

B-90/1-2



22 NOV 1983

# BOLETIM

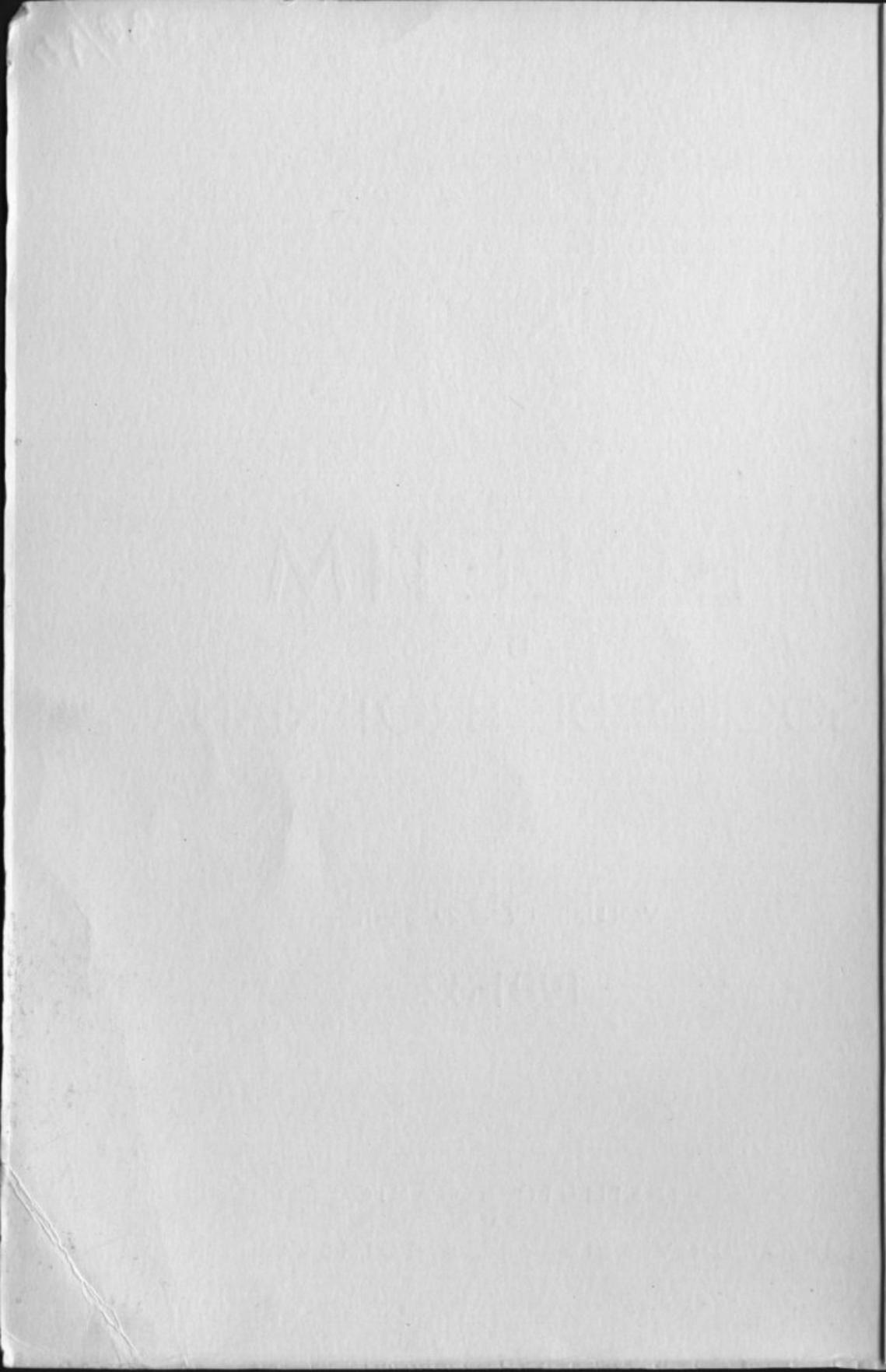
DA

## SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME LV — 2.<sup>a</sup> SÉRIE

1981-82

INSTITUTO BOTÂNICO  
DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM  
SOCIEDADE BROTERIANA

VOL. LV (2.ª SÉRIE)

BOLETIM DA  
SOCIEDADE BROTERIANA  
VOL. LV (2.ª SÉRIE)  
1981-1982



COIMBRA  
1981-1982

BOLEIN DA  
SOCIETÀ BROTTANA  
Vol. 15 (1911-1912)  
1911-1912

22. NOV. 1983

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM  
DA  
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. LV (2.<sup>A</sup> SÉRIE)

REDACTORES

PROF. DR. A. FERNANDES

PROF. DR. J. FIRMINO MESQUITA



*Subsidiado pela Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica,  
pelo Instituto Nacional de Investigação Científica  
e pela Fundação Gulbenkian*

COIMBRA  
1981-1982



INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM

SOCIEDADE BROTERIANA

DATAS DE PUBLICAÇÃO

VOL. LV (2.ª SÉRIE)

Págs. 1-94 . . . . .	1981
Págs. 95-352 . . . . .	1982



Instituto Botânico da Universidade de Coimbra  
Rua do Campo Alegre, 616 - 4150-301 Coimbra

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

## NOVA ESPÉCIE DE *MANOSTACHYA* (RUBIACEAE) DE ANGOLA

E. SAMPAIO MARTINS

Centro de Botânica da Junta de Investigações Científicas  
do Ultramar

BREMEKAMP (1952) criou o género *Manostachya* com apenas duas espécies, *M. staelioides* e *M. juncoides*. E. J. MENDES, em 1960, herborizou por três vezes no Sul de Angola diversos materiais de *Rubiaceae* que nos intrigavam, e mais recentemente, em 1973, BAMPs e o autor herborizaram materiais idênticos no planalto central de Angola. A espécie que a seguir se descreve, baseada naquelas quatro colheitas, eleva para 3 o número de espécies de *Manostachya* conhecidas.

*Manostachya ternifolia*, sp. nov., a *M. juncoide* praecipue habitu erecto et foliis plerumque ternatis differt; a *M. staelioides* praecipue, quod validior est, foliis plerumque ternatis, brachyblastis in axillis foliorum et internodiis multo minoribus differt.

Herba perennis, 40-65 cm alta, 1- vel paucicaulis (7-caulis). Caules erecti, hornotini, plerumque tricostati, subteretes tamen in internodiis inferioribus, scabridi vel subglabri, 1-4 mm in diam. ad basin, simplices vel ramosi, plerumque cum brachyblastis in axillis foliorum easdem plus minus aequantibus vel brevioribus; internodia inferiora 2-3.5(4) cm longa, in parte florifera gradatim minora. Folia plerumque ternata, sed in brachyblastis et ramis saepe opposita, sessilia, subulata, 5-25 mm longa, 0.4-1.0 mm lata, ea in parte florifera breviora, rigida, in marginibus et costa scabrido-ciliata; vagina stipularis c. 1 mm alta, margine breviter et sparse ciliata vel haud ciliata. Dichasia contracta, bracteata, axillaria, 3-7-flora, breviter pedunculata; bracteae similes foliis, 2-5 mm longae; pedicelli c. 1 mm longi, in fructu maturo paulo longiores. Calyx tubo glabro; lobi anguste triangulares, 1.3-1.4 mm longi, in marginibus et costa scabrido-ciliati. Corolla alba, extus

[5]

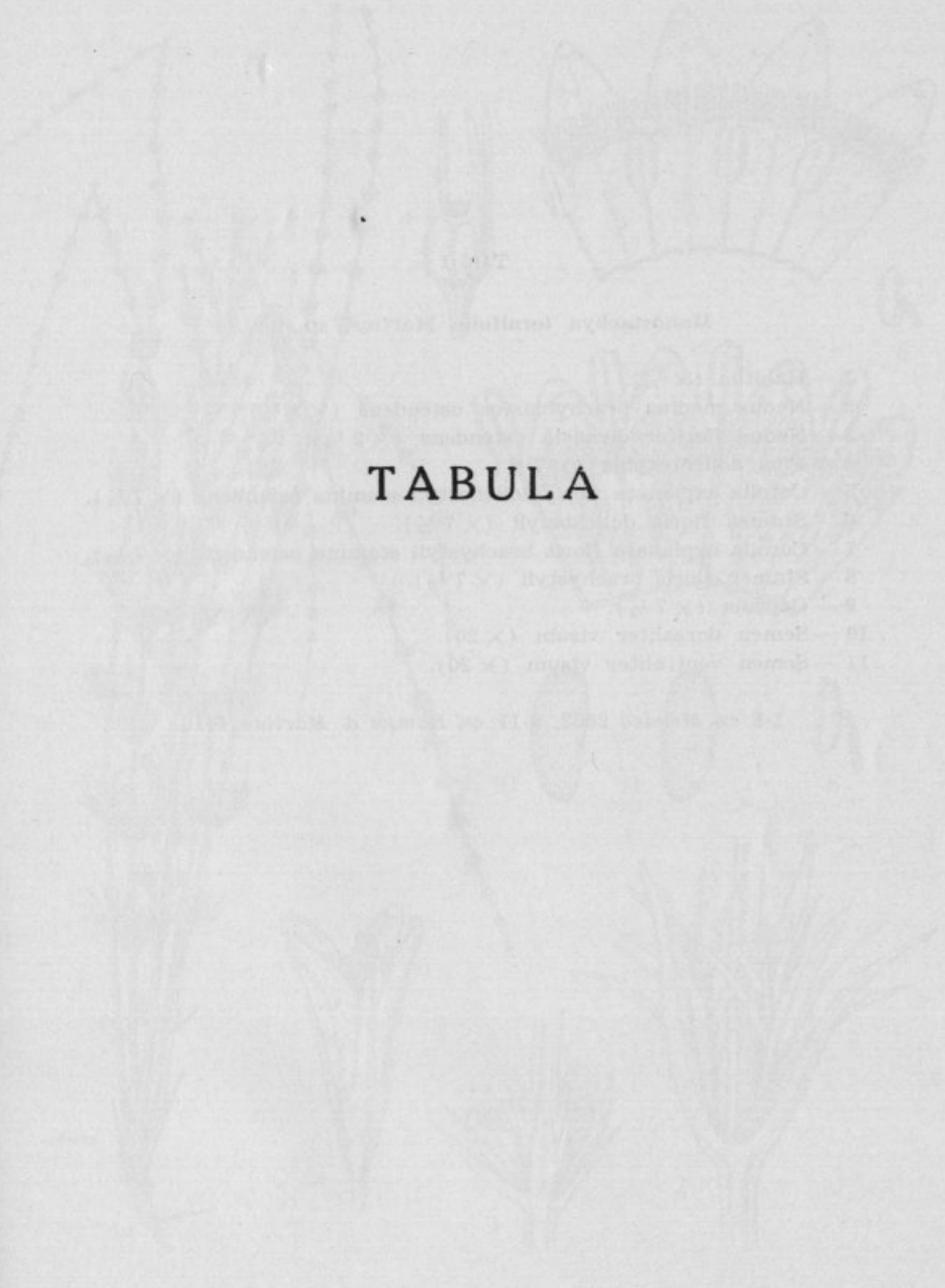


glabra; tubus cylindrico-infundibuliformis, 1.0-1.3 mm altus et 0.8 mm latus in parte media, in floribus dolichostylis ad faucem sparse barbatus, in floribus brachystylis intus in  $\frac{1}{3}$  inferiore glaber et in  $\frac{2}{3}$  superioribus pilis obtusis comparate longis et comparate densis obsitus; lobi ovati, 1.1-1.7 mm longi et 0.7-1.0 mm lati, intus papilloso, apice inflexo. Stamina in floribus dolichostylis c. 0.6 mm a basi tubi corollae inserta, in floribus brachystylis ad incisuras corollae inserta; filamenta glabra, in floribus dolichostylis 0.2 mm, in brachystylis 0.8 mm longa; antherae 0.6-0.7 mm longae, dorsifixae, obtusae utroque extremo. Granula pollinis ellipsoidea, 3-colporata,  $32 \mu$  alta et  $29 \mu$  diam. Stylus glaber, in floribus dolichostylis 1.8 mm longus, in brachystylis 0.5 mm; stigmata obovoidea, 0.5 mm longa, recurvata in floribus dolichostylis, erecta in brachystylis. Capsula ellipsoidea, c. 1.7 mm longa et 1.3 mm lata, per c.  $\frac{1}{4}$  libera. Semina 1-2(3) per loculum, brunnea, dorsiventraliter applanata, ambitu oblonga; paries externus cellularum testae reticulatus.

Icon. nostr.: tab. I.

#### *Specimina nota:*

ANGOLA: Huambo, Vila Flor, Chavaca, alt. 1570 m, fr. 6.IV.1973, *Bamps & Martins* 4410 (LISC); Huila, Ganguelas, a 15 km pelo caminho de ferro de Ganguelas (Artur de Paiva) para Cutato, alt. 1450 m, fl. & fr. 21.I.1960, *Mendes* 2143 (BR; c; LISC; PRE; WAG); Cuando-Cubango, Menongue (Serpa Pinto), pr. confluência dos rios Cambumbé e Cuebe, alt. c. 1420 m, fl. & fr. 11.II.1960, *Mendes* 2446 (LD; LISC; LUA; M; SRGH), e a c. 17 km de Menongue (Serpa Pinto) para Caiundo, rio Candondo, alt. c. 1400 m, fl. & fr. 17.II.1960, *Mendes* 2662 (BM; COI; LISC, *holotypus*; LUAI; MO).



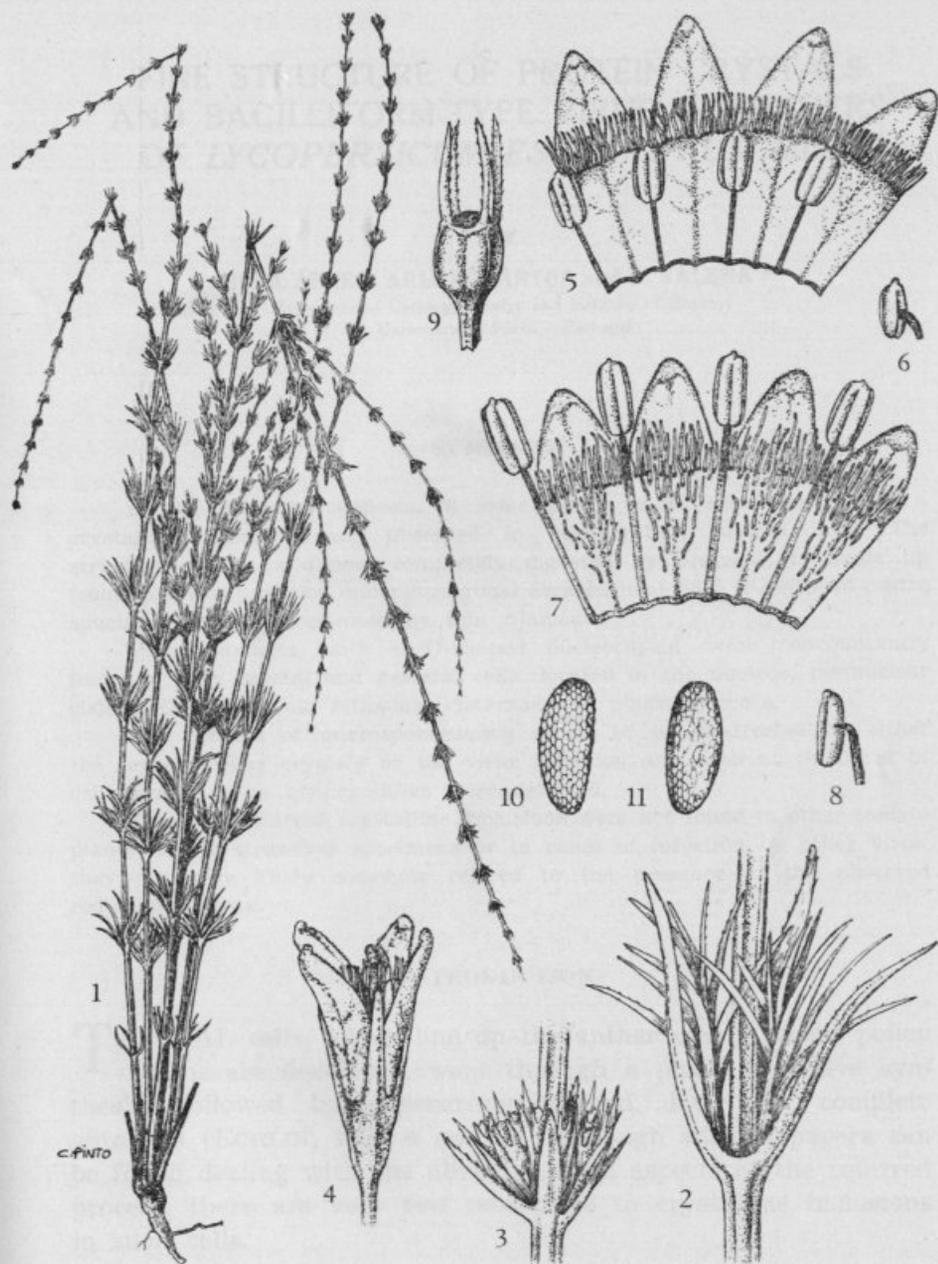
# TABULA

TAB. I

**Manostachya ternifolia** Martins, sp. nov.

- 1 — Habitus ( $\times \frac{1}{2}$ ).
- 3 — Nodus medius brachyblastos ostendens ( $\times 2 \frac{1}{2}$ ).
- 3 — Nodus florifer dichasia ostendens ( $\times 2 \frac{1}{2}$ ).
- 4 — Flos dolichostylus ( $\times 7 \frac{1}{2}$ ).
- 5 — Corolla explanata floris dolichostyli stamina ostendens ( $\times 7 \frac{1}{2}$ ).
- 6 — Stamen floris dolichostyli ( $\times 7 \frac{1}{2}$ ).
- 7 — Corolla explanata floris brachystyli stamina ostendens ( $\times 7 \frac{1}{2}$ ).
- 8 — Stamen floris brachystyli ( $\times 7 \frac{1}{2}$ ).
- 9 — Capsula ( $\times 7 \frac{1}{2}$ ).
- 10 — Semen dorsaliter visum ( $\times 20$ ).
- 11 — Semen ventraliter visum ( $\times 20$ ).

1-8 ex *Mendes* 2662, 9-11 ex *Bamps & Martins* 4410.



*Manostachya ternifolia* Martins, sp. nov.



*Chamaecrista acutifolia* Martens, sp. nov.

## FINE STRUCTURE OF PROTEIN CRYSTALS AND BACILLIFORM-TYPE VIRUS IN ANTHERS OF *LYCOPERSICUM ESCULENTUM* MILL.

by

ILDA ABREU, ARLETE SANTOS and R. SALEMA \*

Experimental Cytology Centre and Institute of Botany,  
University of Porto — Portugal

### SUMMARY

During microsporogenesis, in some plants of *L. esculentum* Mill., a crystalline inclusion was observed in degenerating tapetal cells. The structure which is almost completely digested by protease, is made up from spherical particles under hexagonal arrangement with a centre-to-centre spacing of 22 nm, connected by thin filaments.

Virus particles, with a U-shaped nucleocapsid, were concomitantly found in both tapetal and parietal cells, located in the nucleus, perinuclear cisternae, endoplasmic reticulum cisternae and plasmodesmata.

The process of microsporogenesis seems to be unaffected by either the proteinaceous crystals or the virus infection and even at the level of cell organelles no abnormalities were detected.

Since the referred crystalline inclusions were not found in other tomato plants, either virus-free specimens or in cases of infection by other virus, they are very likely somehow related to the presence of the observed rod-shaped virus.

### INTRODUCTION

**T**APETAL cells, which line up the anther cavity where pollen grains are developed, went through a phase of active synthesis, followed by degenerescence and, later on, complete autolysis (ECHLIN, 1971 *a* and *b*). Although various papers can be found dealing with the ultrastructural aspects of the referred process, there are very few references to crystalline inclusions in such cells.

\* Adress: Experimental Cytology Centre, R. Campo Alegre, 1021, 4100 Porto-Portugal.

BUSS and LERSTEN (1972) reported calcium oxalate crystals in tapetal cells of some Leguminosae and referred earlier papers mentioning crystals in Commelinaceae and Labiatae.

This paper reports observations made during the study of microsporogenesis in *Lycopersicum esculentum* Mill. referring crystalline structures which were observed in tapetal cells. Simultaneously, in these degenerating cells, and also on the parietal ones, aggregates of rod-shaped particles, morphologically similar to others considered as virus were found (ABREU and SANTOS, 1975) and are here also described.

#### MATERIAL AND METHODS

Anthers of *Lycopersicum esculentum* Mill. were processed for electron microscopic observation. Samples were fixed in 2.5 % glutaraldehyde in 0.1 M phosphate buffer at pH 7.2 (SABATINI, BENSCH and BARNETT, 1963) for 3 hrs., thoroughly washed in the same buffer overnight and post-fixed in 2 % osmium tetroxide in veronal buffer (PALADE, 1952) for 2 hrs. The fixed anthers, were treated «en bloc» with 1 % uranyl acetate in veronal buffer for 30 minutes. Dehydration with acetone and embedding in Epon 812 through propylene oxide (LUFT, 1961) followed. Thin sections were made with a LKB ultratome III fitted with diamond knife and stained with a saturated solution of uranyl acetate in 50 % ethanol with 1 % acetic acid (VALENTINE, 1966) and lead citrate (REYNOLDS, 1963). Sections were examined with a Siemens Elmiskop 1A at 80 Kv using 200  $\mu$ m condensor aperture and 50  $\mu$ m objective aperture. Agfa Gevaert 23 D 56 cut film was used for photographic recording.

Commercial protease (Sigma Type I) at 2 mg/ml in phosphate buffer pH 7.5 was used for enzymatic treatment of ultrathin sections. The enzymatic digestions were carried out at 37° C in sections previously treated with 3 % (v/w) hydrogen peroxide (Perhydrol, Merck) for 15 minutes at room temperature (MARI-NOZZI and GAUTIER, 1961). As a control, sections were incubated at 37° C in phosphate buffer pH 7.5.

## RESULTS

Crystalline structures were observed in degenerating tapetal cells of some anthers of *L. esculentum*. These crystals (Pl. I, fig. 1a), with variable shape, are made up from spherical particles with diameter of 18-20 nm, in which an electron-translucent core of 4-5 nm and dark ring of 7-7.5 nm could be seen. The particles assume an hexagonal organization (each one is surrounded by other six) and display a centre-to-centre spacing of 22 nm. The particles in the aggregate are connected by thin fibrils, making an angle of 60° between them.

To assess the nature of the particles under consideration, enzymatic digestions with protease were carried out on thin-sections; 17 hrs incubation lead to the almost complete disappearance of the crystal inclusion (Pl. I, fig. 1b).

Bacilliform virus particles were encountered not only in the crystal-containing tapetal cells (Pl. I, fig. 2), but also on the parietal cells of the anther (Pl. II, fig. 1). Groups of viral particles were seen in the perinuclear cisternae or in the nucleus, inside a membrane bounded space (Pl. II, fig. 2) possibly resulting from the invagination of the inner membrane of the nuclear envelope during a process of enlargement of the perinuclear cisternae. When located in the cytoplasm, either in tapetal cells or in parietal ones, the virus particles were always seen inside rough endoplasmic reticulum cisternae (Pl. I, fig. 2; Pl. II, fig. 1a, b). In addition to that, they were also often found along plasmodesmata (Pl. II, fig. 1b).

Most of the virus particles had a length of 270-320 nm, although few of them measured 500-600 nm. They had a 9 nm thick envelope surrounding a U-shaped nucleocapsid with 50-60 nm in diameter (Pl. I, fig. 2; Pl. II, fig. 2). A grooved aspect of the nucleocapsid, with a periodicity of 4 nm, could be distinguished in some images (Pl. II, fig. 1a, double arrow). A 10 nm thick central axial core could be seen in transection of the virus particles (Pl. II, fig. 2).

Pollen grains, at all developmental stages, showed no virus particles and no crystal inclusions. Also, the presence of virus particles and crystal inclusions seem to have no effect on the microsporogenesis process, even on what concerns the ultrastructure of the pollen grain organelles.

## DISCUSSION

The crystalline structures which were observed in tapetal cells of the anther of *L. esculentum* are different from other crystals reported in this type of cells, as far as both morphology and nature are concerned. Thus, BUSS and LERSTEN (1972), described calcium oxalate crystals, which attained maximum development during meiosis, diminishing somewhat later on, ascribing no functions nor presenting relationships between them and developmental stages. In our material the crystalline structures, due to their protease sensitivity, seem to be mostly, if not entirely, made up of protein. The inclusions, which had no perceptible effect on microsporogenesis, were found only in degenerating tapetal cells.

Morphologically similar crystalline inclusions were described in virus-infected leaves of *Vicia faba*, *Phaseolus vulgaris* L. var. Bountiful and *Vigna sinensis* Endl. var. *Blackeye* (WEINTRAUB and RAGETLI, 1968, 1970), *Avena sativa* L. var. Clintland and *Hordeum vulgare* L. var. Vantage (PALIWAL, 1970) and *Vigna unguiculata* L. (Walp) var. Early Romshorn (LANGENBERG and SCHRODER, 1975), which were interpreted as virus-aggregates, although WEINTRAUB and RAGETLI stated that only the identification of proteins and nucleic acids in the elements of the crystalline structure would be a reliable mean for relating them to virus.

Besides the crystalline inclusion, also particles morphologically similar to bacilliform virus were observed in the anthers of *L. esculentum*. In the literature there are reports of various cases of infection with this type of virus and, in plant cells, they are reported namely in leaves of 2 species of *Melilotus* (KITAJIMA *et al.*, 1969), wheat derived from seeds infected through leafhoppers (LEE, 1970), naturally diseased eggplants, and experimentally graft-inoculated seedlings of eggplants and tomato (MARTELLI and CASTELLANO, 1970), *Dendrobium* (LAWSON and ALI, 1975), *Laelia* (PETERS, 1977), phloem cells of *Sonchus* (STEINKAMP and HOEFERT, 1977) and callus tissue obtained from wheat leaf (FARMER and LEE, 1978). The fact that no crystalline structures were found in tapetal cells of tomato plants devoided of the referred rod-shaped virus and the fact that they were also absent in

tomato plants infected with a different virus (SANTOS and ABREU, 1975) seems to point to a direct or indirect relationship between them and the here described bacilliform virus.

## REFERENCES

- ABREU, I. and SANTOS, A.  
1975 Protein crystals in tapetal cells of *Lycopersicum esculentum* Mill. infected by bacilliform-type virus. Abstract in «X Annual Meeting of the Portuguese Electron Microscopy Society».
- BUSS, P. A., Jr. and LERSTEN, N. R.  
1972 Crystals in tapetal cells of the Leguminosae. *Bot. J. Linn. Soc.* **65**: 81-85.
- ECHLIN, P.  
1971a The role of the tapetum during microsporogenesis of Angiosperms in «Pollen Development and Physiology», pp. 41-61. Ed. by HESLOP-HARRISON, J. Butterworth, London.  
1971b Production of sporopollenin by the tapetum in «Sporopollenin», pp. 220-248. Ed. by BROOKS, J., GRANT, P. R., MUIR, M., VAN GIJZEL, P. and SHAW, G. Academic Press, New York and London.
- FARMER, I. and LEE, P. E.  
1978 Fine structure of callus tissue derived from rhabdovirus-infected wheat. *J. Ultrastruct. Res.* **64**: 141-147.
- KITAJIMA, E. W., LAURITIS, J. A. and SWIFT, H.  
1969 Morphology and intracellular localization of a bacilliform latent virus in sweet clover. *J. Ultrastruct. Res.* **29**: 141-150.
- LANGENBERG, W. G. and SCHRODER, H. F.  
1975 The ultrastructural appearance of cowpea mosaic virus in cowpea. *J. Ultrastruct. Res.* **51**: 166-175.
- LAWSON, R. H. and ALI, S.  
1975 Ultrastructure of white-streaked *Dendrobium phalaenopsis* orchid flowers infected with a rhabdovirus. *J. Ultrastruct. Res.* **53**: 345-353.
- LEE, P. E.  
1970 Developmental stages of wheat striate mosaic virus. *J. Ultrastruct. Res.* **31**: 282-290.
- LUFT, J. H.  
1961 Improvements in epoxy resin embedding methods. *Biophys. and Biochem. Cytol.* **9**: 409-412.
- MARINOZZI, V. and GAUTIER, A.  
1961 Essais de cytochimie ultrastructurale du rôle de l'osmium réduit dans les colorations électroniques. *Comptes Rend. Acad. Sc. (Paris)* **253**: 1180-1182.
- MARTELLI, G. P. and CASTELLANO, M. A.  
1970 Electron microscopy of eggplant mottled dwarf virus. *Phytopathol. Mediterranea* **9**: 39-49.
- PALADE, G. E.  
1952 A study of fixation for electron microscopy. *J. Exp. Med.* **95**: 285-298.

- PALIWAL, Y. C.  
1970 Electron microscopy of bromegrass mosaic virus in infected leaves. *J. Ultrastruct. Res.* **30**: 491-502.
- PETERS, K.-R.  
1977 Orchid viruses: a new rhabdovirus in *Laelia* red leafspots. *J. Ultrastruct. Res.* **58**: 166-171.
- REYNOLDS, E. S.  
1963 The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biol.* **17**: 208-212.
- SABATINI, D. D., BENSCH, K. and BARNETT, R. J.  
1963 The preservation of cellular ultrastructure and enzymatic activity by aldehyde fixation. *J. Cell Biol.* **17**: 19-58.
- SANTOS, A. and ABREU, I.  
1975 Normal microsporogenesis in infected anthers of *Lycopersicon esculentum* Mill. and *Cucurbita polymorpha* Duch. Abstract in «X Annual Meeting of the Portuguese Electron Microscopy Society».
- STEINKAMP, M. P. and HOEFERT, L. L.  
1977 Annulate lamellae in phloem cells of virus-infected *Sonchus* plants. *J. Cell Biol.* **74**: 111-118.
- VALENTINE, R. C.  
1966 Personal communication.
- WEINTRAUB, M. and RAGETLI, H. W. J.  
1968 Intracellular characterization of bean yellow mosaic virus-induced inclusions by differential enzyme digestion. *J. Cell Biol.* **38**: 316-328.  
1970 Electron microscopy of the bean and cowpea strains of southern bean mosaic virus within leaf cells. *J. Ultrastruct. Res.* **32**: 167-189.

## PLATES

## KEY TO ABBREVIATIONS

- AC — axial core  
CW — cell wall  
E — envelope  
N — nucleus  
NC — nucleocapsid  
NM — nuclear membrane  
RER — rough endoplasmic reticulum  
Va — vacuole

PLATE I

1970 Electron microscopy of bromovirus nucleic acid in infected leaves. *J. Ultrastruct. Res.* 29: 491-502.

1971 Osaka virus: a new rhabdovirus in female red scarabeids. *J. Ultrastruct. Res.* 36: 166-171.

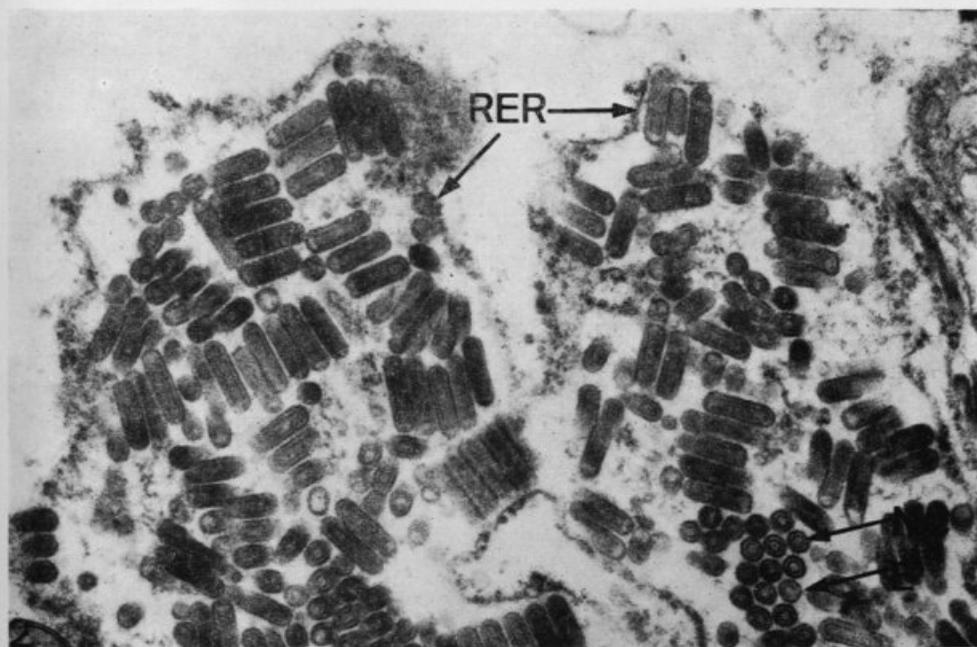
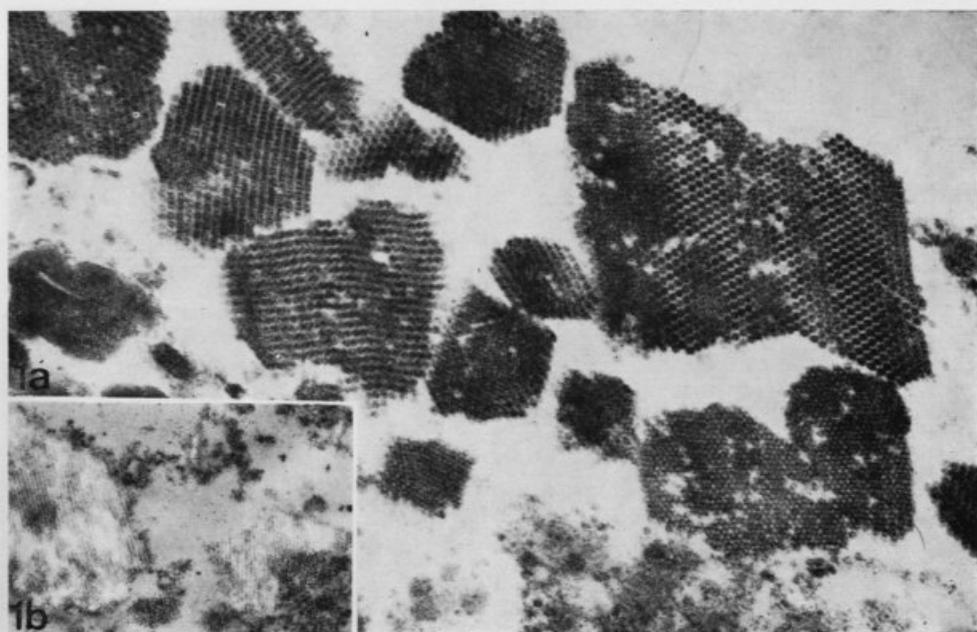
1972 The use of lead citrate as stain for an electron microscope in electron microscopy. *J. Gen. Biol.* 73: 201-212.

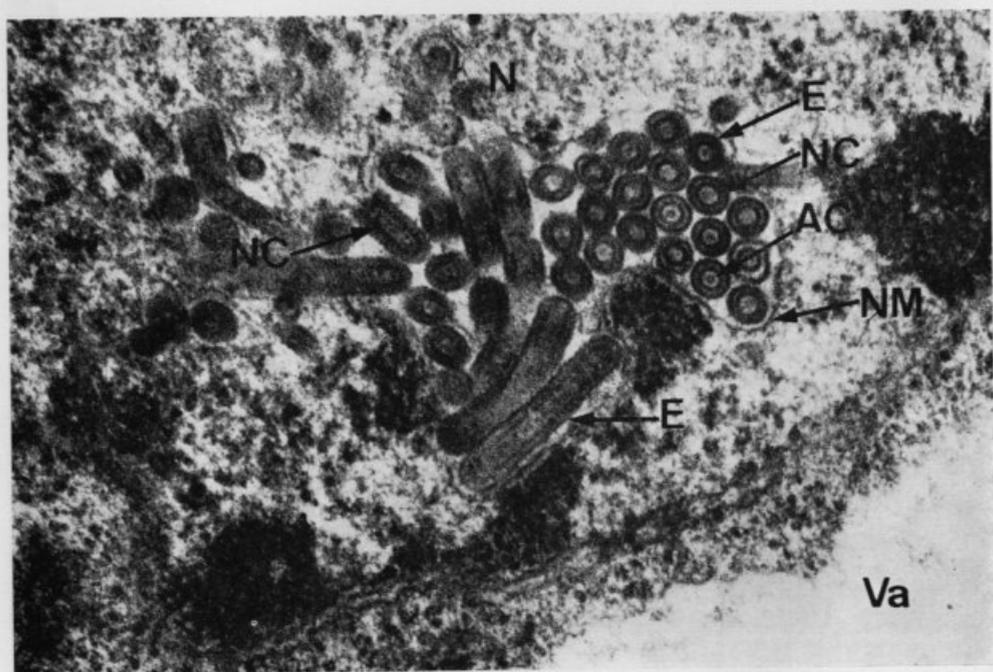
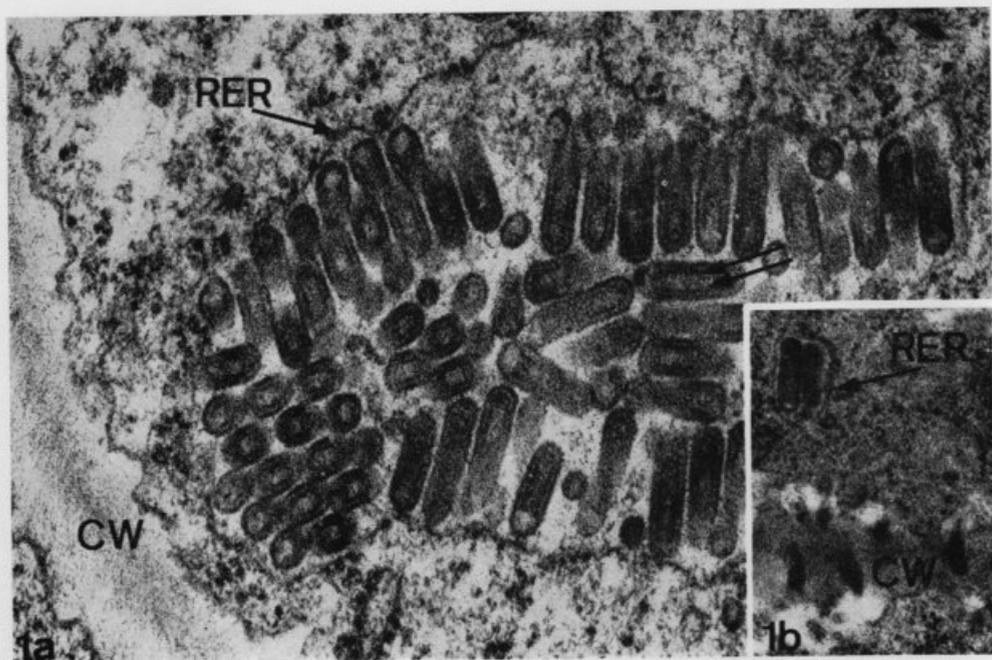
1973 The preservation of electron micrographs by electron microscopy. *J. Ultrastruct. Res.* 41: 1-10.

1974 Normal ultrastructure of the tapetal cell in the anther of *Lychnis viscaria*. *J. Ultrastruct. Res.* 44: 1-10.

PLATE I

- Fig. 1.-a) — Degenerating tapetal cell showing crystalline structures.  $\times 50\ 000$ .  
 b) — Crystal almost completely digested away by protease incubation.  $\times 25\ 000$ .
- Fig. 2. — Tapetal cell. Longitudinal and transections of bacilliform virus contained within dilated cisterna of the endoplasmic reticulum.  $\times 33\ 000$ .





VIRAL INFECTION DURING MICROSPOROGENESIS  
OF *TYCOPHYTUM ESCULENTUM* MILL  
AND *CUCURBITA POLYMORPHA* DUCH

ROBERT GANTON, SIDA ABU-AMRU and E. SALAMA

PLATE II

Fig. 1.-a) — Cytoplasm of a parietal cell. Note striations in the nucleocapsid (double arrow).  $\times 56\ 000$ .

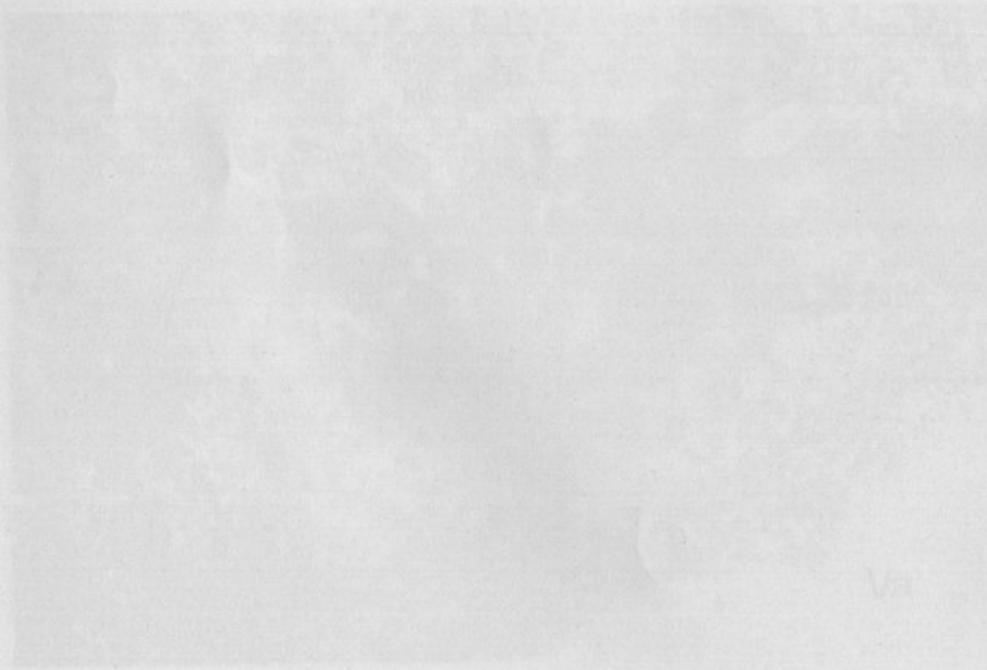
b) — Bacilliform particles along plasmodesmata.  $\times 35\ 000$ .

Fig. 2. — Nucleus of a parietal cell. Bacilliform virus inside a membrane bounded space.  $\times 63\ 000$ .



II. STATE

THE STATE OF TEXAS, COUNTY OF DALLAS, do hereby certify that the within and foregoing is a true and correct copy of the original as the same appears in the records of the County Clerk of said County, to wit: the records of the County Clerk of said County, in and to which said records the same has been duly filed for record, to wit: the records of the County Clerk of said County, in and to which said records the same has been duly filed for record.



VII

## VIRAL INFECTION DURING MICROSPOROGENESIS OF *LYCOPERSICUM ESCULENTUM* MILL AND *CUCURBITA POLYMORPHA* DUCH.

by

ARLETE SANTOS, ILDA ABREU and R. SALEMA \*

Experimental Cytology Centre and Institute of Botany,  
University of Porto — Portugal

### SUMMARY

Virus particles were observed during all stages of microsporogenesis of *L. esculentum* and *C. polymorpha*. Such virus particles are isodiametric, averaging 250 Å, arranged in a single row inside a tubular structure of 500 Å diameter.

Virus particles were observed in the cytoplasm, nucleus and plasmodesmata of parietal cells, and in plasmodesmata and in the cisternae of the typical elaborated endoplasmic reticulum system of tapetal cells.

In pollen mother cells the tubular virus-containing structures were observed in the cytoplasm. After meiosis, however, they appeared located in the callosic cell walls. Uninucleated microspores showed virus particles in the cytoplasm, intine and germinative pores. After mitosis (binucleated microspore) they appeared in the intine and in the generative cell wall, in this latter case both inside tubular structures or as aggregates of particles.

No further alterations were noticed, even in what concerns cell organelles and ontogenic processes, in comparison with non-infected, healthy anthers of the same species.

### INTRODUCTION

DURING the study of microsporogenesis in *Lycopersicum esculentum* Mill. and *Cucurbita polymorpha* Duch. the occasional occurrence of isodiametric, virus-like particles was observed (SANTOS and ABREU, 1975).

Ultrastructural aspects of viral infection of anthers were reported in *Glycine max* cv. Harosoy (YANG and HAMILTON, 1974), *Hordeum vulgare* var. «Atlas» (CARROL, 1974; CARROL and MAYHEW, 1976) and *Olea europaea* L. (PACINI and CRESTI, 1977).

\* Address: Rua do Campo Alegre, 1021, 4100 Porto-Portugal.

Both the occurrence of the referred particles and their possible influence on the development of pollen grains were considered worth to study, and are reported in the present paper.

#### MATERIALS AND METHODS

For electron microscopic observations, anthers of *Cucurbita polymorpha* Duch. and *Lycopersicum esculentum* Mill. were collected at different development stages. Samples were fixed in 2.5% glutaraldehyde in 0.1 M phosphate buffer at pH 7.2 (SABATINI, BENSCH and BARNETT, 1963) for 3 hrs., thoroughly washed in the same buffer overnight and post-fixed in 2% osmium tetroxide in veronal buffer (PALADE, 1952) for 2 hrs. The fixed anthers were treated «en bloc» with 1% uranyl acetate in veronal buffer for 30 minutes. Dehydration with acetone and embedding in Epon 812 through propylene oxide (LUFT, 1961) followed. Thin sections were made with a LKB ultratome III fitted with diamond knife and stained with a saturated solution of uranyl acetate in 50% ethanol with 1% acetic acid (VALENTINE, 1966) and lead citrate (REYNOLDS, 1963).

Sections mounted on uncoated grids were examined with a Siemens Elmiskop 1A at 80 Kv using 200  $\mu\text{m}$  condensor aperture and 50  $\mu\text{m}$  objective aperture. Agfa-Gevaert 23 D 56 cut film was used for photographic recording.

#### RESULTS

Virus particles were found in the cell layers which surround the anther locus (parietal and tapetal cells) and at all stages of pollen development.

The isodiametric particles, averaging 200-300 Å, form one single row inside tubular structures of 450 to 650 Å in diameter. These tubular structures, when located in the cytoplasm, always appear inside rough endoplasmic reticulum cisternae (Pl. I, fig. 1a, b).

In parietal cells, tubular structures containing virus particles were observed in the cytoplasm (Pl. I, fig. 1a, b), in the nucleus (Pl. I, fig. 2), and also in the cell wall, located in plasmodesmata (Pl. I, fig. 1c). In tapetum (Pl. II, fig. 1), tubular structures were found in cell walls and also in the elaborate system of rough

endoplasmic reticulum cisternae, during development of these cells (SANTOS, ABREU and SALEMA, 1979).

Virus particles were present during all stages of pollen grain development. They were found in the cytoplasm of microspore mother cells and, after meiosis, tubular structures were observed at various depths in the thick callosic wall which surrounds the tetrads formed and in the anther loculus (Pl. II, fig. 2). In the uninucleated microspore (Pl. III, fig. 1), when the exine is already structured, virus particles were seen in the cytoplasm, in the intine and in the germinative pores. Later on, at the binucleated pollen grain (Pl. III, fig. 2), virus particles appeared preferentially in the intine and in the generative cell wall; in this latter case, besides tubular structures containing virus particles, also aggregates of particles were observed.

#### DISCUSSION

Virus particles, morphologically similar to the ones reported here, were described in leaves of *Phaseolus vulgaris* L. cv. Cherokee Wax, after mechanical inoculation (KIM and FULTON, 1973). These virus particles moved to the cell wall, and appeared located in invaginations of the plasmalemma, admittedly responsible for the formation of paramural bodies and subsequent development of abnormal cell wall protusions. In our material no such modifications of the plasmalemma nor such cell wall outgrowths were observed.

Among the papers referred to under Introduction (YANG and HAMILTON, 1974; CARROL and MAYHEW, 1976; PACINI and CRESTI, 1977) only in the case of the anthers of *Olea europaea* virus particles similar to the ones described in the present paper were studied. However, the situation in that arboreous dicotyledon is a different one because immediately before mitotic division of the microspore the virus particles are confined to germinative pores, and they were no longer seen in the binucleated pollen grain or in the germinated one. This markedly contrasts with the here reported, since we found virus particles in the binucleated stage, mostly located at the generative cell wall, and also at the intine. As no further developmental stages were studied, nothing can be said about probable transmission to seeds.

The observations made showed virus particles in the cell layers which surround the loculus of the anther, and also on the various stages of pollen grain development. It seems reasonable to admit that virus particles observed in the callosic wall of tetrads are penetrating those cells, rather than leaving them, since they appear in higher numbers in the following stages and, on the other hand, in previous developmental stages, they were seen in the tapetum and, after degenerescence of such cells, freely located in the loculus, surrounding the tetrads; in addition to that they were seen either in the callosic wall and in plasmodesmata, suggesting an intracellular movement.

Comparison of microsporogenesis in the infected anthers with healthy ones showed no alteration, as far as cell organelles and ontogenetic process of pollen grain formation were concerned.

#### REFERENCES

- CARROL, T. W.  
1974 Barley stripe mosaic virus in sperm and vegetative cells of barley pollen. *Virology* **60**: 21-28.
- CARROL, T. W. and MAYHEW, D. E.  
1976 Anther and pollen infection in relation to the pollen and seed transmissibility of two strains of barley stripe mosaic virus in barley. *Canad. J. of Botany* **54**: 1604-1621.
- KIM, K. S. and FULTON, J. P.  
1973 Plant virus- induced cell wall overgrowth and associated membrane elaboration. *J. Ultrastruct. Res.* **45**: 328-342.
- LUFT, J. H .  
1961 Improvements in epoxy resin embedding methods. *Biophys. and Biochem. Cytol.* **9**: 409-412.
- PACINI, E. and CRESTI, M.  
1977 Viral particles in developing pollen grains of *Olea europaea*. *Planta* **137**: 1-4.
- PALADE, G. E.  
1952 A study of fixation for electron microscopy. *J. Exp. Med.* **95**: 285-298.
- REYNOLDS, E. S.  
1963 The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biol.* **17**: 208-212.
- SABATINI, D. D., BENSCH, K. and BARNETT, R. J.  
1963 The preservation of cellular ultrastructure and enzymatic activity by aldehyde fixation. *J. Cell Biol.* **17**: 19-58.
- SANTOS, A. and ABREU, I.  
1975 Normal microsporogenesis in infected anthers of *Lycopersicum esculentum* Mill. and *Cucurbita polymorpha* Duch. Abstract in

«X Annual Meeting of the Portuguese Society of Electron Microscopy».

SANTOS, A., ABREU, I. and SALEMA, R.

1979 Elaborate system of RER and degenerescence of tapetum during pollen development in some dicotyledons. *J. Submicr. Cytol.* 11: 99-107.

VALENTINE, R. C.

1966 Personal communication.

YANG, A. F. and HAMILTON, R. I.

1974 The mechanism of seed transmission of tobacco ringspot virus in soybean. *Virology* 62: 26-37.

The Department of Education has the honor to acknowledge the receipt of your report on the progress of the work of the Department during the year 1904-1905. The report is most interesting and shows a marked improvement in the work of the Department during the year. The Department is pleased to note that the work of the Department has been carried on in a most efficient manner and that the results are most satisfactory. The Department is confident that the work of the Department during the year 1905-1906 will be even more successful than that of the year 1904-1905.

The Department is pleased to note that the work of the Department has been carried on in a most efficient manner and that the results are most satisfactory. The Department is confident that the work of the Department during the year 1905-1906 will be even more successful than that of the year 1904-1905.

The Department is pleased to note that the work of the Department has been carried on in a most efficient manner and that the results are most satisfactory. The Department is confident that the work of the Department during the year 1905-1906 will be even more successful than that of the year 1904-1905.

# PLATES

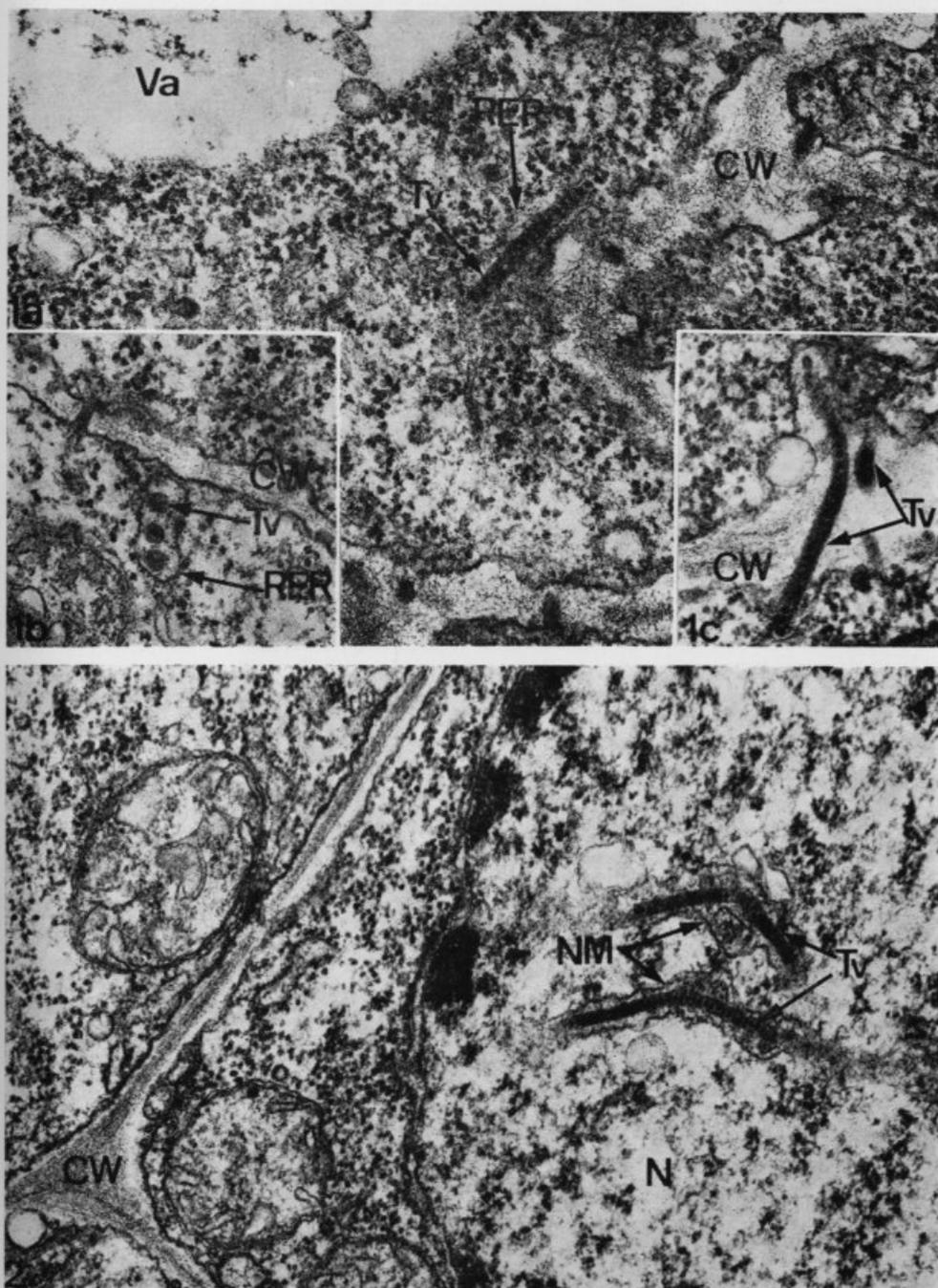
## KEY TO ABBREVIATIONS

AL	—	Anther loculus
AV	—	Aggregates of virus
C	—	Callose
CW	—	Cell wall
E	—	Exine
gcw	—	Generative cell wall
GN	—	Generative nucleus
I	—	Intine
N	--	Nucleus
NM	—	Nuclear membrane
RER	—	Rough endoplasmic reticulum
Tv	—	Tubules with virus
Va	—	Vacuole

PLATES

PLATE I

- Fig. 1.-a) — Detail of a parietal cell showing virus particles, contained in tubular structures and located inside one endoplasmic reticulum cisterna.  $\times 48\ 000$ .
- b) — Transections of tubular structures containing virus and surrounded by endoplasmic reticulum membrane.  $\times 47\ 000$ .
- c) — Tubular structures with virus in plasmodesmata.  $\times 48\ 600$ .
- Fig. 2. — Parietal cell showing tubular structures containing virus and surrounded by invaginations of the inner nuclear membrane.  $\times 35\ 000$ .



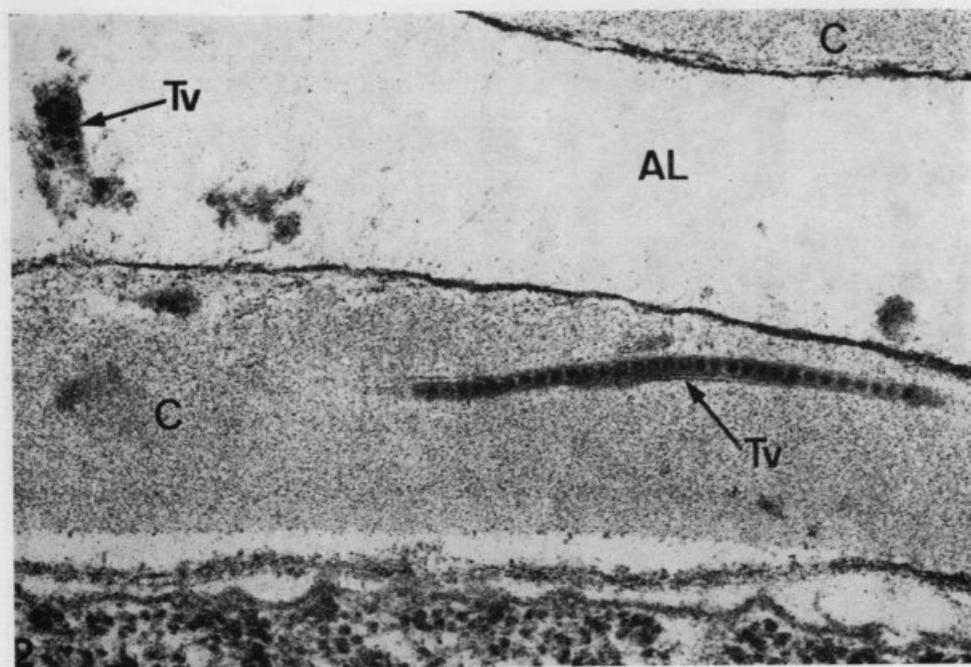


PLATE II

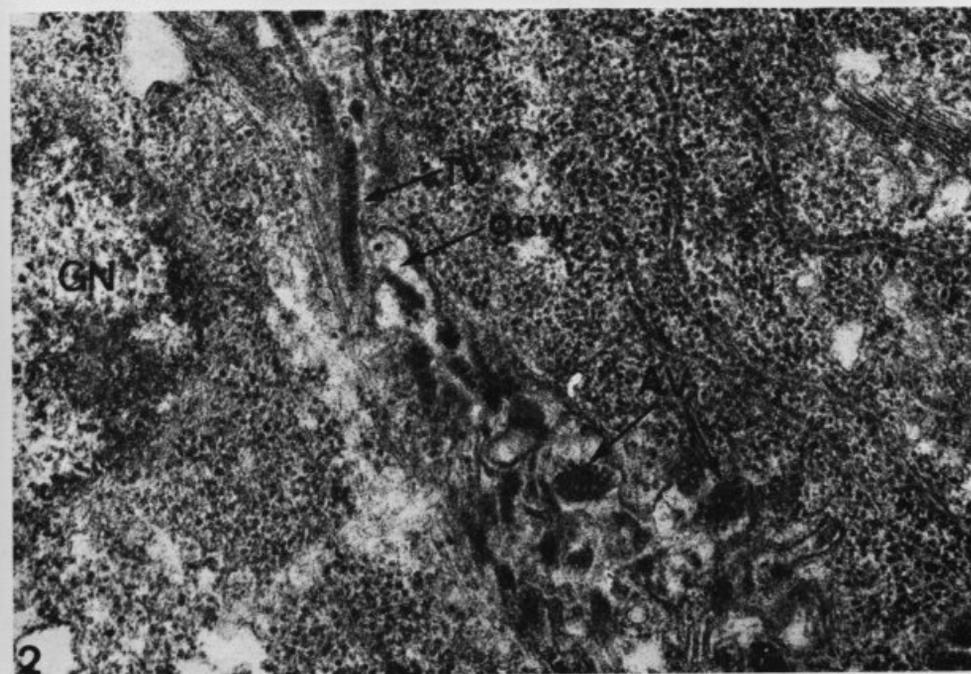
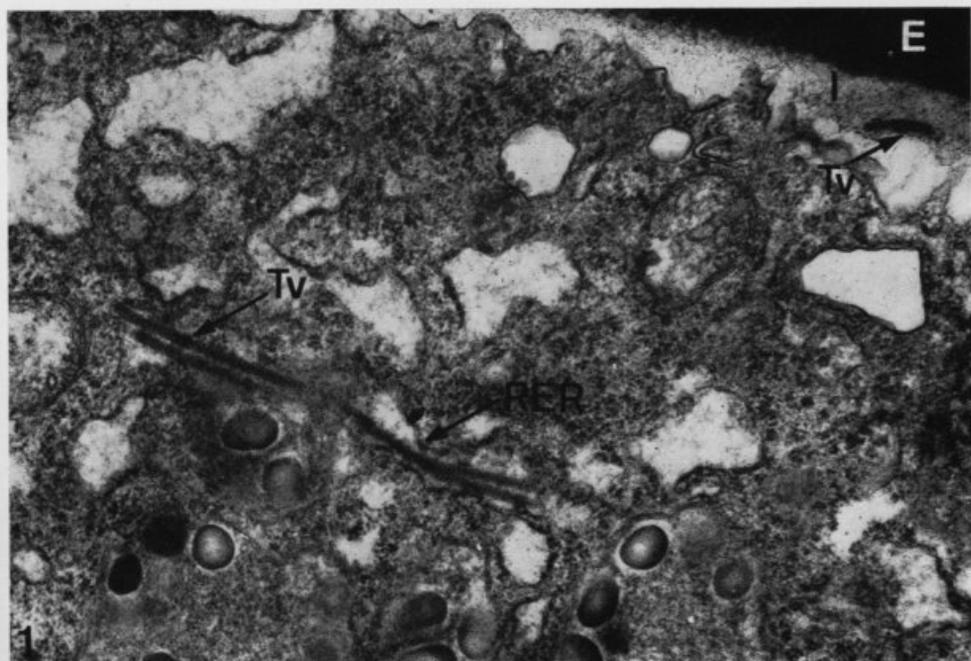
Fig. 1. — Viral tubules located in rough endoplasmic reticulum cisternae, which at this developmental stage form an elaborate system.  $\times 43\ 000$ .

Fig. 2. — Microspore in tetrad stage enclosed by callose wall in which viral tubules can be seen, as well as in the anther loculus.  $\times 60\ 000$ .

PLATE III

Fig. 1.—Microspore with well developed exine. Viral particles are present in the intine and in the cytoplasm.  $\times 22\ 000$ .

Fig. 2.—Binucleated pollen grain. Viral tubules and aggregates of virus located in the generative cell wall.  $\times 38\ 700$ .





CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE  
DES LOTIERS DU GROUPE *CORNICULATUS*  
DE LA PÉNINSULE IBÉRIQUE ET DES ÎLES BALÉARES

par

ABÍLIO FERNANDES \*

Institut Botanique de l'Université de Coimbra

RÉSUMÉ

L'examen des spécimens existant à COI, ELVE, LISE, LISU, MA, MAF et PO a montré que les Lotiers du groupe *corniculatus* se trouvent représentés à la Péninsule Ibérique et aux îles Baléares par les taxa suivants: *Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd., avec les vars. *tenuis* et *macrodon* Borsos; *L. preslii* Ten.; *L. alpinus* (Ser.) Schleicher ex Ramond; *L. corniculatus* L., avec les vars. *corniculatus*, *crassifolius* (Pers.) Ser., *ciliatus* Koch, *hirsutus* Koch et *sennenii* A. Fernandes; *L. pedunculatus* Cav. (syn. *L. uliginosus* Schkuhr), avec les vars. *pedunculatus* et *villosus* (Ser.) Lawalrée; *L. boissieri* A. Fernandes; *L. glareosus* Boiss. & Reuter, avec les vars. *glareosus* et *villosus* Boiss. & Reuter; et *L. delortii* Timb.-Lagr. ex F. W. Schultz, avec les vars. *delortii* et *rivasii* A. Fernandes.

Les noms considérés corrects, la bibliographie respective, la synonymie concernant particulièrement l'aire étudiée, une description et l'énumération des spécimens observés sont donnés pour chacun des taxa. Des clefs pour la détermination des espèces et de leurs variétés, ainsi que des cartes montrant la distribution géographique dans la région étudiée sont aussi ajoutées.

En tenant compte des données caryologiques connues, soit pour des plantes croissant dans la Péninsule Ibérique, soit dans d'autres régions, et en prenant en considération aussi les données de la morphologie externe, on fait des remarques sur les rapports phylogénétiques et l'évolution probable chez les taxa énumérés.

RESUMO

O estudo de espécimes existentes em COI, ELVE, LISE, LISU, MA, MAF e PO mostrou que os *Lotus* do grupo *corniculatus* se encontram representados na Península Ibérica e nas ilhas Baleares pelos seguintes taxa: *Lotus*

\* Bolseiro do Instituto Nacional de Investigação Científica (I. N. I. C.).  
Centro de Fito-sistemática e Fito-ecologia (Ec C2) da Universidade de Coimbra.

*tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd., com as vars. *tenuis* e *macrodon* Borsos; *L. prestlii* Ten.; *L. alpinus* (Ser.) Schleicher ex Ramond; *L. corniculatus* L., com as vars. *corniculatus*, *crassifolius* (Pers.) Ser., *ciliatus* Koch, *hirsutus* Koch et *sennenii* A. Fernandes; *L. pedunculatus* Cav. (sinón. *L. uliginosus* Schkuhr), com as vars. *pedunculatus* e *villosus* (Ser.) Lawalrée; *L. boissieri* A. Fernandes; *L. glareosus* Boiss. & Reuter, com as vars. *glareosus* e *villosus* Boiss. & Reuter; e *L. delortii* Timb.-Lagr. ex F. W. Schultz, com as vars. *delortii* e *rivasii* A. Fernandes.

Aos nomes considerados correctos de cada um dos taxa seguem-se a bibliografia, a sinonímia respeitante particularmente à área considerada, uma descrição e a enumeração dos espécimes observados. Juntam-se também chaves para a determinação dos taxa, bem como mapas mostrando a sua distribuição na Península e nas ilhas Baleares.

Utilizando os dados cariológicos obtidos a partir de plantas provenientes da Península Ibérica e de outras regiões e tendo em consideração os caracteres da morfologia externa, fazem-se algumas considerações sobre as relações filogenéticas e a evolução nos taxa enumerados.

#### INTRODUCTION

LE *Lotus corniculatus* a été établi par LINNÉ (Sp. Pl. 2: 775, 1753) et dans cette espèce il a distinguée deux variétés:  $\beta$ ., non nommée, et  $\gamma$ ., désignée sous le nom *tenuifolia*. En ce qui concerne l'habitat, il indique l'Europe pour l'ensemble.

BROTERO (Fl. Lusit. 2: 121, 1804) mentionne pour le Portugal *L. corniculatus* L. var. *arvensis* et var. *sylvaticus*, en donnant une description soignée de la dernière, laquelle correspond au *L. pedunculatus* Cav., comme il a été généralement reconnu.

BOISSIER (Voy. Bot. Esp. 2: 175, 1840) reconnaît dans l'espèce une autre variété, croissant «in lapidosis regionis nivalis summae Sierra Nevada», qui, d'accord avec son habitat, il nomme *L. corniculatus* var. *glacialis*. Plus tard, BOISSIER & REUTER (Pugilus: 36, 1852) décrivent le *L. glareosus*, espèce dans laquelle ils distinguent les vars. *glabrescens* et *villosus*, en même temps qu'ils transfèrent le var. *glacialis* Boiss. du *L. corniculatus* dans l'espèce qu'ils venaient de créer. La combinaison devient donc *L. glareosus* Boiss. & Reuter var. *glacialis* (Boiss.) Boiss. & Reuter. Ces auteurs ajoutent à la description de leur espèce et des variétés les différences au moyen desquelles on peut distinguer le *L. glareosus* du *L. corniculatus*.

WILLKOMM (in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 342-345, 1877) cite pour l'Espagne, dans ce groupe, le *L. glareosus* Boiss.

& Reuter, avec les variétés indiquées par BOISSIER & REUTER, le *L. corniculatus*, le *L. tenuifolius* (L.) Reinchenb. (= *L. tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd.) et le *L. uliginosus* Schkuhr.

Chez le *L. corniculatus* L., WILLKOMM considère les taxa infraspécifiques suivants<sup>1</sup>:

- |  |   |
|--|---|
| a. vulgaris                                    | d. pilosus  |
| $\alpha$ . genuinus                            | $\alpha$ . ciliatus (L. ciliatus Ten.)  |
| $\beta$ . pedunculatus (L. pedunculatus Cav.?) | $\beta$ . villosus (L. corniculatus $\gamma$ . hirsutus Koch, L. villosus Thuill., L. stenodon Boiss. & Heldr., L. corniculatus $\gamma$ . stenodon Boiss.) |
| b. gracilis (L. delortii Timb.-Lagr.)          | $\gamma$ . alpinus Boiss.   |
| c. crassifolius Pers.                          |   |

En ce qui concerne le var. *pedunculatus*, l'auteur ajoute qu'il est très distinct et qu'il appartient probablement au *L. uliginosus* Schkuhr.

HENRIQUES (Rel. Exped. Sci. Serra Estrella, Bot.: 101, 1883) rapporte l'existence à la Serra da Estrela, croissant sur les terrains pierreux à Lagoa Comprida et à S. Romão, du *L. glareosus* var. *villosus* Boiss. & Reuter, taxon pour lequel il indique, outre la Serra da Estrela, la distribution géographique suivante: Espagne, dans la région montagneuse et alpine de la Sierra Nevada. Dans cet ouvrage, il mentionne aussi pour le Portugal (Serra da Estrela et d'autres régions) les taxa du *L. corniculatus* a. *vulgaris* (Manteigas, Covilhã et S. Romão), d. *pilosus*  $\beta$  *villosus* (Bragança, Arrábida, Azeitão) et  $\gamma$  *alpinus* (Covão do Boi et Penha do Gato), ainsi que le *L. uliginosus* Schkuhr (Senhora do Desterro, Manteigas, Valezim, Sintra et Caparide).

En dehors du *L. glareosus* var. *glacialis* et du *L. uliginosus*, MARIZ (in Bol. Soc. Brot. 2: 83, 1884) cite pour le Portugal le *L. corniculatus* L., espèce dans laquelle il distingue les mêmes taxa infraspécifiques mentionnés par WILLKOMM et réfère les spécimens existant dans l'herbier de Coimbra.

COLMEIRO (Enum. Pl. Penins. Hisp.-Lusit. 2: 188, 1886) énumère les spécimens de la Péninsule Ibérique et des îles Baléares dont il avait connaissance, soit par l'observation des échantillons, soit par les citations d'autres auteurs. Ce procédé

<sup>1</sup> La synonymie citée est celle référée par WILLKOMM (op. cit.: 343-344).

l'a amené à inclure dans les divers taxa du matériel assez hétérogène, de telle façon qu'il est impossible de prendre en considération cet ouvrage pour les citations dans beaucoup de cas.

Pour la Galice, MERINO (Fl. Galicia 1: 347-350, 1905) indique le *L. uliginosus* Schkuhr, le *L. pilosus* Jord. (= *L. delortii* Timb.-Lagr. ex F. W. Schultz), le *L. corniculatus* L., avec les taxa infraspécifiques correspondant à peu près à ceux énumérés par WILLKOMM (loc. cit.) mais réduits à la catégorie de formes et, d'une façon douteuse, le *L. tenuifolius* Reichenb. (*L. tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd.).

LÁZARD é IBIZA (Comp. Fl. Esp. 2: 259, 1907) cite les *L. glareosus* Boiss. & Reuter, *L. tenuifolius* Reichenb., *L. pilosus* Jord. et *L. uliginosus* Schkuhr.

HENRIQUES (Esb. Fl. Bac. Mondego: 204, 1913) suit les points de vue de WILLKOMM (loc. cit.) et de MARIZ (loc. cit.).

SAMPAIO (Man. Fl. Portug.: 244, 1911) ne cite que le *L. corniculatus* L. avec les vars. *pedunculatus* (Cav.), *alpinus* (Schleicher) et la raça (= subsp.) *longipes* Samp. Plus tard (Fl. Portug.: 295, 1947), il exclue de l'espèce le var. *pedunculatus* (Cav.), qui est alors considéré comme une espèce indépendante, dans laquelle il range le *L. uliginosus* Schkuhr comme synonyme.

COUTINHO (Fl. Port.: 349, 1913; ed. 2: 417, 1939) ne réfère aussi que le *L. corniculatus* L., espèce dans laquelle il distingue le var. *arvensis* Ser. — avec les formes *typicus*, *ciliatus* (Koch) et *hirsutus* (Koch) —, le var. *alpinus* (Schleicher) Ser. et le var. *decumbens* (Poiret) Coutinho. Pour cet auteur, le *L. glareosus*, indiqué par HENRIQUES (op. cit.: 101, 1833) et MARIZ (loc. cit.), ne serait que le *L. corniculatus* var. *alpinus* (Schleicher) Ser.

PAU [in Mem. Mus. Cienc. Nat. Barcelona, 1 (1): 37, 1922] range le *L. corniculatus* var. *glacialis* Boiss. dans la catégorie d'espèce [*L. glacialis* (Boiss.) Pau], en mentionnant qu'il l'a récolté à la Sierra Nevada. En même temps, il réduit l'espèce *L. glareosus* Boiss. & Reuter à la catégorie de variété — *L. glacialis* (Boiss.) Pau var. *glareosus* (Boiss. & Reuter) Pau — en lui attribuant comme synonyme *L. glareosus* var. *glabrescens* Boiss. & Reuter.

CABALLERO (Fl. Anal. Esp.: 260, 1940) ne réfère que le *L. uliginosus* Schkuhr et le *L. corniculatus* L.

P. W. BALL & A. CHRŤKOVÁ-ZERTOVÁ (in Fl. Eur. 2: 174, 1968) reconnaissent le groupe du *L. corniculatus* L. dans lequel

ils rangent les espèces suivantes: *L. tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd., *L. krylovii* Schischkin & Serg., *L. borbassii* Ujhelyi, *L. delortii* Timb.-Lagr. ex F. W. Schultz, *L. stenodon* (Boiss. & Heldr.) Heldr., *L. glareosus* Boiss. & Reut., *L. corniculatus* L., *L. alpinus* (DC.) Schleicher ex Ramond, *L. uliginosus* Schkuhr, *L. pedunculatus* Cav., *L. granadensis* Zertová, *L. preslii* Ten. et *L. palustris* Willd. D'après les mêmes auteurs (loc. cit.), les *L. krylovii*, *L. borbassii*, *L. stenodon* et *L. palustris* n'existent pas dans la Péninsule Ibérique.

Finalement, selon FRANCO (Nova Fl. Port.: 378, 1971), les espèces de ce groupe représentées au Portugal sont: *L. tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd., *L. corniculatus* L., *L. uliginosus* Schkuhr et *L. pedunculatus* Cav.

En nous semblant que quelques problèmes concernant la taxonomie et la distribution géographique dans la Péninsule Ibérique et dans les îles Baléares de certains éléments de ce groupe restent encore à être éclaircis, nous avons entrepris la revision des taxa existant dans cette région et nous présentons ici les résultats des études menées à bout.

#### MATÉRIAUX

Les matériaux que nous avons employés dans nos recherches sont les suivants:

- 1) Les types et d'autres échantillons du *L. glareosus* Boiss. & Reuter (incl. les vars. *glabrescens*, *villosus* et *glacialis*) existant à l'herbier du Conservatoire Botanique de Genève (G);
- 2) Le type du *L. alpinus* (Ser.) Schleicher ex Ramond appartenant aussi à l'herbier ci-dessus mentionné;
- 3) Les spécimens existant à COI (Herbiers Général, Portugais et de Willkomm), LISE, LISU, MA, MAF et PO;
- 4) Des échantillons d'herbier de plantes récoltées à «Granada: Sierra Nevada, Hoya de la Mora, 2400 m, in pratis humidis, solo silicio», 25-VIII-1978, par M. le Dr. JAVIER FERNÁNDEZ CASAS.

## CLEF POUR LA DÉTERMINATION DES ESPÈCES

Les espèces du groupe *corniculatus* qui, à notre avis, existent dans la Péninsule Ibérique et dans les îles Baléares pourront être identifiées au moyen des clefs suivantes:

Calice campanulé, à dents égales ou presque égales et à base triangulaire:

Folioles des feuilles supérieures linéaires ou linéaires-lancéolées, (3)4 fois plus longues que larges ... .. 1. *L. tenuis*

Folioles lancéolées à obovées ou subrhombiques, généralement à longueur inférieure à 3 fois la largeur:

Dents du calice généralement une fois et demi plus longues que le tube ... .. 2. *L. preslii*

Dents du calice n'atteignant pas une fois et demi la longueur du tube:

Racine pivotante; tiges pleines, quelquefois avec une fissure étroite à la base (voir cependant le var. *sennenii*); folioles à nervures latérales indistinctes ou peu saillantes sur la page inférieure; ombelles (1)2-7-flores; dents du calice convergentes avant l'anthèse:

Plantes généralement naines, à forte souche et à tiges florifères 10(15) cm de long; ombelles 1-3(5)-flores; fleurs jusqu'à 18 cm de long; folioles  $2-6 \times 1,5-4$  mm ... .. 3. *L. alpinus*

Plantes à tiges florifères 5-35 cm de long; ombelles (1)2-7-flores; fleurs plus petites; folioles  $4-18 \times 1-10$  mm ... .. 4. *L. corniculatus*

Rhizome rampant, stolonifère; tiges fistuleuses au-dessus de la base; folioles à nervures secondaires saillantes sur la page inférieure; ombelles 5-12(15)-flores; dents du calice divergentes avant l'anthèse ... .. 5. *L. pedunculatus*

Calice zygomorphe, à dents supérieures et latérales courbées, généralement plus longues que le tube:

Plantes naines, à tiges courtes couchées sur le sol; folioles  $1,5-7 \times 0,5-3,5$  mm, suborbiculaires ou lancéolées et à indument de poils  $\pm$  appliqués et argentés; pédoncule jusqu'à 12 mm de long; ombelles 1-2-flores ... .. 6. *L. boissieri*

Plantes à tiges florifères couchées ou ascendantes, jusqu'à 40 cm de long; folioles  $4-15 \times 2-7$  mm, glabres, glabrescentes ou à poils denses  $\pm$  étalés; pédoncule plus long; ombelles (1)2-7-flores:

Fleurs 10-13(15) mm de long, rougeâtres, l'étendard ne verdissant pas en général par dessiccation; ailes subtronquées au sommet; carène dépassant les ailes; folioles  $4-15 \times 2-7$  mm, généralement obovées, quelquefois lancéolées ou ovées, apiculées, dépourvues de marge blanchâtre; légume  $15-25 \times 2-2,5$  mm ... .. 7. *L. glareosus*

Fleurs longues de 12-15(18) mm, jaunes, l'étendard verdissant par dessiccation; étendard dépassant nettement les autres pétales; ailes obovées-oblongues; carène ne dépassant pas les ailes; folioles 4-9 × 1,5-3 mm, généralement obovées-oblongues, aiguës ou subaiguës, à marge souvent blanchâtre; légume 20-35 × 2,5-3 mm ... ..  
 ... .. 8. *L. delortii*

#### ENUMERATION DES TAXA ET DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

1. *Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd., Enum. Pl. Hort. Berol.: 797 (1809). — Sowerby & Sm., Engl. Bot., Suppl. 1: t. 2615 (1831). — Nyman, Consp. Fl. Eur.: 183 (1878) pro parte excl. subsp. *decumbens* Poiret. — Cadevall & Sallent, Fl. Catalunya 2: 138 (1916). — Ross-Craig., Draw. Brit. Pl. 7: t. 44 (1954). — Ujhelyi in Annal. Hist.-Nat. Mus. Nation. Hung. 52: 185 (1960). — Lawalrée in Robyns, Fl. Génér. Belg. 4 (2): 139 (1963). — Borsos in Acta Bot. Acad. Hung. 12 (3-4): 264 (1966). — P. W. Ball & Chrtková-Zertová in Fl. Eur. 2: 174 (1968). — Franco, Nova Fl. Port. 1: 378 (1971). — Chrtková-Zertová in Preslia 44 (2): 131-139 (1972); in Fragm. Fl. Geobot. 20 (1): 21, fig. 8 (1974).

*Lotus corniculatus* var. *tenuifolius* L., Sp. Pl.: 776 (1753). — Ser. in DC., Prodr. 2: 214 (1825). — Brand in Bot. Jahrb. 25: 212 (1898).

*Lotus tenuifolius* (L.) Reichenb., Fl. Germ. Excurs.: 506 (1832). — Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 344 (1877); Suppl. Fl. Hisp.: 243 (1892). — Merino, Fl. Galicia 1: 350 (1905). — Láz.-Ibiza, Comp. Fl. Esp. 2: 259 (1907). Non Burm. fil.

*Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius* (L.) Hartman in Svensk Norsk. Excurs.-Fl.: 103 (1846). — Montserrat in Collect. Bot. 5 (1): 69 (1956). — Chrtková-Zertová in Preslia 33: 17-35 (1961).

*Lotus campestris* Schur in Verh. Naturf. Ver. Brünn 15: 181 (1877).

*Lotus campestris* subsp. *tenuis* (Kit.) Briquet, Prodr. Fl. Corse 2: 335 (1913). — A. & O. de Bolòs, Veg. Fl. Comarc. Barcelon.: 364 (1950). — Masclans & Batalla in Collect. Bot. 6 (4): 678 (1966).

*Lotus decumbens* Forst. in Sm., Engl. Fl. 3: 314 (1825) non Poiret (1814).

Plante de (5)8-90 cm, glabre ou glabrescente ou rarement à poils denses et apprimés. Tiges nombreuses, diffuses, rameuses, à rameaux ascendants ou dressés. Folioles et stipules (3)5-20 × (0,8)1-5 mm, linéaires ou linéaires-lancéolées, aiguës, souvent ténues, les supérieures plus étroites. Pédoncule grêle, allongé, jusqu'à 13 cm de longueur. Ombelles 1-4(6)-flores. Fleurs 6-12 mm

de long; dents du calice égales, triangulaires à la base et brusquement subulées, moins longues, aussi longues ou quelquefois plus longues que le tube; étendard suborbiculaire, légèrement émarginé au sommet; ailes obovées-oblongues, plus longues que la carène. Légume  $15-30 \times 2-2,5$  mm.  $2n = 12$ .

Nous distinguons dans cette espèce les deux variétés suivantes:

Dents du calice plus courtes ou aussi longues que le tube, le plus souvent  
2-3 mm de long ... .. var. **tenuis**  
Dents du calice plus longues que le tube, le plus souvent 3-3,5 mm de long.  
... .. var. **macrodon**

Var. **tenuis** — Borsos in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12 (3-4): 264 (1966).

*Lotus tenuis* var. *serpentinicus* P. Silva in Agron. Lusit. 30 (3-4): 209 (1968).

#### SPECIMENS OBSERVÉS<sup>1</sup>

Espagne: LUGO: riberas de Lea, 25-VII-1956, *E. Carreira* (MA 202811). SANTANDER: Requejada, prairies maritimes, 16-VI-1926, *Ed. Leroy* 6020 (MA 65966 sub *L. corniculatus* L. subsp. *cantabricus* Sennen et Leroy). VIZCAYA: Ria de Lequeitio, explanada arcillosa inundable debajo de una aliseda, 31-VII-1947, *E. Guinea* 3552 (MA 165240); Isla de San Nicolás, Lequeitio, calizas compostas del cretácico, terra negra, 30-VII-1947, *E. Guinea* (MA 165241). GUIPÚZCOA: S. Sebastian, VI-1895, *Gandoger* 268 (MA 66052); S. Sebastian, VI-1899, *Gandoger* (MA 66051). VALLADOLID: Olmedo, s. d., *Gutierrez* (MA 65900, sub *L. ulmeticus* Pau); Olmedo, s. d., *Gutierrez* 52 (MA 65960, forme à poils appliqués très denses). LOGROÑO: Corera,

<sup>1</sup> En ce qui concerne l'énumération des spécimens, nous considérons tout d'abord l'Espagne, ensuite le Portugal et après les îles Baléares. Les localités sont indiquées pour chaque province (Espagne) ou district (Portugal) et l'ordre des ces aires géographiques est celui établi dans l'«Official Standard Names Gazetteers», préparées par l'Office of Geography, Department of the Interior et publiées par le Central Intelligence Agency, Washington, DC. Au dedans de chaque province ou district, la citation des spécimens est faite, tant que possible, de l'ouest vers l'est et du nord vers le sud. Le plus souvent, la position des localités sur les cartes de distribution est approximative. Quelquefois, nous n'avons pas réussi à trouver dans les «Gazetteers» les localités mentionnées sur les étiquettes. Les noms des collecteurs sont quelquefois abrégés, mais nous croyons que, malgré cela, ils sont aisément identifiés. La transcription des étiquettes est faite d'après la langue dans laquelle elles sont écrites.

prados, 9-VIII-1929, *F. Cámara* (MA 66047); Corera, coteaux humides, alt. 500 m, VIII-1935, *F. Cámara* (MA 66048). Logroño, 4-VII, *Zubia* (MA 66049); sitios húmedos y salinos, VII-VIII, *Zubia* (MA 66050). ZARAGOZA: Calatayud, ad margines agrorum et in pratis locisque herbosis, 19-VII-1910, *C. Vicioso* (MA 66020); Calatayud, orillas de las acequias, abundante en el prado de Sr. Ramon, VI-1893, *B. Vicioso* 169 (MA 66045). ARAGONIA australis, s. d., *Loscos* (COI-Willk.); Aragon, s. d., *Iñiguez* (MA 152226). BARCELONA: Llobregat, in pratis prope flumem, VI-1870, *F. Tremols* (MA 66055); Castelldefels, prairies maritimes, VII-1910, *Sennen* (MA 66053); Prat del Llobregat, sables maritimes herbeux, 13-VIII-1925, *Sennen* 5277 (MA 66015, sub *L. Bertrandi* Sennen avec description en français sur l'étiquette). GERONA: praderas maritimas de la desembocadura del Ridaura, cerca de Sant Felú de Guixols, 14-VIII-1944, s. coll. (MA 66054). MADRID: Cerro Negro, in pratis, VI-1843, *J. Rodríguez* (MA 66010); Sierra de Guadarrama, El Paular, in pascuis, VII-1914, *C. Vicioso* (MA 66064); rivas de Jarama, in pratis humidis, VII-1790, *Cavanilles* (MA 66009); rivas de Jarama, 1818, s. coll. (MA 66011); rivas de Jarama, in pratis, 9-VI-1918, *C. Vicioso* (MA 66008). GUADALAJARA: km 19 de la carretera de Brihuega a Nosegoso de Tajuña, 26-VI-1970, *Bellot & Ron* (MA 193304). TERUEL: Camarena, alt. 1900 m, 10-VII-1881, *Pau* (MA 66017). TARRAGONA: entre Arbós y Castellet (Pañalòès), 16-VI-1929, *Cuatrecasas* (MAF 39661).

**Portugal:** PORTO: arredores do Porto, VIII-1914, *G. Sampaio* (MA 66024). BRAGANÇA: Samil, in novalibus solo fortasse serpentinoso, 27-VII-1964, *P. Silva & B. Rainha* 7335 (COI, isotypus var. *serpentinicus* P. Silva); arredores de Miranda do Douro, Paradela, VI-1888, *Mariz* (COI, LISU, P 21515)<sup>1</sup>. GUARDA: Serra da Estrela, in subhumidis de Valle da Candieira infra Cantarum Crassum (Cântaro Gordo), in fluminis rarior, VIII-1848, *Wehwitsch* (LISU, P 21519).

**Iles Baléares:** MALLORCA: inter *Juncus acutus* in solo madido etque ad fossas ditone La Albufereta pr. Pollenza abund., 25-VIII-1873, *Willkomm* 341 (COI-Willk.); Soller, V-1899, *Gandoger* (MA 66013); Soller on coll, 29-III-1909, *Bianor* (MA 66058); Palma, 1907, *Mas Guindal* (MA 66056); Torrente Vergeles, *A. Pons y Guerau* (MA 65924); Cau Pastilla, 11-VIII-1946, *P. Ferrer* 482 (MA 65926); Torrenteras en los montes de Santa Maria, terrenos salobres de Cau Pastilla asociado con el *L. creticus*, 12-VI-1947, *P. Ferrer* 2127 (MA 65928); terrenos salobres de Cau Pastilla, asociado con el *L. creticus*, 15-VII-1949 (MA 65929); Lluc, in herbosis humidis vel aestivis, 20-VIII-1947, *P. Ferrer* (MA 65930); Santa Pousa, sitios uliginosos, 29-VI-1954, *P. Ferrer* 625 (COI; MA 162862). MENORCA: Rambos (Mayor), sitios húmedos, 29-V-1900, *A. Pons y Guerau* (MA 66014); Mesquita, 26-V-1900, *A. Pons y Guerau* (MA 66057); Camiño Albufera, orilla torrente, V-1898, *A. Pons y Guerau* (MA 65927).

<sup>1</sup> P signifie Herbar de Portugal de LISU.

Var. **macrodon** Borsos in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12 (3-4): 266 (1966).

**Espagne:** LUGO: Picos de Ancares, s. d., *Merino* (MA 198519); Ancares y outros montes de Galicia, s. d., *Merino* (MA 198520). BURGOS: Valle de Mena, s. d., *Salcedo* 856 (MA 66046). VALLADOLID: Laguna de Duero, VI, *F. de las Barras* (MA 66012). ZARAGOZA: Calatayud, in pascuis et ad vias, 20-VIII-1909, *B. Vicioso* (MA 66044). GUADALAJARA: Peñalena, alt. 1950 m, 17-VIII-1934, *Cuatrecasas* 4570 (MA 66007).

En ce qui concerne la «Cordillera litoral catalana», MONTSERRAT (loc. cit.) réfère pour l'espèce les plages de Malgrat-Blanes et Mataró, ainsi que, d'après les données d'autres auteurs, de Barcelona à Badalona et Estang Vancells.

Par rapport aux Monts de Prades dans la province de Tarragona, MASCLANS & BATALLA [in Collect. Bot. 6 (4): 678, 1966] réfèrent que l'espèce abonde sur les rives du Francolí, entre Vallclara et Vimbodí, et depuis L'Espluga jusqu'à Vilaverd.

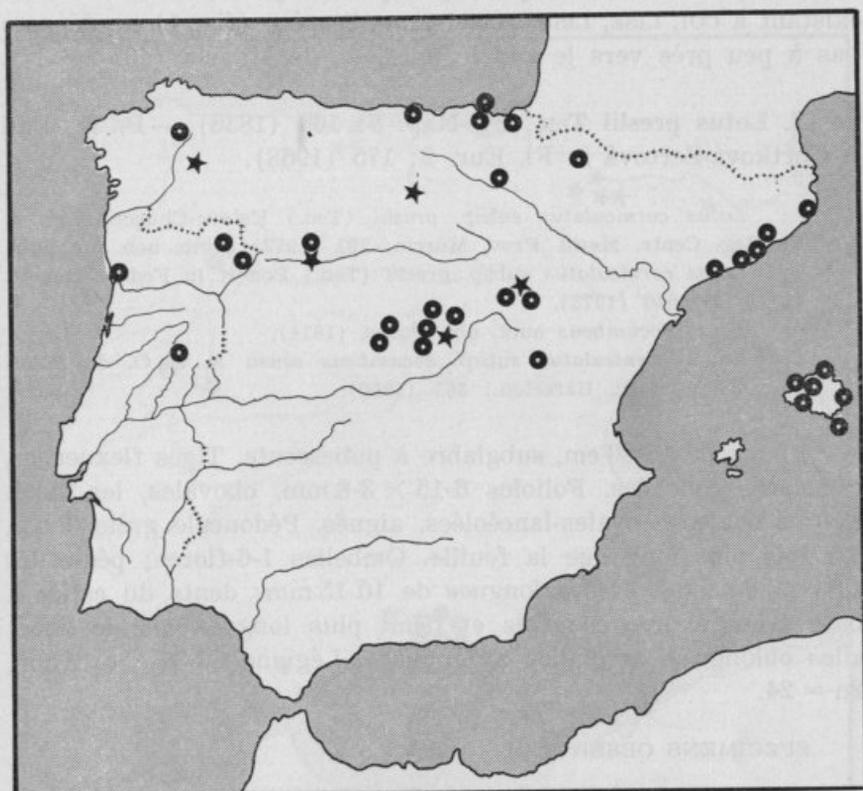
Les plantes de la Tchécoslovaquie de cette espèce ont été soigneusement étudiées par CHRŤKOVÁ-ZERTOVÁ [in Preslia 44 (2): 131-139, 1972] en ce qui concerne leurs variabilité et respective valeur taxonomique des variations, écologie et répartition géographique. Nos observations s'accordent avec celles de cette auteur, de sorte que nous nous bornerons ici à signaler seulement quelques références générales concernant la distribution dans la Péninsule Ibérique et les îles Baléares, d'autant plus que nous n'avons pas fait des observations sur le terrain et que les étiquettes des spécimens observés contiennent peu de renseignements écologiques.

Relativement à la taille des plantes, nous avons constaté qu'elle est très variable et que les plantes les plus petites correspondent à celles décrites par P. SILVA [in Agron. Lusit. 30 (3-4): 209, 1968] comme var. *serpentinicus*, taxon qui s'accorde assez bien avec la forma *parvifolius* Borsos du var. *tenuis*.

Quant à la pubescence, nous avons trouvé des plantes glabres, d'autres glabrescentes et d'autres assez densément poilues, à poils apprimés (*Gutierrez* 52 — MA 65980).

La longueur des dents du calice est aussi un peu variable, parfois même chez des fleurs d'une même plante. Quelquefois on trouve des populations situées dans des localités voisines qui appartiennent aux deux variétés, comme il arrive par exemple à Valladolid et à Calatayud.

Au point de vue écologique, deux types de populations se décèlent (fig. 1): des halophytes littorales (endroits du littoral



- - *Lotus tenuis* var. *tenuis*
- ★ - *Lotus tenuis* var. *macrodon*

Fig. 1. — Carte de distribution du *L. tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd. dans la Péninsule Ibérique et les îles Baléares.

de Santander, Viscaya, Guipúzcoa, Catalogne, Mallorca, Cabrera et Menorca) et des plantes de l'intérieur qui devront correspondre, soit à des aires serpenticoles (P. SILVA, loc. cit.), soit à des endroits où s'accumulent des sels. En tout cas, il semble que l'espèce est une halophyte facultative.

En ce qui concerne la distribution géographique, ČHRTKOVÁ-ZERTOVÁ (loc. cit.) définit rigoureusement le *L. tenuis* comme une espèce euroatlantique-centroeuropéenne-méditerranéenne. Ce-

pendant, l'auteur (carte 1, pag. 135) inclut toute la Péninsule Ibérique dans son aire. Nos observations ne s'accordent pas entièrement avec l'aire indiquée, puisque, d'après les échantillons existant à COI, LISE, LISU, MA et MAF, l'espèce (fig. 1) ne dépasse pas à peu près vers le sud le parallèle de Madrid (40° 24' N).

2. *Lotus preslii* Ten., Fl. Nap. 5: 160 (1836). — P. W. Ball & Chrtková-Zertová in Fl. Eur. 2: 175 (1968).

*Lotus corniculatus* subsp. *preslii* (Ten.) Esteve-Chueca, Veg. & Fl. Reg. Centr. Merid. Prov. Murcia: 291 (1972) comb. non rite publ.

*Lotus corniculatus* subsp. *preslii* (Ten.) Ponert in Feddes Repert. 83 (9-10): 640 (1973).

*Lotus decumbens* auct. non Poiret (1814).

*Lotus corniculatus* subsp. *decumbens* sensu A. & O. de Bolòs, Veg. Fl. Comarc. Barcelon.: 363 (1950).

Plante de 15-80 cm, subglabre à pubescente. Tiges flexueuses, rameuses, couchées. Foliolles 6-15 × 3-8 mm, obovales, les supérieures ovales à ovales-lancéolées, aiguës. Pédoncule grêle, étalé, 3-5 fois plus long que la feuille. Ombelles 1-6-flores; pédicelles 1,5 mm de long. Fleurs longues de 10-15 mm; dents du calice à base triangulaire, une fois et demi plus longues que le tube; ailes oblongues, arrondies au sommet. Légume 20-30 × c. 2 mm. 2n = 24.

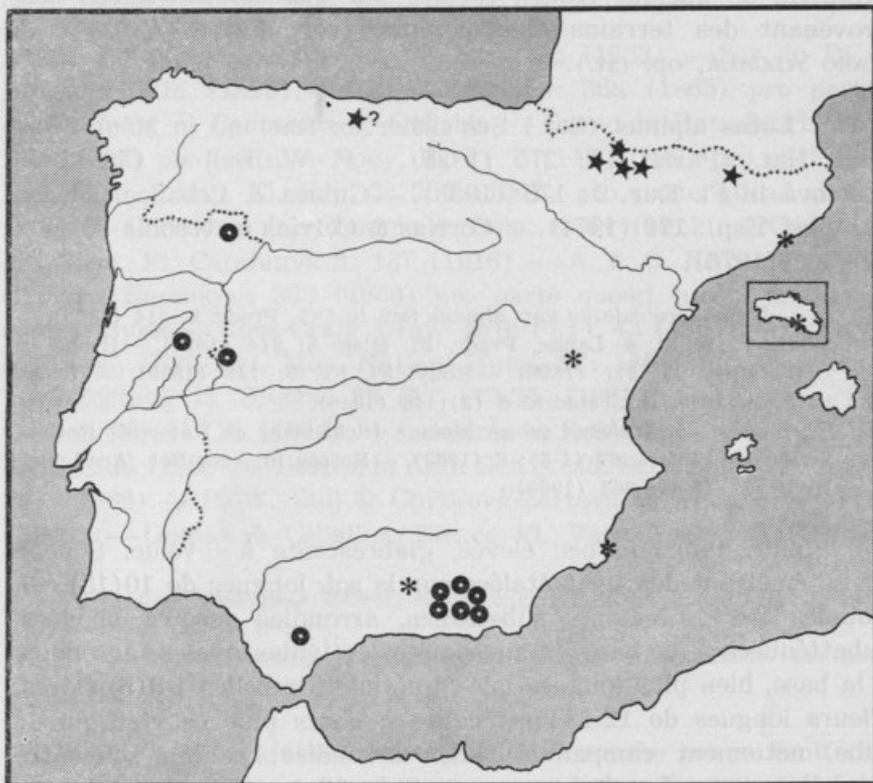
#### SPECIMENS OBSERVÉS

Espagne: CATALOGNE. Cabanas, marécages, 18-VIII-1901, *Sennen* (MA 65919); Cabanas, herbages, 6-VIII-1908, *Sennen* (MA 65976). TERUEL: Mocondon?, Valle del Mareza, Sierra de Albarracin, s. d., *B. Zagrates?* (MA 66018).

Iles Baléares: MENORCA?, Fafal-Fort, 9-V-1900, *Pons & Guerau* 216 (MA 65925).

Cette espèce semble n'être pas fréquente dans la Péninsule Ibérique, puisque nous n'avons rencontré que peu de spécimens pouvant lui être référés sans hésitation provenant des régions côtières de la Catalogne et de Minorque et un seul de la Sierra de Albarracin (fig. 2). A. & O. DE BOLÒS (loc. cit.) la signalent, d'après une récolte de SENNEN, pour les prairies maritimes de Castelldefels et ESTEVE-CHUECA (loc. cit.) la rapporte des «Saladares y suellos arcillosos sub-salinos de la costa del Mar Menor o sus proximi-

dades». Cet auteur ajoute: «No abundante. Característica de la al. Plantaginion crassifoliae. En la localidad mencionada participa de las comunidades del ord. Juncetalia maritimi».



- - *Lotus boissieri*
- ★ - *Lotus alpinus*
- \* - *Lotus preslii*

Fig. 2. — Carte montrant les aires de distribution de *L. preslii* Ten., *L. alpinus* (Ser.) Schleicher ex Ramond et *L. boissieri* A. Fernandes dans la Péninsule Ibérique. Les localités indiquées par ESTEVE-CHUECA et ESTEVE CHUECA & VARO ALCALÁ pour la première espèce sont aussi signalées.

ESTEVE-CHUECA & VARO ALCALÁ [in Anal. Inst. Bot. Cavanilles 32 (2): 1369, 1975] indiquent aussi l'existence de cette espèce dans les Salinas de Malá, situées au SW de Grénade, comme caractéristique territoriale de l'Association *Centaureo-Dorycnium gracilis*. Il pourra-t-arriver que la plante de la Sierra de

Albarracin, qui à notre avis doit se référer plutôt à cette espèce qu'au *L. tenuis*, se trouve dans cette localité dans des conditions écologiques comparables, c'est-à-dire, occupant la partie plus profonde de quelque saline, formée par l'accumulation des sels provenant des terrains environnants (voir ESTEVE-CHUECA & VARO ALCALÁ, op. cit.).

3. *Lotus alpinus* (Ser.) Schleicher ex Ramond in Mém. Mus. Hist. Nat. (Paris) 13: 275 (1825). — P. W. Ball & Chrtková-Zertová in Fl. Eur. 2: 175 (1968). — Guinea & Ceballos, Elenco Fl. Vasc. Esp.: 110 (1974). — Corrias & Corrias in Webbia 30 (2): 299-302 (1976).

*Lotus corniculatus* var. *alpinus* Ser. in DC., Prodr. 2: 214 (1825). — Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 344 (1877). — Brand in Bot. Jahrb. 25: 211 (1898). — Rouy, Fl. Fr. 5: 148 (1899). — Vicioso in Anal. Jard. Bot. Madrid 6 (2): 48 (1946).

*Lotus corniculatus* subsp. *alpinus* (Schleicher ex Ramond) Rothm. in Feddes Repert. 67 (1-3): 6 (1963). — Borsos in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12 (3-4): 263 (1966).

Plante naine ou peu élevée, glabrescente à  $\pm$  velue. Souche forte, émettant des tiges étalées sur le sol, longues de 10(15) cm. Folioles 2-6  $\times$  1,5-4 mm, subsessiles, arrondies jusqu'à obovées, subatténuées à la base et au sommet; stipules ovales, arrondies à la base, bien plus longues que le pétiole. Ombelles 1-3(5)-flores. Fleurs longues de 12-18 mm; calice à dents plus courtes que le tube, nettement campanulé; ailes arrondies; carène rougeâtre jusqu'à marron foncé au sommet.  $2n = 12$ .

#### SPECIMENS OBSERVÉS

Espagne. SANTANDER: Picos de Europa, Peña Vieja, in saxosis, 4-IX-1944, C. Vicioso (MA 65983). HUESCA: Panticosa, s. d., s. coll. (MA 65984); Baños de Panticosa, VII, Zubia (MA 65985); Panticosa, s. d., s. coll. (MA 152220); Panticosa, VIII-1918, L. Aterido (MA 147869); Valle de Ordesa, «Laña de Cotatuero», 9-VIII-1953, Ceballos (MA 65986); in Pyren. Aragon. in jugo Puerto de Confranc, 24-VI-1850, Willkomm (COI-Willk.). GERONA: Camprodón, Font del Boix, prados, 19-VII-1926, Cuatrecasas (MAF 39658); Bacibé, prados-rupestr., alt. 2200 m, 18-VII-1924, Cuatrecasas (MAF 39681).

Dans la Péninsule Ibérique cette espèce se trouve aux Pyrénées et aux Picos de Europa (fig. 2), la deuxième région étant signalée la première fois par VICIOSO (loc. cit.). La citation de cette plante

pour le Portugal (Henriques, Rel. Exped. Sci. Serra Estrela, Bot.: 101, 1883; Coutinho, Fl. Port.: 349, 1913; ed. 2: 418, 1939; Sampaio, Fl. Portug.: 295, 1947) a résulté d'une confusion avec le *L. boissieri* (voir pag. 60).

4. *Lotus corniculatus* L., Sp. Pl.: 775 (1753). — Ser. in DC., Prodr. 2: 214 (1825). — Lange, Pugillus: 368 (1865) pro parte quoad distr. in Cantabria et Gallecia. — Brand in Bot. Jahrb. 25: 210 (1898) pro parte. — Rouy, Fl. Fr. 5: 146 (1899) pro parte. — Láz.-Ibiza, Comp. Fl. Esp. 2: 259 (1907) pro parte quoad distr. geogr. — Correvon, Fl. Champs & Bois: t. 54 (1911). — Cadevall & Sallent, Fl. Catalunya 2: 137 (1916). — A. & O. Bolòs, Veg. Fl. Comarc. Barcelon.: 363 (1950) pro parte quoad subsp. *eu-corniculatus* Syme. — Ross-Craig, Draw. Brit. Pl.: t. 43 (1954). — Ujhelyi in Annal. Hist.-Nat. Mus. Nation. Hung. 52: 186 (1960). — Chrtková-Zertová in Preslia 33 (1): 17-35 (1961); in Fragm. Fl. Geobot. 20 (1): 21 (1974). — Lawalrée in Robyns, Fl. Génér. Belg. 4 (2): 136 (1963). — Borsos in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12 (3-4): 258 (1966). — P. W. Ball & Chrtková-Zertová in Fl. Eur. 2: 174 (1968). — Guinea & Ceballos, Elenco Fl. Vasc. Esp. 110 (1974).

*Lotus ambiguus* Besser ex Sprengel, Syst. Veg. ed. 16, 3: 282 (1828).

*Lotus caucasicus* Kuprian in Fl. URSS, ed. Komarov, 11: 291 (1945).

Plante glabre, glabrescente ou velue, à souche non stolonifère. Tiges 5-60 cm de long, couchées ou ascendantes, pleines (parfois avec une étroite fissure), rameuses. Folioles 4-18 × 1-10 mm, lancéolées ou oblancéolées jusqu'à suborbiculaires; stipules plus longues que le pétiole. Pédoncule beaucoup plus long que la feuille, pourvu au sommet de 1-3 folioles de grandeur variable. Ombelles (1)2-7-flores; pédicelles 1-1,25 mm de long. Fleurs longues de 10-16 mm, généralement jaunes; dents du calice aussi longues, moins longues ou plus longues que le tube, triangulaires à la base et devenant subitement subulées, aiguës, conniventes avant l'anthèse. Étendard suborbiculaire ou largement ovale, entier ou légèrement émarginé au sommet, verdissant fortement par la dessiccation; ailes élargies au milieu et courbées au bord inférieur, plus courtes que l'étendard; carène longuement rostrée. Légume 15-30 × 2-2,5 mm.  $2n = 24$ .

- Tiges pleines ou avec une étroite fissure seulement à la base; nervures secondaires indistinctes sur la page inférieure des folioles:  
 Folioles charnues, très glauques; plantes petites, à fleurs 9-12 mm de long ... .. var. *crassifolius*  
 Folioles non charnues; plantes plus robustes, à fleurs 10-16 mm de long:  
 Tiges et folioles glabres ou subglabres ... .. var. *corniculatus*  
 Tiges et folioles ciliées ou velues:  
 Plantes ciliées ... .. var. *ciliatus*  
 Plantes velues ... .. var. *hirsutus*  
 Tiges fistuleuses; nervures secondaires, tout au moins celles de premier ordre, distinctes sur la page inférieure des folioles ... .. var. *sennenii*

**Var. *corniculatus*** — Ujhelyi in *Annal. Hist.-Nat. Mus. Nation. Hung.* 52: 186 (1960). — Borsos in *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 12 (3-4): 258 (1966). — Chrtková-Zertová in *Fragm. Fl. Geobot.* 20 (1): 21, fig. 1 (1974).

*Lotus arvensis* Pers. in Usteri, *Ann. Bot.* 14: 39 (1795).

*Lotus corniculatus* var. *arvensis* (Pers.) Ser. in DC., *Prodr.* 2: 214 (1825) comb. illegit., non Brot. (1804).

*Lotus corniculatus* var. *vulgaris* Koch, *Synops. Fl. Germ.* 1: 154 (1835).

*Lotus corniculatus* var. *genuinus* Willk. in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.* 3: 343-344 (1877).

*Lotus corniculatus* var. *gracilis* Willk. op. cit.: 343 pro parte quoad specim. ca. Alhama et Totana lecta et excl. synonym.

*Lotus corniculatus* var. *vulgaris* forma *genuinus* (Willk.) Merino, *Fl. Galicia* 1: 349 (1905).

#### SPECIMENS OBSERVÉS

**Espagne:** LUGO: Galdo, s. d., Merino (MA 65957). GUIPÚZCOA: Escoriaza, s. d., Gredilla (MA 65961). HUESCA: Valle de Ordesa, in fagetis, 3-VIII-1935, Ceballos (MA 65914). ZARAGOZA: Paniza, Puerto de Paniza, 25-VI-1955, J. Borja (MA 202799); in Aragonia australis, in pratis, 1860, Loscos (COI-Willk.). BARCELONA: S. Cugat, lieux subhumides, 6-VIII-1921, Sennen (COI, sub *Lotus poiretii* Sennen); in colle Monjay prope Barcinonem, 4-IV-1846, Willkomm (COI-Willk.); Massif du Tibidado, sur le schiste et l'argile, 21-V-1928, Sennen 6559 (MA 65923); Castelldefels, arenales, 2-V-1926, Cuatrecasas (MAF 39655); Castelldefels, arenales, 29-V-1930, Cuatrecasas (MAF 39656); Sant Celoni-Olzinelles, 17-X-1926, Cuatrecasas (MAF 39663). CASTELLON: Sagunto, VII-1882, Pau (MA 66091). ALBACETE: El Vallejo, 8-VII-1935, G. Albo (MA 66023). VALENCIA: in graminosis ad lacum Albufera pr. Valencia, VIII-1850, Willkomm (COI-Willk.); Bicorp, in pratis humidis, X-1914, C. Vicioso (MA 65962). MURCIA: Riachuelos de Alhama, VI-1857, Willkomm 13 (COI-Willk.) et Zarzadilla de Totana, junto los riachuelos, V, Willkomm 17 (COI-Willk.); La Flota, 16-VI-

-1978, A. M. Hernandez (MA 209650). MALAGA: in ruderatis prope pagum Frigiliana in prov. Malacitana, alt. 2-250 m, 11-VI-1845, *Willkomm* (COI-Willk.); S. LOC.: habitat passim in humidis per totam Hispaniam, V-1971, *Cavanilles* (MA 65953).

Var. *crassifolius* (Pers.) Ser. in DC., Prodr. 2: 214 (1825). — Lange, Pugillus: 368 (1865). — Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 344 (1877). — Rouy, Fl. Fr. 5: 147 (1899). — Merino, Fl. Galicia 1: 349 (1905). — Chrtková-Zertová in Fragm. Fl. Geobot. 20 (1): 21, fig. 4 (1974).

*Lotus crassifolius* Pers., Synops. Pl.: 2: 354 (1807).

#### SPÉCIMENS OBSERVÉS

Espagne: LA CORUÑA: in rupibus maritimis, 10-VIII-1851, *Lange* (COI-Willk.). OVIEDO: Serin, 3-V-1914, *C. Martinez* 171 (MA 65951); Asturias, La Bobia, 17-VII-1956, *E. Carreira* (MA 202803). SANTANDER: S. Vicente de la Barquera, VII-1919, *E. J. de la Espada* (MA 65972). GUIPÚZCOA: Passages, V-1895, *Gandoger* 146 (MA 65973); Pasages, V-1895, *Gandoger* 174 (MA 65974). VALENCIA: Peñescola, pelouses maritimes, 24-VI-1909, *Sennen* (MA 65959).

Var. *ciliatus* Koch, Synops. Fl. Germ. 1: 154 (1835). — Reichenb., Ic. Fl. Germ. 22: t. 130 (1867-89). — Ascherson & Graebner, Synops. Mitteleur. Fl.: 678 (1908). — Borsos in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12 (3-4): 261 (1966).

*Lotus corniculatus* subvar. *ciliatus* Gams in Hegl, Ill. Fl. Mitteleur. 4: 1368 (1923).

*Lotus corniculatus* var. *kochii* Chrtková-Zertová in Fragm. Fl. Geobot. 20 (1): 22, fig. 2 (1974).

*Lotus barcinonensis* Sennen in Bol. Soc. Ibér. Cienc. Nat. 26 (6-8): 114 (1927) pro max. parte.

*Lotus catalaunicus* Sennen, loc. cit. pro parte quoad specim. *Sennen* 3009 (COI).

#### SPÉCIMENS OBSERVÉS

Espagne: LUGO: Villardiaz, Fonsagrada, s. d., *E. Carreira* (MA 170283). BARCELONA: Massif du Tibidabo vers la Meca, IV-1916, *Sennen* 3348 (MA 65968, sub *L. barcinonensis* Sennen); Massif du Tibidabo, sur le schiste et l'argile, 21-V-1928, *Sennen* 6558 (MA 65967, sub *L. barcinonensis* Sennen); collines granitiques du littoral, à Montalegre, Argentona, etc., IV et V-1917, *Sennen* 3009 (COI, sub *L. catalaunicus* Sennen). TERUEL: desierto de Calanda, 20-VI-1900, *Reyes* (MA 66098).

Var. *hirsutus* Koch, Synops. Fl. Germ. 1: 154 (1835). — Reichenb., Ic. Fl. Germ. 22: t. 129 (MMCLXXX) 1867-89). — Chrtková-Zertová in Fragm. Fl. Geobot. 20 (1): 22, Fig. 3 (1974).

*Lotus corniculatus* subsp. *hirsutus* (Koch) Rothm. in Feddes Repert. 67 (1-3): 6 (1963). — Borsos in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12 (3-4): 259 (1966).

*Lotus corniculatus* var. *arvensis* (Pers.) Ser. forma *hirsutus* (Koch) Flori, Nuov. Fl. Anal. Ital. 1: 877 (1925). — Montserrat, Fl. Cordill. Litor. Catal.: 69 (1968).

#### SPÉCIMENS OBSERVÉS

Espagne: SANTANDER: Guariza, Reinosa, prados-hayedos, 7-VII-1948, Borja (MAF 39632); Mollado, s. d., *D. Culto?* vel *Cueto?* (MAF 39634). HUESCA: inter Jaca et S. Juan de la Peña, 2-VII-1850, Willkomm (COI-Willk.). BARCELONA: Martorelles, montañas de Mollet, 2-V-1927, Cuatrecasas (MAF 39657).

ROTHMALER (loc. cit.) élève le var. *hirsutus* Koch à la catégorie de sousespèce, point de vue suivi par BORSOS (loc. cit.). Nous croyons que ce critère est exagéré car des formes glabres, ciliées ou velues peuvent exister dans une même population. D'autre part, la distinction entre les vars. *ciliatus* et *hirsutus* est parfois très difficile, puisqu'il y a des formes de transition entre elles.

Var. *sennenii* A. Fernandes, nom. nov. Lectotypus: *Sennen* 3009 (MA 65922).

*Lotus catalaunicus* Sennen var. *grandifolius* Sennen in Bol. Soc. Ibér. Cienc. Nat. 26 (6-8): 115 (1927).

En dehors du spécimen indiqué, on ne connaît de ce taxon qu'une branche se trouvant sur la partie médiane de la feuille MA 65968, qui possède aussi des échantillons de *L. corniculatus* var. *ciliatus* Koch.

SENNEN a publié le *L. barcinonensis* dans le Bol. Soc. Ibér. Cienc. Nat. 26 (6-8): 114 (1927), en mentionnant le spécimen *Sennen* 3348 et en ajoutant que ce taxon a son habitat à « Barcelone, massif du Tibidabo, surtout vers les Planas, Can Casas et dans la direction de S. Cugat; se retrouve aussi abondant par les collines du littoral à Badalona, Montalegre, etc. ».

En se basant sur le n.° 3009 de sa collection, le même auteur décrit ensuite à la même page le *L. catalaunicus* qu'il indique aussi pour Barcelone: «Collines granitiques et schisteuses du littoral, à Montalegre, Argentona, le Tibidabo vers les hauteurs de la Meca, Vista Rica, etc.».

A. & O. DE BOLÒS (Vegetación y flora de las Comarcas Barcelonesas, 1950) expriment l'opinion que ces deux espèces de SENNEN doivent être attribuées au *L. corniculatus*.

MONTSERRAT [in Collect. Bot. 5 (1): 69, 1956] est de l'avis que le *L. barcinonensis* de la Coscoiada-Montalegre doit être référé au *L. corniculatus* L. var. *arvensis* (Pers.) Fiori. UJHELYI (in Ann. Hist.-Nat. Mus. Nation. Hung. 52: 186, 1960) considère le *L. barcinonensis* comme un synonyme du *L. corniculatus* L. CHTKOVÁ-ZERTOVÁ [in Folia Geobot. Phytotax. (Praha) 1: 83, 1966] dit que les espèces de SENNEN *L. barcinonensis*, *L. catalaunicus* et *L. fortunii* correspondent à des formes du *L. corniculatus* L.

Dans l'herbier de Madrid, 3 feuilles de montage existent, étiquetées comme *L. barcinonensis* Sennen. La première, portant le n.° Sennen 3348 (MA 65968) — Massif du Tibidabo vers la Meca —, est un mélange comportant le suivant:

- 1) Deux plantes, avec des fleurs et des fruits jeunes, occupant, respectivement, le côté gauche et la partie supérieure droite de la feuille; une plante, à fruits déjà ouverts, placée sur le côté de la droite; et une branche et un pédoncule fructifère à la partie inférieure. Tout ce matériel s'accorde très bien avec les caractères du *L. corniculatus* L. var. *ciliatus* Koch;
- 2) La partie supérieure d'une tige florifère entièrement glabre, fistuleuse, à stipules et folioles plus grandes, à nervation secondaire nettement visible sur la page inférieure et à fleurs plus grandes occupe la partie centrale de la même feuille. Étant donnés ces caractères, nous avons pensé tout d'abord à une tige du *L. pedunculatus* Cav. Cependant, par le fait que la fistule de la tige était étroite et que les extrémités des dents du calice étaient convergentes et non divergentes avant l'anthèse, nous avons été forcé à abandonner cette interprétation, d'autant plus que la présence du *L. pedunculatus* Cav. (incl. *L. uliginosus*

Schkuhr) à la Catalogne n'est pas certaine [vide A. & O. DE BOLÒS, op. cit.: 363 (1950) et MONTSERRAT in Collect. Bot. 5 (1): 69 (1967)].

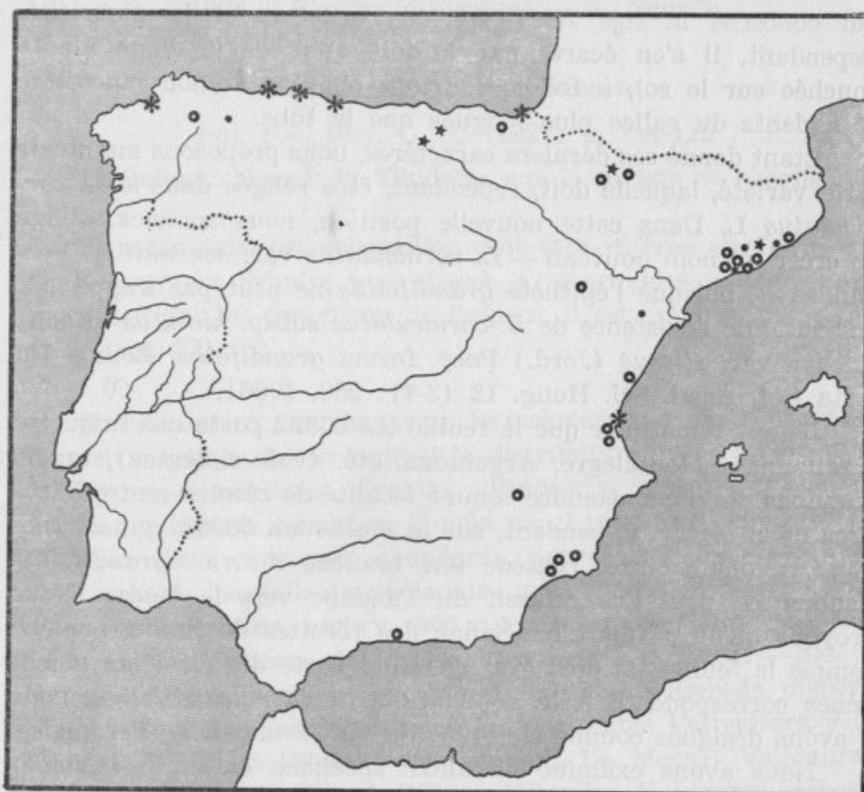
Les autres deux feuilles portent le même numéro de la collection, c'est-à-dire *Sennen* 6558 (MA 65967) — Massif du Tibidabo, sur le schiste et l'argile — et les échantillons qu'y se trouvent appartiennent, comme la plupart des éléments de la première feuille, au *L. corniculatus* var. *ciliatus* Koch.

Comme nous l'avons remarqué, SENNEN (loc. cit.) indique pour le *L. catalaunicus* le n.º 3009 de sa collection, dont nous avons examiné deux feuilles de montage, une de l'herbier du Jardin Botanique de Madrid et l'autre de l'herbier général de Coimbra. La première (MA 65922) — Catalogne, collines granitiques du littoral, à Montalegre, Argentona, etc. — porte deux tiges florifères semblables à celle située sur la partie centrale de la feuille MA 65968, mais avec les stipules et les folioles pouvant atteindre jusqu'à 16 × 10 mm et les fleurs jusqu'à 15 mm.

La feuille de Coimbra, par contre, montre une plante à racine pivotante et à tiges étalées, les autres caractères correspondant aussi à ceux du *L. corniculatus* var. *ciliatus* Koch.

SENNEN (op. cit.: 115) ajoute le suivant dans une note concernant le *L. catalaunicus*: «Entre Vista Rica et la Meca nous recueillîmes, sur le bord du chemin, une forme entièrement glabre et à folioles beaucoup plus grandes, var. *grandifolius* Sennen». D'après l'observation des matériaux mentionnés et de cette note, nous concluons que le *L. barcinonensis* Sennen pro max. parte et le *L. catalaunicus* Sennen ne sont que le *L. corniculatus* L. var. *ciliatus* Koch et que la tige florifère de la feuille MA 65968 dont nous avons parlé plus haut, ainsi que les deux autres qui constituent la feuille MA 65922, appartiennent au *L. catalaunicus* var. *grandifolius* Sennen. Cependant, il faut discuter ce qui est ce dernier taxon.

ZERTOVÁ [in Preslia 33 (1): 23, 1961], se référant à la nervation du *L. corniculatus*, dit: «die Nervatur versenkt, mit schwach hervorragenden Hauptnerv und den Nerven des 2. Ranges, bei einigen Formen auf der Unterseite der Blätchen hervorragend». Le dernier type de nervation de quelques formes mentionné par cette auteur correspond très bien à celui de la plupart des folioles de *L. catalaunicus* var. *grandifolius*, mais nous avons constaté



*Lotus corniculatus* L.

- var. *corniculatus*
- \* var. *crassifolius*
- var. *ciliatus*
- \* var. *hirsutus*
- var. *sennenii*

Fig. 3. — Carte de distribution du *L. corniculatus* L. (vars. *corniculatus*, *crassifolius*, *ciliatus*, *hirsutus* et *sennenii*) dans la Péninsule Ibérique, d'après les spécimens examinés.

qu'il y avait quelques folioles dans lesquelles les nervures tertiaires étaient aussi visibles.

En suivant les clefs de CHRTKOVÁ-ZERTOVÁ [in *Fragm. Fl. Geobot.* 20 (1): 21, 1974] pour les variétés du *L. corniculatus* de la Pologne, nous avons constaté que le *L. catalaunicus* var. *grandifolius* Sennen s'accorde avec le var. *sativus* Hyl. en ce

qui concerne la tige fistuleuse, la nervation et la glabricité. Cependant, il s'en écarte par le fait qu'il s'agit d'une plante couchée sur le sol, à folioles surtout obovées et non lancéolées et à dents du calice plus longues que le tube.

Étant donné ces derniers caractères, nous proposons maintenir cette variété, laquelle doit, cependant, être rangée dans le *L. corniculatus* L. Dans cette nouvelle position, nous sommes, obligé de créer un nom nouveau — *L. corniculatus* var. *sennenii* A. Fernandes —, puisque l'épithète *grandifolius* ne peut pas s'appliquer par suite de l'existence de *L. corniculatus* subsp. *hirsutus* (Koch) Rothm. var. *pilosus* (Jord.) Posp. forma *grandifolius* Borsos [in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12 (3-4): 260, 1966].

Il faut remarquer que la feuille MA 65922 porte une étiquette mentionnant Montalegre, Argenton, etc. (voir ci-dessus), tandis que nous devrions attendre comme localité de récolte «entre Vista Rica et la Meca». Cependant, sur la feuille MA 65968, qui, comme nous l'avons montré, possède une branche du var. *grandifolius* Sennen, on peut lire «Massif du Tibidabo vers la Meca». Nous croyons qu'on a fait un mélange des récoltes de SENNEN, mais, comme la feuille MA 65922 est celle qui porte des éléments homogènes correspondant à la description du var. *grandifolius*, nous l'avons désignée comme lectotype du var. *sennenii* A. Fernandes.

Nous avons examiné un autre spécimen catalain — Castelldefels, arenales, 2-V-1926, Cuatrecasas (MA 39655) — montrant aussi des tiges fistuleuses et des folioles à nervures secondaires visibles sur la page inférieure. Nous nous demandons donc s'il n'y aura pas eu dans la Catalogne des essais de culture du *L. corniculatus* qui s'est révélé une plante fourragère de grande importance. S'il en est ainsi, les échantillons ayant des ressemblances avec le var. *sativus* pourraient correspondre à des plantes échappées de la culture.

Si le *L. corniculatus* n'a jamais été cultivé en Catalogne, nous pourrions admettre que cette région est un centre où des plantes ayant certaines ressemblances avec le var. *sativus* se sont engendrées. Par le fait que le var. *sennenii* possède des folioles plus larges que le var. *sativus*, elle pourrait se révéler plus avantageuse que la dernière variété lorsque des formes dressées puissent être obtenues.

À MA, une autre feuille (MA 65923) existe portant l'étiquette:

1928 — Plantes d'Espagne. — F. Sennen  
N.º 6559

*Lotus catalaunicus* Sennen

Bol. Soc. Ibér. C. N. (1927) p. 114-115

Barcelone: Massif du Tibidabo, sur le schiste et l'argile.

À notre avis, cet échantillon doit être référée au *L. delortii* Timb.-Lagr. ex Schultz var. *rivasii* A. Fernandes, puisque, bien que possédant les caractères de l'espèce, il est entièrement glabre (voir pag. 73).

Se rapportant aux Comarcas Barcelonesas, A. & O. DE BOLÒS (loc. cit.) indiquent l'écologie et la distribution du *L. corniculatus* (subsp. *eu-corniculatus* Syme): «Prados y matorrales de las umbrías y lugares húmedos. Común en el territorio climácico del *Quercion ilicis*, pero poco abundante. Sobre Ca y Si. — G.-O. No observado en los valles meridionales a baja altitud. Entre Campdàsens y Vallgrassa, umbría, 300 m.!:; camino de Carxol, 350 m.!:; sobre el Mas Prunera de Vallirana, 340 m.!:; Corbera! — SM. B. No raro, especialment en la vertiente umbría. La Rierada, disperso por el bosque y lugares herbosos, 125 m.!:; entre Vallvidrera y las Planas!; Tibidabo (Senn.); San Medir!; La Meca!; Valldaura!; Reixach, 125 m.!:; La Roca!; Céllecs, 500 m.!: — V. lugares herbosos (Cad.). — SS. Común. Obac!; San Llorenç del Munt (Cad.); San Miguel del Fay!, etc.».

Dans son étude sur la «Flora de la cordillera litoral catalana», MONTSERRAT (loc. cit.) cite le *L. corniculatus* L. s. str. pour les localités suivantes: Montnegre, Corredor-El Far, Montalt-Can Bruguera de Mataró, montes de Argentona-Òrrius y Sant-Mateu-La Conreria de Badalona et encore à La Coscoiada-Montalegre (*L. barcinonensis* Sennen). L'auteur réfère aussi que le forma *hirsutus* (Koch) Fiori est le plus fréquent.

Dans les Monts de Prades, province de Tarragona, MASCLANS & BATALLA (op. cit.: 677) signalent le var. *corniculatus* entre Vimbodí et Vallclara, L'Aleixar et Villaverd. Les mêmes auteurs remarquent que le var. *hirsutus* (var. *pilosus* Willk.) est plus fréquent, existant à Vimbodí, valle de El Titlar, entre Capafonts et la dépression de la Febró, La Pena, valle de Castellfolit, massif de Els Motllats vers Mont-ral, Plans de la Mussara, Plans de



Prades, Tossal de la Baltasana vers le Coll de Boc, entre le Puig Pelat et le Puig la Mussara et Bosc del Guerxet, dans le massif de Roquerola<sup>1</sup>.

Parmi les échantillons examinés de cette espèce nous n'avons trouvé aucun récolté aux îles Baléares. Cependant, le *L. corniculatus* y se trouve représenté, puisqu'il est indiquée par COLMEIRO (Enum. Pl. Penins. Hisp. Lusit. 2: 189, 1886), KNOCHE (Fl. Bal. 2: 95, 1922) et Fl. Eur. (loc. cit.). Dans la Péninsule, l'espèce se rencontre particulièrement à la périphérie de l'Espagne (fig. 3), le var. *crassifolius* se distribuant particulièrement le long de la côte cantabrique et les vars. *corniculatus*, *ciliatus* et *hirsutus* un peu plus à l'intérieur. L'espèce est très rare dans le sud de l'Espagne et elle n'existe pas au Portugal.

5. *Lotus pedunculatus* Cav., Icon. Descr. 2: 52 (1793). — Ser. in DC., Prodr. 2: 214 (1825). — Vicioso in Anal. Inst. Bot. Cavanilles 6 (2): 49 (1946). — Samp., Fl. Portug.: 295 (1947). — A. & O. de Bolòs, Veg. Comarc. Barcel.: 363 (1950). — Laínz in Bull. Jard. Bot. Bruxelles 30: 35-36 (1960). — Lawalrée in Robyns, Fl. Génér. Belg. 4 (2): 140 (1963). — Chrtková, in Fol. Geobot. Phytotax. (Praha) 1 (1): 78-87, fig. 1, 4, 6 (1966). — P. W. Ball & Chrtková-Zertová in Fl. Eur. 2: 175 (1968). — Hearth in Proc. Indiana Acad. Sci. 79: 193 (1969). — Franco, Nova Fl. Port.: 378 (1971). — Magallon, Fl. Veg. Prov. Alicante: 304 (1972).

*Lotus uliginosus* Schkuhr, Handb. 2: 412 (1796). — Lange, Pugillus: 368 (1865). — Reichenb., Icon. Fl. Germ. 22: t. 131 (1867-89). — Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 345 (1877). — Nyman, Consp. Fl. Eur.: 182 (1878). — Colmeiro, Enum. Pl. Penin. Hisp.-Lusit. 2: 191 (1886). — Brand in Bot. Jahrb. 25: 180 et 209 (1898). — Rouy, Fl. Fr. 5: 145 (1899). — Merino, Fl. Galicia 1: 347 (1905). — Láz.-Ibiza, Comp. Fl. Esp. ed. 2, 2: 259 (1907). — Samp., Man. Fl. Portug.: 244 (1911). — Henriq., Esb. Fl. Bac. Mondego: 204 (1913). — Coutinho, Fl. Port.: 349 (1913); ed. 2: 418 (1939). — Caballero, Fl. Anal. Esp.: 260 (1940). — Ross-Craig, Draw. Brit. Pl. 7: t. 45 (1954). — Zertová in Preslia 33 (1): 17-35 (1961). — Chrtková-Zertová in Folia Geobot. Phytotax. (Praha) 1: 78-87, fig. 3, 6 (1966); Chrtková-Zertová in Ann. Naturhist. Mus. Wien 75: 34, fig. 2 (1971). — P. W. Ball & Chrtková-Zertová in Fl. Eur. 2: 175 (1968). — Chrtková-Zertová in Fragm. Fl. Geobot.

<sup>1</sup> Étant donné que le *L. delortii* croît aussi dans les Monts de Prades, il pourra-t-arriver que parmi ces matériaux quelques échantillons appartiendront à cette espèce.

20 (1): 21, fig. 9 (1974).—Franco, Nova Fl. Port.: 378 (1971).—Galiano & Valdés in Lagasalia 6 (1): (1976).—Galiano & Cabezedo in Lagasalia 6 (1): 134 (1976).

*Lotus major* Sowerby & Smith, Engl. Bot. 30: t. 2091 (1810) non Scop.

*Lotus corniculatus* var. *major* Ser. in DC., Prodr. 2: 214 (1825).

*Lotus pisifolius* Lowe in Trans. Phil. Soc. 6: 24 (1838).

*Lotus nummularius* Reichenb. ex Steud., Nom. Bot. ed. 2, 2: 74 (1841).

*Lotus corniculatus* var. *pedunculatus* (Cav.) Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 343 (1877).—Colmeiro, Enum. Pl. Penin. Hisp.-Lusit. 2: 189 (1886).—Henriq., Esb. Fl. Bac. Mondego: 204 (1913).

*Lotus uliginosus* var. *brachycarpus* Willk., Suppl. Prodr. Fl. Hisp.: 243 (1893).

*Lotus corniculatus* var. *uliginosus* (Schkuhr) Fiori, Nuov. Fl. Anal. Ital. 1: 878 (1925).

*Lotus cantabricus* Sennen, Diagn. Nouv. Pl. Espagne & Maroc 1928-35: 50 (1936).

Plante glabre, glabrescente ou  $\pm$  ciliée, souvent velue, pourvue d'un rhizome rampant, stolonifère. Tiges longues de 30-120 cm, dressées ou ascendantes, fistuleuses, rameuses. Folioles 8-35  $\times$  3-15 mm, obovées, obtuses et souvent mucronées au sommet ou lancéolées-rhomboidales ou ovées-lancéolées, aiguës, glauques et à nervation saillante sur la page inférieure. Stipules obliquement cordées ou subtronquées, largement ovales, aiguës et plus longues que le pétiole. Pédoncule épais, 3-4 fois plus long que la feuille. Ombelles (3)4-5-12(15)-flore; pédicelles 1-2 mm de long. Fleurs 10-18 mm de long; calice à dents linéaires-lancéolées, à peu près de la même longueur que le tube, réfléchies avant l'anthèse; étendard à limbe ovale, verdissant en général par la dessiccation; ailes obovées, arrondies au sommet; carène courbée, longuement rostrée, recouverte par les ailes. Légume de 15-40 mm de long. Graines petites, globuleuses-déprimées.  $2n = 12$ .

Plantes complètement glabres ou à tiges, folioles et calices  $\pm$  cillés ... ..

... .. var. *pedunculatus*

Plantes à tiges, folioles et calices velus ... .. var. *villosus*

### Var. *pedunculatus*

*Lotus uliginosus* var. *glabriusculus* Bab., Man. Brit. Bot. ed. 2: 80 (1847).—Rouy, Fl. Fr. 5: 146 (1899).

*Lotus pedunculatus* var. *glabriusculus* (Bab.) O. de Bolòs & Vigo in Butl. Inst. Cat. Hist. Nat. 38 (Secc. Bot. 1): 71 (1974).

## SPÉCIMENS OBSERVÉS

**Espagne:** LA CORUÑA: lugares húmedos, VIII-1909, *Herbario Bes-cansa* (MA 152222). SANTANDER: Barreda, prairies, 16-VI-1927, *E. Leroy* 6938 (MA 66114). VIZCAYA: Macizo del Gorbea, aquazales de la Campa de Anobra, alt.  $\pm$  1050 m. s. m., tierra negra decalcificada, 22-VII-1946, *E. Guinea* 5601 (MA 165239). BURGOS: Arlanzón, 27-VIII, *Zubia* (MA 66124). ZARAGOZA: Calatayud, orilla del Jalon, IV-1897, *B. Vicioso* (MA 66019). MADRID: Sierra de Guadarrama, El Paular, VIII-1914, *C. Vicioso* (MA 66116); Sierra de Guadarrama, VIII-1841, *Reuter* (MA 66117); Sierra de Guadarrama, Cercedilla, VII-1914, *C. Vicioso* (MA 66118).

**Portugal:** VIANA DO CASTELO: arredores de Melgaço, S. Gregório, VI-1884, *A. Moller* (COI); Valadares, margem do rio Minho, VI-1885, *A. R. Cunha* 94 (COI; LISU, P 21563); Valença, Insua Grande, VI-1885, *A. R. Cunha* (LISU, P 21559); margem da ribeira de Ancora, VI-1886, *A. R. Cunha* (LISU, P 21558); Insalde, Padronelo, VII-1916, *Clemente Pereira* 8 (COI); Serra do Soajo, Senhora da Peneda, VII-1890, *A. Moller* (COI); Ponte de Lima, 1894, *Moraes* (COI). BRAGA: Gerês, 1-VII-1970, s. coll. (COI); Serra do Gerês, Ponte Feia, VIII-1883, *A. Moller* (COI); Serra do Gerês, VI-1918, *G. Felgueiras* 136 (COI); Serra do Gerês, Abelheirinha, 5-VII-1948, *Sobrinho & Romariz* (LISU, P 1044); Serra do Gerês, Pedra Bela, 7-VII-1948, *Sobrinho & Romariz* (LISU, P 1047); Serra do Gerês, entre Caldas e Pedra Bela, numa linha de água, 10-VII-1958, *Malato-Beliz, Raimundo & J. P. Guerra* 4446 (ELVE 9354); Serra do Gerês, Chão de Lamas, 8-VII-1948, *R. Fernandes & Sousa* 2598 (COI); Caldas do Gerês, IX-1882, *M. L. Henriques* (COI); Barcelos, Bouças do Marnota, VI-1886, *A. R. Cunha* (LISU, P 21540); arredores de Braga, Monte do Crasto, VIII-1883, *A. Sequeira* (COI); Britelo, junto ao moinho, no ribeiro, 9-VII-1972, *A. Fernandes, J. Matos & A. Matos* 11989 (COI); PORTO: arredores de Vizela, VII-1889, *A. Velloso* (COI); arredores do Porto, VI-1881, *E. Johnston* 249 (COI; LISU, P 21549, P 21568). AVEIRO: Eirol, Ribeiro da Calada, 7-VIII-1967, *Amadeu Rosa* 8 (COI); Ribeiro da Calada, 2-VIII-1966, *V. Teles* 17 (COI); Bussaco, VI-1904, *F. Mendes* (LISU, P 21557); Bussaco, VIII-1885, *F. Loureiro* (COI); Pampilhosa, VII-1883, *A. Moller* (COI). VISEU: Penalva do Castelo, Quinta da Insua, VII-1885, *M. Ferreira* (COI); S. Domingos, pr. Castro Daire junto à fonte, na estrada Viseu-Castro Daire, 1-VII-1967, *J. Paiva, J. Matos & M. C. Alves* 9951 (COI); Castro Daire, S. Domingos, 26-VI-1968, *A. Matos* 1458 (COI); Serra da Lapa, corgo do rio Coja, VII-1890, *M. Ferreira* (COI); Caldas de S. Pedro do Sul, VII-1884, *A. Moller* (COI); Caldas de S. Gemil, VII-1886, *A. Moller* (COI); arredores de Viseu, Vildemoinhos, VII-1886, *M. Ferreira* (COI); arredores de Viseu, VII-1886, *M. Ferreira* (COI); Caramulo, V-1892, *A. Moller* (COI); Tondela, VII-1886, *M. Ferreira* (COI); pr. rio Criz, antes de chegar à ponte de Mortágua, 22-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos & A. Matos* 5311 (COI); Oliveira do Conde, VI-1886, *A. Moller* (COI); Carregal do Sal, Póvoa, VI-1886, *A. Moller* (COI). GUARDA: Manteigas, VIII-1881, *J. Daveau* (LISU, P 21564); Manteigas, próximo dos Banhos, VI-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21545); Vale do Zêzere, próx. da Fonte de Paulo Martins, 3-VI-1949, *Romariz* (LISU, P 1958); Serra da Estrela, X-1879, *Fonseca*

(LISU, P 21550); Serra da Estrela, X-1879, *Fonseca* (COI); Serra da Estrela, VII-1920, *Fernandes* (COI; LISU, P 21535); arredores de Gouveia, Vinhó, VII-1890, *M. Ferreira* (COI); Serra da Estrela, Seia, s. d., *Ficalho* (LISU, P 21562); Serra da Estrela, Sabugueiro, VIII-1914, *M. Ferreira* (COI); Serra da Estrela, Prados de Miranda, VII-1886, *A. Moller* (COI); Serra da Estrela, pr. Valezim, VIII-1881, *J. Henriques* (COI); Serra da Estrela, pr. Valezim, S. Romão, VIII-1881, *J. Henriques* (COI); Valezim, VIII-1881, *J. Daveau* (LISU, P 21565); Serra da Estrela, S. Romão, VI-1883, *Francisco Miranda* (COI); arredores de Gouveia, Melo, VII-1890, *M. Ferreira* (COI); Fornos de Algodres, VIII-1892, *M. Ferreira* (COI). COIMBRA: Moita da Serra, 28-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos & A. Matos* 5721 (COI); Ponte da Mucela, Moura Morta, V-1892, *M. Ferreira* (COI); Serra da Boa Viagem, miradouro, numa mata, 3-VI-1966, *A. Moura* 717 (COI); Matas de Foja, 16-VII-1967, *A. Matos* 223 (COI); entre Gatões e Foja, VII-1896, *M. Ferreira* (COI); Paúl de Foja, VII-1883, *A. Moller* (COI); Zouparria, VI-1883, *A. Moller* (COI); Baleia, V-1876, *M. Ferreira* (COI); Baleia, 19-VI-1967, *A. Matos* 222 (COI); arredores de Coimbra, Rol, VI-1911, *M. Ferreira* 1877 (COI); Quinta dos Malas, VI-1883, *A. Moller* (COI); Vila Franca, VI-1883, *A. Moller* (COI); Santo António dos Olivais, V-1896, *M. Ferreira* (COI); pr. Amieira, na estrada Amieira-Paião, terreno húmido junto a um arrozal, 16-VI-1961, *J. Paiva* 41 (COI); Soure, VII-1890, *A. Moller* (COI); Miranda do Corvo, VII-1883, *A. Leal G. Pinto* (COI); Lousã, VI-1883, *J. Henriques* (COI); Pampilhosa, VII-1886, s. coll. (COI); Serra da Pampilhosa, IX-1887, *J. Henriques* (COI). CASTELO BRANCO: Covilhã, rio Zêzere, VII-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21566); Unhais da Serra, Ribeira da Estrela, 4-VIII-1940, *R. Palhinha* (LISU, P 21553); Alpedrinha, Bilvos, VI-1882, *A. R. Cunha* (LISU, P 21575); Idanha-a-Nova, VII-1883, *A. R. Cunha* (LISU, P 21573); Ocreza, 1901, *Zimmermann* (COI); arredores de Castelo Branco, VI-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21567); arredores de Castelo Branco, V-VI-1882, *A. R. Cunha* (COI); Soalheira, S. Fiel, VI-1893, *Zimmermann* (COI); S. Fiel e arredores, 2-VI-1900, *Zimmermann* (COI); S. Cruz, 1899, *J. S. Tavares* (COI); S. Fiel, s. d., *Zimmermann* (COI). LEIRIA: Vermoíl, VI-1890, *A. Moller* (COI); Albergaria, VII-1890, *A. Moller* (COI); Ribeira de Alge, estrada Pontão-Figueiró dos Vinhos, 25-VI-1974, *A. Fernandes, R. Fernandes & A. Matos* 12795 (COI). SANTAREM: arredores de Ferreira do Zêzere, IX-1906, *R. Palhinha* (LISU, P 21556); Ferreira do Zêzere, Pias, IX-1914, *R. Palhinha* (LISU, P 21555); Alferrarede, lugares húmidos, pinhais, VI-1910, *Palhinha, Navel & F. Mendes* (LISU, P 21538); Torres Novas, margem do rio S. Gião, VIII-1880, *A. R. Cunha* (LISU, P 21548). PORTALEGRE: Belver, pr. Abrantes, 1882, *Pereira Coutinho* 1435 (LISU, P 21551); Póvca e Meadas, Ribeira de Vide, VI-1882, *A. R. Cunha* (LISU, P 21576); arredores de Niza, VI-1914, *M. Ferreira* (COI); entrada de Niza, VI-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21546); Estação do Vale do Pezo, VI-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21544); Castelo de Vide, Arieiro, VI-1882, *A. R. Cunha* (LISU, P 21574); Castelo de Vide, Mato da Póvoa, vala com água, 11-VI-1949, *Malato-Beliz* 69 (ELVE 2260); Marvão, estrada da Quinta Nova, VI-1882, *A. R. Cunha* (LISU, P 21541); Vale úe Cavalos, na estrada Portalegre-Arronches, 9-VI-1971, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 11664 (COI); Elvas, VI-1886, *Senna* (COI). LISBOA:

Lezíria da Azambuja, margem do Tejo, VII-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21542); Vila Franca, Cevadeiro, VI-1879, *A. R. Cunha* (LISU, P 21561); Queluz, pr. de Lisboa, VI-1881, *J. Daveau* (LISU, P 21577); arredores de Lisboa, Ribeira da Cruz Quebrada, IX-1879, *A. R. Cunha* (LISU, P 21578); Cascais, margem do ribeiro de Caparide, VIII-1880, *Pereira Coutinho* 1433 (LISU, P 21552); Montargil, VI-1883, *Cortezão* (COI). SETÚBAL: Corroios, VII-1879, *J. Daveau* (COI); Corroios, VI-1879, *J. Daveau* 601 (LISU, P 21569); Sesimbra, Lagoa de Albufeira, VII-1954, *E. J. Mendes & Romariz* (LISU, P 65421); Arrentela, Rio do Jardim, V-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21560). BEJA: Ribeira dos Frades, VI-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21547); entre Garvão e Panoias, VI-VII-1885, *J. Daveau* (LISU, P 21571); Odemira, 1893, *Gonçalo Sampaio* 48 (COI). FARO: lieux humides de la Serra da Picota, près Monchique, Algarve, 14-VI-1853, *Bourgeau* 1841 (COI-Willk.; LISU, P 21543); Monchique, IX-1927, *Palhinha* (LISU, P 21536); Banhos de Monchique, 1-VII-1847, s. coll. (LISU, P 21579); Monchique, arredores das Caldas, 21-IX-1947, *Romariz & E. J. Mendes* 1540 (LISU, P 64980); arredores de Monchique, VIII-1882, *Guimarães* (LISU, P 56308); Monchique VI-1887, *A. Moller* (COI); arredores de Monchique, IX-1883, *A. Guimarães* (COI).

Var. *villosus* (Ser.) Lawalrée in Robyns, Fl. Génér. Belg. 4 (2): 142 (1963).

*Lotus corniculatus* var. *villosus* Ser. in DC., Prodr. 2: 214 (1825).

*Lotus uliginosus* var. *villosus* Lamotte, Prodr. Fl. Plat. Centr. Fr. 1: 208 (1877).—Rouy, Fl. Fr. 5: 146 (1899).—Franco, Nova Fl. Port. 1: 378 (1971).

*Lotus villosus* Thuill., Fl. Env. Par. ed. 2: 387 (1799) nom illegit., non Forsk. (1775).

*Lotus corniculatus* raç. *longipes* Samp., Man. Fl. Portug.: 244 (1911); Fl. Portug.: 295 (1947).

*Lotus pedunculatus* var. *villosus* (Thuill.) Samp., Fl. Portug.: 295 (1947) comb. illegit.

*Lotus pedunculatus* var. *villosus* (Lamotte) O. Bolós & Vigo in Buttl. Inst. Cat. Hist. Nat. 38 (Secc. Bot. 1): 71 (1974).

#### SPECIMENS OBSERVES

Espagne: ZAMORA: cercanias del Lago de Sanabria, 24-VII-1953, *A. Rodriguez* (MA 199833). SORIA: Agreda, Sierra de Moncayo, 15-VII-1935, *C. Vicioso* (MA 66123). ZARAGOZA: Sierra de Vicort, 8-VII-1906, *C. Vicioso* (MA 66120); Calatayud, Sierra de Moncayo, 4-VIII-1898, *B. Vicioso* (MA 66121). MADRID: Sierra de Guadarrama, 16-VI-1967, *J. Borja* (MA 202806); Escorial, 28-VI-1923, *R. M.* (MAF 39647); Escorial, 7-VII-1852, *Isern* (MA 66115); Puerto de la Cabrera, granitos, suelos encharcados, alt. 1080 m, 15-VII-1968, *S. Silvestre* 2578 (COI); Canal, VII-1892, *J. Mas y Guindal* (MAF 64302). CACERES: bords de la rivièrre près Plasencia, 21-V-1863,

*Bourgeau* 2421 (COI-Willk.); cercanias del rio Guadarranque, Alia, 25-V-1949, A. Caballero (MA 65954). CUENCA: Uclés, campos húmedos, V-VI-1897, J. S. Tavares (COI). CÁDIZ: Grazalema, lieux humides, 15-VII, E. Reverchon 509 (MA 66143).

**Portugal:** VIANA DO CASTELO: Montedor, Lagoa, VI-1886, A. R. Cunha (LISU, P 21584). BRAGA: Esposende, IX-1883, A. Sequeira (COI); Cabeceiras de Basto, VI-1881, M. L. Henriques (COI). PORTO: arredores do Porto, Lavra, Bouças, V-1909, Aroso (COI); Matosinhos, entre Pampolide e Boa Nova, s. d., *Gonçalo Sampaio* (PO, 4035 G. S.). VILA REAL: Chaves, Serra do Brunheiro, VII-1890, A. Moller (COI). BRAGANÇA: arredores de Bragança, Vila Nova, VI-1879, M. Ferreira (COI); Bragança, lameiros, bordas dos rios, VII-1887, *Pereira Coutinho* 1434 (LISU, P 21580); Argoselo, V-1921, P. Miranda Lopez 342 (COI); Argoselo, 21-VI-1923, *Taborda de Moraes* (COI); Miranda do Douro, margens do rio Fresno, VI-1915, *Palhinha & F. Mendes* (LISU, P 21582). AVEIRO: Ílhavo, bordas dos caminhos, 30-VI-1901, *Gonçalo Sampaio* (PO, 4034 G. S.); Pateira de Fermentelos, 7-VIII-1969, J. Magalhães & Norberto 61 (COI). VISEU: arredores de Viseu, Vildemoinhos, VII-1886, M. Ferreira (COI); Viseu, à saída para Satão, 23-VII-1973, A. Matos 6912 (COI); Sernancelhe, s. d., M. Soveral (COI); Rio de Mel, estrada Viseu-Castro Daire, 15-VII-1974, A. Matos & Pimenta 12925 (COI); Santa Comba-Dão, VII-1883, A. Moller (COI). GUARDA: Pocinho, ribeiro pr. Estação, VI-1915, *Palhinha & F. Mendes* (LISU, P 21554); Almeida, pr. rio Coa, VI-1890, M. Ferreira (COI); Vilar Formoso, Folha da Raza, VI-1884, A. R. Cunha (LISU, P 21585); Trancoso, VI-1890, M. Ferreira (COI); Arrifana, ribeiro da Aldeia, 8-IX-1942, J. G. Garcia 45 (COI); arredores da Guarda, VIII-1881, J. Daveau 13 (COI); arredores da Guarda, VII-1885, M. Ferreira (COI); estrada Sabugal-Vilar Formoso, a 2 km de Sabugal, 16-VII-1975, Ormonde, A. Dinis & E. Santos 13439 (COI); Manteigas, no Zêzere, VIII-1881, J. Daveau (LISU, P 21588); Serra da Estrela, Vale do Zêzere, nas margens do rio, VIII-1954, J. Abreu 64 (ELVE, 2259); Serra da Estrela, em volta do Poço do Inferno, 24-VII-1952, *Malato-Beliz, Gonçalves & Ruivo* 1379 (ELVE 2262); Serra da Estrela, Poço do Inferno, 16-VII-1952, *Malato-Beliz, Gonçalves & Ruivo* 1253 (ELVE 2261); Serra da Estrela, Cocharil, 12-VIII-1940, R. Palhinha (LISU, P 21581); Linhares da Beira, VII-1890, M. Ferreira (COI); Gouveia, VII-1890, M. Ferreira (COI). COIMBRA: Buarcos, VII-1890, A. Goltz (COI); Figueira da Foz, Tavadere, VII-1894, M. Ferreira (COI); S. Fagundo, arrozais, s. d., A. Rozeira, D. Barreto, A. Serra & J. Araújo (PO 13965); Choupal, VII-1882, F. Miranda (COI). CASTELO BRANCO: Teixoso, VII-1881, A. R. Cunha (LISU, P 21589); Vila Velha de Rodão, nas margens do Tejo, terreno arenoso, 29-IX-1955, B. Rainha 3009 (LISE). LEIRIA: Pinhal do Urso, VI-1895, F. Loureiro (COI); Lourical, Gardunha, VI-1890, Vaz Serra (COI); Caldas da Rainha, s. d., M. Albuquerque (PO, 4044 G. S.); Peniche, Berlengas e Farihães, VI-1924, G. Sobrinho 1353 (ELVE 2263); Peniche, V-1924, *Palhinha & J. J. Barros* (LISU, P 546). SANTARÉM: Valado, Águas Belas, IX-1889, A. R. Cunha (LISU, P 21583); Lagoa de Óbidos, 18-VI-1880, M. Albuquerque (PO 4033 G. S.). PORTALEGRE: Serra de S. Mamede, pr. Reguengo, junto à fonte do Açude, nas margens de um regato, 30-IV-1957, *Malato-Beliz & al.* 4164

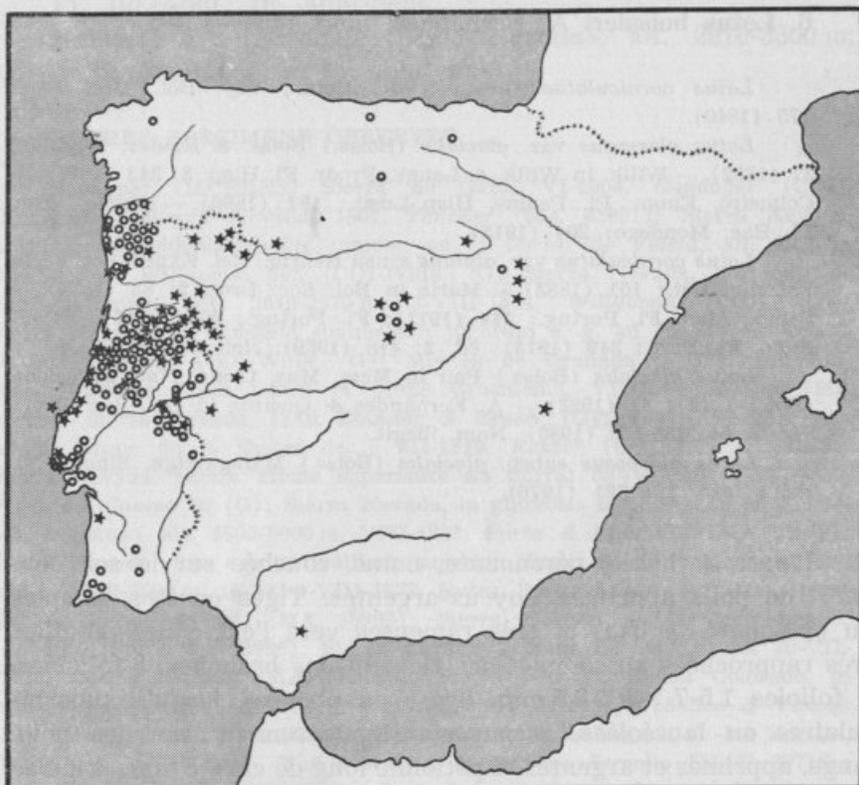
(ELVE 8737). LISBOA: entre Sintra e Colares, 16-VI-1961, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 5139 (ELVE 10717); arredores de Lisboa, Loures, VII-1880, *A. R. Cunha* (LISU, P 21590); Sintra, IV-1881, *H. de Mendia* (COI); margem do ribeiro de Caparica, VIII-1881, *Pereira Coutinho* (COI). SETÚBAL: Lagoa de Melides, beira da lagoa, 29-V-1968, *A. Rozeira & A. Serra* (PO 13966). S. L., s. d., s. coll. (LISU, P 21591); Pinhal do..., VII-1890, *A. Moller* (COI).

Quelques auteurs [VICIOSO (loc. cit.), SAMPAIO (loc. cit.), A. & O. DE BOLÒS (loc. cit.), LAÍNIZ (loc. cit.), LAWALRÉE (loc. cit.), HEATH (loc. cit.), MAGALLON (loc. cit.), BOLÒS & VIGO (loc. cit.), etc.] considèrent le *Lotus pedunculatus* Cav. et le *L. uliginosus* Schkuhr comme une seule espèce, le nom de la première ayant la priorité, tandis que d'autres, particulièrement CHRTKOVÁ-ZERTOVÁ (loc. cit.), P. W. BALL & CHRTKOVÁ-ZERTOVÁ (loc. cit.) et FRANCO (loc. cit.), admettent qu'il s'agit de deux espèces distinctes.

Dans le but de justifier son point de vue, CHRTKOVÁ-ZERTOVÁ [in *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 1 (1): 78-87, 1966] discute le problème en détail, en présentant des figures (3-5) et un tableau mettant en contraste les différences entre le *L. uliginosus* Schkuhr et le *L. pedunculatus* Cav. À notre avis, aucune des différences indiquées ne se maintient lorsqu'on examine une abondante collection de plantes de la Péninsule Ibérique, puisqu'on constate qu'il y a toutes les formes de transition entre *L. pedunculatus* et *L. uliginosus*.

CHRTKOVÁ-ZERTOVÁ (loc. cit.) a identifié comme *L. pedunculatus* Cav. des plantes récoltées par BOURGÉAU (n.º 1841 de COI et LISU) au Portugal, à la Serra da Picota, près Monchique, en Algarve. Cependant, il y a d'autres récoltes faites aussi à Monchique qui correspondent exactement aux plantes herborisées par BOURGÉAU (voir notre liste des spécimens du var. *pedunculatus*). Malgré cela, quelques unes des ces plantes [LISU, P 21579, 21536, 56308, 64980, *A. Guimarães* (COI) et *A. Moller* (COI)] ont été identifiées par le même auteur comme *L. uliginosus* Schkuhr, ce qui confirme l'avis que nous partageons, qu'il n'existe qu'une seule espèce, c'est-à-dire, le *L. pedunculatus* Cav., nom qui, comme nous l'avons remarqué, a la priorité.

Nous n'avons pas observé le type du *L. granadensis* Zertová. P. W. BALL & CHRTKOVÁ-ZERTOVÁ (in *Fl. Eur.* 2: 175, 1968) admettent qu'il peut s'agir d'une sous-espèce du *L. pedunculatus* Cav. Nous croyons plutôt que, dans une espèce si variable en



*Lotus pedunculatus*  
 ◦ var. *pedunculatus*  
 \* var. *villosus*

Fig. 4. — Carte montrant la distribution du *L. pedunculatus* (vars. *pedunculatus* et *villosus*) dans la Péninsule Ibérique d'après les spécimens examinés.

ce qui concerne la pubescence, la forme des folioles et le nombre des fleurs par inflorescence et à très large aire géographique, il y aura toutes les formes de transition entre le type du *L. pedunculatus* et le *L. granadensis*, qui pourra représenter seulement une forme sans valeur taxonomique du *L. pedunculatus* à folioles arrondies ou largement obovées et subitement acuminées.

La distribution dans la Péninsule Ibérique du *L. pedunculatus* est montrée sur la fig. 4.

6. *Lotus boissieri* A. Fernandes, nom. nov. — Tab. I.

*Lotus corniculatus* var. *glacialis* Boiss., Voy. Bot. Midi Esp.: 175 (1840).

*Lotus glareosus* var. *glacialis* (Boiss.) Boiss. & Reuter, Pugillus: 37 (1852). — Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 343 (1877). — Colmeiro, Enum. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.: 191 (1886). — Henriq., Esb. Fl. Bac. Mondego: 204 (1913).

*Lotus corniculatus* var. *alpinus* sensu Henriq., Rel. Exped. Sci. Serra Estrella, Bot.: 101 (1883). — Mariz in Bol. Soc. Brot. 2: 83 (1884). — Samp., Man. Fl. Portug.: 244 (1911); Fl. Portug.: 295 (1947). — Coutinho, Fl. Port.: 349 (1913); ed. 2: 418 (1939). Non Ser. (1825).

*Lotus glacialis* (Boiss.) Pau in Mem. Mus. Cienc. Nat. Barcelona (Bot.) 1 (1): 37 (1922). — A. Fernandes & Queirós in Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 54: 133-152 (1980). Nom. illegit.

*Lotus glareosus* subsp. *glacialis* (Boiss.) Malagarriga, Sinops. Fl. Ibér., fasc. 39: 621 (1976).

Plante herbacée, pérennante, naine, couchée sur le sol, couverte de poils apprimés, soyeux-argentés. Tiges courtes, simples ou presque à la base et très rameuses vers l'extrémité. Feuilles très rapprochées au sommet des tiges et des branches, 3-foliolées, à folioles  $1,5-7 \times 0,5-3,5$  mm, ovées ou obovées jusqu'à suborbiculaires ou lancéolées, recouvertes  $\pm$  densément par des poils longs, apprimés et argentés, à pétiole long de ca. 0,5 mm; stipules ressemblant les folioles; pétiole jusqu'à 2,5 mm de long, légèrement canaliculé à la face supérieure, poilu. Fleurs longues de 9-11 mm, solitaires, quelquefois en paires, jaunes-rougeâtres. Pédoncule jusqu'à 12 mm de long, à poils apprimés; pédicelles ca. 0,5 mm de long. Calice bilabié, à tube obconique, ca. 3 mm de long, à poils apprimés; dents supérieures à base triangulaire, aiguës, ca. 3 mm de long, courbées et conniventes vers l'extrémité, les laterales aussi courbées, mais divergentes et l'inférieure généralement un peu plus courte que les autres. Étendard rougeâtre, à limbe suborbiculaire, émarginé au sommet, subitement contracté en onglet largement canaliculé, ne verdissant pas par dessiccation; ailes obliquement subtronquées au sommet; carène courbée à angle presque droit, courtement rostrée, le sommet dépassant les ailes. Légume jusqu'à 20 mm de long, linéaire, à valves spiralées après la déhiscence. Graines ca. 1,5 mm de long,  $\pm$  elipsoïdales, brunes, à hile latérale.  $2n = 12$ .

Fl. Jul.-Août; fr. Août-Sept.

Habitat: «in altissimis *Sierra Nevada*», alt. 2970-3300 m, VIII-1837, *Boissier* s. n. (G, holotypus).

#### AUTRES SPECIMENS OBSERVÉS

Espagne: CACERES: Sierra de Gata, VI-1904, *Gandoger* (COI). GRANADA: Sierra Nevada, 1801, *Thacker* (MA 65991); Sierra Nevada, in glareosis regionis nivalls copiose, en el Corral de Veleta, alt. 2900 m, 26-VII-1844, *Willkomm* 205 (COI-Willk.; G) Sierra Nevada, borrequil de San Gerónimo, alt. 2640-2970 m, 3-VIII-1844, *Willkomm* (COI-Willk.); Sierra Nevada, in lapidosis summorum jugorum e. g. ad Piacho de Veleta, VIII-1848, *Funk* (COI-Willk.; G); Montes de Granada y Cádiz, in glareosis humidis fluvii Darro et prope Grazalema, VII-1849, *Reuter* (MA 65990); Sierra Nevada, 1849, *Boissier & Reuter* (G); Sierra Nevada, reg. nivalls prope de la Cueva de..., VII-1849, *Reuter* (G; LISU G 31568); Sierra Nevada, région alpine supérieure au Corral de Veleta, 21-VII-1852, *Pedro del Campo* 30 (G); Sierra Nevada, in glareosis m.<sup>tes</sup> Piacho de Veleta, solo schistoso, alt. 2800-3000 m, VIII-1891, *Porta & Rigo* 513 (MA 65988); Sierra Nevada, loc. arenos. vallium superior. flum. Soril et Monachil sol. schist., 2300-2500 m, 16-VII-1-VIII-1879, *Huter, Porta & Rigo* 747 (G); Sierra Nevada, s. d., s. col. (MA 65992); Sierra Nevada, in lat. meridionali, 1-VI-1902, *Pau* (MA 65989); Sierra Nevada, Laguna de las Yeguas, 20-VII-1925, *Cortés Latorre* (MAF 85560); Sierra Nevada, Peñon Colorado, in saxosis glareosisque ad 3000 m, loc. class., 5-VIII-1930, *Ceballos & Vicioso* (MA 65987); Sierra Nevada, prados inmediatos de la Laguna de las Yeguas, alt. 2970 m, 4-VIII-1947, *Muñoz Medina y Amparo Serrano* (MAF 39715); Sierra Nevada, prados inmediatos de la Laguna de las Yeguas, alt. 2970 m, 4-VIII-1947, *Muñoz Medina y Amparo Serrano* 355 (MA 65955); Sierra Nevada, Hoya de la Mora, in pratis humidis, solo siliceo, alt. 2400 m, 25-VIII-1978, *J. Fernandez Casas* (COI).

Portugal: BRAGANÇA: Cabeço de S. Bartolomeu, VI-1884, *A. Moller* s. n. (COI). GUARDA: Serra da Estrela, Penha do Gato, alt. 1760 m, VIII-1881, *Daveau* (LISU); Serra da Estrela, Covão do Boi, VII-1884, *Fonseca* (LISU).

La distribution du *L. boissieri* A. Fernandes dans la Péninsule Ibérique est montrée sur la fig. 2.

Comme nous l'avons remarqué, **BOISSIER** (loc. cit.) a créé le *L. corniculatus* var. *glacialis* pour y ranger des plantes des régions élevées de la Sierra Nevada. Plus tard, **BOISSIER & REUTER** transfèrent la variété dans l'espèce qu'ils venaient de décrire, en devenant ainsi *L. glareosus* var. *glacialis* (Boiss.) Boiss & Reuter. En 1922, **PAU** (loc. cit.) élève le *L. corniculatus* var. *glacialis* Boiss. à la catégorie d'espèce qu'il désigne par le nom

de *L. glacialis* (Boiss.) Pau, en même temps qu'il range le *L. glareosus* Boiss. & Reuter, publié en 1852, comme variété dans cette espèce.

Étant donné que, d'après PAU (loc. cit.), *L. glacialis* (Boiss.) Pau et *L. glareosus* Boiss. & Reuter appartiennent à la même espèce, le nom *L. glacialis* (Boiss.) Pau est illégitime, puisqu'il y a dans la catégorie d'espèce le nom antérieur de *L. glareosus* Boiss. & Reuter. De cette façon, si on considère le var. *glacialis* comme une espèce indépendante du *L. glareosus*, ce qui correspond à notre avis, il faut créer un nom nouveau. Nous avons donc choisi celui de *L. boissieri* en hommage au botaniste qui a reconnu ce taxon comme une entité distincte et auquel la botanique péninsulaire doit autant.

7. *Lotus glareosus* Boiss. & Reuter, Pugillus: 36 (1852). — Láz.-Ibiza, Comp. Fl. Esp.: 250 (1907). — P. W. Ball & Chrtková-Zertová in Fl. Eur. 2: 174 (1968). — Guinea & Ceballos, Elenco Fl. Vasc. Esp.: 111 (1974).

*Lotus corniculatus* var. *arvensis* Brot., Fl. Lusit. 2: 121 (1804), non *L. arvensis* Pers. in Usteri, Ann. Bot. 14: 39 (1795).

*Lotus corniculatus* sensu Samp., Man. Fl. Portug. 244 (1911) excl. var. *pedunculatus*, var. *alpinus* et raça *longipes*, non L. (1753).

*Lotus corniculatus* sensu Samp., Fl. Portug.: 295 (1947) excl. var. *alpinus* et raça *longipes*, non L. (1753).

Plante pérennante, herbacée, couchée sur le sol ou ascendante, verte, jusqu'à 40 cm de long. Racine pivotante produisant plusieurs tiges, celles-ci allongées, durcies à la base, pleines ou quelquefois à fistule étroite à la base, rameuses, striées, glabres, glabrescentes, éparsément ciliées ou à poils denses et ± dressés. Feuilles 3-foliolées, à folioles 4-15 × 2-7 mm, le plus souvent obovées, parfois lancéolées ou ovées, apiculées au sommet, glabres, glabrescentes, éparsément ciliées ou à poils denses ± dressés et à petiolule ca. 0,5 mm de long; stipules ressemblant les folioles; pétiole jusqu'à 5 mm de long, beaucoup plus court que les stipules. Pédoncule 5-13 cm de long, glabre ou à poils épars et apprimés, pourvu au sommet d'une feuille sans stipules, parfois à une seule foliole 6 × 2 mm, lancéolée. Ombelles (1) 2-6-flores. Fleurs 10-13 mm de long, d'un jaune-rougeâtre; pédicelles jusqu'à 2 mm de long, souvent réfléchis; calice bilabié, à tube long de 3-4 mm, glabre ou à poils épars et apprimés ou ± velu et à dents jusqu'à 6 mm

de long, à base triangulaire, s'atténuant progressivement vers le haut, les supérieures courbées, séparées à la base par un sinus obtus et conniventes vers l'extrémité, les latérales aussi courbées, mais divergentes. Étendard arrondi, ca. 6,5 mm de diamètre, émarginé au sommet, subitement contracté en onglet largement canaliculé, devenant rougeâtre par dessiccation; ailes obliquement subtronquées au sommet, 6 × 3 mm et à onglet ca. 2 mm de long; carène courbée en angle presque droit, courtement rostrée, dépassant légèrement les ailes. Légume linéaire, droit. 2n = 10.

Fl. et fr.: Mars-Août.

Habitat dans les terrains pierreux ou sablonneux, prairies, champs, bois, etc., particulièrement sur les sols granitiques, mais aussi sur les schistes et moins souvent sur les calcaires.

Plantes glabres, pubescentes ou éparsément ciliées sur les tiges, bords des folioles et sur les calices ... .. var. *glareosus*  
 Plantes ± densément velues, à poils ± dressés ... .. var. *villosus*

Var. *glareosus* — Pl. II.

*Lotus corniculatus* var. *gracilis* Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 343 (1877) pro parte quoad spemim. glabra vel glabrescentia in Gallec. et in Cast. Nova lect. et excl. syn. — Mariz in Bol. Soc. Brot. 2: 83 (1884) pro parte quoad specim. glabra vel glabrescentia et excl. syn. — Henriq., Esb. Fl. Bac. Mondego: 204 (1913).

*Lotus corniculatus* var. *vulgaris* sensu Henriq., Rel. Exped. Sci. Serra Estrella, Bot.: 101 (1883), non Willk. (1877).

*Lotus corniculatus* var. *genuinus* sensu Mariz in Bol. Soc. Brot. 2: 83 (1884). — Henriq., Esb. Fl. Bac. Mondego: 204 (1913). Non Willk. (1877).

*Lotus corniculatus* var. *ciliatus* sensu Mariz, loc. cit. excl. syn. — Henriq., loc. cit. Non Koch (1835).

*Lotus corniculatus* var. *arvensis* forma *typicus* Coutinho, Fl. Port.: 349 (1913); ed. 2: 418 (1939).

*Lotus corniculatus* var. *arvensis* forma *ciliatus* sensu Coutinho, loc. cit. 1913 et 1939, non Koch (1835).

*Lotus glacialis* (Boiss.) Pau var. *glareosus* (Boiss. & Reut.) Pau in Mem. Mus. Cien. Nat. Barcelona, Bot. 1 (1): 37 (1922), comb. illegit.

*Lotus corniculatus* var. *corniculatus* sensu Franco, Nova Fl. Port.: 378 (1971), non L. (1753).

SPÉCIMENS OBSERVÉS

Espagne: LA CORUÑA: cercanias del Ferrol, VI-1894, *Candida Seoane* (COI-Willk.); Puente Maceira, 22-IV-1951, *Bellot & Casaseca* (MA 178809). PONTEVEDRA: Villaboa, San Adrián, 1-VI-1970, *Castroviejo* (MA 197651).

LEÓN: Villaruso de Mena, s. d., *Salcedo* 852 (MA 66170). ALAVA: Ali, orillas de los campos, s. d., *Gredilla* (MA 65915). MADRID: Valdemoro, 6-VII-1857, *Isern* (MA 66016). GUADALAJARA: Trillo, VII-1821, *Conde* (MA 65971). CIUDAD REAL: El Osero, 3-VII-1934, *Gz. Albo* (MA 66021). JAEN: Sierra de Segura, barranco de Rocaveros, above rio Segura, edge of stream, alt. 1030 m, 21-VII-1955, *Heywood* (MA 175427); Sierra de Segura, El Campillo, Pinetum clusiana, meadows, alt. 1410 m, 21-VI-1955, *Heywood* 2676 (MA 175426). MÁLAGA: Sierra Almirante, Cañada del Agua, 23-VI-1935, *Modesto Laza* (MAF 39713); Cómpeta, Cañada del Agua, 23-VI-1935, *Modesto Laza* (MA 65993). GRANADA: in glareosis hummidis fluvii Darro pr. Granatam, VII-1849, *Reuter* (G); in arenosis regionis callidae, prope monasterium Jesus del Valle ad fluvium Darro haud... ab urbe Granada, alt. 800 m, 20-VI-1845, *Willkomm* (COI-Willk.); ad aquaeductum Alhambrae pr. conventum Jesus del Valle, raro, 20-VI-1845, *Willkomm* 909 (COI-Willk.); Sierra Nevada, Cañar, in pascuis humidis reg. montanae, 27-VII-1930, *C. Vicioso* (MA 65994); Lanjaron, Sierra Nevada, in pascuis montanis, 25-VII-1930, *C. Vicioso* (MA 65995). ALMERIA: Rago, 18-V-1929, *Gros* (MA 65996). S. LOCL.: s. d., s. coll. (MA 65997).

Portugal: VIANA DO CASTELO: Melgaço, pr. das muralhas, VI-1885, *A. R. Cunha* (LISE); pinhal da Raposeira, VI-1885, *A. R. Cunha* (LISE); Montedor, Pinhal da Gandra, VI-1886, *A. R. Cunha* (LISE). BRAGA: Serra do Gerês, XI-1882, *Capello & Torres* (LISU, P 21478); Serra do Gerês, Caldas, V-1885, *M. Ferreira* (COI); Serra do Gerês, Torgo, VI-1884, *A. Moller* (COI); Serra do Gerês, Caldas, V-1907, *J. S. Tavares* (COI); Cabeceiras de Basto, 1878, *M. Henriques* (COI); Tibães, V-1883, *A. Sequeira* (COI); montes de Guimarães, VI-1902, *A. Luisier* (COI); arredores de Guimarães, Lordelo, IV-1900, *A. Machado* (COI). PORTO: Santo Tirso, Escola Agrícola, Bouça, V-1932, *D. F. Vilhena* (LISE); arredores do Porto, Ermesinde, V-1882, *H. T. Bastos* (LISU, P 56343). VILA REAL: arredores de Montalegre, VI-1910, *Palhinha, Navel & F. Mendes* (LISU, P 21476). BRAGANÇA: Vila Verde, Cabanelas, 12-V-1970, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 11003 (COI); Serra da Nogueira, VI-1915, *Palhinha & F. Mendes* (LISU, P 21525). AVEIRO: Castelo de Paiva, IV-1899, *João Salema* (COI); arredores de Águeda, ponte do Alfusqueiro, VI-1884, *J. Henriques* (COI); Bussaco, V-1883, *F. Loureiro* (COI). VISEU: Adorigo, V-1881, *Barão de Schmitz* 248 (COI; LISU); S. Pedro do Sul, a 1 km das Termas, 8-VI-1973, *A. Fernandes, R. Fernandes & A. Matos* 12438 (COI); estrada Vouzela-Caramulo, antes do ramal para Vilarinho, 10-VI-1973, *A. Fernandes, R. Fernandes, J. Matos & A. Matos* 12526 (COI); Serra do Caramulo, Vila de Rei de Besteiros, VIII-1941, *G. da Cunha* (LISU, P 1419); arredores de Tondela, Lobão, V-1892, *A. Moller* (COI). GUARDA: Seia, 1848, *Wehwitsch* (LISU, P 21479). COIMBRA: Travanca de Lagos, 16-V-1885, *Canto e Castro & Rodrigues Nogueira* (COI); Serra da Lousã, fonte do Sótão, VI-1883, *J. A. Guimarães* (COI); Góis, ponte do Sótão, VI-1883, *J. Henriques* (COI); entre a Catraia do Farropo e Pampilhosa da Serra, a 14 km de Pampilhosa da Serra, terreno xistoso, nas bermas da estrada, 8-VI-1962, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 8554 (COI); Cantanhede, IV-1880, *A. Moller* (COI); Mata de Foja, 19-VI-1936, *F. de Sousa* (COI); Quiaios, pinhais do litoral, 15-V-1933, *Fernandes Costa* 349

(COI); Quiaios, pr. Figueira da Foz, 2-VI-1923, *Carrisso & Mendonça* (COI). CASTELO BRANCO: Oleiros, 25-V-1954, *B. Rainha* 2614 (LISE); S. Fiel, V-1907, *J. S. Tavares* (COI); S. Fiel, 1901, *Zimmermann* (COI). LEIRIA: pinhal de Leiria, V-1884, *C. Pimentel* (COI). SANTARÉM: Cadaval, Serra de Montejunto, pr. Pedreira na vertente da Abrigada, 11-V-1947, *E. J. Mendes* (LISU, P 64359). LISBOA: Montargil, V-1883, *J. S. Cortezão* (COI); Canegas, V-1884, *J. Daveau* 1066 (COI; LISU, P 21477); in collinis editionibus prope Montemor et Coréssus, IV-1845, *Wehwitsch* (LISU); Sintra, pr. S. Pedro, 29-V-1938, *Rothmaler* 13389 (LISE); Sintra, 12-V-1944, *B. Rainha* 249 (LISE). SETÚBAL: Alcácer, Charnecas, III-IV-1880, *J. Daveau* (LISU, P 21438). FARO: Samouqueira, pr. Vila do Bispo, V-1906, *Palhinha & F. Mendes* (LISU, P 21487).

Var. *villosus* Boiss. & Reuter, *Pugillus*: 36 (1852). — Henriq., *Rel. Exped. Sci. Serra Estrella, Bot.*: 101 (1883).

*Lotus corniculatus* var. *gracilis* Willk., op. cit. 345 pro parte quoad specim. villos. in Gallec. et in Cast. Nova lect. et excl. syn.

*Lotus corniculatus* var. *villosus* Willk., op. cit. 344 quoad specim. prov. Granat. et Extremad. et excl. syn. — Henriq., *Rel. Exp. Sci. Serra Estrella, Bot.*: 101 (1883); *Esb. Fl. Bac. Mondego*: 204 (1913). — Mariz in *Bol. Soc. Brot.* 2: 83 (1884) excl. syn.

*Lotus corniculatus* var. *arvensis* forma *hirsutus* sensu Coutinho, *Fl. Port.*: 349 (1913); ed. 2: 418 (1939), non var. *hirsutus* Koch (1835).

*Lotus corniculatus* var. *pilosus* Willk. forma *villosus* (Willk.) Merino, *Fl. Galicia* 1: 349 (1905).

*Lotus carpetanus* Lacaita in *Cavanillesia* 1: 10 (1928).

*Lotus corniculatus* var. *hirsutus* sensu Franco, *Nov. Fl. Port.* 1: 378 (1971), non Koch (1835).

#### SPÉCIMENS OBSERVÉS

Espagne: LUGO: Monteseiro-Fonsagrada, VII-1957, *E. Carreira* (MA 170284). OVIEDO: in valle supra Pajares, 14-VII-1892, *A. E. Lomax* (MA 65952). PONTEVEDRA: Costa de Oya, s. d., *Merino* (MA 65975); Caldas de Reyes, en los prados, 1-VIII-1894, *V. L. Seoane* (COI-Willk.). ORENSE: Carratera de Piñor, 22-V-1905, *Herb. Bescansa* (MA 152221); Castelo de Miño, Sierra de S.<sup>ta</sup> Marta, 18-VII-1935, *A. Rodriguez* (MA 65950). GALICIA: Lamas, 13-V-1933, *J. Cuatrecasas* 3802 (MAF 39635); Peña Corneira, granitos, 13-V-1933, *J. Cuatrecasas* (MAF 39636); cerca de Xesta, 14-V-1933, *J. Cuatrecasas* 3804 (MAF 39637); s. d., *Merino* (MA 66097). LEÓN: Puerto de Ponton, VI-1909, *Gandoger* (COI). BURGOS: Pancorbo, 2-VI-1899, *Gandoger* (MA 66080). NAVARRA: Sierra Urbasa, VII-1930, s. coll. (MA 65913), SORIA: Espejo de Tera, in rupestribus, 24-V-1934, *Ceballos & Vicioso* (MA 66075); Bulmanco, 30-V-1934, *L. Ceballos* (MA 66076). SALAMANCA: ad Peñagarcía, solo siliceo, 15-V-1956, *Lainz & F. Suárez* (COI). AVILA: Navarredonda, 7-VIII-1852, *Isern* (MA 66077); Pinar de Hoyocasero, 19-VI-1945, *A. Caballero* (MA 66078); Avila, VI-1900, *Barras* (MA 66079). MADRID:

Poveda, VIII-1925, *Cátedra* (MAF 39652); Alhama y Totatna (tambien cerros secos del Escorial), 18-VI-1904, *Reyes* (MA 65956); Escorial, 15-VI-1851, *Lange* (MA 66074); Escorial, collibus siccis, 13-VI-1851, *Lange* (COI-Willk.); Escorial, in dumetis, 16-V-1897, *Pau* (MA 66059); El Escorial, 20-V-1924, *Font Quer* 320 (MA 66060); Buitrago, in rupestribus, 1-VI-1918, *C. Vicioso* (MA 66061); Dehesa de Somosierra, in pascuis saxosis, 18-VI-1918, *C. Vicioso* (MA 66065); Braojos, Pto. de Arcones, in glareosis, 31-V-1918, *C. Vicioso* (MA 66062); Braojos, in pratis, VI-1918, *C. Vicioso* (MA 66073); Sierra de Guadarrama, Canencia, in graminosis rupestribusque, 7-VI-1916, *C. Vicioso* (MA 66063); Arganda, in collibus siccis, V-1915, *C. Vicioso* (MA 66066); Sierra de Guadarrama, Cercedilla, in rupestribus, V-1914, *C. Vicioso* (MA 66067); Sierra de Guadarrama, Cercedilla, in graminosis rupestribusque humidis, VI-1929, *M. Martínez* (MA 175429); Nuevo Baztán, 16-V-1854, *Isern* (MA 66068); El Paular, 12-VI, *Cutanda* (MA 66069); Guadarrama, 18-VI, s. coll. (MA 66070); Chozas, 15-VI, *Isern* (MA 66071); San Martín de Valdeiglesias, 2-V, *Cutanda* (MA 66072); Monte de Paredes, Paredes de Buitrago, arroyo de la huerta, 5-VII-1954, *J. Merino* (MA 202801); Miraflores, 25-VI-1954, *L. C. & C. R.* (MA 202802). GUADALAJARA: Guadalajara, 2-V, *Isern* (MA 66081). CACERES: Pelouses à Gerte près Plasencia, 5-VI-1863, *Bourgeau* (COI-Willk.); Peñas Altas sobre Baños de Montemayor, 11-VI-1945, *A. Caballero* (MA 66106); Baños de Montemayor, prados del Puerto de Bejar, 13-V-1944, *A. Caballero* (MA 66089). JAEN: Sierra Mágina, Peña Gragera, alt. 1900 m, 30-VI-1925, *J. Cuatrecasas* (MA 66099). CADIZ: entre Chipiona y Rota, bordos del camíño, 22-IX-1967, *B. Valdés* (MA 192647). MÁLAGA: Sierra de la Nieve de Ronda, 11-12-VII-1919, *E. Gros* (MA 66096). GRANADA: S.<sup>a</sup> Nevada, in glareosis ad fluv. Monachil, VII-1849, *Reuter* (G); S.<sup>a</sup> Nevada, reg. media ad fluv. Monachil, VII-1849, *Reuter* (G); in monte Sierra de Harana? provinciae granatensis, alt. 1280-1600 m, 2-VII-1845, *Willkomm* (COI-Willk.).

**Portugal:** VIANA DO CASTELO: arredores de Melgaço, VI-1894, *A. Moller* (COI); Melgaço, Oliveira, VI-1885, *A. R. Cunha* (LISU, P 21503); Valença, Pinhal da Raposeira, *A. R. Cunha*, VI-1885 (LISU, P 21486); entre Valença e Gândara, na berma da estrada para S. Bento da Porta Aberta, sítios um tanto arrelvados, 17-IV-1946, *M. Silva* 686 (COI; LISE); Caminha, Camarido, VI-1885, *A. R. Cunha* 91 (COI; LISU, P 21572); Caminha, pinhal do Camarido, VI-1885, *A. R. Cunha* (LISE); Caminha, arredores da Estação, VI-1885, *A. R. Cunha* 92 (COI); Montedor, Pinhal da Gandra, VI-1886, *A. R. Cunha* 13 (COI; LISU, P 21485 et 21524); pr. Apúlia, pinhais, 30-VII-1949, *Romariz* (LISU, P 2042); Praia de Montedor, nas fendas das rochas, 24-VI-1968, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 10614 (COI); serra de S.ta Luzia, *Myre & Fontes* 275 (LISE); pinhal do Monte de Santa Luzia, VI-1886, *A. R. Cunha* (LISE; LISU, P 21523); Ponte da Barca, Santa Eulália de Ruivas, s. d., *A. Rocha Peixoto* (COI); Serra do Soajo, Portela do Bentinho, VII-1890, *A. Moller* (COI). BRAGA: Serra do Gerês, a 22 km das Termas, alt. 1450 m, por entre a rocha granítica, 3-VII-1967, *J. Paiva, J. Matos & M. C. Alves* 10004 (COI); Termas do Gerês, campos e regatos, V-1907, *J. S. Tavares* (COI); Gerês,

Pedra Bela, VI-1391, *A. Moller* (COI); Serra do Gerês, entre Borrageirinho e curral da Mesa, num ribeiro (Água da Cigarra), 6-VIII-1948, *A. Rozeira, J. Alte & J. Castro* (PO, 13940); Serra do Gerês, entre Preguiça e Leonte, 1-VII-1948, *Sobrinho & Romariz* (LISU, P 1048); Serra do Gerês, pr. Reserva da Abelheirinha, 5-VII-1948, *R. Fernandes & Sousa* 2465 (COI); Serra do Gerês, berma da estrada, pr. Reserva da Abelheirinha, 5-VII-1948, *R. Fernandes & Sousa* 2457 (COI); Serra do Gerês, Caldas, V-1885, *M. Ferreira* (COI); Póvoa de Lanhoso, IV-1883, *A. S. Couceiro* (COI); Cunha, IV-1899, *A. S. Torres* (COI). PORTO: arredores de Vila do Conde, IV-1886, *J. Craveiro* (COI); Serra do Pilar, V-1887, *A. V. Araújo* (COI); entre Cristim e o rio Leça, 2-V-1948, *P. Silva* 7077 (LISE); Gaia, 29-VI-1917, *Mário de Castro* (MA 65903); Vila Nova de Gaia, Afurada, s. d., s. coll. (COI). VILA REAL: arredores de Montalegre, VI-1910, *Palhinha, Navel & F. Mendes* (LISU, P 21481, 21511 et 21530); Montalegre, Corujeira, 16-VI-1943, *Gomes Pedro* 9091 (LISE); Carrazedo, III-1910, *A. A. Pavão* (COI). BRAGANÇA: arredores de Vimioso, Vale de Frades, VI-1888, *J. Mariz* (COI; LISU, P 21529); Vimioso, pr. Argozelo, 15-VI-1959, *A. Teles & B. Rainha* 755 (LISE); Vimioso, Argozelo, s. d., *P. Miranda Lopes* 79 (COI); Vimioso, pr. Argozelo, num arrelvado ruderalizado, 15-VI-1959, *A. Teles & B. Rainha* 755 (MA 192645); Montesinho, Alto do Facho, VI-1884, *A. Moller* (COI); arredores de Bragança, V-1887, *Pereira Coutinho* 1432 (LISU, P 21493 et 21494); pr. Soeira, 21-VI-1968, *P. Silva & Teles* 8246 (LISE); solo anfíbolítico, 6-VII-1970, *P. Silva & Teles* 8724 (LISE); pr. Paço, 7-VI-1970, *P. Silva & Teles* 8732 (LISE); margens do Sabor, VI-1915, *Palhinha & F. Mendes* (LISU, P 21510); Cabeço de S. Bartolomeu, VI-1884, *A. Moller* (COI); arredores de Bragança, 27-V-1941, *A. Carneiro* 143 (COI); arredores de Bragança, V-1874, *Paulino d'Oliveira* (COI); arredores de Bragança, V-1877, *M. Ferreira* 28 (COI); Campo Redondo, VI-1884, *A. Moller* (COI); estrada Mogadouro-Freixo de Espada à Cinta, à saída de Mogadouro, cabeço de rochedos, nas fendas das rochas, 16-VI-1958, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 6485 (COI); arredores de Moncorvo, Assureira, V-1887, *J. Mariz* (COI); arredores de Moncorvo, Maçores, V-1887, *J. Mariz* (COI); Moncorvo, V-1887, *J. Mariz* (COI); Serra de Rebordãos, Carvalhal, VII-1897, *J. Mariz* (COI); Serra de Rebordãos, VI-1884, *A. Moller* (COI). AVEIRO: Serra da Freita, V-1902, *J. Henriques* (COI); Sernada, pr. de Albergaria-a-Velha, num pinhal, 23-IV-1965, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Paiva* 9588 (COI); Frossos, Albergaria-a-Velha, terreno saibroso, inculto, 22-V-1954, *J. Matos, A. Matos & A. Marques* 4899 (COI); arredores de Aveiro, IX-1894, *E. Mesquita* (COI); Ílhavo, Ermida, terreno arenoso inculto, 20-V-1954, *J. Matos, A. Matos & A. Marques* 4808 (COI); arredores de Agueda, ponte do Alfusqueiro, VI-1884, *J. Henriques* (COI); Bussaco, V-1885, *J. Henriques* (COI); Bussaco, VI-1904, *F. Mendes* (LISU, P 21484); Estação da Pampilhosa, V-1884, *A. R. Cunha* (LISE). VISEU: Armamar, Gogina, 30-V-1931, *F. de Vilhena & J. Vasconcellos* (LISE); arredores de Lamego, V-1886, *Carminé Coelho* (COI); Tabuaço, IV-1892, *C. de Lima* (COI); Adorigo, V-1881, *Schmitz* 248 (LISE; LISU, P 21534); Serra da Lapa, corgo do rio Coja, VII-1890, *M. Ferreira* (COI); S. Pedro do Sul, no ramal para Tepim,

9-VI-1973, *A. Fernandes, R. Fernandes, J. Matos & A. Matos* 12450 (COI); Caramulo, V-1892, *A. Moller* (COI); Caramullinho, 10-VI-1973, *A. Fernandes, R. Fernandes, J. Matos & A. Matos* 12546 (COI); Silgueiros, V-1886, *H. Marques Cortez* (COI); Lobão, arredores de Tondela, V-1892, *A. Moller* (COI); Idem, *M. Ferreira* (COI). GUARDA: Vilar Formoso, lameiros, VII-1890, *M. Ferreira* (COI); arredores da Guarda, VII-1885, *M. Ferreira* (COI); Arrifana, 24-IV-1943, *J. G. Garcia* 114 (COI); entre Maçainhas e Corujeira, 20-V-1973, *A. Fernandes, R. Fernandes & A. Matos* 12357 (COI); acima da estrada do Caldeirão, 12-VI-1949, *R. Fernandes & Sousa* 3197 (COI); Carris de Famalicão, 20-V-1973, *A. Fernandes, R. Fernandes & A. Matos* 12340 (COI); Carris de Famalicão, 20-V-1973, *A. Fernandes, R. Fernandes & A. Matos* 12341 (COI); entre Mato Fôjo e os Perçiros, a caminho do Seixo Amarelo, encosta granítica exposta a leste, 17-VI-1953, *A. Fernandes, R. Fernandes & F. Sousa* 4404 (COI); Serra da Estrela, margens da ribeira de Beijames, VI-1882, *A. R. Cunha* (LISE; LISU, P 21497); Serra da Estrela, ao km 8 da estrada Manteigas-S. Lourenço, 18-XI-1975, *M. Correia & J. Cardoso* 4399 (COI; LISU); entre o Zêzere e Manteigas, VII-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21506); Alto Zêzere, V-1933, *Palhinha* (LISU, P 1433); estrada das Penhas Douradas a Seia, pr. Sabugueiro, 16-VI-1949, *R. Fernandes & F. Sousa* 3424 (COI); Serra da Estrela, Mondeguinho, 13-VI-1973, *J. Matos* (COI); Serra da Estrela, VI-1882, *M. Ferreira* (COI); Serra da Estrela, Fraga das Penhas, VI-VII-1882, *A. R. Cunha* (LISU, P 21517); Serra da Estrela, Souto de Valezim, VI-1883, *Fonseca* (COI); Serra da Estrela, Poio Negro, VII-1886, *A. Moller* (COI); Serra da Estrela, Lagoa Comprida, VI-1882, *M. Ferreira* (COI); Serra da Estrela, Lagoa Comprida, 20-V-1949, *Braun-Blanquet & al.* (LISE); Serra da Estrela, S. Romão, VII-1879, *Fonseca* (COI); S. Romão, VIII-1881, *J. Henriques* (LISU, P 21492); S. Romão, 8-V-1944, *J. G. Garcia* 292 (COI); Seia, pr. Hospital, Fonte do Marvão, num pinhal, 8-V-1961, *J. Matos, F. Cardoso & A. Marques* 7861 (COI). COIMBRA: S. Martinho da Cortiça, V-1892, *M. Ferreira* (COI); Ponte da Mucela, IV-1883, *M. Ferreira* (COI); Ponte da Mucela, V-1892, *M. Ferreira* (COI); Ponte da Mucela, Moura Morta, V-1892, *M. Ferreira* (COI); Valdoeiro, arredores da Vacariça, IV-1888, IV-1888, *M. Ferreira* (COI); entre Cova do Ouro e Dianteiro, 1-V-1945, *M. Silva* 766 (LISE); Mata da Baleia, IV-1883, *A. Moller* (COI); Baleia, V-1876, *A. Moller* (COI); pinhal de Vale de Canas, V-1883, *A. Moller* (COI); Coimbra, *A. Moller* 718 (LISU, P 21489); Penedo da Meditação, V-1887, *A. Valle* (COI); Penedo da Melancolia, IV-1886, *A. Moller* 147 (COI); Penedo da Saudade, V-1882, *J. A. Guimarães* (LISU, P 56344); Cernache, pr. de Coimbra, Venda do Cego, V-1911, *M. Ferreira* (COI); Antanol, Cidade Velha da Mata, 28-VI-1958, *A. Fernandes, B. Neves & J. Matos* (COI); Figueira da Foz, Quiaios, 25-V-1976, *A. Matos & M. C. Alves* 13566 (COI); Carapinheira do Campo, Boa Joia, IV-1885, *C. Joyce Diniz* (COI); Lousã, VI-1883, *J. Henriques* (COI); Lousã, V-1883, *J. A. Guimarães* (COI); Miranda do Corvo, pr. de Godinhela, na barreira da estrada, 15-V-1968, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Paiva* 10567 (COI); Miranda do Corvo, VI-1885, *B. F. Mello* (COI); Arneiro, faldas da serra de Soure, 17-V-1931, *G. Cunha &*

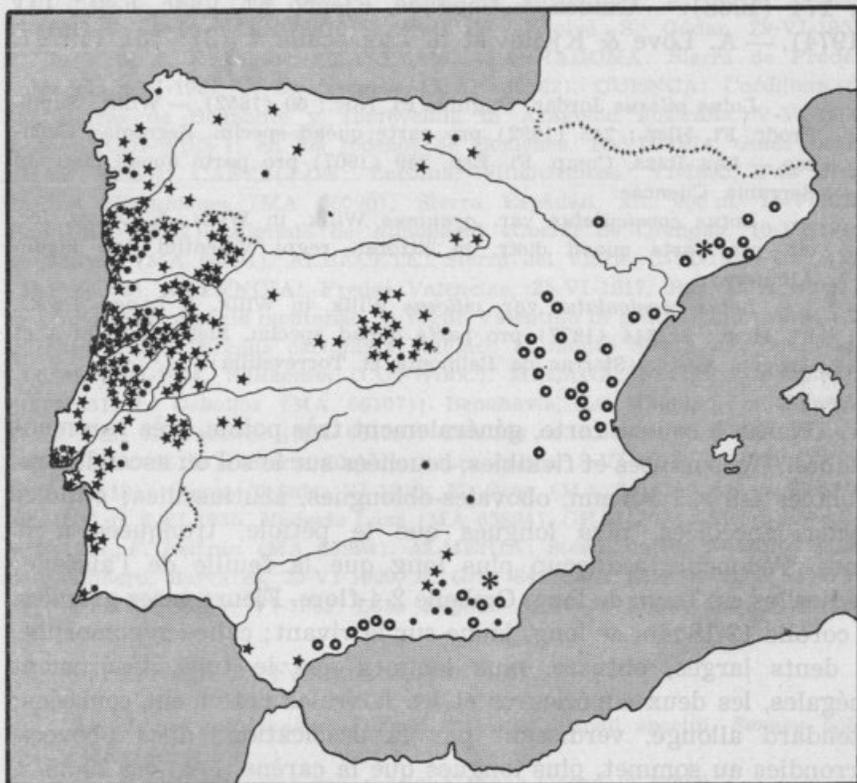
*Sobrinho* (LISU). CASTELO BRANCO: rio Zêzere e Covilhã, VI-VII-1881, A. R. Cunha (LISU, P 21509); Covilhã, pr. Rosa Negra, 23-VI-1948, B. Rainha 1166 (LISE); Covilhã, Unhais da Serra, VI-1897, J. A. Vaz Serra (COI); Alcaide, Barroca do Chorão, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21520); Saião do Alcaide, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21586); Alcaide, sítio da Serra, VI-1882, A. R. Cunha (LISE); S. Martinho, VI-1832, A. R. Cunha (LISE); Serra de Alpedrinha, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21528); Penamacor, 20-VI-1948, B. Rainha 1673 (LISE); rio Ocreza, VI-1881, A. R. Cunha (LISU, 21487); Castelo Branco, a 1 km para N, nas aluviões, 24-IV-1966, A. Moura 654 (COI); Soalheira; S. Fiel, V-1899, Zimmermann (COI); Cernache do Bonjardim, cerca do Colégio, VI-1890, M. M. Barros 154 (COI); S. Fiel e arredores, in arenosis, 15-IV-1900, Zimmermann (COI); S. Fiel, 1901, Zimmermann (COI); Serra da Melriça, V-1902, J. Silva Tavares (COI); entre Vila Velha de Ródão e Castelo Branco, searas de centeio, 18-IV-1955, Malato-Beliz & al. 1805 (COI; LISE); Malpica, monte de Bradadouro, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21521). LEIRIA: Pinhal do Urso, V-1895, F. Loureiro (COI); Pinhal do Urso, V-1888, M. Ferreira (COI); Figueiró dos Vinhos, IV-1888, J. V. Freitas (COI); Pinhal de Leiria, IV-1917, G. Felgueiras (COI). SANTARÉM: Caxarias, V-1879, J. Daveau (LISU, P 21508); Ferreira do Zêzere, V-1914, M. Ferreira (COI); entre Ferreira do Zêzere e Tomar, V-1914, M. Ferreira (COI); Alcanede, pr. Pé da Pedreira, 30-V-1958, B. Rainha 3549 (LISE); Alto da Serra, na estrada Batalha-Rio Maior, terreno calcário de cultivo, 23-IV-1970, A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos 11059 (COI); Montejunto, pr. Cercal, Espinhaço do Cão, VI-1879, J. Daveau (LISU, 21500); Serra de Montejunto, pr. Pedreira na vertente da Abrigada, 11-V-1947, E. J. Mendes (LISU, P 4860). PORTALEGRE: estrada Bemposta-Ponte de Sor, a 1 km de Bemposta, 16-V-1976, T. Leitão & A. Matos 13546 (COI); Póvoa e Meadas, pr. ribeira de Soure, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21505); Boi d'Água, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21532); Castelo de Vide, Serra de S. Mamede, 1949, Malato-Beliz (LISE); Castelo de Vide, Prado, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21498); Castelo de Vide, Arieiro, VI-1882, A. R. Cunha (LISE); Marvão, Escusa, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21533); Marvão, S. Salvador, VI-1882, A. R. Cunha (COI); Senhora da Penha, VI-1882, A. R. Cunha (COI; LISE; LISU, P 21522); Casa Alta, VI-1882, A. R. Cunha (LISU, P 21531). LISBOA: Lezíria da Azambuja, VI-1882, A. R. Cunha (LISE); inter Montemor et Caneças, IV-1845, Welwitsch (LISU, P 21480); Caneças, Serra de Montemor, V-1884, Oliveira David 248 (COI; LISE; LISU, P 21491 et 21504); Quinta de Penha Verde, in herbidis, 25-V-1852, Welwitsch (LISU); Colares, III-1882, J. Daveau (LISU, P 21587); Caneças, V-184 (LISU, P 21496); Sintra, Tapada do Mouco, V-1927, J. de Vasconcellos 1747 (LISE); Sintra, entre Linhó e Cruz Alta, 29-V-1938, Rothmalar 13390 (COI; LISE); Sintra, arredores do Pinhal Escouto, pr. Mercês, 30-IV-1944, B. Rainha 225 (LISE); Sintra, pr. Castelo dos Moiros, V-1909, J. dos Santos (LISU, P 21501); Sintra, V-1887, A. Moller (COI); Sintra, Chão do Menino, IV-1909, J. dos Santos (LISU, P 21495); Sintra, V-1880, H. de Mendia (COI); Sintra, VI-1884, Sophia R. S. (COI); Monserrate, III-1883, A. R. Cunha (LISE); Belas, 9-V-1956, B. Rainha 3198 (LISE); Trafaria, XII-1912,

s. coll. (LISU, P 21537); Alfeite, V-1878, *J. Daveau* (LISU, P 21507); Pinhal do Marechal, próx. Alfeite, IV-1881, *A. R. Cunha* (LISU, P 21499). SETÚBAL: Pegões, V-1928, *A. Seabra* (LISE); Azeitão, IV-1880, *A. Moller* (COI); Serra da Arrábida, IV-1880, *A. Moller* (COI); Vale do Pixaleiro, V-1901, *A. Luisier* (COI); Sesimbra, pr. Alto da Apostiça, 20-V-1943, *M. Silva & Lourenço* 240 (LISE); Alcácer do Sal, terrenos arenosos, 30-IV-1947, s. coll. (LISU, P 21526); Deixa-o-Resto, estrada Melides-S. Tiago do Cacém ao km 38, 18-III-1973, *Barros Neves, J. L. Cabral, A. Matos & M. C. Alves* 12283 (COI); Santiago de Cacém, 14-V-1953, *A. Teles, B. Rainha & P. Silva* 585 et 583 (LISE); Sines, ribeira dos Moinhos, 13-IV-1946, *B. Rainha* 1015 (LISE); Cabo de Sines s. d., s. coll. (LISU, P 21514). ÉVORA: Vendas Novas, encosta da Serra da Arriça, 16-IV-1946, *Garcia & Sousa* 1307 (COI); Vendas Novas, Polígono, 10-IV-1946, *Garcia & Sousa* 972 (COI); Vendas Novas, Cova do Boi, Serra da Arriça, 16-IV-1946, *Garcia & Sousa* 1300 (COI). BEJA: entre Vila Nova de Mil Fontes e Cercal, IV-1886, *J. Daveau* (LISU, P 21512). FARO: Vila do Bispo, 27-III-1962, *B. Rainha* 5233 (LISE); entre Santa Catarina e Sagres, V-1906, *Palhinha & F. Mendes* (LISU, P 21482).

Bien que les deux variétés se distinguent sur le terrain par le fait que le var. *glareosus* présente une couleur verte tandis que le var. *villosus* montre une tonalité griseâtre, il y a toutes les formes de transition entre elles en ce qui concerne la pubescence. D'autre part, comme la fig. 5 le montre, les deux taxa se trouvent mélangés dans toute l'aire de distribution, bien que le var. *villosus* soit le plus fréquent. Cette distribution suggère que le var. *glareosus* correspond, peut-être, à une ségrégation de caractères récessifs existant dans les populations.

Après la description du *L. glareosus* Boiss. & Reuter, P. W. BALL & CHRŤKOVÁ-ZERTOVÁ (in Fl. Eur. 2: 174, 1968) ajoutent: «Variable and possibly containing two species. One relatively dwarf with dense, silvery, appressed hairs and small leaflets, peduncles and pedicels, the other larger, with patent hairs and larger leaflets, peduncles and pedicels». En référence à cette note, on constate que la première entité admise par les auteurs cités correspond aux plantes croissant dans les régions élevées de la Sierra Nevada, Sierra de Gata, Serra da Estrela et Bragança, lesquelles, comme nous l'avons déjà mentionné, ont, tout d'abord, été considérés comme *L. corniculatus* var. *glacialis* Boiss., ensuite comme *L. glareosus* var. *glacialis* (Boiss.) Boiss. et Reuter, après comme *L. glacialis* (Boiss.) Pau et finalement comme *L. boissieri* A. Fernandes dans ce travail.

La seconde entité correspond au *L. glareosus* Boiss. & Reuter, lorsqu'on sépare de cette espèce le var. *glacialis* (Boiss.) Boiss.



- *Lotus glareosus* var. *glareosus*
- \* *Lotus glareosus* var. *villosus*
- *Lotus delortii* var. *delortii*
- \* *Lotus delortii* var. *rivasi*

Fig. 5. — Carte montrant la distribution dans la Péninsule Ibérique du *Lotus glareosus* Boiss. & Reuter et du *L. delortii* Timb.-Lagr. ex F. W. Schultz, d'après les spécimens examinés.

& Reuter que nous avons élevé à la catégorie d'espèce. Nous croyons donc que le problème est ainsi résolu d'accord avec la suggestion de P. W. BALL & CHRTKOVÁ-ZERTOVÁ.

8. *Lotus delortii* Timb.-Lagr. ex F. W. Schultz in Arch. Fl. Fr. Allem.: 201 (1852). — Ujhelyi in Ann. Hist.-Nat. Mus. Hung. 52: 191 (1960). — P. W. Ball & Chrtková-Zertová in Fl. Eur.

2: 174 (1968). — Guinea & Ceballos, *Elenco Fl. Vasc. Esp.*: 111 (1974). — A. Löve & Kjellqvist in *Lagascalia* 4 (2): 161 (1974).

*Lotus pilosus* Jordan, *Pugillus Pl. Nov.*: 60 (1852). — Willk., *Suppl. Prodr. Fl. Hisp.*: 243 (1892) pro parte quoad specim. Serraniae Cuencae. — Láz.-Ibiza, *Comp. Fl. Esp.* 259 (1907) pro parte quoad distr. in Serrania Cuencae.

*Lotus corniculatus* var. *genuinus* Willk. in Willk. & Lange, loc. cit. pro parte quoad distr. in littorali regni Valentini (ad lacum Albufera).

*Lotus corniculatus* var. *villosus* Willk. in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.*: 3: 344 (1877) pro parte quoad specim. Sierra de Chiva et Aragon. austr. (Sierras de Belmonte et Torrevelilla).

Plante à souche forte, généralement très poilue, très rarement glabre. Tiges minces et flexibles, couchées sur le sol ou ascendantes. Folioles 4-9 × 1,5-3 mm, obovales-oblongues, acutiuscules; stipules ovales-lancéolées, plus longues que le pétiole, tronquées à la base. Pédoncule beaucoup plus long que la feuille de l'aisselle; pédicelles ca. 1 mm de long. Ombelle 2-4-flore. Fleurs assez grandes, à corolle 12-18 mm de long, jaune sur le vivant; calice zygomorphe, à dents larges, obtuses, plus longues que le tube, légèrement inégales, les deux supérieures et les latérales nettement courbées; étendard allongé, verdissant par la dessiccation; ailes obovées, arrondies au sommet, plus longues que la carène. Légume 20-35 × 2,5-3 mm. Graines subglobuleuses. 2n = 24.

Plante velue ... .. var. *delortii*  
Plante glabre ... .. var. *rivasii*

### Var. *delortii*

#### SPECIMENS OBSERVES

Espagne: ZARAGOZA: Calatayud, Sierra de Vicort, 10-VII-1910, *C. Vicioso* (MA 66082); Calatayud, Sierra de Vicort, 10-VII-1910, *C. Vicioso* (MA 66083); Daroca, in collibus siccis, 30-V-1907, *C. Vicioso* (MA 66084); Daroca, 10-V-1907, *C. Vicioso* (MA 66085); Sierra de Atea, 30-V-1909, *C. Vicioso* (MA 66086). HUESCA: Aineto, Monte Aineto, parcela «El Salto», 31-VII-1953, *L. C. & A. R.* (MA 202800). CATALUÑA: S.<sup>ta</sup> Creu d'Olorde, VIII-1914, *A. Caballero* (MA 65963). GERONA: Figueras, 21-IV-1901, *Sennen* (MA 65920); Figueras, s. d., *Reyes* (MA 65921). TERUEL: ...de Segura, s. d., *J. Benedicto* (MA 66087); Campo do Bello, s. d., *D. Almagno* (MA 66088); Monroyo, 1881, *Loscos* (MA 66112); Fuentes de Rubielos,

VIII-1884, s. coll. (MA 66113); Sierra de Jabalambre, Arcos de Salinas, IV-1962, *S. Arjá* (MA 178810); Alcalá de la Selva, S.<sup>a</sup> Gúdar, 29-VI-1955, *J. Borja* & *A. Rodríguez* (MA 199836). TARRAGONA: Sierra de Prades, Vimbodí, 3-IV-1934, *J. Cuatrecasas* (MAF 39662). CUENCA: Cordillera de las sierras de Belmonte y Torrevelilla in Aragonia australis, V-VI-1860, *Loscos* (COI-Willk.); en los rodenos de Boniches, 10-VII-1974, *Ginés López* (MAF 91586). CASTELLÓN: Zucaina, Villahermosa, VI-1895, *Pau Herbarium Hispanicum* (MA 66090); Sierra Espádan, alt. 900 m, 16-V-1908, *Pau* (MA 66092); Algimia de Almonacid «Corral de Orenga», 10-VI-1914, *F. Beltrán* (MA 66094). ALBACETE: Sierra del Vidrio, 3-VI-1934, *Gz. Albo* (MA 66022). VALENCIA: Fredes Valenciae, 25-VI-1917, *Pau* (MA 66093); in graminosis regionis montanae, in regno Valentino in pratis haud proval (?) a fonte lateris borealis cacuminis Malouco in monte Sierra de Chiva, alt. 1120 m, 6-VI-1844, *Willkomm* (COI-Willk.). MÁLAGA: Farajan, in dumetis, 8-IV-1931, *L. Ceballos* (MA 66107); Benahavis, La Maquina, in dumetis, 24-IV-1931, *L. Ceballos* (MA 66108); Canillas de Abaida, 30-V-1931, *L. Ceballos* (MA 66109); Sierra Tejada, sobre caliza, 8-VI-1914, *J. Cuatrecasas* (MA 66110); Sierra Tejada, VI-1919, *E. Gros* (MA 66111); Sierra Tejada, alt. 1800 m, 9-VI-1935, *Modesto Laza* (MA 65894). GRANADA: Sierra Nevada, VIII-1931, *F. Beltrán* (MA 65998). ALMERIA: Sierra de los Filabres, Calar del Gallinero, Barcares, 20-VI-1929, *E. Gros* 841 (MA 66095); zona superior de Sierra de Gador, VI-1962, *Losa España* & *Rivas Goday* (MAF 90421).

**Var. *rivasii* A. Fernandes, var. nov.**

*Lotus catalaunicus* Sennen in sched. quoad specim. *Sennen* 6559 (MA 65923).

*Lotus glareosus* var. *mariana* Rivas Goday in sched.

*Lotus corniculatus* var. *montserratensis* Pau in sched.

A typo planta omnino glabra et leguminibus interdum lutescentibus praecipue differt.

Fl. & fr. Maj.-Jun.

**SPÉCIMENS OBSERVÉS**

BARCELONA: Montserrat ad viam regiam, 8-V-1905, *C. Marcel* (MA 65958); Massif du Tibidabo, sur le schiste et l'argile, 1928, *Sennen* 6559 (MA 65923). ALMERIA: Sierra Maria, 15-VI-1960, *S. Rivas Goday* (MAF 82942, holotypus).

**Remarques caryologiques**

Le nombre chromosomique de quelques espèces des Lotiers du groupe *corniculatus* a été déterminé dans des plantes croissant à la Péninsule Ibérique, comme le Tableau I le montre.

TABLEAU I

Espèces	Localités	Nombre diploïde	Auteur
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	Espagne: Hipódromo de Madrid	12	CHUECA (1975)
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Espagne: Miñao, pr. Bilbao	24	K. LARSEN (1954)
	Espagne: Peña Bargindia, au sud de Bilbao, alt. 400 m	24	Idem
	Espagne: Santander, Picos de Europa, Jou Sin Tierre, alt. 1940 m	24	KÜPFER (1974)
<i>Lotus boissieri</i> A. Fernandes	Espagne: Sierra Nevada	12	K. LARSEN (1953)
	Espagne: Sierra Nevada	12	A. FERNANDES & QUEIRÓS (1980)
<i>Lotus glareosus</i> Boiss. & Reuter	Espagne: Madrid, Sierra de Guadarrama (1)	10	ANGULO & REAL (1976)
	Portugal: Serra do Gerês, Carris (2)	10	A. FERNANDES & M. FÁTIMA SANTOS (1975)
	Portugal: Serra de Valongo (2)	10	Idem
	Portugal: Trás-os-Montes, entre Tourém et Covelãs	10	A. FERNANDES, QUEIRÓS & SANTOS (1977)
	Portugal: Amarante, route vers Vila Real	10	Idem
	Portugal: Caldeira, entre Fafe et Gandarela	10	Idem
	Portugal: Vila Nova de Gaia, Afurada	10	Idem
	Portugal: Alpedrinha	10; 10 + 1 et 10 + 3 (3)	Idem
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav. ( <i>L. uliginosus</i> Schkuhr) (4)	Portugal: Serra do Gerês	12	A. FERNANDES & M. FÁTIMA SANTOS (1971)
	Portugal: Castro Daire, S. Domingos	12	Idem
	Portugal: Coimbra, Baleia	12	Idem

TABLEAU I (Suite)

Espèces	Localités	Nombre diploïde	Auteur
	Portugal: Matas de Foja	12	Idem
	Portugal: Meleças	12	A. FERNANDES & M. FÁTIMA SANTOS (1975)
	Portugal: Viseu, le long de la route vers Satão	12	A. FERNANDES & QUEIRÓS (1978)
<i>Lotus delortii</i> Timb.- Lagr. ex F. W. Schultz	Espagne: Prov. de Teruel, Sierra de Albarracin, Sierra Alta	24	A. LÖVE & KJELLQVIST (1974)

(<sup>1</sup>) Sous le nom de *Lotus castellanus* Boiss. & Reuter.

(<sup>2</sup>) Sous le nom de *Lotus corniculatus* vel aff.

(<sup>3</sup>) Il s'agit probablement de chromosomes surnuméraires hétérochromatiques.

(<sup>4</sup>) Nous considérons le *L. uliginosus* Schkuhr et le *L. pedunculatus* Cav. comme une seule entité spécifique.

D'autres espèces existant dans la Péninsule Ibérique ont été étudiées sur du matériel d'autres provenances. Telles sont le *L. alpinus* qui possède  $2n = 12$  et qui a été étudiée dans des plantes des Alpes (FAVARGER, 1953; LARSEN, 1953, 1954; GRANT, BULLEN & NETTANCOURT, 1962; HARVEY & GRANT, 1965; CHENG & GRANT, 1973) et des Pyrénées françaises (KÜPFER, 1974), le *L. preslii*, à  $2n = 24$  (CHUECA, 1975), sur du matériel provenant du Jardin des Plantes de Montpellier (à notre avis, obtenu à partir de graines récoltées probablement sur la côte française de la Méditerranée) et le *L. palustris* à  $2n = 12$  (voir GRANT, 1965). On constate donc que, chez les Lotiers du groupe *corniculatus*, les nombres de base 6 et 5 existent et que les *L. corniculatus*, *L. preslii* et *L. delortii* sont des espèces tétraploïdes à base 6.

Nous avons signalé (FERNANDES, 1951, p. 163-164) que chez *Narcissus bulbocodium* L. les formes diploïdes habitent particulièrement les montagnes, tandis que les formes polyploïdes se distribuent dans les régions plus basses allant jusqu'au littoral. Cependant, dans ce cas, les formes polyploïdes ne présentent pas, par rapport aux diploïdes, des différences morphologiques suffisantes pour être considérées comme des espèces distinctes,

sauf peut-être en ce qui concerne *N. obesus* Salisb., qui est une forme hypotétraploïde. Des cas semblables dans lesquels il y a des espèces diploïdes sur les montagnes et des espèces tétraploïdes voisines sur les plaines ont été signalés par FAVARGER dès 1954. À ce phénomène, KÜPFER (1974) donne le nom de pseudo-vicariance alpino-planitiaire et il présente, en dehors d'autres, le cas du *Lotus alpinus* (orophyte diploïde des régions élevées des Alpes et des Pyrénées) en confrontation avec le *Lotus corniculatus* (tétraploïde des plaines ou des régions moins élevées). KÜPFER signale aussi que le même arrive dans la Sierra Nevada, «avec cette seule réserve que dans ce dernier massif montagneux, le *Lotus alpinus* est remplacé par le *Lotus glareosus*, taxon très affine» (voir aussi FAVARGER, 1975).

Les études que nous avons menées à bout dans le sous-groupe des espèces à calice bilabié nous permettent de développer le problème de la vicariance chez ce sous-groupe. La plante qui, en réalité, correspond au *L. alpinus* dans les sommets de la Sierra Nevada est le *L. boissieri* A. Fernandes, espèce dans laquelle FERNANDES & QUEIRÓS (1980) ont dénombré  $2n = 12$ , en accord avec les résultats de LARSEN (1953). Dans la Sierra de Gata en Espagne et dans la Serra da Estrela et la région de Bragança au Portugal, on trouve des plantes tout à fait semblables à celles des sommets de la Sierra Nevada, lesquelles ont été identifiées tout d'abord par HENRIQUES (1913) comme *L. glareosus* var. *glacialis* et par SAMPAIO (1911; 1947) et COUTINHO (1913; 1939) comme *L. corniculatus* var. *alpinus*. Malheureusement, nous n'avons pas réussi à étudier au point de vue caryologique des plantes de ces localités. Donc, nous ne savons pas si elles possèdent aussi  $2n = 12$  ou bien  $2n = 10$ . Dans le dernier cas, nous ne serions pas en présence du vrai *L. boissieri*, mais d'un accommodat aux sommets des montagnes de Gata, Estrela et Bragança du *L. glareosus* var. *villosus*. Le fait que, chez quelques échantillons de ces localités, les poils sont  $\pm$  dressés au lieu d'apprimés parle en faveur de la dernière hypothèse.

Dans les régions à moyenne altitude de la Sierra Nevada, on trouve des plantes correspondant aux vars. *glareosus* (= *glabrescens* Boiss. & Reuter) et *villosus* Boiss. & Reuter du *L. glareosus*. Ces plantes, qui possèdent probablement aussi  $2n = 10$ , se sont répandues vers le nord et l'ouest de la Péninsule Ibérique,

en occupant particulièrement les régions granitiques, soit des montagnes, soit des plaines.

FERNANDES & QUEIRÓS (1980) ont discuté le mécanisme au moyen duquel des plantes à  $2n = 12$  (appartenant probablement au *L. boissieri* ou à un ancêtre commun) ont donné naissance à d'autres à  $2n = 10$ . Il est curieux de remarquer que le cas du *L. boissieri* - *L. glareosus* est comparable à celui du *L. alpinus* - *L. corniculatus* avec la seule différence que, dans le premier cas, il y a eu dysploïdie au lieu de polyploïdie dans la naissance de la nouvelle espèce.

Le *L. glareosus* var. *villosus* ressemble beaucoup le *L. delortii*. Cette dernière espèce est, comme A. LÖVE & KJELLQVIST (loc. cit.) l'ont montré, un tétraploïde dont l'aire de distribution comprend le sud et l'est de l'Espagne, le sud de la France et le nord de l'Italie. Il s'agit d'une plante calcicole, existant aussi dans la partie calcaire de la Sierra Nevada. Nous pourrions donc dire que ces deux taxa sont pseudo-vicariants, un sur les terrains siliceux du sud (en partie), du centre-ouest et du nord de la Péninsule, l'autre sur les calcaires du sud et de l'est.

Étant donné les ressemblances entre le *L. glareosus* var. *villosus* et le *L. delortii* d'une part et entre le premier taxon et le *L. boissieri* d'autre part, nous pourrions penser que les espèces *L. glareosus* et *L. delortii* se sont différenciées à partir du *L. boissieri* ou plus probablement d'un ancêtre de cette espèce au moyen d'un mécanisme différent (dysploïdie pour le *L. glareosus* et tétraploïdie pour le *L. delortii*).

Il semble que le *L. tenuis* est un diploïde à  $2n = 12$  dans toute son aire de distribution (voir GRANT, 1965 et la bibliographie citée, ainsi que PRZYWARA & SCHMAGER, 1967, qui ont trouvé ce nombre chez des plantes provenant de la Grande Bretagne, Danemark, Pologne, Hongrie, France et Yougoslavie). Les plantes de l'Espagne sont aussi des diploïdes (CHUECA, 1975).

CHUECA (1975) a constaté que le *L. preslii* est un tétraploïde à  $2n = 24$ . Les chromosomes des *Lotus* ne sont pas très adéquats à l'analyse des caryotypes, puisqu'ils sont assez petits et ne montrent pas facilement leurs caractères (position des constriction et satellites). Néanmoins, en comparant l'idiogramme du *L. tenuis* avec celui du *L. preslii*, on constate que, en mettant de côté des différences qui pourront être attribuées à des translocations de segments courts, le second correspond à la

duplication du premier. Il est donc probable que le *L. preslii* soit un autotétraploïde engendré à partir du *L. tenuis*. Cette idée s'accorde avec les données de la morphologie externe ainsi qu'avec l'écologie, le *L. preslii* étant un écotype adapté à des concentrations plus salines des marécages du littoral et des salines de l'intérieur.

Quant au *L. alpinus*, KÜPFER (1974) a dénombré  $2n = 12$  dans des plantes des Pyrénées françaises (Ariège, Llaurenti, alt. 2200 m; Pyrénées Orientales, Pic Péric, versant S, alt 2450 m; Hautes Pyrénées, Soum des Salètes, alt. 2700 m; et Hautes Pyrénées, Petit Pic du Tapou, Vallé d'Ossoue, alt, 2550 m), ce qui s'accorde avec le nombre déterminé dans les plantes des Alpes.

À notre connaissance, des plantes de cette espèce des Pyrénées espagnoles n'ont pas encore été étudiées du point de vue caryologique. À notre avis, cette étude aurait de l'importance dans le but de mettre en évidence s'il s'agit en réalité du vrai *L. alpinus* ou d'un accommodat aux altitudes élevées du *L. corniculatus*. L'étude des échantillons espagnols que nous avons identifiés comme *L. alpinus* montre qu'ils s'écartent un peu du type par le fait que celui-ci est plus vigoureux, possède les calices, les tiges et les folioles plus densément ciliés et les folioles en général plus grandes. Cependant, on sait que le degré de villosité de cette espèce est très variable, ce que nous avons constaté chez les plantes de Panticosa où il y a des individus nettement ciliés comparables au type et d'autres presque glabres. Des plantes de Camprodón, Font del Boix, possèdent aussi des calices ciliés.

Nous avons été amené à confirmer la détermination de *L. alpinus* faite par VICIOSO en ce qui concerne la plante de Peña Vieja de Picos de Europa, puisqu'elle s'accorde avec les échantillons des Pyrénées espagnoles que nous avons examinés. Dans les plantes de Picos de Europa récoltées à Jou Sin Tierre, à l'alt. de 1940 m, KÜPFER (1974) a dénombré  $2n = 24$ , ce qui montre, comme cet auteur le remarque, qu'il s'agit du *L. corniculatus* et non du *L. alpinus*. Cependant, en considérant le cas du *L. glareosus*, espèce qui s'est répandu vers le nord et qui a monté dans les montagnes à des altitudes élevées, nous pourrions supposer qu'un cas semblable est arrivé quant aux *L. corniculatus* et *L. alpinus*, c'est-à-dire que les deux espèces existent aux Picos de Europa, la première aux altitudes plus basses et la deuxième aux sommets. Néanmoins, nous devons avouer que,

étant donné la ressemblance des deux taxa, seule la détermination des nombres chromosomiques des plantes des régions plus élevées de Picos d'Europa pourra résoudre le problème que KÜPFER a posé, en considérant que le *L. alpinus* n'existe pas dans cette montagne.

D'après les recherches de DONOVAN & McLENNAN (1964), le *L. corniculatus* est un autotétraploïde et, par le fait qu'il ressemble beaucoup le *L. alpinus*, nous croyons que les conclusions de FAVARGER et KÜPFER sont correctes, c'est-à-dire que le *L. alpinus* doit être considéré comme une forme ancestrale du *L. corniculatus*, lequel, après sa différenciation, se serait répandu vers le nord et l'est en finissant par occuper presque toute l'Europe.

Quant à l'Espagne, nous pouvons penser que le *L. corniculatus* aurait traversé les Pyrénées par les dépressions et se serait répandu à la périphérie de l'Espagne comme notre carte de la fig. 3 le montre. Il est plus fréquent en Catalogne, devient très rare dans le sud de l'Espagne et il n'existe pas au Portugal. D'après cette hypothèse, on rencontrerait dans les Pyrénées espagnoles le *L. alpinus* et le *L. corniculatus*, le premier sur les sommets plus élevées et le second dans les régions plus basses.

Une hypothèse alternative serait celle d'admettre l'existence de deux centres de différenciation du *L. corniculatus* à partir du *L. alpinus*: le premier, localisé dans les Alpes, où le *L. alpinus* aurait engendré le tétraploïde qui se serait répandu après en occupant l'Europe centrale, du nord, du sud et de l'est; le second, situé dans les Pyrénées, où le *L. alpinus* aurait donné naissance aux tétraploïdes habitant à présent la France occidentale et l'Espagne.

De ces deux hypothèses, la première, c'est-à-dire celle qui admet un seul centre de différenciation, nous semble la plus probable.

Au Portugal, on ne trouve que des populations diploïdes ( $2n = 12$ ) du *L. pedunculatus* Cav. (incl. *L. uliginosus* Schkuhr), appartenant soit au type, var. *pedunculatus*, soit au var. *villosus* (Ser.) Lawalrée (voir Tableau I). Il est à remarquer qu'on ne connaît pas encore des formes tétraploïdes naturelles (voir GRANT, 1955) chez cette espèce, qui occupe une aire assez vaste comprenant, d'après Flora Europaea, l'Europe occidentale, centrale

et du sud, en se prolongeant vers le nord jusqu'aux 60° N, en Fennoscandie et vers l'est jusqu'aux 25° E, en Ukraine.

CHENG & GRANT (1973) ont établi l'idiogramme de cette espèce d'une façon très précise, en signalant la présence de deux paires de chromosomes satellitifères. Cependant, des chromosomes de ce type ne sont pas figurés sur les idiogrammes des autres espèces, ce qui est certainement dû au fait que, souvent, il n'est pas facile de mettre en évidence ces régions des chromosomes. FERNANDES & QUEIRÓS (1980) ont identifié aussi deux paires à satellites chez le *L. boissieri* et le *L. glareosus*, en remarquant que toutes les espèces auront probablement des satellites qu'il faut chercher à identifier.

Bien que des chromosomes satellitifères n'aient pas été identifiés par CHENG & GRANT chez le *L. corniculatus* var. *brachyodon* et le *L. alpinus*, on constate que les plus grandes analogies de l'idiogramme du *L. pedunculatus* sont avec celui des deux taxa ci-dessus mentionnés. La ressemblance des idiogrammes s'accorde donc avec celle de la morphologie externe.

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement MM. les Directeurs du Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève (G), du «Real Jardín Botánico de Madrid» (MA), de la «Cátedra de Botánica de la Facultad de Farmacia de Madrid» (MAF), du «Museu, Laboratório e Jardim Botânico de Lisboa» (LISU), de l'«Instituto de Botânica do Porto» (PO), du «Departamento de Fitossistemática e Geobotânica da Estação Agronómica Nacional» (LISE) et de l'«Estação de Melhoramento de Plantas de Elvas» (ELVE) le prêt des spécimens d'herbier existant dans les respectives Institutions.

Au Conseil de Direction du «Museu, Laboratório e Jardim Botânico da Universidade de Coimbra», nous remercions l'aide qu'il nous a apporté en rendant possible la réalisation de ce travail.

À notre Collègue M. le Dr. J. FERNÁNDEZ CASAS, nous remercions l'envoi de spécimens d'herbier, ainsi que de graines du *Lotus boissieri* récoltées à la Sierra Nevada, ce qui nous a permis d'étudier du matériel vivant de ce taxon cultivé au Jardin Botanique de Coimbra.

À Madame ROSETTE FERNANDES nous devons la lecture critique du manuscrit et beaucoup de suggestions concernant particulière-

ment plusieurs questions de Nomenclature, dans lesquelles son avis nous a été particulièrement utile.

À M. le Dr. P. MONTERRAT (Jaca) nous remercions quelques photocopies qu'il a bien voulu nous envoyer.

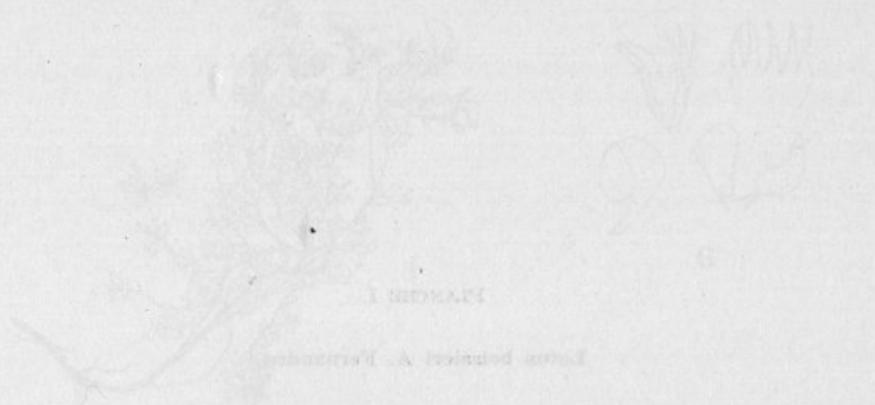
Nous remercions finalement les fonctionnaires de l'Institut Botanique de Coimbra, MM. FERNANDO CARDOSO, ARMÉNIO LOUREIRO, SÍLVIO CARDOSO et ARLINDO CARDOSO, de l'aide technique qu'ils ont bien voulu nous accorder.

#### BIBLIOGRAPHIE <sup>1</sup>

- ANGULO, M.<sup>a</sup> D. & REAL, M. C.  
1977 A new basic chromosome number in the genus *Lotus*. *Canad. Journ. Bot.* **55** (13): 1848-1850.
- CHENG, R. I. J. & GRANT, W. F.  
1973 Species relationships in the *Lotus corniculatus* group as determined by karyotype and cytophotometric analyses. *Canad. Journ. Genet. Cytol.* **15**: 101-115.
- CHUECA, M.<sup>a</sup> CRISTINA  
1975 Karyologic study of some species of *Lotus*. *Genét. Ibér.* **26-27**: 57-77.
- COUTINHO, A. X. P.  
1913 *Flora de Portugal*. Lisboa.  
1939 *Flora de Portugal*, ed. 2, Lisboa.
- DONOVAN, L. S. & McLENNAN  
1964 Further studies on the inheritance of leaf size and broadleaf in birdsfoot trefol, *Lotus corniculatus* L. *Canad. Journ. Genet. Cytol.* **6**: 164-169.
- FAVARGER, C.  
1953 Notes de caryologie alpine. II. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* **76**: 133-169.  
1975 Cytotaxonomie et histoire de la flore orophile des Alpes et de quelques autres massifs montagneux d'Europe. *Lejeunia*, Nouv. Sér., **77**: 1-45.
- FERNANDES, A.  
1951 Sur la phylogénie des espèces du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **25**: 113-194.
- FERNANDES, A. & QUEIRÓS, M.  
1980 Sur l'occurrence de la pseudo-réduction somatique chez *Lotus glabialis* (Boiss.) Pau. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **54**: 113-152.
- FERNANDES, A. & SANTOS, M.<sup>a</sup> F.  
1971 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. IV. *Leguminosae*. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **45**: 177-225.

<sup>1</sup> Ces références concernent seulement le chapitre «Remarques caryologiques».

- 1975 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. IV. *Leguminosae* (Suppl. 1). *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 49: 173-196.
- FERNANDES, A.; SANTOS, M.<sup>a</sup> F. & QUEIRÓS, M.
- 1977 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. IV. *Leguminosae* (Suppl. 2). *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 51: 137-199.
- GRANT, W. F.
- 1965 A chromosome atlas and interspecific hybridization index for the genus *Lotus* (*Leguminosae*). *Canad. Journ. Genet. Cytol.* 7: 457-471.
- GRANT, W. F.; BULLEN, M. R. & NETTANCOURT, D.
- 1962 The cytogenetics of *Lotus*. I. Embryo-cultured interspecific diploid hybrids closely related to *L. corniculatus* L. *Canad. Journ. Genet. Cytol.* 4: 105-128.
- HARNEY, P. M. & GRANT, W. F.
- 1965 A polygonal presentation of chromatographic investigations on the phenolic content of certain species of *Lotus*. *Canad. Journ. Genet. Cytol.* 7: 40-51.
- HENRIQUES, J.
- 1913 *Esboço da Flora da Bacia do Mondego*. Coimbra.
- KÜPFER, P.
- 1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 5-322.
- LARSEN, K.
- 1953 Chromosome numbers of some european flowering plants. A preliminary note. *Bot. Tidskr.* 59: 91.
- 1954 Cytotaxonomical studies in *Lotus*. I. *Lotus corniculatus* L. sens. lat. *Bot. Tidskr.* 51: 205-211.
- LÖVE, A. & KJELLQVIST
- 1974 Cytotaxonomy of Spanish plants. IV. Dicotyledons: *Caesalpinaceae*-*Asteraceae*. *Lagascalia* 4 (2): 153-211.
- PRZYWARA, L. & SCHMAGER, J.
- 1976 Cytotaxonomical studies in the species of *Lotus* L. *Acta Biol. Cracov.*, Ser. Bot., 10: 113-126.
- SAMPAIO, G.
- 1911 *Manual da Flora portuguesa*. Porto.
- 1974 *Flora Portuguesa*. Porto.



# PLANCHES

A -- Aspect général d'une plante en fleur (x 1/2).  
 B -- Aspect général d'une plante fructifiée (x 1/2).  
 C -- Feuille à stipules et lobes (x 1/2).  
 D -- Feuille vue par le dessous (x 1/2).  
 E -- Feuille à stipules et lobes (x 1/2).  
 F -- Feuille à stipules et lobes (x 1/2).  
 G -- Feuille à stipules et lobes (x 1/2).  
 H -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 I -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 J -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 K -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 L -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 M -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 N -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 O -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 P -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 Q -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 R -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 S -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 T -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 U -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 V -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 W -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 X -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 Y -- de l'espèce A. (x 1/2).  
 Z -- de l'espèce A. (x 1/2).



PLANCHE I

**Lotus boissieri** A. Fernandes

- A — Aspect général d'une plante en fleur ( $\times \frac{3}{4}$ ).
- B — Aspect général d'une plante fructifiée ( $\times \frac{3}{4}$ ).
- C — Feuille à stipules et folioles ovées vue par la face supérieure ( $\times 12,5$ ).
- D — Feuille vue par la face inférieure ( $\times 12,5$ ).
- E — Foliole terminale vue par la face inférieure ( $\times 12,5$ ).
- F — Feuille à stipules et folioles lancéolées vue par la face supérieure ( $\times 6$ ).
- G — Calice (entier et planifié), étendard, aile et carène.
- H — Graine ( $\times 12,5$ ).

A — de *Funk*, Aug. 1848 (COI-Willk.). B-F et H — de *Fernández-Casas* s. n. (COI). G — Dessin inédit de WILLKOMM existant dans l'herbier (COI) de cet auteur.



*Lotus boissieri* A. Fernandes

1870



H

B

F

UNIVERSIDADE DE COIMBRA INSTITUTO BOTÂNICO

PLATE II

*Lotus glaberrima* (L.) Boiss. et Heldr.

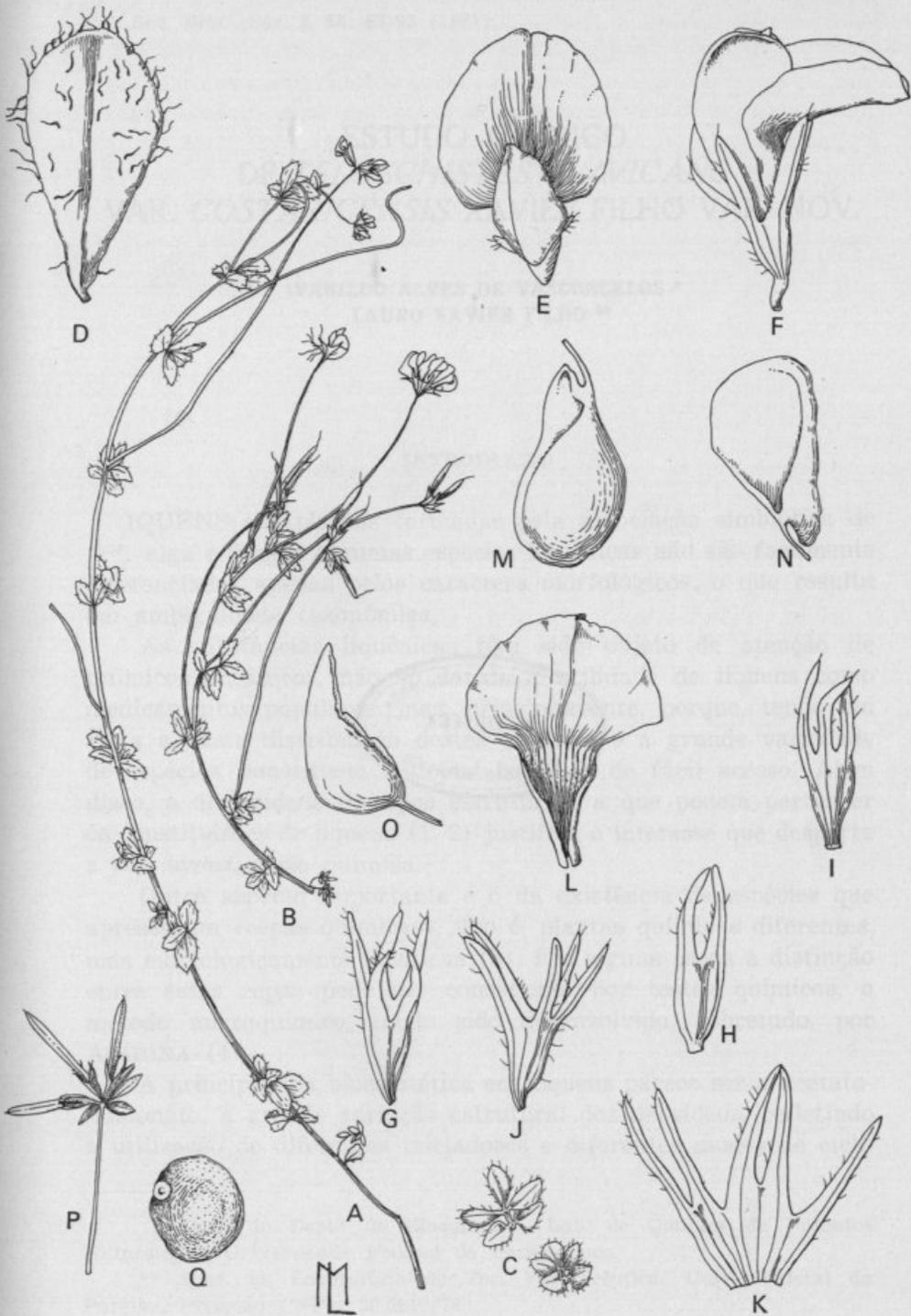
- 1. - The flower (X 10)
- 2. - The fruit (X 10)
- 3. - The leaf (X 10)
- 4. - The stem (X 10)
- 5. - The root (X 10)
- 6. - The seed (X 10)
- 7. - The seedling (X 10)
- 8. - The seedling (X 10)
- 9. - The seedling (X 10)
- 10. - The seedling (X 10)
- 11. - The seedling (X 10)
- 12. - The seedling (X 10)
- 13. - The seedling (X 10)
- 14. - The seedling (X 10)
- 15. - The seedling (X 10)
- 16. - The seedling (X 10)
- 17. - The seedling (X 10)
- 18. - The seedling (X 10)
- 19. - The seedling (X 10)
- 20. - The seedling (X 10)

PLANCHE II

*Lotus glareosus* Boiss. & Reuter var. *glareosus*

- A — Tige florifère ( $\times \frac{1}{2}$ ).  
B — Partie terminale d'une tige avec des fleurs et des légumes jeunes ( $\times \frac{1}{2}$ ).  
C — Deux types de feuilles ( $\times \frac{1}{2}$ ).  
D — Foliole terminale ( $\times 3$ ).  
E — Fleur vue de face ( $\times 3$ ).  
F — Fleur vue de côté ( $\times 3$ ).  
G, H, I — Calices vus par la face supérieure, montrant les dents courbées et convergentes ( $\times 3$ ).  
J — Calice vue de côté ( $\times 3$ ).  
K — Calice planifié ( $\times 3$ ).  
L — Etendard ( $\times 3$ ).  
M et N — Ailes ( $\times 3$ ).  
O — Carène ( $\times 3$ ).  
P — Ombelle avec des fruits ( $\times \frac{1}{2}$ ).  
Q — Graine ( $\times 12,5$ ).

A et B — de *Willkomm Iter hispanicum*, pr. *Monasterium Jesus del Valle*, 20-VI-1845 (COI-Willk.). Toutes les autres d'une plante vivante récoltée à Mata da Margaraça (Arganil), Portugal.



*Lotus glareosus* Boiss. & Reuter var. *glareosus*



ESTUDO QUÍMICO  
DE *TELOSCHISTES FLAVICANS*  
VAR. *COSTARICENSIS* XAVIER FILHO VAR. NOV.

IVANILDO ALVES DE VASCONCELOS \*  
LAURO XAVIER FILHO \*\*

INTRODUÇÃO

LÍQUENS são plantas formadas pela associação simbiótica de alga e fungo. Algumas espécies liquênicas não são facilmente diferenciadas apenas pelos caracteres morfológicos, o que resulta em ambiguidade taxonômica.

As substâncias liquênicas têm sido objeto de atenção de químicos orgânicos, não só devido à utilidade de líquens como medicamentos populares, mas, principalmente, porque, tendo em vista a vasta distribuição destes vegetais e a grande variedade de espécies, constituem material botânico de fácil acesso. Além disso, a diversidade de tipos estruturais a que podem pertencer os constituintes de líquens (1, 2) justifica o interesse que desperta a sua investigação química.

Outro aspecto importante é o da existência de espécies que apresentam «cepas químicas», isto é, plantas químicas diferentes, mas morfológicamente idênticas (3). Em alguns casos a distinção entre estas cepas pode ser conseguida por testes químicos, o método microquímico, tendo sido desenvolvido, sobretudo, por ASAHINA (4).

A principal via biossintética em Líquens parece ser a acetato-malonato, a grande variação estrutural dos depsídeos, refletindo a utilização de diferentes iniciadores e diferentes modos de ciclização.

---

\* Prof. do Dept.º de Bioquímica—Lab. de Química de Produtos Naturais da Universidade Federal de Pernambuco.

\*\* Prof. do Laboratório de Tec. Farmacêutica, Univ. Federal da Paraíba, Processo CNPq: 30.5940/78.

zação (5). YAMAZAKI e colaboradores (6) verificaram que este caminho leva ao ácido lecanórico (Fig. 1), em *Parmelia tinctorum*.

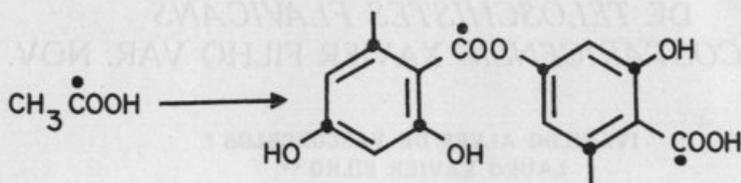


FIG. 1

O caminho do ácido chiquímico conduz a um único grupo de substâncias, a dos derivados do ácido pulvínico, cuja biossíntese foi investigada por MOSBACH e colaboradores. Fenil-(1  $^{14}\text{C}$ )-alanina (Fig. 2), foi administrada a *Letharia vulpina* Hue. fornecendo o ácido vulpínico marcado (Fig. 3), provavelmente por via de um intermediário quinônico (3).

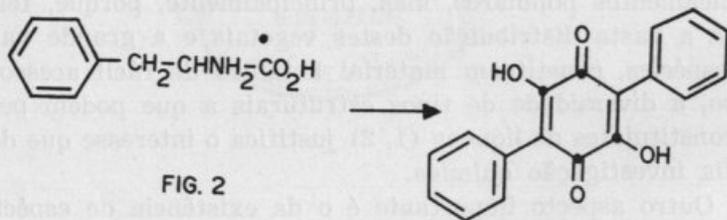


FIG. 2

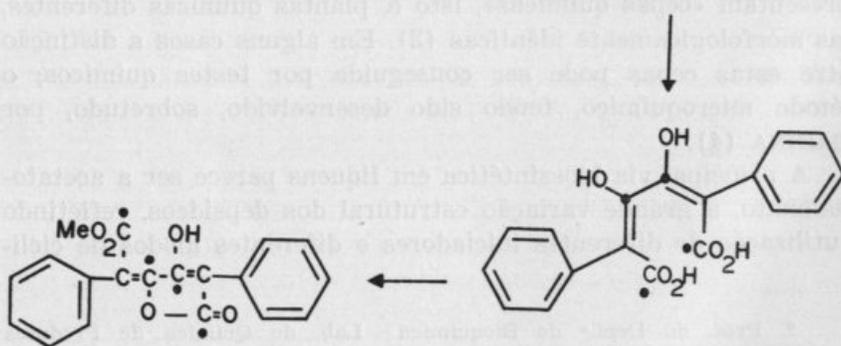


FIG. 3

## MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico utilizado no estudo do *Teloschistes* é oriundo da Costa Rica, coletado pelo segundo autor. Obteve-se uma única substância que foi denominada posteriormente fisciona.

A solução acetônica, após concentração, forneceu o extrato

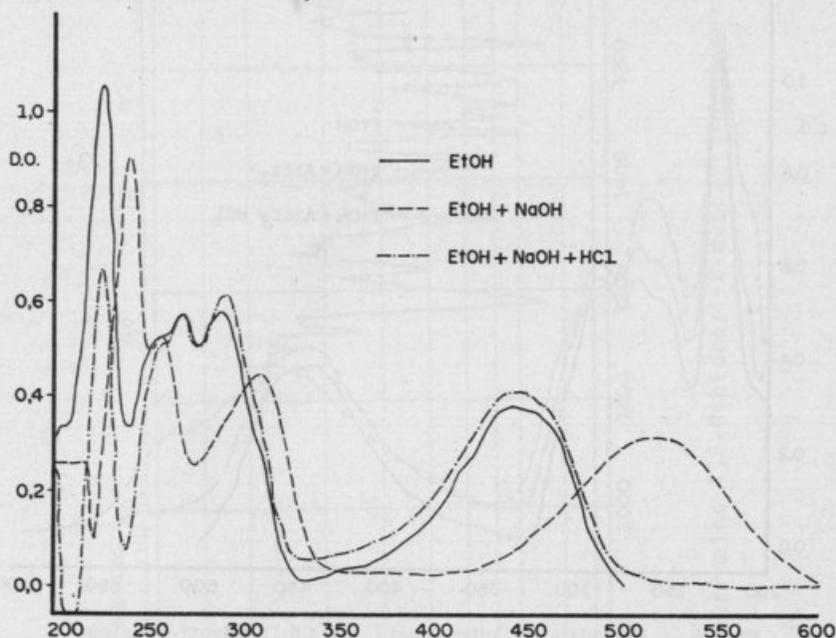


Fig. 4. — Espectro no ultravioleta de 1,8-Dihidroxi-6-metoxi-3-metilantraquinona, Sol. 2 mg %.

acetônico 0,111 g. Por tratamento deste com acetona, a frio, e filtração, separou-se um material sólido 45 mg que foi recristalizado em etanol fornecendo 29 mg de uma substância, de cor amarela, p. f. 208-210° C. Da água mãe resultante evaporou-se o solvente e o resíduo resultante (0,066 g) foi extraído com clorofórmio. Após filtração, a parte solúvel foi concentrada até resíduo e este recristalizado em etanol obtendo-se 44 mg do mesmo composto.

O espectro na região do ultravioleta (Fig. 4) mostrou quatro máximos de absorção em 225, 258, 287 e 438 nm (14.900, 7.800, 8.090 e 5.230, respectivamente), o que denota sua natureza antra-

quinônica. As modificações da curva espectral em presença de aditivos, indicaram a presença de hidroxila fenólicas deslocamento batocrômico dos máximos de absorção em presença de hidróxido de sódio, ausência de sistema *orto* ou *para*-dihidroxi regeneração da curva após adição de ácido clorídrico, presença de hidroxila

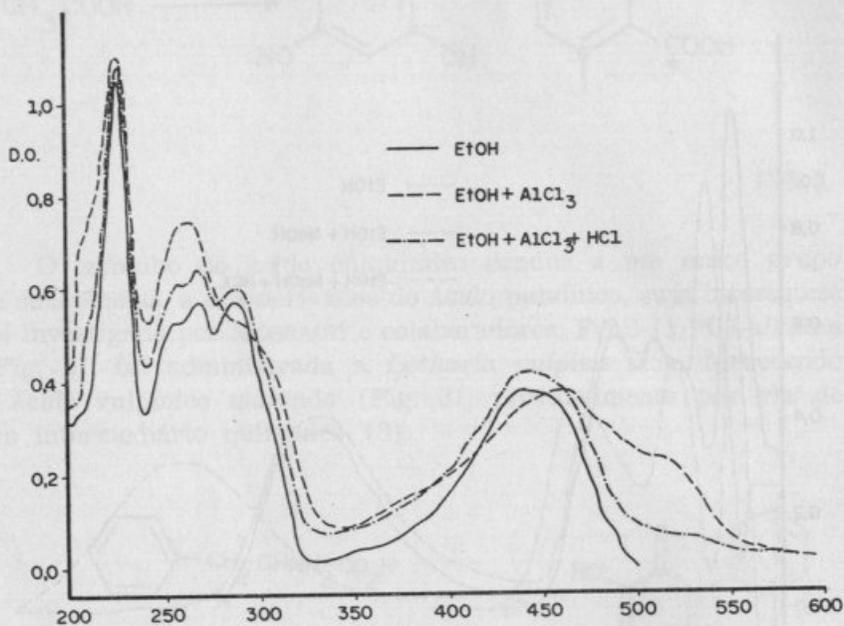


Fig. 5. — Espectro no ultravioleta de 1,8-Dihidroxi-6-metoxi-3-metilantraqüinona, Sol. 2 mg %.

quelatogênica modificação da curva espectral em presença de cloreto de alumínio e ausência de hidroxila de carácter ácido acentuado por efeito de conjugação curva inalterada em presença de acetato de sódio (Fig. 5).

Espectrometria no infravermelho (Fig. 5) confirmou a natureza aromática ( $1566$ ,  $1477$  e  $1482\text{ cm}^{-1}$ ), bem como a natureza quinônica ( $1675$  e  $1629\text{ cm}^{-1}$ ) e a presença de grupos éter ( $1273$  e  $1037\text{ cm}^{-1}$ ).

Comparação destes dados espectrais com aqueles de antraqüinonas anteriormente isolados nos levou a admitir que o nosso material possui um padrão de oxigenação muito semelhante ao daquelas. A ausência de hidroxila de carácter ácido acentuado,

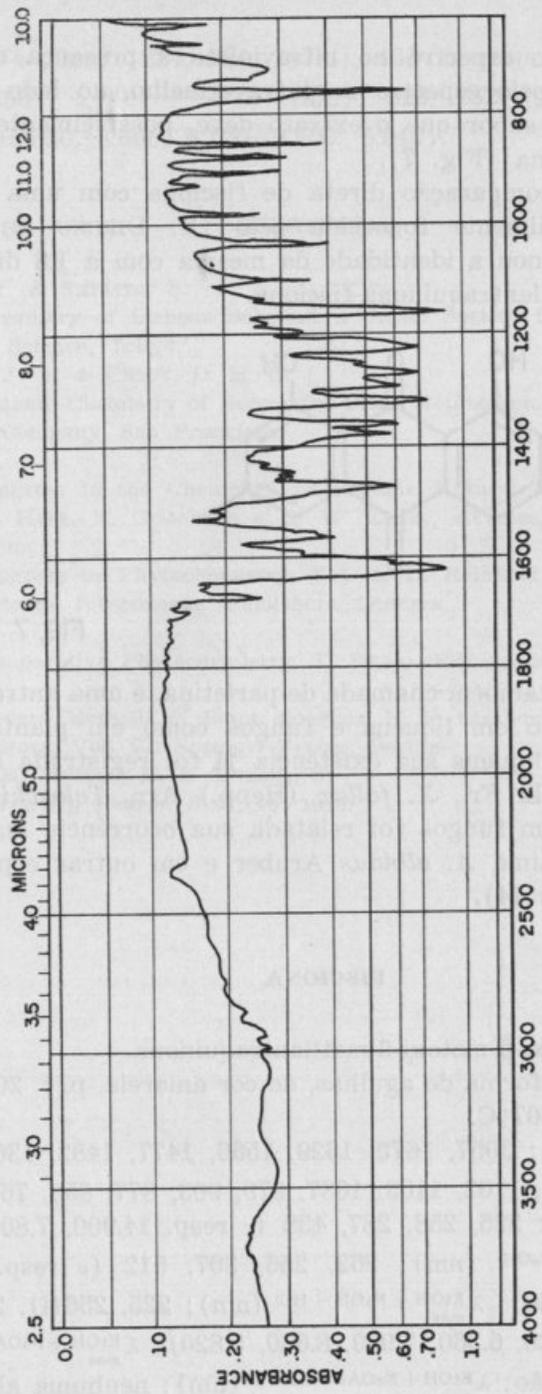


Fig. 6 - Espectro no infravermelho 1,8-Dihidroxi-6-metoxi-3-metilanttraquinona.

evidenciada pelo espectro no ultravioleta a presença de grupo éter mostrado pelo espectro no infravermelho, ao lado do p. f. 208-210° C., fez supor que o extrato deve, possivelmente, corresponder à fisciona (Fig. 7).

De facto, comparação direta de fisciona com uma amostra autêntica, gentilmente fornecida pelo Dr. DIRCEU DE BARROS CORREIA, confirmou a identidade da mesma com a 1,8 di-hidroxi-6-metoxi-3-metilantraquinona-fisciona.

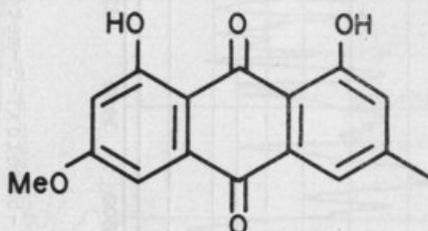


FIG. 7

A fisciona, também chamada de parietina, é uma antraquinona que ocorre tanto em líquens e fungos como em plantas superiores (7). Em líquens sua existência já foi registrada em *Xanтория parietina* L. Fr., *X. fallax* (Hepp.) Arn. *Teloschistes flavicans* Norm. Em fungos foi relatada sua ocorrência em *Aspergillus glaucus* Link, *A. albidus* Aruber e em outras espécies da série *A. glaucus* (4).

#### FISCIONA

1,8-Di-hidroxi-6-metoxi-3-metilantraquinona.

Cristais em forma de agulhas, de cor amarela, p. f. 208-210° C (EtOH), (14) 207° C.

$\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$  (cm<sup>-1</sup>): 3057, 1675, 1629, 1566, 1477, 1482, 1365, 1322, 1287, 1273, 1227, 1162, 1103, 1037, 979, 903, 877, 853, 762.

$\lambda_{\text{max}}^{\text{EtOH}}$  (nm): 225, 258, 287, 438 ( $\epsilon$  resp. 14.900, 7.800, 8.090, 5.230);  $\lambda_{\text{max}}^{\text{EtOH} + \text{NaOH}}$  (nm): 262, 256, 307, 512 ( $\epsilon$  resp. 12.760, 7.430, 6.290, 4.400);  $\lambda_{\text{max}}^{\text{EtOH} + \text{NaOH} + \text{HCl}}$  (nm): 225, 256(i), 267, 292, 242 ( $\epsilon$  resp. 9.420, 6.360, 7.980, 8.660, 5.820);  $\lambda_{\text{max}}^{\text{EtOH} + \text{NaOAc}}$  (nm): nenhuma alteração;  $\lambda_{\text{max}}^{\text{EtOH} + \text{NaOAc} + \text{HsbOS}}$  (nm): nenhuma alteração;

$\lambda_{\text{max}}^{\text{EtOH} + \text{AlCl}_3}$  (nm): 224, 264, 287(i), 460 ( $\epsilon$  resp. 15.620, 10.520, 7.580, 5.350);  $\lambda_{\text{max}}^{\text{EtOH} + \text{AlCl}_3 + \text{HCl}}$  (nm): 226, 262(i), 268, 288, 441 ( $\epsilon$  resp. 15.530, 8.660, 9.120, 8.500, 5.940).

REFERÊNCIAS

ASAHINA, Y. & SHIBATA, S.  
1954 *Chemistry of Lichens Substances*. Japan Society for the Promotion of Science, Tokyo.

GEISSMAN, T. A. & CROUT, D. H. G.  
1969 *Organic Chemistry of Secondary Plant Metabolism*. Freeman, Cooper & Company, San Francisco.

HUNECK, S.  
1971 *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, Vol. 29, W. Herg, H. Grisebach e G. W. Kirley, editores, Springer-Verlag, Viena.  
1968 *Progress in Phytochemistry*, Vol. 1, L. Reinhold & Y. Liwschitz, editores, Interscience. Publishers, Londres.

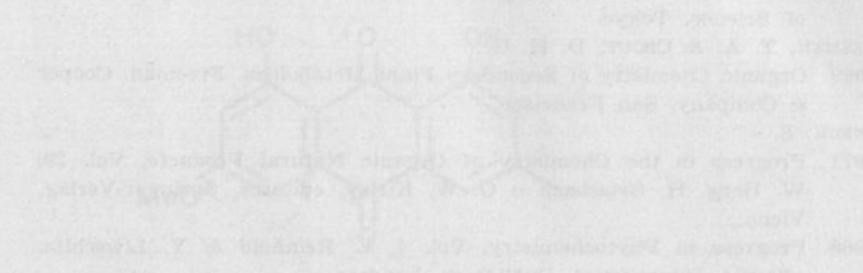
MATHIS, C.  
1969 *Comparative Phytochemistry*. T. Swain, Ed. Academic Press.

SHIBATA, S.  
1963 *Modern Methods of Plant Analysis*, H. F. Liskens & M. V. Tracey, Editora, Vol. VI, Springer-Verlag, Berlin.

YAMASAKI, M. MATSUO, M. & SHIBATA, S.  
1970 *Chemistry Pharm. Bull.*, 18: 1015.

1961, Vol. 19, No. 1, pp. 1-12

... of the ...



... of the ...

REFERENCES

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...

## CRASSULACEAE AFRICANAE NOVAE VEL MINUS COGNITAE — II

AUCTORE

**R. BATARDA FERNANDES \***

Instituto Botânico Universitatis Conimbrigensis

### *Crassula Leachii*, sp. nov. — Tab. I

*Herba* perennis succulenta satis ramosa. *Rami* principales elongati, usque ad 23 cm (vel ultra?) longi et 2,5 mm crassi, flexuosi, herbacei vel basin versus sublignosi, secundarii breviores ac graciliores, ascendentes, omnes carnosos, teretes, e basi ad apicem fere aequicrassi et foliosi, ad nodos non dilatati, brunneo-rubrescentes, ± dense hispidi (pili patuli vel paululo retrorsi, acuti, albi vel flavescentes), in pedunculum terminati; internodia 0,4-2 cm longa, apicem ramorum versus breviora. Folia 1,2-2,2 × × 0,25-0,9 cm, oblonga usque elliptica, basi non contracta, sessilia et parum connata, apice obtusa vel obtusiuscula, margine integra et non distincte ciliata, patula vel erecto-patula, ut videtur plana, in sicco paullo crassa (sed non membranacea) et paullo rigida, basin ramorum versus plus minusve distantia, apicem versus plus minusve approximata (sed non rosulata), indumento ei caulis simili utrinque plus minusve dense vestita et propter ipsum colore grisea vel albidâ suffusa. Flores 5-meri, sessiles vel breviter pedicellati in cymas valde condensatas dispositi, eas apicis ramulorum singulas ac capituliformes, eas caulis et ramorum principalium in apice pedunculorum inflorescentias corymbiformes trifurcatas usque ad ca. 3 cm in diam. formantes; pedunculi 4,5-8 cm longi, graciles, dense hispidi, bracteis ca. 5 mm longis, oblongis, hispidis, in 2-3 paribus dispositis ornati; pedicelli nulli vel vix usque ad ca. 0,5 mm longi, crassi. Calyx 1,6-2 mm longus, dimidium corollae aequans vel id paullo superans; sepala ovata, oblongo-

\* Centro de Fito-sistemática e Fito-ecologia (I. N. I. C., Ec C2) da Universidade de Coimbra.

-ovata vel triangularia, obtusa vel obtusiuscula, in basi ca. 0,75 mm longe connata, extus hispidula, margine ciliata, rubescentia. Corolla 3-3,25 mm longa, campanulata, alba; petala oblonga vel obovato-oblonga, erecta sed parte superiore reflexa vel patula, apice obtusa vel rotundata, sub apicem dorsi minute mucronata, ad  $\frac{2}{3}$  superiores extus minute scabrido-papillosa. Filamenta 1-1,25 mm longa; antherae 0,4-0,5 mm, suborbiculares, purpureae. Folliculi ca. 1,5 mm longi, ampullacei, non vel breviter attenuati; stigmata subterminalia, fere sessilia. Squamulae nectariferae ca. 0,5 mm longae, cuneatae, apice truncatae vel leviter emarginatae.

Habitat in Mossambique, regione «Manica e Sofala, 10 miles S. of Vila Pery» ubi, s. d. a *Leach*, sub n.º 8135, collecta. Holotypus in PRE. Isotypi in M et SRGH.

**Specimen alterum:**

**MOSSAMBIQUE:** «C. 10 miles S. of Vila Pery, granite kopje, fl. white, leaves red where exposed to sun», 12-VI-1961, *Leach* 11107 (PRE; SRGH).

Propter indumentum, inflorescentias, corollas et fructus, similis *C. swaziensi* (praecipue subsp. *brachycarpae*), a qua habitu diverso (caulibus et ramis elongatis, non vel paullo lignosis, internodiis generaliter longioribus); foliis e basi ad apicem ramorum persistentibus, ad apicem ramorum non rosulatis, ellipticis vel oblongis, pro ration. angustioribus (vix 2,5-9 mm latis neque 7-25 mm latis), siccitate minus crassis ac rigidis, pilis minus adpressis sed subpatulis vestitis; calyce et corolla paullo minoribus praecipue differt.

A *C. pachystemone* Schönl. etiam characteribus permultis (habitu diverso, minus condensato; caule minus ramoso; ramis longioribus; pedunculis longioribus; corollis minoribus; etc.) differt.

Specimen *Barbosa* 1736 («Chimoio, Vila Pery, alto do Monte Bengo, erva vivaz, de 1-2 dm., das fendas dos rochedos, folhas crassas verdes ou avermelhadas, flores brancas», 11-VII-1948, in LISC), propter flores parvos et folia angusta, simili *C. Leachi*, sed propter caulem lignosum et folia inferiora caduca, dubium est. Forsan forma *C. swaziensis* subsp. *brachycarpae* proxima.

**Crassula morrumbalensis**, sp. nov.

Herba perennis, succulenta. Caulis humifusus, usque ad 4 mm crassus, glaber, radicans, ramosus, efoliatus, sed extremitatem versus ascendens et (ut rami) foliosus, ramulos erectos et foliorum rosulas subsessiles emittens. Ramuli usque ad 5 cm longi, nodosi (nodi satis proeminentes), in sicco acute quadranguli et lateribus  $\pm$  concavi, cortice (vel epidermide?) papyraceo basin ramulorum versus brunneo, apicem versus castaneo-rubenti vestiti, foliosi; internodia mediana usque ad 8 mm longa, ea basilaria et terminalia gradatim breviora, ea rosularum brevissima. Folia oblongo-elliptica usque ad  $24 \times 5$  mm, basin versus sensim angustata ( $\pm 2,5$  mm lata juxta supra vaginam) et apice acuta vel elliptica usque ad 13 mm longa et 7 mm lata et apice acutiuscula, omnia integerrima, margine acuta et ciliolata (cilia minuta, obtusa, alba, satis approximata usque fere contigua, retrorsa, sed circa foliorum basin paullo longiora — usque ad 0,3 mm longa —, subacuta, subpatula et inter sese  $\pm$  distantia), glabra, ut videtur plana, decussata, ad extremitatem caulis, ramorum et ramulorum rosulata et erecta, ea mediana ac inferiora ( $\pm$  persistentia) erecto-patentia vel patentia, siccitate paullo crassa et paullo rigida (sed inferiora seniora rigidiora), castaneo-rubentia (seniora fere nigra); vagina usque ad 1,5 mm alta. Pedunculi terminales et solitarii ad apicem ramulorum, 1,2-10 cm longi, graciles, erecti, glabri vel circa apicem sparse papilloso-pilosi (pili albidii, brevissimi, retrorsi, adpressi), bracteis parvis, marginibus ciliatis, in (1)-2 paribus dispositis, ornati. Flores 5-meri, subsessiles vel usque ad 1,5 mm longe pedicellati, in cymas corymbos  $\pm$  condensatos usque ad 20 mm in diam. (vel ultra?) formantes, dispositi; rami corymborum breves, ut pedicelli crassi, glabri vel sparse breviterque pilosi; bracteae et bracteolae margine ciliolatae. Calyx 2-2,25 mm longus, sub sepala 1,5-1,75 mm in diam., basi obconicus; sepala 1,25-1,75 mm longa, medietate corollae breviora, oblongo-lanceolata, subacuta, ut videtur non vel vix carinata, praeter margines et lineam medianam dorsi sparse ciliolata, apice papilla brevissima instructa. Corolla  $\pm 4$  mm longa, alba; petala oblongo-obovata, 1,25-1,5 mm lata, obtusa, extus sub apicem mucrone minuto ornata et ad  $\pm \frac{2}{3}$  partes superiores extus scabrido-papillosa, erecta, per ca. 0,6 mm ad basin connata. Stamina corolla breviora; filamenta 2-2,25 mm longa; antherae  $\pm 0,6$  mm longae,

ante dehiscentiam ovatae, post dehiscentiam oblongae. Folliculi (cum stylis) 3,5-4 mm longi, laeves, apicem versus in stylos satis attenuati; styli ca. 0,5 mm longi, laeves; stigmata apicalia, minute capitata. Semina ca. 0,5 mm longa, oblonga, obtusa, leviter pluricostata. Squamulae nectariferae ca. 0,4 mm longae, subquadratae, leviter emarginatae.

Habitat in Mossambique, regione Zambezia, Monte Morrumbala («Serra da Morrumbala»), loco dicto Massingire, ubi die 6-VIII-1943, a R. Torre sub n.º 4551, collecta. Holotypus in LISC. Isotypi in C, COI et K.

Affinis *C. globularioides* a qua foliis senioribus ± persistentibus neque caducis; rosulis foliorum minus densis; foliis pro ratione angustioribus (vix usque ad 7 mm latis neque usque ad 12 mm latis), apice acutis vel acutiusculis neque plerumque obtusis, ciliis marginalibus brevioribus, siccitate minus rigidis et minus crassis; pedunculis glabris vel vix circa apicem sparsissime et breviter pilosis neque a basi ad apicem pilosis; calyce 2-2,25 mm neque 2,5-3 mm longo; sepalis medio corollae brevioribus neque aequalibus vel longioribus, non vel vix carinatis neque distincte carinatis, angustioribus (ad basin 0,5-0,75 mm neque 1-1,75 mm latis), ciliis marginalibus brevioribus; corollis plerumque paulo minoribus; petalis tenuioribus, extus papilloso-scabris neque laevibus, mucrone subapicali paulo brevioribus; antheris paulo minoribus; folliculis longioribus, 3,5-4 mm (cum stylis) longis neque 2,5-3 mm longis praecipue differt.

***Crassula atropurpurea* (Haw.) DiETR.**

***Crassula atropurpurea* (Haw.) DiETR.**

**Var. *Muirii* (Schonl.) R. Fernandes, nov. comb.**

Basion.: *Crassula clavifolia* var. *Muirii* Schonl. in Trans. Roy. Soc. S. Afr. 17: 263 (1929).

Syn.: *Crassula atropurpurea* var. *rubella* (Compton) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 96 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8, 2: 532 (1977), *comb. illegit.*

*Crassula rubella* Compton in Trans. Roy. Soc. S. Afr. 19: 291 (1931).

Specimen *Schlechter* 9793 in cor etiam adest.

***Kalanchoe sexangularis* N. E. Br.**

***Kalanchoe sexangularis* N. E. Br.** in Kew Bull. 1913: 120 (1913).

Syn.: *Kalanchoe Vatrinii* R.-Hamet in Journ. of Bot. 54, Suppl. 1: 9 (1916). — R. Fernandes in Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 53: 420 (1980).

*Kalanchoe mossambicana* Resende in Bol. Soc. Portug. Ciên. Nat. 17: 184 (1949); in Portugalia Acta Biol. (A), vol. Goldsch.: 731 (1950), *nom. nud.*

*Kalanchoe paniculata* sensu Mogg in Macnae & Kalk, Nat. Hist. Inhaca Isl.: 145 (1958), pro parte, non Harv. (1862).

*Kalanchoe mossambicana* Resende ex Resende & Sobrinho in Rev. Fac. Ciên. Univ. Lisboa, Sér. 2, 2: 199, t. 1 (1952).

*K. sexangularis* cujus typus a nobis ante VI-1980 non visus et a cl. WICKENS amabiliter communicatus, eadem est ut *K. Vatrinii*. Ideo, prioritatem habet.

Var. **intermedia** (R. Fernandes) R. Fernandes, *comb. nov.*

Basion.: *K. Vatrinii* var. *intermedia* R. Fernandes, *op. cit.*: 422 (1980).

***Kalanchoe thyrsoflora* Harv.**

***Kalanchoe thyrsoflora* Harv.** in Harv. & Sond., Fl. Cap. 2: 380 (1862).

*Kalanchoe alternans* sensu Eckl. & Zeyh., Enum. Pl. Afr. Austr.: 305 (1837), non Pers. (1805).

Habitat etiam in Botswana. Specimen: «At Gaborone-Lobatse Road, c. 35 km from Lobatse», alt. 1200 m, 17-VIII-1977, *O. J. Hansen* 3159 (C; GAB; K; PRE)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Specimen kewense a cl. WICKENS nobis communicatus.

Cl. TOELKEN in «A Revision of the genus *Crassula* in Southern Africa» (in Contr. Bolus Herb. 8, 1 et 2, 1977), specimina in herbariis europeis non refert (cf. TOELKEN, op. cit.: 8). In indice nostro infra, specimina Africae meridionalis aliquorum herbariorum Europae (et pro minima parte etiam Africae quae TOELKEN non citat) a nobis examinata citata sunt. Nomina specierum in ordine alphabetica collocata. Numerus ante nomen specificum idem TOELKEN in opere suo notatus. Numeri speciminum a TOELKEN non indicati, a \* notati.

91. *Crassula acinaciformis* Schinz in Bull. Herb. Boiss. 2: 204 (1894); Tolken, op. cit.: 361 (1977).

TRANSVAAL: Gilmore in Moss 14717\* (z); Rogers 14465 (z).

92 et 92a. *Crassula alba* Forsk., Fl. Aegypt.-Arab.: 60 (1775); Toelken, op. cit.: 363 et 364 (1977).

TRANSVAAL: Baines s. n. (z); Beeton 238 (z); Devenish 543 (K); Erens 195 (K); Galpin 8975\* et 13641 (K); Leach 14735\* (K); Leendertz 11122 (z); Rand 1219 (BM); Rehmann 6721\* (z) pro parte; Repton 5296 (K); Rogers 10579\* (z) et 20017\* (K); Schlechter 6563\* (z); Schlieben 10668 (BR; K); Sidey 1600 (K); Wasserfall 901 (BM; BR; LD); Werdermann & Oberdieck 2064 (K); Wilms 336 (K).

SWAZILANDIA: Bayliss 2085 (z); Leach & Bayliss 10614 (SRGH); Ross 1852 (K).

NATAL: Drège 5357\* (P); Gerrard 39\* (K); Hilliard & Burt 8021\* (K); Humbert 15076\* (P); Junod 378\* (G; P); Killick 1652 et 4719\* (K); McClean 166 et 866 (K), 809\* (LD); Moll 4719 (K); Morris 775\* (BR; K); Rehmann 6888\* (z); Ross 2071 (K; SRGH); Rudatis 358\* (P) et 1385 (K; P; z); Sutherland s. n. (K); Wood 39\* (K), 409\* et 1887\* (z), 7745\* (BM) et 8746\* (P).

LESOTHO: Dieterlen 239 (K; z; isolectotypi var. *hispidae* Schönl.).

PROV. CAP.: Drège 5359 (P); Cooper 1118\* (BM; K), 2313\*, 2314\*, 2317\*, 2330\* et 2331\* (K).

111. *Crassula alpestris* Thunb. in Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 6: 329 et 366, t. 5-b, fig. 4 (1778).

111a. Subsp. *alpestris* — Toelken, op. cit.: 443 (1977).

PROV. CAP.: *Rogers* 16402 (z); *Schlechter* 8663 (COI).

35e. *Crassula alsinoides* (Hook. f.) Engl. in Hochgebirgsfl. Trop. Afr.: 231 (1892).

Syn.: *Crassula pellucida* L. subsp. *alsinoides* (Hook. f.) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 114 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 193 (1977).

TRANSVAAL: *Codd* 9418 (K); *Merxmüller* 594\* (BR); *Rogers* 400\* et 21414 (z); *Scheepers* 230 (K; SRGH); *Schlieben* 7121\* (BR).

NATAL: *Moll* 2873 (K); *Wood* 4466\* et 4630\* (z); *Strey* 4580 (z).

PROV. CAP.: *Fries, Norlindh & Weimarck* 614 (LD).

Annot. 1: *Wood* 4466 a J. H. ROSS (Fl. Natal: 180, 1972) ut *Crassula lineolata* citatum.

Annot. 2: Specimina *Strey* 4580 in NH et PRE ut *Crassula pellucida* subsp. *brachypetala* (Harv.) Toelken (= *C. brachypetala*) a TOELKEN (op. cit.: 192, 1977) citata sunt.

5. *Crassula aphylla* Schonl. & Bak. f. in Journ. of Bot. 36: 371 (1898). — Toelken, op. cit.: 98 (1977).

PROV. CAP.: *Schlechter* 8665 (COI, isotypus).

45. *Crassula arborescens* (Mill.) Willd., Sp. Pl., ed. 4, 1, 2: 1554 (1798).

45a. Subsp. *arborescens* — Toelken, op. cit.: 215 (1977).

PROV. CAP.: *Page* 50? (z).

138. *Crassula atropurpurea* (Haw.) Dietr., Synops. Pl. 2: 1031 (1840).



- 138c. Var. *anomala* (Schonl. & Bak. f.) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 96 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 529 (1977).

PROV. CAP.: *Schlechter* 9317 (COI, isotypus).

58. *Crassula biplanata* Haw. in Phil. Mag. 64: 186 (1824). — Toelken, op. cit.: 256 (1977).

PROV. CAP.: *Muir* 846 (z); *Schlechter* 10403 (COI).

- 35d. *Crassula brachypetala* Drège ex Harv. in Harv. & Sond., Fl. Cap. 2: 354 (1862).

Syn.: *Crassula pellucida* L. subsp. *brachypetala* (Harv.) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 114 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 189 (1977).

TRANSVAAL: *Devenish* 591 (SRGH); *Junod* 1070\* et 2664\* (z); *Rehmann* 6370 (z).

NATAL: *Humbert* 14618\* (P); *Junod* 235\* (z); *Killick* 1368 (LD); *Rehmann* 7423\* et 8785\* (z); *Rogers* 9190\* (z), 24619\* (K; z) et 27994\* (z); *Ross* 2930\* (SRGH); *Rudatis* 357 et 1364 (P); *Wager* s. n.\* (LD); *Wood* 10280\*, 10943\* et 11103\* (P) et 11109\* (z).

PROV. CAP.: *Pegler* 474 (BM).

Annot.: Numerus *Flanagan* 1079 (PRE), a nobis non visus, a TOELKEN (op. cit.: 193, 1977) ut *Crassula pellucida* subsp. *brachypetala* citatus, sed ab ipso auctore etiam ut *C. pellucida* subsp. *marginalis* in herbariis BOL, GRA, SAM et etiam in PRE relatus est (cf. op. cit.: 188).

106. *Crassula brevifolia* Harv. in Harv. & Sond., Fl. Cap. 2: 339 (1862).

- 106a. Subsp. *brevifolia* — Toelken, op. cit.: 425 (1977).

PROV. CAP.: *Schlieben* 9023 (BR).

20. *Crassula campestris* (Eckl. & Zeyh.) Endl. ex Walp., Repert. 2: 253 (1843). — Toelken, op. cit.: 128 (1977).

20a. Subsp. *campestris* — Toelken, op. cit. 129 (1977).

PROV. CAP.: *Drège* 6910\* (K); *Ecklon & Zeyher* 1045\* (K); *Fries, Norlindh & Weimarck* 121\* (LD) et 895\* (K; LD) et 895\* (K; LD); *Muir* 8265\* (K); *Schlechter* 1321, 8651 (K) et 11250 (LD); *Wall* 2425\* (LD); *Whight* s. n.\* (K); *Zeyher* 2416\* (LD) et 2514 (K; LD).

99. *Crassula capitella* Thunb. in *Nova Acta Acad. Leop.-Carol.* 6: 330 et 339 (1778).

99a. Subsp. *capitella* — Toelken, op. cit.: 386 (1977).

PROV. CAP.: *Bolus* 772\* (K); *Burchell* 4458\* (K); *Daly & Sole* 335 (z, isosyntypus *C. albanensis*); *Drège* s. n. (BM); *Fourcade* 2147 (K); *Zeyher* 995 et 1905 (K) et 2546 (LD).

99d. Subsp. *Meyeri* (Harv.) Toelken in *Journ. S. Afr. Bot.* 41: 100 (1975); in *Contr. Bolus Herb.* 8: 393 (1977).

NATAL: *Rudatis* 984\* (vel 982?) et 1386 (z).

71. *Crassula ciliata* L., *Sp. Pl.*: 283 (1753). — Toelken, op. cit.: 293 (1977).

PROV. CAP.: *Liebenberg* 6702 (BR); *Schlechter* 9373 (BR).

79. *Crassula coccinea* L., *Sp. Pl.*: 282 (1753). — Toelken, op. cit.: 317 (1977).

PROV. CAP.: *N. J. Andersson* s. n.\* (LD).

97. *Crassula compacta* Schonl. in *Journ. Linn. Soc. (Bot.)* 31: 550 (1897). — Toelken, op. cit.: 381 (1977).

ORANGE STAT.: *Wood* 5773\* (z).

39. *Crassula crenulata* Thunb. in *Nova Acta Acad. Leop.-Carol.* 6: 330 et 339 (1778). — Toelken, op. cit.: 201 (1977).

NATAL: *Rudatis* 1039\* (z).

136. *Crassula cultrata* L., Mantissa Alt.: 361 (1771). — Toelken, op. cit.: 518 (1977).

PROV. CAP.: *Cooper* 363\* (Z).

75. *Crassula dejecta* Jacq., Hort. Schoenbr. 4: 16, t. 433 (1805). — Toelken, op. cit.: 305 (1977).

PROV. CAP.: *Schlechter* 9849 (COI).

56. *Crassula dependens* Bolus in Journ. Linn. Soc. (Bot.) 18: 391 (1881). — Toelken, op. cit.: 247 (1977).

TRANSVAAL: *Rehmann* 6368\* (Z).

NATAL: *Humbert* 15024\* (P); *Killick* 1220 (LD); *Wood* 10877 (P; Z).

PROV. CAP.: *Galpin* 2002 et 2022 (LMA).

23. *Crassula dichotoma* L., Pl. Rar. Afr.: 9 (1761). — Toelken, op. cit.: 150 (1977).

PROV. CAP.: *Ecklon & Zeyher* 115\* (LD); *Almborn* 605\* (LD); *Schlechter* 5236 (COI); *Zeyher* 652\* (LD).

9. *Crassula Doddii* Schonl. & Bak. f. in Journ. of Bot. 36: 372 (1898). — Toelken, op. cit.: 108 (1977).

PROV. CAP.: *Schlechter* 10994 (BR; COI, isotypi).

55. *Crassula ericoides* Haw. in Phil. Mag. 66: 30 (1825).

55a. Subsp. *ericoides* — Toelken, op. cit.: 244 (1977).

PROV. CAP.: *Lavier* s. n.\* (BR); *Schlechter* 10427 (COI); *Theron* 1043\* (LD).

- 55b. Subsp. *tortuosa* Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 103 (1975); in Contr. Bol. Herb.: 246 (1977).

PROV. CAP.: *Esterhuysen* 16753 (LD); *Zeyher* 2523 (LD).

86. *Crassula exilis* Harv. in Harv. & Sond., Fl. Cap.: 347 (1862).

86c. Subsp. *Cooperi* (Regel) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 104 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 338 (1977).

PROV. CAP.: *Holmberg* s. n.\* (LD).

29. *Crassula expansa* Dryand. in Ait., Hort. Kew. 1: 390 (1789).

29a. Subsp. *expansa* — Toelken, op. cit.: 163 (1977).

TRANSVAAL: *Wilms* 517 (P; Z).

NATAL: *Rehmann* 7735\* et 8784\* (Z); *Rudatis* 950\* (P; Z).

PROV. CAP.: *Drège* 783\* (P); *Esterhuysen* 23875\* et 23178\* (LD); *Flanagan* 1081 (LD); *Fries, Norlindh & Weimarck* 170\*, 212\* et 992\* (LD); *Liebenberg* 7394\* (BR); *Pearson* 6815\* (LD); *Schlechter* 11503 (LD); *Schlieben & Van Breda* 9832 (BR; SRGH); *Sparrmann*\* (LD); *Walk* s. n. (LD); *Zeyher* 985 (K, ut *C. filicaulis*).

29b. Subsp. *filicaulis* (Haw.) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 105 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 166 (1977).

PROV. CAP.: *Hutchinson* 1350 (K); *Pillans* 8159 (K); *Rogers* 26807 (K); *Schlechter* 9469 (COI); *Zeyher* 2524 (LD; P; Z).

Annot.: Specimen *Zeyher* 2524 (PRE; SAM) ut subsp. *expansa* a TOELKEN (loc. cit., 1977) citatum est, sed specimen in P radices adventitias lignosas habet.

131c. *Crassula falcata* Wendl., Bot. Beobacht.: 44 (1798).

Syn.: *Crassula perfoliata* L. var. *falcata* (Wendl.) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 115 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 502 (1977).

PROV. CAP.: *Zeyher* 2561 (LD).

77. *Crassula fascicularis* Lam., Encycl. Méth. Bot. 2: 171 (1786). — Toelken, op. cit.: 311 (1977).

PROV. CAP.: *Acocks* 19865\* (BR); *Almborn* 355\* (LD); *Esterhuysen* 24026\* (LD); *Fries, Norlindh & Weimarck* 1427\* (COI); *E. Wall* 10\* (LD).

76. *Crassula fallax* Friedr. in Mitt. Bot. Staatss. München 11: 323, fig. 1 (1974). — Toelken, op. cit.: 308 (1977).

PROV. CAP.: *Schlechter* 9886 (COI).

26. *Crassula filiformis* (Eckl. & Zeyh.) Dietr., Synops. Pl. 2: 1032 (1840). — Toelken, op. cit.: 155 (1977).

PROV. CAP.: *Bachmann* 1024\* (z); *Ecklon & Zeyher* 1\*? et 2517\* (z); *Esterhuysen* 19040 et 23764 (LD); *Mac Owan* 1899\* (z); *Schlechter* 1429\* et 5498 (z) et 9107 (COI; z); *Zeyher* 637 (z).

80. *Crassula Flanaganii* Schonl. & Bak. f. in Journ. of Bot. 36: 362 (1898). — Toelken, op. cit.: 322 (1977).

NATAL: *Haygarth sub Wood* 1277 (z).

- 29d. *Crassula fragilis* Bak. in Journ. Linn. Soc. (Bot.) 22: 469 (1877).

Syn.: *Crassula expansa* subsp. *fragilis* (Bak.) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 105 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 169 (1977).

TRANSVAAL: *Codd* 8431 (K, redet. ut *C. expansa* subsp. *fili-caulis*); *Exell, Mendonça & Wild* 466\* (BM).

SWAZILANDIA: *Bayliss* 1497\* (z); *Compton* 29317 (K, ut *C. expansa* subsp. *fili-caulis*).

- 131d. *Crassula heterotricha* Schinz in Bull. Herb. Boiss. 2: 203 (1894).

Syn.: *Crassula perfoliata* L. var. *heterotricha* (Schinz) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 115 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 503 (1977).

TRANSVAAL: *Buitendag* 599\* (K); *Schijff & Marais* 3759 (K).

NATAL: *Letty* 225\* (K); *McCLean & Ogilvie* (K); *Rudatis* 1433\* (K; s; z) et 682\* (K; s); *Strey* 7619 (BR; K); *Wood* 523 et 7988 (BM), 598 (BM; K) et 9124 (P; z); *Wylie* s. n.\* (LD).

18. *Crassula hirsuta* Schonl. & Bak. f. in Journ. of Bot. 36: 365 (1898). — Toelken, op. cit.: 125 (1977).  
PROV. CAP.: *Schlechter* 11283 (BR, isotypus).
36. *Crassula inandensis* Schonl. & Bak. f. in Journ. of Bot. 36: 364 (1898). — Toelken, op. cit.: 195 (1977).  
NATAL: *Gerstner* 2401 (P).
2. *Crassula inanis* Thunb., Prodr.: 54 (1794) et Fl. Cap., ed. Schultes: 282 (1823). — Toelken, op. cit.: 92 (1977).  
TRANSVAAL: *Wager* s. n.\* (LD).  
PROV. CAP.: *Hilliard & Burt* 6745 (COI); *Schlechter* 5899 (COI).
43. *Crassula lactea* Soland. in Ait., Hort. Kew. 1: 396 (1789). — Toelken, op. cit.: 209 (1977).  
PROV. CAP.: *Flanagan* 1273 (z).
114. *Crassula lanuginosa* Harv. in Harv. & Sond., Fl. Cap. 2: 347 (1862).  
114a. Var. *lanuginosa* — Toelken, op. cit.: 455 (1977).  
PROV. CAP.: *Drège* s. n.? (K, isolectotypus).  
114b. Var. *pachystemon* (Schonl. & Bak. f.) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 106 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 455 (1977).  
PROV. CAP.: *Pegler* 1526 (K).
70. *Crassula lasiantha* Drège ex Harv. in Harv. & Sond., Fl. Cap. 2: 344 (1862). — Toelken, op. cit.: 292 (1977).  
PROV. CAP.: *Esterhuysen* 21311 (BR).
- 35c. *Crassula marginalis* Dryand. in Ait., Hort. Kew. 1: 396 (1789).  
Syn.: *Crassula pellucida* L. subsp. *marginalis* (Dryand.)  
Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 114 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 187 (1977).

PROV. CAP.: *Erikwall* 107\* (LD); *Esterhuysen* 23180 (LD); *Fries, Norlindh & Weimarck* 251\*, 453\* et 971\* (LD).

42. *Crassula multicava* Lem. in Rev. Hort.: 97 (1862).

42a. Subsp. *multicava* — Toelken, op. cit.: 208 (1977).

Annot.: Numerus *Wood* 597 (BOL; SAM), in Inanda (Natal) collectus, a nobis non visus, ut *C. multicava* Lem. a Toelken (op. cit.: 209) citatus est., sed ab ipso auctore ut *C. sarmentosa* Harv. var. *integrifolia* Toelken etiam relatus (op. cit.: 201). Idem specimen *Wood* 597 a Schonland (in Trans. Roy. Soc. S. Afr. 17: 199, 1929) ut *C. inandensis* citatum est.

89. *Crassula natalensis* Schonl. in Bull. Herb. Boiss. 5: 861 (1897). — Toelken, op. cit.: 353 (1977).

NATAL: *Wood* 4637 (z).

LESOTHO: *Dieterlen* 696 (z).

1. *Crassula natans* Thunb., Prodr.: 54 (1794) et Fl. Cap., ed. Schultes: 282 (1823).

1a. Var. *natans* — Toelken, op. cit.: 88 (1977).

TRANSVAAL: *Conrath* 726\* (z); *Rehmann* 4235 (z); *Schlechter* 3467 (BR; z).

ORANGE STAT.: *Moss* 7986\* (z).

99b. *Crassula nodulosa* Schonl. in Rec. Albany Mus. 1: 56 (1903).

Syn.: *Crassula capitella* Thunb. subsp. *nodulosa* (Schonl.) Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 100 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 390 (1977).

TRANSVAAL: *Codd* 4805 (K); *Conrath* 287 (z, isotypus *Crassulae pectinatae*); *Fries* 5302\* (K; LD); *Junod* 824\* (z); *Nation* 208 (K); *Rand* 143\* (BM); *Rehmann* 5503\* (z); *Rogers* 19114\*, 23515\* et 25121\* (z) et 20920\* (K); *Schlieben* 7654\* (BR; K); *Wilms* 522\* (K; P; z).

PROV. CAP.: *Acocks* 3631\* (K); *Burt Davy* 10097\* et 13801\* (PRE).

8. *Crassula oblanceolata* Schonl. & Bak. f. in Journ. of Bot. 36: 365 (1898). — Toelken, op. cit.: 106 (1977).

PROV. CAP.: *Schlechter* 8523 (COI), 10886 (BR; COI) et 11213 (BR; COI).

95. *Crassula obovata* Haw., Suppl. Succ.: 18 (1819).

- 95a. Var. *obovata* — Toelken, op. cit.: 376 (1977).

NATAL: *Junod* 65\* et 235a\* (z); *Rehmann* 7945\* (z); *Wood* 4629 et s. n.\* (z).

81. *Crassula orbicularis* L., Sp. Pl.: 283 (1753). — Toelken, op. cit.: 323 (1977).

NATAL: *Acocks* 11660 (BR); *Rudatis* 1939\* (BR).

44. *Crassula ovata* (Mill.) Druce in Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl.: 617 (1917). — Toelken, op. cit.: 211 (1977).

NATAL: *Morris* 967 (K); *Wood* 4489 (K).

PROV. CAP.: *Baur* 880 (K); *Burchell* 2905\* et 3417\* (K); *Drège* 6890\* (BM; K); *Ecklon & Zeyher* 1876\* (P; s) et 2536\* (P; z); *Fourcade* 2257\* (K); *Galpin* 1533 (K); *Harvey* s. n. (BM; K); *Long* 689 (K); *MacOwan* 727 (BM; K; P); *Pegler* 1759 (K); *Schonland* 537 (z).

- 35a. *Crassula pellucida* L., Sp. Pl.: 283 (1753). — Toelken, op. cit.: 183 (1977), *sensu str.*

PROV. CAP.: *Esterhuysen* 23973\* et 24131 (LD).

131. *Crassula perfoliata* L., Sp. Pl.: 282 (1753). — Toelken, op. cit.: 498 (1977), *sensu str.*

PROV. CAP.: *Zeyher* 2560 (P).

104. *Crassula perforata* Thunb. in Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 6: 319 et 338 (1778). — Toelken, op. cit.: 415 (1977).

NATAL: *Rudatis* 1005\* (z); *Wood* s. n.\* (z).

67. *Crassula pruinosa* L., Mantissa: 60 (1767).—Toelken, op. cit.: 284 (1977).

PROV. CAP.: *Schlechter* 7273 (COI).

- 20b. *Crassula rhodesica* (Merxm.) Wickens & Bywater in Kew Bull. 34, 4: 632, t. 18, fig. A-B (1980).

Syn.: *Crassula campestris* subsp. *pharnaceoides* Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 99 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 130 (1977), non *C. pharnaceoides* Fisch. & Mey. (1841).

S. W. AFRICA: *Kers* 3038\* (LISC).

105. *Crassula rupestris* Thunb. in Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 6: 329 et 337 (1778).

- 105a. Subsp. *rupestris* — Toelken, op. cit.: 420 (1977).

PROV. CAP.: *Schlechter* 7487 (COI).

57. *Crassula sarcocaulis* Eckl. & Zeyh., Enum. Pl. Afr. Austr.: 295 (1837).

- 57a. Subsp. *sarcocaulis* — Toelken, op. cit.: 252 (1977).

AFR. AUSTR. (praecipue Transvaal): *Bolus* 244\* (BM), 580 et 3025 (K); *Bruce* 334 (K); *Codd* 7912 (K); *Galpin* 2001 (K; IMA); *Haygarth* s. n.\* (BM, specim. natal.); *Hutchinson & Gillett* 4402\* (K); *Junod* 1675\* et 2656\* (z); *Long* 918\* (K); *MacOrvan* 919 (K); *Meeuse* 9855 (K); *Miller* S. 259 (K); *Prior* 4610\* (K); *Rodin* 4527 (vel 2527, in TOELKEN, op. cit.: 254, 1977); *Rogers* 12598\*, 14613 et 18807\* (K) et 23046 (z); *Rudatis* 1085 (K); *Scheepers* 950 (K); *Toelken* 1210 (BR) et 1212\* (K); *Wilms* 516 (K).

- 57b. Subsp. *rupicola* Toelken in Journ. S. Afr. Bot. 41: 116 (1975); in Contr. Bolus Herb. 8: 254 (1977).

AFR. AUSTR. (praecipue Natal): *Cooper* 1129\* (K); *Drège* 6905 (BM; K); *Edwards* 2278 (K); *Galpin* 6614 et 10027 (K); *Gerrard* 1782\* (K); *Guillarmod* 2225 (K); *Killick* 1371 (K, iso-