distinct from *A. burkei.* That confusion is widespread is evidenced by the examination of numerous unnamed or tentatively named specimens, and specimens hesitantly referred to *A. burkei,* to *A. delagoënsis* Harms or to *A. goetzei.* Consequently populations in Natal were sampled in an attempt to establish the range of morphological variation within, and among, the populations, and to establish whether the «small leaflet» and «big leaflet» populations are distinct from one another, or from *A. burkei.*

DISTRIBUTION, HABIT AND HABITAT

a) *In Natal*

The known distribution of «big leaflet» and «small leaflet» populations of *A. burkei* in Natal is shown in Fig. 1.

Populations extend from near the border of Mozambique in the north to little further south than the Tugela river mouth, and inland to a little west of Nongoma. Four populations occur south of the Tugela river, three within the Lower Tugela district and one in the Mapumulo district. The distribution of *A. burkei* in Natal is very similar to that of *A. senegal* (L.) Willd. var. *rostrata* Brenan.

Populations of «small leaflet» *A. burkei* occur typically on sandy soil or, less frequently, on coarse sandy, boulder strewn areas, whilst «big leaflet» *A. burkei* typically favours hard loam where it frequently grows in association with *A. nigrescens.* However, «small leaflet» and «big leaflet»

plants sometimes occur in the same population, for example, at Essiena.

Growth form is invariably a tree, although small stunted shrubs, heavily browsed by goats, were observed on the summit of the Lebombo mountains. Plants are often

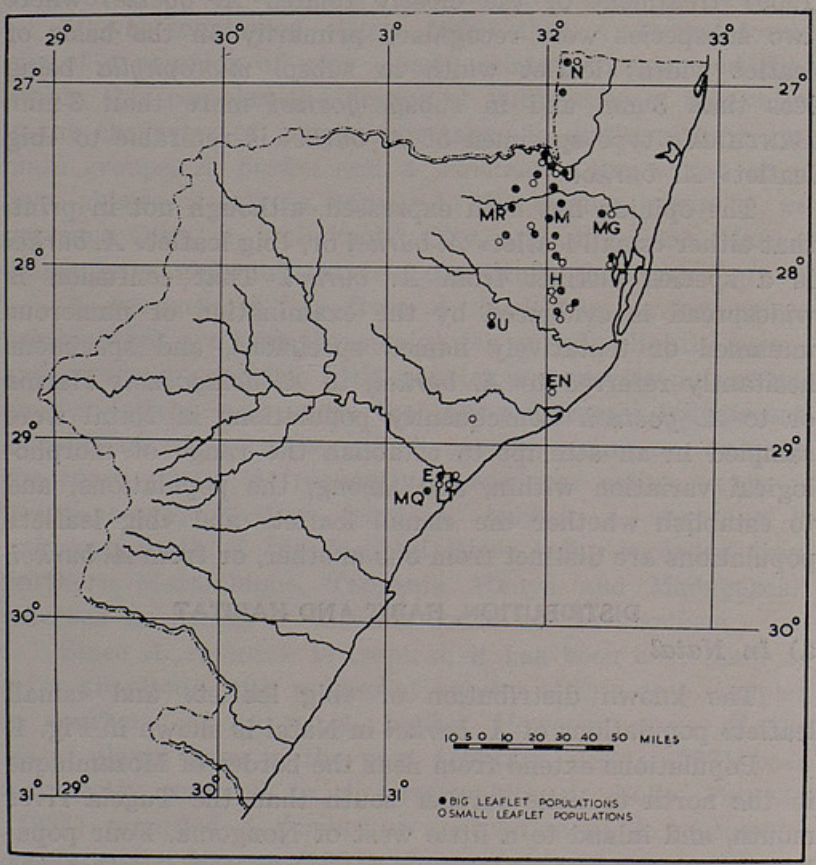


Fig. 1. — The known distribution of *Acacia burkei* in Natal.

dominant over fairly extensive areas where they may form an open or a closed woodland. The crown in «small leaflet» plants is often very dense and varies from rounded to slightly flattened and spreading (Fig. 2), whereas in «big leaflet» plants it may be less dense and irregularly rounded, open and lax (Fig. 3).



Fig. 2. — «Small leaflet» tree of *A. burkei* 14 m high with slightly rounded and spreading crown, growing on deep sandy soil. Natal, Hlabisa Distr., Mfekeya Halt, 15 miles N. of Matubatuba. Apr., 1966.



Fig. 3. — «Big leaflet» tree of *A. burkei* 12 m high with irregular, somewhat rounded crown, growing on hard red loam with *A. nilotica* (L.) Willd. ex Del. subsp. *kraussiana* (Benth.) Brenan, *A. tortilis* (Forsk.) Hayne subsp. *heteracantha* (Burch.) Brenan, *A. nigrescens* Oliv. and *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. Natal, Ubombo Distr., Mkuze Station. Apr., 1966.

The bark, which varies in colour from pale to dark yellowish- or grey-brown to black, is rough and irregularly fissured and flaking (Fig. 4), whilst on the young branchlets it is yellowish-brown to grey or purplish and sometimes flaking minutely. The young branchlets have numerous, minute, somewhat transversely elongated lenticels that may be white and conspicuous or, reddish-brown and relatively inconspicuous. The slash varies from pale salmon to deep pink. Plants are armed with strongly recurved prickles that occur in pairs below the nodes. The bark is frequently covered with numerous persistent prickles that may have slightly swollen bases, but these are not as large as the knob-like swellings in *A. nigrescens*.

Flowering starts in early to mid-spring depending upon prevailing local climatic conditions, and is usually over by mid-summer. «Big leaflet» and «small leaflet» plants normally flower together and at the same time as *A. nigrescens*. Plants tend to flower before the leaves are produced, or whilst the latter are still young, so that the flowers are conspicuous. All plants within a population do not always flower together so that occasionally a few out of season flowers may be found in mid to late summer.

b) *Remainder of Africa*

The known distribution of *A. burkei* in southern Africa is shown in Fig. 5.

The species is endemic to Africa south of the Zambesi river. Populations extend from Botswana in the west, through the Transvaal to Mozambique in the east and southward through Swaziland to Natal. There is a doubtful record from the south eastern area of Rhodesia.

DIAGNOSTIC CRITERIA AND SAMPLING TECHNIQUE

The characters selected for measurement or qualitative estimation were those adopted in a similar study of *A. nigrescens* Oliv. (Ross, 1968). Thus, all characters previously regarded of taxonomic value in the delimitation of *A. burkei* from closely related species were considered.



Fig. 4. — Close up of the rough, irregularly flaking, pale to dark yellowish- or grey-brown to black bark of *A. burkei*. Natal, Ubombo Distr., Mkuze Station. Apr., 1966.

Individual plants were sampled uniformly according to the method of GORDON-GRAY (1965). A brief description of the habitats occupied by the Natal populations together with the number of plants sampled and approximate climatic data pertaining in each is given in Table I. Where «big leaflet»

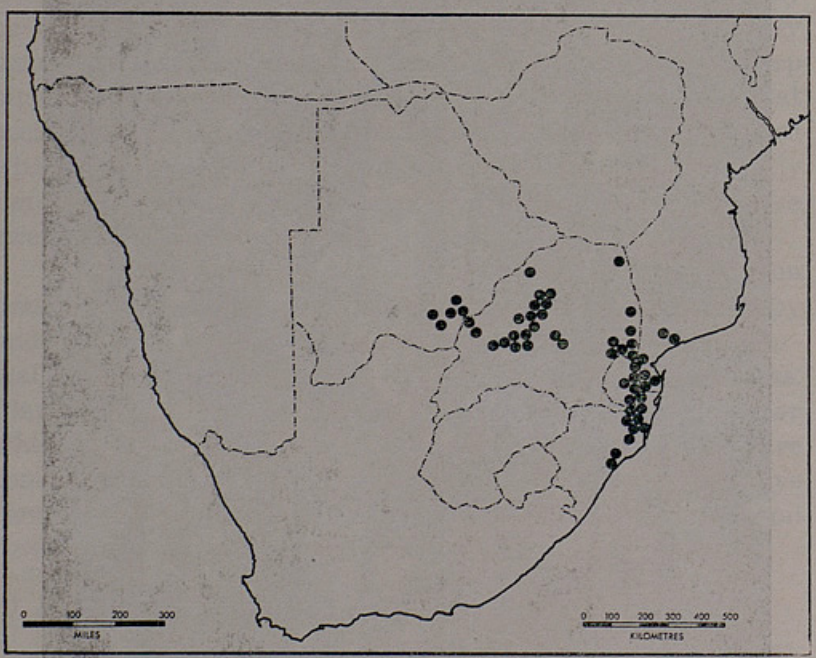


Fig. 5. — The known distribution of *A. burkei* in southern Africa.

and «small leaflet» populations were sampled from the same locality it was necessary to differenciate between them. This was achieved by use of the suffix 'B' for «big leaflet» and 'S' for «small leaflet» populations in Tables I-III and Figs. 6-10.

One Transvaal and one Swaziland population were sampled but for most localities outside Natal, herbarium specimens were relied upon almost exclusively.

TABLE I

Habitats of populations of *Acacia burkei* sampled in Natal and approximate climatic data pertaining in these habitats

Populations and symbols	Number of plants sampled	HABITAT	Approximate Climatic Data			
			Nearest weather station	Altitude in m	Mean Rainfall in mm	Annual Temp. in 0° C
Enseleni EN	5	marginal to small patch of coast forest; sandy soil	Empangeni	135	1085.1	21.1
Essiena E	5	locally dominant on sandy soil in dry valley scrub near Tugela River	Stanger	46	800-1000	21.4
Hluhluwe H	10	locally dominant on white sandy soil near the Hluhluwe River	Hlabisa	512	1126.2	19.9
Jozinidam J'S'	10	locally common on boulder strewn slope on summit of Lebombo Mts., open treeveld	Jozinidam	600	600-700	22.7
Jozinidam J'B'	5	tree savanna on very rocky N. facing slope	Jozinidam	600	600-700	22.7
Mandini LT	5	locally common on stony, yellowish ground in dry river valley scrub	Stanger	46	800-1000	21.4
Maqumbi MQ	3	locally common on sandy soil in dry valley scrub	Mapumulo	549	800-1000	21.4
Mkuzana River MR	5	boulder strewn slope adjacent to Mkuzana River; *A. nigrescens* woodland	Magudu	329	650	20.7
Mkuze M	10	locally dominant on hard red loam; in proximity to *A. nigrescens*	Mkuze	122	500-600	21.6
Mkuze Game Reserve MG'S'	10	common on sandy soil in *Terminalia sericea* woodland	Mkuze	122	500-600	21.6
Mkuze Game Reserve MG'B'	10	common on light reddish-brown sandy soil; *Acacia* woodland	Mkuze	122	500-600	21.6
Ndumu Game Reserve N'S'	10	common on red sand in *Terminalia sericea* woodland	Ndumu	75	638.6	22.7
Ndumu Game Reserve N'B'	10	common on red sand overlying discontinuous cemented sandstone horizon	Ndumu	75	638.6	22.7
Umfolosi Game Reserve U'S'	10	sandy soil in dry *Acacia* woodland	Hlabisa	512	1126.2	19.9
Umfolosi Game Reserve U'B'	10	locally common on rocky hillside slope; *A. nigrescens* woodland	Hlabisa	512	1126.2	19.9

RESULTS AND DISCUSSION

a) *Measurable Characters*

Parameters obtained for all measurable morphological characters indicate that the Natal populations exhibit continuous variation. Population means given in Table II are arranged according to decreasing petiole length.

Population extremes and modes are given in Table III.

The correlations revealed in Table II are not as evident as in other species considered (Ross, 1966; Ross & Gordon-Gray, 1966a, 1966b). However, several overall tendencies, which are not readily apparent from Table II, since so much information is lost in the calculation of population means, are more obvious from Figs. 6, 7, 8, 9 and 10 where mean parameters for individual plants for all Natal populations were used. The variation within, and among, populations is clearly evident from Figs. 6-10. In these figures «big leaflet» populations were purposely represented by «dark» symbols and «small leaflet» populations by «open» symbols in order to accentuate any differences between the two that might be present.

There is an overall tendency for rachis length, and to a far lesser degree rachilla length, to be positively correlated with petiole length, whilst number of pinna pairs tends to be negatively correlated with rachis length. Number of leaflet pairs shows no obvious correlation with rachilla length. The two rachillae of each pinna pair often do not leave the rachis at opposite points, and are frequently of unequal length so that the leaves may develop asymmetrically. Leaflet length and leaflet width are positively correlated with one another, and with petiole length.

Pod size, although fairly uniform on a single plant, varies considerably from plant to plant within a population and from one population to another. Pod width does not appear to be correlated with pod length as both the narrowest and the broadest pods within a population frequently have the same length. As in all other species examined, pod length shows no apparent correlation with any other character.

TABLE II

Mean morphological parameters for populations of *Acacia burkei* sampled in Natal

Populations sampled	Petiole length in mm	Rachis length in mm	Leaf length in mm	Rachilla length in mm	Number of pinna pairs	Number of leaflet pairs	Leaflet length in mm	Leaflet width in mm	Pod length in mm	Pod width in mm
Maqumbi	24.0	42.7	66.7	22.7	3.0	4.0	11.4	5.2	95.2	14.7
Jozinidam 'B'	20.8	38.6	59.4	20.6	2.0	2.0	11.1	6.5	101.1	19.1
Ndumu Game Reserve 'B'	18.5	53.6	72.1	28.6	4.4	4.9	13.1	6.2	108.2	18.0
Umfolosi Game Reserve 'S'	17.8	46.8	64.6	23.4	6.4	9.7	7.6	2.7	87.9	15.7
Hluhluwe Game Reserve .	17.1	46.1	63.2	26.1	6.3	9.4	7.9	3.1	131.8	17.2
Mkuze	16.0	47.0	63.0	24.1	5.6	6.2	8.3	3.8	117.3	21.2
Mkuze Game Reserve 'B'	15.8	38.0	53.8	19.4	4.5	4.0	8.4	4.4	81.4	20.2
Mandini	15.6	45.0	60.6	25.8	7.8	11.2	5.2	2.1	73.1	16.5
Umfolosi Game Reserve 'B'	15.3	36.0	51.0	20.8	4.3	4.1	10.3	5.9	72.0	18.6
Ndumu Game Reserve 'S'	14.6	47.7	62.3	25.3	7.6	10.9	6.6	2.6	101.2	16.2
Enseleni	13.2	34.6	47.8	18.0	8.0	12.2	4.6	1.7	75.4	18.1
Essiena	12.8	28.4	41.2	19.2	5.6	8.8	5.5	2.3	78.3	17.9
Mkuzana River	12.8	31.8	44.6	20.4	4.0	3.0	9.5	5.1	84.3	18.7
Jozinidam 'S'	11.0	34.3	45.3	19.5	7.1	10.7	5.1	1.7	71.5	16.9
Mkuze Game Reserve 'S'	10.2	31.4	41.6	20.0	8.6	11.1	4.1	1.4	104.1	18.3

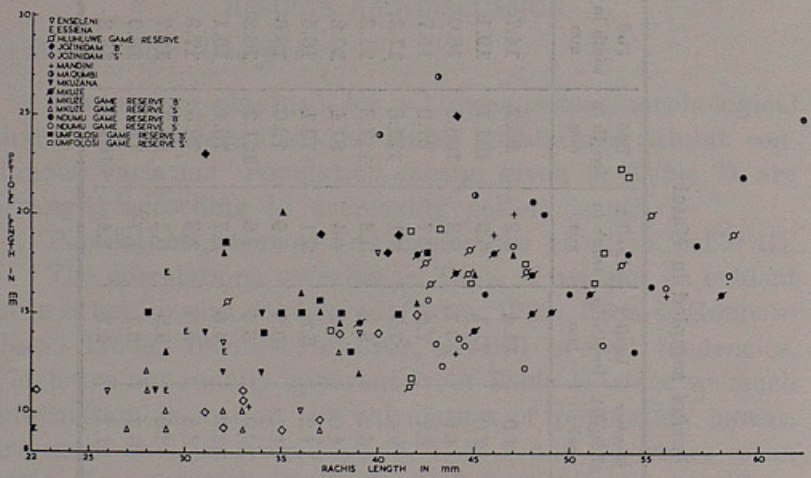


Fig. 6. — Scatter diagram showing the variation in petiole length and in rachis length within, and among, the Natal populations of *A. burkei*.

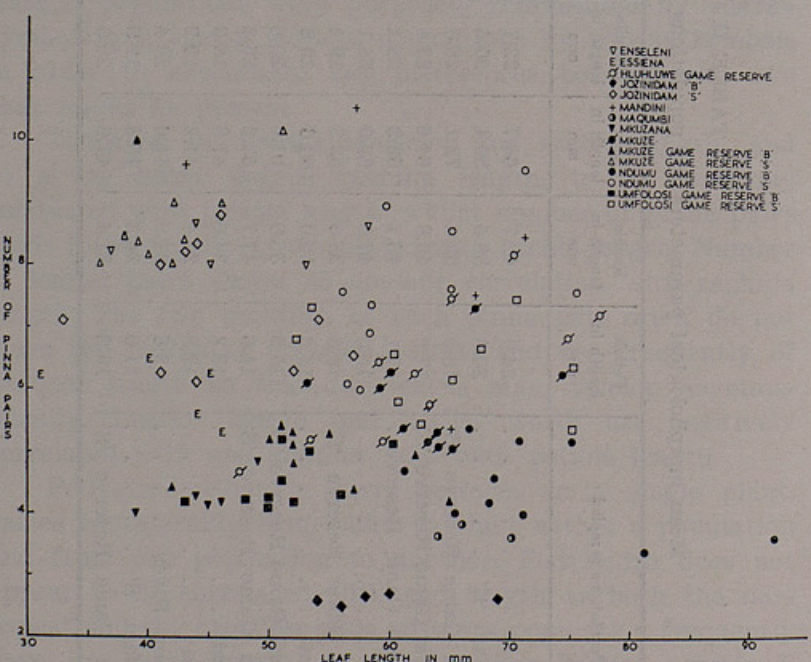


Fig. 7. — Scatter diagram showing the variation in leaf length and in number of pinna pairs within, and among, the Natal populations of *A. burkei*.

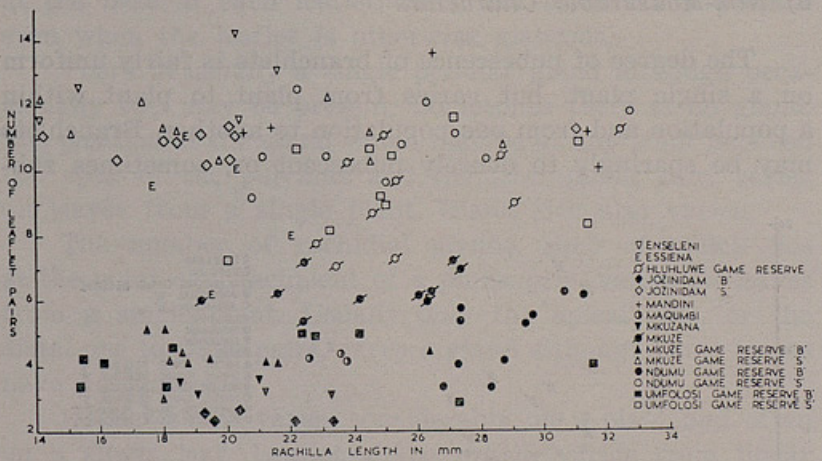


Fig. 8. — Scatter diagram showing the variation in rachilla length and number of leaflet pairs within, and among, the Natal populations of *A. burkei*.

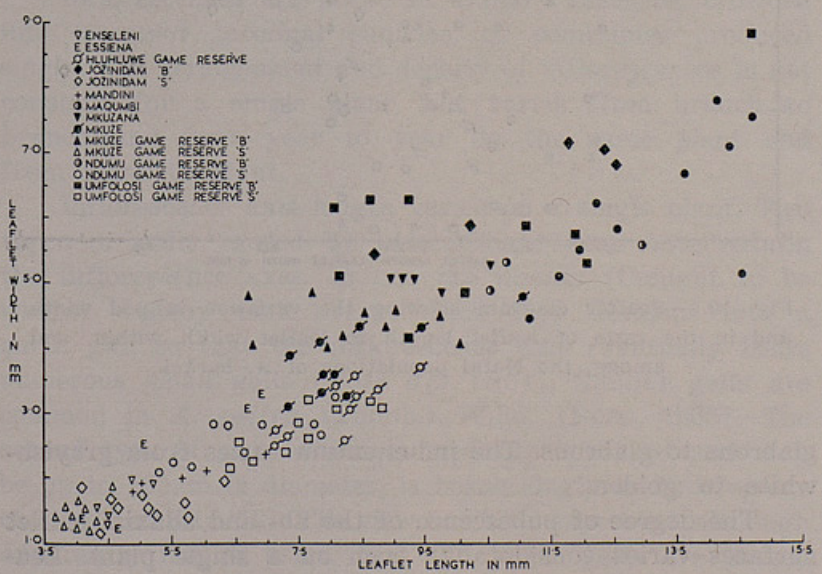


Fig. 9. — Scatter diagram showing the variation in leaflet length and in leaflet width within, and among, the Natal populations of *A. burkei*.

b) *Non-Measurable Characters*

The degree of pubescence of branchlets is fairly uniform on a single plant, but varies from plant to plant within a population and from one population to another. Branchlets may be sparingly to densely pubescent or, sometimes sub-

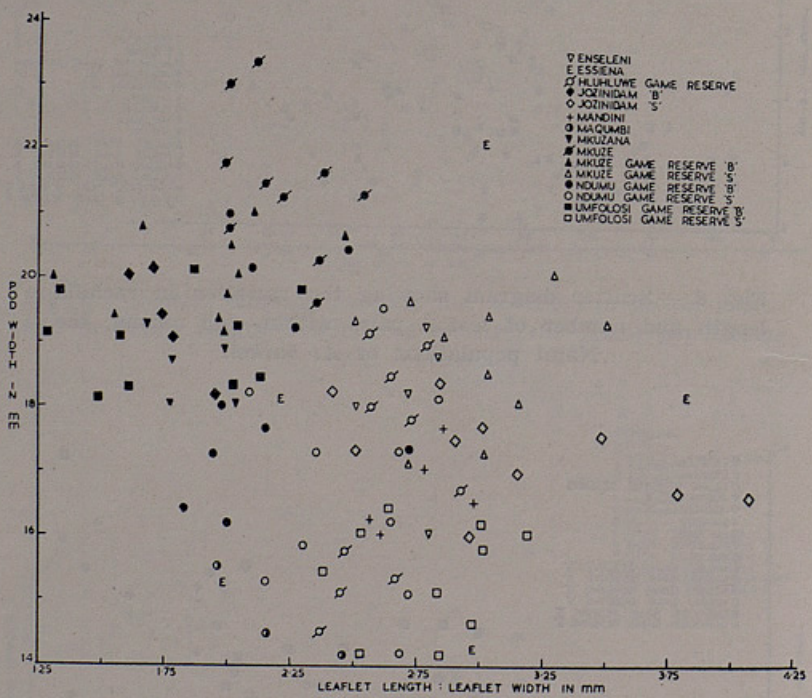


Fig. 10. — Scatter diagram showing the variation in pod width and in the ratio of leaflet length to leaflet width within, and among, the Natal populations of *A. burkei*.

glabrous to glabrous. The indumentum varies from greyish-white to golden.

The degree of pubescence of the ab- and adaxial leaflet surfaces varies considerably, even on a single plant. Leaflets may be completely glabrous ab- and adaxially or, glabrous except for marginal cilia or, sparingly to densely appressed pubescent ab- and/or adaxially. There is typically a small abaxial tuft of hairs to one side of the midrib

at the base of each leaflet. This tuft is normally present even when the leaflet is otherwise glabrous.

There is usually a single petiolar gland although occasionally two may be present. Sometimes there is no gland. The position of the gland which may be at any point between the apex of the pulvinus and the first pinna pair, varies on leaves from a single plant. Gland size also varies.

The number of rachidial glands, each of which lies at the point of attachment of a pinna pair, varies on leaves from a single plant. Usually only the apical pair, or the distal one to three pairs, carry a gland although some leaves have no glands.

Leaflet shape varies considerably on a plant and often on a single leaf. Leaflet shape, which varies from linear to linear-oblong to obovate, obovate-oblong, oblanceolate-oblong to orbicular, is undoubtedly the most variable character displayed by the species. Part of the range of variation in leaflet size and shape is shown in Fig. 11.

Inflorescences are borne in axillary fascicles, crowded into irregular terminal panicles, or sometimes produced singly. The arrangement and density of inflorescences is not constant for a single plant, but varies from branch to branch and from year to year on the same plant and from plant to plant.

Inflorescence axis length varies on a single plant. Two types of galls caused by insects have been observed on the inflorescence axes. In one the insects (thought to be wasps) destroy each ovary which then develops into a small gall so that the inflorescence axis eventually bears numerous small galls [*Ross 679* (NU)]. Similar galls are common in *A. caffra* (Thunb.) Willd. (Ross, 1965). The second type of gall, which is typically spherical and may be up to 26 mm in diameter, is borne singly or in irregular clusters (see Fig. 12). The view has been expressed, although apparently not in print, that the latter galls are caused by a butterfly. Whilst this may well be correct observations on this and on other *Acacia* species indicate that a wasp is more likely to be responsible.

«Big leaflet» plants typically produce fewer pods than «small leaflet» plants, but despite this the former often produce relatively more mature seeds.

The seeds lie transversely in the pods. Weevils, of the family Bruchidae, destroy vast quantities of seed.

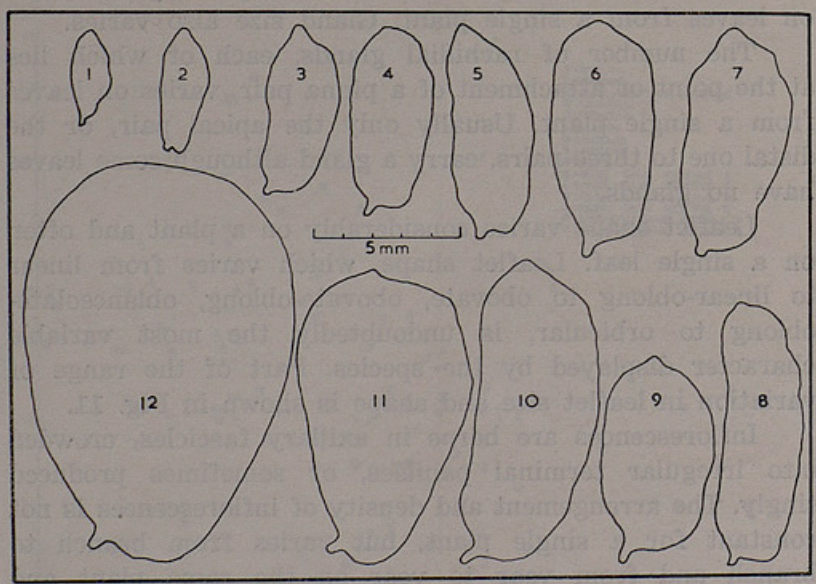


Fig. 11. — Diagrammatic representation of part of the range of variation in leaflet size and shape within the Natal populations of *A. burkei*. 1 from *Ross 1169*; 2 from *Ross 649*; 3, 6 and 11 from *Ross 709*; 4 from *Ross 1377*; 5 from *Ross 647*; 7 from *Ross 1375*; 8 from *Ross 522*; 9 from *Ross 1108*; 10 from *Ross 1111* and 12 from *Ross 648*.

Germination tests show that seeds from both «big leaflet» and «small leaflet» plants are viable.

Leaflet colour, although fairly uniform on a single plant, sometimes varies from plant to plant. This is especially apparent from herbarium specimens. Leaflets may be uniformly green or in some instances the adaxial surfaces are olive-brown and the abaxial green, whilst in others the adaxial surface is glaucous and the abaxial olive-brown. Consequently some specimens «look» different. On some

specimens the leaflets bear numerous yellowish discoid concretions whilst on others abaxial, rust coloured, discoid «hair like» processes have been noted.



Fig. 12. — Close up of the typically spherical, irregularly clustered galls that occur frequently on the inflorescence axes of *A. burkei*. Natal, Hlabisa Distr., Mfekeya Halt, 15 miles N. of Matubatuba. Apr., 1966.

GENERAL DISCUSSION

a) *Natal Populations*

It has been customary in Natal to distinguish between «big leaflet» plants that grow typically on hard loam together with, or in proximity to, *A. nigrescens,* and between «small leaflet» plants that grow typically on sandy soil. Figures 6-10 reveal the presence of continuous morphological variation within, and among, all populations. It is now proposed to re-examine these figures to establish whether it is possible to differentiate the «big leaflet» from the «small leaflet» plants.

Figure 6 reveals that there is no discontinuity between the «big leaflet» and the «small leaflet» populations on the basis of petiole length or rachis length. Admittedly shortest petioles occur in «small leaflet» and longest petioles in «big leaflet» populations but this is of little significance.

Leaf length (Fig. 7) likewise provides no means of distinguishing between «big leaflet» and «small leaflet» populations. However, although there is no clear discontinuity, there is an overall tendency for leaves of «small leaflet» plants to have more pinna pairs than «big leaflets» plants. It might be suggested that leaves with fewer than six pinna pairs typify «big leaflet» plants since only 10 out of 65 (15.39 %) «small leaflet» plants have leaves with less than six pinna pairs. Similarly, leaves with more than six pinna pairs might be held to typify «small leaflet» plants since only 4 out of 53 (7.55 %) «big leaflet» plants have leaves with more than six pinna pairs. However, when the extremes for number of pinna pairs in Table III are examined it is evident that in seven of the eight «small leaflet» populations the lower extreme is below six. Of the «big leaflet» populations only Mkuze has more than six pinna pairs. 53.85 % of all «small leaflet» plants sampled had some leaves with fewer than six pinna pairs, whilst 14.0 % of the «big leaflet» plants had some leaves with more than six pinna pairs. Thus it is apparent that although «big leaflet» plants tend to have fewer than six pinna pairs, and «small leaflet» plants more than six, number of pinna pairs provides no clear discontinuity.

Rachilla length (Fig. 8) does not provide a means of differentiating between «big leaflet» and «small leaflet» plants. However, as in the case of number of pinna pairs, it is evident that «big leaflet» plants tend to produce fewer leaflets than «small leaflet» plants. In this instance it might be suggested that leaves with fewer than seven leaflet pairs typify «big leaflet» plants and leaves with more than seven, «small leaflet» plants. However, when the extremes for number of leaflet pairs in Table III are examined it is again evident that in seven of the eight «small leaflet» populations the lower extreme is less than seven. 26.15 % of all «small

TABLE III

Extreme and modal morphological parameters for populations of *Acacia burkei* sampled in Natal

Populations sampled	Petiole length in mm		Rachis length in mm		Leaf length in mm		Rachilla length in mm		Number of pinna pairs		Number of leaflet pairs		Leaflet length in mm		Leaflet width in mm		Pod length in mm		Pod width im mm	
	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode	Extremes	Mode
Maqumbi	13-33	26.6	0-63	46.6	14-94	75.1	11-34	26.0	1-4	4.0	4-5	4.0	4.3-15.1	12.2	2.2-8.1	5.2	71-116	103.1	13-16	14.4
Jozinidam 'B'	10-34	25.0	11-54	37.8	21-84	60.8	6-33	21.0	2-3	3.0	1-3	3.0	4.6-18.9	10.3	2.6-13.1	5.8	71-126	95.6	17-20	19.1
Ndumu Game Reserve 'B'	10-35	19.1	31-80	56.2	44-112	77.2	16-46	27.1	3-6	4.3	3-8	4.6	7.1-20.2	12.7	3.2-11.9	6.0	66-131	92.2	15-22	17.6
Umfolosi Game Reserve 'S'	8-31	18.4	28-74	47.5	37-105	69.6	16-45	25.0	4-8	6.4	6-14	9.5	5.0-11.1	7.4	1.0-4.8	2.8	63-111	82.3	13-17	16.2
Hluhluwe Game Reserve .	7-29	16.9	24-84	46 9	33-109	63.8	17-42	26.2	4-10	6.3	6-14	9.5	5.1-11.9	8.1	1.8-5.1	3.0	82-162	123.1	13-19	18.0
Mkuze	8-27	16.7	11-78	47.2	20-101	67.9	9-39	25.5	3-7	5.6	3-9	6.6	3.2-13.6	8.7	1.8-7.8	3.9	78-136	113.7	18-23	21.1
Mkuze Game Reserve 'B'	6-26	16.5	17-63	41.4	23-85	59.6	9-35	21.8	3-6	4.5	2-6	4.2	2.9-13.9	8.9	1.8-8.2	4.5	61-108	78.4	16-22	19.8
Mandini	5-34	17.0	10-78	49.4	16-102	64.2	9-46	27.2	3-12	8.4	5-16	11.6	2.9-10.3	6.2	0.9-5.1	2.3	57-91	78.1	15-19	16.0
Umfolosi Game Reserve 'B'	6-26	16.6	12-58	37.2	18-81	53.8	6-44	22.4	3-6	4.3	2-6	4.2	4.4-18.9	10.6	1.8-12.7	6.0	51-98	63.9	17-21	19.1
Nduma Game Reserve 'S'	8-28	14.9	31-86	48.4	41-113	62.1	16-40	24.7	4-13	7.6	6-16	11.2	4.1-11.2	6.6	1.5-4.1	2.5	58-134	88.9	14-19	16.5
Enseleni	5-31	14.6	18-59	35.0	24-69	49.6	8-34	19.0	5-12	8.2	6-19	12.2	1.4-6.2	4.8	0.8-2.4	1.6	62-91	71.0	15-20	17.4
Essiena	6-23	14.2	8-43	31.4	15-63	47.3	10-29	20.8	2-7	5.8	4-13	8.8	2.9-8.8	5.8	0.8-4.8	2.2	58-99	75.2	14-22	18.1
Mkuzana River	6-24	13.4	19-52	34.0	26-73	47.1	7-30	19.4	3-6	4.2	2-4	4.0	3.9-14.9	8.9	3.2-8.7	5.0	62-108	73.7	17-21	18.2
Jozinidam 'S'	4-21	10.8	19-57	34.3	23-75	44.7	6-47	20.6	4-11	7.0	6-14	11.1	1.9-8.1	5.1	0.8-3.0	1.6	59-97	72.2	15-19	16.8
Mkuze Game Reserve 'S'	5-17	10.8	9-48	33.1	14-64	42.3	7-36	20.7	6-11	8.0	7-14	10.9	1.2-5.8	4.3	0.8-2.2	1.4	51-125	101.0	16-21	19.0

UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO

leaflet» plants sampled had some leaves with fewer than seven leaflet pairs, whilst 14.0 % of all «big leaflet» plants had some leaves with more than seven leaflet pairs. Thus although «big leaflet» plants display a strong tendency to produce fewer leaflet pairs than «small leaflet» plants there is no clear discontinuity.

It is evident (Fig. 9) that there is continuous morphological variation in leaflet length and in leaflet width within, and among, all populations. It has been customary to regard «small leaflet» plants as having leaflets less than 3 mm wide, and «big leaflet» plants as having leaflets more than 3 mm wide. In Fig. 9 no «big leaflet» plants have leaflets less than 3 mm wide, but 18.46 % of «small leaflet» plants have some leaflets more than 3 mm wide. However, when the individual measurements, and not merely the means for each plant within a population are examined, it is apparent that of all plants sampled 29.66 % had no leaflets more than 3 mm wide, 14.41 % had no leaflets less than 3 mm wide, whilst 55.93 % had some leaflets more than, and some less than, 3 mm wide. Thus the value of leaflet width as a means of distinguishing between «small leaflet» and «big leaflet» plants seems questionable.

Plants are frequently encountered on which both «big» and «small» leaflets occur, for example *Ward 4618* (NH). Nearly all plants on which «big» and «small» leaflets have been found together have been typical «small leaflet» plants. In only one instance were «small» leaflets found on a predominantly «big» leaflet plant, and then the «small» leaflets were few and apparently the result of some malformation. Sometimes it is the leaves on coppice shoots of a «small leaflet» plant that are large, whilst in other instances the «big» leaflets are irregularly scattered amongst the «small» leaflets. Frequently the leaf, in whose axil a young branchlet develops, has «big» leaflets. Field notes on the specimen *Ward 4578* (PRE) read «leaflets on some lower young twigs considerably larger than those on older and/or more exposed parts». Others report the leaflets at the crown of the tree being larger than those lower down.

«Big» leaflets are often less pubescent than «small» leaflets.

Pod length provides no distinction between «big leaflet» and «small leaflet» populations. There is a tendency (Fig. 10) for pod width to be greater in «big leaflet» than in «small leaflet» plants. Similarly, seeds in «big leaflet» plants are frequently larger (7.5-10.5 mm wide) than in «small leaflet» plants (6.5-8.5 mm wide), but once again there is no discontinuity. Areole shape in both is similar although the larger seeds have larger areoles. Seeds are usually reddish-brown but in some «big leaflet» plants the seeds are olive-brown.

Although inflorescence axis length varies on a single plant there is a tendency for axes to be longer on «big leaflet» than on «small leaflet» plants.

b) *Relationship of Natal plants to those in remainder of southern Africa*

«Big leaflet» and «small leaflet» populations occur throughout the species range of distribution. From the little information available plants in these remaining areas appear relatively more uniform than the Natal plants, but this may be the result of inadequate knowledge.

In the Transvaal calyces are often distinctly pinkish-red and only sparingly pubescent, whereas in Natal they usually show only a feint pinkish tinge and are densely pubescent. However, apart from these differences the comments on the Natal plants are generally applicable to those in the remaining areas of distribution.

TAXONOMIC CONCLUSIONS

Neither the «big leaflet» nor the «small leaflet» populations in Natal differ significantly from those in the remaining areas of distribution. Furthermore, field observations in the type locality of *A. burkei* plus examination of the type specimen indicate that neither the «big leaflet», nor the «small leaflet» plants, can be differentiated from

typical *A. burkei* at specific level. Thus it remains to establish whether it is possible to distinguish between «big leaflet» and «small leaflet» plants at infraspecific level within *A. burkei.*

The characters typifying «big leaflet» and «small leaflet» plants are summarised in Table IV.

TABLE IV

Synopsis of characters typifying «big leaflet» *A. burkei* and «small leaflet» *A. burkei*

«Big leaflet» *A. burkei*	«Small leaflet» *A. burkei*
Less than 6 pinna pairs	More than 6 pinna pairs
Less than 7 leaflet pairs	More than 7 leaflet pairs
Leaflets more than 3 mm wide	Leaflets less than 3 mm wide
Leaflets usually broader towards the apex and thus obovate, obovate-oblong or oblanceolate-oblong to orbicular	Leaflets usually linear or linear-oblong
Pods broader than in «small leaflet»	Pods narrower than in «big leaflet»
Seeds larger than in «small leaflet» (7.5-10.5 mm wide)	Seeds smaller than in «big leaflet» (6.5-8.5 mm wide)
Inflorescence axes longer than in «small leaflet»	Inflorescence axes shorter than in «big leaflet»
Grows typically on hard loam, often with, or in close proximity to *A. nigrescens*	Grows typically on sandy soil

These characters typifying each entity are not necessarily correlated but vary independently. Certain combinations of characters are commoner than others, but each combination is frequently modified by the substitution of individual characters which show correlation, to varying degrees of imperfection, with other characters. Thus, athough specimens at either extreme of the range of morphological variation may be readily sorted into two groups there remain numerous specimens that cannot be referred to either group

with certainty. The latter are so common that it is doubtful whether it is desirable to recognise infraspecific taxa.

Although «big leaflet» and «small leaflet» plants each exhibit certain tendencies, there is no absolute distinction between them. For example, typical «big leaflet» plants are characterised in having leaflets more than 3 mm wide and «small leaflet» plants leaflets less than 3 mm wide, but 55.93 % of all plants sampled had some leaflets more than, and some less than, 3 mm wide. Similarly, although leaves of «small leaflet» plants typically have more than six pinna pairs, 53.85 % of all «small leaflet» plants sampled has some leaves with less than six pinna pairs.

The range of morphological variation within, and among, the plants is often not readily apparent to a casual collector, or even from an examination of material in many herbaria, so that to put the extremes, which look so very different, into the same species seems ridiculous. However, when the entire range of variation is inspected it is difficult to divide it satisfactorily. Many specimens cannot be referred to either «big leaflet» or to «small leaflet» with certainty, whilst some specimens exhibit «big» and «small» leaflets.

The are undoubtedly differences between typical «big leaflet» and typical «small leaflet» plants but these differences do not manifest themselves morphologically in a manner that provides a satisfactory means of differentiating one from the other. Consequently, it has been decided not to recognise infraspecific taxa within *A. burkei* at present, but rather to regard it as an inherently variable species. Although not according the «big leaflet» and «small leaflet» plants formal taxonomic recognition, the occurrence of certain tendencies in each must not be disregarded.

Although quite distinct from *A. nigrescens* in having hairy calyces and very conspicuous hairy bracts subtending the flowers, certain *A. burkei* specimens with exceptionally large leaflets superficially bear a strong resemblance to *A. nigrescens*. This resemblance is strengthened since these plants often grow with, or in close proximity to, *A. nigrescens*. Indeed, the view has been expressed, although not in print, that these «big leaflet» *A. burkei* plants might

be the outcome of hybridisation between «small leaflet» *A. burkei,* which may once have been a distinct species, and *A. nigrescens.* Observations in the Ndumu Game Reserve support this suggestion. In the rest camp «small leaflet» plants grow on sandy soil whilst on the boulder bed outcrops near Nyamiti Pan, not very far distant, *A. nigrescens* is found. In the intervening area where the boulder beds are overlain by sand «big leaflet» plants occur in large numbers. Thus, in a relatively short distance typical «small leaflet» *A. burkei,* typical «big leaflet» *A. burkei,* and *A. nigrescens* may be found. Hybridisation between *A. nigrescens* and «small leaflet» *A. burkei* is presumably possible since both flower together. The situation in the Ndumu Game Reserve suggests an ecological differentiation between «big leaflet» and «small leaflet» *A. burkei* but this difference in habitat preference breaks down in other areas. For example, at Essiena «big leaflet» plants occur together with «small leaflet» plants. However, if «big leaflet» *A. burkei* is the outcome of hybridisation between *A. nigrescens* and «small leaflet» *A. burkei* it is difficult to account for the presence of «big leaflet» plants at Essiena and Maqumbi which are both a great distance from the nearest *A. nigrescens* population. As far as is known *A. nigrescens* did not occur within a hundred miles of these populations even in earlier times.

The range of morphological variation within *A. burkei* parallels closely that prevailing in *A. goetzei.* The status of the two subspecies recognised within *A. goetzei* by Brenan (1956) is uncertain since numerous specimens cannot be referred to either with any degree of certainty. That the concept of hybridisation in *Acacia* is not new is evidenced by White's (1962) statement that «it is possible that subsp. *microphylla* (corresponding to «small leaflet» *A. burkei*) is a distinct species, in which case its correct name would be *A. ulugurensis* Taub., and that the plants placed in subsp. *goetzei* (corresponding to «big leaflet» *A. burkei*) have been produced by hybridisation between *A. nigrescens* and *A. ulugurensis*».

Alternatively, «small leaflet» *A. burkei* might perhaps be the outcome of hybridisation between *A. nigrescens* and

«big leaflet» *A. burkei.* In support it must be mentioned that leaflets on a «big leaflet» plant are often relatively more uniform than those on «small leaflet» plants. «Small» leaflets are infrequently found on a predominantly «big» leaflet plant whereas «big» leaflets are often found on «small leaflet» plants.

The manner in which individual genotypes respond to micro-environmental changes is unknown but is quite possible that a character selected in one plant may not be selected in a neighbouring plant. Perhaps the occurrence of big and small leaflets on a single twig can be accounted for by non-disjunction, or some other process, resulting in an uneven distribution of genetic material at cell division so that some cells become larger than others. However, too little is known at present to more than speculate. Preliminary investigations indicate that the cells in «big» leaflets are often larger, but not necessarily more numerous, than in «small» leaflets.

DE WINTER *et al.* (1966) drew comparisons between *A. nigrescens, A. burkei* and *A. galpinii* Burtt Davy and noted that *A. burkei* «could be a hybrid» between *A. nigrescens* and *A. galpinii,* but «its relatively wide distribution and the large number of trees found, makes this seem unlikely». Whilst *A. burkei* may be a hybrid between *A. nigrescens* and *A. galpinii* observations suggest crosses between *A. nigrescens* and *A. welwitschii* subsp. *delagoënsis* or, between *A. nigrescens* and *A. goetzei,* as more likely.

The origin of *A. burkei* is not clear. Most popular is the belief that it is of hybrid origin, for in this way an attempt is made to account for the wide range of morphological variation exhibited. In all attempts to trace the origin of *A. burkei, A. nigrescens* is regarded as a putative parent. The possibility exists that *A. burkei* is the outcome of hybridisation between *A. nigrescens* and another species which has subsequently lost its identity. There is, however, little doubt that *A. burkei* forms part of a complex of closely related species that is taxonomically one of the most perplexing within the African Acacias.

A. burkei Benth. in Hook., Lond. J. Bot. 5: 98 (1846); Benth. in Trans. Linn. Soc. XXX: 518 (1875), pro parte excl. *Meller 9* (K) from Manganja Hills and *Kirk*; Harv. in F. C. 2: 282 (1894); Burtt Davy in Kew Bull. Misc. Inform.: 156 (1908), p. p. excl. *Meller 9* (K); Glover in Ann. Bol. Herb. 1: 146 (1915); Burtt Davy in Kew Bull. Misc. Inform.: 325 (1922); Burtt Davy in Man. Fl. Pl. Tvl.: 337-9, Fig. 56 (1932); Codd in Trees and Shrubs Kruger N. Park: 40 (1951); Miller in J. S. Afr. Bot. XVIII: 19 (1952); Young in Candollea 15: 115-7 (1955); Palmer & Pitman in Trees S. Afr.: 150 (1961); de Winter et al. in Sixty-six Tvl. Trees: 42-3 (1966). Type: Transvaal, Magaliesberg, *Burke 126* (K, holo., BM, PRE, iso.).

Syn.: *A. ferox* Benth. in Hook., Lond. J. Bot. 5: 97 (1846), pro parte; Benth. in Trans. Linn. Soc. XXX: 517 (1875), p. p.; Harv. in F. C. 2: 282 (1894), p. p.; non Mart. & Gal. in Bull. Acad. Brux. X: 11 (1843). Type: Transvaal, Magaliesberg, *Burke* (K).

A. mossambicensis sensu Henkel in Woody Pl. Natal and Zululand: 233 (1934); sensu Henkel in Ecol. Hluhluwe Game Res.: 17, Pl. VI (1937); non Bolle in Peters Reise Mossamb. Bot. 1: 5 (1861).

Tree to 27 m high with rounded, flattened and somewhat spreading or irregularly open crown. Bark pale or dark yellowish-, grey or reddish-brown, sometimes almost black, rough, irregularly fissured, flaking, often with persistent paired prickles; slash pale salmon to deep red. Young branchlets pale or dark yellowish-, grey or reddish-brown to black, flaking, often minutely, with numerous somewhat transversely elongated reddish- to grey-brown, or whitish lenticels, subglabrous to densely pubescent. Prickles in pairs below nodes, strongly recurved, often with slightly swollen bases, grey- or reddish-brown to black, yellowish when young, up to 1.0 (0.5 ± 0.2) cm long. Leaf: petiole 0.4-3.5 (1.8 ± 0.5) cm long, subglabrous to densely pubescent, ada-

xial gland often absent, variable in position when present, usually slightly raised, rounded to oval, reddish-brown to black, 0.3-0.7 mm long, 0.1-0.4 mm wide; rachis 0-9.1 (4.8 ± 1.4) cm long, subglabrous to densely pubescent, abaxial surface usually without recurved prickles, gland usually present between distal or 1-3 distal pinna pairs only; pinnae 1-13 pairs; rachillae 0.6-5.7 (2.2 ± 0.6) cm long, subglabrous to densely pubescent; leaflets 1-19 pairs, 1.2-20.2 mm long, 0.8-13.1 mm wide, variable in shape, linear to linear-oblong or obovate, obovate-oblong, oblanceolate-oblong to orbicular, apex acute to rounded, veins often prominent abaxially, glabrous ab- and/or adaxially or sparingly to densely pubescent ab- and/or adaxially, typically with small basal tuft abaxially. Stipules in pairs above nodes, ± linear, 1.0-3.5 mm long, 0.2-0.6 mm wide, densely pubescent, caducous. Inflorescence spicate, fascicled or crowded into an irregular terminal panicle, occasionally solitary; flowers sessile or shortly pedicellate, yellowish-white to pale cream; spikes 1.4-14.6 (6.5 ± 2.0) cm long; peduncle 0.4-2.0 (1.3 ± 0.5) cm long, terete, olive-green to reddish-brown, sparingly to densely pubescent, occasionally subglabrous; calyx yellowish-white and tinged with pink or distinctly pinkish-red, campanulate, sparingly to densely pubescent, tube 0.7-1.6 (1.0 ± 0.2) mm long, lobes 0.4-1.1 (0.6 ± 0.2) mm long; corolla yellowish-white and tinged with pink or distinctly pinkish-red, campanulate, glabrous or apices or lobes sparingly pubescent, tube 1.5-2.1 (1.8 ± 0.2) mm long, lobes up to 1.2 (0.8 ± 0.2) mm long, alternating with calyx lobes; stamen filaments free, up to 6.0 mm long, yellowish-white. Ovary glabrous, shortly stipitate, to 1.6 mm long; style glabrous to 4.5 mm long. Legume olive- or dark reddish-brown to black, oblong, usually linear, 4.1-16.9 (9.2 ± 2.2) cm long, 0.9-2.4 (1.8 ± 0.2) cm wide, acuminate at both ends, or apex rounded and slightly beaked, dehiscing longitudinally, venose, coriaceous, often slightly umbonate over the seeds, glabrous, margin ridged. Seeds olive to olive- or reddish-brown, subcircular-lenticular, compressed, 6.0-13.0 mm × 6.0-11.0 mm; central areole distinct 4.0-8.0 × 3.0-8.0 mm, horse-shoe shaped.

SPECIMENS EXAMINED

Herbarium specimens from the entire distributional range of *A. burkei* in southern Africa were examined but in view of the number involved only one specimen from each magisterial district has been cited.

Botswana. SOUTH EASTERN PROV. GABERONES DISTR.: near Gaberones Township, 11 Dec. 1961, *Yalala 150* (PRE, SRGH). KANYE DISTR.: Pharing, Oct. 1946, *Miller B/492* (PRE). KGATLA DISTR.: Mochudi, 15 Oct. 1955, *Reyneke 423* (BM, K, PRE).

Transvaal. BARBERTON DISTR.: 3 miles S. E. of Kobinja, top of Lebombo Range, 21 Apr. 1953, *Codd 7809* (PRE). BRITS DISTR.: 26 miles from Pretoria on Rustenburg rd., Magaliesberg, farm Sandfontein, 22 Oct. 1964, *Ross 1512* (NU). GROBLERSDAL/MIDDELBURG DISTR.: slopes of hills in vicinity of Loskop Dam, 30 Apr. 1944, *Mogg 17307* (K, PRE). MARICO DISTR.: 60 miles N. of Zeerust, 6 Oct. 1946, *Louw 1503* (PRE). NELSPRUIT DISTR.: Kruger National Park, Pretoriuskop, 4 Oct. 1954, *v. d. Schyff 3894* (K, PRE). PIET RETIEF DISTR.: Pongola settlement, 5 Mar. 1962, *Codd 10153* (PRE). POTGIETERSRUST DISTR.: on flats at Pruizen, 15 Apr. 1906, *Burtt-Davy* 5239 (BOL, PRE). PRETORIA DISTR.: Pienaarsrivier, Jan, 1931, *Bremekamp H29161* (PRE). RUSTENBURG DISTR.: 27½ miles S. E. of Derdepoort, 9 Feb. 1957, *Acocks 19182* (BM, K, PRE). WATERBERG DISTR.: 1 mile S. of Nylstroom, 27 Sept. 1945, *Codd 4421* (PRE, SRGH). ZOUTPANSBERG DISTR.: Kruger National Park, 5 miles N. E. of Punda Maria, 31 Oct. 1948, *Codd & Dyer 4572* (K, PRE).

Mozambique. LOURENÇO MARQUES PROV.: region of Maputo, S. of Lourenço Marques, 21 Aug. 1948, *Gomes e Sousa 3801* (LISC, PRE, SRGH). SUL DO SAVE PROV.: Macia, S. of Martinho, 16 Jul. 1947, *Pedro & Pedrógão 1463* (PRE, SRGH).

Swaziland. LUBOMBO DISTR.: Blue Jay Ranch, 27 Sept. 1960, *Compton 30157* (PRE). MANZINI DISTR.: Tulwane, 3 Mar. 1960, *Compton 29876* (K, PRE). SHISELWENI DISTR.: 15 miles from Gollel on Hluti rd., 25 Oct. 1964, *Ross 1526* (NU).

UNIVERSIDADE DE COIMBRA BIBLIOTECA INSTITUTO BOTÂNICO

Natal. ESHOWE DISTR.: Umhlatuzi valley, 8 miles from Eshowe on Empangeni rd., 22 Jan. 1963, *Edwards 2872* (NU, PRE). HLABISA DISTR.: Hluhluwe Game Reserve, near Hluhluwe R., 29 Oct. 1953, *Ward 1653* (NH, NU, PRE). INGWAVUMA DISTR. Ndumu Game Reserve, lower margins of Ndumu Hill, 29 Jan. 1964, *Tinley 898* (NU). LOWER TUGELA DISTR.: 3 miles S. of Mandini on old main rd., 12 Oct. 1964, *Ross 1359* (NU). LOWER UMFOLOSI DISTR.: 1 mile S. of Enseleni R., 7 miles N. of Empangeni, 12 Oct. 1964, *Ross 1364* (NU). MAPUMULO DISTR.: Otimati valley, Oqaqeni, 28 Mar. 1957, *Edwards 1797* (NU, PRE). NGOTSHE DISTR.: between Candover and Magudu, 31 Jan. 1963, *Strey 4789* (NH, PRE). NONGOMA DISTR.: 11 miles from Nongoma on Magudu rd., 26 Apr. 1964, *Ross 1076* (NU). UBOMBO DISTR.: Mkuze station, 12 Oct. 1964, *Ross 1378* (NU).

SUMMARY

Population sampling of *Acacia burkei* Benth. was carried out in Natal. Parameters for all measurable morphological characters revealed the presence of continuous variation within, and among, these populations. Herbarium specimens from the species range were examined and the nature of the morphological variation presented. An attempt was made to account for the range of variation exhibited by *A. burkei*. No infraspecific categories were recognised within *A. burkei*.

ACKNOWLEDGEMENTS

I am grateful to Dr. K. D. GORDON-GRAY, Bews Botanical Laboratories, University of Natal, Pietermaritzburg for assistance during the preparation of this paper; to Mr. J. P. M. BRENAN, Keeper of the Herbarium and Library, Royal Botanic Gardens, Kew, England for many invaluable discussions; to the Directors of Kew Herbarium, British Museum (Natural History), and Botanical Research Institute, Pretoria for studying facilities in their respective institutes; to the Directors of numerous Herbaria for sending material

on loan; to the Director, Natal Parks, Game and Fish Preservation Board for permission to collect specimens within the reserves under their jurisdiction, and to the South African Council for Scientific and Industrial Research for financial assistance.

LITERATURE CITED

BAKER, E. G.
1930 Leguminosae of Tropical Africa.
BENTHAM, G.
1842 Notes on Mimoseae, with a synopsis of Species. *Lond. J. Bot.* 1: 494-528.
1875 Revision of the suborder Mimoseae. *Trans. Linn. Soc.* **30**: 335-664.
BRENAN, J. P. M.
1956 Notes on Mimosoideae. 11. *Kew Bull.* **1956**: 185-205.
1959 Flora of Tropical East Africa, Leguminosae-Mimosoideae: 49-136.
BURTT DAVY, J.
1908 Notes on some Transvaal Trees and Shrubs. *Kew Bull. Misc. Inform.* **1908**: 145-175.
1932 A Manual of the Flowering Plants and Ferns of the Transvaal with Swaziland, South Africa. Longmans, Green & Co.
DE WINTER, B. and M. & KILLICK, D. J. B.
1966 Sixty-six Transvaal Trees. Voortrekker Pers, Pretoria.
GORDON-GRAY, K. D
1965 *Acacia robusta* Burch. and *Acacia clavigera* E. Mey. in Natal, South Africa. *Brittonia* **17**: 202-213.
HARVEY, W. H. & SONDER, O. W.
1861 Flora Capensis. 2: 279-284.
HENKEL, J. S.
1934 The Woody Plants of Natal and Zululand. Robinson & Co., Durban.
1937 Report on the Plant and Animal Ecology of the Hluhluwe Game Reserve with Special Reference to Tsetse Flies. Natal Witness Ltd., Pietermaritzburg.
MILLER, O. B.
1952 The Woody Plants of the Bechuanaland Protectorate. J. S. Afr. Bot. **18**: 1-100.
ROSS, J. H.
1965 Notes on Insect Infestation in seed of *Acacia caffra* (Thunb.) Willd. in Natal. *Ann. Natal Mus.* **18**(1): 221-226.
1966 *Acacia ataxacantha* DC. in Africa, with Particular Reference to Natal. *Webbia* **21**: 629-652.

1967 *Acacia caffra* (Thunb.) Willd. in Southern Africa. *Webbia* 22: 203-223.

1968 *Acacia nigrescens* Oliv. in Africa, with Particular Reference to Natal. *Bol. Soc. Brot.* XLII: 181-205.

ROSS, J. H. & GORDON-GRAY, K. D.

1966*a* *Acacia brevispica* Harms and *Acacia schweinfurthii* Brenan & Exell in Africa, with Particular Reference to Natal. *Brittonia* 18: 44-63.

1966*b* *Acacia caffra* (Thunb.) Willd. with Particular Reference tto Natal, South Africa. *Brittonia* 18: 267-281.

WHITE, F.

1962 Forest Flora of Northern Rhodesia. Oxford University Press.

THE *GEISSASPIS, BRYASPIS, HUMULARIA* COMPEX

by

D. GLEDHILL

Department of Botany, University of Ibadan, Nigeria

DUVIGNEAUD (1954) revised the taxonomy of the genus *Geissaspis* (Wight and Arnold, 1834) sensu Baker (1908), and erected the new genera *Bryaspis* and *Humularia* to accommodate those taxa occurring in Africa which differ from the Asiatic taxa in having, amongst other characters, stipules which are not attached at a point on their surface but which are basifixed.

The Flora of West Tropical Africa (1958) contains a note under *Bryaspis lupulina* (Planch. ex Benth.) Duvign. on a specimen from Genne Loffa, Kolahun district, Liberia (*Baldwin* 10097), with filiform bracteoles at the base of the calyx. The presence of bracteoles excludes this material from the genus *Bryaspis (stipulis basi non productis, bracteis obliquiter evolutis, bracteolis nullis, vexillo suborbiculare, carenae petalis non coaliescentibus sed fimbriis jurictis).*

A gathering from the Gbenge Hills, Bumban, Sierra Leone (SL 2886) likewise possesses bracteoles and, sharing many morphological features with the Liberian material, suggests that a reappraisal of the *Geissaspis, Bryaspis, Humularia* complex of genera is necessary.

Geissaspis Wight and Arnold, Prod. 1834.

Based upon *G. cristata* Wight and Arn. this genus was attributed to the tribe Hedysareae as having the following generic features: Flowers in terminal racemes, with large, persistent, membranous, prominently veined bracts; calyx deeply bilabiate, upper lip entire, lower lip obscurely toothed;

corolla 2-3 times as long as the calyx; standard suborbicular with a short claw; keel obtuse; stamens monadelphous, anthers uniform; ovary sub-stipitate, biovulate; style incurved; stigma minute, capitate; fruit 1-2 segmented with 1 seed in each segment, indehiscent; segments turgid centrally and with distinct flat margin, reticulately veined.

HOOKER's account of the genus (Fl. Ind. 2; 141. 1879) notes that its members are annuals, with two pairs of leaflets and that the bracts, which are ciliate, are half as long again as the flowers.

BAKER, 1908, proposed the subdivision of the much-broadened genus into two sections. Thus the Asiatic species, *G. cristata* Wight and Arn. and *G. tenella* Benth., were allied with *G. lupulina* Planch. ex Benth. from West Tropical Africa, in the section *Eugeissaspis,* the members of which lak bracteoles below the calyx, and other species, mainly from the eastern and central regions of equatorial Africa, were allied in the section *Bracteolaria,* whose members have bracteoles. This, together with reappraisal of other genera, such as *Damapana, Smithia, Kotschya* and *Aeschynomene,* by BAKER, DE WILDEMAN (1914), DEWIT and DUVIGNEAUD (1954), DUVIGNEAUD (1954) (A and B) and others subscribed to the recognition and enlargement of the genus *Humularia.* The former complex of some 45 species of *Geissaspis* is now represented by 55 taxa of *Humularia,* 18 being infraspecific (mainly in Central Africa and extending to Angola and Cameroun and Zambia and Sudan), one species, *Bryaspis lupulina,* in West Africa, and 15 species remaining in *Geissaspis,* extending in Africa from Angola, Congo and Central Africa through East Tropical Africa to Rhodesia and also from India to China. The distributions of the three genera are illustrated in the map (Tab. 1).

Bryaspis Duvigneaud. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 86; 151. 1954.

Represented by the single species *Bryaspis lupulina* (Planch.) Duvign. (*Geissaspis lupulina* Planch. ex Benth., *G. heudelotiana* Baill. ex Tisserant, *G. psittacorhynca* Taub.

of F. W. T. A. ed. 1, 1: 416), which extends throughout much of the Sudan zone of West Tropical Africa and is a characteristic component of the vegetation supported by the thin peaty soils over surface lateritic hardpans, even in the wetter forest areas on the coast in Sierra Leone. The diagnosis of this genus has been given in full above. DUVIGNEAUD gave the diagnosis as a footnote to his key to the genera, being primarily concerned with the taxonomy of the genus *Humularia*. The morphology and distribution of *Bryaspis* confirm that it is correctly established as a distinct genus derived from a *Humularia*-like ancestor. This will be considered later.

Humularia Duvigneaud. *loc. cit.*

This genus coincides closely with BAKER's section *Bracteolaria* of *Geissaspis*. Its members are more or less woody, often with bulbous based hairs on stems, leaves, stipules, bracts and bracteoles. The presence of well-developed bracteoles at the base of the calyx is characteristic of the genus and DUVIGNEAUD also attaches significance to the ± foliaceous, auricled or cordate, strongly digitately-nerved stipules, the large, persistent, strongly imbricated and digitately-nerved, bilobed bracts which partially or completeley conceal the flowers and fruits, the panduriform standard with thickened auricles above the claw, the union of the wings by auricular appendages, the union of the keel petals by tangentially elongated cells near their apices, the diadelphous arrangement of the stamens, and the hard, non-reticulated walls of the fruit segments.

Unlike *Geissaspis* and *Bryaspis* species, the members of *Humularia* are very variable and suggest a close affinity with certain *Aeschynomene* species. This is particularly true of the section *Rubrofarinaceae,* with zigzag inflorescences and flowers exposed beyond the bracts, and such species as *Ae. lateritia* Harms. (*Bakerophyton lateritium* Hutch.), but less so in the sections *Lupulariae,* with bracteate, scorpioid inflorescences, and *Bidentatae,* which occurs in the Sudan zone of Central Africa. This suggests that

Humularia has recently undergone a phase of evolutionary diversification.

The Liberian and Sierra Leone materials

BALDWI'S specimen (*Baldwin* 10097.K) is described as being up to 5 feet tall. This compares with many *Humularia* species, which attain heights up to 2.5 metres, and contrasts with *Bryaspis*, seldom over 2 feet tall, and *Geissaspis*. The taxonomically important features, however, are those of the leaves and stipules, and of the inflorescence (see Tab. 2). The stems, leaves and inflorescence bracts are hispid to setose pilose with hairs arising from swollen bases. The stamens, alae, vexillum and fruit are the only structures which lack at least marginal and/or superficial hairs or cilia.

The leaflets are obliquely obelliptic to oblong, abruptly obtuse at the apex, asymmetrically rounded at the base with the lower margin auricled, 1.4 cm. long and 0.7 cm. wide. The principal vein is prominent below, more or less oblique and excurrent into the minute terminal mucro and its long, multicellular bristle. The lateral venation is obscure and laxly reticulate. The upper epidermis is densely and minutely punctate.

The stipules are simple, ovate, without basal extensions or auricles, somewhat asymmetrically obtuse at the base, acute at the apex, 1 cm. long and 0.5 cm. wide, setose pilose on the margin, with long hairs and short hairs, and with scattered long hairs on the outer surface, and with five prominent veins ascending from the base and looped within the margin.

The inflorescences are pedunculate, humuliform racemes in which the flowers are only partially concealed by the imbricated, orbicular-reniform bracts. Bracts with closely setose pilose margins and numerous setose hairs scattered on the outer surface, up to 1 cm. long and 1.4 cm. wide: the primary venation consisting of conspicuous radiating veins, prominently looped within the margin; secondary veins less prominent and forming a network of long cells near the base and ± isodiametric cells towards the periphery.

The flowers are pedicelled; the pedicels being 0.5 cm. long, shortly hispidulous on the abaxial face, and bearing a fimbriated linear bracteole at each side below the calyx. The receptacle is shortly and shallowly concave and the persistent, bilabiate calyx arises from its rim. The lower calyx lip is 4.5 mm. long, tripartite, the lateral lobes smaller than the central lobe but each acute and ciliate on the margins, and with almost parallel venation. The upper lip is strongly keeled, emarginate at the apex, 6 mm. long; the keel and free margin are setose pilose in the upper two-thirds and hairs also occur on the outer surfaces; the venation is prominent, with a loose reticulum of long cells at the base and ± isodiametric cells at the apex.

The vexillum is ± orbicular, widely and shallowly emarginate and with a small mucro at apex, rounded at the base into a very short claw, 5.5-8.0 mm. long, orange coloured and glabrous, its venation being obscure and consisting of elongate cells towards the base and shorter cells towards the periphery. The alae are obovate elliptic, obtuse, auricled on the upper margin above the short claw, slightly undulate denticulate on the lower margin towards the apex, 5 mm. long and 3 mm. wide, with obscure ascending veins forming elongate cells below and smaller cells towards the apex. The carina is oblong in profile, 6-8 mm. long, its lobes being auricled at the base on the upper margin above the short claws, with a few setose hairs at the apex and ciliate to minutely undulate denticulate on the upper margin, united along the lower margin by minute papilla-like cellular outgrowths, with an obscure, ascending, little-branched venation, reticulate only towards the apex.

The stamens are diadelphous, in two bundles of five; the filaments are alternately long and short (3 long and 2 short in one bundle, 3 short and 2 long in the other).

The ovary is shortly stipitate, 3-ovuled, with a simple upcurved style and simple, terminal stigma. The mature fruit has not been seen but young stages suggest that it is usually 2-segmented with non-reticulated walls.

This specimen resembles *Humularia* in having hairs with enlarged bases, bracteoles, strongly-nerved and ± coria-

ceous leaves and, probably, smooth-walled fruit segments. It resembles *Bryaspis* in having simple stipules, an emarginate upper calyx lip, reniform bracts, an emarginate vexillum, and carina segments joined by intermingled cellular fringes. Its poorest alliance, despite its similar facies, is with *Geissaspis;* with which it shares the characters of marginal setae and very short vexillary claw. More significant from the point of view of circumscription, however, are the character differences which exclude this specimen from the three existing genera. The shapes and structures of the bracts, petals, and stipules exclude it from *Humularia.* The stipules, bracteoles and arrangement of the carina exclude it from *Geissaspis* (sensu Duvigneaud). The bracteoles and hairiness exclude it from *Bryaspis.*

The Sierra Leone specimen (*Morton,* SL. 2886) is a slightly woody herb, up to 1½ feet, growing on peaty soil over rock. Like the Liberian specimen it has long (up to 3 mm.) setose pilose, pale yellowish hairs on stems, stipules, leaves, bracts and calyx.

The leaves are imparipinnate with 3 pairs of opposite leaflets; the leaflets (see Tab. 3) are narrowly and obliquely obovate, obtuse at the apex and asymmetrically rounded at the base, within the lower margin sub-auriculate, up to 1.5 cm. long and 6 mm. wide, margins setulose pilose and hairs also present (sometimes sparsely) on the lower surface, mid vein prominent below, lateral veins obscure and simply looped within the margin, texture coriaceous, upper and lower epidermis densely and minutely punctate.

The stipules are linear lanceolate, slightly acicular, acute, without basal appendages or auricles, prominently ascending nerved, 7 mm. long and 1 mm. wide, setose pilose on the margins and outer surface. The inflorescences are terminal and lateral towards the stem apices, shortly pedunculate humuliform racemes in which the flowers are exposed up to 5 mm. beyond the bracts. Bracts orbicular reniform, up to 1 cm. long and 1.5 cm. wide, closely setose pilose on the margin and with scattered setose hairs on the outer surface; venation consisting of 10-12 prominent veins, looped

within the margin, and a less prominent reticulum of subsidiary veins between, the cells of the reticulum only slightly elongate towards the base of the bract.

Pedicels 4-5 mm. long, sparsely ciliate on the abaxial surface and bearing a setose-fimbriate bracteole at each side below the calyx. Receptacle shortly concave with the persistent bilabiate calyx on its rim. Lower lip of calyx 3 mm. long, ± tripartite at the apex, acute, setose on the margins and with 7 ascending, little-branched nerves. Upper lip of calyx strongly keeled, emarginate at the apex, 6 mm. long, setose pilose on the margins and keel in the upper third, strongly veined with ascending veins looped within the margin and a few cells towards the apex.

The vexillum is obcordate, deeply emarginate at the apex, narrowed into a claw at the base, 5 mm. long and 3.0-3.5 mm. wide, orange, and completely glabrous. Its venation is obscure and consists of elongate cells and smaller cells near the margins. The alae are obliquely obovate, obtuse, auricled on the upper margin above the claw, minutely undulate denticulate towards the apex, 4.5-5.0 mm. long, obscurely veined. The carina is narrowly obovate in profile, its lobes being auricled on the upper margin above the claw; margins with setose hairs and minutely undulate denticulate at the rounded apices, united below by papilla-like fringes; venation obscure.

The stamens are diadelphous, with the vexillary stamen connate with one group and more or less adnate to the other, but the two groups quite free on the lower margin and equitant to the upper suture of the ovary; free part of filaments alternately long and short.

The ovary is shortly stipitate, 3-ovuled, with a simple upcurved style and simple, terminal stigma. The mature fruit is exposed beyond the bracts of the inflorescence, two-segmented (through abortion of the basal ovule), 5-6 mm. long and 2 mm. wide, with a flattened upper suture and a narrow but distinct lower suture deeply indented between the segments; walls of segments convex, membranaceous, lightly veined; style persistent, straight or sharply reflexed.

Seed obliquely reniform ellipsoid, 2 mm. long and 1½ mm. wide, brown, glabrous; funicle subterminal.

This specimen is clearly congeneric with the Liberian specimen; the principal morphological differences being plant size and stipule shape. They occupy similar habitats and, with our present incomplete knowledge of the West African flora, represent two isolated populations within the general area occupied by *Bryaspis lupulina* and remote from their allies in *Humularia* and *Geissaspis* [1]. The relationship between the two specimens is very close, whereas their relationship to other members of the three existing genera is less evident. There are indeed some structural features which suggest an affinity with *Smithia*; a genus which has been much reduced by several authors (DE WIT and DUVIGN., 1954, HEPPER, 1956, WHITE, 1962, WILD, 1964) having transferred species to the genera *Kotschya, Aeschynomene* and *Humularia.* It is evident that the taxonomy of all these genera is very largely influenced by the fact that many of their taxa have been described from limited material from isolated localities; the exceptions to this being the more common and widespread species which, except in *Humularia,* exhibit little variation throughout their range. Few species of *Geissaspis, Bryaspis, Humularia, Smithia, Kotschya* and *Aeschynomene* can be regarded as weeds. Most are components of rather specialised ecological communities, which suggests that their present representatives are probably the results of fragmentation, following centrifugal evolution and dictated by the major fluctuations in the African climatic zones which have occurred in the recent geological past.

On this basis, it is proposed to regard the Liberian and Sierra Leone specimens as conspecific and to compare their

[1] For the purpose of this account, the doubtful record for *Geissaspis psittachorhyncha* is omitted from consideration, although the presence of this species in Cape Verde would have considerable importance in respect of the phyllogeny of members of this complex in West Africa.

affinities with the genera *Geissaspis, Bryaspis* and *Humularia* (see Table).

1) The stipule character distinguishing *Geissaspis* is very marked. The peltate attachement and basal prolongation are strikingly similar to those found in *Smithia elliotii* Bak. f., and identical with those of many *Aeschynomene* species. The stipules of *Bryaspis* are distinguished from those of *Humularia* by DUVIGNEAUD as being narrowed to the base and loosely reticulately veined. This distinction is not reliable since rounded to slightly auriculate bases are common in *Bryaspis* and the principal venation consists of 8-9 prominent veins, radiating from the insertion; the reticulation being very inconspicuous in more coriaceous specimens.

2) The presence of bracteoles must be regarded as more important, taxonomically, than variation in stipule characters. Again, the bracteoles of some *Humularia* species are not distinguishable from those of *Smithia elliotii* and some *Aeschynomene* species. Other *Humularia* species (e. g. *H. elizabethvilleana* De Wild.) have marginal hairs with enlarged bases on the bracteoles and these resemble the fimbriate structure of the Liberian and Sierra Leone specimens.

3) The fusion of the keel petals is regarded by DUVIGNEAUD as important in distinguishing *Bryaspis* which, he states, has intermingled fringes on the margin, as compared with a fused condition in *Humularia* (the suture being composed of tangentially elongated cells). In *H. elizabethvilleana,* however, the suture between the keel petals is composed of a loose tissue of cells not distinguishable from the papillose arrangement in *Bryaspis,* and the margins above and below the fused portion are papillose to ciliate. This is also the condition in *Smithia elliotii.*

4) The stamens are inserted in two bundles of five, on the receptacle, but this diadelphous arrangement is obscured by various degrees of adnation on the adaxial side of the bundles. The vexillary stamen is connate, with four others, to form one of the bundles but is often strongly adnate with the other group, in *Humularia* and the Sierra

Table of affinities between Liberian and Sierra Leone specimens, *Geissaspis*, *Bryaspis* and *Humularia*

	Geissaspis	*Bryaspis*	*Humularia*	Liberian and Sierra Leone specimens
Stipules	peltate, appendaged (1)	sub-auriculate	simple to cordate	simple
Bracts	obliquely ovate to reniform	± obliquely reniform	± flabellate, emarginate	± obliquely reniform
Bracteoles	none	none	simple, lanceolate (2)	simple, linear
Calyx	lips simple, rounded on back, lower longer	upper lip emarginate, keeled, longer than 3-fid lower	upper lip emarginate, rounded, lower lip 3-fid	upper lip emarginate, keeled, longer than 3-fid lower
Vexillum	orbicular, entire	orbicular, emarginate	pandurate	orbicular emarginate
Alae	auricled, free	auricled, free	auricles united	auricled, free
Carina	fused	united by papillose margin	fused or united by papillose margin (3)	united by papillose margin
Stamens	monodelphous but inserted as two bundles of 5	diadelphous to adnate above. Filaments of 2 lengths (4)	diadelphous. Filaments of 2 lengths	diadelphous. Filaments of 2 lengths
Ovary	2(-3)-ovuled	2(-3)-ovuled	2-ovuled	(2-)3-ovuled
Fruit	2-1-segmented	2-1-segmented	2-segmented	2-segmented

Leone specimen. In *Geissaspis* fusion of the adaxial margins of the bundles is complete, except at the base where they are inserted as two bundles of five.

Other characters regarded as taxonomically important in this group include the branching of the inflorescence, the contraction of the inflorescence, the concealment of the flowers and fruits, the shape of the receptacle, the texture of the walls of the fruit and the morphology of the pollen grains.

The writer regards the mode of branching of the inflorescence to be of minor importance as a generic character in this group. *Geissaspis, Bryaspis* and *Humularia* are racemose and the humuliform nature of some taxa is due to the foreshortening of the raceme internodes and the great size of the bracts. Concealment of the flowers and fruits is due to the lateral deflection of the pedicel and erect posture of the flower in *Bryaspis* and the Sierra Leone and Liberian specimens. In many *Humularia* species the shorter pedicels are the factor which determines concealment.

The shape of the receptacle has not been found to provide a reliable generic character. In general, it is a shallow concave structure with the stipe of the ovary inserted centrally, within, and the staminal bundles flanking the base of the stipe. The calyx and corolla are borne upon the rim of the concave receptacle. Differences between species, in *Humularia* in particular, are as great as the differences between the three genera, and appear to be correlated with flower size.

The fruit characters of *Geissaspsis* include the reticulately-veined segment walls with a distinct, wing-like margin. This condition is also seen in young fruits of *Humularia* (e. g. *H. purpureo-caerulea* Duvign.), but mature fruits in this genus have more or less muricate, sclerified segment walls and a thickened suture all round the margin and across the constriction between the segments (as in *Kotschya* spp.). An opposite trend is seen in *Bryaspis,* in that its fruits have fully turgid segments with chartaceous walls, loosely but prominently veined and with sutures scarcely thicker than the veins. The fruits of the Sierra

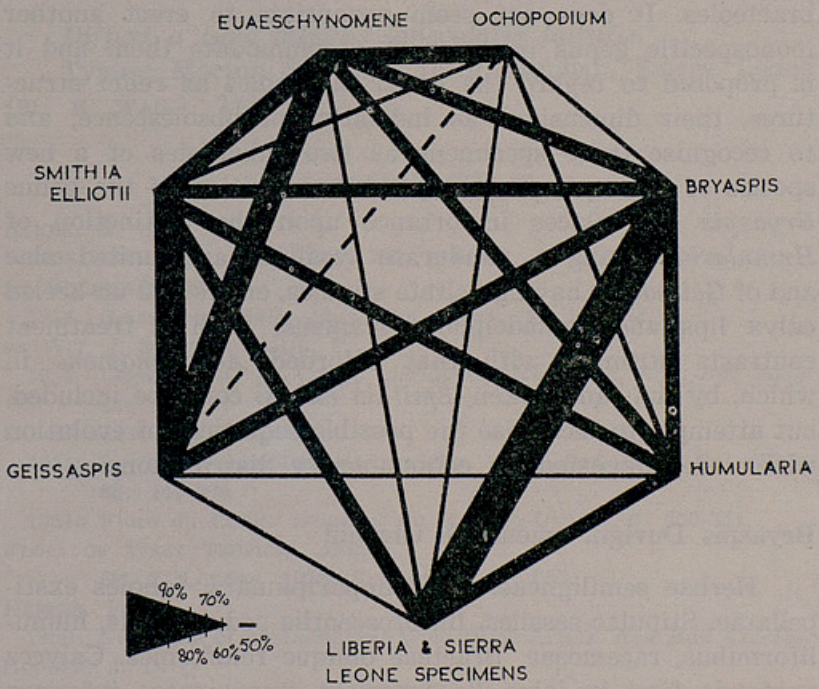
Leone, and probably also of the Liberian, specimen are like those of *Bryaspis* in these characters.

The seed of all the *Geissaspis, Bryaspis* and *Humularia* material examined is remarkably uniform, and differs only in size and testa colour. Seeds of *Smithia* and *Kotschya* are of the same form, and of *Aeschynomene* of similar form.

Pollen morphology may provide additional data of use in the taxonomy of this complex but the writer has only examined pollen of *Humularia purpureo-caerulea, Bryaspis lupulina* and the Liberian specimen. *Humularia purpureo-caerulea* and the Liberian specimen have circular to rounded-triangular triporate grains, about 24μ diameter, with smooth exine differing only in that the bacules of the Liberian specimen are smaller and therefore produce the effect of a finer reticulum. The grains of *Bryaspis* are circular, triporate, 19μ in diameter and the smooth exine is very minutely reticulate. From these very limited data, it is suggested that pollen morphology may only prove to be taxonomically useful if samples show that variations within species are small and that variation between genera are clear-cut.

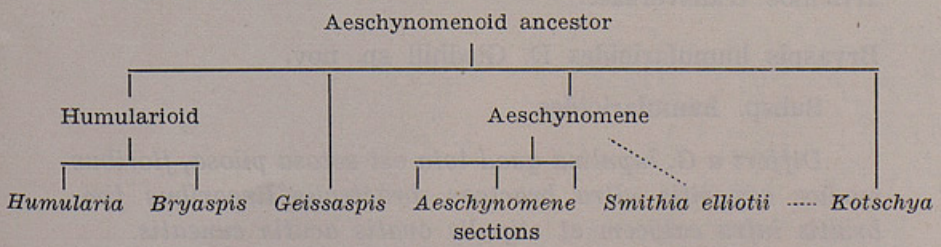
In considering the character combinations which distinguish *Geissaspis, Bryaspis* and *Humularia,* it is significant to note that the same features are also employed as diagnostic of the sections and species of *Aeschynome.* Thus, peltate stipules produced below the point of insertion and a 2-lipped calyx *(Euaeschynomene)* are contrasted with sessile stipules and a 5-partite calyx *(Ochopodium),* 1-2-segmented fruits are contrasted with many-segmented fruits, presence of bracteoles is contrasted with their absence and coiling of the fruits (c. f. *Humularia*) is contrasted with straight fruits. Variation in hairiness, patterns of venation of leaves, stipules, bracts, floral parts and walls of the fruit segments in *Aeschynomene* parallels that between the three genera under consideration here. DUVIGNEAUD postulates the evolution of *Humularia* from *Aeschynomene* and of *Bryaspis* and *Geissaspis* from an earlier ancestor. On the basis of generic size and its pantropic distribution *Aeschynomene* might be regarded as an ancient genus, but

correlation of stipule, bracteole, inflorescence, calyx, corolla and fruit characters (a total of 14 characters, each scored at three levels of similarity) shows the relationship between *Bryaspis,* the Liberian and Sierra Leone specimens and



Correlation polygon to show similarities in respect of 14 characters. Each character was scored at three levels (alike — 3, intermediate — 2, distinctly contrasted — 1). The summed results between taxa are expressed as percentages (maximum correlation score = 42) at five levels.

Sierra Leone specimens and *Humularia* to be greater than DUVIGNEAUD's postulate suggests. A more probable phylogeny might be suggested as:



The Liberian and Sierra Leone specimens can either be regarded as a *Humularia* specis with the unfused wing petals and orbicular vexillum as in *Bryaspis* or as a *Bryaspis* species which has retained an ancestral character of having bracteoles. It does not seem apropriate to erect another monospecific genus in order to accommodate them and it is proposed to regard the linear bracteoles as relict structures, their dimensions as indicative of obsolescence, and to recognise these specimens as two subspecies of a new species of *Bryaspis*. This requires redefinition of the genus *Bryaspis* and places importance upon the distinction of *Humularia* having a pandurate vexillum and united alae and of *Geissaspis* having peltate stipules, entire and un-keeled calyx lips and monadelphous stamens. Such a treatment contrasts strongly with that afforded *Aeschynomene* in which, by the same token, *Smithia elliotii* could be included, but attempts to recognise the possible sequences of evolution which are suggested by contemporary distributions.

Bryaspis Duvign. emend D. Gledhill

Herbae semiligneae. Folia imparipinnata, folioles exstipellatae. Stipulae sessiles. Inflorescentiis pedunculatis, humuliformibus, racemosae. Bracteae oblique reniformes. Calyces profunde fissi in labia 2; superiore emarginato; inferiore ad apicem 3-dentato. Vexillum orbiculatum, emarginatum, unguiculatum. Alae auriculis non jugatae. Carina marginibus fimbriatis conjugata. Stamina diadelphidia, antherae uniformes, filamenta alia longa alia deinceps brevia. Legumen breviter stipitatum, articulis 2, sutura inferiore inter articulos indentata; articulis biconvexis, chartaceis, paucis et prominentibus nervis; suturae marginales angustae et inter articulos transversae.

Bryaspis humularioides D. Gledhill sp. nov.

Subsp. **humularioides**

Differt a G. lupulina quod tota est setosa pilosa, floribus modice expositis ultra bracteas, bracteolis linearibus fimbriatis infra calycem et stipulis ovatis acutis cuneatis.

Typus: *Baldwin,* 10097 from Genne Loffa, Liberia (K). Tab. 2.

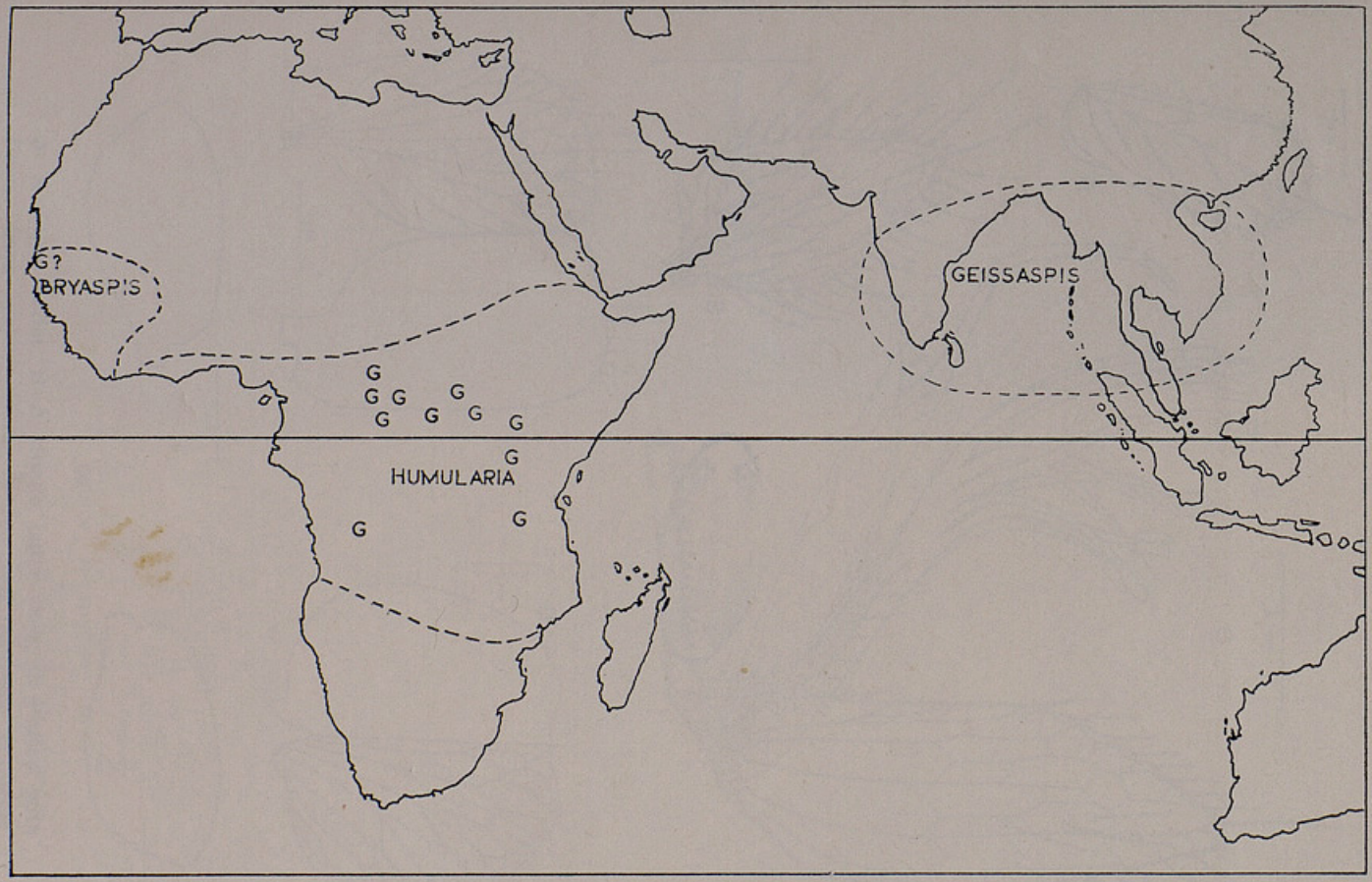
Subsp. **falcistipulata** D. Gledhill subsp. nov.

Differt a typo stipulis lanceolatis falcatis.

Typus: Morton SL 2886 from Bumban, Sierra Leone (SL. K. WAG.). Tab. 3.

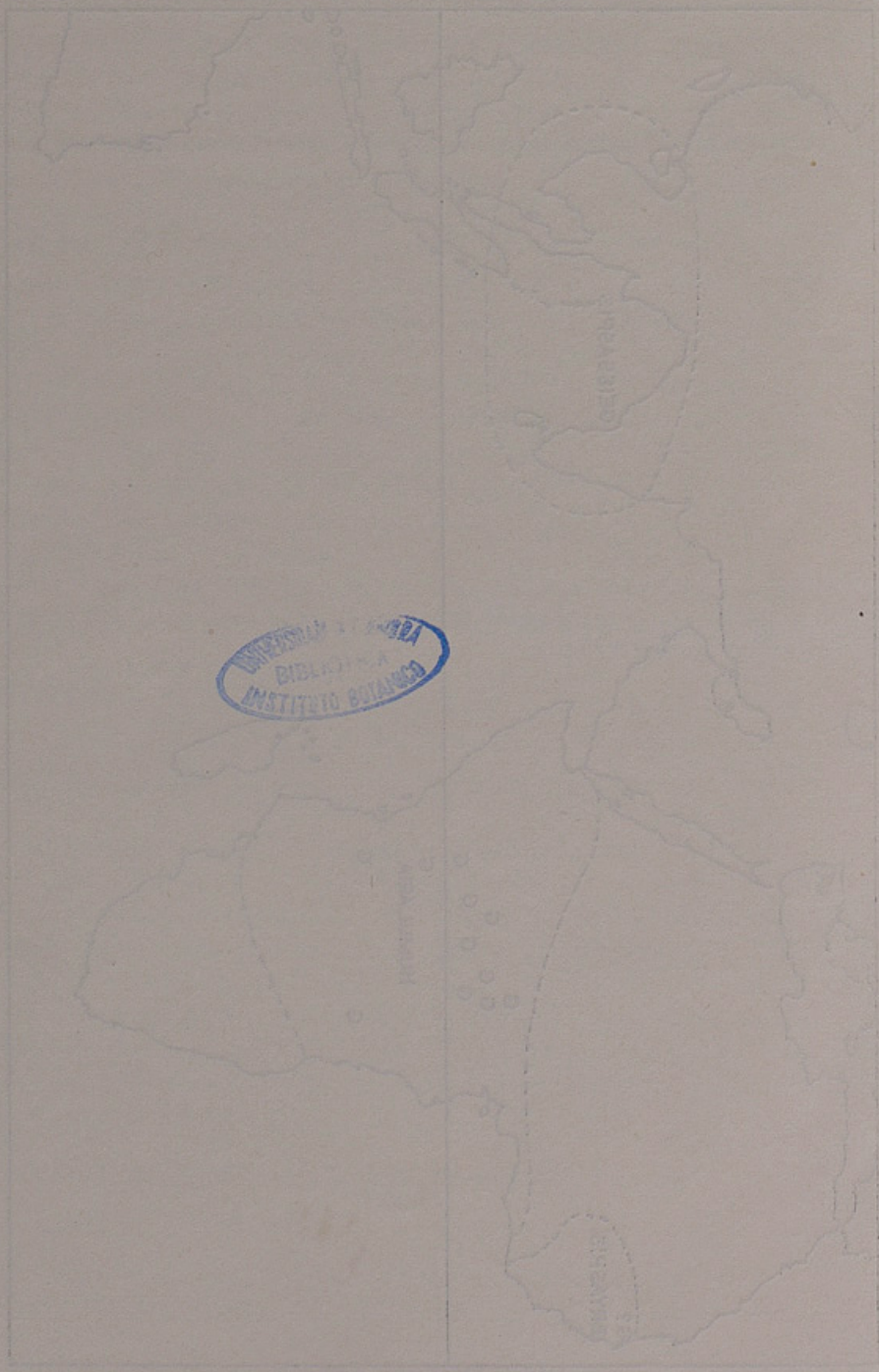
REFERENCES

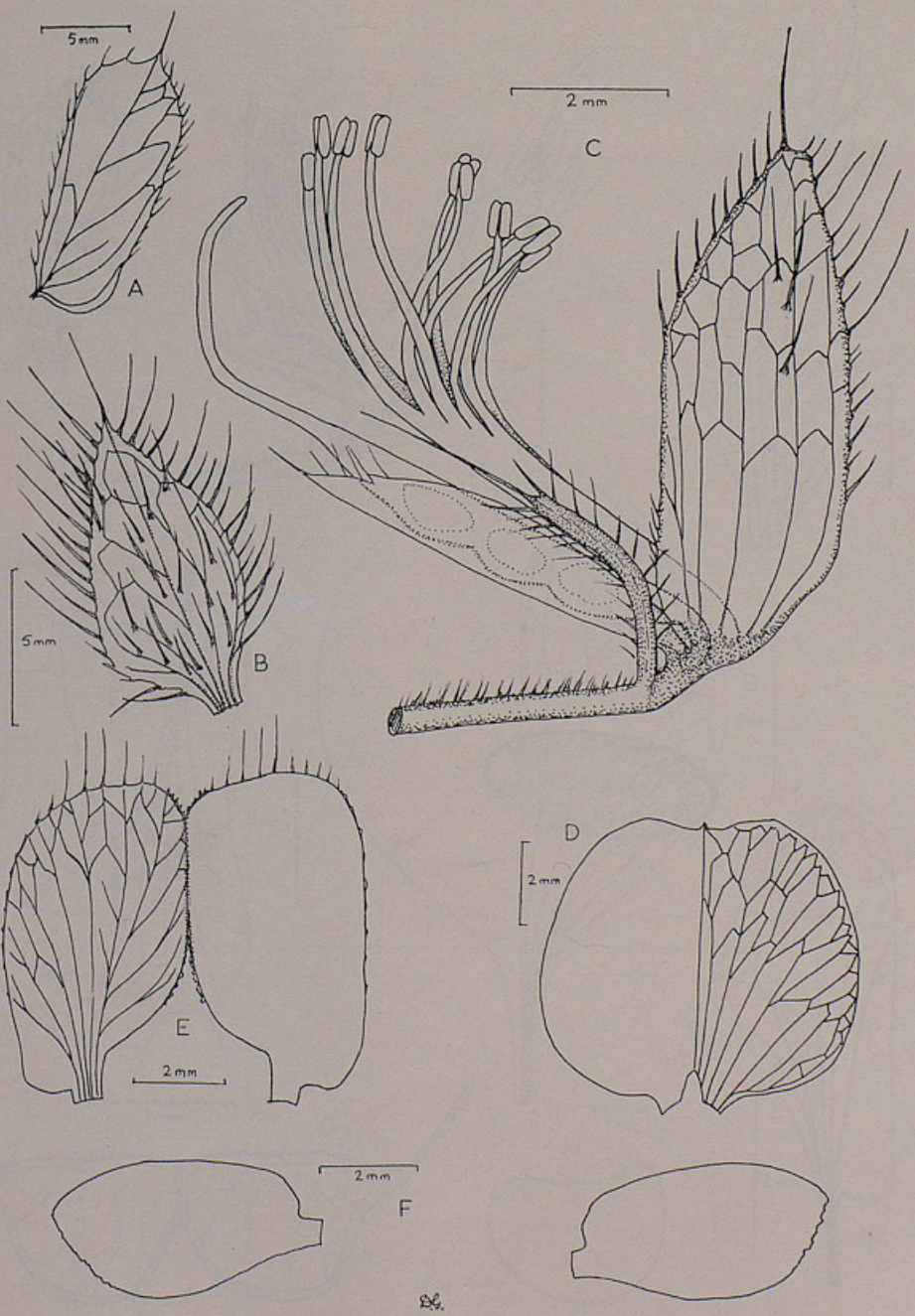
BAKER, E. G.
1908 *Geissaspis. Jour. Bot.* 46: 113.
DE WILDEMAN, E.
1914 *Geissaspis. Bull. Jard. Bot. Brux.* 4: 104-123.
DE WIT, J. & DUVIGNEAUD, P.
1954 Leguminosae du Congo méridional. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 86: 207-214.
DUVIGNEAUD, P.
1954*a* Le genre complex «Geissaspis». *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 86: 149-205.
1954*b* Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. 5: 300-331.
FLORA OF WEST TROPICAL AFRICA
Ed. 2. London, 1958. *Bryaspis,* 1, 2: 582.
HEPPER, F. N.
1956 New taxa of papilionaceae from West Africa. *Kew Bull.* 113-134.
HOOKER, J. D.
1879 Flora of British India. 2: 141. W. Pamplin, London.
WHITE, F.
1962 Forest flora of N. Rhodesia. O. U. P.
WILD, H.
1964 *Kotschya. Kirkia* 4: 159.



The principal areas of the *Geissaspis*, *Bryaspis* and *Humularia*. The symbol G in the *Humularia* area indicates the approximate areas from which *Geissaspis* species have been described which have not been transferred to *Humularia*.

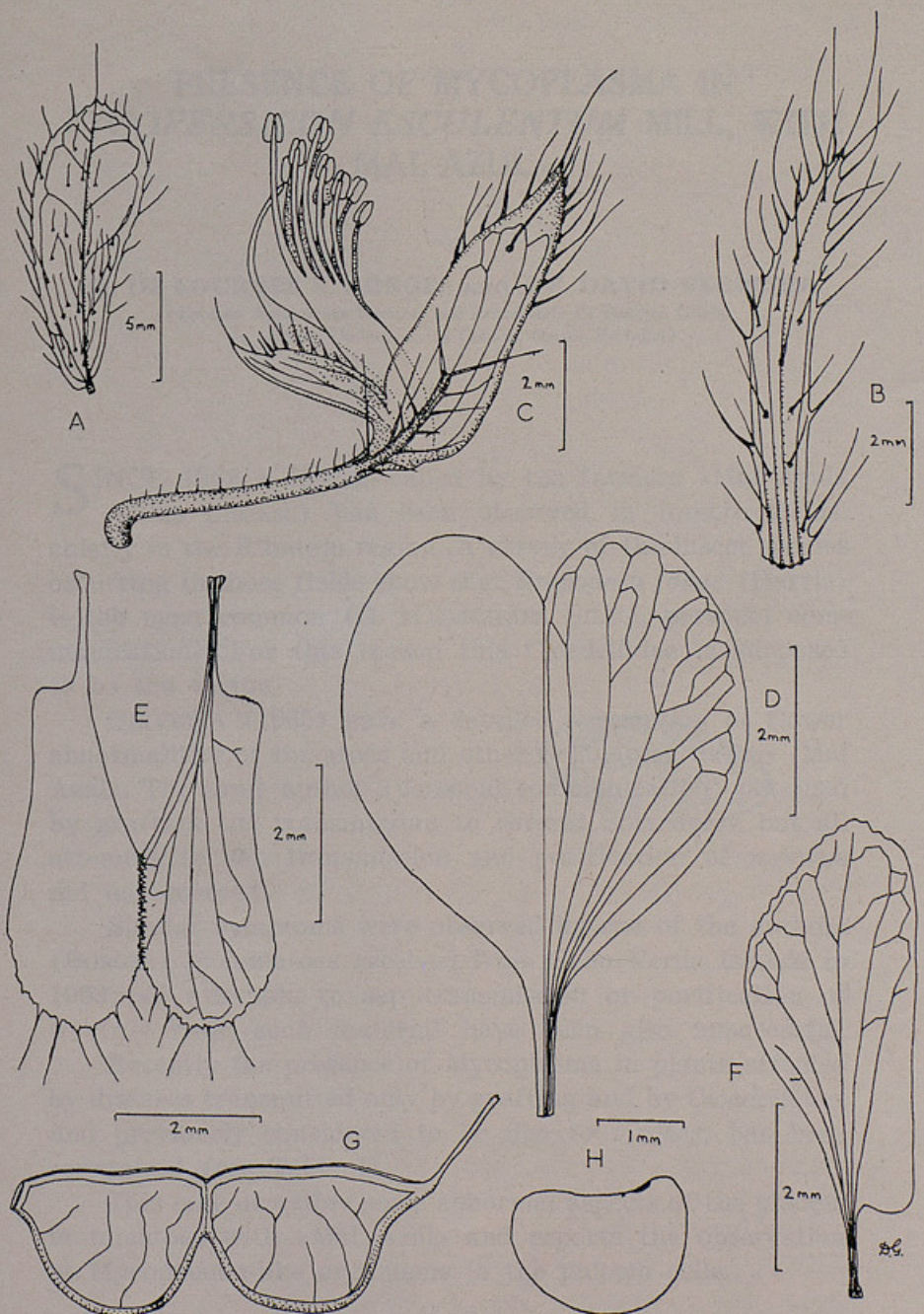
TAB. I


BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO



A. A single leaflet; B. A stipule, outer view; C. Pedicel with flower from which corolla is removed, showing bracteole, bilabiate calyx, diadelphous androecium and 3-ovuled ovary; D. Vexillum; E. Carina, showing mode of union along lower margin; F. Alae.


UNIVERSIDADE DE COIMBRA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO



A. A single leaflet, ventral surface showing superficial hairs; B. A stipule, outer view; C. Pedicel with flower from which corolla is removed, showing bracteole, bilabiate calyx, diadelphous androecium and 3-ovuled ovary; D. Vexillum; E. Carina, showing mode of union on lower margin; F. Alae; G. Fruit; H. Seed.



UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTANICO

PRESENCE OF MYCOPLASMA IN *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL. WITH « MAL AZUL » *

by

M. DE LOURDES V. BORGES and J. F. DAVID-FERREIRA
(Estação Agronómica Nacional and Laboratório de Biologia Celular
do Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras, Portugal)

SINCE 1962 a disease called by the farmers «Mal Azul» (Blue disease) has been observed in tomato fields, chiefly in the Ribatejo region. A survey of the insect species occurring in those fields show that *Empoasca fabae* (Harris) is the most common (G. MAGALHÃES SILVA, personal communication). For this reason this Cicadellidae is supposed to be the vector.

OLIVEIRA (1965) gave a detailed description of flower abnormalities of tomatoes and other Solanaceae due to «Mal Azul». The same author (personal communication) obtained by grafting the transmission to several Solanaceae but all attempts to sap transmission and purification of a virus did not succeed.

Similar symptoms were observed by one of the authors (BORGES) in tomatoes received from Cabo Verde Islands in 1963; all attempts to sap transmission or purification of a virus from such material have been also unsucessful.

Recently the presence of Mycoplasma in plants affected by diseases transmitted only by grafting and by *Cicadellidae*, and previously considered to be due to viruses, has been recognised (see Table I).

This note describes some abnormal aspects of the phloem in tomatoes with «Mal Azul» and reports the observation of Mycoplasma-like organisms in the phloem cells.

---

* Presented on the 3rd Annual Meeting of the Sociedade Portuguesa de Microscopia Electrónica (December, 1968), Coimbra.

MATERIAL AND METHODS

From tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) with typical and severe symptoms of «Mal Azul», graft transmissions have been made to tomato and tobacco plants under insect proof glasshouse. In all these plants no viruses have been detected by sap inoculation in the conventional differential hosts.

Longitudinal sections of adventitious roots, petiols and sepals, including conducting tissues, were fixed in 3 % glutaraldehyde followed by 2 % osmium tetroxide (phosphate buffered). The tissues were embedded in Epon and the thin sections, cut in an LKB Ultrotome, were collected on carbon coated grids. After double staining with uranyl acetate and lead citrate they were examined in a Siemens Elmiskop 1A at 80 Kv. Longitudinal and transversal sections of adventitious roots and stems obtained in a freezing microtome were observed in the light microscope after staining with HEITZ'aceto-carmine.

Naturally and experimentally infected tomatoes as well as healthy ones have been studied.

RESULTS AND DISCUSSION

Symptoms of «Mal Azul» have been observed in tomato plants a month after grafting. The symptoms begin by a yellowing and rolling of the leaf margins, followed by epinasty, which gives the gotic aspect, typic of Stolbur disease in tomato. The plant becomes thick and by development of lateral conical shoots, the stem looks successively bifurcated. Later on the leaves, due to changes in anthocyanins, become blue-purplish thus giving the name to the disease. The sepals frequently coalesce, the calices usually enlarge and the whole flower structure is disturbed.

In naturally infected plants the fruits are in limited number and usually show woodiness. The seeds are few and sterile. The presence of a great amount of adventitious roots is also a common symptom (fig. 2)

Severity of symptoms is rather dependent on environmental conditions of light and temperature. The symptoms

shown in fig. 1 are developed under low light intensity in a glasshouse.

By the symptoms in tomato and way of transmission «Mal Azul» resembles attenuated aspects of Big Bud disease (SAMUEL *et al.*, 1933), Stolbur disease (KLINKOWSKI, 1958; COUSIN *et al.*, 1966) and Potato Witches' Broom (WRIGHT, 1958).

Under the light microscope an accumulation of chromophilous substances is observed in the phloem cells of roots and stems (fig. 3-7).

An intense hyperplasia of the internal and external phloem is specially obvious in transversal sections of stems (fig. 4). In longitudinal sections, the chomophilous substances are seen in long chains of phloem cells. Under immersion (1250 ×) small granules were observed which may correspond to mycoplasma cells (fig. 7). In sections from healthy plants no similar aspects have been observed.

The alterations we described have been signaled by others in similar diseases. SAMUEL *et al.* (1933) and CICCARONE (1951) refer to the thickness of internal phloem in sections of petiols of tomatoes with Big Bud.

ESAU (1961) studying the anatomic effects of Curly Top and Aster Yellows in order to seek means of distinguishing between the two diseases in the tomato plant found in plants with Aster Yellows, the development of adventitious roots, hyperplasia of internal and external phloem of stems and chromophily of the phloem cells. The corresponding symptoms in tomato plants with «Mal Azul» are more accentuated (fig. 3-7).

COUSIN *et al.* (1966) found abnormal fluorescence in the phloem of plants with Stolbur. Using several staining techniques they observed chromophily in the phloem cells of *Solanum melongena, Datura stramonium* and *Vinca rosea* but not in *Lycopersicon esculentum* and *Solanum nigrum.*

Under the electron microscope mycoplasma-like organisms have been observed (fig. 8 and 9) in the phloem cells of adventitious roots, petiols and sepals from naturally and experimentally infected tomatoes.

The Mycoplasma were observed in the central vacuoles of the phloem cells. Usually the cells were so numerous that they filled completely those vacuoles. Due to the absence of a cell wall, the mycoplasma cells are pleomorphic and in the sections show circular or irregular elongated forms. The circular ones are about 300 to 600 mμ in diameter. Their limiting membrane, 90 mμ thick, has two electron dense layers separated by a less dense one. In some zones the outer layer seems thicker.

Inside the cells an electron dense substance is irregularly distributed close to the membrane. Ribosome-like granules could be recognised. In areas of low electron opacity a net of filaments, usually diverging from a dense bar, have been observed and interpreted as the fine threads of DNA described in Mycoplasma (DIENES *et al.*, 1967, DOMERMUTH *et al.*, 1964).

Besides the elements we just described, smaller cells, the so-called elementary bodies, have also been recognised. They have a limiting membrane and are completely filled with a granular dense material. No threads are visible in those elements.

Fig. 9 shows near a sieve plate mycoplasma cells with round or elongated protrusions. Some of the cells have been blocked by callose on the way to the next phloem cell through the pores of the sieve plate.

We have not yet succeeded in cultivating outside the host the Mycoplasma observed in the infected plants in order to fulfill Koch's postulates. However, the absence of Mycoplasma cells in healthy plants and their presence in organs of plants of different species with similar diseases in different countries (Table I), could be considered as good evidence to accept them as the causative agent.

The effects of antibiotics of tetracycline group in suppressing or, at least, retarding symptoms development of mulberry dwarf disease (ISHIIE *et al.*, 1967), also support this oppinion.

The great number of Mycoplasma cells present in the phloem is sufficient to explain some of the alterations, characteristic of «Mal Azul». The development of lateral

TABLE I

Diseases related with the presence of Mycoplasma-like organisms

Country of origin	Disease	Plant host	Author
Czechoslovakia	Parastolbur	—	MARAMOROSCH *et al.*, 1968
France	Clover Phyllodie	*Trifolium repens* L. [2]	GIANNOTTI *et al.*, 1968*a*
»	Aster Yellow	*Vinca rosea* L.	MAILLET *et al.*, 1968
»	Clover Phyllodie	» » »	» » »
»	Stolbur	» » »	» » »
»	»	*Nicotiana Tabacum* L.	» » »
»	Apple Proliferation	*Malus sylvestris* L.	GIANNOTTI *et al.*, 1968*b*
»	Stolbur	*Solanum lycopersicum* L.	» » 1968*c*
Japan	Aster Yellows	*Petunia* sp.	DOI *et al.*, 1967
»	Mulberry Dwarf	*Morus* sp.	» » »
»	Potato Witches'Broom	*Solanum tuberosum* L.	» » »
»	Paulownia Witches'Broom	*Paulownia* sp.	» » »
Philippines	Rice Yellow Dwarf	*Oriza sativa* L.	SHIKATA *et al.*, 1968
Portugal	«Mal Azul»	*Lycopersicon esculentum* Mill.	in the present paper
Rumania	Stolbur	—	MARAMOROSCH *et al.*, 1968
Taiwan	Sugar Cane White Leaf	*Saccharum* sp.	SHIKATA *et al.*, 1968
U. S. A.	Aster Yellows	*Calistephus chinensis* Nees	MARAMOROSCH *et al.*, 1968
»	» »	*Nicotiana rustica* L.	» » »
»	Maize Stunt	*Zea mays* L. [3]	» » »
»	» »	» » » [3]	GRANADOS *et al.*, 1968
U. S. S. R.	Crimean Yellows	—	MARAMOROSCH *et al.*, 1968

[1] Names according to MARTYN (1968), except «Mal Azul»

[2] Mycoplasma has been also found in the insect vector *Euscelis plebejus* Fall

[3] Idem in *Dalbulus elimatus* (Ball)

shoots, great number of adventitous roots, rolling and thickness of the leaves and lower resistance to humidity changes are typical symptoms of a disease of the conducting tissues.

CONCLUSIONS

Mycoplasma-like organisms have been consistently observed in the phloem of adventitious roots, petiols and sepals of tomatoes naturally and experimentally infected with «Mal Azul». No similar microorganisms have been found in healthy plants. Mycoplasma are tentatively accepted as the causative agent of the disease.

The demonstration of Mycoplasma in plants affected with Stolbur, Parastolbur, Aster Yellows, Clover Phyllodie, Potato Witches'Broom and «Mal Azul» supports the previous suggestion of a relationship amongst those diseases. The differences observed in the severity of simptoms and host range implies the possibility that different strains or species of Mycoplasma are involved.

SUMÁRIO

O «Mal Azul», enfermidade do tomateiro, frequente em Portugal, é transmissível por enxertia e supõe-se ter como vectores naturais *Cicadellidae*. A sua etiologia tem sido até agora atribuída a vírus.

A observação ao microscópio electrónico de cortes de raízes adventícias, pecíolos e sépalas de tomateiros com infecções naturais e experimentais revelou, nas células do floema, a presença de microorganismos morfològicamente idênticos a Mycoplasmas. Observações semelhantes foram feitas no Japão, França e Estados Unidos da América em enfermidades idênticas em diversos hospedeiros provenientes de vários locais e também até agora atribuídas a vírus.

Estas observações, assim como o facto de ter sido conseguida no Japão a eliminação de doenças deste grupo após tratamento com antibióticos do grupo das tetraciclinas, levam a considerar os Mycoplasmas como agentes patogénicos para as plantas. Tendo em conta estes dados é necessária

e urgente a revisão da etiologia das enfermidades até agora atribuídas a vírus e apenas transmissíveis por enxertia ou por enxertia e vectores do tipo dos *Cicadellidae*.

BIBLIOGRAPHY

ALBOUY, J., COUSIN, M. T. & GRISON, C.

1967 Étude comparée de trois maladies à virus souche «californienne»» de l'Aster yellow du Glaieul, Phyllodie du Trèfle et Stolbur de la Tomate sur *Vinca rosea*. *Annls. Epiphyt.*, **18**: 157-171.

CICCARONE, A.

1951 Sintomi di «Virescenza ipertrofica» (Big bud) del pomodoro nei pressi di Roma. *Boll. Staz. Patol. Vég. Roma* 7 (Série 3): 1-5.

COUSIN, M. T. & GRISON, C.

1966 Premières observations concernant une fluorescence anormale dans le liber interne de plusieurs Solanées infectées par le virus du Stolbur et d'une Apocynacée atteinte de Phyllodie. *Annls. Epiphyt.*, **17**: 93-98.

1966 Quelques observations et essais concernant le Stolbur de la tomate. *Annls. Epiphyt.*, **17**: 99-111.

DIENES, L. & BULLIVANT, S.

1967 Comparison of the morphology of PPLO and L-forms of Bacteria with light and electron microscopy. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **143**: 719-733.

DOI, Y., TERANAKA, M., YORA, K. & ASUYAMA, H.

1967 Mycoplasma — or PLT group — like Microorganisms found in the phloem elements of plants infected with mulberry dwarf, potato witches'broom, Aster Yellows or Paulownia Witches' broom. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, **33**(4): 359-266.

DOMERMUTH, C. H., VIELSEN, M. H., FREUNDT, E. A. & BIRCH-ANDERSEN, A.

1964 Ultrastructure of *Mycoplasma* Species. *J. Bacte*, **88**(3): 727-744.

GIANNOTTI, J., DEVAUCHELLE, G. & VAGO, C.

1968*a* Micro-organismes de type mycoplasme chez une cicadelle et une plante infectées par la phyllodie. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris* **266** (Série D): 216-2170.

GIANNOTTI, J. MORVAN, G. & VAGO, C.

1968*b* Micro-organismes de type mycoplasme dans les cellules libériennes de *Malus Sylvestris* L. atteint de la maladie des proliférations. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Cci., Paris* **267** (Série D): 76-77.

GIANNOTTI, J. MARCHOU, G., VAGO, C. & DUTHOIT, J.-L.

1968*c* Micro-organismes de type mycoplasme dans les cellules libériennes de *Solanum Lycopersicum* L. atteinte de Stolbur. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris* **267** (Série D): 454-456.

GRANADOS, R., MARAMOROSCH, K. & SHIKATA, E.
1968 Mycoplasma: suspected etiologic agent of corn stunt. *Proc. natn. Acad. Sci., U. S. A.* **60**(3): 841-4.

ISHIIE, T., DOI, T. Y., YORA, K. & ASUYAMA, H.
1967 Supressive effects of antibiotics of tetracycline group on symptom development of mulberry dwarf disease. *Ann. Phytopath. Soc. Japan,* **33**: 267-275.

KLINKOWSKI, M.
1958 Beiträge zur Kenntnis der Stolbur-Krankheit des Kartoffel. Proc. 3rd Conf. on Potato Virus Diseases. *Wageningen* (pp. 239-245).

MAILLET, P., GOURRET, J.-P. & HAMON, C.
1968 Sur la présence de particules de type Mycoplasme dans le liber de plantes atteintes de maladies du type «jaunisse» (Aster yellow, phyllodie du Trèfle, Stolbur de la tomate) et sur la parenté ultrastructurale de ces particules avec celles trouvées chez divers Insectes Homoptères. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris* **266** (Série D): 2309-311.

MARAMOROSCH, K., SHIKATA, E. & GRANADOS, R. R.
1968 Structures resembling mycoplasma in diseased plants and in insect vectors. *Trans. N. Y. Acad. Sci.,* **30**(6): 841-55.

MARTYN, E. B.
1968 Plant Virus names. Phytopath. paper 9, Commonwealth Mycological Institute.

MESSIAEN, C. M. & MARROU, J.
1967 Comparaison de la virulence sur diverses Solanacées de trois *souches* du virus du «Stolbur» et d'un virus *attaquant* le tomate en Tunisie. *Annls. Epiphyt.* **18**: 173-8.

OLIVEIRA, MARIA DE L.
1965 Flower symptoms of a Virus disease of the Solanaceae. Livro de homenagem ao Professor Fernando Fonseca. Lisboa.

RASA, E. A. & ESAU, K.
1961 Anatomic effects of Curly Top and Aster Yellows Viruses on Tomato. *Hilgardia,* **30**: 469-515.

SAMUEL, G., BALD, J. G. & EARDLEY, M.
1933 «Big bud» a virus disease of the tomato. *Phytopathology,* **23**: 641-653.

SHIKATA, E., MARAMOROSCH, K., LING, K. C. & MATSUMOTO, T.
1968 On the mycoplasma-like structures encountered in the phloem cells of American Aster Yellows, corn stunt, Phillipine rice yellow dwarf and Taiwan Sugar cane white leaf disease plants. *Ann. Phytopath. Soc. Japan,* **34**(2): (in MARAMOROSCH *et al.*).

WRIGHT, N. S.
1958 Potato witches'broom in North America. Proc. 3rd Conf. on Potato Virus Diseases. *Wageningen* (pp. 264-277).

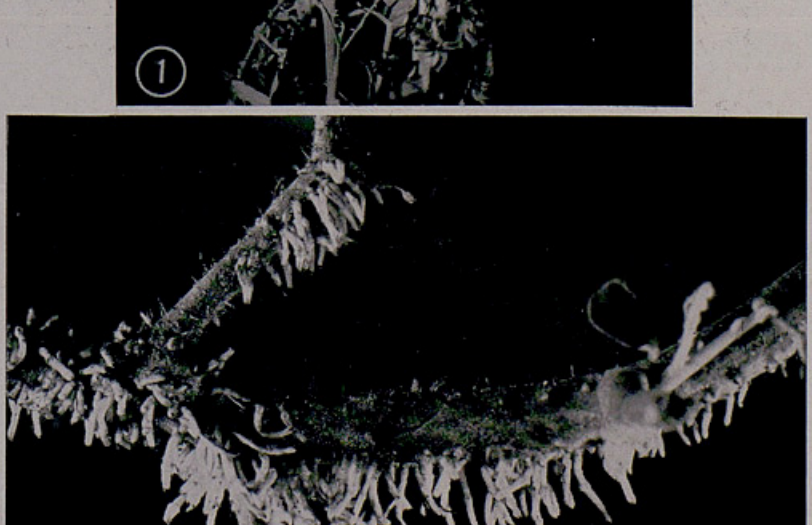
PLATES

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

PLATE I

Lycopersicon esculentum L. with «Mal Azul»
Symptoms in plants experimentally infected by grafting (fig. 1).
Prostrated stem of naturally infected plant showing a great number of adventitious roots (fig. 2).





UNIVERSIDAD DE CHILE
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

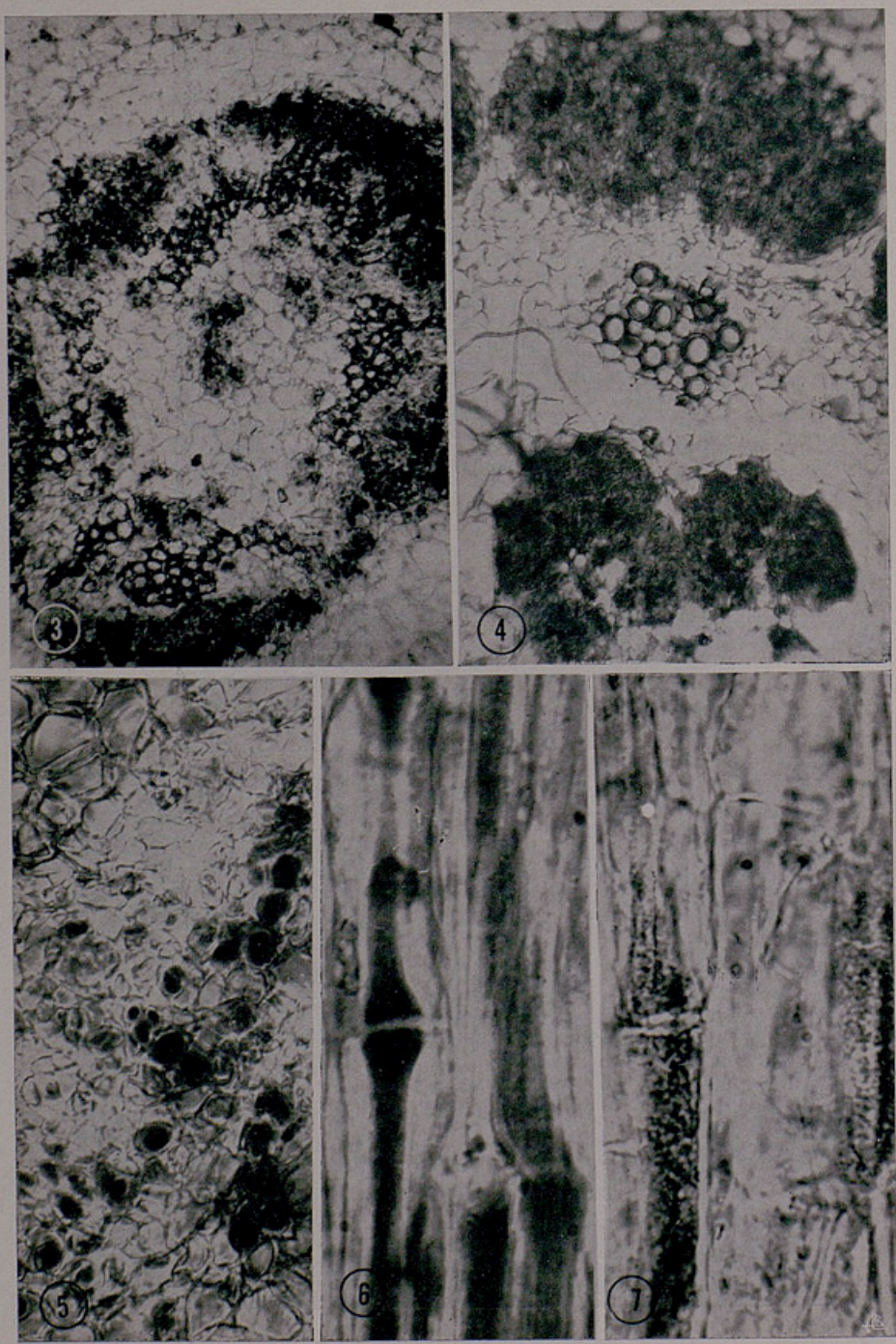

3
4
5
6
7

PLATE II

Lycopersicon esculentum with «Mal Azul»
Abnormal development of phloem and presence of chromophilous substances inside phloem cells.
Transversal section of adventitious root (fig. 3). Detail (fig. 5). Transversal (fig. 4) and longitudinal (fig. 6 and 7) sections of stems.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

PLATE III

Lycopersicon esculentum with «Mal Azul»

Transversal section of a phloem cell, showing the cell wall (w), marginal cytoplasm (c) and mycoplasma cells.

It is possible to recognise in the larger mycoplasma-cells the unit membrane, ribosomes and DNA threads (fig. 8).


W
C
8

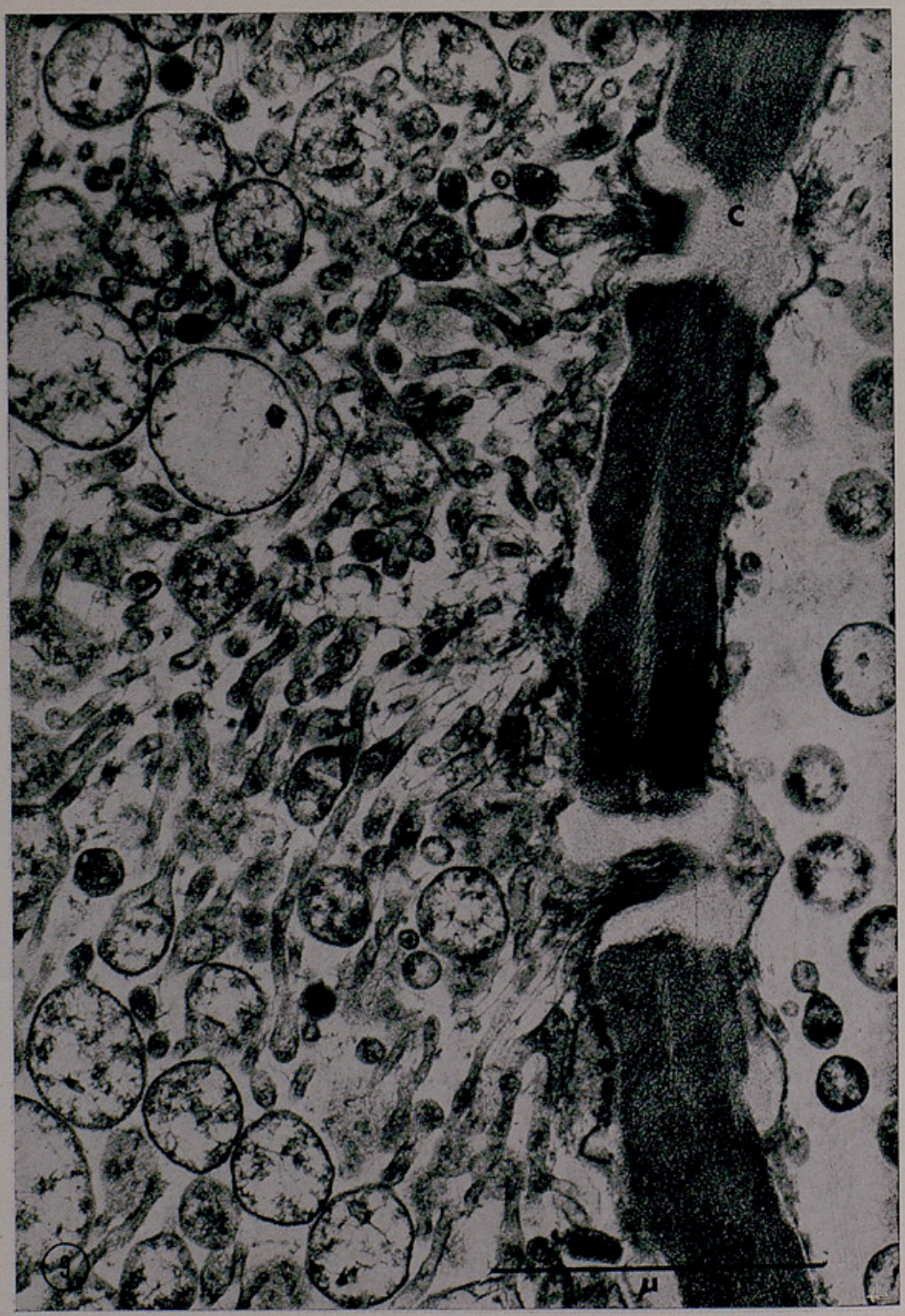

C
μ

PLATE IV

Lycopersicon esculentum with «Mal Azul»
Longitudinal section of a sieve element. The sieve pores of the plate are filled with callose (c).
Elongated forms of Mycoplasma have been blocked on their way through the pores (fig. 9).

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÁNICO

ÍNDICE

BORGES, M. DE LOURDES & DAVID-FERREIRA, J. F. — Presence of mycoplasma in *Lycopersicon esculentum* Mill. with «Mal azul» 321

EXELL, A. W. — Notes on the *Combretaceae* of Southern Africa . 5

FERNANDES, ROSETTE BATARDA — O género *Polypodium* L. em Portugal — I 35

FERNANDES, ROSETTE BATARDA — Sobre a ocorrência do complexo *Polypodium vulgare* nos Açores 241

GLEDHILL, D. — The *Geissaspis, Bryaspis, Humularia* complex . 305

LEACH, L. C. — Euphorbiae succulentae Angolenses — I . . . 161

MENDONÇA, F. A. & SOUSA, E. P. — New and little known species from the Flora Zambesiaca area — XXI 263

ROSS, J. H. — *Acacia nigrescens* Oliv. in Africa, with particular reference to Natal 181

ROSS, J. H. — *Acacia senegal* (L.) Willd. in Africa, with particular reference to Natal 207

ROSS, J. H. — *Acacia burkei* Benth. in southern Africa, with particular reference to Natal 275

SCHELPE, E. A. C. L. E. — *Pteridophyta* collected in Angola by Messrs. Leach and Cannell 249

VASCONCELLOS, JOÃO DE CARVALHO E — Nota sobre o polipódio dos Açores 159

BIBLIOTECA
INSTITUTO BOTÂNICO