


# BOLETIM
## DA
# SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME LVII — 2.ª SÉRIE

1984

INSTITUTO BOTÂNICO
DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

# BOLETIM DA SOCIEDADE BROTERIANA

VOL. LVII (2.ª SÉRIE)

1984

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

# BOLETIM
DA
# SOCIEDADE BROTERIANA

( FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES )

VOL. LVII (2.ª SÉRIE)

REDACTORES

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

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

COIMBRA
1984

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

José de Barandiarán

À memória
do seu ilustre consócio e Vice-presidente (1954-1975)

*Prof. Doutor José de Barros Neves*



Dedica a

SOCIEDADE BROTERIANA

# PROF. DOUTOR JOSÉ DE BARROS NEVES

26-III-1914 — 25-II-1982

EM 25 de Fevereiro de 1982, quase um mês antes de perfazer 68 anos, faleceu o Doutor José de Barros Neves, professor catedrático da Faculdade de Ciências e Tecnologia e Presidente do Conselho Directivo do Museu, Laboratório e Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, deixando inconsolável a sua Família que o idolatrava, em especial a sua Viúva, Senhora Dr.ª Maria Augusta Maia Neto Barros Neves, sua devotada companheira de muitos anos, que com ele compartilhou alegrias e tristezas, e profundamente desgostosos os colegas, os discípulos e os numerosos amigos que, graças ao seu feitio afável e alegre, bem como ao seu espírito tolerante e sempre disposto ao diálogo, criou ao longo da sua vida.

Estava muito longe de pensar que, sendo eu cerca de 7 anos mais velho, teria um dia o doloroso ensejo de escrever uma notícia necrológica sobre aquele que fora meu discípulo, meu assistente, meu colega e sobretudo um amigo leal e dedicado, cuja amizade eu retribuía do fundo do coração. É, pois, sob uma profunda emoção que escrevo estas singelas linhas em que pretendo evocar a figura do Homem, do Professor e do Cientista que foi o Doutor José de Barros Neves.

## CARREIRA ESCOLAR

José de Barros Neves, filho de José António Simões Neves e de D. Maria José Afonso Neves, nasceu em Estói, concelho de Faro, em 26 de Março de 1914.

Depois de ter frequentado a Escola Primária Oficial de Faro e o Liceu Central João de Deus da mesma cidade durante os

anos lectivos de 1921 a 1932, resolveu, de harmonia com os desejos de seu pai e como acontecia nessa data com a grande maioria dos estudantes algarvios, efectuar os seus estudos superiores na Universidade de Coimbra, porquanto esta Instituição, graças às suas tradições e ao seu prestígio, exercia sobre eles um verdadeiro fascínio, ao mesmo tempo que lhes assegurava uma sólida preparação. Assim, tendo-se inscrito na Secção de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, iniciou os seus estudos em 16 de Outubro de 1932.

Podemos dizer que o começo dos estudos universitários de Barros Neves teve lugar em momento bastante propício. Efectivamente, o regime de estudos instituído pelo Governo Provisório da República em 1911, apesar dos grandes benefícios que as ideias liberais de que se encontrava impregnado vieram trazer ao ensino, encontrava-se desactualizado e tinha sido substituído por um outro mais consentâneo com a necessidade de uma maior especialização que o progresso das Ciências impunha. Assim, mediante diplomas publicados em 1926 e completados depois com outros datados de 1934, a licenciatura em Ciências Histórico-Naturais foi dividida em duas: Mineralogia-Geologia e Biologia; os alunos eram obrigados a seguir o plano das licenciaturas; tinham de frequentar os cursos gerais antes de entrarem no estudo das especialidades, o que permitia ampliar e precisar os conhecimentos adquiridos no Liceu e professar a seguir as disciplinas especiais a um nível verdadeiramente universitário; o anterior sistema de exames por grupos, que tinha muitos inconvenientes, deu lugar aos exames por disciplinas; foram criadas algumas cadeiras que estavam fazendo imensa falta, entre elas a de Biologia, que os professores da Faculdade entenderam que deveria ser professada alternadamente no grupo da Botânica e no da Zoologia-Antropologia, devendo a matéria a professar ser constituída particularmente por Genética, cujo ensino, de tanta actualidade e importância, se não poderia ministrar noutras cadeiras; e foram criados os estágios laboratoriais durante os dois últimos anos do curso, com o objectivo de iniciar os alunos nas técnicas e métodos da investigação científica.

Por outro lado, assistia-se a uma verdadeira renovação de professores e assistentes nos quadros da Faculdade, melhorando-se então consideravelmente o ensino em todos os grupos. Este melhoramento, porém, não poude ter lugar na Zoologia, onde

BERNARDO AYRES não deixara discípulos. No entanto, a Faculdade empenhou-se não só em contratar um professor estrangeiro para vir colmatar essa brecha, mas também em preparar um licenciado português para a docência, o que efectivamente veio a acontecer.

No ano lectivo de 1932-1933, tinham-me sido atribuídos os trabalhos práticos de algumas turmas do Curso Geral de Botânica, cuja regência teórica estava a cargo do Prof. LUÍS WITTNICH CARRISSO. Sendo a Botânica uma Ciência essencialmente concreta, procurava sempre nessas aulas mostrar tudo sobre que versavam as aulas teóricas que as antecediam, para que os alunos ficassem com um conhecimento objectivo dos factos. Procurava também que as minhas aulas fossem dialogantes, vivas e animadas, e que os alunos nelas participassem como elementos activos, tentando eles próprios descobrir o que eu pretendia mostrar-lhes e procurando desenvolver neles as suas capacidades de observação e raciocínio. As preparações, quer as expeditas, executadas no momento pelos próprios alunos sob a minha direcção, quer as que eram distribuídas já feitas pelo facto de a sua execução ser muito demorada (é evidente que os alunos conheciam já as técnicas mediante as quais se obtinham), eram colocadas no microscópio, após o que, assinalada a parte que deveria ser observada, pedia a um dos alunos que descrevesse o que estava observando. Se a resposta não viesse completa, procurava completá-la, perguntando se não via isto mais aquilo. Uma vez obtida uma resposta completa, surgia uma pergunta que se podia considerar sacramental: como interpreta o que está observando? Se o aluno não respondia, passava a outro até que surgisse uma resposta satisfatória.

Dirigia-me então a todo o curso, perguntando se tinham visto o que tinha sido descrito e se estavam ou não de acordo com a interpretação. Assim se estabelecia a discussão, procurando eu orientá-la e precisar no final as observações e raciocínios que tinham levado à interpretação correcta. Quando, apesar da discussão, a interpretação não fosse a exacta ou não lograsse mesmo qualquer resposta que satisfizesse, apresentava eu próprio os raciocínios que deveriam ter sido feitos. Só nos casos em que, pela sua índole, a matéria não podia ser tratada nas aulas teóricas, é que eu fazia uma exposição prévia sobre o assunto que ia ser objecto dessa sessão de trabalhos práticos, acompanhando-a

de desenhos, esquemas, etc. que permitissem uma melhor compreensão.

Mediante este sistema de ensino, era-me possível, passado algum tempo, conhecer e graduar os alunos de acordo com a habilidade manual de cada um, as suas capacidades de observação e raciocínio, interesse com que seguiam as aulas teóricas, intensidade do estudo que faziam, etc. Nos interrogatórios começava sempre pelos alunos mais fracos, caminhando depois progressivamente para os melhores. Penso, pois, que naquela data aplicava um método bastante próximo daquilo em que tanto se fala presentemente da avaliação contínua dos conhecimentos. É evidente que as notas obtidas na frequência tinham uma importância muito relevante para a classificação final.

Graças a este método, em breve notei, no referido ano lectivo de 1932-33, que, numa das minhas turmas, existia um aluno bastante interessado, que ocupava um dos lugares elevados da minha graduação. Esse aluno era o BARROS NEVES, locaz como bom algarvio que era, alegre, bem disposto, sempre com uma graça a propósito, que convivia comigo e com os colegas em ambiente da mais sã camaradagem.

Após a sua iniciação botânica, feita pelo Prof. CARRISSO e por mim, BARROS NEVES passou a ser discípulo do Prof. AURÉLIO QUINTANILHA, que na data estava encarregado do ensino da cadeira de Morfologia e Fisiologia Vegetais. Tendo-se especializado em Berlim, no laboratório do Prof. HANS KNIEP, no interessantíssimo problema da sexualidade dos Hymenomycetes, uma parte das lições de QUINTANILHA incidia sobre essa matéria, de modo que BARROS NEVES se familiarizou com a técnica da análise de tétradas e com as diversas questões de índole genética que essa análise suscitava no que respeita aos problemas da interpretação da tetrapolaridade desse grupo de Fungos. Os ensinamentos de QUINTANILHA no domínio da Micologia foram completados pela frequência do curso que sobre essa matéria foi professado no Instituto Botânico de Coimbra no ano lectivo de 1933-1934, pela Doutora J. VESTERDIJK, Professora da Universidade de Amsterdam e Directora do Laboratório Fitopatológico de Baarn, Holanda (Instituição que é ainda hoje a detentora da mais importante Micoteca do Mundo), secundada pela sua notável e hábil assistente Doutora C. BUISMAN.

Além da Micologia, QUINTANILHA tratava da Morfologia de outras plantas não vasculares e de Fisiologia, em especial do magno problema da Fotossíntese, expondo os brilhantes resultados obtidos recentemente por WARBURG nesse domínio.

Como era de esperar, as prelecções de QUINTANILHA, científica e pedagogicamente impecáveis, entusiasmaram sobremaneira BARROS NEVES, levando-o a estudar com afinco as respectivas matérias. Para esse estudo muito contribuiu também o espírito dialogante de QUINTANILHA e as facilidades que, com plena aprovação do Director do Instituto Botânico, Prof. LUÍS CARRISSO, concedia aos alunos dos cursos especiais para efectuarem os seus estudos, chegando a fornecer-lhes chaves do Instituto, a fim de poderem ir trabalhar nos laboratórios às horas que mais lhes conviesse, mesmo durante a noite. Algumas pessoas que lêem estas linhas ouviram certamente BARROS NEVES referir com muita graça o episódio do susto que apanhou, quando, numa noite tempestuosa de Inverno, a uma hora avançada da noite, viu surgir, por fora da janela do laboratório em que se encontrava, um vulto estranho de alguém envergando um gabinardo com capuz que quase lhe escondia o rosto e armado de um chuço...

Afinal, tratava-se simplesmente do Sr. DANIEL, trabalhador do Jardim Botânico, que desempenhava simultaneamente as funções de guarda do Jardim, e cuja memória me é extremamente grato evocar aqui, lembrando o seu zelo e a dedicação com que sempre serviu o Instituto Botânico. Este guarda, tendo visto luz a uma hora tão insólita, pensou que o Instituto estava a ser assaltado, havendo por isso necessidade de capturar os assaltantes!... O assunto foi esclarecido e ambos, guarda e aluno, se retiraram, rindo com a aventura.

As aulas do Prof. CARRISSO tinham um encanto muito especial, dada a elegância e a precisão da sua linguagem, a sua extrema clareza e o cunho de originalidade que sabia imprimir a qualquer matéria que expunha. Além disso, não esquecendo que um professor tem de ser também um educador, não deixava nunca, muito a propósito de qualquer assunto, dar os mais salutares conselhos para que os seus alunos se tornassem cidadãos conscientes, liberais e tolerantes, pais exemplares e, sobretudo, professores competentes, dignos e justos, que se impuzessem à consideração dos seus discípulos, de modo a que estes os escolhessem como modelos que deveriam ser imitados. Deste modo, os cursos

teóricos de Botânica Sistemática e de Ecologia Vegetal e Fitogeografia professados pelo Prof. CARRISSO foram também frequentados por BARROS NEVES com prazer e aproveitamento.

O que sucedeu no domínio da Botânica ocorreu também nas cadeiras preparatórias de Matemática, Física, Química e Mineralogia e Geologia, bem como no grupo de Zoologia-Antropologia e na cadeira de Biologia. Durante os dois últimos anos do curso fez o estágio preconizado pela lei no Instituto Botânico, tendo no 1.º ano trabalhado em Micologia sob a direcção do Prof. A. QUINTANILHA e no segundo em Cariologia sob a minha orientação.

E, assim, chegou BARROS NEVES ao fim da sua licenciatura em Ciências Biológicas em 31 de Julho de 1936, tendo obtido 16 valores como informação final.

Com JÚLIO HENRIQUES, iniciou-se no Instituto Botânico de Coimbra um sólido esforço no sentido de se conseguir não só equipar os laboratórios com o material destinado ao ensino prático dos alunos, mas também de se obter a aparelhagem mais dispendiosa que permitisse a realização de investigação científica ao nível da praticada nos países da Europa mais evoluídos. Esse objectivo foi em parte atingido, o que permitiu ao discípulo de JÚLIO HENRIQUES, LUÍS WITTNICH CARRISSO, elaborar ali as suas dissertações de doutoramento e de concurso para professor, intituladas «Materiais para o estudo do plânton da costa portuguesa», Fasc. I e II, trabalhos que incidiram sobre a baía de Buarcos e que tinham o maior interesse sob os pontos de vista teórico e prático, dadas as suas relações com as pescas. CARRISSO, porém, reconhecia que um estágio no estrangeiro seria para ele muito útil, tanto no que respeitava à sua preparação de professor de Botânica, como no que se referia aos horizontes que lhe abriria no campo da investigação. JÚLIO HENRIQUES concordou inteiramente com o seu discípulo, permitindo que LUÍS CARRISSO fizesse um estágio na Universidade de Genève, com o célebre Prof. ROBERT CHODAT. Dali regressou conhecedor de novas técnicas, que passaram a ser utilizadas nos laboratórios do Instituto (entre estas é digna de menção a da aplicação do corante Genebrez para os estudos anatómicos, a qual ainda hoje é ali usada), e dos métodos da execução de estudos monográficos de géneros no campo da taxonomia.

Com a entrada, em 1919, de AURÉLIO QUINTANILHA para 1.º Assistente, foram também introduzidas no laboratório as técnicas de inclusão em parafina, que aquele professor tinha aprendido em Lisboa enquanto trabalhou com CELESTINO DA COSTA e ROBERTO CHAVES. Essa iniciativa teve o inteiro apoio de LUÍS CARRISSO que, como Director do Instituto Botânico, não só lhe obteve as verbas necessárias para a aquisição da respectiva aparelhagem, mas também pôs à disposição de QUINTANILHA o ajudante de preparador, ANTÓNIO CABRAL, que trabalhava já no Laboratório do Instituto desde 1917.

Graças à aparelhagem adquirida e à assistência que lhe prestou o magnífico funcionário ANTÓNIO CABRAL, que rapidamente se familiarizou com as técnicas de inclusão em parafina, QUINTANILHA elaborou no Instituto Botânico as suas dissertações de doutoramento «Contribuição ao estudo dos Synchytrium» e de concurso para professor «O problema das plantas carnívoras — Estudo citofisiológico da digestão no *Drosophyllum lusitanicum*».

Utilizando métodos de inclusão em parafina e outras técnicas (carmim-acético férrico de BELLING, carmim-acético de HEITZ, «Nukleale-Quetschmethod» igualmente de HEITZ, «smears», etc.), nas quais iniciei também o preparador ANTÓNIO CABRAL e o seu discípulo ANÍBAL DA CONCEIÇÃO SANTOS, aos quais me é grato manifestar aqui a minha mais sincera gratidão pelos auxílios que de tão boa vontade me prestaram, elaborei eu também no Instituto Botânico as minhas dissertações de doutoramento «Estudos nos cromossomas das Liliáceas e Amarilidáceas» — os primeiros estudos de cariologia efectuados em Portugal — e de concurso para professor auxiliar «Novos estudos cariológicos no género *Narcissus* L.».

Tornou-se, pois, tradição no Instituto Botânico que as dissertações de doutoramento e de concurso dos seus docentes fossem ali realizadas. Deste modo, chegado o momento oportuno, sugeri a BARROS NEVES que elaborasse a sua dissertação de doutoramento sobre a cário-sistemática do género *Ranunculus* (material que me parecia muito adequado a este tipo de estudos e que era representado na flora de Portugal por bastantes espécies), a qual seria executada sob a minha direcção. Como se projectara, essa dissertação, intitulada «Contribuição para o estudo cário-sistemático das espécies portuguesas do género *Ranunculus* L.»

foi elaborada, tendo-se BARROS NEVES apresentado a provas de doutoramento em Março de 1945, acto em que foi aprovado por unanimidade.

## CARREIRA DIDACTICA

Como é do conhecimento geral, em Maio de 1935, AURÉLIO QUINTANILHA foi demitido pelo governo de SALAZAR, sendo Ministro da Instrução Pública o seu colega da Universidade de Coimbra, EUSÉBIO TAMAGNINI BARBOSA DA ENCARNAÇÃO. O afastamento daquele professor constituiu um profundo golpe para o Instituto Botânico, que se viu assim privado de um Mestre extremamente competente e entusiasta e de um cientista notável, cujos trabalhos sobre a genética da sexualidade dos Hymenomycetes estavam causando sensação nos laboratórios estrangeiros em que se trabalhava também sobre esse assunto. Todos os docentes do Instituto sentiram a rudeza deste golpe, em especial o seu Director, para quem a colaboração de QUINTANILHA fora sempre preciosa.

Em fins de 1936, LUÍS CARRISSO estava preparando a sua 2.ª exploração botânica a Angola, a fim de poder prosseguir em melhores condições a elaboração do *Conspectus Florae Angolensis,* cujo 1.º fascículo estava prestes a sair do prelo. Com a sua ida para Angola, o ensino da Botânica em Coimbra ficou confiado a um professor auxiliar (antiga designação de professor extraordinário), que era eu, e ao assistente ARTUR AUGUSTO TABORDA MORAIS. Para que o número de docentes não ficasse tão desfalcado, LUÍS CARRISSO convidou o recentemente licenciado BARROS NEVES para ocupar o lugar de assistente, convite que foi aceite.

Em consequência dos tempos difíceis que então se atravessavam resultantes da exiguidade das verbas atribuídas a todos os serviços do Estado, das dificuldades que havia para a nomeação de docentes e do elevado número de alunos que frequentava o Instituto Botânico (deverá notar-se que nessa altura a Botânica Médica e o Curso Geral de Botânica tinham uma frequência muito alta), a carreira didáctica de BARROS NEVES nos primeiros tempos não foi fácil. Assim, desde Outubro de 1936 a 21 de Janeiro de 1937 exerceu o cargo como Assistente extraordinário, pois que só na última data poude ser contratado Assistente. Esse contrato, porém, só teve a duração de um ano, motivo pelo

qual, decorrido esse período, passou a Assistente livre, sob proposta do Conselho da Faculdade de 15 de Janeiro de 1938.

Aberto concurso para provimento de uma vaga de assistente, BARROS NEVES apresentou-se a esse concurso, tendo as respectivas provas práticas, que nessa data eram exigidas aos concorrentes, sido efectuadas em 9 de Junho de 1938. Após aprovação, foi nomeado assistente em 9 de Julho de 1938, cargo em que foi reconduzido em 4 de Julho de 1941, ocupando, assim, esse lugar até Outubro de 1944.

Durante o lapso de tempo que decorreu entre o início do ano lectivo 1936-1937 e 23 de Outubro de 1944, BARROS NEVES regeu turmas dos cursos práticos das seguintes disciplinas:

Curso geral de botânica (1936-37 a 1943-44).
Botânica médica (1936-37, 1938-39 a 1943-44).
Ecologia vegetal e fitogeografia (1936-37, 1938-39 a 1943-44).
Morfologia e fisiologia vegetais (1937-38 a 1943-44).
Botânica sistemática (1937-38 a 1943-44).

Foi também encarregado das seguintes regências teóricas:

Botânica médica (1937-38 a 1943-44).
Botânica sistemática (1941-42 e 1942-43).
Ecologia vegetal e fitogeografia (1941-42 a 1943-44).

Ultrapassado o período de que dispunha para efectuar as provas de doutoramento, passou BARROS NEVES a Assistente extraordinário, situação em que se manteve até à sua nomeação, por contrato de 5 de Março de 1945, para o lugar de 1.º Assistente (Diário do Governo, II Sér., n.º 2, de 21 de Abril de 1945).

Desde 1944 até 1952, regeu os cursos práticos de:

Botânica médica (1944-45 a 1949-50).
Curso geral de botânica (1949-50 a 1951-52).
Morfologia e fisiologia vegetais (1949-50 a 1951-52).
Botânica sistemática (1944-45 a 1951-52).
Ecologia vegetal e fitogeografia (1944-45 a 1951-52).

E os seguintes cursos teóricos:

Botânica médica (1944-1952).
Curso geral de botânica (1950-51).
Ecologia vegetal e fitogeografia (1944-1952).

Além disso, dirigiu ainda o estágio laboratorial dos alunos que frequentavam os dois últimos anos da licenciatura em Ciências Biológicas desde 1942 até à supressão desse estágio em 8 de Janeiro de 1953.

A parte restante da sua carreira escolar encontra-se sumariada no seu *Curriculum vitae* de 1966, o qual diz o seguinte:

«Aberto concurso em 21 de Fevereiro de 1952 para preenchimento da vaga de professor extraordinário do 2.º grupo da 3.ª secção (Botânica), requereu a sua admissão ao referido concurso. Realizou a prova prática em 17 de Janeiro de 1953 e nos dias 9 e 12 de Fevereiro seguinte proferiu as duas lições. No dia 13 de Fevereiro concluiu as provas deste concurso com a defesa da dissertação «Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L.».

Aprovado por unanimidade, foi proposta a sua nomeação para o lugar de professor extraordinário contratado. Nomeado por portaria de 6 de Março de 1953 (Diário do Governo, II Sér., n.º 62, de 14 de Março de 1953), tomou posse em 17 de Março do mesmo ano.

A seu requerimento e por portaria de 26 de Fevereiro de 1953 (Diário do Governo, II Sér., n.º 52, de 3 de Março de 1953), foi-lhe concedido o título de professor agregado.

Após um estágio de três anos e de harmonia com as disposições legais, foi submetido à apreciação do Conselho da Faculdade de Ciências um relatório subscrito pelo Prof. Doutor A. Fernandes, referente à actividade docente e científica do professor extraordinário contratado, tendo o referido Conselho proposto a sua recondução definitiva no referido lugar. Provido definitivamente como professor extraordinário do 2.º grupo da 3.ª secção (Botânica) por portaria de 30 de Março de 1956 (Diário do Governo, II Sér., n.º 85, de 9 de Abril de 1956), tomou posse do referido lugar em 21 de Abril do mesmo ano.

Desde a sua primeira nomeação como professor extraordinário, regeu os seguintes cursos práticos:

Curso geral de botânica — 1952-1955.
Ecologia vegetal e fitogeografia — 1952-1955.
Botânica sistemática — 1955-1956.

E ainda os cursos teóricos de:

Curso de botânica geral — 1952-1956.
Botânica médica — 1952-1955.
Ecologia vegetal e fitogeografia — 1952-1954 e 1955-1956.

Tendo prestado em 8 e 9 de Março de 1957 provas públicas para o preenchimento de uma vaga de professor catedrático do 2.º grupo da 3.ª secção da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, foi aprovado por unanimidade.

Proposto para o referido lugar, foi para ele nomeado por portaria de 23 de Março de 1957 (Diário do Governo, II Série., n.º 78, de 3 de Abril de 1957), tendo tomado posse no dia 4 do mesmo mês.

Desde então vem regendo os seguintes cursos teóricos:

Curso de botânica geral — 1956-1964.
Botânica geral (Nova Reforma) — 1964-1966.
Morfologia e fisiologia dos vegetais — 1957-1966.
Talófitos (Nova Reforma) — 1955-1966.

No presente ano lectivo 1966-1967 estão-lhe atribuídas as seguintes regências de cursos teóricos:

Botânica geral.
Talófitos.
Fisiologia vegetal.

Além deste serviço docente, tem, desde 1952-1953, feito parte do júri de exames de aptidão para a primeira matrícula nas Universidades realizados na Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, quer como vogal, quer como presidente».

Como docente, Barros Neves consagrou-se integralmente aos seus discípulos, pois era a preparação destes que se encontrava sempre na primeira linha das suas preocupações. As suas aulas,

tanto práticas como teóricas, eram cuidadosamente preparadas e, não esquecendo nunca os ensinamentos recebidos dos seus Mestres, esforçou-se constantemente para que as suas exposições fossem claras e fizessem nascer nos alunos a vontade de adquirir novos conhecimentos. Deste modo, as suas lições eram seguidas com o maior interesse, tendo constituído para mim motivo de muita satisfação quando, pouco tempo antes do seu falecimento, ao passar ocasionalmente pelo corredor do rés-do-chão do Instituto Botânico no momento em que os alunos de BARROS NEVES saíam de uma sua aula, ouvi da boca de um desses alunos a seguinte frase: «como é para nós aliciante e importante assistir às aulas dos professores mais antigos!...». É provável que, sobre esta matéria, nem todos os seus ex-discípulos sejam da mesma opinião. É, porém, bem sabido que sempre foi difícil ou mesmo impossível agradar simultaneamente a «gregos e a troianos»...

Durante os muitos anos que trabalhei com BARROS NEVES, não pude deixar de admirar a sua capacidade de diálogo e a sua tolerância para com os alunos. Havia, no entanto, limites que não podiam ser ultrapassados, impondo-se nestes casos adoptar decisões drásticas, as quais eram sempre por ele tomadas com grande relutância e desgosto.

## CARREIRA CIENTÍFICA

Durante a parte do estágio laboratorial realizado sob a minha direcção, BARROS NEVES foi iniciado na investigação científica no domínio da cariologia, familiarizando-se com as técnicas cariológicas de inclusão em parafina, «squashes» em carmim-acético, «smears», reacção nucleal de Feulgen-Rossenbeck, etc., bem como com a maneira de lidar com a bibliografia. Deste modo, ao ser nomeado assistente, estava já também preparado para efectuar investigação científica, o que lhe permitiu começar a trabalhar logo na cário-sistemática do género *Leucojum*. Assim surgiu, em 1939, o seu primeiro artigo intitulado «Contribution à l'étude caryologique du genre *Leucojum* L.», com o qual colaborou no volume do *Boletim da Sociedade Broteriana* de homenagem ao saudoso e inolvidável Mestre LUÍS WITTNICH CARRISSO (ver N.º 1 da lista dos trabalhos publicados).

Neste trabalho, BARROS NEVES estabeleceu os cariótipos de 7 espécies, verificando que os números básicos encontrados formam

uma série aditiva em que se encontram representados os termos 7, 8, 9 e 11. Poliploidia foi também encontrada em algumas espécies. O estudo comparativo dos idiogramas das espécies estudadas permitiu-lhe tirar algumas conclusões referentes ao aperfeiçoamento da taxonomia do género.

Os dados obtidos foram utilizados por F. S. STERN, o mais recente monógrafo do género, no seu livro «Snowdrops and Snowflakes», editado em 1956 pela Royal Horticultural Society, para o estabelecimento das relações filogenéticas das espécies, bem como para a discussão do problema da evolução neste grupo.

Tendo verificado que seria vantajoso para mim e para BARROS NEVES estudar em conjunto alguns problemas que se me tinham deparado no decurso do estudo de *Narcissus bulbocodium* L., elaborámos em colaboração os artigos referidos na lista dos trabalhos sob os n.os 2, 3, 4 e 5. Neles se mostrou que as formas diplóides de *N. bulbocodium* L. vivem geralmente em terrenos ácidos e suportam uma variação de pH muito menos ampla que os poliplóides, os quais são susceptíveis de viver não só em terrenos ácidos, mas também nos neutros e muitas vezes até nos altamente básicos; que formas com 26 cromossomas da mesma espécie foram originadas por tetraploidia, acompanhada ou seguida de alterações estruturais que conduziram à formação de novos tipos de cromossomas, um par dos quais isobraquial e provido de constrições secundárias nucleolares e outro par pequeno, cefalobraquial, que foi depois eliminado; que essas plantas hipotetraplóides correspondiam a um taxon distinto, que alguns autores consideram como uma espécie autónoma (*N. obesus* Salisb.), outros como subespécie e outros ainda como variedade [*N. bulbocodium* L. var. *obesus* (Salisb.) Baker]; que esse taxon vivia em solos de pH elevado, distribuindo-se pelas regiões calcárias do centro-oeste e sudoeste de Portugal, desde o maciço de Porto de Mós até ao Algarve (e provavelmente pelo sudoeste de Espanha e norte de África); e que a tetraploidia não tinha sido neste caso acompanhada do aumento correspondente (duplicação) do número de nucléolos e, portanto, do número de regiões nucleologénicas.

A nossa colaboração, porém, não se limitou a estes trabalhos, pois que, em 1958, tivemos o ensejo de, a pedido da Faculdade de Letras de Coimbra, efectuar o estudo da vegetação que, nessa data, revestia o Acampamento Romano de Antanhol (ver n.º 17

da lista). Mais tarde, em 1962, tivemos também a oportunidade de efectuar juntos o estudo cariológico de uma colecção de Monocotiledóneas colhidas por ANTÓNIO CABRAL no sul de Moçambique e que me tinham sido amavelmente enviadas pelo Prof. AURÉLIO QUINTANILHA, que ao tempo dirigia o Centro de Investigação Científica Algodoeira, onde trabalhava também o antigo preparador ANTÓNIO CABRAL do Instituto Botânico de Coimbra, que daqui transitara para Moçambique em 1944. Esse trabalho, o primeiro sobre a cariologia de plantas moçambicanas, constituiu uma comunicação por nós apresentada na IVème Réunion Plénière de l'Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale (A. E. T. F. A. T.), que se realizou em Lisboa e Coimbra, de 16 a 23 de Setembro de 1960 (ver n.º 19 da lista).

Sabendo que o género *Ranunculus* L. se encontrava representado na flora de Portugal por bastantes espécies, algumas das quais punham delicados problemas aos taxonomistas, para a resolução dos quais os dados cariológicos (número e forma dos cromossomas, curso da meiose, ocorrência de auto- e de alopoliploidia, etc.) poderiam fornecer uma contribuição válida, resolveu escolher esse assunto para elaborar a sua dissertação de doutoramento. Surgiram, assim, os trabalhos «Sobre a cariologia de *Ranunculus ficaria* L.» e a «Contribuição para o estudo cário-sistemático das espécies portuguesas do género *Ranunculus* L.» (vide n.ºs 6 e 7 da lista).

O primeiro artigo foi por assim dizer a «guarda-avançada» das suas investigações sobre *Ranunculus* e nele BARROS NEVES demonstra que os dados cariológicos não apoiam a ideia da existência nesse grupo do número básico 6, o que mostra que não se justifica a separação da secção *Ficaria* de *Ranunculus* como género independente.

O segundo constituiu a sua dissertação de doutoramento e os dados obtidos nas espécies terrestres do género no que respeita ao número e morfologia dos cromossomas, número primário de nucléolos em relação com o número de cromossomas satelitíferos, comportamento dos cromossomas na meiose, etc. são utilizados para discutir os seguintes pontos: 1) questão do número básico primário, terminando por concluir que há todas as probabilidades de que este seja 8; 2) ocorrência de poliploidia e relações deste fenómeno com o gigantismo, ciclo de vida e distribuição geográfica; 3) origem de *R. dichotomiflorus* Lag., tendo con-

cluído ser uma espécie alopoliplóide resultante do cruzamento de *R. ophioglossifolius* Villars (2n = 16) com *R. nodiflorus* L. (2n = 32), seguido de duplicação cromossómica (a ideia de que a nova espécie poderia ter sido originada pelo cruzamento de gâmetas não reduzidos originados por essas mesmas espécies é também apresentada) [1]; 4) as relações entre a cariologia e a taxonomia, capítulo em que refere taxa que devem ser considerados sinónimos de outros (*R. olyssiponensis* Pers., *R. suborbiculatus* Freyn, *R. hollianus* Reichenb. e *R. escurialensis* todos sinónimos de *R. gregarius* Brot., por exemplo), analisa as categorias que devem ser atribuídas a diversos taxa e aprecia as classificações que têm sido propostas para o género, terminando por concluir que cada secção se caracteriza perfeitamente pelo seu cariótipo se forem adoptadas as classificações de FREYN (in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 904-942, 1880) e de ROUY & FOUCAUD (Fl. Fr. 1: 57-113, 1893). A importância desta dissertação é posta em evidência pelas numerosas vezes em que é citada na literatura, assim como pelo facto de ser indicada na bibliografia da *Flora Europaea* como artigo a consultar (vol. 1: 410, 1964) no que respeita ao género *Ranunculus* e de terem sido ali adoptadas algumas das combinações novas por ele estabelecidas. Esses pontos de vista de BARROS NEVES foram também seguidos por A. FRANCO na sua «Nova Flora de Portugal».

É evidente que BARROS NEVES poderia ter prosseguido com o estudo da cário-sistemática do género *Ranunculus* L. no qual muito havia ainda a fazer. Tendo resolvido passar ao grupo dos *Ranunculus* aquáticos, depararam-se-lhe problemas difíceis no que respeita à sua colheita e cultura. Em face dessas dificuldades, foi levado a escolher o género *Ornithogalum* L., onde iniciou investigações do tipo das que tinha efectuado em *Ranunculus*.

No primeiro trabalho desta série (n.º 9), «Sobre a cariologia de *Ornithogalum unifolium* Ker-Gawl.», BARROS NEVES fez o estudo de várias populações colhidas em Portugal, determinando o número de cromossomas somático (2n = 34) e investigando a sua meiose, na qual pôs em evidência algumas irregularidades

---

[1] Dada a importância deste assunto, esta parte da dissertação constituiu uma comunicação apresentada por BARROS NEVES nas Comemorações do II Centenário do nascimento de BROTERO (Coimbra, 23-26 de Novembro de 1944) e a sua versão francesa foi publicada no *Boletim da Sociedade Broteriana* (ver n.º 8 da lista dos trabalhos).

referentes particularmente ao aparecimento de univalentes, os quais originavam micro-núcleos.

A este artigo seguiu-se a dissertação de concurso para professor extraordinário (n.º 11), tendo por título «Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L.». Nela são estudadas populações de diversas localidades de Portugal e de outros países, das seguintes espécies: *O. unifolium* Ker-Gawl., *O. concinnum* (Salisb.) Richt., *O. narbonense* L., *O. pyrenaicum* L., *O. arabicum* L., *O. umbellatum* L. e *O. divergens* Bor. Nestas espécies encontrou Barros Neves uma grande variabilidade cromossómica intra-específica resultante da ocorrência de poliploidia e do frequente aparecimento de cromossomas supranumerários, muitas vezes heterocromáticos. Além de ter determinado e representado os cromossomas dos citotipos encontrados (trabalho de grande dificuldade, dado por vezes esse número ser muito elevado) e de ter seguido o comportamento dos cromossomas supranumerários na mitose, estudou também a meiose tanto no que respeita aos cromossomas A como aos B.

Após as observações apresentadas de maneira bastante pormenorizada, discute as variações cromossómicas intra-específicas devidas não só à aneuploidia resultante da existência de elementos supranumerários quer eucromáticos quer heterocromáticos, mas também à mixoploidia e à poliploidia. Discute em seguida a questão do número básico do género e das suas secções, chegando à conclusão de não ser ainda possível resolver esses problemas em face dos dados existentes. Finalmente, procurou, com êxito, resolver alguns problemas de taxonomia com os dados cariológicos de que dispunha.

A dissertação de concurso para professor extraordinário de Barros Neves é, pois, um trabalho de merecimento, muitas vezes citado na bibliografia.

Tendo participado na I Reunião de Botânica Peninsular que teve lugar no Gerês em Julho de 1948, Barros Neves contribuiu com o artigo «Sobre a cariologia de algumas espécies de *Ranunculus* L. e de *Ornithogalum* L. da flora do Gerês» (n.º 10 da lista) para o volume da *Agronomia Lusitana* em que foram publicados os resultados obtidos pelos botânicos que nela tomaram parte.

Em 1953 publicou mais dois trabalhos (ver n.ºs 12 e 13 da lista) sobre *Ornithogalum*, onde discute mais particularmente o problema do emparelhamento dos cromossomas somáticos,

chegando à conclusão de que, em oposição a THERMAN (Somatic and secondary pairing in *Ornithogalum* in *Heredity* 5: 253-269, 1951), não há em *O. zeyheri* Baker e em *O. thyrsoides* Jacq. tendência para emparelhamento somático dos cromossomas homólogos.

Prosseguindo as suas pesquisas sobre *Ornithogalum,* publicou, em 1956, dois artigos (ver n.os 14 e 15) em cada um dos quais analisa uma espécie seguindo a metodologia adoptada na sua dissertação de concurso. No primeiro, estabelece o cariótipo de *O. paterfamilias* Godr. e faz o estudo da sua meiose em que verifica o aparecimento de algumas irregularidades. Comparando depois os dados cariológicos obtidos para esta espécie e os já existentes para *O. umbellatum* L. e *O. divergens* Bor. e apoiando-se também nos caracteres da morfologia externa, conclui que *O. paterfamilias* Godr. não se pode incluir em *O. divergens* Bor. Quanto aos taxa *O. paterfamilias* Godr. e *O. umbellatum* L., é de opinião de que o primeiro deverá ser considerado como subespécie do segundo. Por outro lado, admite que *O. paterfamilias* se deve ter originado a partir de formas diplóides de *O. umbellatum.* Estabelece ainda que *O. eigii* Feinbr. é um tetraplóide com 36 cromossomas, apresentando uma meiose em que, além de bivalentes, se formam tetra-, tri- e univalentes. A fim de procurar resolver o problema da posição sistemática desta espécie, compara os dados cariológicos obtidos com os referentes a *O. fimbriatum* Willd. e a *O. umbellatum* L., chegando à conclusão de que se afasta da primeira espécie cujo número cromossómico é $2n = 12$, aproximando-se mais de *O. umbellatum* L., no qual, além de formas diplóides com $2n = 18$, existem igualmente formas tetraplóides. Para BARROS NEVES, *O. eigii* Feinbr. seria uma micro-espécie (espécie jordaniana) diferenciada a partir de *O. umbellatum* L.

Esta série de trabalhos prosseguiu com a publicação de dois outros, um em 1959 e outro em 1962 (ver n.os 18 e 20).

Em colaboração com J. E. MESQUITA RODRIGUES, deu à estampa nos anos de 1957 e 1958 as «Instruções para a colheita, preparação e conservação de colecções vegetais», que muito têm auxiliado os alunos de botânica e os botânicos amadores na realização das suas colheitas e na organização das suas colecções.

O último trabalho de cariologia de BARROS NEVES foi integrado na série «Contribution à la connaissance cytotaxinomique

des *Spermatophyta* du Portugal», iniciada no Instituto Botânico de Coimbra em 1969, com o objectivo de se elaborar um Atlas dos números de cromossomas das Espermatófitas da flora portuguesa e resolver problemas taxonómicos e foi dedicada à família das *Liliaceae* (ver n.º 21 da lista). Trata-se de um trabalho valioso em que foram estudados 46 taxa, entre os quais se destacam os pertencentes ao género *Allium* L., que revelaram aspectos cariológicos de muito interesse.

Apresentamos em seguida uma lista dos trabalhos publicados, com a respectiva referência bibliográfica:

**TRABALHOS PUBLICADOS**

**1939**

1. Contribution à l'étude caryologique du genre *Leucojum* L. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **13**: 545-572.

**1940**

2. Sobre a origem das formas de *Narcissus bulbocodium* L. com 26 cromossomas. Comunicação apresentada ao Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Zaragoza, 1940. *Las Ciencias,* **7**, 1 (em colaboração com A. Fernandes).

**1941**

3. Sobre a ecologia e a distribuição geográfica de *Narcissus bulbocodium* L. var. *obesus* (Salisb.). Comunicação apresentada ao I Congresso Nacional de Ciências Naturais, Lisboa, 1941 e publicada em *Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat.* **13**, Supl. II: 158-162 (em colaboração com A. Fernandes).
4. Poliploidia e cromossomas nucleares. Idem: 273-276 (em colaboração com A. Fernandes).
5 Sur l'origine des formes de *Narcissus bulbocodium* L. à 26 chromosomes. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **15**: 43-132 (em colaboração com A. Fernandes).

**1942**

6. Sobre a cariologia de *Ranunculus ficaria* L. *Bol. Soc. Brot.* sér 2, **16**: 169-181.

**1944**

7. Contribuição para o estudo cário-sistemático das espécies portuguesas do género *Ranunculus* L. Dissertação para doutoramento em Ciências Biológicas na Universidade de Coimbra.

**1945**

8. Sur l'origine de *Ranunculus dichotomiflorus* Lag. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **19**: 729-752.

**1950**

9. Sobre a cariologia de *Ornithogalum unifolium* Ker-Gawl. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **24**: 335-347.
10. Sobre a cariologia de algumas espécies de *Ranunculus* L. e de *Ornithogalum* L. da flora do Gerês. *Agron. Lusit.* **12**: 601-610.

**1952**

11. Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L. Dissertação para concurso ao lugar de Professor extraordinário do 2.º grupo da 3.ª secção (Botânica) da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

**1953**

12. Sobre a cariologia de *Ornithogalum thyrsoides* Jacq. Comunicação apresentada ao Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Málaga, Dezembro de 1951. *Las Ciencias*, **18**, 1.
13. Sobre o emparelhamento somático em *Ornithogalum zeyheri* Baker. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **28**: 203-216.

**1956**

14. Sur la caryosystématique d'*Ornithogalum paterfamilias* Godr. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **30**: 141-154.
15. Sur la caryologie d'*Ornithogalum eigii* Feinbr. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **30**: 155-166.

**1957-1958**

16. Instruções para a colheita, preparação e conservação de colecções vegetais. *Anu. Soc. Brot.* **23**: 19-83; **24**: 11-67 (em colaboração com J. E. Mesquita Rodrigues).

**1958**

17. Parecer sobre a vegetação do Acampamento Romano de Antanhol. *Biblos* **35**: 645-652 (em colaboração com A. Fernandes).

**1959**

18. Sobre a posição sistemática de *Urginea Mouretii* Batt. et Trab. e de algumas espécies do género *Ornithogalum* L. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **33**: 145-164.

**1962**

19. Sur la caryologie de quelques Monocotylédones africaines. *C. R. IV^e Réun. Plén. A. E. T. F. A. T.*: 439-463 (em colaboração com A. Fernandes).
20. Dados cariológicos sobre algumas espécies africanas de *Ornithogalum* L. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **36**: 151-173.

**1973**

21. Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. VII. *Liliaceae. Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **47**: 157-212.

**1979**

22. Prof. Doutor Abílio Fernandes. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **53**: VII-LXXIII.

**VARIA**

BARROS NEVES foi membro da Sociedade Broteriana, tendo desempenhado, na sua qualidade de 2.º professor de Botânica, as funções de Vice-presidente desde 1954 a 1975. De harmonia com os Estatutos, exerceu também as funções de Redactor do *Boletim* e das *Memórias* da Sociedade Broteriana durante o período em que foi Vice-presidente. Além disso, foi sócio da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, Sociedade Anatómica Portuguesa, Sociedade de Estudos Eugénicos, Sociedade Portuguesa de Microscopia Electrónica, Liga para Protecção da Natureza, etc.

Participou em diversos congressos e outras reuniões científicas, entre as quais se podem enumerar os seguintes:

1940 — Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Zaragoza.
1941 — I Congresso Nacional de Ciências Naturais, Lisboa.
1942 — Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Porto.
1944 — Comemorações do II Centenário do nascimento de Brotero, Coimbra.
1948 — I Reunião de Botânica Peninsular, Gerês.
1950 — Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Lisboa.
1951 — Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Málaga.

1953 — Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Oviedo.
1954 — XVI Reunião dos Anatomistas, Coimbra.
1955 — II Reunião de Botânica Peninsular, Espanha, Junho-Julho de 1955.
1956 — Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Coimbra.
1958 — Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Madrid.
1960 — IV Reunião Plenária da «Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale», Lisboa e Coimbra.
1962 — Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Porto.
1968 — III Reunião de Botânica Peninsular, Portugal, 17-25 de Abril.

Barros Neves foi Director do Museu e Laboratório Antropológico da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, cargo para o qual foi nomeado interinamente por portaria de 10 de Outubro de 1963 (Diário do Governo, II Série, n.º 260, de 13 de Novembro de 1963). Essa nomeação foi tornada efectiva por portaria de 21 de Novembro de 1964 (Diário do Governo, II Série, n.º 297, de 21 de Dezembro de 1964), tendo desempenhado as respectivas funções até Setembro de 1974.

Durante o exercício dessa Direcção, fez diligências para que se preparassem, em Portugal e no estrangeiro, docentes nacionais, que ficassem devidamente habilitados a ministrar o ensino na área correspondente ao Estabelecimento que dirigia. Este objectivo, de tanta importância pedagógica, foi pelo menos parcialmente atingido. Além disso, esforçou-se por obter para o Instituto de Antropologia o pessoal científico necessário para a realização de pesquisas nos domínios da Osteometria, Paleoantropologia, Grupos sanguíneos, Biometria, Antropologia fisiológica e Antropologia cultural, de modo a que os trabalhos que tinham dado projecção internacional ao Instituto prosseguissem e se ampliassem. Por outro lado, conseguiu dotar o Estabelecimento com o pessoal técnico e auxiliar que os sectores administrativos e de investigação exigiam para o seu eficiente funcionamento. Adquiriu os materiais que os laboratórios dos cursos práticos e os gabinetes de inves-

tigação necessitavam para os seus serviços. Esforçou-se em ordenar e etiquetar os objectos que fazem parte das ricas colecções do Museu, expondo-os da maneira mais adequada e atraente para os visitantes. Finalmente, promoveu a realização de algumas obras correspondentes à instalação de uma cantina e de duas grandes salas destinadas ao depósito do acervo de Antropologia cultural do Museu já recolhido e que se recolheria no futuro.

De 1977 até à data do seu falecimento, foi Presidente do Conselho Directivo do Museu, Laboratório e Jardim Botânico de Coimbra, Estabelecimento que procurou gerir de modo a que todos os seus serviços — laboratórios e respectivos anexos, herbários, permutas de espécimes de herbário e sementes, biblioteca, actividades do Jardim, projectos de investigação, etc. — não desmerecessem do seu passado e continuassem a manter o prestígio internacional que tinham alcançado; a que o ensino ministrado mantivesse um nível verdadeiramente universitário; a que fossem satisfeitas as aspirações do pessoal científico, técnico e auxiliar; a que o número destes funcionários fosse aumentado, de modo a que todos os serviços se tornassem o mais eficientes possível; etc.

Particularmente importante foi a sua acção junto do Instituto Nacional de Investigação Científica (I. N. I. C.), a qual levou à criação do Centro de Fito-sistemática e Fito-ecologia da Universidade de Coimbra, homologado por despacho de 12 de Outubro de 1978 do Secretário de Estado do Ensino Superior, com efeitos a partir de 1 de Janeiro de 1979. Barros Neves foi Secretário deste Centro desde essa data até ao seu falecimento. Coadjuvado pela Técnica-investigadora Rosette Mercedes Saraiva Batarda, responsável pela linha de investigação n.º 1 — Sistemática — e por mim que dirigi a linha n.º 2 — Cariologia — até 31 de Dezembro de 1981, elaboraram-se durante esse período vários trabalhos que foram publicados no *Boletim da Sociedade Broteriana.*

Fez parte do Conselho Consultivo das Ciências Naturais do Instituto Nacional de Investigação Científica a partir de 1977, sendo as suas opiniões ouvidas com interesse pelos outros membros e muitas vezes seguidas.

Coimbra, a cidade com a qual há muito vinha sonhando, exerceu sobre Barros Neves um verdadeiro fascínio logo que, no fim da sua viagem desde Faro, surgiu perante os seus olhos

com o Mondego a seus pés e a Universidade com a sua velha torre coroando a colina em que o casario se aglomerava. Depois foi o encontro com patrícios e conhecidos, com colegas desconhecidos que prontamente se convertiam em amigos, a abertura solene da Universidade com o esvoaçar multicolorido das fitas largas, a «pastada» na Porta Férrea, na Física e na Química, as «troupes», os discursos no Leão do monumento a Camões, as declarações de amor e outras praxes de que o «caloiro» era a vítima... As aulas não ocupavam todas as horas. Havia tempo para namorar, frequentar a Associação Académica e fazer parte dos seus organismos culturais, ir ao futebol «torcer» pela Académica, o fado, as serenatas em noites românticas de luar, a inesquecível Queima das Fitas e tantas e tantas outras coisas que a cidade oferecia aos estudantes. BARROS NEVES viveu intensamente essa vida, com despreocupação, entusiasmo e alegria. Compreende-se, assim, que, mais tarde, logo que foi fundada a Associação dos Antigos Estudantes de Coimbra, ele se tenha inscrito nessa Agremiação em que se veneravam todos os valores do passado que fizeram da Universidade uma Instituição prestigiosa, se recordava a vida despreocupada da juventude, se procurava colaborar e auxiliar, principalmente por meio da atribuição de bolsas de estudo, a Escola que tinha preparado os seus sócios para a vida e se procurava também aumentar a cultura de todos os seus membros. O interesse e a dedicação que BARROS NEVES sempre manifestou pela Associação levou os seus agremiados a elegerem-no Presidente da Direcção para o biénio 1960-61.

Durante esse período, esforçou-se por dar integral cumprimento aos objectivos definidos nos Estatutos e resolver o problema da Sede da Associação. Este não se mostrou de fácil resolução, tendo, por esse facto, funcionado no primeiro ano na própria casa de BARROS NEVES e depois no Palácio dos Grilos, até encontrar a sua Sede actual no Largo da Portagem.

Tendo conhecimento da existência da Associação dos Antigos Estudantes de Coimbra e das suas preocupações culturais, o Governador da Índia Portuguesa, General VASSALO E SILVA, convidou a Direcção da Agremiação a organizar uma Embaixada Cultural a essa nossa antiga Província Ultramarina. Aceite o convite, BARROS NEVES promoveu essa Embaixada, a qual foi constituída por professores das Faculdades de Letras, Direito,

Medicina, Ciências e Farmácia e vários membros dos mais representativos da Associação. Nela foi integrado também um grupo académico de Fados e Guitarradas de Coimbra, entre cujos elementos se contavam os cantores LUÍS GÓIS e ROLIN. Sob a chefia de BARROS NEVES, a Embaixada deslocou-se a Goa e Diu em Novembro de 1960 e durante a sua permanência na Índia foram proferidas várias conferências e realizados alguns espectáculos em que os Fados e as Baladas coimbrãs alcançaram grande sucesso. Todos os participantes tiveram o ensejo de visitar os monumentos existentes e evocar as brilhantes páginas da nossa história ali escritas pelos nossos maiores.

Da maneira como BARROS NEVES desempenhou as funções de Presidente da Associação durante o biénio de 1960-61 fala de modo bem claro o facto de ter sido reeleito para um segundo mandato, correspondente ao biénio de 1962-63, que desempenhou também com grande aprazimento de todos os membros.

O trabalho desenvolvido por BARROS NEVES como Presidente não se desvaneceu na lembrança dos sócios, o que é bem patenteado pelo facto de ter sido eleito mais uma vez Presidente para o biénio de 1970-71. Neste período, organizou e chefiou uma Embaixada à Guiné, Angola, Moçambique e África do Sul, em que participaram a Tuna Académica e um grupo de Fados e Guitarradas de Coimbra. Os espectáculos dados nos países visitados alcançaram em todos eles êxitos notáveis. Recepções calorosas lhe foram proporcionadas pelas Associações dos Antigos Estudantes de Coimbra em Luanda (cuja sede foi então inaugurada), Lourenço Marques e Beira, bem como pela colónia portuguesa das cidades da África do Sul visitadas.

Dentro das suas atribuições universitárias e mediante designação do Conselho da Faculdade de Ciências, acompanhou, em Agosto e Setembro de 1967, um grupo de finalistas da Faculdade numa viagem de estudo a Angola.

## O COLABORADOR

O Museu, Laboratório e Jardim Botânico atravessava em 1935 um período deveras florescente. Com efeito, aos seus destinos presidia um Director, o Prof. Doutor LUÍS WITTNICH CARRISSO, extremamente interessado em fazer progredir todos os serviços que este Estabelecimento comportava. O ensino estava confiado

a dois brilhantes professores catedráticos — LUÍS CARRISSO e AURÉLIO QUINTANILHA —, a um professor extraordinário e a dois assistentes. No Herbário estavam sendo realizados trabalhos de grande importância e alcance sobre a flora de Portugal continental e de Angola, sobressaindo entre os últimos o início do *Conspectus Florae Angolensis;* no Laboratório efectuavam-se também importantes pesquisas sobre a genética da sexualidade dos Hymenomycetes e sobre a cariologia de plantas da flora de Portugal e de outras regiões; a Sociedade Broteriana acabava de ser remodelada mediante a aprovação de novos Estatutos; as publicações do Instituto — *Boletim, Memórias* e *Anuário da Sociedade Broteriana* — tinham elevado o seu nível científico, aumentado o número de colaboradores e estavam sendo cada vez mais apreciadas no estrangeiro; a Biblioteca desenvolvia-se a olhos vistos, graças particularmente ao facto de o número das suas permutas se tornar cada vez maior; o serviço de troca de espécimes de herbário, bem como o de sementes estava crescendo também de maneira intensa; o Jardim apresentava um aspecto cuidado e atraente; as colecções das escolas sistemáticas tinham sido ampliadas; etc.

Infelizmente, o progresso que este estado de coisas deixava antever foi profundamente afectado em Maio do ano a que nos referimos, quando o governo de SALAZAR demitiu o Prof. AURÉLIO QUINTANILHA, privando assim o Instituto Botânico de um professor brilhante e de um notável investigador.

A este duro golpe seguir-se-ia um outro não menos terrível: o falecimento, em 14 de Junho de 1937, no deserto de Moçâmedes, do Prof. LUÍS CARRISSO, quando, com o entusiasmo e o dinamismo que o caracterizavam, procedia a trabalhos de herborização e reconhecimento fitogeográfico, com o objectivo de tornar mais completa e perfeita a obra a que tinha metido ombros, ou seja a elaboração da flora de Angola.

Com este segundo acontecimento, a responsabilidade do ensino e da investigação científica no Instituto Botânico recaiu sobre mim, simples professor extraordinário, sem assento no Conselho da Faculdade, e sobre os assistentes A. TABORDA MORAIS e J. BARROS NEVES. Aos três foi exigido um esforço enorme para que todo o ensino continuasse a processar-se normalmente, porquanto a frequência escolar era nessa data extremamente elevada, dado o facto de, além dos cursos especiais, se ministrar também

no Instituto o ensino da Botânica médica e do Curso geral de Botânica, frequentado este último pelos alunos de Ciências Biológicas, Geológicas, Geográficas e Farmácia. A esta dificuldade da frequência elevada, havia ainda a juntar a muito limitada capacidade dos laboratórios e a circunstância de as disposições legais só permitirem desdobramentos de turmas quando se atingia o número de 50 alunos.

Deverei assinalar que a situação foi muito bem compreendida por BARROS NEVES, que, como eu e TABORDA MORAIS, aceitou, sem um queixume, o excesso de trabalho que se lhe exigiu, embora, como os outros docentes, não recebesse as gratificações correspondentes a muito do trabalho excedendo as horas normais.

A má sorte continuou, porém, a perseguir o Instituto Botânico, porquanto, em 1940, TABORDA MORAIS, foi forçado a abandonar o lugar de professor auxiliar contratado antes de efectuar o seu doutoramento, quando tinha já impressa a sua dissertação «Estudo nas Aveias II. As Aveias portuguesas da secção *Euavena* Griseb. (in *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 13: 573-711, 1939). Novo período de sacrifício surgiu para mim, para BARROS NEVES e para um novo assistente que entretanto tinha sido recrutado. Mais uma vez também BARROS NEVES aceitou de bom ânimo o excesso de trabalho docente que lhe foi distribuído. A BARROS NEVES se ficou devendo, portanto, um grande auxílio no domínio do ensino.

Tendo os concursos para os lugares de docentes das Universidades sido suspensos em 1936 por decisão do Ministro CARNEIRO PACHECO, só em 1942, isto é, 6 anos depois de ter adquirido todas as condições necessárias para isso, me foi possível efectuar concurso de provas públicas para professor catedrático de Botânica. Logo que este concurso teve lugar e fui em seguida nomeado Director do Instituto Botânico, um dos meus primeiros cuidados foi procurar reconstituir o quadro dos docentes deste Estabelecimento. E, assim, animei BARROS NEVES a fazer o seu doutoramento e depois os concursos para professor extraordinário e catedrático, recrutei assistentes, entre os quais J. GARCIA, A. LOURENÇO DE FARIA, F. SOARES DE LACERDA e J. MESQUITA RODRIGUES (que foi professor da Universidade de Lourenço Marques e é actualmente Reitor da Universidade de Aveiro), e, mais tarde, J. MONTEZUMA DE CARVALHO e J. FIRMINO MESQUITA, actuais professores catedráticos, e GIL SILVA DA CRUZ, actual professor associado.

Ao tomar conta da Direcção do Museu, Laboratório e Jardim Botânico, verifiquei que as suas dotações eram extremamente reduzidas, impondo-se urgentemente que fossem aumentadas, para que os seus diversos serviços se pudessem manter. Por outro lado, as instalações eram insuficientíssimas, porquanto se encontravam limitadas a uma parte do rés-do-chão (faltava-lhe a ala noroeste) do edifício de S. Bento. Assim, os laboratórios dos cursos gerais eram constituídos por uma estreita galeria envidraçada situada do lado esquerdo da ala leste do rés-do-chão; os laboratórios dos cursos especiais correspondiam a uma parte de uma galeria do actual Museu; a riquíssima biblioteca estava alojada numa dependência húmida que dava pelo nome de lojão, correndo as preciosas colecções o risco de se deteriorarem; a única sala de aulas que existia era um misto de sala de aula, museu e herbário, não possuindo condições para o ensino, pois nem sequer continha carteiras para todos os alunos; o Museu, além dos objectos em exposição na sala da aula, ocupava uma outra sala que era preciso atravessar para atingir a sala da aula e o herbário; este não possuia espaço para as colecções existentes; o serviço de troca de sementes e de espécimes de herbário não dispunha de espaço suficiente, tendo os funcionários de trabalhar ao ar livre no Jardim; não existiam gabinetes para os professores, assistentes, naturalistas e jardineiro-chefe; a estufa estava desmantelada; o Jardim encontrava-se caminhando para uma verdadeira degradação, pois que não era adubado há muitos anos; os viveiros eram insuficientes; etc.

A situação dentro do edifício era tão grave que, quando vagou uma parte do 1.º andar pela extinção do Liceu JÚLIO HENRIQUES, não hesitei em ocupar metade da ala leste e a ala sudoeste do mesmo andar. Embora essa parte do edifício se encontrasse muito degradada, tornou-se possível, graças a esta medida, salvar a preciosa biblioteca que estava sofrendo graves estragos pela acção da humidade do lojão, instalando-a provisoriamente na ala sudoeste do 1.º andar; conseguir uma sala de aulas para os cursos teóricos especiais com carteiras e bancos cedidos pela secção de Matemática; instalar gabinetes de trabalho para professores e assistentes; etc.

Em 1942, tinha já entrado em funções a Comissão Administrativa das Obras da Cidade Universitária de Coimbra, que, contra toda a lógica, tinha a sua sede em Lisboa. Dizia-se que

essa Comissão se encontrava já a trabalhar na remodelação do Instituto Botânico, mas ao Director não tinha chegado ainda qualquer notícia de que assim fosse. É evidente que, dado o estado em que o Instituto Botânico se encontrava, saudei o aparecimento da Comissão das Obras da Cidade Universitária com o maior entusiasmo, pois estava convencido que só ela poderia transformar o Instituto Botânico num Estabelecimento digno do seu passado e que pudesse, no futuro, desempenhar as suas funções ao nível das outras Instituições estrangeiras que conhecia. Tornava-se, porém, imperioso saber exactamente do que havia sobre o assunto e por isso me desloquei propositadamente a Lisboa. Dirigi-me à sede da Comissão Administrativa das Obras da Cidade Universitária de Coimbra, que ao tempo se encontrava instalada no antigo Liceu D. João de Castro, edifício já desaparecido. Fui amavelmente recebido pelo Eng.º Manuel de Sá e Mello, que começou por me informar ter o Eng.º Duarte Pacheco (o «Todo Poderoso» Ministro das Obras Públicas de Salazar, em obediência ao célebre princípio de vistas muito curtas formulado pelo Presidente do Conselho de que a Cidade Universitária de Coimbra deveria ser construída à sombra da velha Torre) [1] destinado ao Instituto Botânico a parte do edifício de S. Bento constituído pelo rés-do-chão e os dois andares da ala leste fronteira à alameda do Jardim, enquanto que na parte restante do antigo convento seria instalada a Associação Académica. Para quem, como eu, aspirava a que ao Instituto Botânico fosse destinado todo o edifício de S. Bento, esta notícia deixou-me verdadeiramente siderado, tendo-me limitado a exclamar com grande indignação: «Não posso compreender que, preconizando-se que as obras que vão ser encetadas serão para corresponder ao desenvolvimento da Universidade durante o período de 200 anos, se atribua ao Instituto Botânico uma área inferior aquela que ocupa presentemente! Onde poderei instalar nesse espaço os laboratórios, herbários, museu, salas de aula, biblioteca, serviços de investigação, gabinetes para professores, assistentes, investigadores, salas de leitura, sala de alunos, serviços administrativos e tantas outras coisas que o Instituto necessita? Confesso, Sr. Eng.º, que me não posso conformar com essa decisão, pois que a atri-

---

[1] A informação entre parênteses é nossa.

buição desse espaço foi feita por um Ministro que ignorava em absoluto o que era já o Instituto Botânico actual».

O Eng.º SÁ E MELLO mostrou-me depois as plantas que já tinham sido elaboradas. Fiz uma crítica acerba a essas plantas, pois verifiquei que não existia qualquer interligação dos serviços, os laboratórios dos cursos gerais eram situados no 2.º andar, a biblioteca no rés-do-chão, desapareciam paredes mestras, levantavam-se paredes que não tinham apoio, etc., etc. No fim da entrevista o Eng.º SÁ E MELLO identificou-se como Eng.º Director-Delegado da Comissão das Obras e, tendo eu nessa altura pensado em tudo quanto tinha dito supondo que estava em presença de um funcionário menos categorizado, considerei conveniente pedir-lhe desculpa pela violência da minha crítica. Respondeu-me que tinha tido muito gosto em falar comigo, pois que os pareceres e alvitres dos Directores das Faculdades, Estabelecimentos anexos e Laboratórios eram fundamentais para o trabalho da Comissão.

Cheguei a Coimbra verdadeiramente desesperado, tendo, em face das ameaças que pairavam sobre o Instituto Botânico, resolvido solicitar uma audiência ao Reitor, Prof. Doutor MAXIMINO MORAIS CORREIA, que desempenhava também as funções de Presidente da Comissão Administrativa das Obras da Cidade Universitária, com o qual mantinha as mais amistosas relações. Relatei-lhe o resultado da minha ida a Lisboa; falei-lhe da minha indignação pela maneira como as coisas do Instituto Botânico estavam sendo tratadas em Lisboa; do atentado histórico que se cometeria esbulhando-o das suas magníficas salas do Museu e Herbário, que tinham sido o berço da Instituição e o lugar de trabalho de JÚLIO HENRIQUES, JOAQUIM DE MARIZ e LUÍS WITTNICH CARRISSO; da nada aconselhável vizinhança pedagógica da Associação Académica; do ritmo de crescimento dos herbários e da biblioteca com que era necessário contar; da necessidade de laboratórios amplos, de salas de aula adequadas; de gabinetes para docentes, investigadores e funcionários superiores; etc. A veemência da minha exposição deve ter impressionado o Presidente da Comissão das Obras que, no fim da entrevista, me disse: vá mais tranquilo, conte com o meu interesse, pois conheço bem o Instituto Botânico e veremos o que se poderá fazer...

Tendo a Comissão das Obras, em face das minhas críticas, desistido de colocar o laboratório dos cursos gerais no 2.º andar do edifício, foi resolvido construir um laboratório novo no ângulo

do lado direito do edifício em face da alameda. A construção desse laboratório, que comporta 48 alunos (um pouco menos do que aqueles que, ao tempo, a legislação exigia para desdobrar turmas), foi um êxito, porquanto foi muito bem enquadrado e não destoa arquitectonicamente do antigo edifício. Como a frequência dos cursos especiais começasse a aumentar muito, solicitei da Comissão das Obras a construção de um outro laboratório simétrico daquele que estava já em funcionamento, mas de menor capacidade no que respeita ao número de alunos, e provido de uma sala de projecções anexa e de espaço para instalar um herbário destinado ao uso dos estudantes. A construção deste segundo laboratório constituiu novo êxito, porquanto o aspecto estético da fachada do edifício voltada para a alameda do Jardim melhorou consideravelmente, tendo-se ainda tornado mais atraente mediante o ajardinamento da zona intermédia e a colocação da estátua de JÚLIO HENRIQUES ao meio da distância que separa os dois laboratórios.

Entretanto, a Comissão das Obras, em face do desacordo dos estudantes e por não ser, como eu sempre tinha acentuado, pedagogicamente aconselhável que um estabelecimento de ensino partilhasse o mesmo edifício com a Associação Académica, desistiu de incluir em S. Bento as instalações dos estudantes. Em face desta decisão e de as duas grandes salas do rés-do-chão da ala sudoeste do edifício oferecerem condições únicas para a colocação dos herbários mais importantes (geral e português), foi a referida ala do sudoeste atribuída ao Instituto Botânico [1]. Realizaram-se depois as obras de adaptação do rés-do-chão da ala leste (PBX e bengaleiro, secretaria, arquivo, gabinete da Direcção, laboratório de Citogenética, sala de aulas teóricas para os cursos gerais com a capacidade de 104 alunos, instalações sanitárias para os alunos e professores e sala de estar das alunas); do rés-do-chão da ala voltada a nordeste (parte do Museu, depósitos de material e lavagens, sala de preparação e gabinete para o conservador);

---

[1] Nessa minha reivindicação fui sobremaneira apoiado pelo Reitor, Prof. Doutor MAXIMINO CORREIA, pelo Eng.º M. SÁ E MELLO, que entretanto tinha adquirido um grande interesse pelo Instituto Botânico, e pelo alto espírito que foi o Arq.to CONTINELLI TELMO, infelizmente tão prematuramente falecido, sendo-me extremamente grato render aqui o preito da minha gratidão à memória destes dirigentes da Comissão das Obras da Cidade Universitária de Coimbra.

da ala leste do 1.º andar (herbário de Criptogamia e respectivo laboratório, instalações sanitárias, serviços fotográficos, sala de aulas teóricas para os cursos especiais, laboratório de Fanerogamia, laboratório de Fisiologia e dois gabinetes para docentes); do 2.º andar da mesma ala (gabinete do desenhador, gabinetes para docentes e investigadores, instalações sanitárias, biblioteca, comportando sala de leitura, sala de trabalho comum para bibliotecário e auxiliares, depósito de livros e sala da Sociedade Broteriana [1].

Em breve, porém, uma grave ameaça surgiu no horizonte!... Depois de a Comissão das Obras ter desistido de instalar a Associação Académica na parte do edifício de S. Bento que, embora veementemente reclamada por mim, não seria, segundo decisão da referida Comissão, atribuída ao Instituto Botânico, pensou-se em instalar ali a então Escola Superior de Farmácia. No entanto, este projecto não chegou a concretizar-se, porquanto o Prof. EUSÉBIO TAMAGNINI só concordou com a demolição do Museu e Laboratório Antropológico, de que era Director e ocupava o antigo Convento de S. Boaventura (antiga Cadeia Académica) situado na rua Larga, quando lhe prometeram instalar esse Estabelecimento no edifício de S. Bento. Uma vez feita a mudança para a parte deste edifício não ocupada pelo Instituto Botânico, o Prof. TAMAGNINI ditou as suas pretensões à Comissão das Obras: o Instituto Botânico voltaria às suas instalações primitivas no rés-do-chão, enquanto o resto do edifício seria reservado à Antropologia. Não satisfeito com esta exigência, reclamava ainda a construção sobre o Jardim Botânico de um ala que se estenderia desde a esquina da rua da Traição da ala sudoeste do edifício até aos viveiros do mesmo Jardim. Como antigo Ministro da Educação Nacional e professor dos mais antigos, TAMAGNINI dispunha de largo apoio na Faculdade de Ciências, a ponto de o Director desta vir solicitar a minha concordância com tão megalómano projecto. Opuz-me terminantemente a tal proposta, fazendo a comparação entre o número das disciplinas professadas ao tempo no Instituto Botânico e a única existente na Antropologia;

---

[1] Todas estas obras de adaptação foram particularmente conduzidas sob a superior direcção do Eng.º J. REIS GONÇALVES, a cuja competência, interesse e espírito de colaboração deixo aqui consignadas as minhas mais sinceras homenagens.

entre o número de alunos que frequentava a Botânica e o dos que frequentavam a Antropologia; e mostrando que o rés-do-chão não comportava, nem de longe, os numerosos serviços do Instituto Botânico, que não tinham paralelo com os poucos da Antropologia. Por outro lado, acentuei que já se encontravam executadas as obras de adaptação ao Instituto do 1.º e do 2.º andares da ala leste e que não se compreenderia que se fosse desfazer tudo o que já estava feito. Acrescentei que, mesmo com o espaço que já estava destinado ao Instituto Botânico, não havia onde instalar a biblioteca, a qual estava nessa data aumentando aproximadamente 27 m de estantes por ano, havendo, assim, a necessidade de atribuir ainda ao Estabelecimento que dirigia o 2.º andar da ala sudoeste, porquanto o 1.º andar da mesma ala já estava ocupada pelo Instituto Botânico e dela não saíria, pois que era necessária para ali se instalarem os herbários ultramarinos. Finalmente, acrescentei ainda que não daria o meu acordo à construção de qualquer edifício sobre o Jardim Botânico.

Não se tendo chegado a qualquer consenso, o que era evidentemente impossível, as obras de adaptação do Instituto Botânico foram suspensas e assim permaneceram alguns anos. Tendo chegado à conclusão de que a «partilha da Palestina», assim foi denominado o litígio que opunha o Instituto Botânico ao Museu e Laboratório Antropológico, não tinha solução, a Comissão das Obras resolveu adaptar o 1.º andar da ala sudoeste à instalação dos herbários ultramarinos, mas, apesar dos meus esforços, não consegui que a Comissão atribuisse o 2.º andar da mesma ala ao Instituto Botânico, o que me impossibilitou de resolver o problema da Biblioteca, na qual, o depósito de livros começara já a abrir brechas em consequência do grande peso ali acumulado. O problema da Biblioteca só se conseguiu resolver mais tarde, graças à compreensão e ao elevado espírito de colaboração do Prof. Doutor Alberto Xavier da Cunha, que, conhecendo o valor das colecções ali existentes e a situação desesperada em que se encontrava o Instituto Botânico, tomou a decisão de, como Director do Museu e Laboratório Antropológico, ceder à Botânica uma parte do 2.º andar situada na vizinhança da Biblioteca, onde foi possível instalar um depósito de livros de dois andares com espaço para muitas estantes. As correspondentes obras e a aquisição das estantes metálicas foram efectuadas pela Comissão das Obras da Cidade Universitária, a qual nessa altura construiu também

uma placa de cimento por cima da ala leste do edifício. Infelizmente, porém, não consegui que fossem construídos por cima dessa placa alguns compartimentos tão necessários para depósito de materiais.

Como se vê, a conquista das actuais instalações do Instituto Botânico não foi fácil. Na árdua luta que se travou e que se prolongou por vários anos encontrei sempre a meu lado BARROS NEVES que comigo exultava com os êxitos que se iam conseguindo e comigo partilhava também as desilusões que com frequência iam surgindo, devendo confessar que o seu optimismo foi muitas vezes motivo para que eu não esmorecesse na luta contínua que foi preciso travar...

Por outro lado, BARROS NEVES foi para mim um auxiliar precioso, pois que, graças à simpatia que dele emanava, ao seu feitio prazenteiro e ao seu sentido de humor, tinha transformado em amigos todos quantos trabalhavam na Cidade Universitária de Coimbra e eu valia-me dessa circunstância para lhe pedir que se encarregasse de certas missões exploratórias junto do Eng.º Director-delegado, dos Arquitectos e Engenheiros, apresentando-lhes problemas que desejavamos que a Comissão das Obras resolvesse. E devo confessar que, mediante os seus bons ofícios, se conseguiu que muitas das nossas aspirações fossem satisfeitas.

BARROS NEVES era dotado de excepcional habilidade manual e, se não tivesse enveredado pela Biologia, teria sido um óptimo engenheiro de máquinas ou electrotécnico. Todo o mobiliário que se construiu para o Instituto Botânico foi previamente discutido com as pessoas que ali trabalhavam (professores, assistentes, naturalistas e funcionários técnicos e auxiliares) e, neste capítulo, as sugestões de BARROS NEVES foram sempre preciosas. Estudei também com ele os projectos das instalações eléctricas e igualmente neste domínio os seus conhecimentos se revelaram de extrema utilidade. Mercê de todos os estudos preliminares realizados, foi possível transmitir concretamente aos Engenheiros que trabalhavam na Cidade Universitária o que realmente se desejava. Pensamos que, deste modo, se prestou aos técnicos das Obras uma colaboração valiosa, da qual muito beneficiaram as instalações do Instituto Botânico, colaboração em que BARROS NEVES desempenhou papel muito importante como meu mais directo e experiente colaborador.

Como se disse, BARROS NEVES ocupou o lugar de Vice-presidente da Sociedade Broteriana desde 4 de Abril de 1957 a 1975, período durante o qual recebi dele ajuda na publicação de vários volumes do *Boletim*, revista em que apareceu a maior parte dos seus trabalhos, e das *Memórias*. A ele fiquei devendo também a documentação fotográfica que ilustra as Herborizações nos domínios da Fundação da Casa de Bragança (Vendas Novas e Vila Viçosa), levadas a efeito sob a égide da Fundação da Casa de Bragança, graças às preocupações culturais do Dr. ANTÓNIO LUÍS GOMES, que ocupou com raro brilhantismo o lugar de Presidente do Conselho de Administração da aludida Fundação.

Os colegas tinham por BARROS NEVES muita estima e consideração, sendo as suas opiniões escutadas atentamente e com interesse e muitas vezes seguidas. Nunca rejeitou as responsabilidades que livremente assumiu e foi sempre coerente com os princípios de justiça, liberdade e tolerância que nortearam a sua vida. Os funcionários que trabalharam sob a sua direcção tinham-no também em grande estima. Dadas, pois, todas estas qualidades, possuia inúmeros amigos, que muito sentiram o seu falecimento.

BARROS NEVES era casado com a Ex.ma Sr.a Dr.a MARIA AUGUSTA MAIA NETO, que desempenhou com muito zelo e competência o lugar de Técnico-investigador do Museu e Laboratório Antropológico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

MARIA AUGUSTA e BARROS NEVES conheceram-se quando, em 1932, frequentavam a disciplina de Matemáticas Gerais. MARIA AUGUSTA era então uma gentilíssima e bela rapariga e BARROS NEVES um esbelto rapaz. Não houve, porém, nessa altura qualquer convívio particular entre eles senão o de meros colegas, embora se não tenham perdido de vista devido ao facto de BARROS NEVES habitar na rua da Matemática e MARIA AUGUSTA na de S. Salvador. O seu convívio tornou-se, porém, maior quando ambos frequentaram a cadeira de Morfologia e fisiologia vegetais, tendo os colegas e os professores assistido à nascença de um sentimento recíproco que se intensificava cada vez mais. MARIA AUGUSTA, porém, esquivava-se persistentemente a dar o sim, o qual viria a surgir no ano seguinte, quando ambos eram já alunos de Botânica sistemática. Começou então o namoro oficial, olhado

com a maior simpatia não só pelos colegas, mas também pelos professores e assistentes do Instituto Botânico, aguardando todos o enlace, o qual teve lugar em 12 de Abril de 1939. Entre os Esposos houve sempre o melhor entendimento, quer nos dias felizes, quer nos momentos em que as infelicidades surgiram no seu lar, representadas particularmente por doenças. Ambos trabalharam com determinação no sentido de conquistarem a prosperidadè para o seu lar. Foram pais exemplares de três filhos, tendo procurado sempre, mesmo à custa de grandes sacrifícios, torná-los felizes.

Várias vezes notei que, ao atingir uma certa idade, BARROS NEVES sentia um certo desgosto por ainda não ser avô, isto é, não ter um ente em quem renovasse os carinhos que tinha prodigalizado aos filhos enquanto pequenos. Teve, no entanto, a grata satisfação de ver realizada a sua aspiração com o aparecimento de uma encantadora netinha, filha de JOSÉ AUGUSTO, em que ele se revia com embevecimento. BARROS NEVES era uma pessoa extremamente bondosa e muito dedicada tanto à sua família como à de sua mulher, bastando dizer que vivia em sua casa há muito tempo o encantador casal de velhinhos que foram os seus sogros e dos quais ainda lhe sobreviveria a sogra, em cujo semblante me foi possível ler o profundo desgosto que a morte inesperada de BARROS NEVES lhe ocasionou e que, entre lágrimas, muito singelamente traduzia nesta frase: foi-se embora a alegria desta casa!...

Aos filhos de BARROS NEVES — GABRIELA, JOSÉ AUGUSTO e ANTÓNIO — e a sua Nora, deixo aqui consignada a expressão do meu profundo pesar pela perda do Pai que tanto idolatravam.

Os meus mais sentidos pêsames vão também para sua Esposa, sua devotada companheira nos momentos de alegria e de tristeza, que viu, com o maior desespero, desaparecer o braço forte em que se apoiava, num momento em que ainda muito necessitava dele!...



A. FERNANDES

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 1-9 (1984).

# TRIAGEM FITOQUÍMICA DE PLANTAS MEDICINAIS DO ESTADO DA PARAÍBA

*por*

**JOSÉ MARIA BARBOSA FILHO, MARIA DE FÁTIMA AGRA, DELBY FERNANDES MEDEIROS & LAURO XAVIER FILHO**

Laboratório de Tecnologia Farmacêutica
Universidade Federal de Paraíba, Brasil.

## INTRODUÇÃO

UMA das propostas de trabalho assumidas pelo Laboratório de Tecnologia Farmacêutica da Universidade Federal da Paraíba, foi a realização de uma triagem fitoquímica de plantas do Estado da Paraíba. Os critérios que nortearam a escolha dessas plantas foram: a) propriedades químico-farmacológica e terapêutica a partir das indicações dadas pela medicina popular (1 e 12); b) sua importância sócio-econômica; c) abundância, facilidade de coleta e/ou cultivada; d) outras indicações obtidas na literatura (13 e 45).

Um levantamento da bibliografia química revelou-nos que poucos trabalhos foram feitos sobre as plantas medicinais do Estado da Paraíba e Nordeste Brasileiro (46). Este grande número de plantas ainda inexploradas, obviamente se apresenta aos químicos como uma fonte muito atrativa de novos compostos, muitos dos quais devem ter propriedades medicinais.

A orientação do trabalho continua fiel ao que foi dito anteriormente, isto é, a técnica elaborada tem por objetivo principal selecionado material destinado a análise química, servindo como fonte de informação de produtos de utilidade farmacêutica (esteróides, flavonóides, alcalóides, saponinas e taninos), nas plantas cujos critérios adotados para sua escolha estão acima especificados.

Apesar de nosso esforço para melhorar o rendimento de alguns testes chegou-se a conclusão de que era preferível deixar certa margem de imprecisão do que tornar os testes muito elaborados, pois neste caso, a marcha perderia sua característica de simplicidade exigida por uma técnica de abordagem.

## EXPERIMENTAÇÃO

Os testes padronizados descritos abaixo para a triagem de saponinas, esteróides, alcalóides, flavonóides e taninos, são baseados no método (com pequenas modificações), desenvolvido por WALL *et al.* (1954) para a triagem fitoquímica de plantas.

### Extracção do material vegetal

30 g do material vegetal seco e pulverizado é aquecido sob refluxo com 150 ml de etanol 95 % num banho-maria por 30 minutos. A amostra então é esfriada, filtrada e o volume completado para 150 ml.

### Teste para Saponinas

2,5 ml de sangue humano fresco e dissolvido em 100 ml da solução de cloreto de sódio 0,85 %. Este é então dividido em quatro porções iguais, colocadas em quatro tubos de ensaio e centrifugados a 2500 rotações por minuto. O líquido sobrenadante é removido por meio de uma pipeta. O processo é repetido duas vezes adicionando-se soluções de cloreto de sódio 0,85 %.

Para o teste hemolítico, 1 ml de extrato original é diluído com 9 ml de cloreto de sódio 85 %. A isto, adiciona-se 1 ml do sangue, conforme foi preparado acima, e a hemólise é seguida com o auxílio do microscópio. O tempo que leva para se completar a hemólise, em minutos, é anotado. Os resultados são apresentados no Quadro I: +++ = hemólise imediata, ++ = hemólise em 2-3 minutos, + = hemólise em 4-5 minutos, +− = hemólise em 6-60 minutos, − = sem hemólise [1].

Para confirmar a correção do nosso método e para ter uma idéia apropriada da concentração de saponinas nas soluções-teste, usamos digitonina como padrão. Soluções de digitonina em diferentes concentrações em etanol 80 % foram preparadas e o teste hemolítico foi executado sob condições exatamente idênticas àquela descrita acima.

---

[1] Às vezes quando existe uma alta concentração de taninos na planta, consegue-se um precipitado no teste hemolítico.

0,2 mg de digitonina/ml
0,1 mg de digitonina/ml (completa hemólise em ± 2 minutos)
0,06 mg de digitonina/ml
0,02 mg de digitonina/ml (não ocorreu em 5 minutos)
0,01 mg de digitonina/ml

**Teste para Esteróides**

20 ml do extrato acima é evaporado sob vácuo até ficar seco e o resíduo sólido dissolvido em 5 ml de clorofórmio, filtrando se necessário e o volume do filtrado feito para 5 ml (equivalente a 4 g do material vegetal original).

A reação LIEBERMANN-BURCHARD para a detectação de esteróides insaturados foi executada sob a solução acima de maneira seguinte (68). Em três tubos de ensaio colocou-se respectivamente 0,1 ml, 0,25 ml e 0,5 ml da solução acima e cada um feito para os volumes de 2 ml em clorofórmio, 1 ml de anidro acético e 2 ml de ácido sulfúrico concentrado são adicionados a cada tubo de ensaio. A formação de uma cor rosa escuro ou azul-esverdeado indica a presença de esteróides.

Para se calcular aproximadamente a concentração de esteróides na solução de clorofórmio, a seguinte operação foi executada. Sete soluções padrão de colesterol em clorofórmio de várias concentrações foram preparadas. A cada 2 ml das soluções estoque acima 1 ml de anidrido acético e 2 ml de $H_2SO_4$ concentrado foram adicionados e a cor obtida em cada caso foi comparada àquelas das soluções teste. Os resultados estão apontados no Quadro I em anexo. As concentrações aproximadas estão representadas pelos sinais de + e −. Assim, ++++ indicam uma concentração de 4-10 mg/ml; +++ = Conc. (2-4) mg/ml, ++ = Conc. (1-2) mg/2 ml; + = Conc. (0,5-1) mg/2 ml; +− = Conc. (0,5-0,25) mg/2 ml e +−− = Conc. (0,25-0,1) mg/2 ml.

**Teste para Alcalóides**

20 ml do extrato original é evaporado até a secura sob vácuo e é tratado com 6 gotas de hidróxido de sódio 1 % seguido por 6 ml de água destilada. A solução é então agitada com 6 ml de clorofórmio e filtrado para um tubo de ensaio com 4 ml de HCl 1 % adicionado e bem agitado. A camada aquosa superior

é então coletada por meio de uma pipeta. A 1 ml da solução acima adicionam-se cinco gotas de reagente de Mayer (69). A formação de um precipitado branco indica a presença de alcalóides. A outro, 1 ml da solução, adicionam-se 3 gotas do reagente de Dragendorff, de acordo com Munier. A formação de um precipitado alaranjado acusa a presença de alcalóides. Os resultados estão demonstrados no Quadro I. Teste I — reagente Mayer; Teste II – reagente Dragendorff, +++ = bastante precipitado, ++ = quantidade moderada, + = pouco, +– = muito pouco. A média dos resultados está na coluna R.

**Teste para Flavonóides**

15 ml do extrato alcoólico original é agitado com 5 ml de éter de petróleo num tubo de ensaio. As duas camadas são deixadas para que se separem e o éter de petróleo é removido por meio de uma pipeta. O resto da solução acima é extraída com porções de 15 ml de clorofórmio até que a clorofila seja completamente removida. O resto da solução é evaporada sob vácuo até a secura. O resíduo obtido é dissolvido em 3 ml de metanol e os seguintes testes são executados sobre a solução (70).

1 ml da solução acima é misturada com 0,5 ml de HCl 10 %. A isto adiciona-se uma fita de magnésio com 1 cm de comprimento. A aparição de uma cor rosa indica a presença de flavonóides: Quadro de teste de Flavonóides — Teste I. Mais 1 ml da solução é evaporada até a secura num tubo de ensaio, e ao resíduo adicionam-se 5 gotas de acetona seguida por 30 mg de ácido bórico e ácido oxálico agitando-se bem. A solução é evaporada até a secura. A este resíduo adicionam-se 10 ml de eter etílico, agitando-se bem. A solução é então examinada sob U. V. A aparição de fluorescência mostra a presença de flavonóides — Teste II.

A fim de estimar aproximadamente a concentração de flavonóides, as reações acima foram repetidas sob condições idênticas com soluções de 1 ml do flavonóide RUTINA em várias concentrações (0,6 mg/ml-0,1 mg/ml) e a intensidade das cores obtidas comparadas àquela da solução teste. Os resultados são apresentados no Quadro I; +++ 0,6 mg/ml e assim por diante. A média dos resultados estão na coluna R.

**Teste para Taninos**

100 ml do extrato alcoólico é evaporado à secura sob vácuo. O resíduo é dissolvido em 10 ml de água destilada e filtrada. O filtrado, se necessário, é aumentado para 10 ml, com água. 0,5 ml, 1 ml e 2 ml da solução acima são colocados respectivamente em três tubos de ensaio separados. Às amostras acima foram adicionados 2 ml de solução de gelatina 0,5 água. A obtenção de um precipitado branco indica a presença de taninos (68). Os resultados estão indicados no Quadro I na coluna de taninos — Teste II. As concentrações relatadas não são padronizadas. +++ indicam alta precipitação, ++ quantidade moderada e + uma pequena quantidade de precipitado.

O teste para taninos foi repetido usando solução de cloreto de ferro 2% (68). As soluções para o teste foram preparadas exactamente conforme descrito acima. Três gotas da solução de cloreto de ferro foram adicionadas a cada tubo de ensaio. A aparição de um precipitado ou cores azul, verde ou cinza escuro, indicam a presença de taninos. Os resultados estão relatados no Teste I de Taninos no Quadro I. Novamente, +++ indicam grande quantidade de taninos, ++ quantidade moderada e + uma pequena quantidade. Os resultados em termos de média estão na coluna R.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Vários vegetais foram submetidos à triagem fitoquímica como está descrito no Quadro I. Em alguns casos as folhas, caules e frutos da planta foram separadamente analisados. Como é evidente, no quadro, a maioria das plantas examinadas apresentaram um teste positivo quanto aos esteróides. Entretanto, não se pode adicionar muita significância aos resultados porque $\beta$-sitosterol é um constituinte omnipresente na maioria das plantas. Mas diferentemente do estigmasterol, o $\beta$-sitosterol não é tão útil como matéria-prima para os esteróides que têm importância medicinal. Considerando que a presença do estigmasterol lado a lado ao $\beta$-sistosterol não pode ser excluída, propomos buscar estigmasterol nas plantas que deram fortes reacções positivas quanto aos esteróides.

Saponinas são glicosídios e como tais, são formadas por uma fração «Açúcar» e uma «aglicona». As sapogeninas esteroidais são de uma importância econômica considerável, como precursora de muitos esteróides ativos farmacologicamente, neles incluídos os contraceptivos de uso oral, os corticosteróides, e os hormônios sexuais (71, 74). As seguintes plantas deram resultados positivos nos testes quanto a saponinas: *Waltheria americana, Agave sisalana, Agave imperial, Kallstroemia tribuloides, Enterolobium contortisiliquum, Sapindus saponaria, Hybanthus calceolaria, Solanum americanum, Lipia alba, Zizyphus joazeiro, Operculina alata, Alamanda blanchetii, Alternanthera brasiliana, Scoparia dulcis, Cleome spinosa* e *Cassia tora.* A correcção do nosso método na triagem para saponinas é confirmada pela forte e positiva reação dada pela *Agave sisalana* que é uma boa fonte de sapogeninas, especialmente hecogenina (75). A reação positiva apresentada pela *Kallstroemia tribuloides* quanto a saponinas foi realmente gratificante porque diosgeninas já foram isoladas da *Kallstroemia pubescens* na Índia (76).

Surpreendentemente poucas plantas apresentaram um teste positivo para alcalóides. A correção do nosso método está comprovada pelo fato de que a *Cataranthus rosea* L. apresentou um resultado positivo no teste para alcalóides idêntico aquele usado para analisar alcalóides em outras plantas. Somente as seguintes plantas deram positivo para alcalóides: *Cataranthus rosea, Monnieria trifolia, Heteropterys* sp., *Croton campestris, Petiveria alliceae, Aspidosperma pyrifolium, Xilopia frutescens, Rauwolfia ligustrina e Maytenus rigida.*

Diferentemente do caso dos alcalóides, um bom número de plantas apresentou resultado positivo no teste para flavonóides e taninos. Os componentes acima estão sendo isolados de algumas das plantas mencionadas.

## CONCLUSÕES

O método de trabalho adotado não permite conclusões pela análise dos resultados obtidos, em virtude de sua própria condição de ser um método de abordagem. Espera-se entretanto, que o presente «screening» provará ser um esforço válido para os químicos estudiosos de plantas que estão à procura de novos compostos de novas fontes vegetais de fármacos e medicamentos.

Finalmente, analisando sua execução, podemos concluir que a marcha analítica elaborada parece atender ao objetivo delimitado na introdução. Os trabalhos continuam e estaremos cada vez mais ampliando este quadro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


01. ODEBIYI, O. O. & SOFOWORA, E. A., *Lloydia,* **41**: 234 (1978).
02. BANDONI, A. L.; MENDIONDO, M. E.; RONDINA, R. V. D. & CONSSIO, J. D., *Econ, Botany,* **30**: 161 (1976).
03. FARNSWORTH, N. R.; BINGEL, A. S.; CORDELL, G. A.; GRANE, F. A. & FONG, H. H. S., *J. Pharm. Sci.,* **64**: 535 (1975).
04. PRANCE, G. T.; CAMPBELL, D. C. & BELSON, B. W., 31, 129 (1977).
05. DOLORES, L. & LATORRE, F. A., *Econ. Botany,* **31**.
06. ARENAS, P. & AZORERO, R. M., *Econ. Botany,* **31**: 298 (1977).
07. ARENAS, P. & AZORERO, R. M., *Econ. Botany,* **31**: 302 (1977).
08. ZELNIK, P., *Arquivos do Instituto Biológico,* **35**: 31 (1968).
09. MINGOIA, O., *Rev. Fac. Farm. Bioquim. S. Paulo,* **4**: 145 (1966).
10. FISHER, H. H., *Econ. Botany,* **27**: 231 (1973).
11. KAWAI, K.; AKIYMA, T.; OGIHARA, Y. & SHIBATA, S., *Phytochemistry,* **13**: 2829 (1974).
12. BISSET, N. G. & HYLANDS, P. J., *Econ. Botany,* **31**: 307 (1977).
13. WEBB, L. J., Australian Phytochemical Survey, Part I: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Boletin 241 (1949), Parte II, Boletim 286 (1952).
14. WEBB, L. J., *Science,* **9**: 439 (1955).
15. NOVELLI, A. & ORAZI, O. O., *Revista Farmacêutica* (Buenos Aires) **92**: 109 (1950).
16. WALL, M. E. et col., *J. Am. Pharm. Assoc.,* **43**: 1 (1954).
17. WALL, M. E. et col., *J. Am. Pharm. Assoc.,* **43**: 503 (1954).
18. DOUGLAS, B. & KIANG, A. K., *Malayan Pharmacy Journal,* **6**: 138 (1957).
19. ARTHUR, H. R., *J. Pharmacy and Pharmacology,* **6**: 66 (1954).
20. CORREL, D. S.; SCHUBERT, B. G.; GENTRY, H. S. & HAWLEY, W. O., *Economic Botany,* **9**: 307 (1955).
21. WILLAMAN, J. L. & SCHUBERT, B. G., U. S. *Department of Agriculture,* Boletin Tecnico Num. 1234 (1961).
22. WILLAMAN, J. J. & LIN LI, H., *Lloydia,* **33**, suplemento 3A (1970).
23. RAFFAUF, R. F. & FLAGLER, M. B., *Economic Botany,* **14**: 37 (1969).
24. RICARDI, M.; MARTICORENA, C.; SILVA, M. & TORRES, F., *Bol. Soc. Biol. de Concepción* (Chile), **33**: 29 (1958).
25. NICKELL, L. G., *Economic Botany,* **13**: 281 (1959).
26. ABISCH, E. & REICHSTEIN, T., *Helv. Chim. Acta,* **43**: 1844 (1960).
27. MARINI-BETTOLO, G. B., *Il Farmaco,* **16**: 61 (1961).
28. REIS, S., *Economic Botany,* **16**: 283 (1962).
29. SORENSEN, N .A., *International Union of Pure and Applied Chemistry,* **2**: 569 (1961).

30. DOMINGUEZ, X. A.; ROJAS, P.; COLLINS, V. & MORALES, M. R., *Economic Botany,* **14**: 157 (1960).
31. DOMINGUEZ, X. A.; ROJAS, P. & GARZA, M. R., *Rev. Soc. Quim. Mex.* **9**: 217 (1965).
32. AURICH, A.; OSSKE, G.; PUFAHL, K.; ROMEIKE, A.; RONSCH, H.; SCHREIBER, K. & SEMBDNER, G., Phytochemische untersunchungen an Pflanzen der einheimischen Flora und des Gaterslebner Sortiments, *Die Kulturpflanze,* **12**: 621 (1965) e **13**: 447 (1966).
33. HULTIN, E. & TORSELL, K., *Phytochemistry,* **4**: 425 (1965).
34. SAENZ, J. A. & NASSAR, M. C., *Rev. Biol. Trop.,* **13**: 207 (1965).
35. MILLER, R. W. EARIE, F. R.; WOLFF, I. A. & JONES, Q., *J. Am. Oil Chemists Soc.,* **42**: 817 (1965).
36. FARNSWORTH, N. R., *J. Pharm. Sci.,* **55**: 225 (1966).
37. BISSET, N. G., *Lloydia,* **29**: 1 (1966).
38 BRIGGS, L. H.; CAMBIE, R. C. & COUCH, R. A. F., *New Zealand, J. Science,* **10**: 1076 (1967).
39. POPP, F. D.; WEFER, J. M.; ROSEN, G. & NOBLE, A. C., *J. Pharm. Sci.* **56**: 1195 (1967).
40. SANDBERG, F., Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique, 54, Paris (1966).
41. PARSINOS, G. J. & QUIMBY, M. W., *J. Pharm. Sci.:* 1512 (1967).
42. WORTHLEY, E. G. & SCHOTT, C. D., *Toxicon,* **5**: 73 (1967).
43. SANDBERG, F.; MICHEL, K. H.; STAF, B. & NELSON, M. T., *Acta Pharmaceutica Suecica,* **4**: 51 (1967).
44. RAFFAUF, R. F. & REIS, S. A., *Economic Botany,* **22**: 267 (1968).
45. LI, H. L. & WILLIAM, J. J., *Economic Botany,* **22**: 239 (1968).
46. MORS, W. B. & SIIARAPIN, *Revista Brasileira de Tecnologia,* **4**: 153 (1973).
47. DOMINGUEZ, X. A., *Ciencia,* **21**: 125 (1962).
48. FARNSWORTH, N. R., *J. Pharm. Sci.,* **55**: 225 (1966).
49. ABISCH, E. & REICHSTEIN, T., *Helv. Chim. Acta.* **43**: 1844 (1960).
50. MATOS, F. A. et col., *Revista Brasileira de Farmácia,* **48**, N.º 3: **1** (1967).
51. HULTIN, E., *Acta Chem. Scoand,* **19**: 525 (1965).
52. EULER, K. L. & FARNSWORTH, N. R., *Lloydia,* **25**: 296 (1962).
53 WALL, M. E. et col., *J. Am. Pharm. Assoc. Sci. Ed.* **43**: 1 (1954).
54. AATHUR, H. R. & CHEUNG, H. T., *J. Pharm. Pharmacol.,* **12**: 567 (1960).
55. WEBB, L. J., An Australian Phytochemical Survey I. Alkaloids and cyanogenetic compounds in Qyeensland plants Boletin 241, C. S. I. R. O. Melbourne (1949).
56. KIANG, A. K. & DOUGLAS, B., Proc. third Contress, Pan Indian Ocean Science Association, Section G., 19 (1957).
57. DOMINGUEZ, X. A.; GUTIERRZ, M. & ARMENTA, N., *Planta Medica,* **18**: 51 (1970).
58. KRIDER, M. M.; MONROE, H. A.; WALL, M. E. & ILLMAN, J. J., *J. Am. Pharm. Assoc. Sci. Ed.* **46**: 304 (1957).
59. GRIFFIN, W. J.; OWEN, W. R. & PERKIN, J. E., *Planta Medica,* **16**: 75 (1968).

60. KRAFT, D., *Pharmazie,* **8**: 170 (1956).
61. NIKONOV. G. K. & BAN'KOVSKII, A. J., Tr. Uses Nauchn.-Issled. Inst. Lekarstv. Aromat. Roast n.° 11, 296 (1959). Citado por Chem. Abst., 56, 10490 (1962).
62. KRAUS, L., *Cesk. Farm.,* **5**: 410 (1956).
64. CAIN, B. R. et col., *New Zealand J. Sci.,* **4**: 3 (1961).
65. BHATTACHARJEE, A. K. & DAS, A. K., *Economic Botany,* **23**: 274 (1969).
66. BIIATTACHARJEE, A. K. & DAS, A. K., *Quart. J. Grude Drug Research* **9**: 1408 (1969).
67. WALL, M. E. et al., *J. Pharm. Sci.,* **43**: 1 (1954).
68. CLARK, J. M. JR., Experimental Biochemistry, W. H. Freeman and Co. (San Francisco — London) **61** (1964) Chapter 16.
69. ROSELY, M. V. A. & TOKIO, M., Manual de soluções, reagentes de solventes. Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 326 (1968).
70. Max Wichtl Die Pharmakognotisch Chemiche Analyse, Methoden Der Analyses In Der Chemie. Band 12, Akademiche Verlaggesellschaft. Frankfurt and Maiup. 154 (1971) Chafter 28 Elavonoide.
71. IKRAM, M. & MIANA, G. A., *Sci. Ind.,* **7**: 1 (1970).
72. AMBRUS, G. & BUKI, F. G., *Steroids,* **13**: 623 (1969).
73. NGUYEN, D. T., *Aun. Pharm. Franc.,* **20**: 556 (1962).
74. PARIS, M., *Plantes Medicinalis et Phytotherapie,* **3**: 149 (1969).
75. WALL, M. E.; KRIEDER, M. M.; KERWSON, C. F.; EDDU, C. R.; WILLMAN, J. J.; CORRELL, D. S. & GENTRY, H. S., *J. Pharm. Sci.,* **42**: 1 (1954).
76. CHAKRAVARTI, R. N.; MAHATO, S. B.; SAHU, N. P. & PAL, B. C., *J. Inst. Chemists (India)* **48**: 170 (1976).

em Produtos Naturais

QUADRO I

Universidade Federal da Paraíba — Laboratório de Tecnologia Farmacêutica — Núcleo de Pesquisa em Produtos Naturais
Resultado das análises fitoquímicas de plantas medicinais da Paraíba

| N.º | NOME BOTÂNICO | NOME VULGAR | FAMÍLIA | TESTE HEMOLÍTICO | ESTERÓIDES | | | ALCALÓIDES | | | FLAVONÓIDES | | | TANINOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 0,100 ml | 0,250 ml | 0,500 ml | Teste I | Teste II | R | Teste I | Teste II | R | Teste I | Teste II | R |
| 001 | *Waltheria indica* L. | Malva | Sterculiaceae | +++ | +—— | ++ | ++ | — | — | — | ++ | +— | + | +++ | +++ | +++ |
| 002 | *Euphorbia hyssopifolia* L. | Maria Leite | Euphorbiaceae | — | + | ++ | +++ | — | — | — | +++ | + | ++ | +++ | +++ | +++ |
| 003 | *Turnera ulmifolia* L. | Chanana | Turneraceae | — | +— | ++ | +++ | +— | — | — | +++ | +— | ++ | + | +— | + |
| 004 | *Scoparia dulcis* L. | Vassourinha | Scrophulariaceae | ++ | +— | +— | + | — | — | — | ++ | — | + | — | — | — |
| 005 | *Richardia brasiliensis* Gomes | Cajadinho de São José | Rubiaceae | + | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | — | — | — | ++ | — | + |
| 006 | *Stachytarpheta elatior* Schard. | Gervão | Verbenaceae | ++ | +—— | +— | + | — | — | — | ++ | — | + | +++ | — | ++ |
| 007 | *Fourcroya flavoviridis* Hook. | Agave imperial | Amaryllidaceae | +++ | — | — | — | — | — | — | +— | — | — | — | + | — |
| 008 | *Ricinus communis* L. | Mamona | Euphorbiaceae | — | +— | + | ++ | — | — | — | ++ | — | + | +++ | +++ | +++ |
| 009 | *Eupatorium ballotaefolium* H. B. K. | Aleluia | Compositae | — | +— | ++ | +++ | — | — | — | + | ++ | + | +++ | +— | ++ |
| 010 | *Ipomoea asarifolia* R. et S. | Salsa de rio | Convolvulaceae | — | +— | +— | + | — | — | — | +++ | — | ++ | +++ | +++ | +++ |
| 011 | *Solanum paniculatum* L. | Jurubeba roxa | Solanaceae | — | +— | ++ | +++ | — | — | — | ++ | — | + | +++ | +++ | +++ |
| 012 | *Marsyphiantes chamaendrys* Kuntze | Betonia brava | Labiatae | — | +—— | +— | + | — | — | — | ++ | — | + | +++ | +++ | +++ |
| 013 | *Solanum paludosum* Moric. | Jujubeba brava | Solanaceae | — | + | ++ | +++ | — | — | — | ++ | ++ | ++ | +++ | +— | ++ |
| 014 | *Wedelia scaberrima* Bth. | Camará | Compositae | — | +— | + | ++ | — | — | — | + | — | +— | +++ | — | ++ |
| 015 | *Wulffia baccata* Kuntze | — | Compositae | — | +— | + | ++ | — | — | — | ++ | + | + | +++ | + | ++ |
| 016 | *Ageratum conyzoides* L. | Catinga de bode | Compositae | — | +— | ++ | ++ | — | — | — | + | +++ | ++ | +++ | + | ++ |
| 017 | *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist | Rabo de raposa | Compositae | — | +— | + | ++ | — | — | — | + | +— | +— | +++ | +++ | +++ |
| 018 | *Lantana camara* L. | Chumbinho | Verbenaceae | +— | +— | + | ++ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 019 | *Polygala brizoides* A. St. Hill. | Catolá mirim | Polygalaceae | +— | +—— | + | + | — | — | — | ++ | ++ | ++ | +— | + | + |
| 020 | *Mormodica charantia* L. | Melão de São Caetano | Cucurbitaceae | — | + | ++ | +++ | — | — | — | + | +++ | ++ | + | ++ | + |
| 021 | *Heliconia angustifolia* Hook. | Bananeirinha do mato | Musaceae | — | +—— | +— | + | — | — | — | + | +++ | ++ | +++ | ++ | +— |
| 022 | *Serjania* aff. *salzmaniana* Schlecht. | Cipó cururú | Sapindaceae | P | + | ++ | +++ | — | — | — | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| 023 | *Waltheria viscosissima* St. Hill. | Malva branca | Sterculiaceae | P | + | ++ | +++ | — | — | — | +++ | + | ++ | +++ | +++ | +++ |
| 024 | *Agave sisoana* Perr. | Agave | Agavaceae | +++ | +—— | +— | + | — | — | — | — | + | +— | — | — | — |
| 025 | *Sacharum officinarum* L. | Cana de açúcar | Gramineae | — | +—— | +— | + | — | — | — | + | — | +— | +++ | — | — |
| 026 | *Lantana fucata* Lindl. | Chumbinho branco | Verbenaceae | +— | +— | + | ++ | — | — | — | + | +++ | ++ | +++ | +++ | +++ |
| 027 | *Euphorbia heterophylla* L. | Parece mas-não-é | Euphorbiaceae | — | +— | + | ++ | — | — | — | ++ | ++ | ++ | +++ | — | + |
| 028 | *Hyptis suaveolens* Poit. | Alecrim do Sertão | Compositae | — | + | ++ | ++ | / | / | / | / | / | / | +++ | +++ | +++ |
| 029 | *Zizyphus joazeiro* Mart. | Juazeiro | Rhamnaceae | +++ | +++ | ++++ | ++++ | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 030 | *Argemone mexicana* L. | Cardo Santo | Papaveraceae | — | +—— | +— | + | +— | — | + | — | — | — | +— | — | — |
| 031 | *Kallstroemia tribuloides* Wight et Arn. | Amendoim de carango | Zygophyllaceae | +++ | + | ++ | +++ | — | — | — | +++ | +++ | +++ | +++ | — | + |
| 032 | *Zizyphus undulata* Reiss. | Juá-mirim | Rhamnaceae | — | + | ++ | +++ | — | — | — | + | + | + | ++ | — | + |
| 033 | *Enterolobium contortisiliquum* (Veil.) Morong. | Tambor ou Timbaúba | Leguminosae Mimosoideae | +++ | — | +— | + | — | — | — | — | + | +— | +++ | +++ | +++ |
| 034 | *Monnieria trifolia* L. | Alfavaca de cabra | Rutaceae | + | ++ | +++ | ++++ | +++ | +++ | +++ | + | ++ | + | +++ | — | + |
| 035 | *Sapindus saponaria* L. | Sabonete | Sapindaceae | ++ | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | / | / | / | +++ | +++ | +++ |
| 036 | *Piper boucheanum* C. DC. | Malvaísco | Piperaceae | ++ | + | ++ | +++ | — | — | — | ++ | + | + | +++ | — | + |
| 037 | *Cleome spinosa* Jacq. | Mussambé | Capparaceae | ++ | +— | ++ | +++ | — | — | — | + | +++ | ++ | +++ | — | + |
| 038 | *Hybanthus calceolaria* (L.) G. K. Shulze | Ipecacoanha | Violaceae | +++ | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +++ | +++ | +++ | ++ | — | + |
| 039 | *Cnidosculus urens* (L.) Art. | Urtiga branca | Euphorbiaceae | +— | +++ | +++ | ++++ | — | — | — | + | +++ | ++ | ++ | — | + |
| 040 | *Euphorbia tirucalli* L. | Aveloz | Euphorbiaceae | +— | + | ++ | +++ | — | — | — | ++ | +++ | ++ | +++ | +++ | +++ |
| 041 | *Cassia occidentalis* L. | Mangeroba | Leguminosae Caesalpinoideae | ++ | + | ++ | +++ | +— | +— | +— | ++ | +++ | ++ | +++ | — | + |
| 042 | *Cassia tora* L. | Mata pasto | Leguminosae Caesalpinoideae | ++ | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | + | +— | +— | +++ | +— | ++ |
| 043 | *Mirabilis jalapa* L. | Bonina | Nyctaginaceae | — | + | ++ | +++ | — | — | — | — | — | — | +++ | +— | ++ |
| 044 | *Solanum americanum* Mill. | Erva moura | Solanaceae | +++ | +— | + | ++ | — | — | — | +—— | + | +— | ++ | — | +— |
| 045 | *Operculina alata* Urban. | Batata de purga | Convolvulaceae | +++ | + | ++ | +++ | — | — | — | +++ | +— | ++ | +++ | +++ | +++ |

QUADRO I *(Continuação)*

| N.º | NOME BOTÂNICO | NOME VULGAR | FAMÍLIA | TESTE HEMOLÍTICO | ESTERÓIDES | | | ALCALÓIDES | | | FLAVONÓIDES | | | TANINOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 0,100 ml | 0,250 ml | 0,500 ml | Teste I | Teste II | R | Teste I | Teste II | R | Teste I | Teste II | R |
| 046 | *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. | Erva cidreira | Verbenaceae | +++ | +— | + | ++ | — | — | — | — | — | — | + | — | +— |
| 047 | *Vitex agnus-castus* Linn. | Liamba | Verbenaceae | ++ | ++ | +++ | ++++ | — | +— | +— | — | — | — | + | +— | +— |
| 048 | *Jatropha pohliana* Mull. Arg. | Pinhão bravo | Euphorbiaceae | +— | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +++ | + | ++ | ++ | + | ++ |
| 049 | *Allamanda blanchetti* A. DC. | Leiteiro | Apocynaceae | +++ | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | ++ | ++++ | +++ | +++ | — | ++ |
| 050 | *Anacardium occidentale* L. | Cajueiro | Anacardiaceae | — | +—— | +— | +— | — | — | — | — | — | — | +++ | +++ | +++ |
| 051 | *Alternanthera brasiliana* Kuntze | Aconito do mato | Amaranthaceae | +++ | +— | + | + | — | — | — | — | — | — | + | — | +— |
| 052 | *Foeniculum vulgare* Gaertn. | Endro | Umbelliferae | +— | +— | + | ++ | — | — | — | +++ | +++ | +++ | +++ | — | ++ |
| 053 | *Palicourea crocea* (Sw.) R. & S. | Erva do mato | Rubiaceae | +— | + | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | + | — | +— | — | — | — |
| 054 | *Asclepias curassavica* L. | Oficial de sala | Asclepiadaceae | +— | + | ++ | +++ | — | — | — | +++ | +++ | +++ | +++ | — | +— |
| 055 | *Cassia alata* L. | Mangerioba | Leguminosae Caesalpinoideae | +— | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | ++ | ++ | ++ | +++ | +++ | +++ |
| 056 | *Leonotis nepetaefolia* L. | Cordão de São Francisco | Labiatae | +— | + | ++ | +++ | — | — | — | — | — | — | +++ | — | + |
| 057 | *Euphorbia hirta* L. | Maria leite | Euphorbiaceae | — | + | +++ | +++ | — | — | — | — | — | — | — | ++ | +— |
| 058 | *Croton rhamnifolius* (H. B. K.) Mull. Arg. | Canela brava | Euphorbiaceae | P | +— | + | ++ | — | — | — | — | — | — | + | — | +— |
| 059 | *Cedrela odorata* L. | Cedro | Meliaceae | — | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +— | +++ | ++ | ++ | +++ | +++ |
| 060 | *Caesalpinia pyramidalis* Tol. | Catingueira | Leguminosae Caesalpinoideae | + | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +++ | — | + | +++ | +++ | +++ |
| 061 | *Marsdenia molissima* Four. | Cipó de vaqueiro | Asclepiadaceae | + | +++ | ++++ | ++++ | — | — | — | — | +++ | ++ | ++ | — | + |
| 062 | *Aristolochia papillaris* Mast. | Jarrinha | Aristolochiaceae | + | +++ | ++++ | ++++ | — | — | — | — | + | +— | +++ | +++ | +++ |
| 063 | *Phoradendron strongyloclados* Eichl. | Erva de passarinho | Loranthaceae | + | + | ++ | +++ | — | — | — | — | — | — | ++ | ++ | ++ |
| 064 | *Mandevilla scabra* (R. et S.) K. Sch. | Jalapa do mato | Apocynaceae | — | +++ | ++++ | ++++ | — | — | — | ++ | ++ | ++ | +++ | ++ | +++ |
| 065 | *Bumelia sartorum* Mart. | Quixaba | Sapotaceae | — | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | — | — | — | +++ | +++ | +++ |
| 066 | *Coutarea hexandra* Shum. | Quina-quina | Rubiaceae | — | +++ | +++ | ++++ | — | — | — | / | / | / | +++ | +++ | +++ |
| 067 | *Clitoria racemosa* Benth. | Sombreiro | Leguminosae Faboideae | — | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | / | / | / | / | / | / |
| 068 | *Chaetocarpus blanchetii* Mull. Arg. | Estraladeira | Euphorbiaceae | — | ++ | +++ | +++ | — | — | — | ++ | — | + | +++ | +++ | +++ |
| 069 | *Kalanchoe brasiliensis* Camb. | Corona-cris | Crassulaceae | + | +++ | ++++ | ++++ | — | — | — | +++ | + | ++ | +++ | +++ | ++ |
| 070 | *Dalechampia scandens* L. | Tamiarana | Euphorbiaceae | + | +++ | ++++ | ++++ | — | — | — | ++ | +++ | ++ | +++ | +++ | ++ |
| 071 | *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit | Leucena | Leguminosae | + | +++ | +++ | +++ | — | — | — | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ |
| 072 | *Catharanthus roseus* (L.) D. Don. | Boa noite | Apocynaceae | Folha +— | + | ++ | +++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule + | +— | + | ++ | ++ | ++ | ++ | +— | — | — | +—— | +—— | +—— |
| 073 | *Pithecellobium avaremotemo* Mart. | Barbatimão | Leguminosae Mimosoideae | Folha +— | +— | + | ++ | — | — | — | +— | + | +— | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule — | +— | + | ++ | — | — | — | +— | — | — | +++ | +++ | +++ |
| 074 | *Boerhavia hirsuta* Willd. | Pega pinto | Nyctaginaceae | Folha +— | + | ++ | +++ | — | — | — | — | — | — | ++ | + | + |
| | | | | Caule +— | +—— | +— | + | — | — | — | + | + | + | — | — | — |
| 075 | *Solanum rupinucula* Sendtn. | Jussara | Solanaceae | Folha ++ | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +++ | +++ | +++ | +++ | — | + |
| | | | | Caule +++ | +—— | +— | + | — | — | — | — | +— | — | +— | — | — |
| 076 | *Cecropia palmata* Willd. | Imbaúba | Moraceae | Folha +— | + | ++ | +++ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | Caule +— | ++ | +++ | +++ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 077 | *Trema micrantha* Blum. | Espiriteira | Ulmaceae | Folha +— | ++ | +++ | +++ | — | — | — | ++ | + | + | +++ | — | + |
| | | | | Caule +— | — | ++ | +++ | — | — | — | ++ | + | + | ++ | — | — |
| 078 | *Phthirusa pyrifolia* (H. B. K.) Eichl. | Erva de passarinho | Loranthaceae | Folha + | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | — | — | — | +++ | + | ++ |
| | | | | Caule ++ | — | ++ | +++ | — | — | — | — | — | — | +++ | — | + |
| 079 | *Schinus terebintifolius* Raddi. | Aroeira | Anacardiaceae | Folha P | +— | + | ++ | — | — | — | — | + | +— | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule P | +—— | + | + | — | — | — | — | + | +— | +++ | +++ | +++ |
| 080 | *Heliotropium indicum* L. | Fedegoso | Boraginaceae | Folha +— | + | ++ | +++ | — | — | — | — | +— | — | ++ | — | + |
| | | | | Caule +— | + | ++ | +++ | — | — | — | — | +— | — | ++ | — | + |
| 081 | *Ouratea hexasperma* (St. Hill.) Baill. | Batiputá | Ochnaceae | Folha P | +—— | ++ | + | — | — | — | / | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Frutto P | — | — | — | — | — | — | / | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |

QUADRO I *(Continuação)*

| N.º | NOME BOTÂNICO | NOME VULGAR | FAMÍLIA | TESTE HEMOLÍTICO | ESTERÓIDES | | | ALCALÓIDES | | | FLAVONOIDES | | | TANINOS | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 0,100 m | 0,250 ml | 0,500 ml | Teste I | Teste II | R | Teste I | Teste II | R | Teste I | Teste II | R |
| 082 | *Maytemus rigida* Mart. | Bom nome | Celastraceae | Folha +— | +— | + | ++ | + | + | + | +— | +— | +— | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule +— | ++ | +++ | ++++ | +— | +— | +—— | — | — | — | ++ | ++ | ++ |
| 083 | *Xylopia frutescens* Aubl. | Embira | Annonaceae | Folha ++ | ++ | +++ | ++++ | + | + | + | — | — | — | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule +— | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| 084 | *Sida cordifolia* L. | Malva branca | Malvaceae | Folha — | + | ++ | +++ | — | + | + | +++ | +++ | +++ | +++ | — | ++ |
| | | | | Caule + | +— | + | + | — | +— | +—— | + | + | + | +—— | — | — |
| 085 | *Solanum ciliatum* Lam. | Gogoia | Solanaceae | Folha + Caule — | +—— | +— | + | — | — | — | — | — | — | ++ | — | +— |
| | | | | Frutto +— | +— | + | ++ | — | — | — | — | — | — | ++ | — | +— |
| 086 | *Rauwolfia ligustrina* R. et S. | Arrebenta boi | Apocynaceae | Folha — | ++ | +++ | ++++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | — | ++ |
| | | | | Caule +— | +— | + | ++ | +++ | +++ | +++ | — | — | — | + | — | +— |
| 087 | *Himatanthus bracteata* (A. DC.) Wood. | Angélia do mato | Apocynaceae | Folha + | + | ++ | +++ | — | + | +— | +++ | ++ | ++ | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule + | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +— | +— | +— | +++ | +++ | +++ |
| 088 | *Guettarda platypoda* DC. | Angélica | Rubiaceae | Folha + | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +— | +— | +— | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule +— | +— | + | ++ | — | — | — | + | — | — | +++ | ++ | ++ |
| 089 | *Simaruba versicolor* St. Hill. | Pau Paraíba | Simarubaceae | Folha P | +—— | +— | + | — | — | — | — | — | — | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Casca P | + | ++ | +++ | — | — | — | — | — | — | +++ | +++ | +++ |
| 090 | *Croton campestris* St. Hill. | Velame branco | Euphorbiaceae | Folha + | + | ++ | +++ | + | +—— | + | — | +++ | +++ | ++ | — | +— |
| | | | | Caule + | +—— | +— | + | + | +—— | + | +++ | +— | — | + | — | + |
| 091 | *Croton sincorensis* Mart. | Marmeleiro | Euphorbiaceae | Folha +— | ++ | +++ | +++ | +— | +— | +— | — | +++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | | | | Caule +— | + | ++ | +++ | — | — | — | +— | +—— | +—— | + | +— | +— |
| 092 | *Krameria tomentosa* St. Hill. | Carrapicho de boi | Krameriaceae | Folha — | — | — | — | — | — | — | +—— | — | — | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule — | — | — | +— | — | — | — | — | +— | +— | ++ | + | + |
| 093 | *Plumbago scandens* L. | Louco | Plumbaginaceae | Folha — | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | +— | +++ | +++ | +++ | — | + |
| | | | | Caule — | + | ++ | ++++ | — | + | + | +++ | ++ | ++ | +++ | ++ | +++ |
| 094 | *Petiveria alliaceae* L. | Tipi | Phytolacaceae | Folha P | +++ | ++++ | ++++ | + | + | + | ++ | — | — | — | + | +— |
| | | | | Caule + | — | — | — | + | + | + | — | — | — | — | — | — |
| 095 | *Byrsonima sericea* DC. | Murici | Malpighiaceae | Folha — | — | +—— | +— | — | — | — | — | +— | + | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule — | +— | + | ++ | — | — | — | +— | — | — | +++ | +++ | +++ |
| 096 | *Vismia baccifera* (L.) Reicherdt. | Lacre | Guttiferae | Folha P | +— | + | ++ | — | — | — | — | +++ | ++ | +++ | ++ | +++ |
| | | | | Caule P | +— | + | ++ | — | — | — | + | ++ | ++ | ++ | +++ | +++ |
| 097 | *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan. | Angico | Leguminosae Mimoscideae | Folha — | +++ | +++ | ++++ | + | + | + | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule — | + | ++ | +++ | — | — | — | +++ | — | — | +++ | ++ | ++ |
| 098 | *Bursera leptophloeos* Engl. | Imburana | Burseraceae | Folha + | + | ++ | +++ | — | — | — | — | +++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | | | | Caule — | ++ | ++ | +++ | — | — | — | ++ | +++ | ++ | — | ++ | ++ |
| 099 | *Aspidosperma pyrifolium* Mart. | Pereiro | Apocynaceae | Folha + | ++++ | ++++ | ++++ | +++ | +++ | +++ | ++ | +++ | +++ | — | +++ | ++— |
| | | | | Caule + | ++ | +++ | ++++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ | — | +++ | ++— |
| 100 | *Xymenia amexicanas* L. | Ameixa | Olacaceae | Folha — | ++ | +++ | ++++ | — | — | — | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| | | | | Caule — | + | ++ | +++ | — | — | — | +++ | — | — | +++ | ++ | ++ |

**LEGENDA**

**TESTE HEMOLITICO**

+++ = Hemólise imediata
++ = Hemólise em 2'-3'
+ = Hemólise em 4'-5'
+— = Hemólise em 6'-1 h
— = Não hemolisa

**TESTE PARA ESTERÓIDES**

++++ = Conc. (4-10) mg/2 ml
+++ = Conc. (2-4) mg/2 ml
++ = Conc. (1-2) mg/2 ml
+ = Conc. (0,5-1) mg/2 ml
+— = Conc. (0,5-0,25) mg/2 ml
+—— = Conc. (0,25-0,1) mg/2 ml

**TESTE PARA ALCALOIDES**

Teste I — Reacção de Mayer
Teste II = Reacção de Dragendorff
+++ = Bastante precipitado
++ = Quantidade moderada
+ = Pouco
+— = Muito pouco

**TESTE PARA FLAVONOIDES**

Teste II — Ac. Bórico + Oxálico
Teste I = Mg + HCl
+++ = Conc. = 0,6 mg
++ = Conc. = 0,3 mg
+ = Conc. = 0,1 mg
+— = Conc. < 0,1 mg

**TESTE PARA TANINOS**

Teste I = Cloreto férrico
Teste II = Gelatina
+++ = Alta precipitação
++ = Quantidade moderada
+ = Pequena quantidade de precipitado

**OUTROS**

+ = Reacção positiva
— = Reacção negativa
/ = Reacção não efectuada
' = Minuto
mg = Miligrama
* = = Ainda não identificado
R = Resultado geral
P = Precipitação
Conc. = Concentração

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 11-49 (1984).

# THE GENUS *BAPHIA* LODD. *(PAPILIONOIDEAE-SOPHOREAE)* IN WEST TROPICAL AFRICA *

*by*

**MIKE O. SOLADOYE**
Forestry Research Institute of Nigeria, Herbarium Section (FHI),
P. M. B. 5054, IBADAN, NIGERIA

**ABSTRACT**

Since the publication of the 2nd edition of the Flora of West Tropical Africa in 1958, a lot has been known about the taxonomy of the genus *Baphia* Lodd. throughout its entire distributional range. It is therefore necessary to update the account of the genus in that Flora. *B. bancoensis* Aubrev. has been found to be conspecific with *B. pubescens* Hook. f. *B. eriocalyx* Harms hitherto unrecorded for this region has been collected in Eastern Nigeria. Three new species, *B. latiloi* Soladoye, *B. mambillensis* Soladoye and *B. dewildeana* Soladoye, are recently described for the area. All together 13 species are recognised. A key for the identification of flowering specimens and distributional maps of the species are provided.

## INTRODUCTION

THE genus *Baphia* Lodd. belongs to the tribe *Sophoreae* Sprengel of the subfamily *Papilionoideae*. It is restricted to tropical Africa except for one species, *B. racemosa* (Hochst.) Bak. reaching Natal (S. Africa) and another *B. capparidifolia* Bak. reaching Madagascar. *Baphia* produces timber for small carpentry items such as umbrella handles, walking sticks, ash trays, flower vasses, table legs, small beans and pillars. It also produces dyes, fodder for cattle and food for man in certain parts of Africa (DE WILDEMAN, 1925). The various uses to which species of the genus are put in West Africa by the natives have been enumerated by

* The area between Senegal and the eastern boundary of Nigeria as shown in Figs. 1-7.

LANE-POOLE (1916), UNWIN (1920), DALZIEL (1937), KEAY *et al.* (1964), ISAWUMI (1978) and ALLEN & ALLEN (1981).

The genus was first collected in Sierra Leone between 1792 and 1796 by ADAM AFZELIUS, a botanist with the Sierra Leone company. However, the plant was not described and validly published until 1825 by LODDIGES. Since the circumscription of the types species, *B. nitida* Lodd., many more species have been erected throughout the entire range of the genus. The area of the Flora West Tropical Africa is not particularly rich in *Baphia species* as compared with the other part of tropical Africa. The accounts of the genus in the east and north-east Africa (BRUMMITT, 1968) and Flora Zambesiaca area (BRUMMITT, 1965) showed the discovery of seven species hitherto unknown to science. BRUMMITT also made new combinations. A recent revision of the genus by the author (work still in progress) has revealed that only 41 of the recognized 64 species can be maintained, while four new species are proposed (SOLADOYE, 1981, 1982). Of the eleven species recorded by HEPPER (1958) for the flora of West Tropical Africa area, only nine are recognized in the present work. *B. bancoensis* Aubrev. has been found to be conspecific with *B. pubescens* Hook. f. The taxonomic status of *B. gracilipes* Harms recorded for Nigeria by HEPPER is currently under review; the only specimen (*Rosevear* 33/29 from Obubra district of Nigeria) referred to this species has been found to belong to one of the new species. Three new species, *B. mambillensis* Soladoye, *B. latiloi* Soladoye and *B. dewildeana* Soladoye, have recently been described for this area (SOLADOYE, 1982). The distributional range of *B. eriocalyx* Harms has also been found to extend from Zaire to the eastern part of Nigeria.

## MATERIAL AND METHODS

Herbarium specimens were used throughout the investigations. Collections of the genus from the following herbaria were studied: *B, BM, BR, C, COI, EA, FHI, FHO, GC, HBG, K, LISJC, LISU, LMA, M, MAL, MO, P, PRE, RNG, SRGH, UCI, UPS, WAG and Z. All nomenclatural types were studied except for *B. nitida* in which LODDIGES' 1825 drawing has been adopted as the type by me. My investi-

* Abreviations according to Index Herbariorum.

gation covers comparative morphology, palynology and phytogeography. For details of the methods used, see SOLADOYE, 1981.

All the data gathered, excluding phytogeography were subjected to numerical analysis (SOLADOYE, 1981) and the results agreed in part with decisions reached by the orthodox taxonomic methods, especially as regards the adjustment of specific boundaries. Phenological and distributional data were collected from field notes on the herbarium sheets. Material examined include those collected outside the area of Flora West Tropical Africa. This is to ensure that variation of a taxon throughout its entire range is recorded.

## TAXONOMY AND DISTRIBUTION

**Baphia** Lodd., Bot. Cab. t. 367 (1825); Bentham in Bentham & Hooker, Gen. Pl. **1**: 553 (1865); Taubert in Engler & Prantl, Pflanzenfam. **3** (3): 198 (1892); Harms in Engler & Prantl, Pflanzenfam. Nachtr. **1**: 200 (1897); De Wild., Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, ser. 10, **1**: 201 (1919); Pl. Bequaert. **3**: 247 (1925); Baker f., Leg. Trop. Afr. **2**: 566 (1929); Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 221 (1921); Pellegrin, Mem. Inst. Etudes Centrafr. **1**: 246 (1949); Toussaint, Fl. Congo Belge **4**: 7 (1953); Hepper in Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **1**: 511 (1958); Hillcoat in Exell & Fernandes, Consp. Fl. Angol. **3**: 373 (1962-66); Keay *et al.*, Nig. Trees **1**: 121 (1964); Brummitt, Bol. Soc. Brot. sér. 2, **39**: 157 (1965); Kew Bull. **22**: 513 (1968); Fl. Trop. E. Afr. **3** (1): 49 (1971); Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. **2** (1979).

Syn. *Delaria* Desv., Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, sér. 1, **9**: 406 (1826). Type-species: *D. pyrifolia* Desv. (= *B. nitida* Lodd.).

*Carpolobia* G. Don, Gen. Syst. 1: 370 (1831) pro parte quoad *C. dubia* G. Don (= *B. capparidifolia* Baker subsp. *polygalacea* Brummitt) excl. typum.

*Bracteolaria* Hochst., Flora 24 (2): 658 (1841). Type-species: *B. racemosa* Hochst. [= *Baphia racemosa* (Hochst.) Bak.].

*Baphia* sect. *Delaria* (Desv.) Bentham in Bentham & Hooker f., Gen. Pl. 1: 552 (1865).

*Baphia* sect. *Brateolaria* (Hochst.) Bentham in Bentham & Hooker f., l. c. (1865).

Type species: *B. nitida* Lodd.

Erect or scrambling shrubs, lianes climbing up to 80 m, small to large trees up to 45 m, sometimes buttressed; branchlets hairy or glabrous; branches usually drooping, often lenticellate. Stipules usually highly caducous, hardly seen on herbarium specimens. Leaves alternate, unifoliolate, petiolate; petiole shorter than lamina, grooved or not, with upper and lower pulvini, these sometimes contiguous (without an intervening interpulvinary region), mostly non-contiguous (discrete); lamina entire, variously shaped, texture coriaceous to chartaceous; base rounded, cuneate, subcuneate or rarely cordate, variously hairy on both surfaces or glabrous; apex usually acuminate; major lateral veins arching, anastomosing submarginally rarely marginally, prominent beneath or above, or inconspicuous on both surfaces. Flowers in lax terminal or axillary racemes or pseudoracemes, atimes grouped into pseudopanicles, usually contracted into axillary fascicles (up to 35 flowers in *B. obanensis*) which may be reduced to paired or solitary flowers. Flower usually fragrant, erect on the pedicel but sometimes deflexed; bracts usually highly caducous, atimes replaced by stipular bracts; slender or robust, 3.5-42 mm long, hairy or glabrous. Bracteoles 2, linear to suborbicular, inserted adjacent to calyx or along the pedicel, atimes near base of pedicel, usually arranged oppositely or on one side and fused at base or not, hairy or glabrous with ciliate margin. Calyx splitting down by one or two longitudinal fissures at anthesis forming a sort of spathe (1-lobed) or 2-lobed calyx respectively, apex often 2-5 toothed, hairy or glabrous or rarely with hairs restricted to upper ⅓; standard-petal usually clawed, atimes sessile, broadly ovate to suborbicular, rarely elliptical, typically white with yellow or orange blotch at base, atimes cream, purplish-pink or pinkish red, glabrous, rarely hairy; wing-petals oblong to falciform, usually provided with a 'pouch' (pocket) near the base, white, atimes purplish-pink or purplish-red, generally glabrous, occasionally hairy; keel-petals oblong or falciform, weakly and incompletely fused at dorsal margins, with a pouch near the base corresponding to the same position as in the wing-petals, colour as in standard- and wing-petals, glabrous or hairy; atimes villous only at the fusion margin; stamens 10; filaments cylindrical, unequal, free, usually glabrous sometimes densely hirsute or villous, anthers basifixed, dehiscing longitudinally; pollen as monads, sub-oblate to prolate, usually 3-colporate (Pl. I-II),

atimes 4 to 6-colporate (Pl. I-IV), polar axis (16-)20-30 (-41) μm, equatorial diameter (16-)20-30(-41) μm, tectum perforate to microreticulate or reticulate, lumina frequently with free-standing granules (Pl. IIIa); ovary subsessile, variously hairy or glabrous; style subulate, generally incurved, hairy at base, progressively glabrous to the top; stigma small, apiculate; ovules 2-8. Pods linear-oblong to oblanceolate, rarely rhombic, strongly curved towards the apex, laterally compressed or slightly inflated, mostly woody, brown or purplish-black, generally glabrous, rarely tomentose, dehiscing along both margins into 2 valves at maturity, margin rarely expanded to two wings. Seeds 1-5, lenticular, light to dark brown or blackish, hilum sub-apical with inconspicuous rim aril.

*Distribution:* African tropics with one species reaching Madagascar, one extending to South Africa (Transvaal) and another endemic to Natal province in South Africa.

Of the five sections recognised by the author (SOLADOYE, 1981), three are represented in West Africa, namely: *Bracteolaria* (Hochst.) Benth., *Longibracteolateae* (Lester-Garland) Soladoye *stat. nov.* and *Baphia.*

The species concept employed is based on a combination of discontinuity and correlation of characters from all available evidence, with particular emphasis on morphological distinctiveness. The subspecies category is used for a segment of a species with a distinct area and/or ecology and more or less distinct morphology; allowance is made for intermediates within intervening zones.

## KEY TO SPECIES

1. Calyx 2-lobed at anthesis i. e. dividing to the base by two longitudinal fissures *(SECT. BRACTEOLARIA):*
   2. Flower buds deflexed ± at right angle on the pedicel; pollen 4- to 6-colporate . . . . . 1. *B. heudelotiana*
   2. Flower buds not deflexed on the pedicel; pollen 3-colporate . . . . . 2. *B. capparidifolia* subsp. *polygalacea*
1. Calyx 1-lobed, spathaceous at anthesis i. e. dividing to the base by one longitudinal fissure:
   3. Bracteoles longer than broad, linear oblong or triangular-ovate, unilateral *(SECT. LONGIBRACTEOLATAE):*

4. Bracteoles striate, glabrous; flowers in axillary raceme or pseudopanicle; calyx ± persistently green in colour . . . . . 3. *B. leptobotrys*
4. Bracteoles not striate, tomentose; flowers in axillary fascicles; calyx brown in colour at maturity . . . . . 4. *B. maxima*

3. Bracteoles broader than long, reniform, suborbicular, semi-circular or broadly ovate, opposite *(SECT BAPHIA)*:
   5. Bracteoles in matured flowers situated along the pedicel, not at apex; flower buds deflexed at an angle on the pedicel; plants scrambling, climbing shrubs or lianes:
      6. Petiole 10-35 mm long, pulvini not contiguous, with distinct interpulvinary part; major lateral veins 5-8 pairs; calyx brown pubescent . . . . . 5. *B. spathacea*
      6. Petiole 4-8.5 mm long; pulvini contiguous, lateral veins 8-11 pairs; calyx greyish white pubescent . . . . . 6. *B. eriocalyx*
   5. Bracteoles in matured flower situated at apex of pedicel i. e. directly below calyx; flower buds not deflexed at an angle on the pedicel; plants small to large trees:
      7. Ovary covered with hairs:
         8. Under surface of leaves covered with short brown hairs, at first very dense becoming sparse . . . . . 7. *B. pubescens*
         8. Under surface of leaves glabrous or with sparse hairs on midrib and lateral veins only:
            9. Flowers in clusters of 2-7 in the axils of leaves, usually forming pseudopanicles, densely hairy . . . . . 8. *B. laurifolia*
            9. Flowers 1-2 in the axils of leaves, not forming pseudopanicles, glabrous . . 9. *B. mambillensis*
      7. Ovary glabrous or with hairs restricted to margins only:
         10. Pulvini contiguous; flowers in axillary fascicles of up to 35 flowers . . . . . 10. *B. obanensis*
         10. Pulvini not contiguous; flowers solitary or in pairs, rarely 3-5:
            11. Petiole 10-40 mm long . . 11. *B. nitida*
            11. Petiole 4.5-11 mm long:
               12. Leaves glabrous on both surfaces; major lateral veins 5-8; ovary glabrous . . . . 12. *B. dewildeana*
               12. Leaves hairy on the lower surface; major lateral veins 8-12; ovary with long brown hairs restricted to the two margins or dorsal margin only . . . . . 13. *B. latiloi*

1. **B. heudelotiana** Baillon, Adans. 6: 216 (1866); Baker, Fl. Trop. Afr. 2: 249 (1871); De Wild., Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, ser. 10, 1: 223 (1919); Pl. Bequaert. 3: 288 (1925); Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. 45: 229 (1921); Baker f., Leg. Trop. Afr. 2: 567 (1929); Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, 1: 511 (1958).

Type: Senegal, Rio Pongo, *Heudelot* 898 (P, holotype; BR, K, isotypes).

Erect shrub or small tree to 5 m; branchlets drooping, yellowish brown tomentose. Petiole 8-20 mm, shallowly grooved, densely brown tomentose; pulvini discrete; leaf 7-12 × 3-5.5 cm, 2.5-3 × as long as broad, oblong-lanceolate or ovate, rounded to cuneate at base, with acuminate apex, coriaceous to chartaceous, upper midrib and veins beneath hairy, general surface glabrescent; major lateral veins 6-10, arching, anastomosing, prominent beneath. Axillary racemes, rarely pseudopanicles, 2-9.2 cm, yellowish brown pubescent; pedicel 5-12 mm, long brown pubescent; flower buds deflexed ± at right angle on the pedicel; bracteoles inserted directly below calyx, unilateral, fused at base, ovate to suborbicular, obtuse or acute at apex, 1.6-2.5 × 1.6-1.8 mm, shortly brown pubescent. Calyx 2-lobed, 7-9.5 mm, yellowish brown appressed pubescent. Standard 10-15 × 12-15 mm. Stamen filament 3-6 mm; anthers 1.2-1.4 mm; pollen 4- to 6-colporate (Pl. IIIb). Ovary densely brown pubescent. Pod 3.2-4.0 × 0.6-1.0 cm. Seeds unknown. Flowering and fruiting in April.

*Distribution:* Senegal, Guinea and Sierra Leone (Fig. 1). Precise localities of HEUDELOT'S collections in Senegal and Guinea cannot be traced.

*Ecology:* Among rocks in dry savanna areas or along dry river beds, over-grown with trees and shrubs (HEPPER 2611, K); alt. 0-400 m. Easily identified by the deflexed flower buds, the yellowish brown tomentum of young branches and axillary racemes.

SPECIMENS EXAMINED

SENEGAL. Sine loc., fl. bud s. d., *Heudelot* 598 (p); Rio Pongo, fl. bud 1837, *Heudelot* 898 (P, holotype; BR, K, isotypes).

GUINEA. West — Cercle de Boke, fl. 18.iv.1924, *Chillou* s. n. (P); Friquiagbe, fl. bud & fr. *Chillou* 181 (BR, P, WAG); ibid. fl. bud. 16.iv.1943, *Chillou* 3654 (P); Environs de Kindia, fl. 1929-1932, *Jacques-Félix* 82 (P); ibid. fr. vii.1937, *Jacques-Félix* 1797 (P).

SIERRA LEONE. Northern Prov. — Mange, fl. 6.iv.1958, *Hepper* 2611 (K).

2. **B. capparidifolia** Baker, Journ. Linn. Soc. Bot. **25**: 311 (1890); Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 227 (1921); Brummitt, Bol. Soc. Brot. sér. 2, **39**: 166 (1965); Kew Bull. **22**: 521 (1968).

Type: Madagascar (north-West), *Baron* 5358 (K, holotype; BM, isotype).

Scrambling or climbing shrub or liane; branchlets sparsely yellowish or rusty brown appressed pubescent to densely spreading tomentose. Petiole 5-91(-150) mm, not grooved, glabrescent; pulvini discrete; leaf narrowly or broadly ovate to lanceolate, sometimes oblong-elliptical, rounded to subcordate at base, obtuse, acute or acuminate at apex, 4-15.2(-18) × 2.2-7.8 cm, 1.2-3.3 × as long as broad, subcoriaceous to papyraceous, rarely coriaceous, glossy and dark green above, pubescent beneath; major lateral veins 5-9, arching, anastomosing submarginally, prominent beneath. Axillary racemes sometimes branched (1.7-)2-11.5(-14.0) cm, shortly tomentose to densely pubescent; pedicel (1.5-)2.2-10.5 (-12) mm, slender, pubescent or glabrescent; bracteoles inserted directly below calyx, opposite, free at base, broadly ovate to suborbicular or triangular ovate to triangular-lanceolate, 1.1-3.8 (-4.5) ×0.5-2.3 mm, tomentose. Calyx 2-lobed, 3.5-8.5 mm, yellowish or rusty brown tomentose to densely brown appressed or spreading pubescent. Standard 5.5-12 × 5.5-10.5 mm. Stamen-filament 3.2-9.5 mm; anthers 0.7-1.7(-2) mm. Ovary densely villous. Pod 3.8-7.8 × 0.6-1.5 cm, glabrescent. Seeds 1-2, 10-13 × 6-8 mm, brown.

*B. capparidifolia* is a highly variable species. There is enormous variation in pubescence of young branchlets and inflorescence, leaf shape and size, petiole length, and bracteole shape and size. It is an ecological and chorological transgressor occuring from sea level up to 1450 m altitude and distributed throughout western, central and south-western Africa, and western Madagascar. The variation shown by the species was thoroughly revieved

by BRUMMITT (1965), who recognised four subspecies within the taxon. The characters used in separating subsp. *polygalacea* of the Guinea coast and subsp. *multiflora* of central Africa appear to break down at the Nigeria-Cameroun border where the range of the two subspecies overlap. It would appear that introgression is in progress in this region and this makes it difficult to assign some specimens to either of the two subspecies. Outside this area, the characters used for the separation of the subspecies are unquestionably constant.

Subsp. **polygalacea** Brummitt, Bol. Soc. Brot. sér. 2, **39**: 170 (1965); Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. 2 (1979).

Syn. *Carpolobia dubia* G. Don, Gen. Syst. 1: 370 (1831) non *Baphia dubia* De Wild (1925). Type: Sierra Leone, *G. Don* s. n. (BM, holotype).

*Bracteolaria polygalacea* Hooker & Bentham, Fl. Nigr.: 322 (1849), nom illegit. Type as for *C. dubia*.

*Baphia polygalacea* (Hooker f.) Baker, Fl. Trop. Afr. 2 (1871). Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**. 228 (1921); Baker f., Leg. Trop. Afr. 2: 573 (1929); Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, 1: 512 (1958). Type as for *C. dubia*.

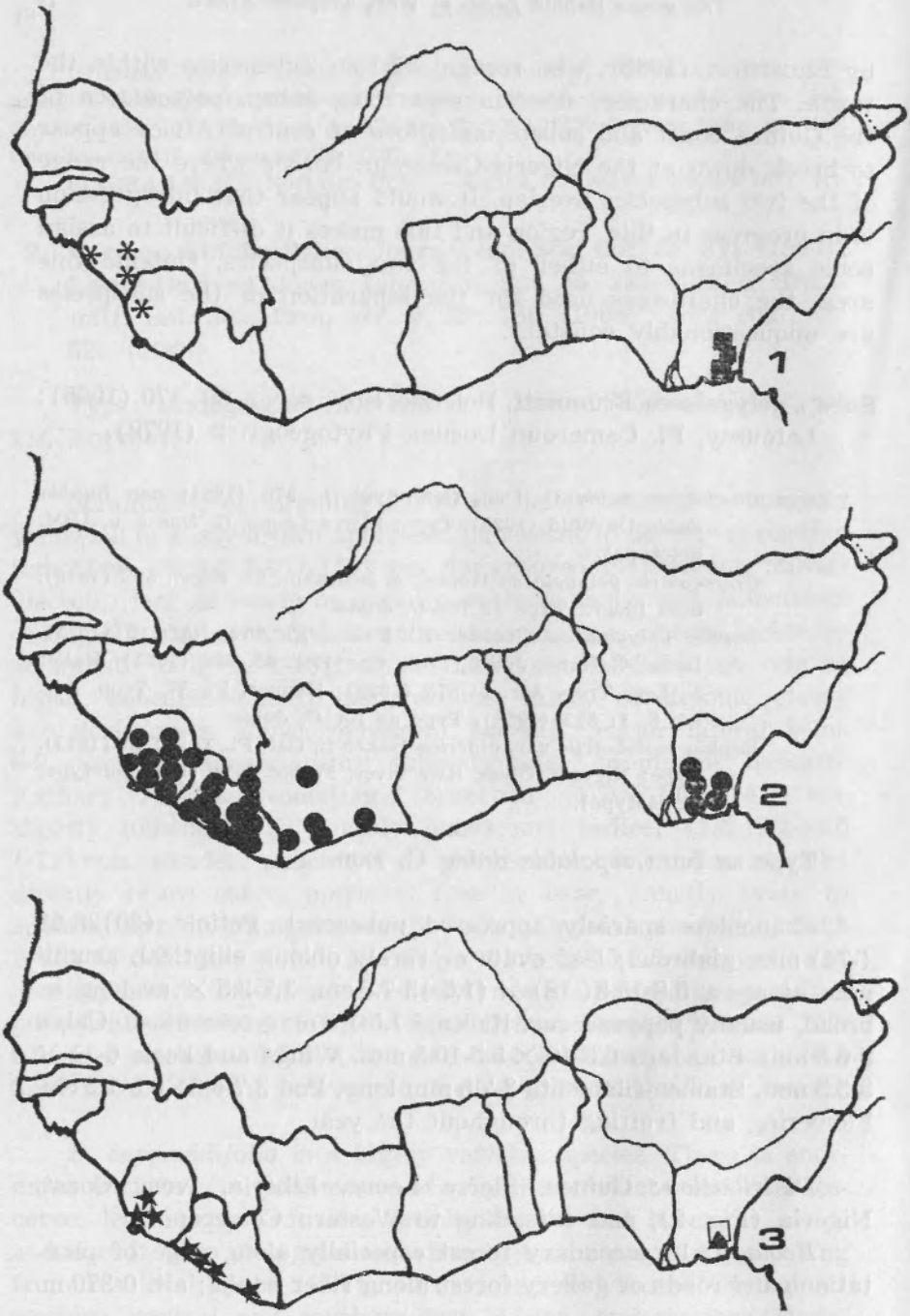
*Baphia leptobotrys* var. *nigerica* Baker f., Cat. Pl. Talb.: 26 (1913). Type: Nigeria, Oban, Kwa river, *Talbot* 1554 (BM, holotype; K, isotype).

Type as for *Carpolobia dubia* G. Don.

Branchlets sparsely appressed pubescent. Petiole (20)28-68 (-74) mm, glabrous; leaf ovate or rarely oblong elliptical, acuminate at apex, 5.8-13.5(-18) × (1.6-)3-7.8 cm, 1.7-2.5 × as long as broad, usually papyraceous. Raceme 1.5-1.8 mm, tomentose. Calyx 5-6.5 mm. Standard 6.5-10 × 5.5-10.5 mm. Wings and keels 6-11 × 3-5.5 mm. Stamen-filaments 3-7.5 mm long. Pod 3.7-6.8×0.6-1.2 cm. Flowering and fruiting throughout the year.

*Distribution:* Guinea, Sierra Leone, Liberia, Ivory Coast, Nigeria (Fig. 2), and extending to Western Cameroun.

*Ecology:* In secondary forest especially along edge of plantations and roads or gallery forest along river banks; alt. 0-370 m.




Figs. 1-3. — 1, Distribution of *B. heudelotiana* * and *B. maxima* ■; 2, Distribution of *B. capparidifolia* subsp. *capparidifolia*; 3, Distribution of *B. spathacea* ★. *B. eriocalyx* ▲ and *B. leptobotrys* □.

REPRESENTATIVE SPECIMENS EXAMINED

GUINEA. Kissdougou Prov. — Bolodu, fl. 23.vii.1949, *Adam* 5754 (SRGH); Famorea, 6.iv.1955, *Roberty* 17348 (K).

SIERRA LEONE. Northern Prov. — Joma from the Bananas, fl. s. d., *Afzelius* s. n .(UPs); Makump, fl. 3.v.1929, *Deighton* 1705 (K); Makene, fl. bud 19.iv.1951, *Deighton* 5501 (K); Western Prov. — Freetown, fl. bud. 24.ii.1914, *Dalziel* 1003 (K); Guma Dam peninsula, fl. bud 23.iii.1964, *Morton* 1137 (K). Southern Prov. — Bank of L. Popei (Torma-Bum), fl. 9.iii.1960, *Bakshi* 88 (K), Njala, fl. 1.v.1927, *Deighton* 645 (BK, K); ibid., fl. bud 16.iii.1928, *Deighton* 1113 (BM). Eastern Prov. — Kenema Mendi N'Dabubulei, fl. 20.iii.1967, *Samai* 479 (K). Sine loc. fl. s. d., *Don* s. n. (BM, holotype).

LIBERIA. West — Boporo Distr., Belleyella, fl. 12.xii.1947, *Baldwin* 10657 (K); ZorZor, fl. bud 12.iii.1944, *Bequaert* 141 (K); ZorZor, loffa country, road to Voinjama, swamp north of town, fl. 28.vii.1966, *BOS* 2190 (K, WAG); Grand Gedeh country, Chien, road to Tapeta, close to Zwedru, fl. *Bos* 2794 (WAG); Gola, fl. 2.iv.1910, *Bunting* s. n. (BM); Central Prov. — Tapeta 2° bush on the road to Chien, few miles from town, fl. 13.i.1967, *Bos* 2743 (WAG); near the village Diala, 18 km east of Tapeta, fl. 31.iii.1962, *de Wilde* 3733 (B, K, WAG); Road from Tapeta to Ganta, logging road 10 km north of Tapeta to the west, fl. 20.ii.1966, *Van Meer* 461 (WAG).

IVORY COAST. South West — Forest exploitation of Mr. Nesvadba on Sanssandra River, W. of Soubre near the village Niamagbi, fl. & fr. 11.vi.1963, *de Wilde* 166 (WAG); 18 km NW. of Sassandra, fl. 26.ii.1959 m *Leeuwenberg* 2879 (GC, K, PRE, WAG, Z); 2 km NE. of Danane, fl. 6.iii.1959, *Leeuwenberg* 2984 (K, PRE, WAG, Z). South East — In memore Banco tuto, Abidjanii vicinioribus, fl. bud 20.ii.1962, *Bermardi* 8066 (K, P): Banco Forest Reserve, fl. s. d., *de Koning* 1519, 4646, 4944 (WAG); near Adiopodoume, 17 km W of Abidjan, fl. bud 6.iv.1959, *Leeuwenberg* 3150 (WAG); Forest de l'Angededou, 23 km WNW of Abidjan, fl. 5.iv.1962, *de Wilde* 3820 (&, K, WAG).

NIGERIA. *East*. Anambra State — Onitsha Distr., near Ukpukwa fl. 18.v.1942, *Jones* FHI 492 (K). Imo State — Bende distr., Umuahia near Ojukwu's bunker, fl. 13.i.1974, *Ariwaodo* FHI 76916 (FHI); Umudike distr., along motor road, Umudike-Ikot Ekpene, by the roadside, fl. iii.1980, *Gbile & Daramola* FHI 92673 (FHI). Rivers State — Portharcourt, by Golf course, fl 1.ii.1958, *Stubbings* 113 (K). Cross River State — Calabar, roadside, fl. 30.v.1945, *Akpata* FHI 3940 (K); Ogoja, Obubra, Iyamayong Forest Reserve, along motor road to the new nursery, fl. 8.iv.1959, *Binuyo* FHI 41202 (FHI, GC, K); Oban, Kwa river, fl. s. d., *Talbot* 1554 (BM, K, holotype of *B. leptobotrys* var. *nigerica*); FERNANDO PO. Sine loc., fl. v.1857, *Barter* 2017 (K); fr. i.1866, *Mann* 184 (K).

3. **B. leptobotrys** Harms in Engl. Bot. Jahrb. **26**: 282 (1899) De Wild., Ann. Sc. Nat., Bot. Paris, sér. 10, **1**: 214 (1919); Pl. Bequaert. **3**: 290 (1925); Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 232 (1921) pro parte excl. exs. *Bunting*

1910, 3422 et var. *nigerica;* Baker f., Leg. Trop. Afr. 2: 583 (1929); Pellegrin, Mem. Inst. Études Centrafr. 1: 254 (1949) pro parte; Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, 1: 511 & 512 (1958) pro parte quoad specim. Nigeria et British Cameroun (Western Cameroun); Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. 2: (1979).

Type: Cameroun, Bipindi, *Zenker* 874 (B, holotype †; Z, lectotype; K, isolectotype).

Shrub, sometimes scrambling, lianescent or trees; branchlets glabrous. Petiole 10-35 mm, glabrous; pulvini discrete, interpulvinary region considerably longer than the pulvini; leaf 8-23.8 × 3.5-9.5 cm, 1.8-3.8 × as long as broad, broadly ovate or oblong-elliptical, rounded or subcordate at base, largely acuminate at apex (acumen up to 5 cm with obtuse tip), papyraceous or coriaceous, glabrous; major lateral veins 5-7, arching, anastomosing at a distance from margin. Axillary raceme or pseudopanicle 2.2-16.0 cm, glabrous; pedicel 5-10 mm, slender, glabrous; flower buds deflexed ± at right angle on the pedicel; bracteoles inserted directly below calyx, conspicuously striate, unilateral, fused at base, oblong 2-6.5 mm, glabrous, ± persistently green in colour. Calyx spathaceous 8-14.5 mm, glabrous. Standard 11-8 × 12-18(-24) mm. Stamen filament 4.-9 mm; anther 1.8-2 mm; pollen 4-colporate (Pl. IV). Ovary densely yellowish brown hirsute or villous. Pod 10-18 × 2.5 cm, oblong, blackish. Seed 2-4, 16-20 × 13-16 mm, brown.

The vey close similarity between this species and *B. silvatica* Harms of south-eastern Cameroun and Gabon was recognised by several authors including HEPPER (1958) who made *B. silvatica* a direct synonym of *B. leptobotrys*. *B. silvatica* was recently segregated from *B. leptobotrys* by LETOUZEY (1979) although agreeing that the two species are very close. According to LETOUZEY, *B. silvatica* is a tree while *B. leptobotrys* is a shrub with less coriaceous leaf and smaller bracteoles. It is instructive to note that specimens of *B. silvatica* from Gabon are described as being lianescent i. e. the same species could be a tree or lianescent. It is therefore rather tricky to segregate the two species on a character quite variable as the habit of the plant.

I have noted the constancy in bracteole size between specimens from south-eastern Nigeria and South-western Cameroun on one hand and specimens from south-eastern Cameroun and Gabon on the other hand. I have therefore proposed *B. silvatica* as a subspecies of *B. leptobotrys*.

Subsp. **leptobotrys**

Erect or scrambling shrubs, leaf papyraceous to coriaceous. Raceme 2.2-14 cm; bracteoles 2-3.5 × 1-1.5 mm; calyx 8-10 mm; standard 11-14 × 12-14 mm; wings 12.5-15 × 4-5 mm, keels 11-12.5 × 4-5 mm. Flowering June to December, fruiting July to January.

*Distribution:* South-eastern Nigeria (Fig. 3) and coastal areas of western Cameroun.

*Ecology:* Riverine areas in high forest, abandoned farmlands or secondary forest; alt. 0-700 m.

Floral measurements given by LETOUZEY (1979) are not particularly accurate; those of calyx and standard especially, appear to be direct translation of the original description.

SPECIMENS EXAMINED

NIGERIA. *East.* Cross River State — Oban Forest Reserve, Ayup Eku Area, fl. bud 12.i.1978, *Hall* 17894 in FHI 88168 (FHI); Oban Forest Reserve, fl 1912, *Talbot* s. n. (BM); fl. 1912, *Talbot* 591 (BM, K, pro parte); fl. 1912, *Talbot* 1761 (BM, K).

4. **B. maxima** Baker f., Fl. Trop. Afr. **2**: 250 (1871); Leg. Trop. Afr. **2**: 588 (1929); De Wild., Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, ser. 10, **1**: 216 (1919); Pl. Bequaert. **3**: 293 (1925); Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 238 (1921); Pellegrin, Mem. Inst. Etudes Centrafr. **1**: 255 (1949); Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **1**: 513 (1958); Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. **2** (1979).

Syn. *B. longipetiolata* Taub. in Engl. Bot. Jahrb. **23**: 176 (1896); (1921). Type: Cameroun, Abo, *Buchholz* s. n. (B, holotype †; BM, drawing, here selected as lectotype).

*B. orbiculata* Baker f., Cat. Talb. Nig. Pl.: 25 (1913). Type: Nigeria, Oban, *Talbot* 1557 (BM, holotype).

*B. compacta* De Wild., Ann. Mus. Congo, ser. 5 Bot. 2: 42 (1907); Toussaint, Fl. Congo Belge 4: 19 (1953). Type: Zaire, Lukolela, *Pynaert* K87 (BR, holotype).

Type: Cameroun, banks of Cameroun river (= wouri), *Mann* 2224 (K, holotype).

Lianescent shrub or small tree to 14 m; branchlets yellowish or ferruginous brown tomentose, mature branches glabrescent. Petiole 20-115 mm, glabrescent; pulvini discrete, inter-pulvinary region considerably longer than pulvini; leaf 8-20 × 4.5-11.5 cm, (1.1-)1.5-2 × as long as broad, obovate oblong, oblong or suborbicular, rounded or subcordate at base, shortly acuminate, obtuse or emarginate at apex, coriaceous, densely tomentose when young, finally glabrous; major lateral veins 7-10, arching, anastomosing submarginally, prominent beneath. Flowers in axillary fascicles; pedicel 8-18.5 mm, robust, tomentose; bracteoles inserted directly below calyx, unilateral, fused or free at base, ovate to lanceolate or triangular ovate, 8-9 × 2-5 mm, tomentose. Calyx spathaceous, 14-16.5 mm, densely tomentose, 2-4 toothed at anthesis. Standard 16-18 × 18-25 mm. Stamen-filament 6-14 mm; anther 2.6-3.6 mm. Ovary densely yellowish brown hirsute. Pod 10-20 × 1.7-3.0 cm, glabrescent. Seeds 1-2, 12-20×17-25 mm, brown or black. Flowering July to April, fruiting November to May.

*Distribution:* Eastern Nigeria (Fig. 1) and extending to Cameroun, Gabon and Zaire.

*Ecology:* High forest and riverine areas, also in abandoned farmlands; alt. 200-600 m.

*B. maxima* is very close to *B. bequaertii* De Wild of Central Africa; both having the largest leaves within the genus. In Gabon the species is recorded as a shrub or liane, in Zaire it is a small tree and in Nigeria as a tree reaching up to 14 m. The Zairean specimens referred to *B. compacta* De Wild. cannot be distinguished from specimens of this species. I have therefore made *B. compacta* synonymous to this species.

SPECIMENS EXAMINED

NIGERIA. *East.* Cross River State — Calabar Distr., Calabar, open field, fl. 15.xii.1976, *Ariwaodo* FHI 90430 (FHI); Calabar-Anigeje road, near

air-field, fl. 18.vii.1964, *Daramola* FHI 55184 (FHI); Calabar, open field near the Federal Housing Estate, fl. 2.ix.1975, *Daramola, Macauley* and *Oguntoyo* FHI 78444 (FHI): Calabar, fl. i.1931, Espley 10 (K); Usung Inyang, Eket, behind Eket City Hotel, fl. 5.xi.1953, *Latilo* FHI 47786 (FHI, K); Uyo Distr., Etip Ediene, 6 miles (10 km) from Ikot Ekpene on Itu road, fl. 23.i.1966, *Okafor & Latilo* FHI 57768 (FHI); Akamkpa Distr., Akamkpa, fl. 27.vi.1979, *Olorunfemi, Ariwaodo & Fagbemi* FHI 90677 (FHI). Oban Distr., Calabar Mamfe road, between miles 52 & 53 (83 & 85 km), fr. 18.ii.1964, *Latilo & Onyeachusim* FHI 53972 (FHI, GC, K); Oban, fl. 1911-1912, *Talbot* 23 (K); ibid., fl. 1911, *Talbot* 1250 (BM); ibid., fl. 1912, *Talbot* 1557 (BM, holotype of *B. orbiculata*); main road from Oron to Eket, 28 miles (45 km), fl. 1012-1913, *Talbot* s. n. (BM).

5. **B. spathacea** Hooker f., Fl. Nigr.: 320 (1849); A. Chev., Bot. Afr. Occ. Franc. **1**: 217 (1920); Baker f., Leg. Trop. Afr. **2**: 587 (1929) pro parte excl. var. *scandens* (c. f. *Airyantha* Brummitt); Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **1**: 513 (1958).

Syn. *B. spathacea* sensu Baker, Fl. Trop. Afr. **2**: 250 (1871) pro parte excl. exs. *Mann* et *Barter* (c. f. *Airyantha schweinfurthii* Brummitt); sensu Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 238 (1921) pro parte excl. specim. Nigeria, Cameroun, Fernando Po et var. *scandens*.

*B. dinklagei* Harms in Engl. Bot. Jahrb. **26**: 279 (1899). Type: Liberia, Grand Bassa, *Dinklage* 1664 (B, holotype: K, Z, isotypes).

Type: Liberia, Bassa Cove, *Ansel* s. n. (K, holotype).

Straggling or climbing shrub, huge liane or small tree; branchlets ferruginous brown pubescent. Petiole 10-32 mm, glabrescent; pulvini discrete, interpulvinary part longer than pulvini: leaf 5-16.3 × 3.6-6.6 cm, 1.7-3 × as long as broad, oblong, elliptical or obovate-oblong, obtuse or rounded at base, shortly acuminate at apex, coriaceous, glabrous on the two surfaces except on veins beneath; major lateral veins 5-8, arching, anastomosing submarginally, quite prominent beneath. Axillary fascicles arranged along leafless branches subtended by scarious foliaceous bracts formed by reduced foliage leaves, the whole inflorescence appearing like a panicle, axes ferruginous brown tomentose, pedicel 5-12 mm, slender or robust, sparsely hairy or tomentose; bracteoles inserted shortly below calyx, middle or just above base of pedicel, opposite, free at base, triangular-ovate or suborbicular, 1-1.5 × 1.5-2 mm,

tomentose, caducous. Calyx spathaceous, 10-15 mm, strongly curved, ferruginous brown tomentose to densely pubescent, emarginate at anthesis. Standard 12-16.5 × 11-15.5 mm, cordate at base. Stamen filament 4.5-12 mm; anther 1.5-2.6 mm. Ovary densely hirsute. Pod 6.8-9.0 × 1.7-2.0 cm, oblong, woody, glabrescent, dark brown. Seed 2-3, 12-14 × 11-12 mm, brown.

According to BAKER (1929), *B. polyantha* Harms resembles *B. spathacea* in many respects but that the bracteoles in the two species are different. Bracteoles in *B. spathacea* are suborbicular while those in *B. polyantha* are triangular-ovate. Variation in bracteole shape is a common occurrence within species in the genus and this appears to be a good subspecific character. *B. spathacea* occurs in Sierra Leone and Liberia while *B. polyantha* grows in the Cameroun, Gabon and Zaire; both areas separated by a distance of about 2,000 km. The differences in bracteole shape, and size of pedicel (slender or stout) might have occurred as a result of the enormous geographical separation between the two entities. Both species show the diagnostic character of leaf reduction to foliaceous 'bracts' which subtend the fascicles of flowers along the flowering branches. These scarious foliaceous 'bracts' are rapidly caducous and hardly seen on many herbarium specimens of the two species; however, they tend to be larger in specimens referred to *B. polyantha.* The position of bracteoles on the pedicel in the two species varies considerably. Many specimens of *B. spathacea* sensu stricto show the bracteoles inserted shortly below the calyx; a good number e. g. *Jansen* 1668 (WAG), *Voorhoeve* 472 (WAG) etc. have the bracteoles as far down as the middle of the pedicel. In *B. polyantha* the position can be at any point along the pedicel to just above the base of the pedicel. I have found no basis for keeping these two groups of plants separate at specific level, *B. polyantha* is as such recognised as a subspecies of *B. spathacea.*

Subsp. **spathacea**

Straggling shrub or liane. Petiole 10-18 mm, slender; lamina 6.5-13.0 × 3.8-6.1 cm. Pedicel 6.5-8 mm, robust; bracteoles, suborbicular 1.6-2 × 2.2-2.8, inserted shortly below calyx or at middle of pedicel; calyx 10-13 mm. Standard 13-17.5 × 12-15.5 mm broadly

ovate to suborbicular; wings and keels 13-18 mm. Flowering in July to October, fruiting November to December.

*Distribution:* Sierra Leone and Liberia (Fig. 3).

*Ecology:* Coastal or secondary forest and in plantations on laterite; alt. 0-700 m.

SPECIMENS EXAMINED

SIERRA LEONE. Southern Prov. — Nyaflanda, Masakoi Chiefdom, fl. 14.ix.1931, *Deighton* 2236 (K); Mano, fl. 6.x.1939, *Deighton* 3787 (K); Njala, fl. 26.x.1948, *Deighton* 4913 (K); fr. 5.xi.1948, *Deighton* 4925 (K).

LIBERIA. Western Prov. — Montserrado county. Monrovia, fl. 1.ix.1947, *Baldwin* 9202 (K); fr. 3.xii.1947, *Baldwin* 10506 (K); Gola Forest N.E. of Bomi Hills near Sawmill Depot, fl. 23.vii.1966, *Bos* 2094 (K, WAG): Monrovia, fl. 1.xi.1961, *Kunkel* 238 (Wag); fl. 16.viii.1962, *Kunkel* 513 (WAG); Bomi Hills, Gola National Forest along the road to 2° vegetation on laterite, fl. 15.x.1965, *Van Meer* 178 (WAG). Central Prov. — Buchanan, fl. 23.ix.1971, *Adam* 26093 (K); Bassa cove, st. 1842, *Ansel* s. n. (K, holotype); Montserrado county, Monrovia, fl. 24.viii.1949, *Baldwin* 13063 (K); Duport, about 8 miles (13 km) east of Monrovia, former Porroh-bush, fl. 6.x.1966, *Bos* 2265 (WAG): Grand Bassa, fl. 12.viii.1898, *Dinklage* 1664 (B, lectotype of *B. dinklagei;* K, Z, isolectotypes); fl. 20.viii.1898, *Dinklage* 1975 (BM, BR, Z, isosyntypes of *B. dinklagei*); Devil bush near Paynesville, 16 km E. of Monrovia, fl. bud 9.viii.1962, *Leeuwenberg & Voorhoeve* 4907 (K, WAG); Firestone Plantation No. 3, Su River, fl. 31.vii.1926, *Linder* 190 (K, WAG); fl. 10.viii.1926, *Linder* 302 (K); Road Kakata-Monrovia, 15 km from Kakata, fl. 24.viii.1965, *Van Meer* 158 (WAG); Mont Coffee area, about 30 miles (48 km) N.E. of Monrovia, fl. 5.ix.1961, *Voorhoeve* 472 (WAG).

6. **B. eriocalyx** Harms in Engl. Bot. Jahrb. **33**: 165 (1902); Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 235 (1921); Baker f., Leg. Trop. Afr. **2**: 580 (1929); Pellegrin, Mem. Inst. Etudes Centrafr. **1**: 251 (1953); Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. **2** (1979).

Type: Cameroun, Bipindi, *Zenker* 2380 (B, holotype †; M, lectotype; BR, K, Z, isolectotypes).

Scrambling shrub or liane; branchlets densely greyish-white, rarely rusty brown pubescent. Petiole 4-8.5 mm, glabrescent; pulvini contiguous; leaf 7-19.5 × 3-8.8, 1.8-3 × as long as broad, oblong to obovate, oblong-oblanceolate or oblanceolate, obtuse or abruptly and shortly acuminate at apex, coriaceous, upper surface

glabrous, tomentose or glabrescent beneath; major lateral veins 8-11, arching, anastomosing submarginally, prominent beneath. Flowers in axillary fascicle, sometimes appearing paniculate due to premature dropping of leaves or rarely solitary, axes densely rusty brown or greyish-white tomentose; pedicel 8-16 mm, robust, tomentose; bracteoles inserted shortly below calyx, up to 5 mm down the pedicel, opposite, free at base, broadly ovate to suborbicular, 1.8-3 × 2-3.5 mm, tomentose, caducous. Calyx spathaceous 11-14.5 mm, strongly curved, densely greyish-white velvety. Standard 12-15 × 14-21 mm. Stamen filament 4-9 mm; anther 1.8-2.2 mm. Ovary densely hirsute. Pod unknown. Flowering May to January.

*Distribution:* South-eastern Nigeria (Fig. 3) and extending to Cameroun, Gabon and Zaire.

*Ecology:* In high forest or riverine areas in dry forest; alt. 0-700 m.

*B. eriocalyx* is very close to *B. spathacea* but can easily be distinguished from the latter by the dense greyish white indumentum of the pedicel and calyx, and the short robust petioles with contiguous pulvini.

SPECIMENS EXAMINED

NIGERIA. East. Cross River State — Near Awi village, about 18 miles (29 km) N. of Calabar, fl. 14.v.1971, *Van Meer* 1922 (FHI, WAG). A large number of specimens were examined from Cameroun, Gabon and Zaire which are outside the area under consideration.

7. **B. pubescens** Hooker f., Fl. Nigr.: 320 (1849); Baker, Fl. Trop Afr. **2**: 250 (1871) pro parte excl. syn. *B. laurifolia;* A. Chev., Explor. Bot. Afr. Occ. Franc. **1**: 217 (1920); Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 235 (1921) pro parte excl. syn. *B. laurifolia;* Baker f., Leg. Trop. Afr. **2**: 580 (1929); Dalziel, Useful Pl. W. Trop. Afr. 233 (1937); Burtt-Davy & Hoyle, Check-List For. Trees and Shrubs Brit. Emp. 3, Gold Coast: 91 (1937); Pellegrin, Mem. Inst. Etudes Centrafr. **1**: 251 (1949); Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **1**: 513 (1958); Aubreville, Fl. Forest Cote D'Ivoire ed. **2**: 342 (1959); Keay *et al.,* Nig. Trees **2**: 124 (1964); Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. **2** (1979).

Syn. *B. solheidi* De Wild., Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, ser. 10, 1: 219 (1919).

Type: Zaire, Yambuya (Yambungo err. cal.) *Solheid* 19 (BR, holotype).

*B. acuminata* De Wild., Miss. Laur.: 104 (1905). Type: Zaire, Basoko, *Laurent* s. n. (BR, syntype, not seen); Wanie Rukula, *Laurent* s. n. (BR, lectotype).

*B. bancoensis* Aubreville, Bull. Soc. Bot. France 82: 602 (1936). Type: Ivory Coast, Abidjan, *Aubreville* 33 (P, lectotype; K, isolectotype) ibid., 352 (P, syntype); Banco, *Aubreville* 1897 (P, syntype; BR, isosyntype); Djibi, *Aubreville* 1905 (P, syntype); Dabou, *A. Chev.* 17242 (P, syntype, not seen).

Type: Nigeria, sine loc., *Vogel* s. d. (K, holotype).

Shrub or small tree to 15 m, branchlets yellowish or ferruginous brown tomentose to densely pubescent. Petiole 3-10 mm, densely or sparsely pubescent; pulvini discrete or contiguous; leaf variable 3.5-16 × 1.5-5.5, 2.1-3.6 × as long as broad, narrowly or broadly elliptical, obovate, oblong-lanceolate, ovate or rarely suborbicular, rounded or cuneate at base, abruptly and shortly acuminate; acumen sharply pointed or obtuse, sometimes retuse, subcoriaceous, glabrous on the upper surface except along midrib, ferruginous brown tomentose to densely pubescent beneath; major lateral veins 8-10, arching, anastomosing very close to the margin. Stipules 4-12.5 × 1-2.5 mm, linear oblong, caducous or ± persistent. Flowers in axillary fascicles of 2-4 or rarely solitary; pedicel 3-11 mm, robust, pubescent; bracteoles inserted directly below calyx, opposite, free at base, broadly ovate, semicircular, cupulate, 1-2.2 × 2.3-3.4 mm, brown tomentose or densely pubescent. Calyx spathaceous 10-16.5 mm, yellowish to ferruginous brown pubescent, or with pubescence restricted to upper ⅓. Standard 10-18 × 11-18.5 mm, sessile. Stamen-filament 5.5-11.8 mm; anther 1.5-2.4 mm. Ovary pubescent with yellowish or ferruginous brown hairs. Pod 5-11.2 × 1.5-2.1 cm, oblong, brown, glabrous at maturity. Seed 1-3, 10-15 × 7-10, brown. Flowering and fruiting all year round throughout its range.

*Distribution:* Liberia, Ivory Coast, Ghana, Togo, Nigeria (Fig. 4), and extending to Cameroun, Gabon and Zaire.

*Ecology:* Marshy and drier forest regions; alt. 0-800 m.

AURBÉVILLE (1936) described *B. bancoensis* based on plants collected from Banco forest in Ivory Coast. He noted that the form of leaves of *B. bancoensis* recalls those of *B. pubescens* a closely related species, but that the leaves are not as hairy as in the latter species. He went further to suggest that the stipule of his species is the same morphologically as that of *B. solheidi* De Wild. *B. solheidi* has since been made synonymous to *B. pubescens*. AUBRÉVILLE (1959) separated *B. bancoensis* from *B. pubescens* on the absence of stipules from the first species, whereas, HEPPER (1958) separated them on whether this structure is early caducous in one *(B. pubescens)* or subpersistent in the other *(B. bancoensis)*. I have observed stipules on about 80 % of the specimens of *B. pubescens* examined; even though they are seldom present on specimens from West African coast. Investigation has also revealed that both species loose the stipule rapidly. The second character used by HEPPER in his key i. e. the restriction of calyx pubescence to the upper ⅓ in specimens referred to *B. bancoensis* also occurs on a large number of specimens of *B. pubescens*. I cannot see a constant character by which taxonomic separation can be made between specimens referred to the two species; I have therefore subsumed *B. bancoensis* into *B. pubescens*.

SPECIMENS EXAMINED

LIBERIA. Western Prov. — Santa, fl. bud 28.iv.1932, *Harley?* (K). Central Prov. — Tapeta area, along road to Ganta, fl. bud 10.i.1967, *Bos* 2640 (K); Tapeta Liberia Baptist Mission airstrip, 2° bush at end of the runway, fl. bud 12.i.1967, *Bos* 2728 (K, WAG): Creek bank, Central Experimental Station, Suacoco, fl. 26.iii.1952, *Blickenstaff* 34 (BM, K, UPS); 3 miles (5 km) NE of Suacoco, Gbaringa, fl. 2.vi.1951, *Konneh* 183 (BM, K, UPS); ibid., fl. 30.iii.1951, *Traub* 325 (BM, UPS). Eastern Prov. — Webo distr., Jabroke, Palipo, fl. 12.vii.1947, *Baldwin* 6469 (K); fl. bud 12.vii.1947, *Baldwin* 6495 (K); fr. 29.vii.1947, *Baldwin* 6786 (K); Grand Gedeh County, Chien, road to Tapeta, close to Zwedru, fl. bud 16.i.1967, *Bos* 2795 (WAG); Putu distr., new road from Chiehn (Zwedru village) to Cape Palmas, near Kankweake, a small village situated about 70 km south of Chiehn, fl. 29.iii.1962, *de Wilde & Voorhoeve* (B, K, WAG).

IVORY COAST. North-west-Odienne, fl. bud 10.v.1943, *Jacques-Georges* 27269 (WAG); 20 km west of Bouake, direction Beoumi, fl. & fr. 18.vi.1969, *Versteegh & den Outer* 316 (WAG). South-West Prov. — Zagne, fl. iv.1970, *Bamps* 2606 (BR, FHO, K); Daloa a Man, fr. x.1930, *Chevalier* 34222 (P); Danane, fl. 15.vi.1926, *Collenette* 45 (K); 80 km S. of Soubre, fl. 3.iv.1968, *Geerling & Bokdam* 2469 (WAG); left bank Sassandra R. near Soubre, fl. 3.v.1962, *Leeuwenberg* 4082 (B, K); 55 km ENE of Sassandra about 6 km

N of Fresco, road side, fl. bud 12.iii.1959, *Leeuwenberg* 3065 (K, M, SRGH, WAG, Z); Tiassale sur Bandama, fl. 27.vi.1956, *de Wilde* 158 (WAG). South-east Prov. — Abidjan, fl. 11.vi.1928, *Aubreville* 33 (P, lectotype of *B. bancoensis;* K, isolectotype); Banco, fl. s. d. *Aubreville* 1897 (P, syntype of *B. bancoensis;* BR, isosyntype); fl. s. d., *Aubreville* 1905 (P, syntype of *B. bancoensis*); region du moyen pamoi entre Bebtou et Mbasso, fl. 24.xii.1907, *Chevalier* 22649 (BR, K); Banco Forest Reserve, fl. s. d., *de Koning* 5554, 5812, 7055 (WAG); near Adiopodoume, 17 km W. of Abidjan, fl. 17.v.1962, *Leeuwenberg* 4193 (B, GC, K); Sine loc., fr. 15.ii.1963, *Porteres* 737 (P); Tounodi, fl. 9.xi.1951, *Roberty* 13789 (Z); on border of Comoe River, about 15 km NW of Mbasso, about 60 km NE of Adzope, fl. 29.vii.1963, *de Wilde* 601 (K, WAG); left bank of the Hana River ,near the crossing of this river with the road to Taibou, fl. 12.iii.1962, *de Wilde* 3609 (B, K).

GHANA. Western Prov. — Benso, Takwa, fl. bud iv.1951, *Andoh* FH 5490 (K); Popokyere, E. of Tarquah, fl. bud 27.iv.1912, *Chipp* 199 (K); Fure F.R., ATP felling area, fl. 3.iv.1968, *Enti & Hall* GC 38413 (GC): Princes town, in primary rain forest by river to West of town, 22.ii.1956, *Morton* A 1799 (K); Dunkwa, fl. 16.vi.1923, *Vigne* 894 (K). Ashanti Prov. — Between Mampong and Ejura, fl. 31.iii.1954, *Adams* 2431 (GC, K); Ashanti, fl. bud 30.vi.1913, *Chipp* 452 (K); Kumasi, fr. ii.1925, *Irvine* 113 (K); Alevanyo-Abehenase, Volta region, fl. 14.v.1974 *Rodenburg* 56 (GC). Central Prov. — Achimota, fr. vi.1951, *Akpabla* GC 500 (K); between Achimota village and Achimota school, fl. 21.v.1957, *Ankrah* GH 20194 (K); Accra Plains, road to Aburi, f. 5.iv.1974, *Bally* 37 (K); Accra, fl. bud 15.iii.1927, *Deighton* 596 (K); Atewa Range, F.R., fl. 2.iii.1973, *Hall & Lock* GC 44158 (GC); Achimota, Legon road, fl. 28.v.1953, *Morton* A61 (GC, K, WAG); Pepease to Nkwatanang, fl. bud 14.iv.1954, *Morton* A805 (K, WAG); Achimota, fl bud iv.1926, *Irvine* 342 (K); east Akim, fl. 5.iii.1900, *Johnson* 718 (K); Nchananchere to Kovaku?, Tafo; fl. 16.v.1928, *Kitson* 1156 (K); Aburi Hill, fl. 6.vi.1928, *Williams* 290 (K). Sine loc., fl. s. d. *Beveridge* 3931 (K); fl. bud 1906, *Farmar* 539 (K); fl. s. d., *Vigne* 1037 (K).

TOGO. Tomagbebei Badou, fr. 31.xii.1977, *Ern* 2818 (B); Plateau de Danyi, Zwischen Adeta und Ndigbe-Apedome ,fl. 2.i.1978, *Ern* 2860, 2862 (B); Plateau de Danyi, fl. 13.i.1978, *Ern* 2896, 2906 (B, RNG) Mont Agou, 400-800 m, fl. 17.ii.1978, *Ern* 3150 (B, RNG); region de Plateaux sudlich Badou, wald ander cascade de Tomegbe (Akloa); fr. 25.x.1977, *Ern, Leuenberger, Scholz & Schwarz* 2100 (B, RNG): NW von kpalime, zwischen Agouam und Missanhohe, Wald mit Kakao- und Kaffee-Kulturen, fl. 6.v.1978, *Hakk, Leuenberger & Schiers* 738 (B); N. von Kpalime, 4 km W. von Kpete-Tsiko an der Bergstrabe nach Ndigbe Apedome, fl. bud 7.v.1978, *Hakk, Leuenberger & Schiers* 807 (B, RNG): Baumann (= Agou mont), fl. s. d., *Anon* 15 (K).

NIGERIA. West. Lagos State — Lagos, fl. 1946, *Batten-Poole* 23 (K); Lagos, Ikoyi plains, fl. 21.v.1917, *Dalziel* 1209 (K, Z); fl. bud 24.iii.1919, *Dalziel* 1369 (K); Lagos, Agege, fl. s. d., *Foster* 219 (K); Lagos, fl. bud xi.1894, *Millen* 76 (K, Z); Lagos, fl. bud s. d., *Vogel* s. n. (K, holotype); fl. bud s. d., *Vogel* 320 (K, syntype). Ogun State — Ijebu Prov., Omo sawmills

about 32 miles (51 km) ENE of Ijebu-Ode, fl. & Young fr. 26.iv.1968, *Van Meer* 739 (UIH, WAG). Ondo State — Ikare — Aisegba road, fr. 29.x.1979, *Olorunfemi & Oguntayo* FHI 86942 (FHI); Owo Forest Reserve ,near Camp, high forest, Ogbese banks, fl. 26.iv.1943, *Jones* 3524 (K, FHI); Oluwa Forest Reserve, Ominla bungalow, fl. 20.iv.1943, *Symington* FHI 3388 (K). Bendel State — Benin, Sapoba, Forestry compound, fl. 13.v.1962, *Adebusuyi* FHI 45902 (FHI, K); Benin, Okomu Forest Reserve, Compt. 64, fl. 28.i.1948, *Brenan* 8923 (K); along line 1 of the Forestry School lines in Ubiaja N. A. Forest Reserve, fl. 6.iv.1957, *Daramola* FHI 31262 (K); Benin, Iyekuselu, in field 8 at W. A. I. F. O. R. (— NAIFOR) fr. 7.xii.1961, *Daramola* FHI 45664 (FHI, K); Midwest, Owan, Ora-Ozalla F.R., fl. 27.iii.1973, *Eimunjeze, Ekwuno & Onijamowo* FHI 69880 (FHI, K); Sapoba Forest Reserve, road between Amanadi Camp and SRI camp, fl. 29.iii.1962, *Emwiogbon* FHI 45341 (FHI, GC); Benin, Iyekorhiomwon, Ugo, Igbuken farmland, fl. 23.vi.1967, *Emwiogbon* FHI 60039 (FHI, UIH); Benin, Sapoba Forest Reserve, Forest Rest House, fl. 26.vii.1966, *Emwiogbon* FHI 60268 (FHI); Benin, Okomu For. Reserve, fl. 19.iii.1969, *Emwiogbon* FHI 61623 (FHI); Sakpoba distr., Sakpoba For. Reserve, fl. 26.iii.1980, *Gbile & Daramola* FHI 92672 (FHI); Benin, Ishan, Ugboha N. A. Reserve, fl. bud 13.iii.1952, *Henry & Umana* FHI 29128 (K); Sapoba, Riverside path from below Forestry compound, SE up Jameson River, fl. 11.iii.1942, *Jones* FHI 540 (K); near Sapoba, S.E. of Benin, fl. 27.iii.1969, *Lowe* 1704 (B); Ishan Div., about 4 miles (6 km) E. of Ubiaja, fl. 29.iii.1968, *Jones* 1254 (FHI, K, UIH). Niger State — Bank of Gurara river, fl. 26.vii.1906, *Elliot* 177 (K). Kwara State — Kabba, Okura, Acharane For. Reserve, fl. 23.xi.1960, *Latilo* FHI 34024 (K). Benue State — Road Dekina to Ghebe, fl. 27.vi.1906, *Elliot* 246 (K); Ankpa Div., Elubi, fl. 26.ii.1971, *Mogaji & Tuley* 2160 (K); Ankpa, on line five of the lines in Achrane Forest Reserve, fl. & Young fr. v.1958, *Mohammed* FHI 38049 (K); Igala-Ankpa-)jigbo Forest, fl. 8.v.1973, *Olorunfemi & Ibhanesebhor* FHI 70770 (FHI, K). Anambra State-Onitsha, fl. s. d., *Barter* 1617 (K); Onitsha, Akpaka F.R., in the bush opposite the P.S.P. 132, young fr. 10.x.1973, *Daramola & Adebusuyi* FHI 72849 (FHI, K); East Central (— Anambra), Nsukka, Iyi-Ohe pound, fl. 26.iii.1974, *Emwiogbon & Anyandiegwu* FHI 73038 (FHI, K); Onitsha, roadside near the Nkisi stream, Killick 101 (K); Onitsha, Akpaka Forest Reserve, fl. 28.xi.1959, *Olorunfemi* FHI 43883 (K); Cross River State — Ogoja Distr., Yahe-Okuku road, fr. 5.x.1977, *Enwiogbon & Osanyinlusi* FHI 87150 (FHI); Oban, mile 47 (km 75), fl. bud 13.iii.1955, *Richards* 5164 (K).

8. **B. laurifolia** Baillon, Adans. **6**: 212 (1866); Pellegrin, Fl. Mayombe: 91 (1924); Mem. Inst. Etudes Centrafr. **1**: 250 (1949) Baker f., Leg. Trop. Afr. **2**: 579 (1929); Toussaint, Congo Belge **4**: 25 (1953); Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **1**: 512 (1958) Keay *et al.*, Nig. Trees **2**: 124 (1964); Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. **2** (1979).

Syn. *B. lancifolia* Baillon (err. cal.) ex Index Kewensis, supl. I: 51 (1895).

*B. crassifolia* Harms in Engl. Bot. Jahrb. 26: 280 (1899). Type: Cameroun, Lolodorf, *Staudt* 160 (B, holotype †; Z, lectotype; BM, K, isolectotypes).

*B. densiflora* Harms in Engl. Bot. Jahrb. 26: 280 (1899). Type: Zaire, Mukenge, *Pogge* 819 (B, holotype †).

*B. crassifolia* var. *dusenii* Harms in Engl. Bot. Jahrb. 26: 280 (1899). Type: Cameroun, sine loc. *Dusen* s. n. (B, holotype †).

*B. odorata* De Wild., Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, ser. 10, 1: 216 (1919). Type: Zaire, Eala, *Laurent* 842 (BR, holotype).

*B. pierrei* De Wild., Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, ser. 10, 1: 217 (1919). Type: Congo, Libreville, *Klaine* 234 (BR, holotype; K, isotype).

*B. myrtifolia* Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. 45: 234 (1921). Type: Southern Nigeria, *Talbot* s. n. (BM, holotype).

*B. angolensis* a sensu, Th. & H. Dur., Syll. Fl. Congol.: 167 (1909) pro parte.

Type: Gabon, Azingo, *Griffon du Bellay* 139 (P, lectotype); *Griffon du Bellay* 2 et *Duparquet* 26 (P, syntypes).

Shrub or small tree to 20 m; branchlets densely ferruginous brown tomentose, mature branches glabrescent. Petiole 5-20 mm, grooved; pulvini discrete or contiguous; leaf variable 6-18×2-9 cm, 1.8-3 × as long as broad, oblong-elliptical, narrowly to broadly elliptical or ovate, occasionally oblanceolate, rounded, obtuse or subcuneate at base, abruptly and shortly acuminate at apex, acumen generally obtuse, sometimes pointed at tip, thickly coriaceous, glabrous on both surfaces except occasionally on midrib beneath; major lateral veins 5-8, arching, anastomosing at a distance from the margin. Flowers in axilary fascicles of up to 9 flowers, frequently forming terminal pseudopanicles as a result of premature dropping of leaves along the floral axis, very rarely reduced to solitary or paired flower, axes densely ferruginous brown tomentose; pedicel 7-30(-35) mm, robust, brown tomentose; bracteoles inserted directly below calyx, opposite, free at base, broadly ovate to suborbicular, cupulate, 1-2 × 2-3.1, brown tomentose. Calyx spathaceous, 10-16 mm, densely brown tomentose, occasionally with tomentum restricted to upper ⅓ or very rarely completely glabrescent. Standard 13-19×13-19.5 mm, sessile. Stamen-filament 7-13 mm; anther 2.2-3.1 mm. Ovary densely and shortly brown tomentose. Pod 9-16.5 × 2-3 cm, oblanceolate or ±

linear-obovate. Seed 1-2, 12-15 × 12-14 mm, brown. Flowering from August to June, fruiting throughout the year.

*Distribution:* South-eastern Nigeria (Fig. 4) and extending to Cameroun, Equatorial Guinea, Gabon and Zaire.

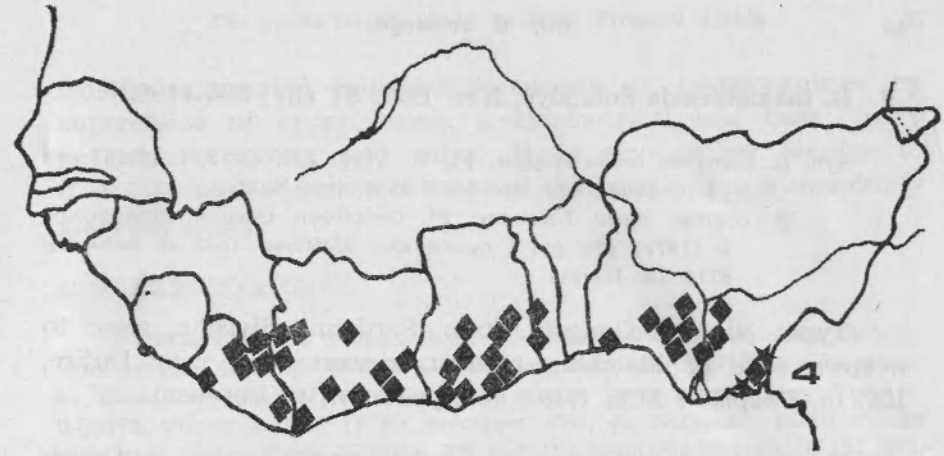
*Ecology:* Coastal forests or areas periodically flooded in high forest; alt. 0-600 m.

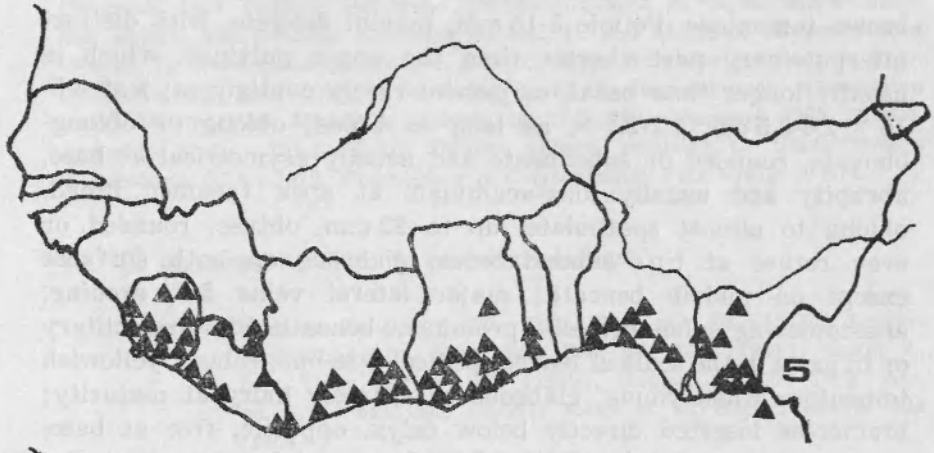
Although I have not seen the type of *B. densiflora,* the specimens which bear this name and which agree with the original description of HARMS (1899) fall within the variation of *B. laurifolia.* LESTER-GARLAND (1921), BAKER (1929) and TOUSSAINT (1953) noted the close similarity between the two species, and concluded that perhaps *B. densiflora* is just a form with denser indumentum. PELLEGRIN (1949) also noted that *B. densiflora* «n'est peut-être qu'une forme à pédicelle velu et calice glabre sauf dans la partie supérieure, de *B. laurifolia*». I have found enormous variation in the degree of hairiness of the calyx within *B. laurifolia;* from almost glabrous to densely tomentose. I have no doubt that the two species are conspecific.

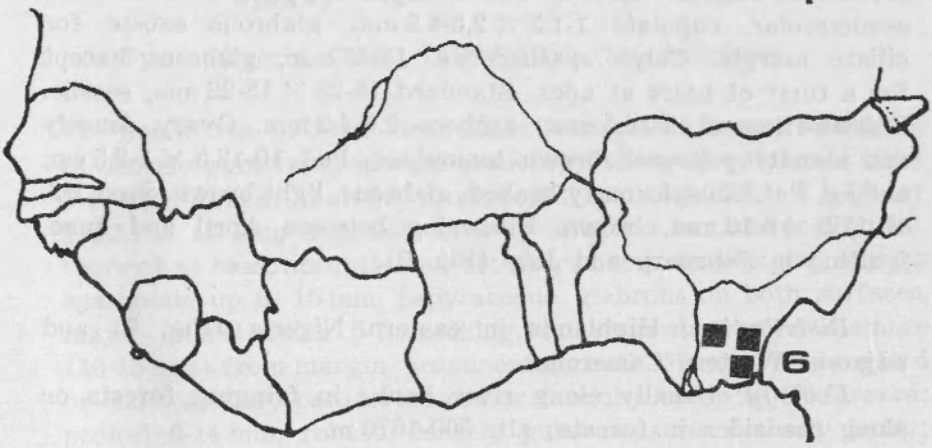
*B. laurifolia* sensu lato is very close to *B. pubescens* and was made a synonym of that species till PELLEGRIN (1924) resegregated it, restoring it to its original status. PELLEGRIN gave a list of very good characters for distinguishing the two species.

REPRESENTATIVE SPECIMENS EXAMINED

NIGERIA. *East.* Cross River State — Uyo behind race course, fl. 8.v.1966, *Adebusuyi* FHI 58658 (FHI); Calabar, Oban Forest Reserve, Awi, young fr. 3.vi.1966, *Daramola* FHI 57462 (FHI); Calabar, Aningeje, on a slope by the side of motor road, fl. & fr. 5.v.1952, *Ejiofor* FHI 21900 (FHI, K); Calabar, Oban Group Forest Reserve, near Aningeje, fr. 4.v.1952, *Ejiofor* FHI 31780 (FHI, K); Calabar, Akamkpa Rubber Estate, fl. bud 16.iii.1959; *Latilo* FHI 41349 (FHI, GC, K); Eket, roadside between Eket and Ibeno, on Eket-Ibeno motor road, fr. 14.x.1974, *Latilo, Daramola, Onijamowo & Ibhanesebhor* FHI 71786 (FHI); road from Uyo to Ikot Ekpene, along the road in 2° bush old farmland, about 10 km from Uyo, fl. 7.iv.1971, *Van Meer* 1216 (FHI 33584, WAG); Oban, fl. bud 1911, *Talbot* s. n. (BM); fl. 1912, *Talbot* 1718 (BM, K); fl. s. d., *Talbot* 1719 (BM, K, Z); Eket Distr. fl. 1912-1913, *Talbot* s. n. (BM); Itu on Cross River by the side of a hill, Itu-Calabar road, fl. 5.vi.1952, *Ujor* FHI 27978 (FHI, K).




Figs. 4-6. — 4, Distribution of *B. pubescens* ◆ and *B. laurifolia* ★; 5, Distribution of *B. nitida*; 6, Distribution of *B. dewildeana*.

9. **B. mambillensis** Soladoye, Kew Bull. **37** (2): 301 (1982).

Syn. *B. laurifolia* sensu Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **1** (1958) pro parte quoad exs. *Maitland* 1532, non Baillon.
*B. conraui* sensu Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. 2 (1979) pro parte quoad exs. *Maitland* 1532 et *Letouzey* 8716 non Harms.

Type: Nigeria, Gongola State, Sardauna division, close to western edge of Mambilla plateau, stream bank near Dujire, 1525 m, *Chapman* 3138 (FHO, holotype; FHI, K, isotypes).

Shrub or tree to 25 m; branchlets glabrous rarely yellowish brown tomentose. Petiole 5-15 mm, pulvini discrete, with distinct interpulvinary part shorter than the upper pulvinus, which is usually longer than basal, or pulvini rarely contiguous; leaf 4.5-15 × 2.6-5.5 cm, 1.7-2.1 × as long as broad, oblong or oblong-obovate, rounded or subcuneate and usually asymetrical at base, abruptly and usually long-acuminate at apex (acumen broad, oblong to almost spathulate, up to 22 mm, obtuse, rounded or even retuse at tip) subcoriaceous, glabrous on both surfaces except on midrib beneath; major lateral veins 5-8, arching, anastomosing submarginally, prominent beneath. Flowers solitary or in pairs in the axils of leaves; pedicel 8-26 mm, robust, yellowish tomentose when young, glabrous or sparsely hairy at maturity; bracteoles inserted directly below calyx, opposite, free at base, semicircular, cupulate 1-1.5 × 2.5-4.2 mm, glabrous except for ciliate margin. Calyx spathaceous, 13-17 mm, glabrous except for a turft of hairs at apex. Standard 15-22 × 15-22 mm, sessile. Stamen-filament 7-14.5 mm; anthers 2.6-4.2 mm. Ovary densely and shortly yellowish brown tomentose. Pod 10-12.5 × 1-2.5 cm, oblong, flat, conspicuously beaked, glabrous, light brown. Seed 1-2, 10-12.5 × 8-10 mm, brown. Flowering between April and June, fruiting in February and July (Fig. 9).

*Distribution:* Highlands in eastern Nigeria (Fig. 7) and adjacent Western Cameroun.

*Ecology:* Usually along river banks in fringing forests or along roadsides in forests; alt. 500-1670 m.

*B. mambillensis* has its closest affinity with *B. laurifolia* and *B. dewildeana*. *B. laurifolia* has fascicles of axillary flowers,

mostly aggregated into pseudoracemes or pseudopanicles by suppression of upper leaves, a symmetrical leaf base; hairy pedicels, bracteoles and calyx. It is also rather similar to *B. dewildeana* (described below) but that species has a completely glabrous ovary.

SPECIMENS EXAMINED

NIGERIA. North. Gongola State — Sardauna division, Mambilla Plateau, bank of R. Antere, fl. 6.vii.1972, *Chapman* 2942 (FHO, FHI 46259); Close to Western edge of Mambilla plateau, stream bank near Dujire, fl. & fr. 9.v.1973, *Chapman* 3138 (FHO, holotype; FHI, K, isotypes); Inkiri village close to R. Nwum Forest Reserve, SW foothills, Mambilla plateau, fl. 15.i.1975, *Chapman* 3858 (FHO); Sardauna province, Donga R. bank below Inkiri and Antere, SW foothills Mambilla plateau, fl. bud 15.i.1975, *Chapman* 3864 (FHO); R. Nwum Forest Reserve, SW foothills, Mambilla plateau, fl. 17.iv. 1977, *Chapman* 4908 (FHO); Sardauna Local Government area, Akwaijatan forest, W. foothills, Mambilla plateau, fr. 17.ii.1978, *Chapman* 5260 (FHO). Anambra State — Ihiala distr., Ihudim village, roadside to Ulasa stream in Oseakwa, fl. 5.v.1972, *Emwiogbon & Onyeachusim* FHI 46443 (FHI).

## 10. B. obanensis Baker f. emend Soladoye.

Syn. *B. obanensis* Baker f., Cat. Talb. Nig. pl.: 25 (1913); Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 233 (1921); Baker f., Leg. Trop. Afr. **2**: 582 (1929); Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **1**: 511, 512 (1958); Keay et al, Nig. Trees **2**: 124 (1964).

Type: Nigeria, Oban, *Talbot* 1682 (BM, holotype).

Small tree to 10 m; branchlets ferruginous brown tomentose to densely pubescent; mature branches flaking in patches. Petiole 5-10 mm, robust; pulvini contiguous; leaf 7.4-16.2 × 4.1-7.8 cm, 1.6-2.1 × as long as broad, broadly elliptical to oblong elliptical, rounded at base, abruptly and obtusely acuminate at apex, acumen spathulate up to 15 mm, papyraceous, glabrous on both surfaces, major lateral veins 5-7, arching, anastomosing at a distance (10-15 mm) from margin, prominent beneath. Flowers in elongated or short axillary pseudoracemes or fascicles of up to 35 flowers; pedicel 6-14 mm, robust, densely puberulous or sparsely hairy; bracteoles inserted directly below calyx, opposite, free at base, broadly ovate to suborbicular, ± cupulate, 0.8-1.2 × 2.2-2.5, gla-

brous but ciliate at margin. Calyx spathaceous, 7-10 mm, emarginate at top, glabrous except for a tuft of brown hairs at apex. Standard 10-11 × 10-11 mm, sessile. Stamen-filament 4-8 mm; anther 1.5-1.8 mm. Ovary glabrous or with a row of few brown hairs along the dorsal margin. Pod unknown. Flowering in March.

*Distribution:* South eastern Nigeria (Fig. 7) and extending to Cameroun.

*Ecology:* In high forest; alt. 200-400 m.

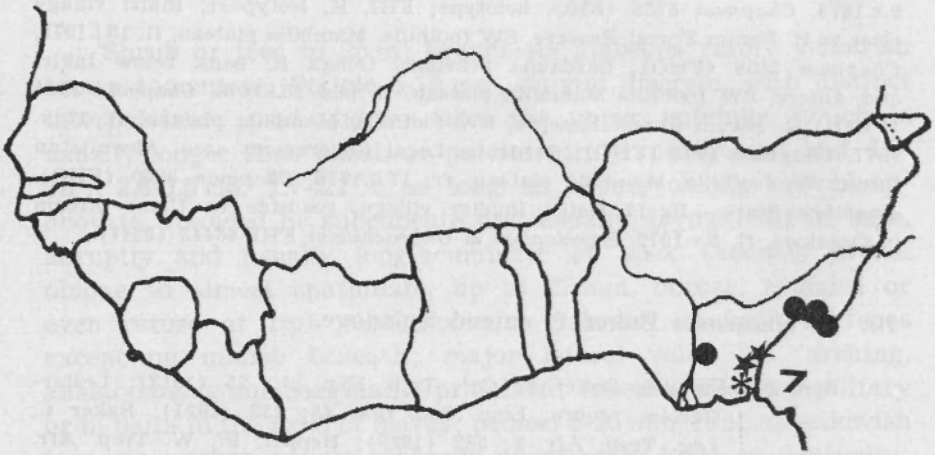



Fig. 7. — Distribution of *B. obanensis* *, *B. latiloi* ★ and *B. mambillensis* ●.

BAKER (1913) based the description of this species on a specimen collected at Oban, south eastern Nigeria, *Talbot* 1682 (BM). He described the inflorescence as a raceme developing from the stem and old branches. A specimen *Leeuwenberg* 9482 (WAG) collected in Cameroun and received shortly before the completion of this work is very similar to the Nigerian specimen but the short and elongated pseudoracemes occur side by side with fascicles of flowers in the axils of leaves. So dense are these fascicles that up to 35 individual flowers have been recorded in the axil of one leaf. The presence of clusters of individual flowers or pseudoracemes [referred to as racemes by BAKER (1913) on trunks or stems (cauliflory)] is not peculiar to *B. obanensis.* I have observed this feature on *B. nitida, B. pubescens, B. laurifolia,* etc. It is apparently formed by the premature shedding of

the leaves. To accommmodate LEEUWENBERG's specimen referred to above. I have amended the original description of BAKER accordingly. The species resemble *B. buettneri* Harms sensu lato but the densely hairy ovary of that species affords an easy means of separation.

SPECIMEN EXAMINED

NIGERIA. East. Cross River State — Oban Forest Reserve, fl. bud 1912, *Talbot* 1682 (BM, holotype).

11. **B. nitida** Lodd., Bot. Cab. t. 367 (1925); Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **1**: 512 (1958); Aubreville, Fl. For. Cote d'Ivoire, ed. 2: 340 Pl. 115 (1959); Keay *et al.*, Nig. Trees **2**: 123 (1964); Letouzey, Fl. Cameroun Docum. Phytogeogr. **2** (1979).

Syn. *Delaria pyrifolia* Desv., Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, ser. 1, **9**: 406 & tab. 53 (1826). Type: not traced.
*Podalyria haematoxylon* Schum. & Thonn., Pl. Guin.: 222 (1828). Type: Ghana (Gold Coast), sine loc., *Vogel* 71 (K, holotype).
*Baphia haematoxylon* (Schum. & Thonn.) Hooker f., Fl. Nigr.: 321 (1849). Type: As for *Podalyria haematoxylon* above.
*Carpolobia versicolor* G. Don, Gen. Syst. 1: 370 (1871). Type: not traced.
*B. barombiensis* Taub. in Engl. Bot. Jahrb. **23**: 177 (1896). Type: Cameroun, Barombi station, *Preuss* 512 (B, holotype †; K, lectotype); ibid., *Preuss* 155 (B, syntype †; K, isosyntype).
*B. nitida* sensu Baker, Fl. Trop. Afr. **2**: 249 (1871); sensu Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 23 (1921) excl. syn. *B. leptostemma*.
*B. nitida* var. *pubescens* A. Chev., Expl. Bot. Afr. Occ. Franc. 1: 217 (1920) nom. nud. Type: Rep. of Benin (Dahomey), *A. Chevalier* 23239 (P, holotype, not seen).
*B. angolensis* sensu Lester-Garland, Journ. Linn. Soc. Bot. **45**: 230 (1921) pro parte quoad exs. *Bunting* 28, non Welw. ex Baker.

Type: Lodiges' (1825) plate.

Many stemmed erect shrub or small tree to 9 m; branchlets glabrous or densely pubescent. Petiole 10-40 mm, glabrous or sparsely hairy; pulvini discrete; leaf very variable, 5-21 × 3-9 cm, 1.7-3.8 × as long as broad, ovate, ovate-elliptical, oblong-elliptical, sometimes obovate or lanceolate, rounded or cuneate at base,

acuminate at apex, acumen pointed, papyraceous to subcoriaceous, glabrous except on veins beneath; major lateral veins 5-8, arching, anastomosing submarginally. Flowers in axillary fascicles of 2-5 flowers or solitary, pedicel 3-17 mm slender, sparsely hairy to densely pubescent; bracteoles inserted directly below calyx, opposite, free at base, broadly ovate, suborbicular or reniform, 1.5-2.5 × 1.5-3.2 mm, glabrous with ciliate margin or sparsely hairy. Calyx spathaceous 8-10 mm, glabrous with a tuft of brown hairs at apex. Standard 13-20 × 13.5-20 mm. Stamen-filament 3.5-7 mm; anthers 1.1-6 mm. Ovary glabrous or with a row of long silver-grey hairs along dorsal margin. Pod 8-16.5 × 1-1.5 cm. Seed 1-4, 10-15 × 10-15 mm, brown. Flowering and fruiting throughout the year although at different times within the distributional range.

*Distribution:* Senegal, Sierra Leone, Liberia, Ivory Coast, Ghana, Togo, Nigeria (Fig. 5) and extending to Cameroun, Fernando Po and Gabon.

*Ecology:* Rain forest in coastal regions, secondary forest, and abandoned farmlands; alt. 0-600 m.

A variable species occurring throughout West Africa to Gabon, the leaves are variable in shape and size. Taxonomically, the species has its affinity with *B. abyssinica* Brummitt of north east Africa and *B. longipedicellata* De Wild. sensu lato, but these two species unlike *B. nitida* have pubescent ovaries. The species was first described by LODDIGES and according to LESTER-GARLAND (1921), «the description leaves much to be desired», and that the accompanying plate is unsatisfactory and confused. Apparently, LODDIGES' drawing was not made solely from the living plant he raised in his garden, but also from herbarium specimens. The seed from which his plant was raised came from AFZELIUS but the source of the seed was not recorded. LODDIGES' drawing shows variation in leaf shape as observed on AFZELIUS' *B. nitida* collections from Sierra Leone which were deposited in Herbarium AFZELIUS at Uppsala. These specimens (all seen by me) have no date, number or precise localities, and none of the specimens fits LODDIGES' drawing perfectly. It is therefore extremely difficult to ascertain which of the specimens could be the source of LODDIGES' garden plant. Since LODDIGES did not cite any specimen

with the description of his new species, neither did he deposit the specimen on which his drawing was based in any herbarium, the plate accompanying his description is therefore designated as the nomenclatural type of the species.

*Uses:* The species is the source of camwood of commerce. It was much exported up till 1950 for its red dye produced from the heartwood. It produces durable timber for houseposts and rafters, pestles for rice-mortals, axe handles, farm implements and walking sticks. Wood is close grained, of fine texture, planes smoothly and was formerly exported to Europe for turnery. The species has many uses locally throughout its entire range e. g. in Nigeria, the Yoruba tribe extracts 'osun' a local cosmetic from the heartwood and also uses the twigs as chewing sticks. For a comprehensive list of uses to which this species is put, see DALZIEL (1937).

REPRESENTATIVE SPECIMENS EXAMINED

SENEGAL. Hann, st. viii.1950, *Berhaut* 1809 (Z).

SIERRA LEONE. Northern Prov. — Gaima Kouno, st. vii-viii.1923, *Dawe* 555 (K); Newton, fl. 24.ii.1949, *Deighton* 4997 (K); Makeni, fl. 26.iv.1951, *Deighton* 5505 (K); «Konnoh country», fl. bud 20.iii.1916, *Bunbridge* 494 (K); bank of Seli River in Barawa Chiefdom, fl. 24.iv.1929, *Glanville* 196 (K); Freetown, st. s. d., *Kirk* s. n. (K); Bumbuna, fl. iv.1911, *Lampoul* 8 (K); Newton, fl. e. d., *Morton & Jarr* 968 (K); Bombali Distr., Makeni, near Teko motor road located in quarters, fl. 23.iii.1966, *Samai* 303 (K); Yonibana, st. 11.xi.1914, *Thomas* 5268 (K); Waterloo, fr. xii.1908, *Unwin & Smythe* 8 (K). Southern Prov. — Njala, fr. 1.viii.1928, *Deighton* 1312 (K); Falaba, between Fwendu and Potrou, fl. 11.iv.1929, *Deighton* 1648 (K); Dia, fr. 8.iv.1936, *Deighton* 3207 (K); Mano, fl. 5iv.1909, *Dinklage* 2529 (B); Shebro Island, fl. 1908, *Hunter* 38 (BM); Mandu, north of BO, fl. s. d., *Morton* s. n. (K); Gorahun, fr. 5.vi.1952, *Small* 717, 717a (B, K). Sine loc. fl. s. d., *Afzelius* s. n. (UPS).

LIBERIA. Western Prov. — Montserrado county, Suehn, fl. 21.iv.1947, *Baldwin* 10459 (K); Bushrod Island, fl. 30.iii.1952, *Baker* 1229 (K); Zozor, loffa county, Teacher Training Inst. north of town, fl. 28.vii.1966, *Bos* 2214 (K); new university site, 30 km from Monrovia, fl. 13.iii.1964, *Van Harten* 351 (K). Central Prov. — Mount Nimba, fl. 25.xi.1965, *Adam* 21035 (UPS); Monteserrado county, Harbel, by Marmington River, fl. 1.iii.1948, *Baldwin* 11100 (K); Grand Bassa county, across Cess River, fl. 9.iii.1948, *Baldwin* 11270 (K); Ganta, fl. 15.v.1939, *Harley* 1175 (K); near beach in Fishtown, fl. & fr. 21.vii.1971, *Jansen* 2458 (WAG). Eastern Prov. — Webo Distr., Diebla, fr. 3.vii.1947, *Baldwin* 6333 (K); fl. 4.vii.1947, *Baldwin* 6352

(K); Yratoke in town, fl. 2ivii.1947, *Baldwin* 12598 (K); Grand Gedeh country, Chien, on the Tapeta road, fl. 17.i.1967, *Bos* 2841 (K, WAG); Mt. Barclay, fl. & fr. 6.v.1913, *Bunting* 28 (BM).

IVORY COAST. South-west — Foret classe de soubre plantation Sodepalm, fl. 21.ii.1969, *Bamps* 2089 (BR); 55 km ENE of Sassandra, about 15 km N. of Fresco, fl. 16.iii.1959, *Leeuwenberg* 3081 (GC, K, P, Z); 35 km SW of Gueyo, fl. 27.iii.1962, *Leeuwenberg* 3747 (B, K). South-east — Foret de Teke, Abidjan-Adzope km 31, fr. ii.1969, *Bamps* 2029 (K); Foret de la Bebasso, fl. iii.1970, *Bamps* 2513 (K); 15 km ad occid Abidjan, fl. bud. ii.iv.1962, *Bernard* 8062 (P); In silvis loci Teke (32 km circiter ad sept. Abidjanii) et per viam ad locum Labbe, ad locum Yapo sud, denique ad Nord, fl. s. d. *Bernard* 8196 (P); Adiopcdoume, O. R. S. T. O. M., fr. 2.iv.1974, *Breteler* 7309 (WAG); Anoumaba dans la foret aux anvirons de la gare km 140 du chemin de fer, fl. 12-20.xi.1909, *Chevalier* 22410 (K); Grand' Bassam et environs, fl. 10-19.ii.1917, *Fleury* 33084 (P); Terrain ORSOM, Adiopodoume on largoon shore, fl. & fr. 24.vii.1967, *Geerling & Bokdam* 316 (WAG); Foret d'Abou-abou, between Abidjan and Gd. Bassam, fr. 31.vii.1963, *Oldeman* 237 (K); near Adiopodoume, 17 km W. of Abidjan, fl. & fr. 24.xii.1958, *Leeuwenberg* 2270 (K, P, Z); 42 km WNW of Sassandra, fl. 17.iv.1959, *Leeuwenberg* 3238 (SRGH, Z); Surroundings of Adiopodoume ORSTOM, 17 km West of Abidjan, fl. 13.v.1969, *Versteegh & den Outer* 34 (WAG); ibid., fl. 1.ix.1963 *de Wilde* 846 (K, Z); Foret de Banco, fl. 30.xii.1957, *de Wit* 7980 (B, WAG, Z).

GHANA. North — Chana, fr. s. d., *Chipp* 190 (K); Abellonia (= Abello), st. 7. xii.1929, *Thomas* D7 (K); Ashanti — Donkoty W. Ashanti, fl. 9.iii.1912, *Chipp* 128 (BM, K, Z); Kumasi fl. bud vi.1895, *Cummins* 147 (K); ibid., fi. s. d., *Kinloch* 3245 (BM); Amedzofe, fl. s. d., *Schales* 40 (K). Western — Enchi, Boin River F. R. Jaware, fl. bud 29.xii.1953, *Adams* 2118 (GC); Fure F. R., ATP felling area, fl. 3.iv.1968, *Enti & Hall* 38415 (GC); Subiri Forest Reserve, fl. 1971, *Enti* in GC 42409 (GC); Essiama, fr. 14.i.1980, *Hall* in GC 47227 (GC); Baua Hill, Krobo, young fr. i.1933, *Irvino* 1914 (K). Central — km 2 Winneba — junction to Accra, E. of Ochreku, near Akera R., righa bank, fl. 1977, *Leeuwenberg* 11056 (GC, WAG); Elmina plains, fl. 8.iii.1956, *Morton* 1869, 1879 (GC, K). Eastern — Legon Hill, fl. 20.x.1955, *Adams* 3437 (K); Accra plains, near Archeology Dept., fl. iv.1955, *Addo-Ashong* s. n. (GC); Achimota school compd., fl. bud 22.v.1956, *Ankrah* 20175 (K); Kibi, fr. iii.1926, *Burnett* 65 (FHO); Batabe near Beyin, fl. s. d., *Chipp* 261 (K); Tarkwa Distr., sine loc. fl. s. d. *Foggie* 210 (FHO); Achimota, University compound by Golf course, fl. xi.1951, *Morton* in GC 6023 (GC). Sine loc. fl. vii.1841, *Vogel* 71 (K, holotype).

TOGO. Mont Agou, fl. 15.xii.1977, *Ern* 2687 (B, RNG); Agame nordl. kpalime, fl. 14.ii.1977, *Ern* 3121 (B, RNG).

NIGERIA. West. Lagos State — Lagos colony, sine loc., fr. 19.ii.1900, *Anon* 60 (K); Lagos, fl. s. d., *Barter* 206 (K); Lagos Island, fl. & young fr. 7.v.1909, *Dennett* 500 (K); Lagos Botanical Garden, fr. 26.iii.1896, *Millen* 26 (K); Ebute-Metta forests Lagos Botanical Station, fl. ii.1893, *Millen* 175 (K); near Lagos, fr. x.1883, *Moloney* s. n. (K). Ogun State —

Abeokuta, fl. s. d., *Barter* 3366 (K); Ijebu-Ode, between Omo sawmill and the gate, fl. 18.ii.1973, *Daramola & Ibhanesebhor* FHI 70304 (FHI, K, WAG); Akilla Forest Reserve, Ijebu-Ode, compt. 61, old Taugya farm, fl. 5.iii.1963, *Emwiogbon* FHI 47174 (FHI, K); Ogun River For. Res., fl. 7.iii.1958, *Hepper* 2255 (K); near Otta, st.ii.1893, *Willen* 176 (No. 2) (K); Ijebu-Igbo, Omo Forest Reserve, fl. iii.1980, *Soladoye & Adebusuyi* FHI 92614, 92615 (FHI). Oyo State — Ibadan, Gambari For. Reserve ± 20 miles (32 km) S.E. of Ibadan, fl & fr. 16.iii.1966, *Van Eijnatten* 1265 (WAG); Ikirun ± 60 miles (96 km) N. of Ibadan, fl. 15.vi.1966, *Van Eijnatten* 1619 (WAG); Botanical Garden University of Ibadan, fl. 18.ii.1968, *Gledhill* 835 (M); Ife Distr., Shasha For. Reserve, Compt, 3, fr. 21.v.1959, *Olorunfemi* FHI 41506 (FHI, K); Ibadan Distr., between Gbongan and Ife, fl. 26.ii.1980, *Soladoye & Daramola* FHI 92611 (FHI, RNG); Ibadan, University of Ibadan Bot. Garden at bank of stream, fl. 7.iii.1980, *Soladoye* FHI 92613 (FHI): Ifelodun, in a forest near cocoa plantation at Ada, fl. 8.iii.1980, *Soladoye & Daramola* FHI 92617 (FHI, RNG); Irewolede Distr., km 36, Ife — Ibadan road, left side of road on embankment, fl. 2.iii.1980, *Soladoye* FHI 922645 (FHI, RNG); Ibadan fl. 1964, *Taylor* s. n. (K). Ondo State — Ile-Oluji, Bankemo, fl. 4.ii.1969, *Gbile, Olorunfemi & Binuyo* FHI 20452 (FHI, K); Owo Forest Reserve, Ogbesse River bank, fl. bud 7.v.1943, *Jones* 3583 (BM); Ekiti, Ikole-Ijesa-Isu road, fl. 1.iii.1973, *Olorunfemi & Fagbemi* FHI 70684 (FHI, K, WAG). Bendel State — Benin, Okomu Forest Reserve, Compt. 68, fl. 19.ii.1948, *Brenan* 90969 (K); Benin, st. 1906, *Dennett* 24 (K); Sakpoba For Reserve, fl. 29.iii.1962, *Emwiogbon* 45338 (K); Iyekoriowon Distr., Sakpoba For. Res., near Jameson River, fl. iii.1980, *Gbile & Daramola* FHI 92671 (FHI, RNG): ibid., fr. 7.vii.1979, *Olorunfemi, Ariwaodo & Fagbemi* FHI 90680 (FHI); ibid., fl. s. d., *Kennedy* 761 (B, BM, K); fl. 1931, *Kennedy* 1738 (K); Benin, Usonigbe Forest Reserve, fr. 20.x.1949, *Ujor* FHI 15287 (FHI, K); Benin city, fl. 12.v.1906, *Unwin* 44 (K). Anambra State — Bende Distr., by the roadside between mile 10 & 11 (km 16 & 18) Bende road, fl. 30.iii.1973, *Emwiogbon* FHI 69329 (FHI); Nsukka, Iyi-ohe road, fr. 27.iii.1974, *Emwiogbon & Ayandiegwu* FHI 73057 (FHI, K); Onitsha Prov., south of Ozu in Mamu River Forest Reserve, fl. 27.ii.1943, *Jones* 2929 (BM); Izicha, 11 miles (18 km) on Abakaliki-Obubra road from Abakaliki, *Okafor & Emwiogbon* 66034 (WAG): Awka, st. 1911, *Thomas* 27 (K); Umuahia, Uboma/Orlu rd., near a village, fl. 25.i.1955, *Okeke & Macauley* FHI 72165 (FHI). Imo State — Eha-Amufu, fl. 11.x.1928, *Rosevear* 9/88 (K). Rivers State — Portharcourt on Golf course, fl. 6.x.1957, *Stubbings* 65 (K). Cross River State — Calabar, in a compd very near the Salvation Army School, fl. 13.viii.1964, *Daramola* FHI 55229 (FHI, GC, K); Oban Group For. Reserve, fr. 18.xi.1961, *Binuyo* FHI 45409 (FHI, K); Ikom, near old Ajasso, fl. 22.ii.1973, *Latilo & Oguntayo* FHI 67671 (FHI, K, WAG); Calabar — Mamfe road, between miles 52 and 53 (km 83 and 85), fl. 18.ii.1964, *Latilo & Onyeachusim* FHI 53968 (FHI, K); Oban Forest Reserve, fl. 1912, *Talbot* (BM). Benue State — Near mile 44 (km 70) — Oturkpo — Enugu road, fl. 18.ii.1942, *Jones* 1030 (BM).

12. **B. dewildeana** Soladoye, Kew Bull. **37** (2): 297 (1982).

Syn. *B. gracilipes* sensu Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, 1: 512 (1958) pro parte quoad exs. *Rosevear* 33/29 non Harms.
*B. gracilipes* sensu Keay et al.; Nig. Trees 2: 124 (1964) non Harms.

Type: Cameroun, Goura, 40 km SE of Bafia, *de Wilde & de Wilde-Duyfjes* 2600 (WAG, holotype; B', BR, K, P, Z, isotypes).

Small tree to 8 m; branchlets glabrous or rarely rusty brown-tomentose. Petiole 4-10 mm, glabrous; pulvini discrete, occasionally the interpulvinary part reduced to a small spot; leaf 4-10 × 1.6-3.6 cm, oblong, obovate-elliptical or ovate, rounded or cuneate at base, abruptly or progressively acuminate at apex, subcoriaceous, glabrous on both surfaces except occasionally on midrib beneath; major lateral veins 5-8, arching, anastomosing very close to margin, prominent beneath. Flowers solitary or in pairs in the axils of leaves; pedicel 10-15 mm, glabrous; bracteoles inserted directly below calyx, opposite, free at base, broadly ovate to suborbicular, substriate, distinctly cupulate, 1.2-1.8 × 2.6-3 mm, glabrous except for ciliate margin. Calyx spathaceous, 12-16 mm, glabrous except for a tuft of hairs at apex. Standard 14-20 × 13-20 mm, sessile. Stamen-filament 7-12 mm; anthers 3.6-4 mm. Ovary glabrous. Pod unknown. Flowering in May, August and September (Fig. 8).

*Distribution:* South eastern Nigeria (Fig. 6) and extending to south western Cameroun.

*Ecology:* In high forest and margins; alt. 0-600 m.

This species is close to *B. latiloi* described below but that species has 8-12 pairs of major lateral veins, brown pubescence on the leaf beneath, slender sparsely hairy pedicels, smaller less conspicuously cupulate bracteoles, and hairs on the ovary margin, the flowers, too, are generally smaller.

SPECIMENS EXAMINED

NIGERIA. East. Cross River State — Calabar distr., Calabar, by the edge of NAIFOR fence, fl. 19.viii.1964, *Daramola* FHI 55238 (FHI): Apabuyo beach, forest edge, fl. bud 30.ix.1975, *Daramola, Macauley & Oguntayo*

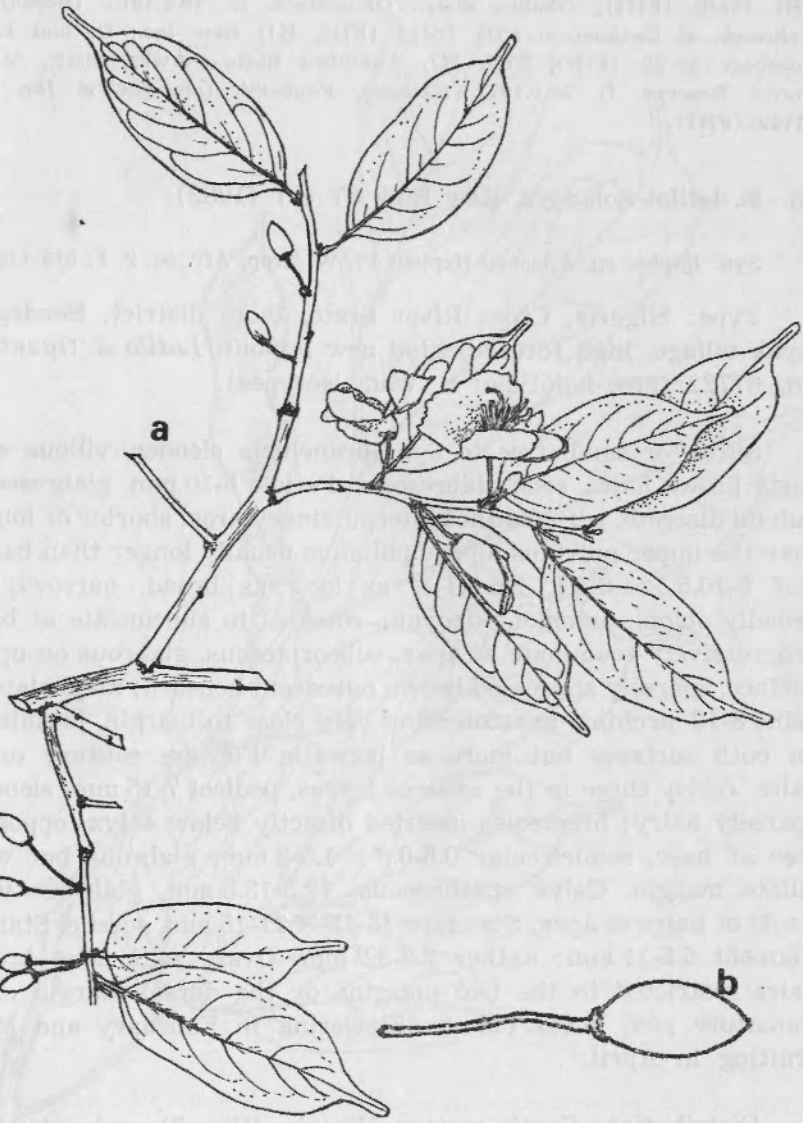



Fig. 8. — *a,* Habit drawing of *B. dewildeana* × ½; *b,* Flower bud × 4. a & b from *de Wilde & de Wilde-Duyfjes* 2600 (WAG).

FHI 78610 (FHI); Obubra distr., Okumerete, fl. 19.v.1975, *Olorunfemi, Ariwaodo & Onijamowo* FHI 76412 (FHI, K); Sine loc., fl. bud s. d., *Rosevear* 33/29 (FHO, FHI, K). Anambra State — Awka distr., Mamu Forest Reserve, fl. 28.v.1977, *Ekwuno, Fagbemi, Odunewu & Ihe* FHI 87449 (FHI).

13. **B. latiloi** Soladoye, Kew Bull. **37** (2) (1982).

Syn. *Baphia sp.* A, sensu Hepper, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, 1: 513 (1958).

Type: Nigeria, Cross River State, Ikom district, Bendeghe-Ayuk village, high forest behind new lay-out, *Latilo & Oguntayo* FHI 67722 (FHI, holotype; K, WAG, isotypes).

Shrub or small tree to 9 m; branchlets slender, villous with rusty brown hairs, soon glabrescent. Petiole 5-10 mm, glabrescent; pulvini discrete, with distinct interpulvinary area, shorter or longer than the upper pulvinus, upper pulvinus usually longer than basal; leaf 5-10.5 × 1.6-4.1, 2.6-3.1 × as long as broad, narrowly or broadly oblong or oblong-obovate, rounded to subcuneate at base, progressively acuminate at apex, subcoriaceous, glabrous on upper surface, sparsely appressed brown pubescent beneath; major lateral veins 8-12, arching, anastomosing very close to margin, prominent on both surfaces but more so beneath. Flowers solitary or in pairs, rarely three in the axils of leaves, pedicel 7-15 mm, slender, sparsely hairy; bracteoles inserted directly below calyx, opposite, free at base, semicircular 0.5-0.8 × 1.5-2 mm, glabrous but with ciliate margin. Calyx spathaceous, 12.5-13.5 mm, glabrous with a tuft of hairs at apex. Standard 13-15 × 11-15 mm, sessile. Stamen filament 6.5-11 mm; anther 2.8-3.2 mm. Ovary with long brown hairs restricted to the two margins or the dorsal margin only. Immature pod, linear oblong. Flowering in February and May, fruiting in April.

*Distribution:* South eastern Nigeria (Fig. 7) and extending to south western Cameroun.

*Ecology:* High forest; alt. 90-400 m.

The species seems to be most closely related to *B. pubescens* but that species has several-flowered inflorescence, a densely pubescent ovary, branchlets quite densely covered with a mixture

Fig. 9. — Fruiting specimen of *B. mambillensis* × ½, from *Chapman* 3138 (FHO).

of long and very short-irregularly arranged hairs, stouter obviously hairy pedicels and pubescent bracteoles.

SPECIMENS EXAMINED

NIGERIA. East. Cross River State — Calabar, Oban Forest Reserve, Orem at 66 miles (106 km) on Calabar-Mamfe road, fl. bud 15.ii.1957, *Onochie* FHI 36370 (FHI): Ikom distr., Bendeghe-Ayuk village, high forest behind the new lay-out; fl. 2.ii.1973, *Latilo & Oguntayo* FHI 67722 (FHI, holotype; K, WAG, isotypes); Oban Forest Reserve, st. 1909; *Talbot* 18 (BM).

**ACKNOWLEDGEMENTS**

Substantial part of this work was carried out at Plant Science Laboratories, Dept. of Botany, University of Reading, England. I am most grateful to Professor V. H. Heywood and Professor D. M. Moore for providing facilities. The assistance of the entire members of the Electron microscope unit of Plant Science Lab. is gratefully acknowledged. I am also indebted to the directors and staff of the herbaria listed on page 12 from where collections were obtained on loan. Thanks are due to Dr. Roger Polhill (Kew), Dr. L. Liben (Brussels) and Dr. F. J. Breteler (Wageningen) for the hospitality extended to me during my study visits to their herbaria. The financial support from Federal Government of Nigeria and the Forestry Research Institute of Nigeria is highly appreciated.

REFERENCES

Allen, O. N. & Allen, E. K.

1981 The Leguminosae: A source Book of Characteristics, Uses and Nodulation. Macmillan Ltd., London.

Aubreville, A.

1935 Legumineuses nouvelles de la côte d'Ivoire. *Bulletin de la Société Botanique de France* 82: 602-603.

1959 La Flore Forestière de la Côte d'Ivoire. Ed. 2. Publication du Centre Technique Forestier Tropical No. 15, France.

Baker, E. G.

1913 In A. B. Rendle et al., Catalogue of the plants collected by Mr. & Mrs. P. A. Talbot in the Oban District of Southern Nigeria. British Museum Natural History, London.

1929 The Leguminosae of Tropical Africa 2. Unitas Press, Ostend.

BRUMMITT, R. K.

1965 New and little known species from the flora Zambesiaca area 18: *Bol. Soc. Brot.*, série 2, **39**: 157-189.

1968 The genus *Baphia* (Leguminosae) in east and north-east tropical Africa. *Kew Bulletin* **22**: 513-536.

DALZIEL, J. M.

1937 The Useful Plants of West Tropical Africa. Crown Agents, London.

DE WILDEMAN, E.

1925 *Baphia* DC in Plantae Bequaertinae **3**(3): 247-313. Universite de Gand.

HARMS, H.

1899 Leguminosae africanae 2. In ENGLER, Botanische Jahrbucher fur Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie **26**: 253-324.

HEPPER, F. N.

1958 In HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M., Flora of West Tropical Africa, ed. 2, 1(2): 511-513. Crown Agents, London.

ISAWUMI, M. A.

1978 Nigerian chewing sticks. Nigerian Field **43**(2): 50-58.

KEAY, R. W. J., ONOCHIE, C. F. A. & STANFIELD, D. P.

1964 Nigerian Trees **2**: 121-125, Govt. Printers, Lagos.

LANE-POOLE, C. E.

1916 Trees, Shrubs, Herbs and Climbers of Sierra Leone. Govt. Press, Free-town.

LESTER-GARLAND, L. V.

1921 A revision of the Genus *Baphia* DC. (Leguminosae). *Journal Linnean Society*, Botany **45**: 221-243.

LETOUZEY, R.

1979 Flore du Camerou Document Phytogeographiques No. 2. Paris.

PELLEGRIN, F.

1825 *Botanical cabinet* **4**: t. 367.

LODDIGES, C.

1924 Flore du Mayombe d'apres les recoltés de George Le-Testu. *Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie* N. S. Bot. 1. **26**: 91-94.

1949 Les Legumineuses de Gabon. Mémoires del'Institut d'Etudes Centrafricaines, pp. 244-259. Paris.

SOLADOYE, M. O.

1981 Systematic studies in the Genus *Baphia* Lodd. Ph. D thesis, University of Reading, England (Unpublished).

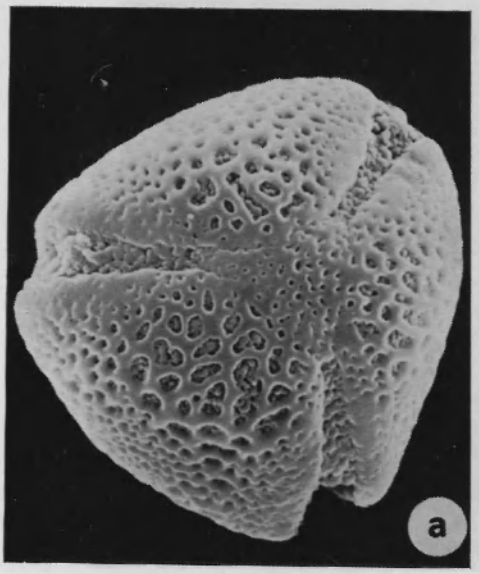
1982 New species of *Baphia* (Leguminosae-Papilionoideae) from Lower Guinea. *Kew Bulletin* **37**(2): 295-303.

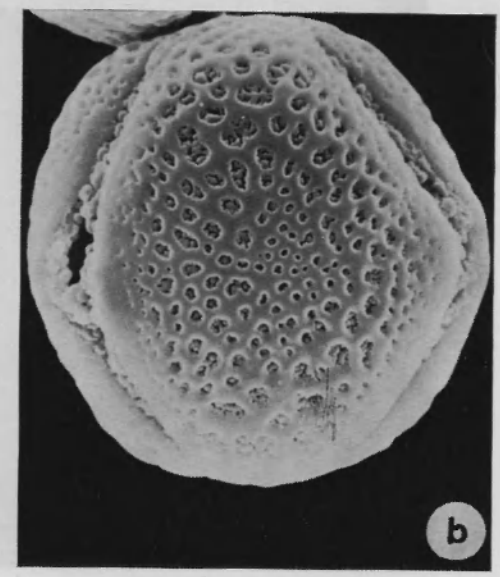
TOUSSAINT, L.

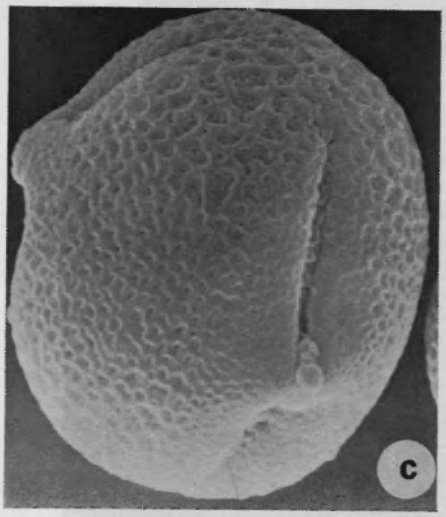
1953 *Sophoreae* in Flore du Congo Belge **4**: 4-54. I. N. E. A. C., Bruxelles.

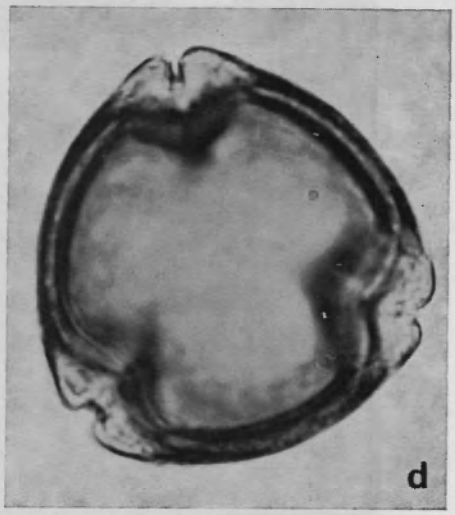
UNWIN, A. H.

1920 West African Forests and Forestry. Fisher Unwin Ltd., London.



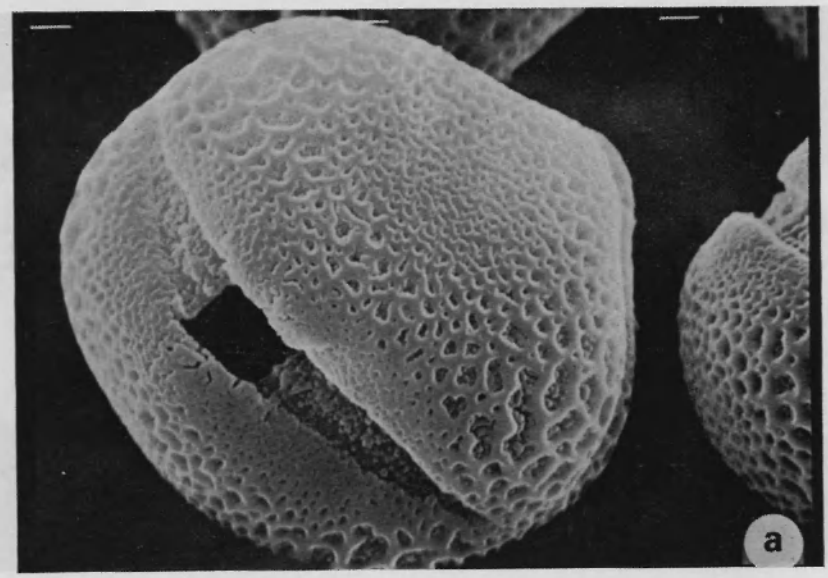



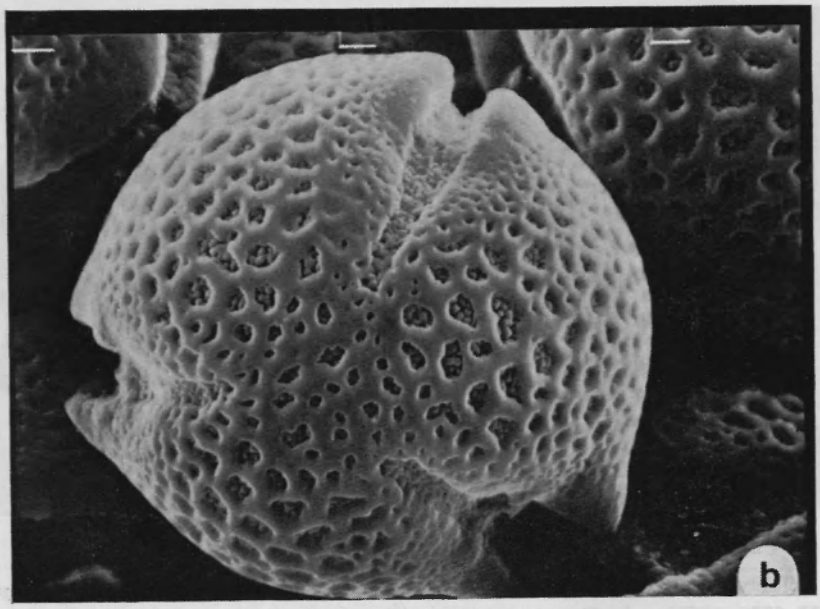




Scanning electron micrographs (except *d*) of *Baphia* pollen.

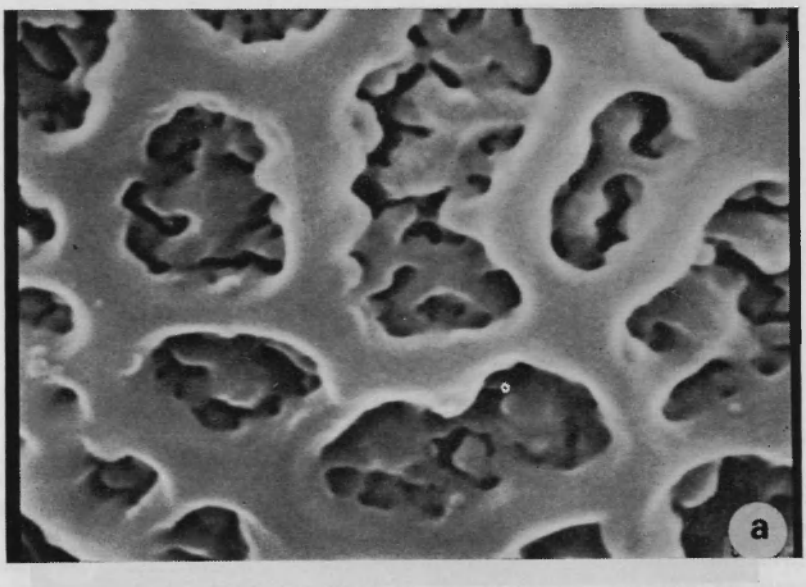
*a*, Polar view, 3-colporate pollen of *B. latiloi* × 3360, from *Latilo & Oguntayo*, FHI 6772 (FHI); *b*, Equatorial view of *a* × 3360; *c*, Equatorial view, tricolporate pollen of *B. nitida* × 3360, from *Soladoye & Daramola*, FHI 92617 (FHI); *d*, Light micrograph polar view of *B. spathacea* × 500, from *Linder* 160 (WAG).

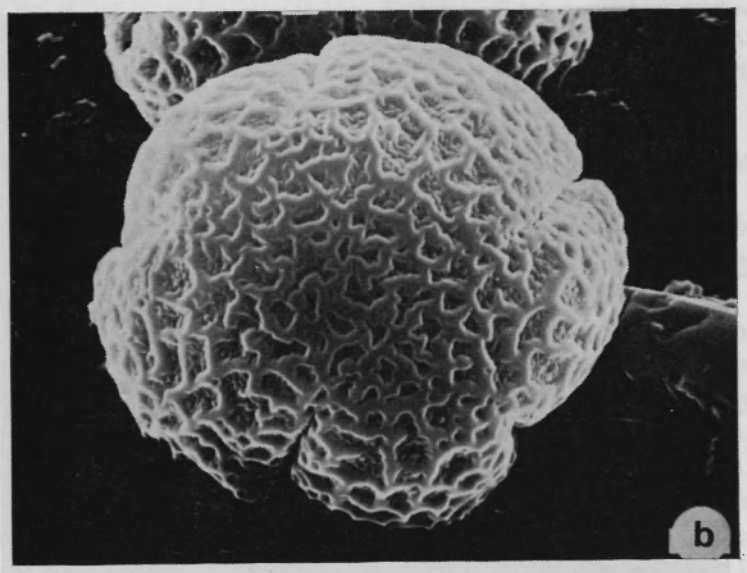



Scanning electron micrographs of *Baphia* pollen.

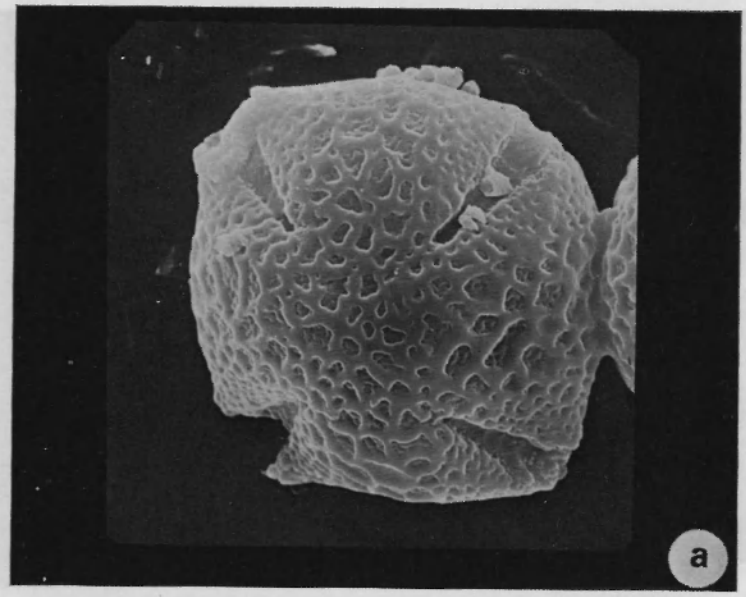
*a*, Colpus region of *B. pubescens* × 6000, from *Adebusuyi* FHI 58653 (FHI); *b*, Polar view of *a* × 6000.




Scanning electron micrographs of *Baphia* pollen.

*a*, Exine surface of Pl. II*a* × 36,000; *b*, Polar view, 5-colporate pollen of *B. heudelotiana* × 6000, from *Chillou* s. n. (P).





Scanning electron micrographs of *Baphia* pollen.
*a*, Polar view 4-colporate pollen of *B. leptobotrys* × 3360, from *Breteler* 1472 (WAG); *b*, Equatorial view of *a* × 3360.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 51-60 (1984).

# THREE NEW SPECIES OF *DROSERA* L. FROM AUSTRALIA

*by*

**KATSUHIKO KONDO**

Department of Environmental Sciences, Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University, Naka-Ku, Hiroshima City 730 Japan

**SUMMARY**

A recent study of *Drosera petiolaris* R. Br. taxonomically placed in subgen. Rorella, sect. Rossolis, ser. Lasiocephala points out a problem involving the identity of this species itself. The type specimen of *D. petiolaris* [Banks & Solander *s. n.* (BM)] is clearly representative of what is commonly found in Northern Australia and Papua New Guinea. However, no valid names have been discovered in the literature that can be given to other plant specimens resembling and closely related to *D. petiolaris*. There are at least three distinct taxa separated from *D. petiolaris*, which are described here as three new species, *D. dilatato-peticlaris*, *D. falconeri* and *D. lanata*.

A recent study of *Drosera petiolaris* R. Br. points out a problem involving the identity of this species itself (KONDO & LAVARACK, 1984). *Drosera petiolaris* was described by R. BROWN in DE CANDOLLE (1824, Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis **1**, p. 318) with the type specimen collected at Endeavour River, Northern Australia and deposited in the Banks Herbarium, the British Museum [Banks & Solander *s. n.* (BM); Fig. 1F]. By courtesy of the British Museum (Natural History), this type specimen was made a loan to me for investigation. It is noted that the type specimen is clearly representative of what is commonly found in Northern Australia and Papua New Guinea. However, the description and the original figures of *Drosera petiolaris* made by DIELS (1906, Engler's Das Pflanzenreich IV, 112, p. 102-103) are somewhat dissimilar to the type specimen. Moreover, the field, laboratory and cultivation studies lead to the recognition of at least three separate taxa from *D. petiolaris*. My continuing investigation has convinced me that these are indeed new species resembling and closely related to *D. petiolaris*.

**Drosera dilatato-petiolaris** Kondo, sp. nov. (Figs. 1A, 2A, B, C, 3A, E, F)

Species haec a *Drosera petiolari* differt petiolo 2.5-3.0 mm late dilatato; lamina circulari, 4-5 mm in diam., quasi plano-compressa; stipula 1, lanceolata; stylis 3-4, supra medium 5-6-lobatis; stigmatibus clavatis, bilobatis.

Perennial, scapose herb from a short rhizome encased in the petiole bases. All of the above-ground parts, except petals, pistils, stamens and upper surface of leaf-blades and sepals, slightly clothed with pilose hairs which have or not a few lateral, short, spine-like hairs. Black-coloured roots 10-30 cm long, clothed with wooly hairs. Leaves in basal rosettes, appearing in wet growing season; stipules 1, membranous, lanceolate, 5-8 mm long, 2-2.5 mm wide; petioles 3-11 cm long and 2.5-3 mm wide, the bases shaggier with long, silky, wooly, brown-coloured hairs, closely appressed to the bud and protecting it in the severe dry season; blades circular, 4-5 mm in diam., nearly compressed so as to have two opposite flat sides, with numerous glandular trichomes on the upper surface. Scapes 1-4, 3-30 cm high; one-sided raceme 1-12 cm long; pedicels 2-5 mm long. Flowers 3-30, perfect, 5-merous; sepals oblong to ovate, 3-5 mm long, 3-4 mm wide; petals purplish-pink or white, obovate to ovate, 6-7 mm long, 4-6 mm wide; stamens 2-4 mm long; ovary superior, with 3-4 carpels, 2-3 mm high; styles 3-4, 1-2 mm long, 5-6-lobed above the middle; stigmas bilobed, clavate. Seeds numerous, ellipsoid. Chromosome number 2n = 12.

TYPE: AUSTRALIA. NORTHERN TERRITORY: Howard River Estuary, near Darwin, February 6, 1982, *D. Falconer* s. n. [Holotype: Herbarium of Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University (*Kondo* 2234); Isotypes: NCU, NY, NSW, BRI].

**Drosera falconeri** Kondo & Tsang, sp. nov. (Figs. 1C, E, 2G, H, I, 3C, I, J, K, L)

Species haec a *Drosera petiolari* differt petiolo brevi et lato, oblanceolato, 9-30 mm longo, 3-7 mm lato; lamina circulari vel reniformi, 4-18 mm longa, 5-20 mm lata, subplana, reticulata, nervis atque reti venularum paginis inferioris satis prominentibus;

stipulis 1-2, subulatis; stylis 3, supra medium 4-6-lobatis; stigmatibus clavatis, profunde bilobis.

Perennial, scapose herb from small bulbs encased in the petiole bases. All of the above-ground parts, except petals, pistils, stamens and upper surfaces of leaf-blades, and sepals, slightly clothed with pilose hairs which have or not a few lateral, short, spine-like hairs. Blackish-brown-coloured roots 4-10 cm long. Leaves in basal rosettes, appearing in wet growing season; stipules 1-2, membranous, subulate, 3-5 mm long; petioles oblanceolate, 9-30 mm long, 3-7 mm wide, the bases shaggier with long, silky, wooly, whitish-brown-coloured hairs, closely appressed to the bud and protecting it in the severe dry season; blades circular or reniform, 4-18 mm long, 5-20 mm wide, rather flat, reticulate with the nerves and the network of veinlets rather prominent on the lower surface, with numerous glandular trichomes on the upper surface. Scapes 1-4, 3-15 cm high; one-sided raceme 1-9 cm long; pedicels 2-4 mm long. Flowers 2-30, perfect, 5-merous; sepals oblong to ovate, 2-3 mm long, 1-2 mm wide, with the upper surface glabrous; petals purplish-pink, obovate to ovate, 6-7 mm long, 5-6 mm wide; stamens 1-2 mm long; ovary superior, with 3 carpels, 2-3 mm high; styles 3, 1-2 mm long, 4-6-lobed above the middle; stigmas forked, clavate. Seeds numerous, ellipsoid. Chromosome number 2n = 12.

TYPE: AUSTRALIA. NORTHERN TERRITORY: a small population along the Fennis River, April 28, 1982, *D. Falconer* s. n. [Holotype: Herbarium of Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University (*Kondo* 2227); Isotypes: NCU, NY, NSW, BRI]

The name of this species was first proposed without accompanying Latin description by P. TSANG (1980, Carnivorous Plants Newsletter **9**, p. 46) and a second time by K. KONDO (1983, Carnivorous plants of the world in colour, publ. Ienohikari Association, Tokyo, p. 31).

**Drosera lanata** Kondo, sp. nov. (Figs. 1D, 2J, K, L, M, 3D, M, N, O)

Species haec a *Drosera petiolari* differt trichomatibus dendriticis, dense lanatis, argenteis; stipulis 6-8 mm longis, nonnisi apice in segmenta brevia dentiformia acuta subsetacea fissis; chromosomatum numero 2n = 19.

Perennial, scapose herb from small bulbs encased in the petiole bases. All of the above-ground parts, except petals, pistils, stamens and upper surface of leaf-blades and sepals, densely covered with wooly, dendritie, silvery hairs. Blackish-coloured roots 10-30 cm long. Leaves in basal rosettes, appearing in wet growing season; stipule 1, membranous, lanceolate, 6-8 mm long, slightly 2-6-lobed at the tip, acute; petioles 3.7-4.7 cm long, 2-3 mm wide, the bases shaggier with long, wooly, silvery hairs, closely appressed to the bud and protecting it in the severe dry season; blades circular, 3-5 mm in diam., concave, with numerous trichomes on the upper surface. Scapes 1-4, 8-5 cm high; one-side racemes 3-6 cm long; pedicels 2-3 mm long. Flowers 3-40, perfect, 5-merous; sepals oblong to ovate, 2-3 mm long, 1-2 mm wide; petals white, obovate to ovate, 6-9 mm long, 4-6 mm wide; stamens 2.5-3 mm long; ovary superior, with 3 carpels, 2-3 mm high; styles, 3, 2-3 mm long, 5-6-lobed above the middle; stigmas deeply forked, clavate. Seeds numerous, ellipsoid. Chromosome number 2n = 19 (hypertriploid).

TYPE: AUSTRALIA. QUEENSLAND: near Mareeba, Cape York Peninsula, March 28, 1982, leg. *P. S. Lavarack* s. n. [Holotype: Herbarium of Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University (*Kondo* 2149)].

ADDITIONAL SPECIMENS EXAMINED: AUSTRALIA. WESTERN AUSTRALIA: 77.2 km north of Turkey Creek Police Station, July 18, 1949, *R. A. Perry* 2514 (BRI); Bindoola Creek, 8.5 km west-southwest of Home Valley HS., northeastern Kinberleys, March 17, 1978, *M. Lazarides* 8610 (BRI). NORTHERN TERRITORY: 32.2 km southwest of Leguna Station, July 28, 1949, *R. A. Perry* 2632 (BRI). QUEENSLAND: 22.5 km northwest of Corinda, lat. 17° 42′ S, long. 138° 28′ E, May 7, 1974, *R. Carolin* 9141 (NSW).

## Key to the three new species of *Drosera* and their closely related species, *D. petiolaris*

1 Petioles, lower surface of blades and sepals, peduncles, and pedicels slightly clothed with pilose hairs which bear or not a few lateral, short, spine-like hairs; plants diploid:

2 Blades circular, 2-5 mm in diam., concave; petioles linear, 3-11 cm long; stipule 1, lanceolate:

3 Petioles up to 3 mm wide; styles 5-6-lobed above the middle . . . . . *D. dilatato-petiolaris*

3 Petioles up to 0.8 mm wide; styles continuously 4-5-dichotomous-branched up to the stigmas . . . . . *D. petiolaris*

2 Blades circular or reniform, 4-18 mm long, 5-20 mm wide, rather flat; petioles oblanceolate, 9-30 mm long, 3-7 mm wide; stipules 1-2, subulate . . . . . *D. falconeri*

1 Petioles, lower surface of blades and sepals, peduncles, and pedicels covered with wooly, dendritic hairs; plants hypertriploid (2n = 19) . . . . . *D. lanata*

## BIBLIOGRAPHY

KONDO, K. & LAVARACK, P. S.

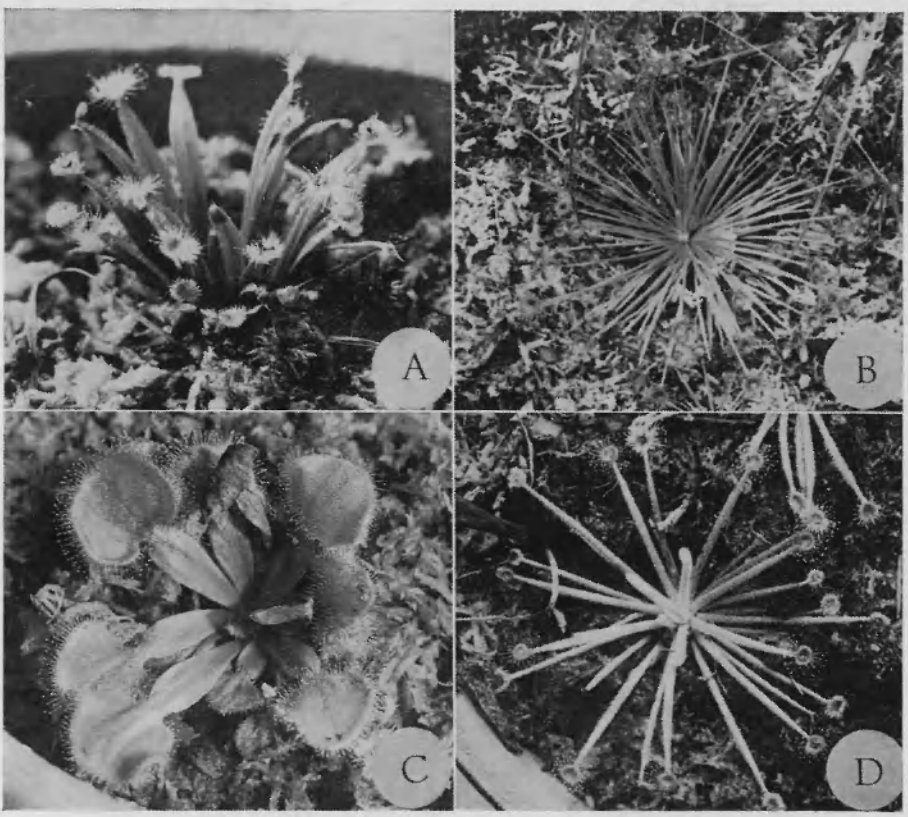
1984 A cytotaxonomic study of some Australian species of *Drosera* L. (Droseraceae). *Bot. Journ. Linnean Soc. London* **88**: in press.

# PLATES

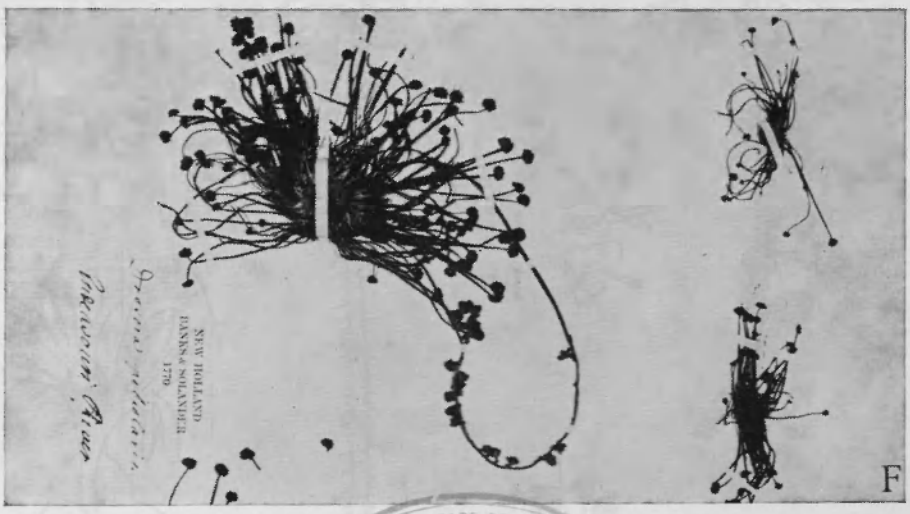
## Plate I

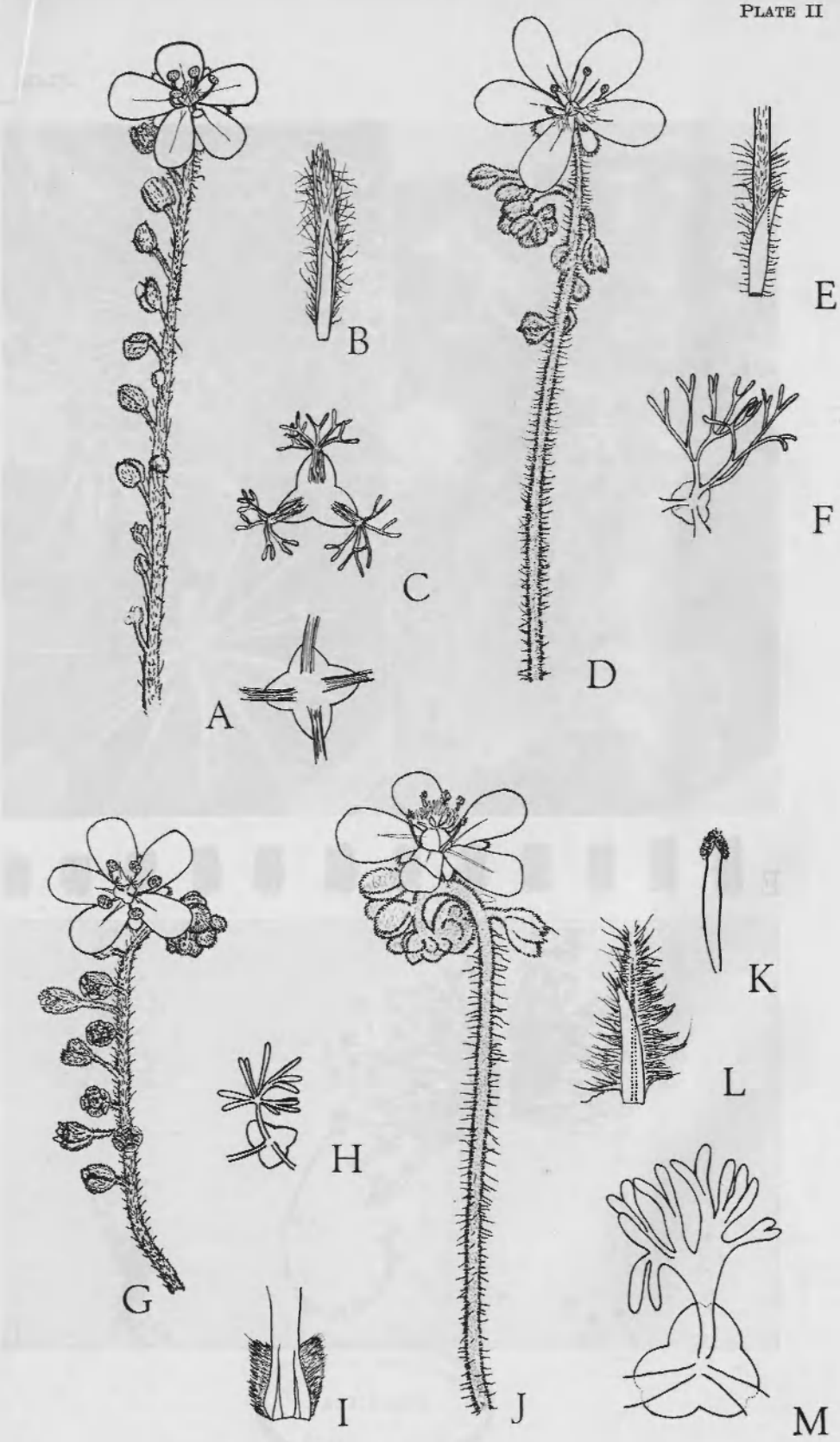
Three new species of *Drosera* L. and their closely related species, *D. petiolaris.*

A — *D. dilatato-petiolaris,* × 1.3. B — *D. petiolaris,* × 0.3. C — *D. falconeri,* × 1. D — *D. lanata,* × 0.7. E — Alignment of chromosomes at mitotic metaphase in *D. falconeri,* 2n = 12, × 2600. F — Type specimen of *D. petiolaris* [Banks & Solander *s. n.* (BM)], × 0.3.




E




A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M

## PLATE II

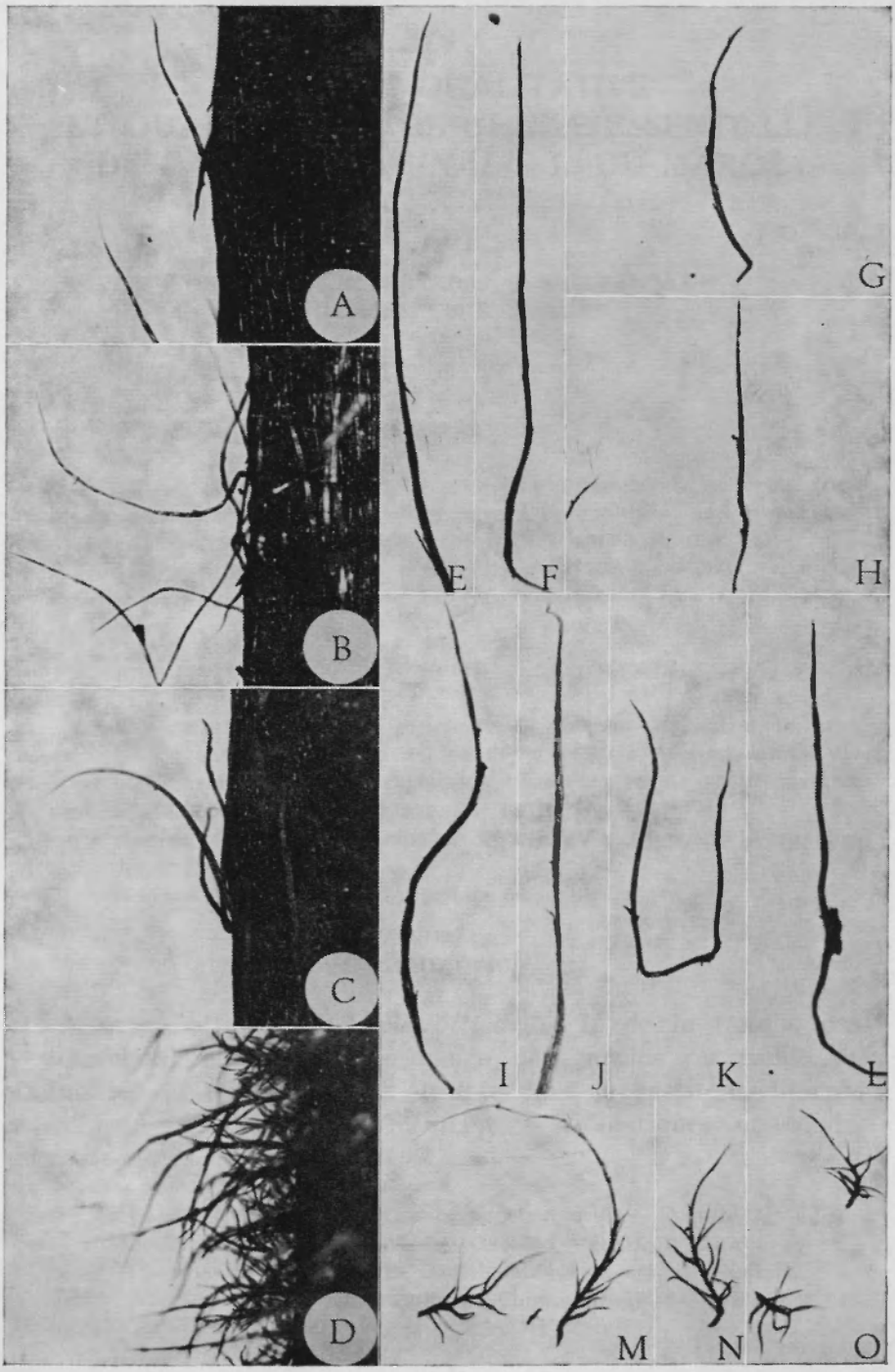
Three new species of *Drosera* and their closely related species, *D. petiolaris.*

A-C — *D. dilatato-petiolaris.* D-F — *D. petiolaris.* G-I — *D. falconeri.* J-M — *D. lanata.* A, D, G & J, × 1.5, flowering and fruiting inflorescences. B, E, I & L, × 2.3, stipules. C, H & M, × 7.5, and F, × 3.8, pistils. K, × 7.5, stamen.

## PLATE III

Trichomes of three new species and their closely related species, *D. petiolaris*, × 40.

A, E & F — *D. dilatato-petiolaris*. B, G & H — *D. petiolaris*. C, I, J, K & L — *D. falconeri*. D, M, N & O — *D. lanata*.


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 61-67 (1984).

# ANALYSE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DE L'HUILE ESSENTIELLE DE *SALVIA OFFICINALIS* L. DU MAROC

*par*

**M. HOLEMAN *, M. BERRADA *, J. BELLAKHDAR **, A. ILIDRISSI * et R. PINEL *****

**SUMMARY**

The steam distilled essential oil of *Salvia officinalis* L. collected from plants in the nonflowering stage, was analysed by analitycal and preparative gas phase chromatography and spectroscopic methods (IR, RM $^1$H).

The oil was found rich in ketones namely camphor and β-thujone. We have taken stock of the litteratur's results.

**RÉSUMÉ**

L'huile essentielle de *Salvia officinalis* L. obtenue par entraînement à la vapeur de plantes cueillies en dehors de la période de floraison, a été analysée par chromatographie en phase gazeuse analytique et préparative et par des méthodes spectroscopiques (IR, RHN $^1$H).

Le contenu de l'huile est riche en cétones, principalement le camphre et la β-thuyone.

Nous avons fait le point des résultats de la littérature.

## INTRODUCTION

LA sauge officinale (*Salvia officinalis* L. de la famille des Labiées) encore appelée sauge des jardins ou sauge de Dalmatie, est très largement utilisée dans le bassin méditérranéen pour ses propriétés médicinales arômatiques et condimentaires.

---

* Laboratoire de Chimie Organique Structurale — Faculté des Sciences — Université Mohamed V — Av. Ibn Batouta — RABAT (Maroc).

** Pharmacien chercheur en ethnobotanique et chimie végétale.

*** Adresse actuelle: Laboratoire de Chimie Analytique — Faculté des Sciences — Av. Louis Sallenave — 64000 PAU (France).

En phytothérapie moderne, on l'emploie couramment comme antisudoral, antiseptique ORL, pulmonaire et dermatologique, emménagogue, tonique gastrointestinal et hépatique, équilibrant nervin, stimulant capillaire, antilactation. Elle aurait de plus, en raison de la présence de substances oestrogénes, une réelle activité de régulation hormonale, ce qui justifierait son emploi dans les troubles de la ménopause.

Au Maroc, elle intervient très souvent dans les soins traditionnels sous l'appélation de es-salma ou es-salmiya et possède une bonne réputation de panacée. Dans le nord-prérifain où elle est cultivée, on l'emploie généralement en infusions ou décoctions comme emménagogue, diurétique, antidyspepsique et astringent. On pense de surcroît qu'elle guérit la timidité. Elle est parfois utilisée en magie pour rapprocher des êtres chers ou appelés à s'aimer (1) (fichier BELLAKHDAR).

La sauge officinale est aussi un condiment bien connu, intervenant en art culinaire et dans la préparation de boissons toniques et rafraichissantes. Sa toxicité, à fortes doses, n'est pas ignorée des populations qui lui attribuent certains symptômes convulsifs observés à la suite de surdosages (fichier BELLAKHDAR).

## PARTIE EXPERIMENTALE

*Salvia officinalis* L. a été récoltée à Ouezanne où elle est fréquemment cultivée dans les jardins et les cimetières. La première récolte a eu lieu au mois de mars 1981, la seconde au mois de juin 1983.

### 1) Obtention de l'huile

L'huile essentielle de *Salvia officinalis* L. a été obtenue à partir des parties aériennes de la plante séchée à l'ombre par entraînement à la vapeur avec des rendements respectifs de 0,65 % et de 0,68 %.

### 2) Appareillage utilisé

L'appareil de chromatographie analytique en phase gazeuse utilisé est du type GIRDEL série 300 équipé d'un détecteur à ionisation de flamme.

Les caractéristiques étaient les suivantes:

— colonne capillaire: 100 m × 0,5 mm — carbowax 20 M
— gaz vecteur: azote — pression 0,45 bar
— température injecteur: 50 à 190° C/90 à 190° C — program. 1° C/mn
— Température injecteur: 250° C
— température détecteur: 250° C
— débit hydrogène/air: 25/300 ml/mn
— volume injecté: 0,2 µl
— vitesse de déroulement: 2,5 mm/mn

L'appareil de chromatographie préparative utilisé est du type PERKIN ELMER F21 équipé d'un détecteur à ionisation de flamme.

Pour cette technique, nous avons utilisé quatre colonnes de 2 m × 5 mm remplies de carbowax 20 M, Superox (carbowax modifié), SE 30 et SE 52.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 1) Les résultats

Le chromatogramme analytique de l'huile essentielle de *Salvia officinalis* L. effectué dans les conditions indiquées montre vingt pics répérables. Les différents constituants identifiés ont été rassemblés dans le Tableau I avec les pourcentages qu'ils représentent dans l'huile.

Le Tableau I indique aussi la façon dont les produits ont été identifiés.

— TR signifie que le composant possède le même temps de rétention que le produit commercial de pureté vérifiée. De plus par addition de ce produit commercial dans l'huile (technique de l'étalon interne), le pic du composant correspondant se trouve augmenté dans le chromatogramme.

— IR et RMN indique qu'une petite quantité de produit pur a pu être isolée à partir de l'huile par chromatographie préparative et que les spectres IR et RMN $^1$H de ce produit sont parfaitement superposables à ceux de l'échantillon commercial correspondant de pureté vérifiée.

TABLEAU I

Composition chimique de l'huile essentielle de *Salvia officinalis* L. (récolte mars 1981)

| N° du pic | % | TR | IR | RMN | Produit |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5,6 (8,7) | + | | | α -pinène |
| 2 | 5,6 (6,4) | + | | | camphène |
| 3 | 3,7 (3,8) | + | | | β -pinène |
| 4 | 2,3 (3,1) | + | | | α -phellandrène |
| 5 | 15,3 (13,8) | + | + | + | cinéol-1,8 |
| 6 | 2,3 (1,3) | + | | | limonène |
| 7 | 2,7 (2,1) | + | + | + | α -thuyone |
| 8 | 24,9 (24,7) | + | + | + | β -thuyone |
| 9 | 22,6 (18,3) | + | + | + | camphre |
| 10 | 2,5 (7,0) | + | | | caryophyllène |
| 11 | 3,0 (0,6) | + | | | terpinéol |
| 12 | 2,4 (5,3) | + | | | bornéol |
| 13 | 1,6 | | | | |
| 14 | 1,1 | | | | |
| 15 | 1,2 | | | | |
| 16 | 0,9 | | | | |
| 17 | 0,9 | | | | |
| 18 | 0,3 | | | | |
| 19 | 0,3 | | | | |
| 20 | 0,7 | | | | |

() Pourcentage dans l'huile de la même espèce (récolte juin 1983).

Dans ces conditions, les produits identifiés représentent respectivement 92,9 % (pour le chromatogramme donné, mars 1981) et 95,1 % (récolte juin 1983) en poids de l'huile totale.

L'analyse de ce tableau permet de constater que dans nos essences la thuyone représente 27,6 % (et 26,8 %) du poids total de l'huile dont 24,9 % (et 24,7 %) pour la seule β-thuyone. C'est le composé principal.

Le camphre vient ensuite dans l'ordre des pourcentages dans une proportion proche de celles des thuyones.

Le cinéol-1,8 se démarque aussi par son taux élevé dans l'huile.

Nous avons rassemblé dans le Tableau II les données de la littérature concernant les constituants majeurs de *Salvia officinalis* L. Nous avons noté la provenance de la plante quand elle est donnée ainsi que son attribution botanique.

**2) Étude comparative de nos résultats avec ceux de la littérature**

L'examen du Tableau II montre que les composants de l'essence de sauge les plus importants sont l'$\alpha$ et la $\beta$-thuyone, le cinéol-1,8 et le camphre.

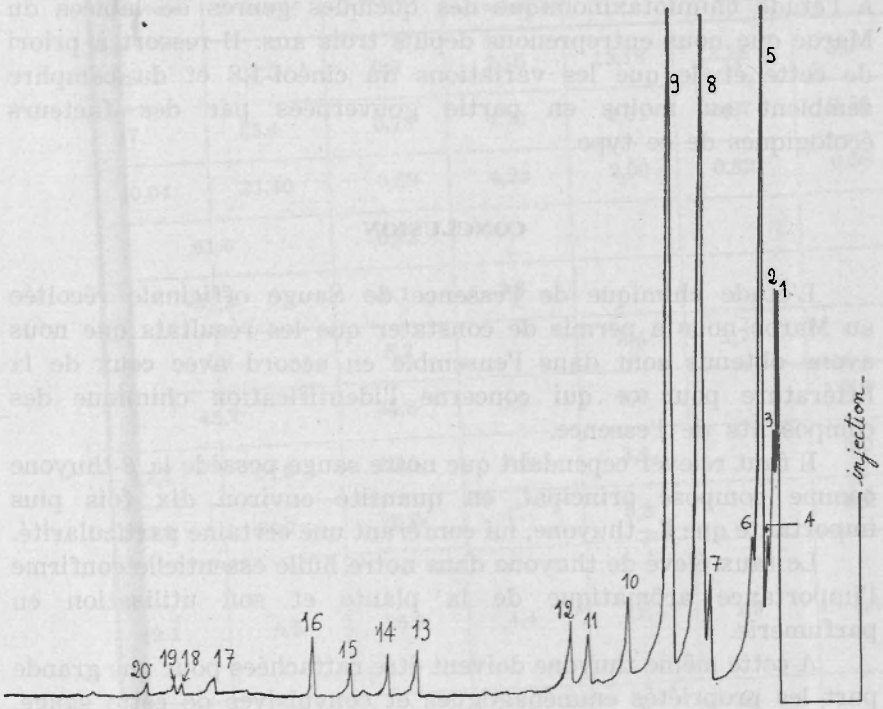



Fig. 1. — Chromatogramme de *Salvia officinalis* L. du Maroc (récolte mars 1981).

Si dans les résultats publiés par les auteurs faisant état de façon différentielle des pourcentages des deux isomères, l'$\alpha$-thuyone figure en général en quantité plus importante que l'isomère $\beta$, dans notre cas l'isomère $\beta$ est beaucoup plus représenté.

Il est probable que la composition générale des essences de sauge, en particulier celle des deux isomères de la thuyone varie avec la saison de récolte et le cycle végétatif de la plante. MORANI [dans (10)] et KARAWYA (10) ont mis en évidence dans leur publication l'importance de ces variations. Pour notre part il semble qu'il devrait être possible de corréler certaines variations

de terpènes à l'intérieur d'une même espèce avec un facteur qu'on pourrait appeler facteur d'aridité (rendant compte à la fois de la saison de récolte, de la nature des sols, de l'altitude, du type de climat, etc...). Cette présomption de corrélation nous est autorisée par les résultats que nous avons notés et se rapportant à l'étude chimiotaxinomique des quelques genres de labiées du Maroc que nous entreprenons depuis trois ans. Il ressort à priori de cette étude que les variations du cinéol-1,8 et du camphre semblent au moins en partie gouvernées par des facteurs écologiques de ce type.

## CONCLUSION

L'étude chimique de i'essence de Sauge officinale récoltée au Maroc nous a permis de constater que les résultats que nous avons obtenus sont dans l'ensemble en accord avec ceux de la littérature pour ce qui concerne l'identification chimique des composants de l'essence.

Il faut relever cependant que notre sauge possède la $\beta$-thuyone comme composé principal, en quantité environ dix fois plus importante que l'$\alpha$-thuyone, lui conférant une certaine particularité.

Le taux élevé de thuyone dans notre huile essentielle confirme l'importance arômatique de la plante et son utilisation en parfumerie.

A cette même thuyone doivent être rattachées pour une grande part les propriétés emménagogues et convulsives de cette sauge. Nous retrouvons d'ailleurs ces deux propriétés chez d'autres plantes à thuyone, consacrées par la tradition marocaine et présentant la même activité: en particulier l'Armoise bleue *(Artemisia mesatlantica)* et le thuya *(Callitris quadrivalvis)*.

La présence simultanée et synergique de cinéol-1,8, de camphre, de bornéol, de terpinéol et de thuyone expliquerait les fortes propriétés antiseptiques, pulmonaires et vulnéraires de la plante.

## REMERCIEMENTS

Nous tenous à remercier J. P. GORRICHON de l'ENSC de TOULOUSE pour le soutien bibliographique qu'il nous a procuré.

TABLEAU II

| Auteurs | Identification donnée par les auteurs | Provenance | α-pinène | β-pinène | Camphène | Cinéol-1,8 | α-thuyone | β-thuyone | Camphre | Trans caryophyllène | Bornéol | Acétate de bornyle | Terpinéol |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IVANIC et col., 1978 (9) | *Salvia officinalis* L. | Bulgarie (Serbie) | 3,98 | | 3,53 | 11,16 | 28 | 8,5 | 0,9 | 7,15 | 13,18 | 3,28 | 5,9 |
| IVANIC et coll., 1978 (9) | *Salvia officinalis* L. | Bulgarie (littoral) | 3,44 | | 0,75 | 10,48 | 37 | 23,4 | 0,73 | 4,23 | 2,01 | 0,87 | 0,56 |
| IVANIC et coll., 1978 (9) | *Salvia officinalis* L. | Bulgarie (littoral) | 3,35 | | 0,78 | 9,59 | 40,04 | 21,40 | 0,69 | 4,23 | 2,00 | 0,82 | 0,58 |
| DEVETAK et coll., 1976 (5) | *Salvia officinalis* L. | Yougoslavie | + | + | | ++ | 61,6 | | 0,42 | | | | |
| PECORARI et coll., 1981 (14) | *Salvia officinalis* L. | Italie | | 7,9 | | 15,9 | 31,3 | | 0,1 | 3,8 | | | |
| BRIESKORN et coll., 1960 (2) | *Salvia officinalis* L. | ? | 3,3 | 5,6 | | | 51 | | 8,2 | | 6,6 | 1,7 | |
| KARAWYA et coll., 1978 (10) | *Salvia officinalis* L. | Egypte | 5,0 | 3,6 | | 9,1 | 45,7 | | 23,6 | 0,5 | 0,9 | | 0,8 |
| Nous-mêmes, 1982 (8) | *Salvia officinalis* L. | Maroc | 5,6 | 3,7 | 5,6 | 15,3 | 2,7 | 24,9 | 22,6 | 2,5 | 2,4 | | 3,0 |
| Nous-mêmes, 1983 | *Salvia officinalis* L. | Maroc | 8,7 | 3,8 | 6,4 | 13,8 | 2,1 | 24,7 | 18,3 | 7 | 5,3 | | 0,6 |
| LAWRENCE et coll., 1971 (12) | *Salvia officinalis* L. | Allemagne Bulgarie France Yougoslavie | 1,5 | | 3,3 | 9,3 | 29,1 | 5,5 | 26,3 | 4,4 | tr. | 1,9 | 3,4 |
| GRUZNOV et coll., 1981 (6) | Sauge de Dalmatie | Yougoslavie | + | | + | ++ | +++ | | +++ | + | + | + | |
| BURGAR et coll., 1979 (3), 1980 (4) | Sauge de Dalmatie | ? | + | + | | ++ | +++ | | +++ | + | | | |
| LEMBERKOVICS et coll., 1978 (13) | *Salvia officinalis* L. | ? | | | | + | + | + | | | | | |
| KUBECZKA et coll., 1980 (11) | Sauge de Dalmatie | ? | | | | + | + | | + | | | | |

BIBLIOGRAPHIE

(1) BELLAKHDAR (J.), Medecine traditionnelle et toxicologie ouest-sahariennes, Rabat 1978, 256, Ed. techn. nord africaines.
(2) BRIESKORN (CH.) et WENGER (E.), Arch. Pharm., 1960, **21**, 293.
(3) BURGAR (M. I.), KARBA (D.) et KIKELJ (D.), Farm. Vestn., 1979, **30**, 253.
(4) BURGAR (M. I.), KARBA (D.), KIKELJ (D.) et MOHARIC (J.), Farm. Vestn., 1980, **31**, 151.
(5) DEVETAK (Z.), Glas Hem. Technol. Bosne Hercegovine, 1976, **23**, 25.
(6) GRUZNOV (K.), MASTELIC (J.), BORCIC (I.) et RUZIC (N.), Riv. Ital. EPPOS, 1981, **63**, 89.
(7) HANSON (W. I.) et HOCKING (G. M.), Econ. Botany, 1957, **2**, 64.
(8) ILIDRISSI (A.), Thèse de 3ème cycle, Université Mohamed V Rabat, 1982.
(9) IVANIC (R.), SAVIN (K.), ROBINSON (F.) et MILCHARD (M. J.), Acta Pharm. Jugosl., 1978, **28**, 65.
(10) KARAWYA (M. S.) et EL HAWARY (M. S.), Egypt. J. Pharm. Sci., 1978, **19**, 301.
(11) KUBECZKA (K. H.), Erfahrungsheilkunde, 1980, **29**, 486.
(12) LAWRENCE (B. M.), HOGG (J. W.) et TERHUNE (S. J.), Parfums Cosmet. Savons Fr., 1971, **1**, 256.
(13) LEMBERKOVICS (E.) et VERZAR (P. G.), Acta Pharm. Hung., 1978, **48**, 122.
(14) PECORARI (P.), MELEGARI (M.), VAMPA (G.), ALBASINI (A.), RINALDI (M.) et BIANCHI (A.), Boll. Chim. Farm., 1980, **119**, 584.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 69-75 (1984).

# SOBRE LA PRESENCIA DE *CISTUS INCANUS* L. EN LA PENINSULA IBERICA

*por*

**J. B. PERIS *, G. MATEO ** & R. FIGUEROLA ***

**ABSTRACT**

*Cistus incanus* L. is recorded for the first time in Iberican peninsula, and its taxonomic history is briefly commented. Its ecological and phytosociological behaviour is reported, and some phytogeographical remarks are made which lead the consideration of the Corsican-Sardinian-Balearic pathway as the most probable one for the Mediterranean migrations of several taxa, among which *C. incanus* is numbered. The material studied is deposited in the Herbarium of the Faculty of Pharmacy, University of Valencia (VF 6648).

**RESUMEN**

Se cita por primera vez *Cistus incanus* L. para la Península Ibérica y se comenta brevemente su historia taxonómica. Se precisa su comportamiento ecológico y fitosociológico y se hacen unas consideraciones fitogeográficas que llevan a considerar la via Corso-Sarda-Balear como la más probable seguida para la migración mediterránea por una serie de táxones entre los que se encuentra *C. incanus*. El material estudiado se encuentra depositado en el Herbario de la Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia (VF 6648).

## ANTECEDENTES HISTORICOS

DESDE que LINNEO (1753) describe la especie *C. incanus* la historia de esta planta ha sufrido los avatares más diversos. Han sido descritas otras que con posterioridad han resultado sinónimos o bien subespecies o variedades de ella, empezando por *C. villosus* y *C. creticus* del propio LINNEO.

* Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia.

** Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia.

WILLKOMM (1856) propone la especie *C. polymorphus* a la que asimila las poblaciones mediterráneo-occidentales del grupo. A este nuevo táxon adscribe las citas de una serie de localidades hispanas como las de Moncada (Valencia) de CAVANILLES y la de Valencia de DUFOUR; junto a otras más ambiguas como las de Cataluña (COLMEIRO), la Alta Alcarria (QUER), etc. Todas estas citas no han podido ser confirmadas y han sido consideradas erróneas (MARTIN BOLANOS & GUINEA, 1949).

Además, *C. incanus* que ha sido encontrado en diversos países mediterráneos como Grecia, Italia, Argelia, Líbano, etc. se considera en la actualidad, paradojicamente, que no existe en España ni tampoco en Francia, localidades clásicas lineanas.

La complicación nomenclatural en la que se ha visto envuelto *C. incanus* llega a su extremo cuando según PAU (1931) y DANSEREAU (1939) el tipo de *C. incanus* sería un híbrido entre *C. albidus* L. y *C. crispus* L.; según otros, tal como recoge RIZZOTTO (1979) el de *C. villosus* sería un *C. populifolius* L. Además, *C. villosus* aparece como *C. pilosus* L. en Species Plantarum (LINNEO, 1762). Por todo ello es posible que el primer nombre válido para la especie debiera corresponder a *C. creticus* L., Sp. Pl. ed. 2, 738 (1762), al que habría que subordinar los táxones infraespecíficos del grupo.

En concreto, las poblaciones observadas cerca de Valencia podrían haber correspondido, como denuncia PAU (l. c.) a híbridos entre las jaras habituales de la zona, especialmente *C. albidus* × *C. crispus;* y algo similar se podría suponer del resto de las citas clásicas ibéricas. Sin embargo, DANSEREAU (l. c.) afirmando que no existe en España, indica que existió en el pasado en la parte meridional. En cualquier caso, WARBURG (1968) in Flora Europaea, omite las siglas Hs y Ga en *C. incanus;* y por fin RIZZOTTO (l. c.) recoge las ideas actuales al respecto y señala la ausencia de la planta en la Península Ibérica.

## TAXONOMIA

Los caracteres de hojas adultas pecioladas y flores rosadas que se mantienen constantes en los indivíduos de las poblaciones recientemente descubiertas, nos conducen de forma inequívoca a *C. incanus.* Sin embargo, podemos afirmar que los caracteres que habitualmente se manejan para discriminar las subespecies

y variedades resultan bastante relativos, dada la gran variabilidad a que están sometidos, aún en poblaciones tan localizadas como las que aquí aludimos. Así, las hojas con frecuencia resultan ondulado-crespas y de pequeño tamaño acercándonos a la subespecie *creticus* (L.) Heywood. Otras veces son planas y mayores, pero el indumento de los sépalos, más o menos rico en pelos largos simples, acerca algunos ejemplares a la subespecie *incanus*. Igualmente la anchura de los pecíolos, la soldadura de estos con los de la hoja opuesta, la glandulosidad del indumento, etc. parecen resultar demasiado variables como para pensar puedan caracterizar poblaciones homogéneas, restringidas a un territorio limitado, y lo suficientemente diferenciadas de las de otros territorios, como para que se les pueda atribuir un status subespecífico claro. En este mismo sentido se manifiesta RIZZOTTO (l. c.) cuando comenta que ni siquiera existe aislamiento geográfico entre las distintas subespecies y a que hay poblaciones simpátricas del *creticus* con el *incanus*, del *incanus* con el *corsicus*, etc.

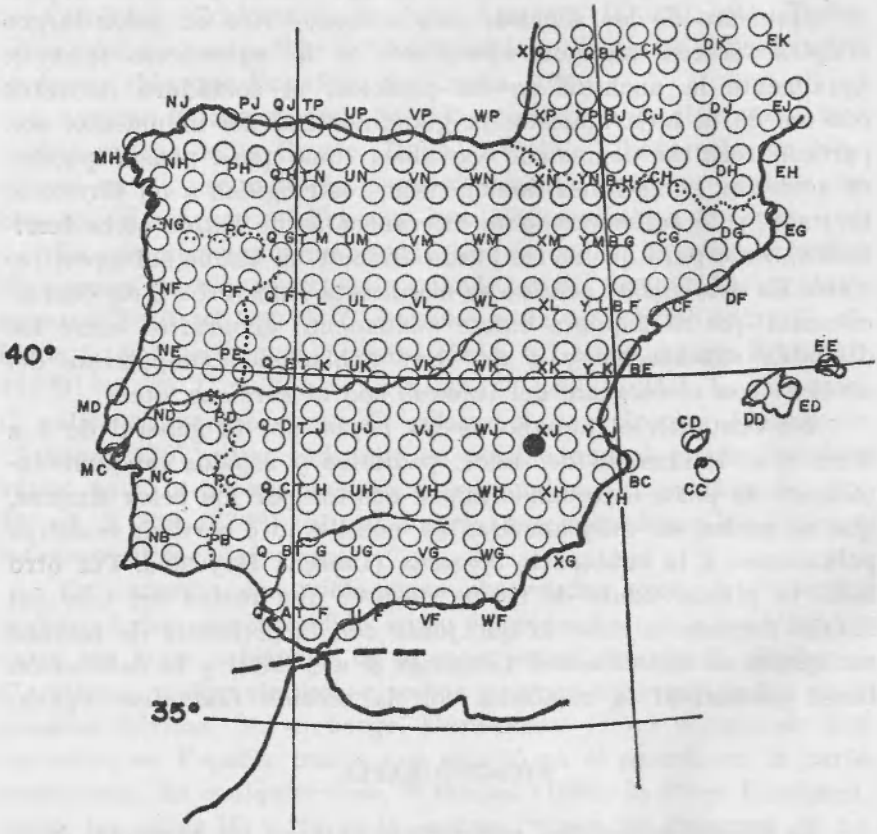
No obstante, el tamaño de las hojas, por lo general de 3 a 5 cm. y el indumento de tallos, pedicelos y sépalos predominantemente de pelos estrellados nunca ocultos por los pelos simples, que no suelen ser muy abundantes, nos llevan a atribuir nuestras poblaciones a la subespecie *corsicus* (Loisel.) Heywood. Por otro lado, la planta exuda de forma natural una resina del tipo del ládano durante el estio lo que junto con la presencia de taninos catéquicos no hidrolizables (SIMERAY & al., 1982) y la defoliación basal postestival la relaciona con la sección *Ladanium* Spach.

## FITOGEOGRAFIA

La planta se localiza geograficamente en un territorio bien delimitado: Sierra del Boquerón entre el Barranco de los Robles y El Molinar comprendido entre las cuadrículas U. T. M. 30SXJ5938 y 30SXJ5041 (Mapa 1). En esta área el rio Júcar se encañona entre Alcalá del Júcar y Jalance, de modo que sus aguas fluyen de W. a E. desde unos 500 hasta unos 400 m. s. m. Debido a esta dirección una de las dos laderas del estrecho posee una orientación practicamente constante al N. por lo que al unirse la humedad que emana del río a la débil insolación recibida, esa ladera se convierte en refugio para plantas de apetencias hídricas superiores a las de la mayor parte de las localidades periféricas,

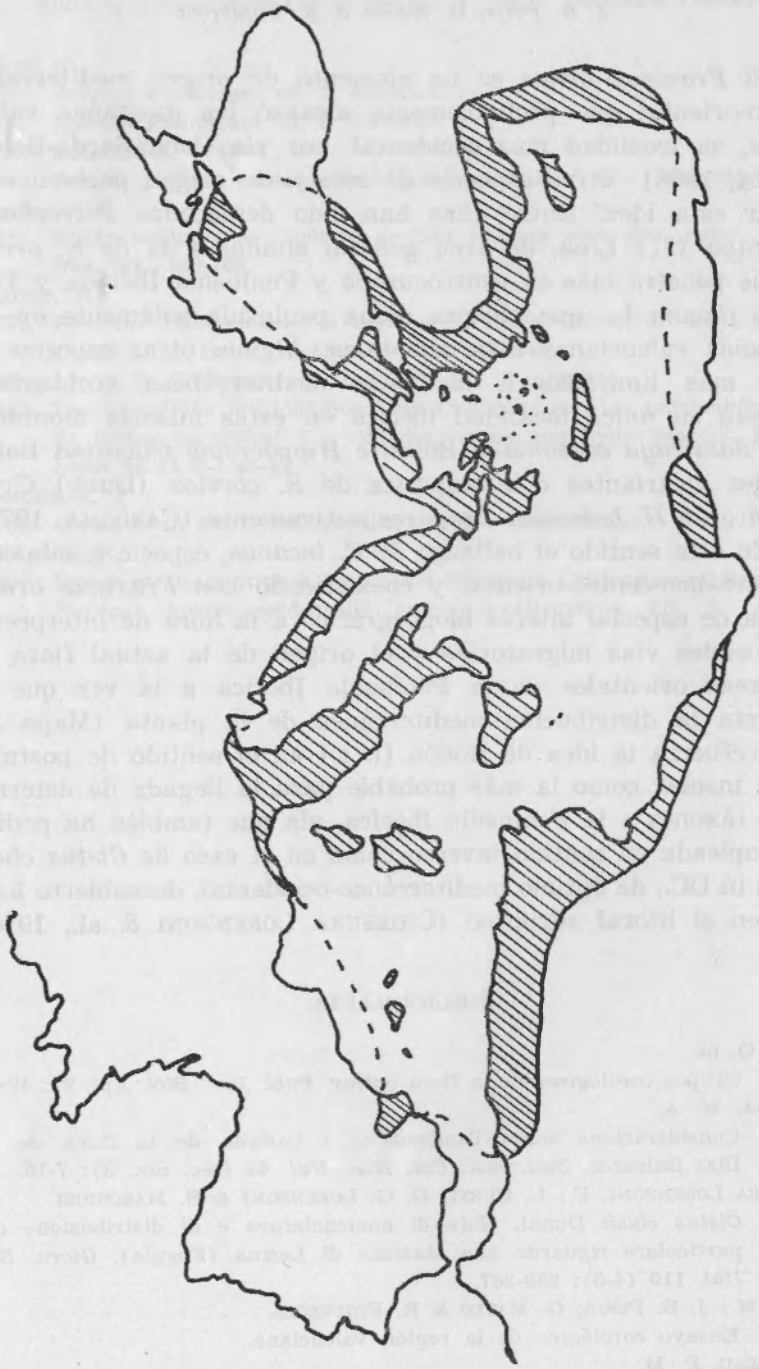
entre las que destacam *Fraxinus ornus* L., *Buxus sempervirens* L. y el propio *C. incanus*.

Corológicamente esta zona esta ubicada en el distrito cofrentino, sector Setabense, provincia Valenciano-Catalano-Provenzal-




MAPA 1.

Balear (COSTA & al., inéd.) y pertenece al horizonte inferior del piso bioclimático mesomediterráneo de ombroclima seco. En estas localidades *C. incanus* alcanza su óptimo en matorrales seriales de *Rosmarino-Ericion* Br.-Bl. 1931 donde matiza una variante local del *Helianthemo-Thymetum piperellae* Rivas-Goday 1958. Aparece también en etapas preforestales de *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975 y algo más raramente en formaciones mixtas de *Quercus rotundifolia* Lam. y *Quercus valentina* Cav.



MAPA 2.

Si *Fraxinus ornus* es un elemento de origen mediterráneo centro-oriental que probablemente alcanzó las montañas valencianas, su localidad más occidental, por via Corso-Sarda-Balear (BOLOS, 1958); otras especies de semejante origen parecen confirmar esta idea. Entre ellas han sido destacadas *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link, de área general similar a la de *F. ornus,* aunque penetra más en centroeuropa y Península Ibérica, y *Teucrium flavum* L., que alcanza dicha peninsula solamente en las montañas valencianas más orientales. Alguna otras especies de áreas más limitadas a las islas mediterráneas occidentales alcanzan su única localidad ibérica en estas mismas montañas como *Saxifraga cossoniana* Boiss. e *Hippocrepis valentina* Boiss. especies vicariantes o subespecies de *S. corsica* (Duby) Gren. & Godron e *H. balearica* Jacq. respectivamente (CARDONA, 1979).

En este sentido el hallazgo de *C. incanus,* especie igualmente mediterráneo-centro-oriental y coexistiendo con *Fraxinus ornus,* resulta de especial interés biogeográfico a la hora de interpretar las posibles vías migratorias y el origen de la actual flora de las áreas orientales de la Península Ibérica a la vez que se completa la distribución mediterránea de la planta (Mapa 2). Esto refuerza la idea de BOLOS (l. c.) en el sentido de postular la vía insular como la más probable para la llegada de determinados táxones a la Península Ibérica, vía que también ha podido ser empleada en sentido inverso como en el caso de *Cistus clusii* Dunal in DC., de óptimo mediterráneo-occidental, descubierto hace poco en el litoral adriático (CHIESURA LORENZONI & al., 1976).

## BIBLIOGRAFIA

BOLOS, O. DE

1958 Grupos corológicos de la flora balear. *Ppbl. Inst. Biol. Apl.* **27**: 49-71.

CARDONA, M. A.

1979 Consideracions sobre l'endemisme i l'origen de la flora de les Illes Baleares. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* **44** (sec. Bot. 3): 7-15.

CHIESURA LORENZONI, F.; L. CURTI; G. G. LORENZONI & S. MARCHIORI

1976 *Cistus clusii* Dunal. Note di nomenclatura e di distribuzione con particolare riguardo alla stazione di Lesina (Foggia). *Giorn. Bot. Ital.* **110** (4-5): 259-267.

COSTA, M.; J. B. PERIS; G. MATEO & R. FIGUEROLA

inéd. Ensayo corológico de la region valenciana.

DANSEREAU, P. M.

1939 Monographie du genre *Cistus* L. *Univ. Genève.*

LINNEO, C.
1753 Species Plantarum ed. 1. Holmiae.
1762 Species Plantarum ed. 2. Holmiae.
MARTIN BOLANOS & GUINEA
1949 Jarales y jaras (cistografía hispánica). *I. F. I. E.* — Madrid.
PAU, C.
1931 Visita botánica al Desierto de Las Palmas. *Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat.* **XI**: 163-169.
RIZZOTTO, M.
1979 Ricerche tassonomiche e corologiche sulle Cistaceae. 1. il genere *Cistus* L. in Italia. *Webbia* **33** (2): 343-378.
SIMERAY, J.; J. P. CHAUMONT; F. BEVALOT & J. VAQUETTE
1982 Les propriétés antifongiques des Cistacées et plus particuliérement de *Cistus laurifolius* L.: rôle des tanins non hydrolysables. *Fitoterapia* **53** (1-2): 45-48.
WARBURG, E. F.
1968 *Cistus* L. in *Flora Europaea* **2**: 282-284. Cambridge.
WILLKOMM, M.
1856 Icones et Descriptiones Plantarum Novarum Criticarum et Rariorum Europae Austro-occidentalis, praecipue Hispaniae. Vol. 2. Lipsiae.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 77-85 (1984).

# CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO CITOTAXONÓMICO DA FLORA DOS AÇORES — I

*por*

**MARGARIDA QUEIRÓS & J. ORMONDE**

Instituto Botânico da Universidade de Coimbra

**RESUMO**

Apresentamos uma primeira contribuição para o estudo citotaxonómico de algumas espécies da Flora dos Açores.

Os números cromossómicos das espécies *Sphaeropteris cooperi* (2n=138) e *Gaudinia coarctata* (2n = 14) parecem-nos ter sido determinados pela primeira vez.

Os resultados obtidos para as restantes estão de acordo com os dos nossos antecessores.

**RÉSUMÉ**

Les auteurs apportent une première contribution à la connaissance cytotaxinomique des plantes des Açores.

À notre connaissance, les nombres chromosomiques de *Sphaeropteris cooperi* (2n = 138) et *Gaudinia coarctata* (2n = 14) n'étaient pas encore connus.

Les autres comptages ont confirmé les résultats de nos devanciers.

**ABSTRACT**

Eight species from Açores were studied under the caryological point of view.

The chromosome numbers of the following taxa have not been published earlier: *Sphaeropteris cooperi* (2n = 138) and *Gaudinia coarctata* (2n = 14).

The other numbers are in accordance with those previously determined by other authors.

## INTRODUÇÃO

NESTA comunicação apresentamos uma primeira nota relativa à determinação dos números cromossómicos somáticos e respectivos cariótipos de algumas espécies da flora dos Açores. A mesma insere-se no interesse que tem despertado, nos últimos anos, entre os botânicos, os estudos citotaxonómicos da flora das ilhas macaronésicas, devido à presença de curiosos taxa endémicos.

De facto, verifica-se nestas ilhas um baixo grau de poliploidismo, sendo os *taxa* endémicos estudados na sua maioria diplóides e, muito provavelmente, os ancestrais de alguns *taxa* poliplóides europeus e norte-americanos (BORGEN, 1979; GIBBY, 1979; HUMPHRIS, 1979 e SUNDING, 1979).

Relativamente aos Açores, embora as contribuições para o seu conhecimento taxonómico sejam apreciáveis, o mesmo não acontece sob o ponto de vista cariológico.

Em 1977, BORGEN, ao apresentar uma lista de números cromossómicos de plantas vasculares da Macaronésia, observados quer por ela própria, quer por outros botânicos, não inclui referências a quaisquer plantas herborizadas ou provenientes dos Açores.

Efectivamente, a primeira determinação de números cromossómicos foi efectuada por RODRIGUES (1954) em espécimes de *Azorina vidalii* (Watson) Feer (2n = 56) provenientes da ilha de Santa Maria.

Em 1958, MANTON efectuou nova determinação em outro *taxon* herborizado nos Açores, a interessante ibero-macaronésica Pteridophyta *Culcita macrocarpa* C. Presl (n = 66-68).

No entanto, na segunda metade da década de 70, intensificaram-se os estudos citotaxonómicos em espécies herborizadas nos Açores ou provenientes daquele arquipélago pertencentes aos géneros *Asplenium, Deparia, Dryopteris, Origanum, Scrophularia, Leontodon* e *Tolpis*.

Sabendo-se que a vegetação dos Açores tem sido submetida, desde os primeiros tempos do povoamento, a uma pressão muito grande e constante por parte do homem e que, devido a ela, algumas alterações florísticas se têm observado, pode concluir-se que será do máximo interesse promover, sem perda de tempo, o seu estudo citotaxonómico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizámos plantas provenientes da germinação de sementes colhidas no estado espontâneo por um de nós (José Ormonde) nas ilhas Graciosa e Terceira e plantas vivas da ilha de São Miguel.

As sementes foram semeadas no Jardim Botânico de Coimbra. Logo que as plantas atingiram um estado conveniente, retiraram-se e fixaram-se no laboratório os respectivos meristemas radiculares.

Com o fim de obter preparações dos vértices vegetativos das raízes, seguimos a técnica normalmente utilizada:

1. Fixação em Navachine (modificação de Bruun).
2. Cortes transversais ao micrótomo com a espessura de 15 $\mu$ a 18 $\mu$ após prévia inclusão em parafina, segundo a técnica clássica.
3. Coloração com o violeta de genciana, segundo o método de La Cour (1937).

As preparações definitivas encontram-se nas colecções do Museu, Laboratório e Jardim Botânico da Universidade de Coimbra.

Infelizmente, não se conseguiram conservar em herbário espécimes dos taxa que estudámos, com excepção de espécimes de *Sphaeropteris cooperi* e de *Vicia hirsuta*, colhidos na ilha Graciosa, na mesma data e local de onde provieram as sementes utilizadas.

A ordenação e circunscrição das famílias das *Angiospermae* é a de Melchior (in Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien, ed. 12, 2, 1964), com ligeiras alterações quanto à família das *Leguminosae*.

As ilhas indicadas são representadas pelas seguintes abreviaturas: GRA — Graciosa; TER — Terceira; MIG — São Miguel.

## OBSERVAÇÕES

### CYATHEACEAE

**Sphaeropteris cooperi** (Hooker ex F. Mueller) Tryon Jr.

MIG: Caldeiras da Ribeira Grande, 29-VIII-1973, *Ormonde*, n.º 11/78/JP.

Não nos foi possível encontrar referências cariológicas sobre esta espécie. Pensamos que o número cromossómico 2n = 138 (fig. 1) é referido pela primeira vez.

Os cromossomas são de pequenas dimensões, de constrições medianas ou sub-medianas, e um par de cromossomas satelitíferos foi observado.

LEGUMINOSAE

**Vicia hirsuta** (L.) S. F. Gray

GRA: Pico da Achada, no interior da Caldeira, 31-VIII-1973, *Ormonde*, n.º 43/78/J. P.

TER: Quatro Ribeiras, 5-VIII-1973, n.º 47/8/J. P.

O número cromossómico 2n = 14 (fig. 2) está de acordo com os resultados publicados por FERNANDES & SANTOS (1971), DVORÁK & DADÁKOVÁ (1976), KOZUHAROV & PETROVA (1976) e HEDBERG & HEDBERG (1977). Não nos foi possível encontrar referências cariológicas relativamente às plantas macaronésicas.

**Medicago lupulina** L.

TER: São Mateus da Calheta, Chanoca, 17-VIII-1973, n.º 60/78/J. P.

Este taxon foi objecto de estudo por parte de diversos autores, embora não conheçamos qualquer referência dos mesmos, relativamente a espécimes macaronésicos.

Encontrámos 2n = 16 (fig. 3) de acordo com as contagens anteriores, entre as quais salientamos as de TISCHLER (1934), HEISER & WHITAKER (1948), LÖVE & LÖVE (1956), MARIANI (1963), GADELLA & KLIPHUIS (1966, 1968, 1970), FERNANDES & SANTOS (1971), LÖVE & KJELLQVIST (1974), FERNANDES, SANTOS & QUEIRÓS (1977) e MAGULAEV (1980).

Convém referir, porém, o número somático 2n = 32 encontrado por TSCHECHOW (1930), LESINS (1952) e HEYN (1956).

**Ornithopus pinnatus** (Miller) Druce

TER: São Mateus da Calheta, Chanoca, 17-VIII-1973, n.º 57/78/J. P.

Nos exemplares examinados, procedentes da localidade acima mencionada, encontrámos 2n = 14 (fig. 4) de acordo com as determinações de FERNANDES & SANTOS (1971) e FERNANDES, SANTOS & QUEIRÓS (1977) referentes a espécimes de Portugal, e de PAVONE, TERRASI & ZIZZA (1981) provenientes de plantas espontâneas da Sicília.

Os cromossomas, de pequenas dimensões, apresentam constrições medianas. Foi-nos possível observar um par de cromossomas satelitíferos.

GRAMINEAE

**Vulpia bromoides** (L.) S. F. Gray

TER: Quatro Ribeiras, 5-VIII-1973, n.º 46/78/J. P.

Constatámos a presença de 14 cromossomas somáticos (fig. 5) nas células meristemáticas de plantas provenientes de Quatro Ribeiras. Este número confirma as determinações de STAHLIN (1929), RODRIGUES (1953), HOLUB & al. (1972), QUEIRÓS (1973) e COTTON & STACE (1977). As determinações destes autores não se referem a plantas macaronésicas.

**Gaudinia coarctata** (Link) Durand & Schinz

TER: São Mateus da Calheta, Negrito, 16-VIII-1973, n.º 54/78/J. P.

Não nos foi possível encontrar referências cariológicas relativas a este taxon. Pensamos que o número cromossómico 2n=14 (fig. 6, 7) é aqui mencionado pela primeira vez. Não encontrámos diferenças sensíveis em relação ao cariótipo de *Gaudinia fragilis*. Num dos indivíduos estudados, observámos dois cromossomas supranumerários (fig. 7) assinalados por setas. Não nos foi possível verificar se os mesmos seriam heterocromáticos.

**Polypogon maritimus** Willd.

TER: São Mateus da Calheta, Negrito, 16-VIII-1973, n.º 56/78/J. P.

Determinámos para esta espécie 2n = 14 (fig. 8). Foi este igualmente o número diplóide encontrado por GARDÉ (1951), FERNANDES & QUEIRÓS (1969) e QUEIRÓS (1973) em plantas de regiões arenosas litorais de Portugal.

Devemos anotar igualmente a existência de indivíduos tetraplóides referidos por GARDÉ (op. cit.) e RODRIGUES (1953).

**Sporobolus indicus** (L.) R. Br.

TER: São Mateus da Calheta, Chanoca, 17-VIII-1973, n.º 58/78/J. P.

AVDULOV (1931), BROWN (1951), TATEOKA (1962), FERNANDES & QUEIRÓS (1969) determinaram para esta espécie 2n = 36. As nossas contagens estão de acordo com as dos autores citados (fig. 9).

Não podemos deixar de mencionar o número somático 2n=18 determinado por AVDULOV (1931) e 2n = c. 24 referido por GOULD (1966) e 2n = 24 por GOULD & SODERSTROM (1967).

As determinações cromossómicas acima citadas não se referem a plantas macaronésicas.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os estudos cariológicos efectuados incidiram exclusivamente sobre plantas provenientes das ilhas Graciosa, Terceira e São Miguel.

As plantas da Terceira foram recolhidas no litoral sul (São Mateus da Calheta), de 5 a 15 m de altitude, numa zona bastante exposta, de calhaus e rochas basálticas, ou solos areno-pedregosos, e no litoral norte (Quatro Ribeiras), acima de 150 m de altitude, em zona relativamente sombria, de solo areno-argiloso, próxima de matas de *Pittosporum undulatum*.

A importância da determinação do número cromossómico de *Vicia hirsuta*, proveniente da Graciosa, resulta do facto de as plantas obtidas no Jardim Botânico de Coimbra serem originárias

de sementes obtidas em espécimes que ocorriam numa zona de origem vulcânica, o Pico da Achada, a qual se encontra hoje completamente alterada pela construção do aeroporto da ilha.

Parece-nos de grande interesse a contagem dos cromossomas somáticos de *Sphaeropteris cooperi,* visto esta espécie, sendo originária da Austrália e ilhas visinhas, ter sido introduzida como planta ornamental em diversas regiões.

Em São Miguel, ocorre em várias localidades, tendo sido encontrada por um de nós (J. ORMONDE) numa zona vulcânica, bastante quente e húmida, relativamente sombria, rica em emanações sulfurosas e de luxuriante vegetação, especialmente pteridofítica (A. FERNANDES, 1983). Aqui, a *Culcita macrocarpa* atinge extraordinárias dimensões.

Ultimamente, o belo feto arbóreo, *Sphaeropteris cooperi,* tem sido encontrado em outras ilhas e hoje em certas localidades poder-se-á considerar naturalizado.

## BIBLIOGRAFIA

AVDULOV, N. P.

1931 Karyo-systematische Untersuchungen der Familie Gramineen. *Bull. Appl. Bot. Genet. Plant. Breed.,* Suppl. **44**: 1-428.

BORGEN, L.

1977 Chek-list of chromosome numbers counted in Macaronesian vascular plants. Oslo, 1977.

1979 Karyology of the Canarian Flora. *Plants and Islands.* London & outros, Edit. D. Bramwell: 329-347.

BROWN, W. V.

1951 Chromosome numbers of some Texas grasses. *Bull. Torrey Bot. Club,* **78** (4): 292-299.

COTTON, R. & STACE, C. A.

1977 Morphological and anatomical variation of *Vulpia (Gramineae). Bot. Not.* **130** (2): 173-187.

DVORÁK, F. & DADÁKOVÁ, B.

1976 Cytotaxonomic studies of some species of southern Moravia flora (Investigation of the chromosome numbers nº 3). *Folia Fac. Scient. Nat. Univ. Purkynianae Brunensis,* **17** (8), *Biol.* **56**: 5-107.

FERNANDES, A.

1983 Sphaeropteris cooperi *(Cyatheaceae). Iconogr. Sel. Fl. Azor.* 1 (2): 167-170, tab. 33.

FERNANDES, A. & QUEIRÓS, M.

1969 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. I. *Gramineae. Bol. Soc. Brot.,* 2.ª Sér., **43**: 20-140.

FERNANDES, A. & SANTOS, M. F.
1971 Contribution à la connaissance cytotaxinomique das *Spermatophyta* du Portugal. IV. *Leguminosae. Bol. Soc. Brot.*, 2.ª Sér., **45**: 177-225.

FERNANDES, A., SANTOS, M. F. & QUEIRÓS, M.
1977 Contribution à la connaissance citotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. IV. *Leguminosae* (Suppl. 2). *Bol. Soc. Brot.*, 2.ª Sér., **51**: 137-186.

GADELLA, TH. W. J. & KLIPHUIS, E.
1966 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. II. *Med. Bot. Mus. Herb. Rijksuniv. Utrecht*, **268**: 541-556.
1968 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. IV. *Med. Bot. Mus. Herb. Rijksuniv. Utrecht*, **274**: 168-183.
1970 Chromosome studies in some flowering plants collected in the French Alps (Haute-Savoie). *Rev. Genet. Bot.* **77**: 487-497.

GARDÉ, A.
1951 Breve nota sobre a cariologia de algumas Gramíneas portuguesas. *Genet. Ibér.* **3**: 145-153.

GIBBY, M.
1979 Palaeoendemism and Evolution in Macaronesian *Dryopteris*. *Plants and Islands*. London & outros, Edit. D. Bramwell: 347-358.

GOULD, F. W.
1966 Chromosome numbers of some Mexican grasses. *Canad. J. Bot.* **44**: 1683-1696.

GOULD & SODERSTROM, T. R.
1967 Chromosome numbers of Tropical American grasses. *Amer. J. Bot.* **54**: 676-683.

HEDBERG, I. & HEDBERG, O.
1977 Chromosome numbers of afroalpine and afromontane angiosperms. *Bot. Not.* **130** (1): 1-24.

HEISER, C. B. & WHITAKER, TH. W.
1948 Chromosome number, polyploidy and growth habit in California Weeds. *Amer. J. Bot.* **35**: 179-186.

HOLUB, J., MESÍCEK, J. & JAVURKOVÁ, V.
1972 Annotated chromosome counts of Czechoslovak plants (31-60). (Materials for «Flora CSSR» — 3). *Folia Geobot. Phytotax.* **7** (2): 167-202.

HUMPHRIS, C. J.
1979 Endemism and Evolution in Macaronesia. *Plants and Islands*. London & outros, Edit. D. Bramwell: 171-199.

KOZUHAROV, S. I. & PETROVA, A. P.
1976 Chromosome studies of the higher plants with Euroasiatic distribution in Bulgaria. *Fragm. Fl. Geobot.* **22** (3): 301-322.

LESINS, K.
1952 Some data on the cytogenetics of alfalfa. *J. Heredity*, **43** (6): 287-291.

HEYN, C.
1956 Some chromosome counts in the genus *Medicago*. *Caryologia*, **9**: 160-165.

LÖVE, A. & LOVE, D.
1956 Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Horti Gothob.* **20**: 65-291.

MAGULAEV, A. YU.
1980 Chromosome numbers of some *Fabaceae* in the north Caucasus. *J. Bot. URSS* **65** (6): 836-843.

MANTON, I.
1958 Chromosomes and fern phylogeny with special reference to «Pteridaceae». *J. Linn. Soc. London, Sér. Bot.*, **56**: 73-91.

MARIANI, A.
1963 Determinazione del numero cromosomico di alcune specie di *Medicago* con particolare riguardo alla *Medicago tuberculata* Willd. *Caryologia*, **16** (1): 139-142.

PAVONE, P., TERRASI, M. C. & ZIZZA, A.
1981 Números cromosomáticos de plantas occidentales, 113-128. *An. Jard. Bot. Madrid*, **38** (1): 273-280.

QUEIRÓS, M.
1973 Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das *Spermatophyta* de Portugal. I. *Gramineae*, Supl. 1. *Bol. Soc. Brot.*, 2.ª Sér., **47**: 77-103.

RODRIGUES, J. E. M.
1953 Contribuição para o conhecimento cariológico das halófitas e psamófitas litorais. Coimbra, 1953.
1954 Notas sobre a cariologia de *Cistus Palhinhaii* Ingram, *C. crispus* L., *Plantago maritima* L. e *Campanula Vidalii* Watson. *Bol. Soc. Brot.*, 2.ª Sér., **28**: 117-129.

STÄHLIN, A.
1929 Morphologische und zytologische Untersuchungen an Gramineen. I-II. *Wiss. Arch. Landwirtsch.* **1**: 330-398.

SUNDING, P.
1979 Origins of the Macaronesian Flora. *Plants and Islands.* London & outros, Edit. D. Bramwell: 13-40.

TATEOKA, T.
1962 A cytological study of some Mexican grasses. *Bull. Torrey Bot. Club*, **89**: 77-81.

TISCHLER, G.
1934 Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig- Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. *Bot. Jahrb.* **67**: 1-36.

TSCHECHOW, W.
1930 Karyologisch-systmatische Untersuchung des Tribus *Galegeae*, Fam. *Leguminosae. Planta*, **9**: 673-680.

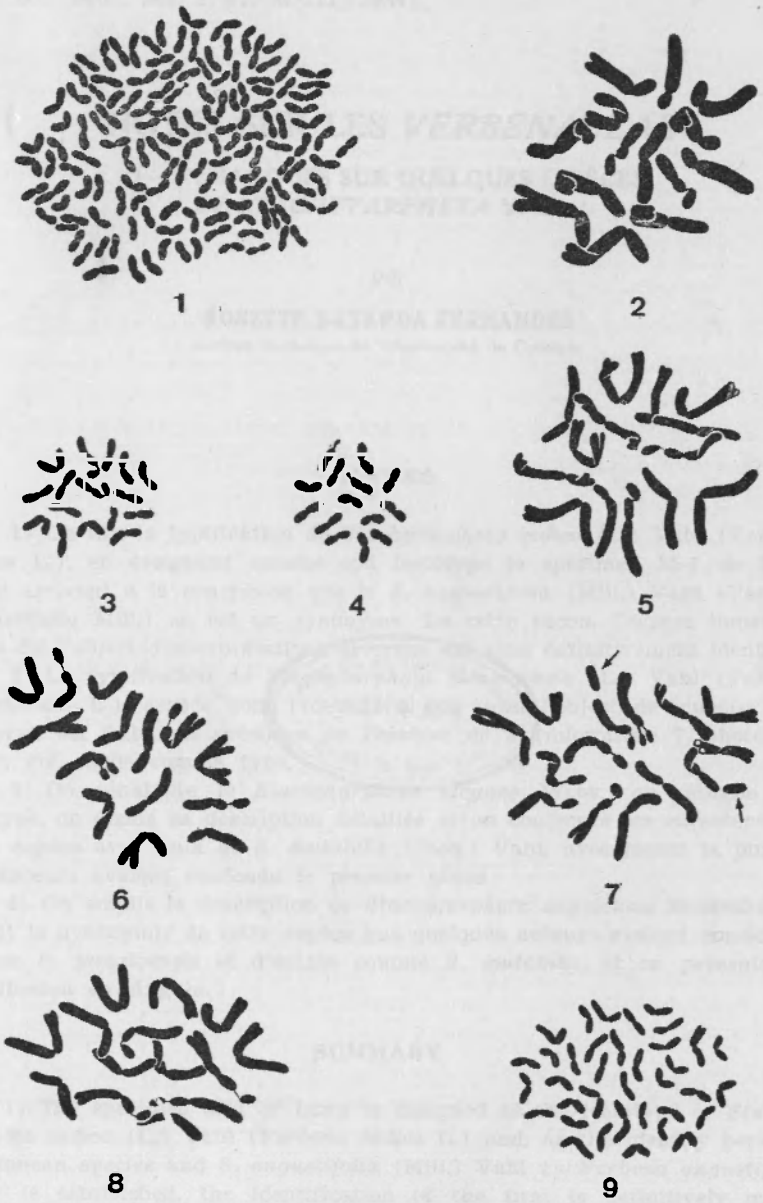



Fig. 1, *Sphaeropteris cooperi* (Hooker ex F. Muell.) Tryon Jr. (2n = 138). Fig. 2, *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray (2n = 14). Fig. 3, *Medicago lupulina* L. (2n = 16). Fig. 4, *Ornithopus pinnatus* (Mill.) Druce (2n = 14). Fig. 5, *Vulpia bromoides* (L.) S. F. Gray (2n = 14). Fig. 6, *Gaudinia coarctata* (Link) Durand & Schinz (2n = 14). Fig. 7, *Idem* (2n = 14 + 2). Fig. 8, *Polypogon maritimus* Willd. (2n = 14). Fig. 9, *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. (2n = 36). × ca. 3000.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 87-111 (1984).

# NOTES SUR LES *VERBENACEAE*

## I — REMARQUES SUR QUELQUES ESPÈCES DE *STACHYTARPHETA* VAHL *

*par*

**ROSETTE BATARDA FERNANDES**

Institut Botanique de l'Uuniversité de Coimbra

**RÉSUMÉ**

1) On fait la typification de *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl (*Verbena indica* L.), en désignant comme son lectotype le spécimen 35-1 de LINN et en arrivant à la conclusion que le *S. angustifolia* (Mill.) Vahl (*Verbena angustifolia* Mill.) en est un synonyme. De cette façon, l'espèce linnéenne, qui a été l'object d'interprétations diverses, est ainsi définitivement identifiée.

2) La typification de *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl (*Verbena jamaicensis* L.), espèce dont l'identité a été aussi l'object de quelque controverse, est faite, un spécimen de l'herbier de S (microfiche 7, photo 13) ayant été choisi comme type.

3) On réhabilite le *Stachytarpheta elegans* Welw., on désigne son holotype, on donne sa description détaillée et on confronte les caracteres de cette espèce avec ceux de *S. mutabilis* (Jacq.) Vahl, avec lequel la plupart des auteurs avaient confondu le premier taxon.

4) On amplie la description de *Stachytarpheta angolensis* Moldenke, on établit la synonymie de cette espèce que quelques auteurs avaient considerée comme *S. jamaicensis* et d'autres comme *S. mutabilis,* et on présente sa distribution en Angola.

**SUMMARY**

1) The specimen 35-1 of LINN is designed as the lectotype of *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl (*Verbena indica* L.) and, as the identity between the linnean species and *S. angustifolia* (Mill.) Vahl (= *Verbena angustifolia* Mill.) is established, the identification of the first is definitively made.

2) The typification of *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl (*Verbena jamaicensis* L.), species which has been interpreted in different ways by the authors, is also made, a sheet of the linnean herbarium of S (microfiche 7, photo 13) being choised as the type.

---

* Travail envoyé pour publication en 30-IX-1983, intégré dans le plan du EcC2, de l'I. N. I. C.

3) *Stachytarpheta elegans* Welw. is rehabilitated, its holotype is designed, an enlarged description is presented and the confrontation between this taxon and *S. mutabilis* (Jacq.) Vahl, a species with which the first has been confused, is presented in a table.

4) The description of *Stachytarpheta angolensis* Moldenke is enlarged, its synonymy established, and a list of the specimens existing in herbaria to this day is presented.

PENDANT la détermination de quelques échantillons de *Stachytarpheta* de l'Angola et de l'aire de la Flora Zambesiaca, des doutes se nous sont posés relativement à l'interprétation que les auteurs ont donnée à certaines espèces. Nous essayons dans ce travail à éclaircir ces doutes.

## A — Identification et typification de *S. indica* (L.) Vahl (*Verbena indica* L.)

Étant donné qu'il s'agit d'une espèce linnéenne, c'est-à-dire une des premières à être décrite, il fallait savoir, tout d'abord, si quelqu'un avait déjà fait sa typification. En consultant l'étude de J. P. M. BRENAN (in Kew Bull. **1950**: 223-226, 1950) sur les espèces existant dans l'aire de la Flore of West Tropical Africa, où le *Stachytarpheta indica* était envisagé, nous avons constaté que rien n'y était dit au sujet de sa typification. De plus, DANSER (in Ann. Jard. Bot. Buitenz. **40**: 5-7, 1929) [1] ne faisait aussi aucune référence à ce problème. Nous avons vérifié encore que, comme VAHL (Enum. **1**: 205-206, 1804), tous les auteurs qui se sont occupés de ce genre ont considéré le *S. indica* comme une espèce différente de *S. angustifolia* (Mill.) Vahl. D'autre part, l'examen de la microfiche 35-1 de LINN nous a montré que le spécimen qu'elle représente et qu'y a été identifié par LINNÉ comme *Verbena indica* est très semblable avec les échantillons qui se trouvent dans les herbiers (y incluant ceux de l'Angola et de la Guinée-Bissau) déterminés comme *S. angustifolia*, beaucoup desquels ont été référés par quelques auteurs dans leurs ouvrages à cette dernière espèce.

*Verbena indica* L. a été décrit dans Systema Naturae (**2**: 851, 1759) par la phrase suivante: «Verbena diandra, spicis longissimis

[1] «Über die niederlandisch-indischen Stachytarpheta-Arten und ihre Bastarde nebst Betrachtungen über di Begrenzung der Arten im Allgemeinen».

carnosis nudis, foliis lanceolato-ovatis oblique dentatis, caule laevi», sans mention de l'origine.

Dans Species Plantarum (ed. 2, 1: 27, 1762), LINNÉ répète cette phrase, donne comme l'habitat de la plante «Zeylona», indique qu'elle est annuelle, qu'il l'avait obtenue par l'intermédiaire de «Dav. Royen» [1] et la compare avec *V. jamaicensis,* l'espèce suivante dans le même ouvrage. Comme résultat de cette comparaison, on conclut que le *V. indica* possède: a) une tige glabre; b) des feuilles aussi glabres, plus étroites que celles de *V. jamaicensis,* atténuées vers la base et non avec le pétiole largement margine (cas de *V. jamaicensis*); c) des feuilles dentées à la marge (dents obtuses) et non serrées comme chez le *V. jamaicensis.*

Dans LINN, l'échantillon 35-1 a été déterminé comme *indica* par LINNÉ lui-même [2], qui y a aussi écrit les lettres HU, en signifiant que la plante a été cultivée à l'Hortus Upsaliensis. Le dit échantillon se compose de deux fragments, dont un (celui de gauche) possédant toutes les feuilles étroitement lancéolées et l'autre les feuilles inférieures plus larges, ovées-lanceolées, mais les supérieures aussi étroitement lancéolées. Dans les deux fragments, toutes les feuilles sont très atténuées vers la base et la plupart aussi vers le sommet et possèdent jusqu'à 9(10) dents de chaque côté. Les caractères des épis et des fleurs ne peuvent pas être observés sur la microfiche.

JACQUIN (Observ. 4: 7, t. 86, 1771) présente une description et la figure de *Verbena indica* L., basées sur une plante cultivée, laquelle, comme celle de l'Hortus Upsaliensis, était annuelle et glabre. Les feuilles de la plante y représentée étaient aussi lancéolées et atténuées vers les deux extrémités, mais quelqu'unes à 14 dents, ce qui peut être une liberté de l'artiste, pour lequel un nombre plus ou moins élevé de dents pourrait n'avoir pas une grande importance, puisque d'autres y possèdent seulement 8 sur chaque marge.

---

[1] D'après J. E. SMITH (in Rees Cycl. 33, 2: n° 2, 1816, «Van Royen sent seeds to Linnaeus, who raised the plant in his stove». Ce VAN ROYEN était DAVID VAN ROYEN (dont le nom a été abrégé par LINNÉ comme DAV. ROYEN), neveu de ADRIAN VAN ROYEN et qui a été le successeur de son oncle comme professeur de botanique à Leyden et directeur du jardin botanique en 1754.

[2] Cf. Savage, Cat. Linn. Herb.: 4 (1945).

VAHL (Enum. 1: 206, 1804), qui fait le transfert de l'espèce linnéenne dans son genre *Stachytarpheta,* considère (op. cit.: 205) que la plante référée par JACQUIN ne correspond pas au vrai *V. indica* L., mais au *V. angustifolia* Mill. (cela malgré les 14 dents d'une des feuilles de la figure de JACQUIN) [1]. VAHL remarque encore que la plante cultivée dans les jardins botaniques et les spécimens existant dans les collections (en incluant un échantillon qu'il avait reçu de l'Hortus Upsaliensis) sous le nom de *V. indica* n'étaient pas l'autentique *V. indica* L., mais qu'ils appartenaient tous au *V. angustifolia* Mill. Cependant, il donne de *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl (op. cit.: 206) une description («foliis lanceolato-oblongis basi attenuatis remote dentatis cauleque glaberrimis...») qui s'approche beaucoup de celle qu'il présente pour *S. angustifolia* (op. cit.: 205) («foliis lanceolatis utrinque attenuatis remote serratis glabris») et indique l'espèce seulement pour Ceylan (loc. class.) et la Guinée. J. E. SMITH (loc. cit.), à son tour, admet que le *Verbena indica* cité par JACQUIN, correspond au *V. indica* L. et non au *V. angustifolia* Mill., espèce que d'ailleurs il n'avait pas vue, la considérant toutefois différente de l'espèce linnéenne. D'autre part, selon le même auteur, le fragment de gauche du spécimen 351-1 de LINN, à feuilles plus étroites, ne serait que «a mere variety» du *V. indica,* correspondant possiblement à ce que VAHL avait reçu du Jardin de Upsal et avait pris comme le *Verbena augustifolia* Mill.

En nous guidant par les clefs de BRENAN (op. cit.: 223) pour faire l'identification du spécimen 35-1 de LINN, en ayant recours aux caractères des feuilles, les seuls qui y peuvent être distinctement appréciés, nous sommes arrivée au *Stachytarpheta angustifolia* et non au *S. indica,* lequel est placé par BRENAN dans le groupe des espèces à feuilles larges — «ovate to elliptic or oblong-elliptic» — et à dents de la marge rapprochées et nombreuses — «teeth close and numerous, 11-18 on each margin, rarely as few as 10». Par conséquent, l'interprétation de BRENAN du *Verbena indica* ne s'accordait pas avec la plante de LINN, laquelle nous semblait être le type de ce taxon, puisqu'aucun autre échan-

---

[1] Étant donné que *V. angustifolia* Mill. possède des feuilles à 9(10) dents sur chaque marge, on voit qu'un nombre plus élevé de dents n'empêchait pas VAHL de considérer cette espèce identique à la plante représentée par JACQUIN!

tillon pouvant servir à la typification n'existe et qu'aucune figure n'est référée par LINNÉ dans le protologue de son espèce qui puisse être désignée comme le type. De plus, VAHL cite le *Stachytarpheta indica* pour la Guinée, tandis que l'espèce à ce nom n'est pas référée pour cette région par F. N. HEPPER qui a suivi BRENAN dans son étude du genre *Stachytarpheta* pour Flore of West Tropical Africa (ed. 2, 2: 434, 1963). Or, pour la Guinée (région qui, prise dans un sens large, comprend les actuelles Guinée-Bissau et Guinée-Conakry, ainsi que le Sénégal et la Gambia, ce qui possiblement était l'interprétation de Vahl), dans le même ouvrage, seul le *S. angustifolia* est cité. De cette façon, d'après la distribution, le *S. angustifolia* de la Flore of West Tropical Africa correspondrait au *S. indica* au sens de VAHL.

Comme les caractères du calice semblent de grande importance pour la distinction de quelques espèces de ce genre et ils ne pouvaient pas être analysés sur la microfiche du spécimen 35-1, nous nous sommes adressée à M. le Prof. J. P. M. BRENAN, en lui exposant les données ci-dessus mentionnées et en lui demandant d'examiner le dit spécimen. Ce distinct botaniste, à qui nous sommes très obligée de la satisfaction qu'il a donnée à notre demande, nous a envoyé la réponse suivante:

«I have carefully examined the specimen No 35-1 in the Linnean Herbarium at the Linnean Society. The description of it on pages 1-2 of your letter is correct and accurate. Although the larger fragment has, as you say, broader leaves than the other, I can readily match them among specimens from West Africa labelled *S. angustifolia,* and the upper leaves of this fragment are linear-lanceolate. The distinctive toothing of the leaves on both fragments matches well with that of *S. angustifolia,* but not with was been called *S. indica.* There are also differences in the indumentum of the leaves which correspond with what was been called *S. angustifolia.*

As you rightly say, the calyx is very important. Although I did not dissect the Linnean specimen, I examined the calyces under the high power of a dissecting microscope and could see no sign of central teeth.

In other words, the type of *Verbena indica* L. and hence of *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl fits well with what has been called *S. angustifolia,* but not with other species.

There is no reason to doubt that 35-1 is the type of *V. indica* and *S. indica* must be used for what has been called *S. angustifolia* (Mill.) Vahl. *Verbena angustifolia* Mill., the basionym, was not published until 1768.

The only problem remaining is that I cannot match specimen No 35.1 with anything at Kew from Ceylon or India. Can Linnaeus have been in error in attributing Ceylon as the country of origin?».

Comme on le voit, non seulement le Prof. BRENAN a identifié l'échantillon 35-1 comme nous l'avions fait, c'est-à-dire, comme *S. angustifolia* [1], mais aussi, d'après lui, cet échantillon représente le type de *S. indica* (L.) Vahl (*Verbena indica* L.), comme nous aussi le croyions.

Cependant, dans la correspondance échangée entre nous et le Dr. C. E. JARVIS, qui a été chargé par le British Museum de faire la typification des espèces linnéennes (Linnean Society Typification Project), concernant la typification d'une autre espèce linnéenne [*S. jamaicensis* (L.) Vahl = *Verbena jamaicensis* L.], ce chercheur nous a exprimé ses doutes relatives à la typification de *Verbena indica* L. par l'échantillon 35-1. De plus, il nous a envoyé la photocopie d'une lettre du Prof. STEARN en réponse à MOLDENKE, le spécialiste des Verbénacées, relative aussi au même problème. D'après STEARN, le spécimen sur lequel la description originale de *V. indica* L. a été basée peut n'exister pas à présent et, par le fait que les dents de la marge des feuilles de l'échantillon 35-1 de LINN ne sont pas obtuses, puisque la marge est serrée (?), il doit être éliminé comme le type de cette espèce-là.

En opposition au point de vue de STEARN et en faveur de la typification de *Verbena indica* par l'échantillon 35-1 de LINN, nous présentons les arguments suivants:

1) Le spécimen 35-1, par la forme des feuilles et par la glabricité des tiges des deux rameaux, s'accorde avec la «phrase name» de 1759 (description originale) de *V. indica,* laquelle est répétée en 1762. C'est-à-dire, à cette dernière date, LINNÉ n'a pas changé l'idée qu'il faisait de l'espèce lors de sa publication.

---

[1] Nous ne connaissons pas le type de *Verbena angustifolia* Mill., mais BRENAN (op. cit.: 236, 1950) l'a étudié et a conclu qu'il est «obviously conspecific with our African plants» (celles ainsi mentionnées par HUTCHINSON & DALZIEL in Fl. W. Trop. Afr. 2: 277, 1931).

2) LINNÉ, en 1762, compare son *Verbena indica* au *Verbena jamaicensis,* qu'il connaissait au moins depuis 1738, puisqu'il l'a décrit dans Hortus Cliffortianus (p. 10) comme «Verbena foliis obtuse ovalibus, spica carnosa nuda» et dont il connaissait deux figures, celle de SLOANE (Hist.: 171, t. 107, fig. 1, 1707) considérée par lui comme «bona». Or, SLOANE décrivait l'espèce comme «Verbena folio subrotundo serrato, flore coeruleo». De cette façon, en décrivant les feuilles de *V. indica* comme «lanceolato-ovatis oblique dentatis», LINNÉ établit une différence nette entre les deux espèces. De plus, en comparant le *V. indica,* en 1762, avec le *V. jamaicensis,* ce qu'implique qu'il avait présents des échantillons des deux taxa, il note d'autres différences entre elles, outre celle de la forme des feuilles. Or, toutes ces différences (v. page 89) se trouvent chez le spécimen 35-1 quand il est comparé avec *V. jamaicensis* au sens linnéen, comme l'a vérifié le Prof. BRENAN.

3) Dans sa lettre à MOLDENKE, STEARN dit que les feuilles de 35-1 sont serrées et non à dents obtuses. Mais, «the distinctive toothing» de cet échantillon, selon BRENAN, «matches well with that of *S. angustifolia*», espèce qui possède des feuilles à marge plus ou moins obtusément dentée et non serrée.

4) Étant donné que DAVID VAN ROYEN a dirigé le Jardin Botanique de Leyden à partir de 1754, les graines qui ont engendré la plante que LINNÉ, en 1762, attribue au *V. indica,* ont été envoyées de Hollande (?) après 1754, et, avec toutes les probabilités, elles ont été reçues à Upsal à temps de produire les plantes décrites en 1759 comme *V. indica,* et non entre cette date et 1761-62 [1]. En effet, une fois que LINNÉ, en 1762, ne modifie pas la «phrase name» de 1759, l'échantillon qui lui a servi pour décrire le *V. indica* (en 1759) doit être le même qu'il a observé après (en 1762). Et, en considérant que l'échantillon 35-1 fut une plante cultivée à l'Hortus Botanicus Upsaliensis, il est bien probable qu'elle y ait été obtenue à partir des graines offertes par D. VAN ROYEN

[1] Selon B. D. JACKSON (Index to the Linnean Herbarium in Proc. Linn. Soc 124 sess.: 149, 1912), l'échantillon de *Verbena indica* n'est pas mentionné par LINNÉ dans les listes de son herbier de 1753 et 1755, mais seulement dans celle de 1767. Cela ne veut pas dire qu'il ait été introduit dans l'herbier à cette dernière date. Il pourrait avoir été inclus dans l'herbier linnéen dès le commencement de 1756, bien à temps d'être décrit pour la publication de *V. indica* en 1759.

à LINNÉ, comme le croyait J. E. SMITH. Une fois qu'il s'accorde avec la description du taxon en question (v. nos alinéas 1 et 2, p. 89), c'est le dit échantillon que LINNE a utilisé pour établir son espèce.

Ayant en considération tous ces arguments, nous désignons, avec le Prof. BRENAN, le spécimen 35-1 de LINN comme le lectotype de *Verbena indica* L. et par conséquent de *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl.

Comme le dit spécimen appartient au *S. angustifolia* (Mill.) Vahl, cette dernière espèce devient un synonyme de l'espèce linnéenne, laquelle peut avoir des feuilles plus au moins étroites. Et, contrairement à VAHL, nous considérons que les échantillons existant dans les herbiers et les plantes cultivées dans les Jardins botaniques avant 1804 étaient correctement détérminés comme *V. indica* L. D'ailleurs, l'identification de ces plantes comme *S. angustifolia* (Mill.) faite par VAHL était exacte, puisque les deux taxa sont identiques.

En ce qui concerne l'identité de la plante que JACQUIN a désignée comme *Verbena indica* et que VAHL et d'autres botanistes ont considérée comme identique au *Stachytarpheta angustifolia,* n'ayant pas pu l'étudier, nous ne pouvons pas nous prononcer en définitif. Il est probable qu'elle appartienne effectivement à ce taxon et, par conséquent, au *S. indica.* Mais, la possibilité qu'elle puisse être le *S. elatior* Schrad. ex Roem. & Schult. peut aussi être envisagée, d'autant plus que ce dernier taxon est assez proche du *S. indica,* à tel point que O. KUNTZE (Rev. Gen. Pl. 2: 510, 1981) le place [sous *Valerianoides jamaicensis* (L.) Kuntze var. *angustifolia* (Mill.) Kuntze (= *Stachytarpheta elatior*)] comme son synonyme, point de vue que, cependant, nous ne partageons pas.

Nous avons vu un échantillon (P), cultivé dans le Jardin Botanique de Paris, et qui avait appartenu à l'herbier de VENTENAT, avec les déterminations *Verbena indica* L. et *Zapania indica* Lam., lequel est le *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl [= *S. angustifolia* (Mill.) Vahl]. Ceci montre que VENTENAT a intreprété l'espèce linnéenne dans le même sens que nous même.

Le fait que le vrai *S. indica (= S. angustifolia)* ne se trouve pas à Ceylan ne prouve rien, car on sait que le lieu d'origine de certaines espèces, particulièrement des régions tropicales, était parfois érronnément indiqué par les anciens auteurs.

L'échantillon *Gossweiler* 228 (K), de l'Angola, est particulièrement intéressant par ses grandes feuilles, ce qui le rapproche du type linnéen (rameau de la droite du spécimen 35-1).

Nous donnons ci-dessous une liste des citations bibliographiques concernant le *S. indica* et ses synonymes, en particulier celles d'ouvrages sur la flore africaine, suivie de la liste des spécimens que nous avons examinés:

**Stachytarpheta indica** (L.) Vahl, Enum. Pl. **1**: 206 (1804). — ?Walp., Repert. **4**: 4 (1845). — J. E. Smith in Rees Cycl. **33**: n° 2 (1816), non sensu auct. plur.

*Verbena indica* L., Syst. Nat., ed. 10: 851 (1759); Sp. Pl., ed. 2, **1**: 27 (1762). — Murray, Syst. Veget. ed. 14: 66 (1784). — Willd., Sp. Pl., ed. 4, **1**: 115 (1797), non sensu auct. plur.

*Verbena angustifolia* Mill., Gard. Dict., ed. 8: n° 15 (1768).

*Valerianoides* («Valerianodes») *indica* (L.) Medik., Philos. Bot. **1**: 178 (1789).

*Zapania indica* (L.) Lam., Ill. **1**: 59 (1791). — Poiret in Lam. & Poiret, Encycl. Méth. **8**: 841 (1808).

*Stachytarpheta angustifolia* (Mill.) Vahl, Enum. Pl. **1**: 205 (1804). — Pers., Synops. Pl. **2**: 139 (1806). — J. E. Smith in Rees Cycl. **33**: n° 1 (1816). — Walp., Repert. **4**: 4 (1845). — Schauer in DC., Prodr. **11**: 563 (1847). — Briquet in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. **4**, 3a: 154, fig. 59 C, D (sub *Valerianoides angustifolia*) (1895). — Baker in Thiselton-Dyer, Fl. Trop. Afr. **5**: 284 (1900). — Th. & H. Dur., Syll. Fl. Cong.: 435 (1909). — A. Cheval., Expl. Bot. Afr. Occ. Fr. **1**: 503 (1920). — De Wild. in Bull. Jard. Bot. État, **7**: 39 (1920). — Broun & Massey, Fl. Sudan: 351 (1929). — R. Good in Journ. of Bot. **68**, Suppl. 2 (Gamopet.): 140 (1930). — Hutch. & Dalz., Fl. W. Trop. Afr. **2**: 277 (1931). — Brenan in Kew Bull. **1950**: 226 (1950). — P. Sousa in An. Junta Invest. Ultram. **5**, 5: 41 (1950); op. cit. **7**, 2: 61 (1952). — F. W. Andr., Fl. Pl. Anglo-Egypt. Sudan, **3**: 199 (1956). — Leon & Alain, Fl. Cuba, **4**: 295 (1957). — Hepper in Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, **2**: 434 (1963). — Moldenke, Fifth Summ. *Verbenaceae*, **2**: 907 (1971). — Adams, Fl. Pl. Jamaica: 632 (1972).

*Zapania angustifolia* (Mill.) Poiret, loc. cit. (1808).

*Valerianoides* («Valerianodes») *jamaicensis* var. *angustifolia* (Mill.) Kuntze, Rev. Gen. Pl., **2**: 510 (1891), comb. non rite publ.

*Valerianoides jamaicensis* sensu Hiern, Cat. Afr. Pl. Welw., **4**: 830 (1900), quoad syn. *Verbena indica, V. angustifolia, Stachytarpheta indica* et *S. angustifolia* et specim. *Welwitsch* 5640 et 5652, non *Verbena jamaicensis* L. nec *Valerianoides jamaicensis* (L.) Medik. (1789).

?*Stachytarpheta jabassensis* Winkler in Engl., Bot. Jahrb. **41**: 284 (1908).

*Stachytarpheta jamaicensis* sensu P. Sousa in An. Junta Invest. Ultram. **5**, 5: 41 (1950). — Roberty, Petite Fl. Ouest Afr.: 180 (1954) pro parte. — Non *Verbena jamaicensis* L. (1753).

Nous avons vu les échantillons africains suivants de ce taxon:

MALI: *Roberty* 13316 (G). GUINÉE-BISSAU: *Espírito Santo* 1241, 2489 et 2934 (COI); *A. Pereira* 2251 (G). COTE D'IVOIRE: *Roberty* 6761 et 13905 (G). HAUT VOLTA: *Roberty* 13363 (G). GHANA: *Roberty* 12748 (G). TOGO: *Warnecke* 259 (G). RÉPUB. CENTR. AFR.: Djema (?), *Schweinfurth* 1577 (S). CAMEROUN: *Leeuwenberg* 5343 (LISC); *Saxer* 418 (G). ZAIRE: *M. Chaves* s. n. (COI); *Germain* 5849 (LD); *Fr. Hens* 83 (COI); *Louis* 11135 (S). BURUNDI: *Lewalle* 4895 (LISC). ANGOLA: *Gossweiler* s. n. (COI), 228 (K; P) et 8369 (K); *M. Silva* 1819 (COI; LISC; LMU); *Welwitsch* 5640 (COI; K; LISU) et 5652 (K; LISU). TANZANIE: *Milne-Redhead & Taylor* 1525 (LISC). AFR. OR.: (s. l.): *Busse* 517 (G).

Malgré n'avoir pas vu le type (*Winkler* 927) de *S. jabassensis* Winkler, récolté à Yabassi (Cameroun), nous croyons, d'après la description de cette espèce, qu'elle est identique au *S. indica*.

MOLDENKE (loc. cit.) ne cite pas le *S. indica* pour le Cameroun, d'où, cependant, nous avons vu deux échantillons.

## B — Identification et typification de *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl (*Verbena jamaicensis* L.)

Cette espèce a été caractérisée par la «phase-name» «Verbena diandra, spicis longissimis carnosis subnudis» dans Species Plantarum (**1**: 19, 1753). Cependant, LINNÉ l'avait antérieurement référée dans Hortus Cliffortianus (p. 10, 1738), où elle est l'espèce n° 2, comme «Verbena foliis obtuse ovalibus, spica carnosa nuda», en citant quatre synonymes: «Verbena indica», de W. PISO (Bont. Jav.: 150, 1658); «Verbena spicata jamaicana, teucrii pratensis folio, dispermos», de PLUKENET (Almag. Bot.: 382, t. 321, fig. 1, 1696), dont la figure est considérée comme «mala» par LINNÉ; «Sherardia teucrii folio, flore purpureo», de VAILLANT (Sex.: 49, 1718); et «Verbena folio subrotundo serrato, flore caeruleo», de SLOANE (Flor.: 64, 1696; Hist. **1**: 171, t. 107, fig. 1, 1707), la figure de ce dernier ouvrage étant considérée comme «bona» par l'auteur suédois. L'habitat indiqué en 1738 fut «Crescit in insula JAMAICA & CARIBAEIS juxta vias». En 1753, LINNÉ cite seulement

comme synonymes sa phrase de 1738 et celle de SLOANE, en répétant la même indication sur l'habitat.

En 1762 (Sp. Pl., ed. 2, 1: 27), il fait la substitution de la phrase de 1753 par une autre: «VERBENA diandra, spicis longissimis carnosis nudis, foliis spatulato-ovatis serratis, caule hirto». Étant donné que la diagnose de la *Verbena* n° 2 de 1738 n'est pas répétée en 1753, bien que LINNÉ la cite comme synonyme dans le protologue de son *Verbena jamaicensis,* on devrait s'attendre à que le type de cette espèce fût un échantillon vu par LINNÉ après 1738 et existant dans son herbier. Dans LINN, il y a un spécimen, le 35-2, avec la détermination *jamaicensis* et le chiffre 2, tous deux écrits par la même main, et l'abréviation Br, écrite par LINNÉ. Cette dernière signifie que l'échantillon avait appartenu à PATRICK BROWNE, médecin irlandais qui avait fait des récoltes à Jamaïque, et dont l'herbier a été acheté par LINNÉ en 1758 (cf. STAFLEU, Linnaeus and the Linnean: 202-203, 1971; W. TH. STEARN, An Introduction to the Species Plantarum: 76, 1957; URBAN, Symb. Antill. 1: 26-27, 1898), lequel a marqué les exemplaires avec la dite abréviation Br, les déterminations y étant mises par SOLANDER (cf. STEARN, op. cit.: 113), évidemment sous l'indication de son maître. Dans ces conditions, l'échantillon 35-2 ne se trouvait pas en possession de LINNÉ à temps [1] qu'il puisse être observé par lui pour l'élaboration de la «phrase-name» de 1753, ne pouvant, par conséquent, être pris comme le lectotype de *V. jamaicensis.*

Le type de cette espèce doit donc être soit un autre échantillon vu par LINNÉ, soit une des figures citées dans son protologue. Trois hypothèses peuvent être envisagées:

a) Une fois que LINNÉ mentionne dans le protologue de *V. jamaicensis* (1753) son espèce n° 2 de l'Hortus Cliffortianus, le type pourrait être un échantillon de l'Hortus Siccus Cliffortianus (BM), dans le cas qu'il y existe.

---

[1] On pourrait supposer que LINNÉ l'aurait reçu avant 1753, mais, selon STEARN (op. cit.: 76), la correspondance entre P. BROWNE et LINNÉ commença seulement en 1755, ne semblant pas probable que le médecin irlandais ait envoyé des plantes à LINNÉ pendant son séjour à la Jamaïque, d'où il a retourné en Angleterre en 1756. La première référence du spécimen de P. BROWNE semble être celle que LINNÉ lui fait comme *Verbena jamaicensis* dans la dissertation Plantarum Jamaicensium Pugillus (p. 375, 1759).

b) Le type pourrait être un échantillon de l'herbier de LINNÉ de Stockholm (S). Dans cet herbier, dont nous avons vu les respectives microfiches, il y a trois échantillons tous avec la détermination *jamaicensis,* laquelle a été confirmée plus récemment par MOLDENKE. Le second de ces spécimens possède encore dans le verso une note terminant par «Specimen ex horto Upsaliensi habui...», suivie de deux mots que nous n'avons pas réussi à déchifrer sur la microfiche. Le troisième est marqué du chiffre 2, qui correspond au numéro que l'espèce occupe dans la sériation des espèces de *Verbena* dans Species Plantarum. Les trois échantillons correspondent, apparemment, non seulement au spécimen de P. BROWNE (35-2, de LINN), mais encore à ce que MOLDENKE et nous même avons pris comme *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl.

c) Ayant en considération que LINNÉ soit en 1738, soit en 1753, cite comme synonyme une espèce de SLOANE, la figure qui la représente étant considérée par lui comme «bona», le type pourrait être cette figure (t. 107, fig. 1, de «A Voyage to the Islands Madera, Barbados, Nieves, S. Christophers and Jamaica with the Natural History of the Herbs and Trees, etc.», ouvrage dont le titre a été abrégé par LINNÉ comme Sloan. hist.).

Nous nous sommes adressèe une fois de plus à M. le Prof. BRENAN en lui exposant ce problème. Dans l'impossibilité de ce distinct chercheur s'occuper de ce cas, le Dr. JARVIS [1] s'est chargé de nous éclaircir, concernant les trois points ci-dessus énumérés. Voici les conclusions relatives aux trois hypothèses:

a) Il n'y a dans l'Hortus Siccus Cliffortianus aucun spécimen de *Verbena jamaicensis* L. L'idée de faire la typification par un échantillon du dit herbier doit, donc, être mise de côté.

b) Nous transcrivons ici la réponse de JARVIS concernant l'échantillon de S, marqué avec le chiffre 2:... «I was not convinced that the number was in Linnaeus' hand. However, if STEARN says that it is, I would be perfectly happy to accept his judgement. Certainly, if one accepts that the number 2 is in Linnaeus' hand then this Stockholm specimen (IDC fiche 7.13) becomes the best choice for a lectotype». Préalablement nous avions fait part à

---

[1] Nous sommes très reconnaissante à M. le Dr. C. E. JARVIS par sa gentillesse et par le travail qu'il s'est donné et qui nous a permis de résoudre ce cas.

JARVIS que le Dr. LAUNERT, à qui nous avions aussi présenté le problème de la typification des espèces de *Stachytarpheta,* nous avait communiqué que, dans l'opinion du Dr. STEARN, un des experts en nomenclature du British Museum et grand connaisseur de l'oeuvre linnéenne, le type de *Stachytarpheta (Verbena) jamaicensis* est le spécimen de S ci-dessus mentionné, opinion que JARVIS a finie par adopter aussi.

c) Dans l'opinion de JARVIS, il n'y aurait aucune objection à désigner l'illustration de SLOANE comme le lectotype de *V. jamaicensis,* d'autant plus que, dans l'herbier de SLOANE, il y a un spécimen (3:51) qui a servi de base à la figure. Toutefois, cet échantillon, n'ayant pas été vu par LINNÉ, ne pourra être pris comme type. Comme MOLDENKE (in Phytologia, 29: 52, 56) [1] a affirmé que la phrase de SLOANE «Verbena folio subrotundo serrato, flore caeruleo» correspond au *Bouchea prismatica,* JARVIS et C. D. A. ADAMS (ce dernier est l'auteur de l'ouvrage Flowering Plants of Jamaica, 1972) ont examiné tout le matériel des Indes Occidentales de *Stachytarpheta,* archivé à BM, ainsi que celui de *Bouchea.* Ils ont conclu (in litt.) que «the illustration (de Sloane) and the specimen from which the illustration was drawn do not belong to *Bouchea prismatica.* There seems to be only one species in Jamaica with the thick, dense inflorescence of the plant illustrated in SLOANE and this undoubtedly corresponds to *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl sensu Adams, Fl. Pl. Jam., etc. This is also the same as the BROWNE specimen at LINN, in Dennis's (C. D. Adams) opinion».

C'est-à-dire, le spécimen de l'herbier de SLOANE, la fig. 1 de la table 107, élaborée d'après celui-ci, le spécimen 35-2 de LINN, déterminé par SOLANDER (selon l'indication de LINNÉ) comme *V. jamaicensis,* appartiennent tous à la même espèce, à laquelle appartiennent aussi, selon notre opinion, les échantillons de l'herbier de LINNÉ de S. Cette espèce est le *Verbena jamaicensis* L., prise au sens de C. D. ADAMS (op. cit.: 632), dont l'interprétation s'accorde avec la nôtre et avec celle d'autres auteurs (cf. liste bibliographique ci-dessous).

---

[1] Nous n'avons pas pu consulter cette publication, mais, au moins dans son Fifth Summary *Verbenaceae* (p. 670, 1971), MOLDENKE considère l'espèce de SLOANE identique au *Stachytarpheta jamaicensis.*

Après avoir confronté les données exposées dans les alinéas b et c, nous sommes d'opinion, et aussi d'accord avec le Dr. STEARN, qu'il est préférable de choisir comme le lectotype de *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl (*Verbena jamaicensis* L.) le spécimen de l'herbier linnéen de Stockholm (S) (microfiche 7, photo 13).

Nous mentionnons ci-dessous les synonymes et la bibliographie concernant *Stachytarpheta jamaicensis,* particulièrement celle relative à la flore africaine.

**Stachytarpheta jamaicensis** (L.) Vahl, Enum. Pl. **1**: 206 (1804). — Sims in Curtis, Bot. Mag. **44**: t. 1860 (1817). — Schauer in DC., Prodr. **11**: 564 (1847) pro parte. — Briquet in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4, 3a: 154 (1895) pro parte. — Hutch. & Dalz., Fl. W. T. A. **2**: 277 (1931) pro parte quoad *Vogel* 30, *Mann* 89, *Scott Elliot* 3833 et *Johnston* s. n. — Moldenke in Lilloa, **4**: 300 (1939); in Fl. Madag., Fam. 174: 22, fig. III, 1-2 (1956); Fifth Summ. *Verbenaceae:* 908 (1971). — Roberty, Petite Fl. Ouest Afr.: 180 (1954) pro parte. — Leon & Alain, Fl. Cuba, **4**: 296, fig. 126B (1957). — Adams, Fl. Pl. Jamaica: 632 (1972).

*Verbena jamaicensis* L., Sp. Pl. **1**: 19 (1753); op. cit., ed. 2, **1**: 27 (1762). — Jacq., Observ. **4**: 6, t. 85 (1771). — Willd., Sp. Pl., ed. 4, **1**: 115 (1797).

*Valerianoides («Valerianodes») jamaicensis* (L.) Medik., Philos. Bot. **1**: 177 (1789). — Kuntze, Rev. Gen. Pl. **2**: 509 (1891). — Britton, Fl. Bermuda: 313 cum fig. (1918, facsim. 1965).

*Zapania jamaicensis* (L.) Lam., Ill. Gen. **1**: 59, n° 255 (1792).

*Stachytarpheta indica* sensu Schauer in DC., Prodr. **11**: 564 (1847) pro parte. — Baker in Thiselton-Dyer, Fl. Trop. Afr. **5**: 284 (1900) pro max. parte, excl. *Scott Elliot* 4162. — Danser in Ann. Jard. Bot. Buitenz. **40**: 5 (1929). — Brenan in Kew Bull. **1950**: 225 fig. B (1950). — Hepper in Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, **2**: 434, fig. 305 M-R (1963). — C. B. Backer & Van den Brink Jr., Fl. Java, **2**: 598 (1965). Non *Verbena indica* L. (1759) neque *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl (1804).

*Abena jamaicensis* (L.) Hitchc. in Rep. Missouri Bot. Gard. **4**: 117 (1893) [1].

---

[1] *Stachytarpheta marginata* Vahl (Enum. **1**: 207, 1804) et *S. pilosiuscula* Kunth (in H. B. & K., Nov. Gen. & Sp. **2**: 279, 1818) sont placés comme synonymes de *S. jamaicensis* par SCHAUER (loc. cit.) et MOLDENKE (loc. cit., 1939). Comme nous n'avons pas vu les respectifs types, nous préférons ne pas les inclure ici.

Nous avons vu les échantillons suivants de *S. jamaicensis:*

U. S. A.: Florida, *A. H. Curtiss* 5424 (G). MEXIQUE: *Sessé, Mocino, Castillo & Maldonado* 142 (MA, Pl.Novae Hispaniae). CUBA: *Boldo* s. n. (MA); *Boldo & Nee* s. n. (MA); *R. Combs* 194 (K); *A. H. Curtiss* 580 (K); *Eggers* 4549 (K). JAMAIQUE: *Lehmann B. T.* 1288 (K); *Webster, Ellis & K. Miller* 8200 (K); *T. G. Yuncker* 17204 (G); s. coll., s. n. (K). HAITI: *E. L. Eckman* 9262 (G); *Jaquemont vel Kunth?* s. n. (K). REP. DOMINICAINE: *H. A. Nichols* 34 (K). PORTO RICO: *A. Heller* 6423 (G); *Sintenis* 93 (K); *H. Wydler* 263 (G). ST. THOMAS: *Eggers* 104 (G); *Friedrichsthal* s. n. (K); *H. Wydler* 39 (G). ANTIGUA: *H. Box* 1150 (BM). MARTINIQUE: *L. Hahn* 271 (G). TOBAGO: *W. E. Broadway* s. n. (G). TRINITÉ (Trinidad): *A. Raynal* 15596 (K). SURINAM: *Weigelt* s. n. (G).

AFRIQUE TROP. OCC.: *Roberty* 17304 (G). SIERRA LEONE: *N. W. Thomas* 532 et 1566 (K). LIBERIA: *A. J. D. Barker* 1315 (K); *D. H. Linder* 1567 (K). NIGERIA: *Talbot* s. n. (K). TANZANIE: *Greenway* 2776 (K); *E. Nilsson & Markström* 210 (LD). MOZAMBIQUE: *Torre & Correia* 14240 (LISC). MADAGASCAR: *Mocquerys* 54 (G); *Schlieben* 8010 (G).

INDE: *R. S. Vine* 2c (BM); *Meebold* 3855 (G). SRI LANKA: *R. G. Cooray* (K). I. ANDAMAN: *S. Kurz* s. n. (G). MALAYSIA: *H. N. Ridley* s. n. (K).

INDONÉSIE (Samatra): *H. Hallier* c. 208 (G); *H. Robinson & C. B. Kloss* s. n. (K).

Nous avons encore vu un échantillon de MA d'origine inconnue, possiblement cultivé au Jardin Botanique de Madrid, lequel a été déterminé par CAVANILLES en 1784 comme *Verbena indica,* mais qui possède trois autres étiquetttes: a) avec la détermination *Verbena jamaicensis* L.; b) avec la détermination *Zapania jamaicensis;* c) avec la détermination *Stachytarpheta jamaicensis (= V. jamaicensis = Zapania jamaicensis).*

## C — Typification et réhabilitation de *Stachytarpheta elegans* Welw.

Ce taxon a été publié dans Annaes do Conselho Ultramarino (p. 588, 1859), de la façon suivante[1]: «Suffrutex 2-3 pedalis

[1] Nous présentons cette transcription, puisque, selon nous le croyons, la revue où la diagnose de *S. elegans* a été publiée ne se trouve pas dans beaucoup de bibliotèques. WELWITSCH y a publié ses «Apontamentos phytogeographicos sobre a flora da provincia de Angola na Africa equinocial servindo de relatório preliminar acerca da exploração botanica da mesma provincia executada por ordem de Sua Magestade Fidelissima pelo Doutor Frederico Welwitsch». Le *S. elegans* y est inclus dans une liste de plantes

ramosissimus, floribus violaceo, albo et purpureo-variegatis. In dumetis prope Quitage inter Pungo Andongo et Cassange. Martio 1857 leg. W. Stirps rarissima unico loco a me observata».

Le nom *Stachytarpheta elegans* ne figure dans l'étiquette d'aucun spécimen de son herbier, bien que WELWITSCH, dans les Annaes, fasse suivre le nom de l'espèce de «Herb. Angol.». De plus, aucun numéro de récolte n'est référé lors de la publication du taxon.

Étant donné que, de toutes les récoltes du genre *Stachytarpheta* faites par WELWITSCH en Angola, la seule du Pungo Andongo, précisément des alentours de Quitage et de Mars-1857, est celle n° 5631, on conclut que ce numéro représente le type de *S. elegans* Welw. [1] (holotype à LISU). Et, malgré la brièveté de la description, on doit considérer l'espèce comme validement publiée.

Malheureusement, les auteurs qui se sont occupés de l'étude de la flore de l'Angola ont envisagé ce taxon non comme une espèce autonome mais comme un synonyme de *S. mutabilis* (Jacq.) Vahl (cf. HIERN, Cat. Afr. Pl. Welw. 4: 830, 1900 sub *Valerianoides*; BAKER in THISELTON-DYER, Fl. Trop. Afr. 5: 285-286, 1900), ce point de vue étant aussi accepté par MOLDENKE (Fifth Summ. *Verbenaceae:* 629, 1971).

Toutefois, l'étude de l'échantillon *Welwitsch* 5631 et la confrontation de celui-ci avec du matériel autentique de *S. mutabilis* nous ont montré qu'il diffère beaucoup de cette dernière espèce. De plus, la révision du matériel de *Stachytarpheta* de l'Angola de plusieurs herbiers nous a révélé l'existence d'autres exemplaires conspécifiques avec le dit spécimen de WELWITSCH, s'identifiant, donc, comme *S. elegans,* aucun ne pouvant être rapporté au *S. mutabilis.* Pour le démontrer, nous présentons ci-dessous le Tableau I où les principales différences entre *S. elegans* et *S. mutabilis* peuvent être saisies. On doit remarquer que, au contraire de *S. mutabilis,* qui est une espèce peu variable (cf.

---

dont les graines avaient été envoyées par WELWITSCH pour être cultivées au Portugal. Dans le Catalogo de ces graines, le *S. elegans* est le n° 56.

[1] La description sur l'étiquette de l'échantillon de LISU dit le suivant: «Suffrutex 3 pedalis jam a basi ramosissimus, ramis divaricato-ascendentibus; flores intense violaceis. Hab. rariore in dumetis secundariis pr. Quitáge. Fruct. Mart. 57». (Cf. cette diagnose avec celle publiée dans les Annaes, loc. cit.).

TABLEAU I

| *Stachytarpheta elegans* | *Stachytarpheta mutabilis* |
|---|---|
| Limbe des feuilles relativement plus étroit (elliptique, lancéolé, ové ou rhombique), jusqu'a 11 × 5 (12 × 7) cm (usuellement plus petit), membraneux ou rarement un peu épais, noircissant en général par le séchage, peu discolor. | Limbe des feuilles relativement plus large (ové ou ové-elliptique), plus épais, usuellement subcoriacé, non ou noircissant un peu par le séchage, discolor (la page inférieure grisâtre). |
| Marge du limbe régulièrement à irrégulièrement, parfois obscurément dentée (dents aiguës, 7-17 de chaque côté). | Marge du limbe régulièrement crénelée (créneaux arrondis, plus nombreux, jusqu'a 25-27 de chaque coté). |
| Sommet des feuilles usuellement plus atténué. | Sommet des feuilles moins ou non atténué. |
| Indument de la page inférieure du limbe des feuilles non tomenteux, formé par des poils plus ou moins épars (parfois très rares), apprimés. | Indument de la page inférieure tomenteux, formé par des poils plus ou moins denses, subdressés, plus abondants sur les nervures. |
| Rameaux non ou obtusément tétragones, seulement ceux du dernier ordre parfois couverts d'un indument à poils un peu denses. | Rameaux distinctement tétragones, plus densément poilus à tomenteux-velus. |
| Bractées linéaires-lancéolées, progressivement atténuées de la base au sommet, droites, dressées, apprimées sur le calice avant, pendant et après l'anthèse, rarement un peu courbées et ascendantes, indistinctement striées, jamais pliées en angle ± droit à son ⅓ supérieur, avec la pointe non étalée, longues de 7-9 (12) mm et larges de 0,75-1 (1,75) mm. | Bractées ovées-oblongues, subitement contractées à peu près à son ⅓ supérieur dans une pointe faisant angle presque droit avec la partie inférieure apprimée, celle-ci beaucoup plus large et plus largement scarieuse à la marge, distinctement multistriées, la pointe ± étalée avant, pendant et après l'anthèse, longues de 10-12 mm et larges de ± 3 mm. |
| Dents du calice un peu plus longues, cuspidées. | Dents du calice aiguës, mais non cuspidées. |
| Méricarpes oblongs, 3,25-5 × 1,75-2 mm, obtus ou arrondis au sommet, distinctement 5-7-côtelés sur ± les ⅔ inférieurs et réticulés sur ± le ⅓ supérieur, noirs. | Méricarpes oblongs-fusiformes ou oblongs, 5-6,5 × 1,5 mm, très aigus au sommet, 4-côtelés ± sur la ½ inférieure et indistinctement réticulés dans la partie restante (mailles plus larges que chez *S. elegans*), châtains. |

DANSER in Ann. Jard. Bot. Buitenz. **40**: 11, 1929, et d'après nos observations), le *S. elegans* est assez variable soit relativement à la densité de l'indument, soit à la forme, dimensions, découpage de la marge des feuilles, etc.

Dans le Tableau I, nous n'avons pas fait la confrontation entre les corolles de *S. elegans* et celles de *S. mutabilis,* puisque nous ne disposions pas de matériel vivant des deux espèces. S'agissant de corolles très délicates, leur forme est très difficile de caractériser exactement et leurs dimensions presque impossibles de mesurer avec précision sur les échantillons d'herbier, étant donné les déformations qu'elles subissent par le séchage. Cependant, en les bouillant et les maintenant dans de l'eau, nous avons réussi à prendre quelques mesures. Nous avons vérifié que les corolles de *S. elegans* étaient un peu plus grandes que celles de *S. mutabilis,* particulièrement en ce qui concerne la longueur du tube. Toutefois, DANSER (op. cit.: 10) indique pour le tube de la corolle de la dernière espèce la longueur de 18 mm, prise sur des plantes cultivées, mesure qui est comprise dans la variation que nous avons trouvée pour *S. elegans* chez les échantillons d'herbier (plantes spontanées).

D'accord avec les collecteurs, la couleur des corolles de *S. elegans* est prédominantement blanche ou lilacinée et rarement bleuâtre, ne présentant pas des tonalités de rouge. Au contraire, chez le *S. mutabilis,* selon MOLDENKE (in Fl. Madagascar, Fam. 174: 26, 1956), la couleur de la corolle varie «d'abord de l'écarlate, cramoisi, du pourpre, du rouge, ou du rouge vif au rouge foncé, au carmin ou au magenta, devenant une fois fanée rose brique foncé, rose de diverses nuances ou rose saumon, parfois rose-carmin à gorge blanche, et portant au-dessus un anneau rose magenta». La couleur des corolles est ainsi une autre différence à signaler entre *S. mutabilis* et *S. elegans.*

En ayant en considération que le *S. elegans* est très mal connu, à cause non seulement de la diagnose originale assez courte, mais aussi par suite de la fausse interprétation dont il a été l'object, nous présentons ici une description complète, précédée de la synonymie:

**Stachytarpheta elegans** Welw. in Ann. Cons. Ultram.: 588 (1859).

*Stachytarpheta indica* sensu Ficalho, Pl. Úteis Afr. Port.: 240 (1884) pro parte, non (L.) Vahl (1804).

*Stachytarpheta jamaicensis* sensu Ficalho, Pl. Úteis Afr. Port. ed. 2: 238 (1947) quoad habitat Luanda et Pungo Andongo [1]. — Moldenke, Fifth Summ. *Verbenaceae:* 244 (1971) pro parte. Non (L.) Vahl (1804).

*Stachytarpheta mutabilis* sensu Baker in Thiselton-Dyer, Fl. Trop. Afr. 5: 285 (1900). — R. Good in Journ. of Bot. 68, Suppl. 2 (Gamopet.): 140 (1930). — Moldenke, Fifth Summ. *Verbenaceae:* 244 (1971) pro parte. Non (Jacq.) Vahl (1804).

*Valerianoides mutabilis* sensu Hiern, Cat. Afr. Pl. Welw. 4: 830 (1900), excl. specim. *Welwitsch* 5764, non (Jacq.) Kuntze (1891).

*Stachytarpheta angolensis* sensu Moldenke, Fifth Summ. *Verbenaceae:* 244 (1971) quoad habitat Luanda, non Moldenke (1965).

Descriptio cl. WELWITSCH sic amplificanda:

Frutex usque ad 1,5 m altus, valde ramosus. Rami teretes, rare subquadranguli, seniores glabri vel subglabri, juveniles sparse adpresseque usque densiuscule patuleque pilosi (pili breves, albidi) praecipue inter insertiones petiolorum. Lamina foliorum 2,7-11,5(12,7) × 1,7-5(7) cm, elliptica, lanceolata, ovata usque subrhombica, apicem versus plus minusve attenuata, acuta vel (in foliis minoribus) obtusa, basin versus etiam plus minusve attenuata vel aliquando subrotundata, sed cum parte mediana cuneata in petiolum longe decurrenti, margine regulariter vel irregulariter vel obsolete dentata (dentes acuti, 7-17 in utroque latere) sed in ¼-½ inferiore integra, pagina superiore scabriuscula (setae sparsae, breves), pagina inferiore sparse pilosa (pili supra nervos densiores), aliquando subglabra, membranacea, rare paullo incrassata (sed non coriacea), siccitate usualiter subconcolor, nigrescens; petiolus usque ad 3 cm longus, sparse pilosus. Spica 12,5-50 cm longa, densiflora, usque (cum bracteis et calycibus, in statu fructifero) 7 mm crassa, cinerea, axe densiuscule et breviter piloso (pili patuli, albidi), profunde excavato; bracteae 7-9(12) ×

---

[1] FICALHO (loc. cit., 1947) réfère *S. jamaicensis* (L.) Vahl pour l'Angola, espèce qui ne se trouve pas dans ce pays. D'accord avec la distribution indiquée par cet auteur («très fréquente aux environs de Luanda, Pungo Andongo et Huila) et par la description des feuilles («feuilles grossières et serrées»), il s'agit en partie de *S. elegans* (plantes de Luanda et Pungo Andongo) et en partie de *S. angolensis* Moldenke (en ce qui concerne les plantes de Huila).

0,75-1(1,75) mm, lineares, e basi ad apicem sensim attenuatae, apice ipso acutissimae, anguste albido-scarioso-marginatae, ut videtur non striatae, erectae vel paullo curvatae, calyce usualiter complete adpressae. Calyx 11,5-15 mm (cum dentibus) longus, densiuscule pilosus (pili inaequales, subadpressi usque subpatuli), apice 4-dentatus, in parte superiore anterioris lateris 1-3 glandulis orbicularibus, parvis peltatisque ornatus; dentes usque ad 2-3 mm longi, cuspidati, mediani paullo breviores. Corolla usualiter alba interdum lilacina vel pallide coerulea vel labio superiore albo, inferiore et tubo «Parma»-violaceis rare purpureo-variegatis; tubus corollae 16-20 mm longus, infudibuliformis, basi 1-1,5 mm in diam., sub os ± 6 mm in diam., fere rectus, extus glaber; limbus glaber, obliquus, sub-2-labiatus, labio inferiore 3-lobo, lobo mediano c. 7,5 × 7 mm, lobis lateralibus c. 9 mm latis, labio superiore 2-lobo, lobis c. 12 mm latis. Antherae 2,5-2,75 mm longae; filamenta 1-2 mm longa. Mericarpia 3,25-5 × 1,75-2 mm, apice obtusa vel rotundata, superficie externa convexa et in ± ⅔ inferioribus distincte 5-7-costata, in ± ⅓ superiore distincte reticulata, commissura plana, omnino nigra vel aliquando commissura albo-maculata.

Habitat in Angola, *Pungo Andongo* pr. *Quitage,* inter *Pungo Andongo* et *Cassange,* ubi mense Martii-1857 a *Welwitsch* sub nº 5631 collecta. Holotypus in LISU, isotypi in BM et K.

Specimina alia a nobis visa :

ANGOLA. LUANDA: Luanda, «ao km 7 do Perímetro Florestal», 13-IV--1933 (?), *F. Cameira* 310 (LISC); «no musseque de Luanda», VI-1900, *Gossweiler* 23 (COI; K); Luanda, 1903, *Gossweiler* 250 (K; P); Luanda, «Musseque Calemba», 21-XI-1935, *Gossweiler* 10475 (COI; LISJC); Luanda, «picada do I. C. A. U.», 19-IV-1958, *Monteiro, Santos & Murta* 93 (COI; LISC); Luanda, «Vale do Bengo», 30-XII-1960, *R. Santos* 348 (LISC; LISU); Luanda, Viana, «Vale do Bengo», alt. c. 140 m, 29-III-1966, *B. Teixeira & al.* 10124 (LISC); Luanda, Bemposta, XII-1858, *Welwitsch* 5649 (BM; COI; K; LD; LISU; P); idem, *Welwitsch* 5716 (BM; COI; K; LISU; P); idem, X-1858, *Welwitsch* 5737 (LISU) [1]. CUANZA SUL: s. l., 1937, *Exell & Mendonça* 3114 (LISC); «a 10 km de Conda», 11-III-1967, *B. Teixeira & al.* 11148 (LISC). BENGUELA: «a c. de 20 km de Lobito para Novo Redondo», 29-I-1970,

[1] L'échantillon *Welwitsch* 5649 de LISU ne possède que «Loanda» comme lieu de récolte sur l'étiquette, aucune autre donnée y étant ajoutée; le même en ce qui concerne *Welwitsch* 5716; et la date de récolte du nº 5737 est X-1858 et non «December» comme réfère HIERN (loc. cit.).

*M Silva* 2759 (COI; K; LISC); Lobito, «ao km 36 para Novo Redondo», 6-IV-1967, *B. Teixeira & al.* 11304 (LISC); «a 15 km de Quilengues para Impulo», 20-XI-1955, *Mendes* 722 (COI; LISC; LMU); «Quilengues, Impulo», 29-XI-1959, *R. Santos* 245 (LISC); Benguela (?), «andados 25 km entre Caimbambo e Chongoroi», 2-IV-1973, *Raimundo, Matos & Figueira* 1386 (BR).

Nous ne croyons pas que *S. elegans* soit un endémisme angolain, mais nous pensons qu'il est une espèce américaine, possiblement du Brésil ou des Antilles qui a été introduite et s'est naturalisée en Angola. Étant donné le grand nombre de taxa décrits pour ce genre — MOLDENKE (op. cit., 1971) y régistre à peu près 116 «bonnes» espèces, sans parler des variétés, formes et hybrides — il nous est impossible de savoir si l'espèce de l'Angola — *S. elegans* Welw. — a été décrite antérieurement ou postérieurement à 1858 sous un autre nom, une fois qu'il n'existe pas une monographie actuelle de *Stachytarpheta* et nous n'avons pas eu d'accès à tout le matériel de ce genre. Parmi les taxa mentionnés par SCHAUER (in DC., Prodr. **11**: 561-566), celui qui, d'après la description, nous semble le plus proche de *S. elegans* est le var. *glabrata* Schauer de *S. maximilianii* Schauer (op. cit.: 565).

## D — Notes sur le *Stachytarpheta angolensis* Moldenke

MOLDENKE, dans sa description de ce taxon, lui réfère seulement le type (holotype), *Barbosa & Moreno* 10094 (LISC), récolté à Humbia (Mossamedes). Cependant, il attribue à l'espèce des caractères qui ne se trouvent pas chez le dit spécimen. Tels sont les bractées longues de 10 mm, densément pubescentes, les épis «densely whitish or grayish-pubescent», les fructifères «very thick and stiff, to about 7 mm in diameter» et parfois des corolles blanches. D'autre part, l'hauteur de la plante indiquée par les collecteurs BARBOSA & MORENO est 1,10 m et non 1,50 m comme l'affirme MOLDENKE dans la description en anglais qui suit la description latine. Étant donné que les caractères que nous avons mentionnés ci-dessus appartiennent au *S. elegans* Welw. et non au *S. angolensis,* nous sommes convaincue que MOLDENKE, en décrivant son espèce, lui a attribué quelques caractères de la première, qu'il a observés ou que les collecteurs ont indiqués sur des échantillons de *S. elegans,* ces échantillons lui étant envoyés par LISC en même temps que le type de *S. angolensis.* Ceci est

confirmé d'une part par l'existence dans LISC de quelques spécimens appartenant au *S. elegans,* mais qui avaient été déterminés par MOLDENKE comme *S. angolensis* en 1965, date de la publications de cette espèce. Ils sont *F. Cameira* 310, *Monteiro, Santos & Murta* 93 et *Santos* 348, tous de Luanda [1]. Et, d'autre part, par l'inclusion de Luanda dans l'aire de *S. angolensis* en 1965 (?) (A Résumé of the *Verbenaceae,* etc., Suppl. 12: 7), et en 1971 (Fifth Summ. *Verbenaceae:* 244), ces citations s'étant basées certainement sur les notes prises par MOLDENKE en 1965, lors de l'étude du matériel de LISC. Or, dans le matériel que nous avons étudié, nous n'avons trouvé aucun spécimen de *S. angolensis* récolté dans le distr. de Luanda. En effet, tous les exemplaires appartenant à cette espèce ont été cueillis dans ceux de Huila et Mossamedes, bien plus au sud.

La révision du matériel de l'Angola de *Stachytarpheta* nous a permis non seulement de déterminer plusieurs échantillons comme appartenant au *S. angolensis* Moldenke, mais aussi, d'une part, d'éclaircir l'interprétation que certains auteurs ont donnée aux *S. mutabilis* et *S. jamaicensis* en ce qui concerne quelques échantillons de l'Angola, et, de l'autre, d'amplifier et corriger la description de l'espèce de MOLDENKE.

**Stachytarpheta angolensis** Moldenke in Bol. Soc. Brot., Sér. 2, **39**: 132 (1965); Fifth Summ. *Verbenaceae:* 244 (1971), excl. habitat Luanda.

*Stachytarpheta jamaicensis* sensu Ficalho, Pl. Úteis Afr. Port., ed. 2: 238 (1947) quoad habitat Huila. — Moldenke, loc. cit. (1971) pro parte. Non (L.) Vahl (1804).

*Stachytarpheta mutabilis* sensu Baker in Thiselton-Dyer, Fl. Trop. Afr. 5: 284-285 (1900) quoad *Welwitsch* 5764. — Moldenke, loc. cit. (1971) pro parte. Non (Jacq.) Vahl (1804).

*Valerianoides mutabilis* sensu Hiern, Cat. Afr. Pl. Welw. 4: 830 (1900) quoad *Welwitsch* 5764, non (Jacq.) Kuntze (1891).

Descriptio clar. Auct. sic amplificanda et corrigenda:

Folia 2,5-9 × 1,7-5 cm (neque 4-8,5 × 1,5-5 cm); spica usque ad 40 cm longa (neque vix 30 cm longa) et tantum vix ad 4 mm

[1] Voir notre liste des spécimens de *S. elegans* Welw. (p. 106).

(neque usque ad 7 mm) crassa, sparse puberula usque subglabra (neque dense albido- vel griseo-pubescens); bracteae triangulari-lanceolatae usque lanceolatae, vix usque ad 7 mm (neque usque ad 10 mm) longae et 1,5 mm latae, basi callosae, vinosae, angustissime albido-scarioso-marginatae, breviter ad margines ciliatae, usualiter dorso sparse breviterque pilosae (neque densiuscule pubescentes); calyx ad apicem 4-(neque 5)-dentatus; corolla nunquam alba sed violacea, atro-purpurea vel vinosa, limbo sub-2-labiato, labio inferiore 3-lobo, lobis lateralibus suborbicularibus, 7-9 mm latis, mediano late oblongo vel subrotundato, 5-8 mm lato, labio superiore 2-lobo, c. 13 mm lato, lobis rotundatis; antherae c. 2 mm longae; mericarpia ± 4 mm longa, dorso convexa, apice rotundata vel truncata, inferne costata, maturitate nigra.

Specimina praeter holotypum a nobis visa:

ANGOLA. HUILA: s. l., s. d. *Antunes* 59 (COI); s. l., s. d., *Antunes vel Dekindt* 190 et 506 et s. n. (LISC); Chella, V-1884, *Capello & Ivens* 31 (LISU); Capaca, Cubai, alt. c. 1120 m, *Faulkner* 9359 (K); inter Sá da Bandeira et Huila, alt. 1800 m, 22-VI-1937, *Gossweiler* 10684 (COI); Sá da Bandeira, Vio, 4-V-1965, *Henriques* 369 (COI; K; LISC; LISU); Tchimbolelo, inter Gambos et Quihita, 11-II-1956, *Mendes* 1714 (LISC; M); «Serra da Chella», Biballa, VI-1883, *Newton* 116 (COI; Z); «between Huila Mission Station and Chibia», 12-V-1909, *H. H. W. Pearson* 2691 (K); Chicungo, alt. c. 1700 m, 9-II-1963, *Teixeira & Andrade* 8396 (LISC); Humpata, Leba, pr. «escarpa da Serra da Chela», alt. 1900 m, 4-II-1956, *Torre* 8660 (LISC); Catumba, V-1860, *Welwitsch* 5764 (COI; K; LISU; P). MOSSAMEDES: Humbia, pr. pagum, 24-I-1962, *Barbosa & Moreno* 10094 (COI; K, isotypi); inter Vila Arriaga et Umbia, 1-II-1962, *R. Santos* 882 (LISC).

Après l'envoi de cet article à l'imprimerie, le Dr. CH. JARVIS nous a envoyé (2-II-1984) des photocopies des pages 264-267 de «A Revised Handbook to the Flora of Ceylon», vol. 4, 1983 (Ed. Dassanayake & Forsberg), ouvrage qui n'existe pas dans notre bibliotèque, où MOLDENKE & MOLDENKE envisagent le problème de la typification de *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl. Les conclusions obtenues par les MOLDENKE (op. cit.: 266) sont les suivantes:

1) Après l'examen soigneux de l'échantillon 35-1 de LINN, ils ont vérifié que le rameau de droite, aux feuilles ovées-lancéolées et à dents «salient obliquely spreading», s'accorde parfaitement «in all aspects» avec la description originale de LINNE. De cette

façon, ils le prennent comme le type de *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl.

2) Le rameau de gauche, à feuilles plus étroites, s'accorde avec la figure de *S. angustifolia* (Mill.) Vahl et il appartient à cette espèce.

3) D'après eux, il n'est pas probable que ces deux taxa, très semblables, représentent deux espèces indépendantes, mais il est possible que le *S. angustifolia* doive être «reduced to varietal status under the older *S. indica*».

4) Ils n'ont pas vu du matériel de Ceylan soit de *S. indica,* soit de *S. angustifolia.*

5) Selon les MOLDENKE, les deux espèces, *S. indica* et *S. angustifolia,* semblent être originaires du NW de l'Afrique («northwestern Africa») et le dernier aussi de l'Amérique du Sud («northeastern»). Ils réfèrent seulement un spécimen du Zaïre (*Louis* 2014) à *S. indica,* en signalant sa ressemblance avec le type linnéen (35-1 de LINN).

Comme on le voit, les MOLDENKE arrivent fondamentalement à la même conclusion que nous même (v. pag. 94 de notre article), c'est-à-dire, que l'échantillon de LINN 35-1 représente le type de *Stachytarpheta indica* (L.) Vahl (= *Verbena indica* L.), problème que, toutefois, est analysé par nous bien plus en détail et avec plus de documentation. Cependant, nous considérons que les deux rameaux du dit échantillon appartiennent à la même espèce, et nous avons établi, donc, l'identité entre *S. indica* et *S. angustifolia,* ce dernier devenant, par conséquent, un synonyme du premier. Il est à remarquer que les MOLDENKE (op. cit.: 265), bien qu'ils n'aient pas vu du matériel des deux taxa de Ceylan, citent, dans la bibliographie de *S. indica,* beaucoup de «Floras» et d'articles rélatifs à la flore de cette île, où on fait des références erronées à cette espèce. De plus, la citation des deux taxa pour l'Afrique nord-occidentale n'est pas correcte, puisque les pays africains où le *S. indica* (en y incluant *S. angustifolia*) a été trouvé se situent presque tous dans l'Afrique tropicale occidentale, le Sénégal étant le pays plus au nord de cette aire et l'Angola celui le plus au sud (nous avons examiné aussi un spécimen de Tanzanie). En résumé: la note des MOLDENKE ne nous a pas fait changer les affirmations que nous avons faites (cf. p. 91-96) dans la partie

de l'article où nous nous occupons de la typification, l'identité, synonymie et distribution géographique de *S. indica* (L.) Vahl.

En ce qui concerne le *S. jamaicensis* (L.) Vahl, les MOLDENKE (op. cit.: 253) ont désigné comme son type l'échantillon 35-2 de LINN, lequel, comme nous l'avons démontré, ne peut pas être pris comme le type de l'espèce en question.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 113-127 (1984).

# CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DO GÉNERO *GAMOCHAETA* WEDDELL EM PORTUGAL CONTINENTAL E INSULAR

*por*

**M. L. ROCHA AFONSO**

Investigadora auxiliar do Departamento de Botânica do I. S. A.

O reconhecimento de espécies do género *Gamochaeta* Weddell em Portugal continental é relativamente recente. Data de 1948, ano em que A. FERNANDES & R. FERNANDES descreveram como nova para o país a espécie *Gnaphalium purpureum* L., com base em espécimes herborizados na Serra de Ossa, e na revisão de outros preservados no Herbário do Instituto Botânico «Dr. Júlio Henriques», de Coimbra (Santo Tirso, Vendas Novas e Mata da Foja).

Foram posteriormente colhidos ou determinados mais exemplares atribuídos a esta espécie, noutras regiões portuguesas. Em 1949, A. FERNANDES & R. FERNANDES citam novos espécimes de Vendas Novas e, em 1952, R. FERNANDES menciona para os arredores do Porto (Paranhos) colheitas de *Gn. purpureum* L. Também em 1952, PINTO DA SILVA & M. SILVA determinaram como pertencendo a esta espécie vários exemplares do herbário da Estação Agronómica Nacional colhidos em diferentes pontos da Estremadura, Ribatejo e Algarve ocidental. Por sua vez, VASCONCELLOS & FRANCO, em 1958, baseados em espécimes do herbário do Instituto Superior de Agronomia, referem-na para Almada e Azambuja. Em 1962, J. PAIVA cita a espécie para Valdoeiro, próx. da Pampilhosa, na Beira Litoral. Ainda no Alto Alentejo, concelho de Elvas, MALATO BELIZ (1964) colheu em 1961 exemplares que identificou como *Gn. purpureum* L.

PINTO DA SILVA (1964) refere que a maioria dos exemplares portugueses determinados simplesmente como *Gn. purpureum* L. pertenceriam à var. *falcatum* (Lam.) T. & G., enquanto que a

var. *purpureum* estaria restrita aos espécimes do noroeste do país (Minho).

Quanto aos Açores, encontram-se citações bastante mais antigas que referem a existência neste arquipélago de plantas então identificadas como *Gnaphalium pensylvanicum* Willd. Com efeito, já SEUBERT (1844) menciona a espécie para o Faial e a Terceira, baseado em espécimes colhidos nestas ilhas pelos dois HOCHSTETTER. Também WATSON (1844) e DROUET (1866) a citam para os mesmos locais, referindo apenas a obra de SEUBERT — embora mais tarde, WATSON (in GODMAN, 1870) mencione exemplares colhidos por GODMAN na Ilha Terceira. TRELEASE (1897) refere o *Gn. purpureum* L., com o sinónimo *Gn. pensylvanicum* Willd., como existindo no Faial e Terceira, fundamentado naqueles autores, acrescentando a Ilha de S. Miguel para a distribuição da espécie no Arquipélago. Em 1911, DRUCE cita sem comentários a existência de *Gn. purpureum* L. em Ponta Delgada (S. Miguel). PALHINHA (1966) limita-se a referir *Gnaphalium purpureum* L. para os Açores, com base nas anteriores citações, mencionando também três espécimes respectivamente de S. Miguel, S. Jorge e Pico e que se encontram arquivados em COI, AZ e LISU.

Em 1971, HANSEN (1972) colheu em S. Miguel espécimes do *Gn. purpureum* L. admitindo apenas como provável a ocorrência de *Gn. pensylvanicum* Willd. no Arquipélago. No entanto, o mesmo autor (1973*a*) viria um ano depois a citar esta última espécie baseado em material colhido em S. Miguel; no mesmo trabalho, refere para a Terceira material que supõe pertencer a *Gn. calviceps* Fernald. Já em 1974, acrescenta Graciosa às ilhas açóricas em que *Gn. pensylvanicum* foi encontrado e, por fim, em 1975, menciona, com base em material colhido por ele próprio, o *Gn.* cfr. *calviceps* como existindo no Pico. Por sua vez, A. R. PINTO DA SILVA & Q. G. PINTO DA SILVA (1974) citam também do Pico espécimes que identificaram como pertencendo a *Gn. pensylvanicum* Willd., e de Santa Maria exemplares que atribuiram a *Gn. ustulatum* Nutt.

Em relação à Madeira, MENEZES (1914) menciona, como introduzido no Funchal, o *Gn. pensylvanicum* Willd, espécie que HANSEN (1969) considerou conspecífica com *Gn. purpureum* L. Posteriormente, em 1973, este autor, após alguns considerandos, retoma para a planta introduzida na Madeira o binome *Gnaphalium*

*pensylvanicum* Willd., acrescentando outro aos locais já referidos por MENEZES.

CABRERA (1961) considera de novo como autónomo e válido o género *Gamochaeta* segregado de *Gnaphalium* em 1856 por WEDDELL, com a espécie típica *Ga. americana* (Miller) Weddell, para o qual transfere, entre muitas outras, as espécies atrás referidas. J. HOLUB (in TUTIN & al., *Fl. Europaea,* 4. 1976), que seguiu este critério, considera *Gamochaeta subfalcata* (Cabrera) Cabrera como naturalizada em Portugal e *G. purpurea* (L.) Cabrera no Continente e Açores.

Ulterior estudo por nós realizado em material do género *Gamochaeta* Weddell, colhido tanto em Portugal continental como nos Açores, e preservado no herbário do Departamento de Botânica do Instituto Superior de Agronomia de Lisboa (LISI), mostrou não ser possível incluir nas duas espécies citadas por HOLUB todos os espécimes observados. Por esta razão, julgámos de interesse proceder à revisão do material português socorrendo-nos para este fim dos importantes trabalhos de D. G. DRURY (1971) e de CABRERA (1961 & 1963) sobre espécies agora consideradas neste género.

Nesta revisão, foram observados e estudados pormenorizadamente espécimes portugueses dos herbários do Instituto Superior de Agronomia de Lisboa (LISI), do Instituto Botânico «Dr. Júlio Henriques», Coimbra (COI), do Instituto Botânico da Faculdade de Ciências de Lisboa (LISU), do Instituto de Botânica «Dr. Gonçalo Sampaio», Porto (PO) e da Estação Agronómica Nacional, Oeiras (LISE) e ainda exemplares dos herbários dos Royal Botanic Gardens, Kew (K), do British Museum (Natural History), Londres (BM), do Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, Laboratoire de Phanérogamie (P), do Real Jardin Botánico, Madrid (MA), do Botanical Museum and Herbarium, Copenhagen (C), do Michigan State University Herbarium, East Lansing, Michigan (MSC) e do Herbarium of the University of California, Berkeley, Califórnia (UC).

As espécies estudadas podem reunir-se em dois grupos, caracterizados pela duração da planta (bienal ou anual) e pelo maior ou menor contraste do indumento e da cor das páginas das folhas.

No grupo de plantas bienais com folhas mais ou menos acentuadamente discolores e roseta basilar persistente, reconhe-

cemos três espécies, cuja caracterização, de acordo com a bibliografia disponível e o estudo minucioso de material americano, não ofereceu dificuldades de maior. Quanto ao grupo de plantas anuais com folhas pouco discolores, e roseta basilar caduca, já encontrámos alguns problemas na delimitação de duas das três espécies que lhe atribuímos. Com efeito, as *Gamochaeta subfalcata* (Cabrera) Cabrera e *Ga. calviceps* (Fernald) Cabrera são espécies muito afins, que todos os autores reconhecem difíceis de distinguir, tanto mais que exibem grande variação individual. GODFREY (1958) considera mesmo provável que as duas espécies mencionadas sejam conspecíficas com *G. pensylvanica* (Willd.) Cabrera. No entanto, quanto a nós, esta última apresenta caracteres que a diferenciam bem das duas primeiras.

Estudando a descrição original de FERNALD (1935), com a respectiva gravura, e as de DRURY (1971) e CABRERA (1961), e comparando-as com numerosos espécimes tanto americanos como de Portugal continental e insular, achámos que, para *Ga. calviceps* (Fernald) Cabrera, os caracteres que melhor permitem separar esta espécie da *G. subfalcata* (Cabrera) Cabrera são a ramificação do caule e o tipo de inflorescência, embora também haja algumas pequenas diferenças nas dimensões dos capítulos, forma e dimensões das folhas, e até na altura da planta. De facto, com base neste conjunto de caracteres conseguimos separar dois grupos de plantas que, aceitando os critérios de CABRERA e de DRURY, considerámos pertencerem respectivamente a *Ga. subfalcata* (Cabrera) Cabrera e *Ga. calviceps* (Fernald) Cabrera. Mais segura seria a nossa opinião se se tratasse de plantas espontâneas no nosso País. Não sendo este o caso, pensamos que a opinião daqueles autores deva ser tomada como presentemente a melhor.

En conclusão, o género *Gamochaeta* Wedell está representado em Portugal continental e insular pelas espécies *G. subfalcata* (Cabrera) Cabrera, *G. calviceps* (Fernald) Cabrera, *G. pensylvanica* (Willd.) Cabrera, *G. ustulata* (Nutt.) Holub, *G. purpurea* (L.) Cabrera e *G. spicata* (Lam.) Cabrera. Assim, algumas das citações que referiam a existência de *Gnaphalium purpureum* L. para o nosso País dizem antes respeito a outras das espécies agora consideradas, segundo o critério por nós adoptado.

Para facilitar mais prático reconhecimento das espécies do género *Gamochaeta* Wedell introduzidas no nosso País, apresen-

tamos umas chaves de identificação seguidas de descrições sinópticas das seis espécies, sinonímia mais importante e relação dos espécimes estudados. Juntamos ainda algumas gravuras de exemplares portugueses e norte-americanos.

1 Folhas distintamente discolores, verdes na página superior e branco-tomentosas na inferior; folhas basilares persistentes na floração
2 Folhas glabras ou glabrescentes e sulcadas para a base, na página superior . . . . . **6. spicata**
2 Folhas tearâneo-lanuginosas e não distintamente sulcadas, na página superior
3 Folhas espatuladas, planas; espiga densa, não interrompida na base; brácteas involucrais internas oblongo-ogivais, cuspidadas . . **4. ustulata**
3 Folhas oblanceoladas, as inferiores planas e as superiores frequentemente conduplicadas; espiga densa mas frequentemente interrompida na parte inferior; brácteas involucrais oblongo-lanceoladas, acuminadas . . . . . **5. purpurea**
1 Folhas pouco discolores, com indumento frouxo por vezes lanoso na página inferior; folhas basilares geralmente não persistentes na floração
4 Folhas caulinares todas ± largamente espatuladas, planas; capítulos em inflorescência espiciforme, folhosa . . . . . **3. pensylvanica**
4 Folhas caulinares superiores oblongas ou oblanceoladas, frequentemente conduplicado-falcadas; capítulos em glomérulos dispostos em inflorescência espiciforme a paniculada, não folhosa
5 Planta com um ou vários caules simples, ascendentes; folhas caulinares inferiores espatuladas e planas, as superiores conduplicado-falcadas . . . . . **1. subfalcata**
5 Planta de caule com frequência ramificado, com ramos subfastigiados a patente-incurvados; folhas todas ± semelhantes, conduplicadas ou planas . . . . . **2. calviceps**

## 1. G. subfalcata (Cabrera) Cabrera, *Bol. Soc. Argent. Bot.* 9: 383 (1961); Holub in Tutin & al., *Fl. Eur.* 4: 127 (1976).

*Gnaphalium subfalcatum* Cabrera, *Rev. Mus. La Plata,* nov. ser., **4**: 174 (1941); Drury, *New Zealand Jour. Bot.* **9**: 165, f. 3 (1971).

*Gnaphalium purpureum* auct. lusit., non L. (1753), *p. max. p.;* A. Fernandes & R. Fernandes, *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, **22**: 90 (1948) *p. p., quoad spec. «Alto da Queijeira»;* R. Fernandes, *Anu. Soc. Brot.* **15**: 31 (1949); R. Fernandes, *Anu. Soc. Brot.* **18**: 28 (1952); P. Silva & M. Silva, *Agron. Lusit.* **14** (1): 22 (1952); Vasc. & Franco, *Anais Inst. Sup. Agron. (Lisboa)* **22**: 72 (1958); J. Paiva, *Anu. Soc. Brot.* **28**: 47 (1962); Malato Beliz, *Anu. Soc. Brot.* **30**: 12 (1964); Vasc., *Pl. Aquát. Anfíb. Ribeir.* 141 (1970), p. p.

*Gnaphalium purpureum* var. *falcatum* auct. lusit., non (Lam.) T. & G. (1842); B. Rainha, *Agron. Lusit.* **24** (3): 200 (1964).

Erva anual com 10-40 cm, de caule simples ou mais frequentemente ramificado na base formando planta pluricaule com os caules ascendente-erectos. Folhas basilares oblanceoladas, geralmente destruídas antes da floração; folhas caulinares dimórficas, as inferiores com 15-50 × 4-12 mm, planas, espatuladas, obtusas e as superiores com 12-30 × 1.5-3 mm, conduplicadas e incurvado-falcadas, todas acinzentado-lanosas. Inflorescência mais ou menos espiciforme ou tirsóide, densa na parte superior, por vezes interrompida para a base. Capítulos com invólucro de 3-3.5 × 2-2.5 mm, lanoso na base, com as brácteas externas ovado-agudas e as internas oblongo-obtusas e apiculadas.

*Ecologia* — Sítios ruderalizados e incultos, por vezes cultivados, em solos arenosos ou menos vezes basálticos, secos ou húmidos.

*Distribuição geográfica* — SE da América do Norte e NE da Argentina.

DOURO LITORAL

Santo Tirso, Santa Cristina do Couto, 1-6-1950, *P.e A. Carneiro 471* (COI) + Porto oriental (Paranhos), 3-6-1945, *J. L. Lebois Fonseca 196* (COI).

BEIRA LITORAL

Coimbra, Estação Velha, 5-6-1978, *s/ col., n.º 1383* (COI).

ESTREMADURA

Bombarral: Carvalhal, Quinta dos Loridos, alt. 40 m, 28-6-1983, *M. D. Espírito Santo* (LISI); Bombarral, junto à estrada do Cadaval, 25-10-1967, *F. Rebocho Lima* (LISI) e pr. Vale Vergueiro, 25-7-1955, *P. Silva & B. V. Rainha 5706* (LISE 48 233) + Torres Vedras, Quinta Nova do Espanhol, 9-5-1950, *P. Silva & F. Fontes 4091* (LISE 46 407) + Lisboa, Tapada da Ajuda, 25-5-1962, *J. de Vasconcellos 62 018* (LISI) + Trafaria, V-1938, *G. Pedro* (LISI) + Apostiça, próx. Lagoa de Albufeira, 12-5-1954, *M. Silva 1489* (LISE 46 177) + pr. Pegões, 12-5-1953, *P. Silva, F. Fontes & M. Silva 5331* (LISE 45 903).

RIBATEJO

Tomar, próx. da Barragem do Castelo de Bode, alt. ca. 150 m, 28-4-1961, *M. Silva 2281* (LISE 59 999) + Golegã, Azinhaga, nas margens do rio Almonda, 20-9-1952, *B. V. Rainha 2420* (LISE 39 524) + Azambuja, Virtudes, V-1941, *J. M. Carvalho & F. Fontes 547/13* (LISI) + Vila Franca de Xira, a N da vila, 16-5-1943, *M. Silva* (LISE 15 358) + Chamusca, Quinta do Lezirão, 9-7-1980, *T. Vasconcelos & al.* (LISI) + Salvaterra de Magos, 31-5-1979,

*T. Vasconcelos & al.* (LISI) e entre Salvaterra de Magos e Fajarda, junto à barragem de Magos, 1-4-1949, *M. Silva 1225* (LISE 40 453).

ALTO ALENTEJO

Mora, margens da ribeira da Raia, 13-5-1957, *B. V. Rainha 3408* (LISE 65 690); entre Mora e Azervadinha, 10-6-1971, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos 11 727* (COI) + Elvas, Ajuda, Herdade do Monte Branco, 11-5-1961, *Malato Beliz 2051* (COI; ELVE 10 842; LISE 75 952) + Vendas Novas: Vidigal, 11-4-1946, *Garcia & Sousa 1013* (COI); junto à Casa de Bragança, 10-9-1948, *A. Fernandes, R. Fernandes & Sousa 2848* (COI) e Canafecheira, 15-9-1948, *A. Fernandes & R. Fernandes 2911* (COI) + Vila Viçosa: Alto da Queijeira, Serra d'Ossa, 7-5-1947, *A. Fernandes & Sousa 1761* (COI).

BAIXO ALENTEJO

Sines, alt. 50 m, 16-5-1962, *B. V. Rainha 5429* (LISE 71 251).

ALGARVE

Serra de Monchique, Vale de Pisões, alt. ca. 450 m, 24-4-1945, *P. Silva & al. 790a* (LISE 19 498).

AÇORES

PICO: Cais do Pico, 5-6-1974, *A. Hansen 107* (C).

2 **G. calviceps** (Fernald) Cabrera, *Bol. Soc. Argent. Bot.* **9**: 368 (1961).

*Gnaphalium calviceps* Fernald, *Rhodora* **37**: 447, t. 405, ff. 1-4 (*calvescens*, pro errore) (1935); Drury, *New Zealand Jour. Bot.* **9**: 162, f. 2 (1971); Hansen, *Anu. Soc. Brot.* **39**: 26 (1973); Hansen, *Anu Soc. Brot.* **41**: 52 (1975).

Erva anual com (6-)10-30 cm, frequentemente ramificada ao longo do caule com ramos patentes ou ascendentes dando à planta aspecto dendróide ou corimboso. Folhas basilares espatulado-lanceoladas, geralmente destruídas antes da floração; folhas caulinares com 10-30(-40) × 2-5 mm, semelhantes mas diminuindo gradualmente para o cimo do caule, linear-oblanceoladas e conduplicado-falcadas, menos vezes oblanceolado-oblongas, todas acinzentado-lanosas. Glomérulos de capítulos dispostos em espigas curtas mais ou menos densas, por sua vez reunidas em inflorescência paniculada, raramente tirsóide nos indivíduos não

ramificados. Capítulos com invólucro de 3-4 × 2-3 mm, lanoso na base, com as brácteas externas ovado-lanceolado-agudas e as internas oblongo-lineares, obtusas.

*Ecologia* — Incultos, pousios e por vezes pomares e vinhas, em solos arenosos ou pedregosos.

*Distribuição geográfica* — Centro e Sudeste da América do Sul, adventícia no sul dos Estados Unidos da América.

DOURO LITORAL

Cinfães: Nespereira, alt. ca. 400 m, 16-7-1969, *J. J. Silva Melo* (LISI).

BEIRA LITORAL

[Mealhada], Pampilhosa, [Quinta do] Valdoeiro, 22-6-1960, *J. Matos* (COI; LISE 61 537; LISU, P-65 919).

ESTREMADURA

Bombarral: Roliça, a S de Paul, alt. ca. 20 m, 4-7-1983, *M. D. Espírito Santo* (LISI); Bombarral, à saída da vila, na estrada para Peniche, 1-7-1983, *M. D. Espírito Santo* (LISI) e Bombarral, nos vinhedos, 21-8-1952, *P. Silva & B. V. Rainha* (LISE 41 708).

RIBATEJO

Chamusca: Quinta do Lezirão, 9-7-1980, *T. Vasconcelos & al.* (LISI) + Benavente: Barrosa, Monte da Parreira, 27-2-1930, *T. Vasconcelos & al.* (LISI) + Coruche: Águas Belas, 11-5-1979, *T. Vasconcelos & al.* (LISI).

ALTO ALENTEJO

Aviz: Maranhão, Herdade da Margem, 20-6-1959, *V. Pinto* (LISI).

BAIXO ALENTEJO

[Santiago do Cacém], Cercal, num terreno para arrozal, 16-5-1958, *B. V. Rainha & M. Silva 642* (LISE 64 970).

AÇORES

GRACIOSA: Caldeira, Viveiro Florestal, alt. 150 m, 20-7-1983, *Botelho Gonçalves 6764* (LISI).

PICO: Cais do Pico, 5-6-1974, *A. Hansen 107-a* (C).

TERCEIRA: Angra do Heroismo, 1-7-1972, *A. Hansen 259* (C) e alt. ca. 60 m, 16-5-1974, *Botelho Gonçalves 5580* (LISI).

MADEIRA

Serra d'Água, near the Power Station, Ribeira Brava valley, 31-7-1977, *A. Hansen 2443* (C) + Terreiro da Luta, N of Monte, 26-6-1972, *A. Hansen 100 & 112-a* (C).

CANÁRIAS

La Palma: Barranco del Puente, 2-9-1972, *A. Hansen 121* (C).

3. **G. pensylvanica** (Willd.) Cabrera, *Bol. Soc. Argent. Bot.* **9**: 375 (1961); Rocha Afonso, *Anais Inst. Sup. Agron. (Lisboa)* **40**: 88 (1981/82).

*Gnaphalium pensylvanicum* Willd., *Enum. Pl. Horti Berol.* 867 (1807); Seubert, *Fl. Azor.* 32 (1844); Watson, *London Jour. Bot. (Hooker)*, **3**: 602 (1844); Drouet, *Mém. Soc. Aud. Aube* **3**: 176 (1866) (*Cat. Fl. Açores* 96. 1866); Watson in Godman, *Nat. Hist. Azores* 181 (1870); Menezes, *Fl. Archip. Madeira* 87 (1914); Drury, *New Zealand Jour. Bot.* **9**: 167, f. 4 (1971); Hansen, *Cuad. Bot.* **14/15**: 61 (1972); Hansen, *Bocagiana* n.º 32: **5** (1973); Hansen, *Anu. Soc. Brot.* 39: 26 (1973); Hansen, *Anu. Soc. Brot.* **41**: 21 (1974); P. Silva & Q. G. Pinto da Silva, *Agron. Lusit.* 36 (1): 66 (1974).

*Gnaphalium purpureum* auct., non L. (1753): Trelease, *Rep. Miss. Bot. Gard.* **8**: 121 (1897); A. Fernandes & R. Fernandes, *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, **22**: 90 (1948), p. p., quoad specim. «*pr. ribeira de Canha*» et «*Mata da Foja*»; Palhinha, *Cat. Pl. Vasc. Açores* 122, n.º 491 (1966), p. p., quoad specim. «*Pico (LISU)*»; Hansen, *Checklist Vasc. Pl. Arch. Madeira* 43 (1969).

Erva anual com 12-50 cm, de caule simples ou ramificado na base formando planta pluricaule com os caules ascendente-erectos. Folhas basilares oblanceoladas, geralmente destruídas antes da floração; folhas caulinares com 25-80 × 4-18 mm, mais ou menos semelhantes ao longo do caule, planas, espatuladas, obtusas e apiculadas, longamente atenuadas em pecíolo, esverdeado-acinzentadas e frouxamente lanosas em ambas as páginas. Inflorescência espiciforme, folhosa e mais ou menos interrompida inferiormente, raramente ramificada na base. Capítulos com invólucro de 3-3.5 × 2-2.3 mm, lanoso nos ⅔ inferiores, com as brácteas externas ovado-lanceolado-agudas e as internas oblongo-obtusas.

*Ecologia* — Incultos e sítios ruderalizados, em solos arenosos ou basálticos.

*Distribuição geográfica* — Do sul da América do Norte à Argentina central.

MINHO

Braga arred., ca. 170 m, 27-9-1961, *B. V. Rainha 5187* (LISE 66 011) + Guimarães: Brito, Pedra Furada, alt. 120 m, 9-8-1969, *M. Pinheiro de Mello* (LISI).

DOURO LITORAL

Vila do Conde: Vilarinho, Ponte do Ave, junto a umas azenhas, 12-8-1969, *M. Pinheiro de Mello* (LISI).

BEIRA LITORAL

[Montemor-o-Velho], Mata da Foja, 18-7-1946, *J. Matos* (COI).

ESTREMADURA

Cintra: margem dum ribeiro do pinhal do Escouto (Mercês), 28-3-1944, *B. V. Rainha 148* (LISE 15 798) + Apostiça, pr. da lagoa, alt. ca. 60 m, 6-4-1962, *M. Silva 2468* (LISE 63 877).

RIBATEJO

Rio Maior: Azinheira, Penegral, 9-5-1983, *T. Vasconcelos & G. Melo* (LISI).

ALTO ALENTEJO

Vendas Novas: próx. da ribeira de Canha, em frente da Serra da Arriça, 16-4-1946, *Garcia & Sousa 1322* (COI).

AÇORES

FAIAL: Horta, Santo Amaro, alt. 120 m, 20-3-1962, *Botelho Gonçalves 241* (LISI); Horta, in the streets, 2-7-1975, *A. Hansen 75* (C).

GRACIOSA: Santa Cruz: alt. 30 m, 26-3-1973, *Botelho Gonçalves 4808* (LISI; C) & Aeroporto, alt. 20 m, 20-3-1983, *Botelho Gonçalves 6711* (LISI); Funchais, alt. 50 m, 20-3-1974, *Botelho Gonçalves 5510* (LISI).

PICO: NE of Madalena, 6-7-1973, *A. Hansen 33* (C); Madalena, perto da praia, 10-5-1937, *R. T. Palhinha & Sobrinho* (LISU, P-45 105) + S. Roque do Pico, S. Miguel Arcanjo, alt. 200 m, 8-8-1971, *Botelho Gonçalves 3404* (LISI) + Lajes [= Lajes do Pico], 31-5-1974, *A. Hansen 44* (C).

S. JORGE: Velas: Viveiro Florestal das Sete Fontes, alt. 400 m, 8-8-1983, *Botelho Gonçalves 6779* (LISI); Urzelina, alt. 250 m, 3-6-1973, *Botelho Gonçalves 4944* (LISI); estrada da Fajã do Ouvidor, alt. 200 m, 6-9-1971, *Botelho Gonçalves 3563* (LISI).

TERCEIRA: Angra do Heroismo, Desterro, alt. 120 m, 3-6-1983, *Botelho Gonçalves 6744* (LISI).

S. MIGUEL: Ponta Delgada: in the streets, 30-6-1972, *A. Hansen 110* (C); Rosto do Cão, Pópulo, alt. 5 m, 5-5-1972, *Botelho Gonçalves 4079* (LISI).

MADEIRA

Ribeira da Janela, along a levada, 30-5-1969, *A. Hansen* (C) + Serra d'Água, on roadside near the Power Station, 15-6-1976, *A. Hansen 2289* (C) + Fajã Nogueira valley, near the new Power Station, 5-5-973, *A. Hansen 826* (C) + Santo da Serra, 5-4-1973, *A. Hansen 523* (C) + Monte, above Funchal, 3-4-1973, *A. Hansen* (C) + Funchal — North, 2-4-1973, *A. Hansen 438* (C) + Ponta da Cruz, W of Funchal, at the Saw-Mill, 25-7-1977, *A. Hansen 2359* (C) + Funchal, among pavement in the streets, 6-4-1973, *A. Hansen 532* (C); Funchal (eastern part), 1-4-1973, *A. Hansen 426* (C); Ruas do Funchal, Fev.º 1914, *C. Menezes* (LISU, P-42 862).

4. **G. ustulata** (Nutt.) Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* **11**: 83 (1976).

*Gnaphalium ustulatum* Nutt., *Trans. Amer. Phil. Soc.*, n. ser., **7**: 404 (1841); Drury, *New Zealand Jour. Bot.* **9**: 170, f. 5 (1971); P. Silva & Q. G. Pinto da Silva, *Agron. Lusit.* **36** (1): 66 (1974).

Erva bienal com (8-)12-40 cm, de caule simples ou frequentemente ramificado na base formando planta pluricaule com os ramos ascendente-erectos. Folhas basilares espatuladas, atenuadas em pecíolo mais ou menos longo, arrosetadas e marcescentes na floração; folhas caulinares com 25-75 × 5-18 mm, planas, espatuladas e pecioladas, tornando-se em geral sésseis para o cimo do caule, verde-acinzentado-tomentosas na página superior e espessamente branco-tomentosas na inferior. Inflorescência até 4×2 cm, espiciforme, compacta, afila pelo menos nos ⅔ superiores. Capítulos com invólucro de 4-5 × 3-4 mm, lanoso na metade inferior, com as brácteas externas lanceolado-cuspidadas e as internas oblongo-ogivais, cuspidadas e castanhas, por vezes rosadas em muito novas.

*Ecologia* — Arrelvados, incultos e sítios ruderalizados.

*Distribuição geográfica* — América do Norte pacífica (do sudoeste do Canadá ao noroeste dos Estados Unidos).

AÇORES

TERCEIRA: Angra do Heroismo, alt. 80 m, 30-5-1973, *Botelho Gonçalves 4919* (LISI).

S. MIGUEL: [Povoação], ca. 6 km s. of Furnas, 1-9-1970, *A. Hansen* (C).

SANTA MARIA: Pico Alto, alt. 590 m, no cimo do forte, 20-5-1964, *P. Dansereau, P. Silva & B. V. Rainha 311* (LISE 70 209).

5. **G. purpurea** (L.) Cabrera, *Bol. Soc. Argent. Bot.* **9**: 377 (1961); Holub in Tutin & al., *Fl. Eur.* **4**: 127 (1976); Rocha Afonso, *Anais Inst. Sup. Agron. (Lisboa)* **40**: 89 (1981/82).

*Gnaphalium purpureum* L., *Sp. Pl.* 854 (1753); Palhinha, *Cat. Pl. Vasc. Açores* 122, n.º 491 (1966), p. p., quoad specim. «*S. Miguel (COI)*»; Drury, *New Zealand Jour. Bot.* **9**: 175, f. 7 (1971); Hansen, *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, **46**: 227/8 (1972).

Erva bienal com 15-45(-55) cm, de caule simples ou, por vezes, com um a três ramos ascendentes, na base. Folhas basilares oblanceoladas, atenuadas em pecíolo curto, arrosetadas e marcescentes na floração; folhas caulinares com 15-50 × 3-8 mm, mais ou menos crespo-onduladas na margem, oblanceoladas, curtamente pecioladas, tornando-se sésseis e conduplicado-falcadas para o cimo do caule, verde-acinzentado-tomentosas na página superior e branco-tomentosas na inferior. Inflorescência até 15 × 1.5 cm, espiciforme, por vezes folhosa na base, por fim mais ou menos interrompida inferiormente. Capítulos com invólucro de (4-)4.5--5 × (2.5-)3-4 mm, lanoso na metade inferior e com as brácteas externas ovado-lanceoladas, apiculadas e as internas oblongo--lanceoladas, acuminadas e rosadas a purpurascentes.

*Ecologia* — Incultos e sítios ruderalizados.

*Distribuição geográfica* — América do Norte, sobretudo no Centro e Leste dos Estados Unidos.

AÇORES

FLORES: Santa Cruz das Flores, Pico da Sé, alt. 600 m, 14-6-1971, *Botelho Gonçalves 2731* (LISI).

FAIAL: Caldeira, 3-7-1973, *A. Hansen 103* (C).

PICO: Corre Água, alt. 600 m, 6-7-1967, *Botelho Gonçalves 2275* (LISI).

TERCEIRA: Praia da Vitória, nos caminhos, 18-8-1934, *R. T. Palhinha* (LISU, P-45 103); Quatro Ribeiras, alt. 500 m, 2-9-1973, *Botelho Gonçalves 5361* (LISI) + Angra do Heroismo: N of Santa Bárbara, 3-7-1971, *A. Hansen 87* (C); Monte Brasil, 4-7-1979, *A. Hansen 88* (C); Angra do Heroismo, alt. 80 m, 30-5-1973, *Botelho Gonçalves 4919-A* (LISI).

S. MIGUEL: [Ponta Delgada]: Sete Cidades, VII-1899, *B. T. Carreiro* (COI); Fajã de Cima, 29-6-1979, *A. Hansen 48* (C) + [Vila do Campo] Lagoa do Fogo, 27-6-1979, *A. Hansen 16* (C) + Pico da Barrosa, 2-9-1970,

*A. Hansen* (C) + [Povoação] Rockwall at Pedras do Galego, Furnas, 29-6-1971, *A. Hansen 62* (C).

SANTA MARIA: Pico Alto, 12-6-1974, *A. Hansen 86* (C) & 8-7-1979, *A. Hansen 121* (C).

**6. G. spicata** (Lam.) Cabrera, *Bol. Soc. Argent. Bot.* 9: 380 (1961).

*Gnaphalium spicatum* Lam., *Encycl. Méth. Bot.* 2: 757 (1786); Drury *New Zealand Jour. Bot.* 9: 178, f. 8 (1971).

*Gnaphalium purpureum* auct. lusit., non L. (1753): A. Fernandes & R. Fernandes, *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 22: 90 (1948), p. p., quoad specim. «Santo Tirso»; Pinto da Silva, *Agron. Lusit.* 24 (3): 200 (1964); Vasc., *Pl. Aquát. Anfíb. Ribeir.* 141 (1970), p. p.

Erva bienal com 10-60 cm, de caule simples ou só ramificado na base com ramos ascendentes. Folhas basilares oblongo-espatuladas, sésseis e semi-amplexicaules, obtusas e mucronuladas, arrosetadas e marcescentes na floração; folhas caulinares com 30-100 × 8-20 mm, planas ou levemente onduladas distalmente na margem, oblongo-espatuladas, sésseis ou atenuadas em pecíolo curto, as inferiores densas e grandes, tornando-se menores e mais afastadas para o cimo do caule, verde-escuras e glabras ou quase na página superior, branco-tomentosas na inferior. Inflorescência espiciforme, afila e densa na parte superior, por vezes com glomérulos bracteados e afastados na parte inferior. Capítulos com invólucro de 2.5-3 × 2-2.5 mm, glabro, com as brácteas avermelhadas, as externas ovadas e obtusas, e as internas oblongas, múticas.

*Ecologia* — Sítios temporariamente inundados e margens de cursos de água.

*Distribuição geográfica* — Ainda mal conhecida, mas sem dúvida com a maior área no Norte e Centro da Argentina, Paraguay e Uruguay.

MINHO

Arcos de Valdevez, 8-9-1962, *B. V. Rainha 5870* (LISE 72 896; MA 207 805 & 199 924) + Ponte da Barca, estrada para Arcos de Valdevez, 26-9-1961, *B. V. Rainha 5161* (LISE 65 986) + Ponte do Lima, 28-9-1961, *B. V. Rainha 5131* (LISE 65 956) + entre Ponte da Barca e a estrada para o Parque Nacional — Touvedo, 10-7-1972, *A. Fernandes, J. Matos & A. Matos 12 153* (COI) + Ponte do Lima, Santa Comba, 5-9-1962, *B. V. Rainha 5834 & 5836*

(COI; LISE 72 864 & 72 865; MA 207 836) + Braga, Palmeira, margem esquerda do rio Cávado, 26-6-1967, *Pires do Couto* (LISI).

DOURO LITORAL

Santo Tirso, Couto, Monte Córdova, 27-6-1945, *P.e A. Carneiro* (COI).

## BIBLIOGRAFIA

CABRERA, A. L.

1961 Observaciones sobre las Inuleae — Gnaphalineae (Compositae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* **9**: 359-386.

1963 *Flora de la Provincia de Buenos Aires* **4** (6): 166-178.

DROUET, H.

1866 *Catalogue de la flore des Îles Açores.* Paris.

DRUCE, G. C.

1911 Plants of the Azores. *Jour. Bot. (London),* **49**: 23-28.

DRURY, D. G.

1971 The American Spicate Cudweeds Adventive to New Zealand (Gnaphalium Section Gamochaeta — Compositae). *New Zealand Jour. Bot.* **9**: 157-185.

FERNALD, M. L.

1937 Gnaphalium calviceps. *Rhodora* **37**: 447.

FERNANDES, A. & R. FERNANDES

1948 Herborizações nos domínios da Casa de Bragança. II — Vila Viçosa. *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, **22**: 17-96.

1949 Herborizações nos domínios da Casa de Bragança. III — Vendas Novas (2.ª lista). *Anu. Soc. Brot.* **15**: 7-34.

FERNANDES, R.

1952 Notas sobre a flora de Portugal. III. *Anu. Soc. Brot.* **18**: 9-29.

GODFREY, R. K.

1958 A synopsis of Gnaphalium (Compositae) in the southeastern United States. *Quarterly Jour. Florida Ac. Sci.* **21**: 177-184.

GODMAN, F. DU CANE

1870 *Natural History of the Azores or Western Islands: Botany of the Azores* by H. C. WATSON, p. 113-228. London.

HANSEN, A.

1969 Checklist of the Vascular Plants of the Archipelago of Madeira. *Bol. Mus. Mun. Funchal* **24**: 1-71.

1972 Contributions to the flora of the Azores — II. *Bol. Soc. Brot.,* ser. 2, **46**: 219-238.

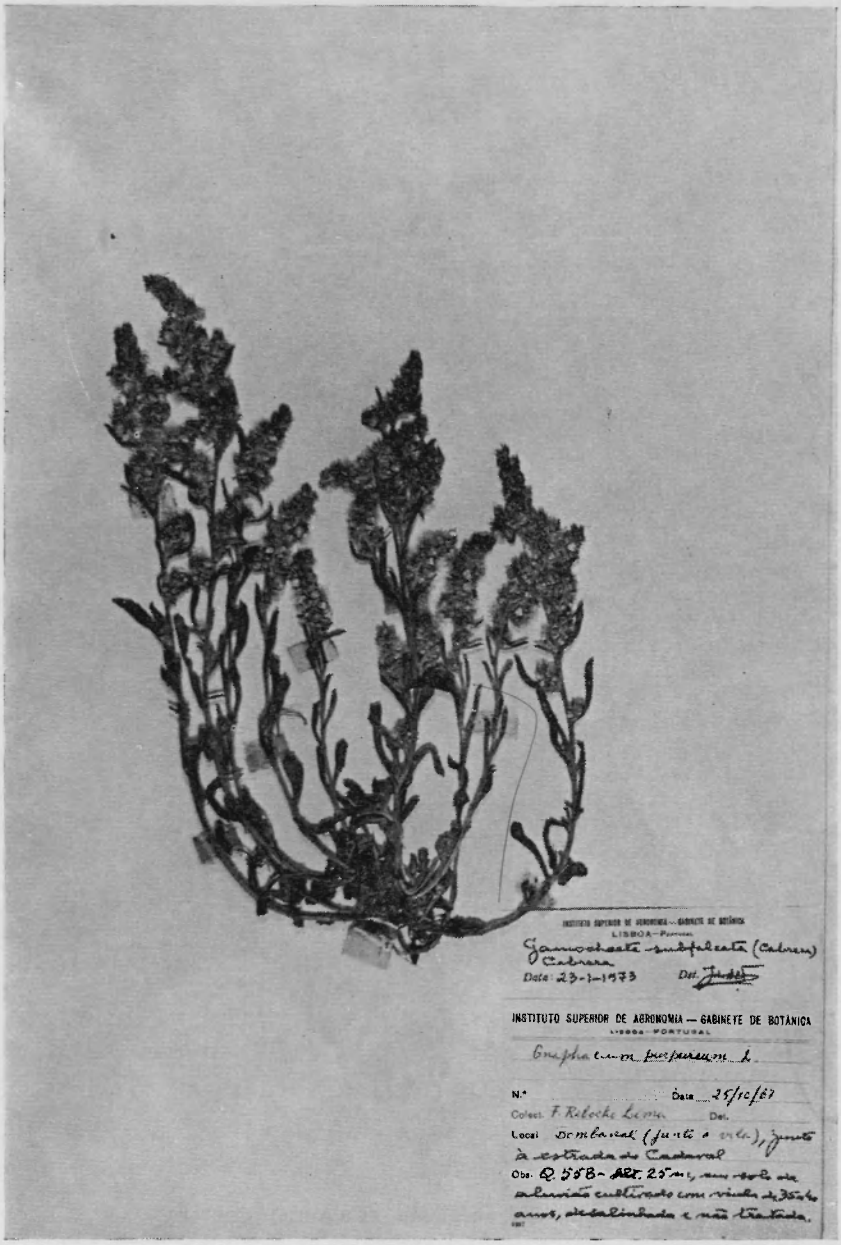
1973 Contributions to the flora of Madeira. *Bocagiana* nº 32: 1-13.

1973*a* Contributions to the flora of the Azores — III. *Anu. Soc. Brot.* **39**: 25-38.

1974 Contributions to the flora of the Azores — IV. *Anu. Soc. Brot.* **40**: 9-26.

1975 Contributions to the flora of the Azores — V. *Anu. Soc. Brot.* **41**: 45-61.

MALATO-BELIZ, J.
1964 Notas de Florística. VIII. *Anu. Soc. Brot.* **30**: 9-16.
MENEZES, C. A. DE
1914 *Flora do Archipelago da Madeira.* Funchal.
PAIVA, J. A. R.
1962 Subsídios para o conhecimento da flora portuguesa — II. *Anu. Soc. Brot.* **28**: 35-47.
PALHINHA, R. T.
1966 *Catálogo das Plantas Vasculares dos Açores.* Lisboa.
PINTO DA SILVA, A. R. & al.
1952 Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. *Agron. Lusit.* **14** (1): 7-30.
1964 Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. VIII. *Agron. Lusit.* **24** (3): 177-203.
PINTO DA SILVA, A. R. & Q. G. PINTO DA SILVA
1974 Ferns and flowering plants of the Azores. *Agron. Lusit.* **36** (1): 5-94.
ROCHA AFONSO, M. L.
1982 Contribuição para o conhecimento da Flora Açórica. *Anais Inst. Sup. Agron. (Lisboa)*, **40**: 73-95.
SEUBERT, M.
1844 *Flora Azorica, quam ex collectionibus schedisque Hochstetteri Patris et Filii elaboravit.* Bonnae.
TRELEASE, W.
1897 Botanical observations on the Azores. *Rep. Miss. Bot. Gard.* **8**: 77-220, tt. 12-66.
TUTIN & al.
1976 *Flora Europaea.* IV. Cambridge.
VASCONCELLOS, J. DE C. E
1970 *Plantas (Angiospérmicas) Aquáticas, Anfíbias e Ribeirinhas.* Direcção--Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Lisboa.
VASCONCELLOS, J. DE C. E & J. DO AMARAL FRANCO
1958 Anotações do herbário do Instituto Superior de Agronomia. *Anais Inst. Sup. Agron. (Lisboa)* **22**: 37-76.
WATSON, H. C.
1844 Notes on the Botany of Azores. *London Jour. Bot. (Hooker)* **3**: 582-617.




**Gamochaeta subfalcata** (Cabrera) Cabrera

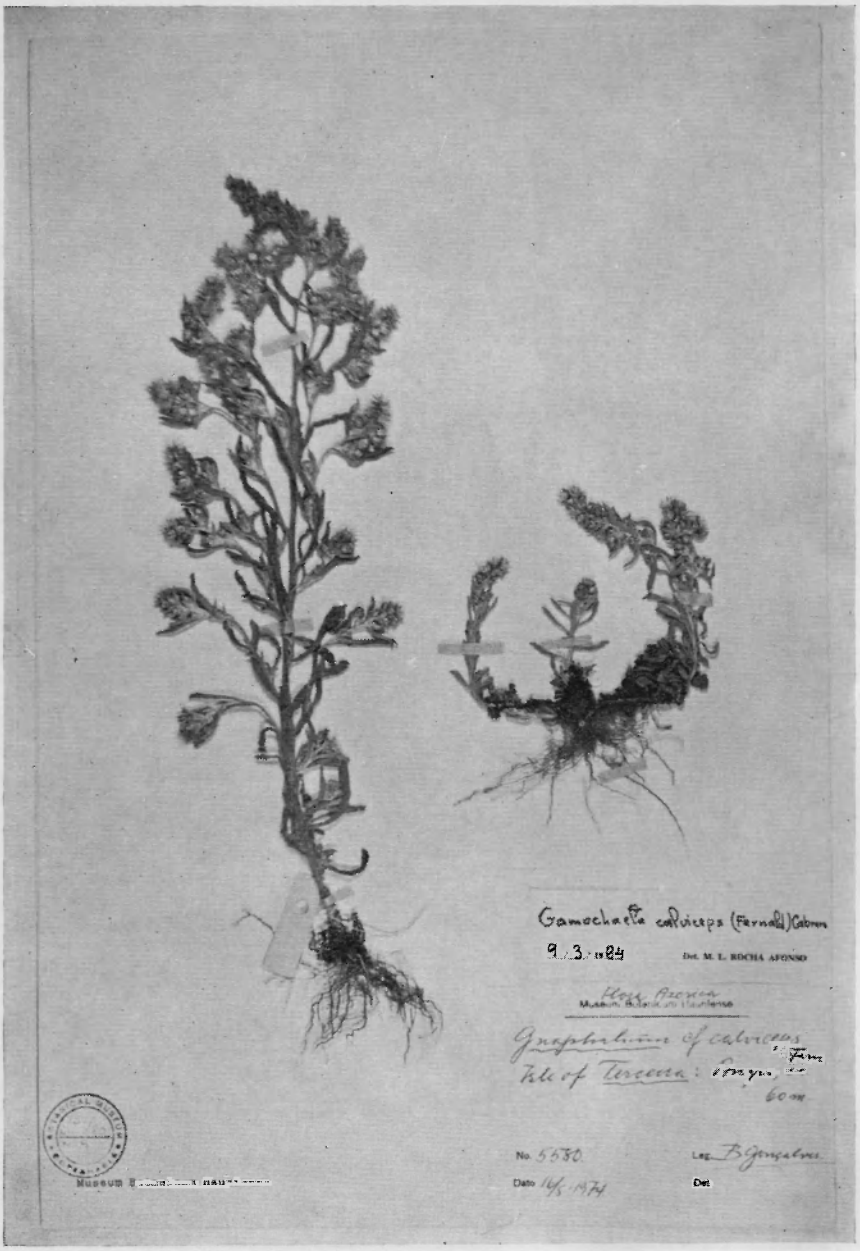
Espécime de LISI


**Gamochaeta subfalcata** (Cabrera) Cabrera

Espécime de MSC

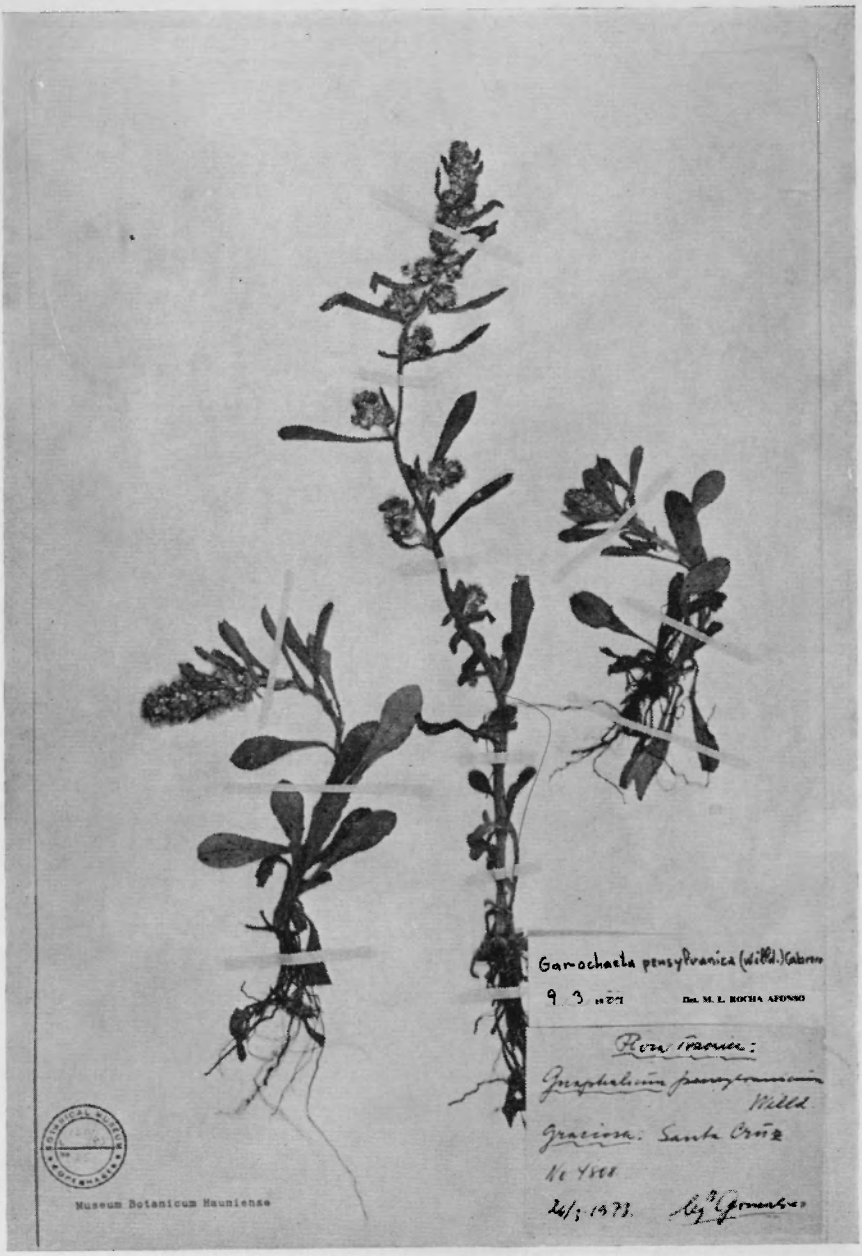

**Gamochaeta calviceps** (Fernald) Cabrera

Espécime de LISI



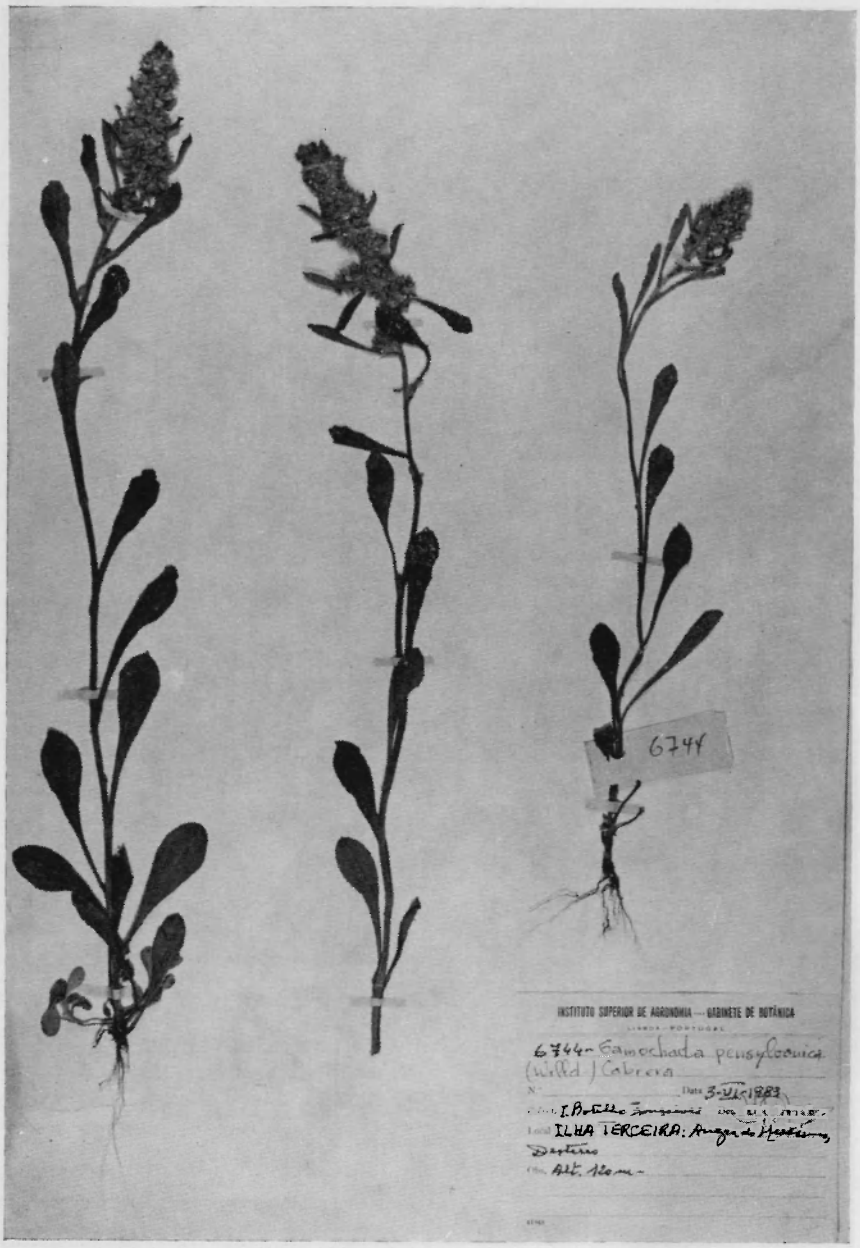

**Gamochaeta calviceps** (Fernald) Cabrera

Espécime de C




**Gamochaeta pensylvanica** (Willd.) Cabrera

Espécime de LISI




**Gamochaeta pensylvanica** (Willd.) Cabrera

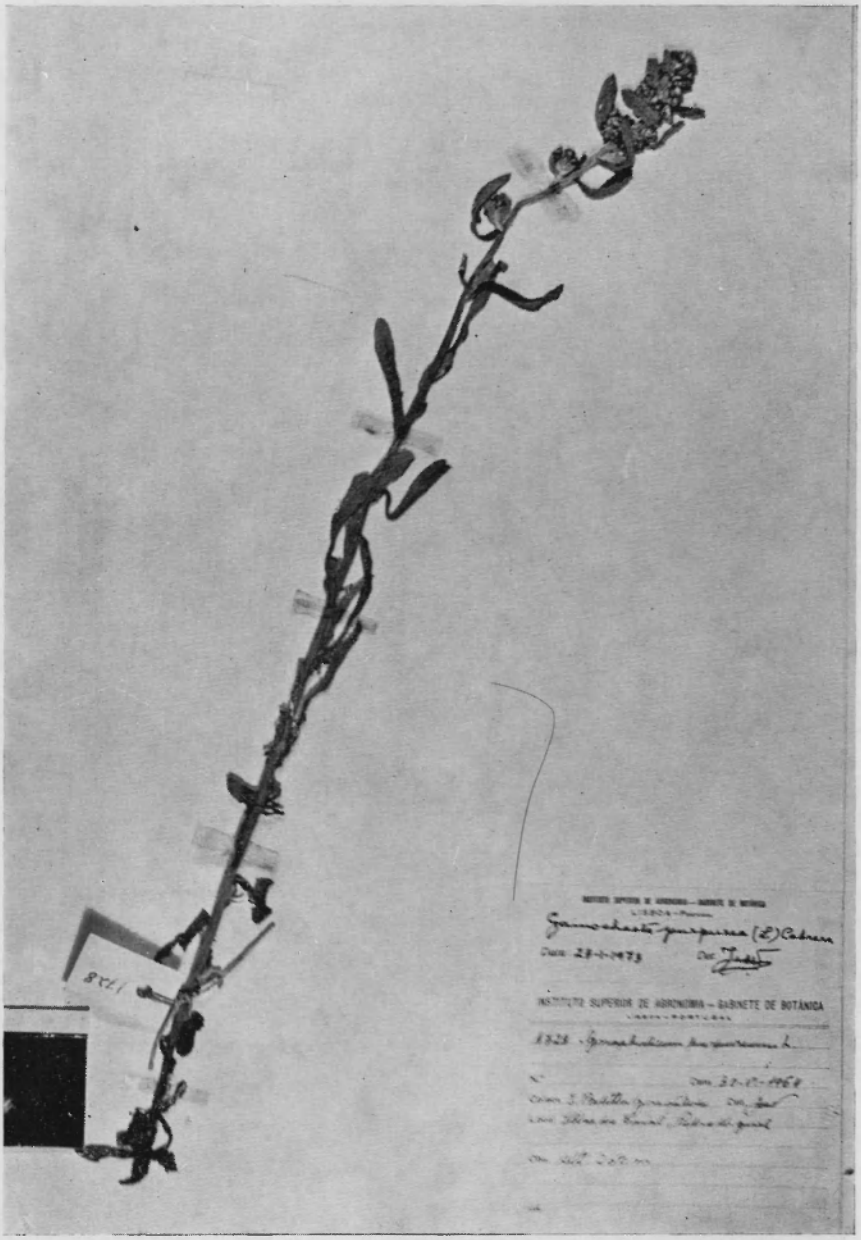
Espécime de C


**Gamochaeta ustulata** (Nutt.) Holub

Espécime de LISI


**Gamochaeta ustulata** (Nutt.) Holub

Espécime de MSC

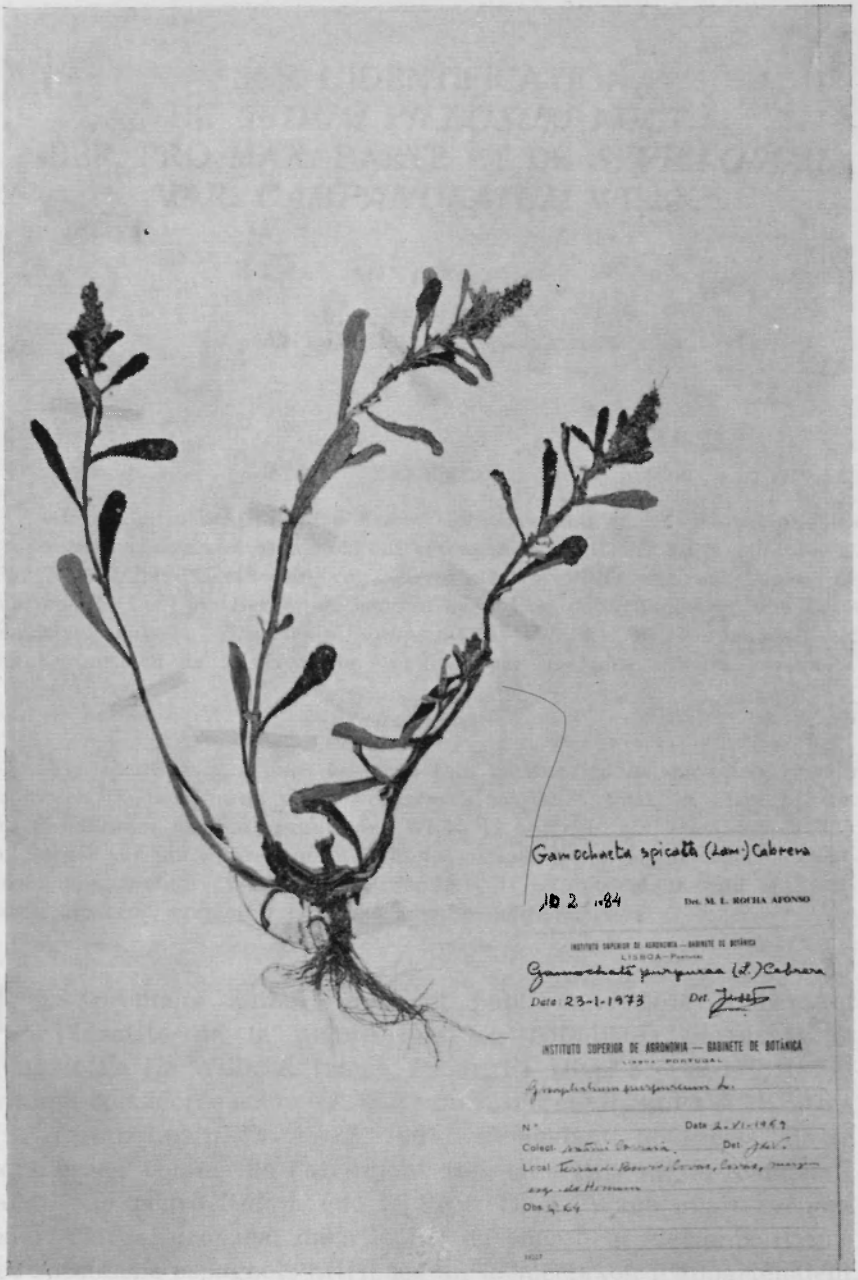



**Gamochaeta purpurea** (L.) Cabrera

Espécime de LISI


**Gamochaeta purpurea** (L.) Cabrera

Espécime de C




**Gamochaeta spicata** (Lam.) Cabrera

Espécime de LISI

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 129-144 (1984).

# SUR L'IDENTIFICATION DE *SEDUM VILLOSUM* AUCT. IBER. PRO MAX. PARTE ET DE *S. VILLOSUM* VAR. *CAMPANULATUM* WILLK.

*par*

**R. B. FERNANDES** *

Institut Botanique de l'Universite de Coimbra

**RÉSUMÉ**

On établit l'identité entre *Sedum lagascae* Pau et les plantes que les botanistes portugais et espagnols ont erronément attribuées au *S. villosum* L. Par le fait que *S. villosum* var. *campanulatum* Willk. est une espèce de *Mucizonia* (DC.) A. Berger et non un synonyme de *S. lagascae,* une combinaison nouvelle — *Mucizonia campanulata* (Willk.) R. Fernandes — est établie, au lieu de *M. lagascae* employée par quelques auteurs espagnols.

**SUMMARY**

The identity of *Sedum lagascae* Pau is clarified as a *Sedum* species to which the specimens of *S. villosum* sensu auct. lusit. et hisp. belong. As *S. villosum* var. *campanulatum* Willk. is a species of *Mucizonia* (DC.) A Berger and not a synonym of *S. lagascae* Pau, a new combination — *Mucizonia campanulata* (Willk.) R. Fernandes — is established, instead of *Mucizonia lagascae,* employed by some spanish authors.

LES premiers auteurs qui ont publié une note concernant l'identité de la plante que les botanistes portugais et WILLKOMM (in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 142-143, 1874) avaient considérée comme *S. villosum* L. ont été P. SILVA & M. SILVA (in Agron. Lusit. 22: 18-22, 1961). Cependant, pour cela, ils se sont basés, comme ils l'affirment (op. cit.: 19), sur le manuscrit relatif au genre *Sedum* que le Prof. D. A. WEBB avait préparé pour Flora Europaea, dans lequel ce chercheur démontrait que les spécimens espagnols attribués au même taxon n'appartenaient

* Centre de Phyto-systématique et Phyto-écologie, EcC2, de l'Institut National de la Recherche Scientifique (I. N. I. C.).

pas au vrai *S. villosum* L., mais au *S. lagascae* Pau, décrit par ce dernier auteur dans un ovrage peu connu, ce qui avait eu comme résultat que ce taxon n'était même pas cité dans l'Index Kewensis.

En cherchant d'identifier quelques échantillons de *Sedum* de nos récoltes, nous avons consulté non seulement la note de P. SILVA & M. SILVA, mais aussi celle de D. A. WEBB sur le même sujet, parue la même année (in Feddes Repert. **64**: 22, 1961). Toutefois, étant donné que les auteurs cités avaient placé le *S. villosum* var. *campanulatum* Willk. dans la synonymie de *S. lagascae* Pau et que des auteurs portugais (MARIZ in Bol. Soc. Brot. **6**: 26, 1888; COUTINHO, Fl. Port.: 279, 1913; idem, ed. 2: 334, 1939), outre le *S. villosum*, citent le var. *campanulatum* pour le Portugal, ce qui semblait impliquer l'existence de deux taxa différents dans notre pays, nous avons pris la décision d'examiner le type du var. *campanulatum* Willk., qui se trouve dans l'herbier de WILLKOMM (COI), dans le but d'éclaircir ce cas. Comme résultat de nos observations, nous avons constaté que, dans cet herbier, il y a, déterminés comme «*S. villosum*» [1], seulement quatre échantillons, tous espagnols, dont trois sur une feuille d'herbier (Sierra de Guadarrama, au-dessus de Chozas, 11-Juin-1854, *Bourgeau* 2219; in collibus supra Escorial, 15-Juin-1852, *Lange* s. n.; Sierra de la Cañeria près de Plasencia, 16-Mai-1863, *Bourgeau* 2449) et le quatrième sur une autre feuille (Castella Vieja, 17-VII-1872, *Jover* s. n.).

Un seul échantillon de *S. villosum* var. *campanulatum* se trouve dans le même herbier [2]: Pâturages humides à la base de

[1] A partir d'ici, pour éviter des répétitions de sens. auct. lusit. et hisp., nous mettons entre guillemets le *S. villosum* (*«S. villosum»*) des auteurs portugais et espagnols.

[2] L'épithète *campanulatum* ne se trouve pas écrit sur l'étiquette, mais la mention de cet échantillon a été faite par WILLKOMM après la description de sa variété. Il faut signaler que fut COSSON (in scheda) qui, avant WILLKOMM, avait reconnu quelques différences de la plante relativement au *S. villosum* («Petala quam in S. villoso longiora, campanulato-approximata») et lui avait attribué la catégorie de variété, sans, toutefois, lui donner aucun nom. COSSON doute même que cette catégorie lui doive être donnée, car il a mis une interrogation après *S. villosum* var.?, en pensant possiblement que les échantillons de la Sierra de Gredos devraient être distingués comme une espèce indépendante. WILLKOMM formule plus clairement cette hypothèse, puisqu'il affirme, à propos du var. *campanulatum:* «In vivo ulterius observandum, num fortasse speciem constituat propiam».

la Sierra de Gredos, 10-Juillet-1863, *Bourgeau* s. n. (COI, herb. Willk.), avec une note de COSSON. En considérant que cet échantillon est le seul référé par WILLKOMM (op. cit.: 143) à sa variété, il représente l'holotype du taxon. Son examen nous a révélé que, non seulement il s'accordait avec les caractères qui lui ont été attribués par WILLKOMM [dont les plus importants sont les fleurs disposées en panicule laxe, aux corolles campanulées et plus grandes relativement à celles des spécimens du «*S. villosum*» du même herbier, et les étamines plus courtes que la corolle (cf. Planche I-C 1, 2, 3), tandis que chez le «*S. villosum*» elles presque l'égalent (cf. Planche I-A 2)], mais aussi que les pétales étaient soudés dans leur ⅓ inférieur ou jusqu'à un peu au-delà (cf. Planche I-C 1, 2, 3). De cette façon, ce spécimen, par la fusion des pétales et par les anthères se situant un peu au-dessus du milieu de la corolle, nous semblait appartenir plutôt à un *Mucizonia* qu'à un *Sedum*. Il différait, donc, des autres quatre exemplaires de l'herbier de WILLKOMM, dont les trois premiers ci-dessus cités sont référés par ce botaniste au type de *S. villosum* [3]. De plus, ces quatre échantillons s'accordaient totalement avec les portugais, déterminés dans nos herbiers soit comme *S. villosum*, soit comme *S. villosum* var. *campanulatum*, soit encore comme *S. villosum* raça *glandulosum*. Mais, comme tous ces derniers, ils différaient des spécimens du *S. villosum* de Grande Bretagne, Norvège, Suisse, Islande, etc., comme nous avons pu le vérifier en les confrontant avec du matériel de ces pays existant dans l'Herbier Général de COI. Une première conclusion s'imposait donc: P. SILVA & M. SILVA et D. A. WEBB n'avaient pas raison en considérer tous les exemplaires portugais et espagnols cités par eux comme appartenant à un seul taxon. En effet, il falait distinguer deux entités: *a*) une avec les pétales presques libres (*«S. villosum»*) et *b*) l'autre avec les pétales unis depuis la base jusqu'à ± ⅓ (*S. villosum* var. *campanulatum* Willk.), à laquelle seule une récolte

---

[3] WILLKOMM cite «*S. villosum*» pour les régions centrale, orientale et australe de l'Espagne, en mentionnant des échantillons des Monts Carpetans, de Leon, de l'Estrémadure, Grénade, Valence et Catalogne. Cependant, il fait remarquer que les échantillons de Valence, qu'il n'a pas vus et qui furent référés par CAVANILLES, appartiendraient, possiblement, au *S. dasiphyllum* var. *glanduliferum*. En ce qui concerne l'exemplaire de la Catalogne (pr. Nuria, leg. Texidor), nous ne l'avons pas vu, mais nous référons plus loin deux autres spécimens de la même localité (cf. pag. 142).

espagnole de la base de Sierra de Gredos devait être référée, pour lesquelles il y avait besoin de trouver des noms si la catégorie spécifique leur fut attribuée. Par le fait que SAMPAIO (Man. Fl. Port.: 311, 1911; Fl. Port.: 373, 1947) plaçait les plantes portugaises (*a*) dans son race *glandulosum* (Moris) Samp., l'étude du *S. glandulosum* Moris, espèce décrite de la Sardaigne, s'imposait aussi, dans le but de savoir si les plantes de notre pays et celles de l'Espagne du même groupe (*a*) pouvaient s'identifier à celle de la Sardaigne, d'autant plus que P. SILVA & M. SILVA n'excluaient pas catégoriquement cette possibilité. Si cela se vérifiait, alors le nom à employer pour «*S. villosum*» serait celui de MORIS — *S. glandulosum* —, puisque il a été publié en 1827-1829. De plus, face à la synonymie présentée par P. SILVA & M. SILVA et par D. A. WEBB, il faudrait savoir à laquelle des deux entités correspondrait le *S. lagascae:* au «*S. villosum*» (plantes *a*) ou au *S. villosum* var. *campanulatum* (plante *b*)? Nous avons commencé alors à réunir la bibliographie et le matériel d'herbier dans le but de résoudre ces problèmes. Tout ça ayant pris beaucoup de temps, seulement aujourd'hui nous sommes amenée à des conclusions qui nous semblent pouvoir être considérées comme définitives.

Toutefois, après le commencement de nos études, deux autres notes ont été publiées par des auteurs espagnols, auxquelles il nous faut faire référence.

Dans la première, LAÍNZ (in Anal. Inst. Forest. Inv. y Exp. **12**: 31, 1967) attribue à un *Mucizonia* le *S. villosum* var. *campanulatum* Willk., taxon que, dans le dit genre, il désigne comme *M. lagascae* (Pau) Laínz. De l'autre côté, la presque totalité (à la seule exception du type du var. *campanulatum*) des échantillons inclus par P. SILVA & M. SILVA dans *S. lagascae* sont considérés par LAÍNZ comme *S. villosum* subsp. *aristatum* (Emberger & Maire) Laínz, un taxon décrit (sous var.) du Maroc. Et, par le fait que D. A. WEBB a déterminé l'isotype (de G) de *S. villosum* var. *campanulatum* comme *S. lagascae,* LAÍNZ affirme que WEBB n'avait pas interprété le *S. lagascae* au même sens que P. SILVA & M. SILVA. Toutefois, WEBB (loc. cit., 1961) incluait dans *S. lagascae* Pau, non seulement le type du var. *campanulatum,* mais encore deux autres échantillons, *A. E. Lomax* s. n., du Pico Zapatero, près d'Ávila, et *Bourgeau* 2449, de Sierra de la Cañeria, au moins ce dernier appartenant au «*S. villosum*», comme nous l'avons affirmé plus haut.

Dans la deuxième note, F. A. GARCIA & al. (in Anal. Jard. Bot. Madrid, 38: 157, 1981) ont attribué au *Mucizonia lagascae* (Pau) Laínz des récoltes récentes faites à Cáceres et à Salamanca, en suivant le point de vue de LAÍNZ, c'est-à-dire, en considérant le *S. lagascae* Pau identique au *S. villosum* var. *campanulatum* Willk. Mais, pour F. A. GARCIA & al., tous les échantillons existant dans MA, MAF et SALA et y déterminés soit comme *S. lagascae*, soit comme *S. villosum* var. *campanulatum* appartenaient au vrai *S. villosum* L. Le point de vue de LAÍNZ de considérer ces plantes comme une sous-espèce — subsp. *aristatum* — de *S. villosum* n'est pas donc suivi par ces auteurs. Comme nous avons étudié le matériel de MA, nous ne pouvons pas être d'accord avec F. A. GARCIA & al., puisque la plupart des échantillons espagnols y inclus sont identiques à ceux de l'herbier de WILLKOMM cités plus haut (plantes *a*), n'appartenant pas au vrai *S. villosum* L., mais à ce qui les botanistes péninsulaires ont pris comme tel jusqu'à 1961. De plus, un isotype du var. *campanulatum* se trouve aussi dans le même herbier (MA).

Une fois que le point de vue de P. SILVA & M. SILVA est totalement différent de celui de LAÍNZ, tout le problème tourne autour de l'identification de *S. lagascae* Pau. Ainsi, il faut savoir ce qui est cette espèce.

Comme les données sur ce taxon sont de la plus grande importance et elles ont été publiées dans un ouvrage peu répandu, nous transcrivons tout ce que PAU dit dans ses Notas Botánicas de la Flora Española (**6**: 53, 1895):

«*S. LAGASCAE.* — *S. villosum* var.? *campanulatum* Wk. — *S. hispanicum* Lag.»

A las diferencias espuestas por el Sr. Willkomm (*Prodr.* III, pág. 142) anádo: a) el hábito, b) sus flores com los piedecillos arqueados hacia abajo, c) inflorescencia corimbosa ramosa, y sobre todo, por sus d) sépalos doble menores y e) carpelos com aristas doble más largas [4].

Las muestras que tengo delante proceden de las recolecciones hechas por A. E. Lomax al pié del *Pico Zapatero* en Avila, 13 Junio

[4] Les lettres avant les caractères ont été ajoutées par nous, pour faciliter l'exposition qui s'ensuit.

1893 y la única afinidad que guarda con el *S. villosum* L. se reduce á su vestidura glandulosa-pubescente.

La inflorescencia y el cáliz no son muy diferentes del *S. hispanicum* L., por lo cual Lagasca [5] debió tomarlo por dicha especie, probablemente».

Si PAU s'avait limité à citer comme synonyme de son *S. lagascae* le *S. villosum* var. *campanulatum* Willk., le premier taxon aurait comme type celui du second, et, dans la catégorie spécifique dans le genre *Mucizonia,* on devrait employer le nom *M. lagascae.* Mais, PAU ne mentionne pas l'exemplaire *Bourgeau* s. n., récolté à la base de la Sierra de Gredos, type du var. *campanulatum,* mais il cite un spécimen récolté par LOMAX, le seul qu'il avait présent (il le dit exprès, puisqu'il affirme — «las muestras que tengo delante...») au moment qu'il créa le *S. lagascae* et établit sur lui de nouvelles différences par rapport au *S. villosum.* L'échantillon *Lomax* s. n. de Pico Zapatero est, donc, le type de *S. lagascae,* comme d'ailleurs D. A. WEBB (loc. cit., 1961) l'avait déjà énoncé, en citant le spécimen de LIVU comme un isotype de *S. lagascae.* Même sans avoir vu le spécimen *Lomax* s. n. [6], une conclusion se nous imposait: s'il était identique au type du var. *campanulatum,* PAU n'aurait pas besion d'établir quelqu'unes des nouvelles différences puisque celles relatives à l'habitus et à l'inflorescence avaient déjà été enrégistrées par WILLKOMM en décrivant le var. *campanulatum.* De plus, PAU affirme que *S. lagascae* différait de *S. villosum* par les pédicelles réfléchis, caractère qui ne se vérifie pas chez l'holotype ni sur un isotype du var. *campanulatum* (cf. R.-HAMET, Crassul. Icon. Select. 3: t. 41, 1958), où la plupart des fleurs sont dressées, mais qui se présente chez beaucoup d'échantillons de «*S. villosum*», et, encore, *S. lagascae* présentait «inflorescencia corimbosa ramosa», tandis que WILLKOMM décrit celle du var. *campanulatum* comme des «cymes laxissimae subpani-

---

[5] Ne possédant pas à Coimbra les ouvrages de LAGASCA, nous avons demandé à M. le Dr. B. VALDÉS si quelque référence à *S. hispanicum* est faite dans les articles de cet auteur-là. Le Dr. VALDÉS, à qui nous sommes très reconnaissante des informations qu'il nous a données, nous a fait savoir que dans les ouvrages de LAGASCA existant à Sevilla rien ne se trouve concernant le dit taxon. Il est probable que PAU possédât ou ait vu dans les herbiers quelque échantillon déterminé par LAGASCA comme *S. hispanicum.*

[6] Les tentatives que nous avons faites pour obtenir l'échantillon de LOMAX en prêt ont échoué.

culatae». Il est vrai que le var. *campanulatum* présente les sépales plus courts (différence *d*) et les styles plus longs («aristas» selon PAU, différence *e*) relativement au vrai *S. villosum,* mais les mêmes différences se vérifient chez le «*S. villosum*» péninsulaire relativement à l'entité nordique de ce nom, l'emploi du terme «aristas» pour les styles étant même plus juste pour «*S. villosum*», dont les styles sont encore plus longs que ceux du var. *campanulatum.*

Outre les différences et la citation du spécimen *Lomax,* PAU affirme que ce que LAGASCA avait interprété comme *S. hispanicum* appartient au *S. lagascae* (ce qui justifie l'épithète choisi par PAU). Or, d'après WILLKOMM (op. cit.: 143), la présence du vrai *S. hispanicum* L. en Espagne est douteuse, car dans une note il affirme: «Post cl. LAGASCA et DUFOUR *S. hispanicum* nemo neque in montibus Carpetanis (où LAGASCA, d'après WILLKOMM, avait récolté des échantillons qu'il avait attribués au *S. hispanicum*) neque in agro Saragossano (DUFOUR semble avoir y cueilli des plantes déterminées par lui aussi comme *S. hispanicum*) reperit, quamobrem indicationes horum auctorum dubiae manent». Étant donné que dans la Sierra de Guadarrama le «*S. villosum*» a été herborisé à plusieurs reprises (voir notre liste des récoltes de cette entité plus loin), nous croyons que la plante que LAGASCA a ramassée dans les Monts Carpetans, où la Sierra de Guadarrama est incluse, appartient à cette entité.

Mais, tous les doutes qui pouvaient persister dans notre esprit sur l'identité de l'échantillon *Lomax* se sont évanouis devant l'affirmation faite par F. A. GARCIA & al. (loc. cit.): «Incluso el material que PAU (1895: 53) utilizó — que no es material tipo, éste habrá que buscarlo entre el material de WILLKOMM — corresponde a *S. villosum* típico y no a la var. *campanulatum* Willk...». Comme ces auteurs ont interprété le «*S. villosum*» des auteurs espagnols comme le vrai *S. villosum* L., ce qui est erroné, comme nous et WEBB l'avons démontré, on déduit que le matériel que PAU a employé pour établir *S. lagascae* n'appartient pas au var. *campanulatum,* mais au «*S. villosum*». *S. lagascae* Pau n'est pas, donc, une espèce de *Mucizonia* mais de *Sedum* et il est identique au *S. villosum* auct. lusit. & hisp. (non L.).

En ce qui concerne le *S. glandulosum* Moris, dont nous avons vu quelques échantillons authentiques, il diffère de «*S.villosum*» par les caractères principaux suivants: inflorescence plus con-

densée, pédicelles plus courts, pétales c. de moitié plus courts, follicules le double plus épais, non atténués, mais tronqués au sommet, styles à peu près de la même épaisseur de la base au sommet (et non se rétrécissant progressivement jusqu'au sommet), stigmates plus épais, graines oblongues (et non obovées), c. le double plus grandes. De cette façon, les plantes péninsulaires ne peuvent pas appartenir au *S. glandulosum* Moris.

Comme nous considérons que l'ensemble des différences présentées par PAU entre son *S. lagascae* (Planche I-A 1-5) et *S. villosum* L. (Planche I-B 1-5) peut être pris comme une description et que ces différences se vérifient chez le «*S. villosum*» péninsulaire relativement au *S. villosum* L. des pays du nord de l'Europe, à la plante de la Péninsule Ibérique, considérée à niveau spécifique, doit être appliqué le nom de *S. lagascae* Pau, puisqu'il est, dans la catégorie d'espèce, le plus ancien. Nous justifions la séparation de ce taxon comme une espèce indépendante de *S. villosum* L. et non comme une variété ou même une sous-espèce du même par l'ensemble de ses caractères, lesquels sont confrontés avec ceux de *S. villosum* dans le Tableau I.

Il n'y a pas une description complète de *S. lagascae,* mais, face aux caractères référés par nous dans le Tableau I, il nous semble suffisamment caractérisé, motif qui nous dispense de la faire.

La synonymie de *S. lagascae* est la suivante:

**Sedum lagascae** Pau, Notas Bot. Fl. Esp. **6**: 53 (1895) excl. syn. *S. villosum* var.? *campanulatum* Willk. — P. Silva & M. Silva in Agron. Lusit. **22**: 18 (1961) excl. syn. *S. villosum* var. *campanulatum* Willk. — D. A. WEBB in Feddes Repert. **64**: 22 (1961) pro parte, excl. syn. *S. villosum* var. *campanulatum* Willk. et specim. *Bourgeau* s. n. (in radice «Sierra de Gredos» lectum); in Fl. Eur. **1**: 362 (1964). — Franco, Nov. Fl. Port.: 252 (1971) excl. syn. *Sedum villosum* var. *campanulatum* Willk. (in Index) (Planche I-A 1-5).

*Sedum villosum* raça *glandulosum* Samp., Man. Fl. Portug.: 311 (1911); Fl. Portug.: 373 (1947), non *S. glandulosum* Moris (1827-1829).

*Sedum villosum* var. *aristatum* Emberger & Maire, Pl. Rifanae Novae: 7 (1927). — Fröderstr., The genus *Sedum* **3**: 39, t. 21 fig. 4 (1932). — Jahand. & Maire, Cat. Pl. Maroc. **2**: 321 (1932). — Emberger & Maire, Cat. Pl. Maroc **4**: 1017 (1941).

TABLEAU I

| *Sedum lagascae* Pau (Planche I-A 1-5) | *Sedum villosum* L. (Planche I-B 1-5) |
|---|---|
| Plante annuelle, non radicante à la base, dressée, jusqu'a 30 cm haute. | Plante usuellement pérenne, prostrée-radicante à la base, pourvue de rejects stériles, moins haute. |
| Feuilles linéaires-cylindriques, jusqu'a 12(15) mm longues, subétalées à réfléchies. | Feuilles demi-cylindriques, relativement plus courtes et plus larges, subappliquées. |
| Poils de l'indumentum ± 0.25 mm longs, très ténus. | Poils de l'indumentum un peu plus courts et moins ténus. |
| Inflorescence ample, rameuse, multiflore. | Inflorescence beaucoup plus petite, laxement corymbeuse, pauci-pluriflore. |
| Pédicelles filiformes, les inférieurs jusqu'à 15 mm longs à la fructification. | Pédicelles plus épais, plus courts, les inférieurs jusqu'a 11 mm longs. |
| Corolles moins ouvertes. | Corolles plus ouvertes, principalement à la fructification. |
| Sépales ovés ou ovés-lanceolés, obtusiuscules ou aigus, 1-1.75 mm longs. | Sépales ovés, obtus ou arrondis au sommet, 1.5-2 mm longs. |
| Pétales étroitement ovales ou elliptiques, 3-5.5 × 1.25 mm, atténués vers le sommet, distinctement apiculés, se recouvrant peu ou se touchant à peine sur les bords. | Pétales largement ovales, relativement plus courts et plus larges, 3.5-5 × 2-3 mm, non atténués, arrondis à obtusiuscules au sommet, mutiques ou obtusement et courtement mucronés, se recouvrant assez sur les bords (à la floraison). |
| Follicules linéaires-fusiformes, 3.25-3.4(4.5) mm longs, atténués dans le style, à suture ventrale droite ou concave. | Follicules ovoïdes, 2.25-3 mm longs, c. le double plus épais, contractés dans le style, gibbeux au sommet, à suture ventrale ± convexe. |
| Styles 1-1.25 mm à la floraison, atteignant 2(4) mm à la fructification. | Styles ± 0.6 mm à la floraison, atteignant 0.75 mm à la fructification, c. 3 fois plus épais. |
| Stigmates très petits, presque punctiformes. | Stigmates c. 3 fois plus épais. |
| Graines c. 0.5 mm longues. | Graines c. 0.75 mm longues. |

*Sedum paui* Sennen, Cat. Fl. Rif. Or.: 43 (1934), nom. nud.; Diagn. Nouv. Pl. Esp. et Maroc. 1928-1935: 190 (1936).

*Sedum maireanum* Sennen, loc. cit. (1934) [7]; loc. cit. (1936).

*Sedum villosum* subsp. *aristatum* (Emberger & Maire) Laínz, Anal. Inst. Forest. Inv. y Exp. 22: 31 (1967).

*Sedum villosum* sensu auct. lusit. et etiam auct. hisp. pro max. parte. — Fröderstr., op. cit.: 38 pro parte et fig. 264-269. Non *S. villosum* L. (1753).

*Sedum villosum* var. *campanulatum* sensu Mariz in Bol. Soc. Brot. 6: 26 (1888). — Coutinho, Fl. Port.: 279 (1913); idem, ed. 2: 334 (1939). Non *S. villosum* var. *campanulatum* Willk.

*Sedum hispanicum* sensu Lag. fide Pau, loc. cit., non L. (1759).

?*Sedum villosum* subsp. *glandulosum* sensu Quézel & Santa, Nouvelle Fl. Algérie 1: 446 (1962), non *S. glandulosum* Moris.

Nous avons vu les échantillons suivants de Portugal, Espagne et Maroc [8].

**Portugal.** BRAGANÇA: Bragança, VI-1879, *M. Ferreira* s. n. (COI); arredores de Miranda do Douro, Atenor, VI-1888, *Mariz* 527 (COI, Fl. Lusit. Exs.); pr. Grandais, in novalibus solo serpentinoso, alt. 840 m, 17-VI-1963, *P. Silva & B. Raínha* 7128 (COI). VISEU: estrada de Castro Daire a Cinfães, 9-VI-1973, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 12467a (COI); Serra de Santa Luzia, VI-1886, *M. Ferreira* 1137 (COI; LISI; Soc. Brot. 9° ano); Serra de Santa Luzia, Senhora do Crasto, VII-1886, *M. Ferreira* s. n. (COI); Serra da Lapa, Corgo do rio Côja, VII-1890, *M. Ferreira* 1137b (COI; LISI; Soc. Brot., 19° ano); entre Vouzela e Campia, VI-1897, *J. Henriques* s. n. (COI). GUARDA: Serra da Estrela, Covão do Urso, VIII-1914, *M. Ferreira* s. n. (COI). CASTELO BRANCO: entre Tortozendo e Fundão, nos pousios, 20-VI-1953, *A. Fernandes, R. Fernandes & F. Sousa* 4564 (COI); estrada Covilhã-Fundão, junto à ponte sobre a ribeira de Meimoa, 20-VI-1959, *A. Fernandes, J. Matos & A. Sarmento* 6826 (COI); Ponte de S. Gens, 20-VII-1956, *A. Fernandes, J. Matos & A. Santos* 5994 (COI); Fundão, Monte Barriga, 2-VII-1900, *Zimmermann* s. n. (COI); S. Fiel, Monte das Lameiras, 1901, *Zimmermann* s. n. (COI). SANTARÉM: lezíria entre Constância e Abrantes,

---

[7] En 1934, SENNEN ne donne pas la description de *S. maireanum;* mais dans l'étiquette du spécimen de ce taxon, *Sennen & Mauricio* 8791, du Maroc, récolté en 1933, il renvoie à la description du var. *aristatum* Emberger & Maire, qu'il cite entre parenthèses après le nom de l'espèce. Son nom est ainsi valablement publié, puisque des doubles de cet échantillon avec reproduction de l'étiquette ont été distribués par plusieurs herbiers. Une description de l'espèce a été, néanmoins, publiée par le même botaniste en 1936 (loc. cit.).

[8] Les étiquettes sont transcrites dans la langue originale dans laquelle elles ont été écrites.

a 10 km de Abrantes, 17-VI-1956, *A. Fernandes, J. Matos & A. Santos* 5806 (COI); Polígono de Tancos, IV-1888, *J. d'A. Guimarães* 1442 (COI; LISI; Soc. Brot., 13° ano); Ilhéu de Almourol, VIII-1887, *Perestrelo* s. n. (COI); Santa Margarida da Coutada, Vale de S. Pedro, 12-V-1954, *L. Bairrão* s. n. (LISI). PORTALEGRE: arredores de Alpalhão, VI-1913, *M. Ferreira* s. n. (COI); a 8 km de Portalegre, 9-VI-1962, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 8622 (COI); Portalegre, V-1891, *Pitta Simões* 1137a (COI; LISI; Soc. Brot. 14° ano). ÉVORA: Pavia, Herdade de S. Miguel, 10-VI-1971, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 11726 (COI); Herdade do Monte da Ribeira, pr. Redondo, 10-V-1947, *A. Fernandes & Sousa* 2093 (COI); Vendas Novas, Vale do Arneiro, 12-V-1947, *A. Fernandes & Sousa* 2195a (COI). LISBOA: Sintra, Pedra Furada, numa clareira entre rochas calcáreas, 20-V-1976, *J. Cardoso* 40 (COI; LISI); Sintra, V-1841, *Valorado* (?) s. n. (COI). FARO: a 4 km de Vila do Bispo, entre Vila do Bispo e Aljezur, em terreno encharcado, *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 7395 (COI); entre Olhão e Faro, VII-1848, *Welwitsch* s. n. (COI).

**Espagne**: Madrid, in collibus locisque humidis Berzosa, 3-VI-1918, *Vicioso* s. n. (MA, 51758 sub *S. villosum*); au-dessus Chozas, 11-VI-1854, *Bourgeau* 2219 (COI, Herb. Willk. sub *S. villosum)*; Madrid, Chozas, 8-V-18..., *Cutanda* s. n. (MA, 51760, orig. sub *S. rupestre,* redet. Vicioso sub *S. villosum*); Madrid, Escorial, VI-1923, *Aterido* s. n. (MA, 51757 sub *S. hispanicum*); Escorial, 15-VI-1852, *Lange* s. n. (MA, 51759 sub *S. villosum;* COI, Herb. Willk.); Escoriai, 1843, *J. Rodriguez* s. n. (MA, 51896 sub *S. villosum*); Escorial, VII-1843, leg.? s. n. (MA, 51892 sub *S. glaucum,* redet. R.-Hamet sub *S. villosum*); idem (MA, 51893 sub *S. villosum*); Madrid, Galapagar, V-?, *Colmeiro* s. n. (MA, 51753 sub *S. villosum*); Sierra de Guadarrama, Cercedilla, VII-1911, *Beltran* s. n. (MA, 51756 sub *S. villosum;* idem, in pascuis humidis vel uliginosis, VI-1912, *Beltran & Vicioso* s. n. (MA, 51751, sub *S. villosum*); Guadarrama, s. d., *Lazaro,* s. n. (MA, 51761 sub *S. villosum*); Sierra de Guadarrama, Cercedilla, VII-1914, *Vicioso* s. n. (MA, 51754 sub *S. vilosum*); Sierra de Guadarrama, El Paular, VII-1914, *Vicioso* s. n. (MA, 51752 sub *S. villosum*); Ávila, V-1900, *Barras* s. n. (MA, 51762 sub *S. villosum*); Ávila, Venta del Obispo, 19-VIII-1944, *A. Caballero* s. n. (MA, 51757 sub *S. villosum*) [9]; Estremadura, s. l., s. d., s. coll., s. n. (MA, 51897 orig. sub *S. coeruleo-hispanicum,* redet. R.-Hamet sub *S. villosum*); Valencia, Sagunto, Castellon, V-1791, *Cavanilles* s. n. (MA, 51763 sub *S. villosum*); Huelva, Almonte, Reserva Biologica de Donana, El Martinazo, 13-V-1966, *Galiano & J. Novo* s. n. (MA, 203217 sub *S. lagascae*).

Les échantillons espagnols suivants, sans place de récolte, sans collecteur (à l'exception d'un) et s. n., MA, 51882, 51893 et 179611 (leg. *A. Caballero*) appartiennent aussi au *S. lagascae.*

---

[9] Ces deux récoltes d'Ávila, province où le type de *S. lagascae* Pau a été récolté, viennent en appui de l'interprétation que nous avons faite de cette espèce.

**Maroc:** Igomar, VI-1930, *Mas* s. n. (MA, 51750 sub *S. villosum*) [10]; Atlante riphaeo, inter saxa silicea altiplanitei Isaguen, alt. 1500 m, 22-V-1929, *Font Quer* 208 (MA, 51734 sub *S. hispidum* mais placé dans la couverture de *S. pubescens*) [11]; in collibus arenaceis juxta Tizi-Ifri (Atlante riphaeo), alt. 1800 m, *Font Quer* 254 (MA, 51731 sub *S. pubescens*) [12]; Tizi-Ifri, V-1931, *Sennen & Mauricio* s. n. (MA, 51769 sub *S. villosum* subsp. (sic) *aristatum*); Atlas Rifain à Tizi-Ifri, alt. 1800 m, 19-VI-1933, *Sennen & Mauricio* 8791 (MA, 51768 sub *S. maireanum* Sennen = *S. villosum* Maire non L. subsp. *aristatum* Emberger & Maire); Atlas Rifain, Tizi-Ifri, alt. 1800 m, 19-V-1933, *Sennen & Mauricio* 8792 (MA, 51770 sub *S. paui* Sennen = *S. pubescens* Pau, non Vahl = *S. hispidus* Pau non Desf.); Tizi-Ifri, VI-1933, *Sennen & Mauricio* s. n. (MA, 51761 sub *S. villosum* L. ssp. *aristatum* Emberger & Maire) [13]; loc.? 18-V-1926, *Vidal & Lopez* s. n. (MA, 51729 sub *S. pubescens*).

En se basant sur FRÖDERSTRÖM (op. cit.: 39, sub *S. villosum* var. *aristatum*), P. SILVA & M. SILVA (op. cit.: 20 et 22) réfèrent le *S. lacaitae* pour l'Algérie. Cependant, la seule localité mentionnée par FRÖDERSTRÖM — Er Rif, near Imasen — ne se situe pas en Algérie mais au Maroc (cf. The Times Atlas of the World 4: map 74). Mais, il est probable que l'espèce se trouve en Algérie, puisque QUÉZEL & SANTA (loc. cit.) citent pour ce pays un *S. villosum* subsp. *glandulosum* qui, d'après les caractères qu'ils lui attribuent, nous semble être le *S. lagascae*.

---

[10] Les fleurs de cet échantillon sont un peu plus grandes que chez les plantes portugaises.

[11] Cet échantillon, qui a été cité par JAHANDIEZ & MAIRE (Cat. Pl. Maroc 2: 321, 1932) comme *S. villosum* var. *aristatum*, est une plante densement feuillée, aux feuilles plus larges que dans la plupart des spécimens de ce taxon (jusqu'à 6 mm, après séchage et compression). Les fleurs sont encore très jeunes, ne permettant pas une étude détaillée. Nous le considérons douteux.

[12] Ce spécimen est inclus par JAHANDIEZ & MAIRE (loc. cit.) dans *S. villosum* var. *aristatum*. Il est du *loc. class.* du *S. maireanum* Sennen et du *S. paui* Sennen (synonymes de *S. lagascae*), mais ses feuilles sont plus courtes et plus larges que chez les exemplaires portugais. Par les autres caractères il s'accorde avec ces derniers.

[13] Cet échantillon doit être un double de *Sennen & Mauricio* 8791, lequel a été envoyé à PAU, car le papier sur lequel la détermination se trouve nous semble avoir été coupé d'une feuille de l'herbier de ce botaniste, nous semblant être de l'écriture du même les autres données écrites sur le même morceau de papier: «n° 177 *Sedum villosum* L. ssp. *aristatum* Emb. & Maire (Sennen in litt.!), Tizi-Ifri, Junio 1933, leg. *Sennen & Mauricio*».

Étant donné que *S. lagascae* Pau est un vrai *Sedum* et non une espèce du genre *Mucizonia,* il faut trouver un nom pour le taxon que LAÍNZ a désigné par *Mucizonia lagascae.* Nous proposons *M. campanulata* (Willk.) R. Fernandes, dont la synonymie est la suivante:

**Mucizonia campanulata** (Willk.) R. Fernandes, comb. & stat. nov.

Basion.: *Sedum villosum* var. *campanulatum* Willk. in Willk. & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 142 (1874), non auct. lusit. (Planche I-C 1-6).

*Sedum francoi* R. Hamet, *Crassulac.* Icon. Select. 3: t. 41-42 (1958), nom. nud.

*Mucizonia lagascae* sensu Laínz in Anal. Inst. Forest. Inv. y Exp. 12: 31 (1967). — F. A. Garcia & al. in Anal. Jard. Bot. Madrid, 38: 157 (1981). Non *Sedum lagascae* Pau (1895).

Le seul échantillon de ce taxon que nous avons vu est *Bourgeau* s. n., récolté à la base de la Sierra de Gredos, existant à COI (herb. Willk., holotype). Nous avons aussi examiné un double du même dans MA, qui nous semble avoir appartenu à PAU [14]. La planche 41 de *Crassulacearum* Icones Selectae, de R. HAMET, représentant le *S. francoi* R. Hamet, est une photo d'un autre isotype (de G? ou de P?) de *Mucizonia campanulata,* tandis que dans la planche 42 du même ouvrage se trouvent des dessins de détails (feuilles, sépales, pétales, une anthère, une écaille nectarifère, follicules). Cependant, par le fait que ces détails ne sont pas accompagnés de légendes et qu'aucune description de *S. francoi* R. Hamet n'a jamais été publiée, ce nom n'est pas valable.

F. A. GARCIA & al. ont référé un caractère, celui des écailles nectarifères, qui distingue *S. lagascae* (*S. villosum* sensu F. A. García et al.) de *Mucizonia campanulata.* Tandis que celles de ce dernier sont c. le double plus longues que larges et obtuses au sommet, en se rétrécissant vers la moitié inférieure dans un

[14] Cet échantillon possède une étiquette dans une écriture que nous croyons être celle de PAU, avec toutes les données copiées de l'étiquette de l'holotype. Sur une autre étiquette, écrite par la même main, se trouve la détermination *Sedum villosum* L. var.? *campanulatum* Wk.! (Prodr. III, p. 142). Une autre, montre la détermination *S. francoi.* Et, finalement, sur la plus récente: *S. villosum.*

pédicule, celles de *S. lagascae* sont plus larges que hautes, subtronquées ou tronquées au sommet et dépourvues de pédicule. Il faut signaler qu'une écaille de *M. campanulata* (sous *Sedum francoi*), aux mêmes caractéristiques que celles indiquées par les auteurs espagnols ci-dessus mentionnés, a été figurée par R. HAMET (op. cit.: t. 42).

Par l'observation de deux spécimens du type de *M. campanulata,* nous avons enregistré les caractères suivants de ce taxon (confronter Planche I-A avec-C): pédicelles inférieurs jusqu'à 17 mm longs; calice c. 1.5 mm long; corolles 7-8 mm longues, à pétales unis jusqu'à un peu au-dessus du ⅓ inférieur (relativement moins longuement unis que chez le *M. hispida*), très courtement mucronés au sommet; étamines arrivant à peu prés au milieu de la corolle (chez le *S. lagascae* elles presque l'égalent); anthères ovées-oblongues, devenant plus étroites vers le sommet (chez le *S. lagascae* elles sont suborbiculaires, arrondies au sommet et un peu plus courtes); follicules 3.5-4 mm longs, s'atténuant dans les styles, ceux-ci 0.6-0.75 mm longs à la fructification (plus courts que chez le *S. lagascae*). Toutefois, une description plus détaillée de *M. campanulata* s'impose. Nous ne la présentons pas pour ne pas endommager le seule échantillon (l'holotype) existant à COI.

En ce qui concerne la présence du vrai *S. villosum* L. dans la Péninsule Ibérique, nous pouvons affirmer qu'il se trouve en Espagne, d'où nous avons vu les échantillons suivants:

**Espagne:** Catalogne, Montes de Nuria, in cespitosis umbrosis, alt. 2100 m, VII-1880, *Trémols* s. n. (MA, 51764 sub *S. villosum*); Pyrénées[15] à Nuria, torrent et tourbières, alt. 2050 m, 2-VIII-1914, *Sennen* 1962 MA, 51765).

On doit signaler qu'un exemplaire de Nuria (leg. *Texidor*) a été référé par WILLKOMM (op. cit.: 143), possiblement le seul appartenant en réalité à *S. villosum* entre tous ceux cités par lui.

---

[15] Outre ces deux échantillons de la Catalogne, nous avons aussi examiné un autre spécimen des Pyrénées, mais d'Andorre: Andorra, Pessous, Vali de Incles, etc., sítios turbosos y margens de arroyos, alt. 1200-2400 m, VII-1949, *Losa & Montserrat* s. n. [MA, 155769 sub *S. villosum* ssp. *glandulosum* (Moris) P. Fourn.].

# PLANCHE

A — **Sedum lagascae** Pau

1 — Fleur hexamère (exceptionnelle) montrant le calice, la corolle et l'extrémité de 3 follicules. × 6.
2 — Pétale vu par la face extérieure et filet à sa place d'insertion. × 6.
3 — Anthère. × 12,5.
4 — Follicule avec le style et le stigmate. × 6.
5 — Graine. × 25.

Spécimen *A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos* 8622 (COI).

B — **Sedum villosum** L.

1 — Fleur avancée (les bords des pétales sont plus ou moins roulés en dedans ou en dehors) montrant une partie de 4 follicules. × 6.
2 — Insertion d'un filet entre deux pétales vus par la face interne. × 6.
3 — Les 5 follicules d'une fleur. × 6.
4 — Écaille nectarifère. × 6.
5 — Follicule vu de côté. × 6.

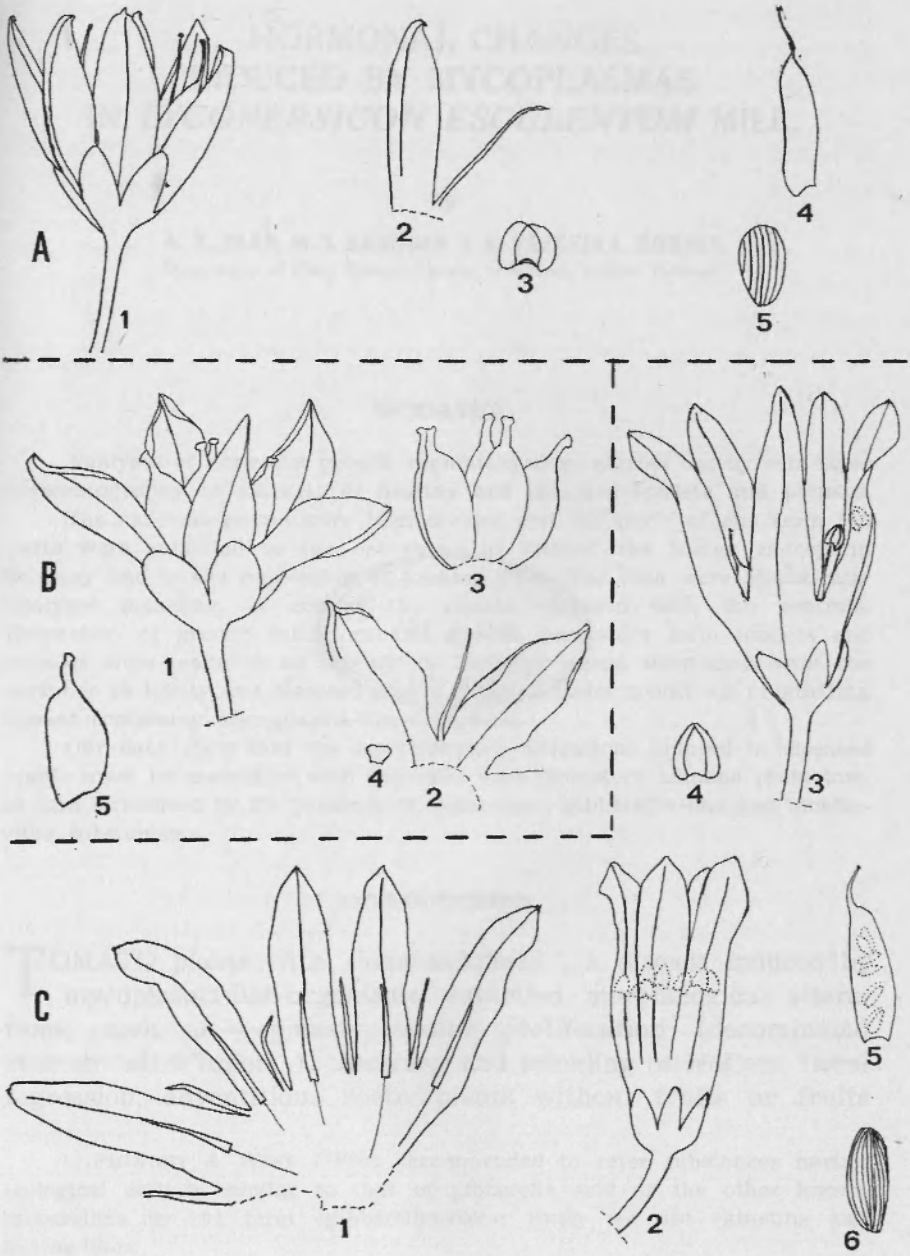
Spécimen *Groves* s. n. (COI).

C — **Mucizonia campanulata** (Willk.) R. Fernandes

1 — Corolle fendue et rendue plane vue par sa face interne, montrant le tube, les pétales et l'insertion des 10 étamines. × 6.
2 — Fleur jeune, montrant 8 anthères par transparence. × 6.
3 — Fleur plus agée laissant voir une étamine complète, une anthère (par transparence) et l'extrémité d'un follicule. × 6.
4 — Follicule montrant les graines par transparence. × 6.
6 — Graine. × 25.

Spécimen *Bourgeau* s. n. (MA, isotype).

Dans aucun cas, les poils n'ont été dessinés.


A
1
2
3
4
5
B
1
2
3
4
5
3
4
C
1
2
5
6

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 145-159 (1984).

# HORMONAL CHANGES INDUCED BY MYCOPLASMAS IN *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.

*by*

**A. T. DIAS, M. I. SERÔDIO & N. TEIXEIRA RODEIA**

Department of Plant Biology, Faculty of Science, Lisbon, Portugal

**SUMMARY**

Analyses of hormonal growth regulators were carried out by thin-layer chromatography of extracts of healthy and diseased leaflets and petioles.

The chromatograms were then divided and the parts of one from ten parts were submited to the oat coleoptile biotest, the barley endosperm bioassay and to the regreening of tobacco discs. The data were statistically analysed including, of course, the results obtained with the controls. Extraction of growth inhibitors and growth promotors from leaflets and petioles were made in an attempt to correlate these substances with the variation in healty and diseased plants obtained under conditions of grafting tissues containing mycoplasma-like-organisms.

Our data show that the morphological alterations induced in diseased plants must be associated with the ratio acid promotors/alkaline promotors, in turn influenced by the presence of auxin-like [1], gibberellin-like and kinetin--like substances.

## INTRODUCTION

TOMATO plants with «blue sickness» [2], a disease induced by mycoplasma-like-organisms, exhibited morphological alterations, such as — epinasty, axilar proliferation (denominated «tomato witch'broom»), thickning and crinkling of leaflets, floral regression, adventitious roots, plants without fruits or fruits

---

[1] PHINNEY & WEST (1960) recommended to refer substances having biological activity similar to that of gibberelic acid or the other known gibberellins by the term «gibberellin-like»; likely we use «kinetins and auxins-like».

[2] The most evident symptom is the purplish blue colour of the leaves which led the Portuguese farmers to call it «mal azul» (= blue sickness).

without seeds (BORGES & DAVID-FERREIRA, 1968; RODEIA & BORGES, 1973) suggesting that changes must have occurred in the growth regulators balance. Physiological alterations were also detected (RODEIA & BORGES, 1973; RODEIA, 1978, 1982*a*, *b*, 1983). We were therefore led to obtain data on auxins, gibberellins and cytokinins, in healthy and grafted plants with infected tissues of some others maintained in a greenhouse. These experiments were carried out in November 1981 and we have only preliminary results of an analysis of those growth regulators in the leaflets and petioles of *Lycopersicon esculentum* plants affected with «blue sickness» and the controls.

## MATERIAL AND METHODS

### 1. Material

The *Lycopersicon esculentum* plants used came from a cultivar maintained in a greenhouse of National Agronomic Station (Oeiras) some of which were grafted with infected tissues of tomato plants from fields in Ribatejo. Leaves and the petioles detached from the 4th node from the apex, formed the experimental material.

### 2. Analysis of growth regulators

#### a. Extraction

We used a modification of the BADR *et al.* (1971) method. The plant material (5 gr of leaflets or petioles) was homogenized with polyvinylpyrrolidon after grinding in chilled methanol (80 %) (1:1:5; W:W:V) and the admixture was kept in a refrigerator at 4° C for 6-7 days.

After filtering through filter paper under suction, the methanolic extract was immediatly evaporated to dryness (35°-40° C), while the residue retained in the filter paper was taken up in 5 % of sodium bicarbonate (pH 8.5) and stored in a refrigerator for some minutes. The remaining water extract from the evaporated methanol was taken up in distilled water (pH 3.0) and the resulting solution was centrifuged (12000 r.p.m.) 10 minutes, after clarification with powder of lead acetate and sodium bicarbonate. The pH of the supernatant was cheked before shaking

3-4 times with ethyl acetate (2:1; V:V), the residue was discarded and the ethyl acetate phase separated (I). The aqueous phase (II) was then brought to pH 8.5 with 5% $NaHCO_3$, shaken up with ethyl ether (1:1; V:V) 3-4 times.

The ether phase was evaporated to dryness and the residue was then dissolved in 100 μl of methanol and chromatographed (Alkaline fraction).

The suspension of the plant residue in sodium bicarbonate was centrifuged after clarification (the residue was discarded), the supernatant adjusted to pH 8.5 and added to the separated ethyl acetate phase (I). This solution was stored in a refrigerator, 4° C, during 4 hours. The acetate phase was discarded and the alkaline one adjusted to pH 3.6-4.0 and shaken with ether (1:1; V:V).

The aqueous phase was discarded and the ether phases (after sucessive washing with ethyl ether) were added and evaporated to dryness, re-suspended in methanol and chromatographed (Acidic fraction).

b. **Chromatography**

Thin layer chromatography (TLC) on plates of Polygram (Sil G/UV 254-Machery-Nägel) was carried out in a saturated chamber in the darkness at 25° C. The front was marked at 10 cm. The solvent mixture used was isopropanol: ammonia: water (10:1:1; V:V:V). Ten μl of each of the methanolic extracts (alkaline and acidic fractions) were resolved. The acidic fraction was chromatographed in two thin layers because they were submited two biotests (1 and 2). The spots were visualizated with fluorescence in long U. V.

Each chromatogram was divided transversally into ten equal parts and their biological activities were tested. Clean zones of thin layer were used as control to growth regulators. Each part was eluted with 2 ml of phosphate citrate buffer pH 7.0.

3. **Bioassays**

*Biotest 1* — The acidic fraction was tested in reference to growth changes of coleoptile sections of *Avena sativa* cv. Avon after 18 hours of incubation at 23° C. The growth of the experimental sections was expressed as a percentage of the growth of the controls.

*Biotest 2* — The acidic fraction was also tested by the barley endosperm bioassay, after incubation at 23° C during 24 hours. The reducing sugar content was determined spectrophotometrically (absorbance at 520 nm) by SOMOGYI-NELSON method (NELSON, 1944; SOMOGYI, 1952) and was expressed as percentage of reducing sugars present in control solutions.

*Biotest 3* — The alkaline phase was tested by the regreening of tobacco discs after incubation at 4° C during 48 hours and the chlorophyll content determined spectrophotometrically (absorbance 625 nm) according to OSBORNE & McCALLA (1961), and was expressed as percent of total chlorophyll present in the control solutions. Activity in the different chromatogram zones was determined statistically and was significant at 5 % level.

## RESULTS

*Chromatographic separation* — In Fig. 2 we adjusted the two chromatograms and the different groups of growth regulators. This figure shows the two chromatograms divided transversally into ten equal zones and the spots were detected with fluorescence in long U. V. The chromatogram zones which showed growth inducing action on the coleoptiles such as those inducing conversion in reducing sugars or regreening of tobacco discs are marked with *P* (or with *p* when there are promotors without significant differences) or marked with an *I* (or *i* if without significant differences) zones showing an inhibiting action. Figs. 3, 4, 5, show the hormonal levels in healthy and diseased leaflets and petioles (level 100 %). The difference in behaviour of the same zones in chromatograms of different groups may be due to the fact the chromatograms contain healthy and diseased extracts separately because the spots of healthy leaflets and healthy-petioles were put on one plate and the diseased leaflets and petioles extracts on another plate (Fig. 2).

*Quantitative estimation* — The results of the oat coleoptile biotest are shown in Figs. 2, 3. In the healthy and diseased leaflets and petioles no inhibitors were detected and auxins decreased in diseased leaflets and petioles. The results of the barley endosperm present in Fig. 2 and 4 show a conspicuous

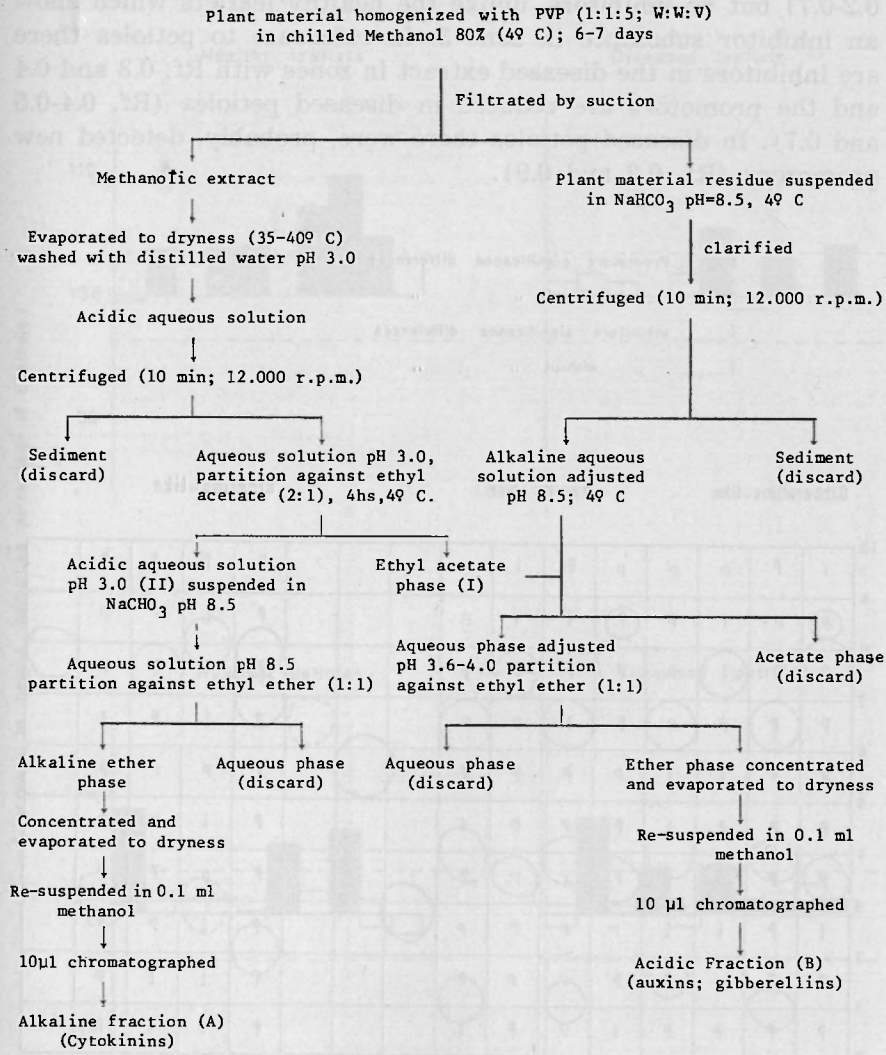



**Fig. 1.** — **Flow diagram of modified technique for extraction and partition of plant hormones from tomato tissues.**

increase of gibberellin-like substances in diseased leaflets (Rf. 0.2-0.7) but no inhibitors, unlike the healthy leaflets which show an inhibitor substance in zone 3. In reference to petioles there are inhibitors in the diseased extract in zones with Rf. 0.3 and 0.4 and the promotors are reduced in diseased petioles (Rf. 0.4-0.5 and 0.7). In diseased petioles there were, probably, detected new promotors (Rf. 0.2 and 0.9).

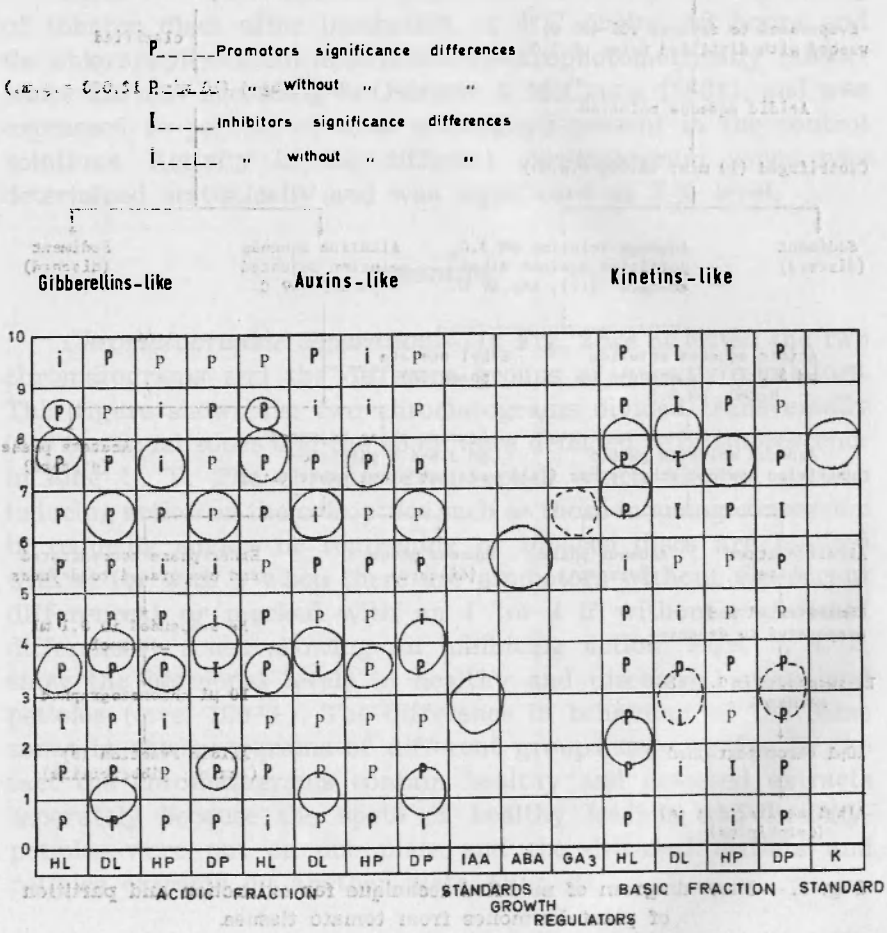



Fig. 2. — Inhibitors and promotors of detached leaves from healthy and diseased tomato plants (HL = healthy leaflets, HP = healthy petioles; DL = diseased leaflets, DP = diseased petioles). IAA — indol acetic acid; ABA — Abcisic acid; $GA_3$ — Gibberelic acid; K — Kinetin.

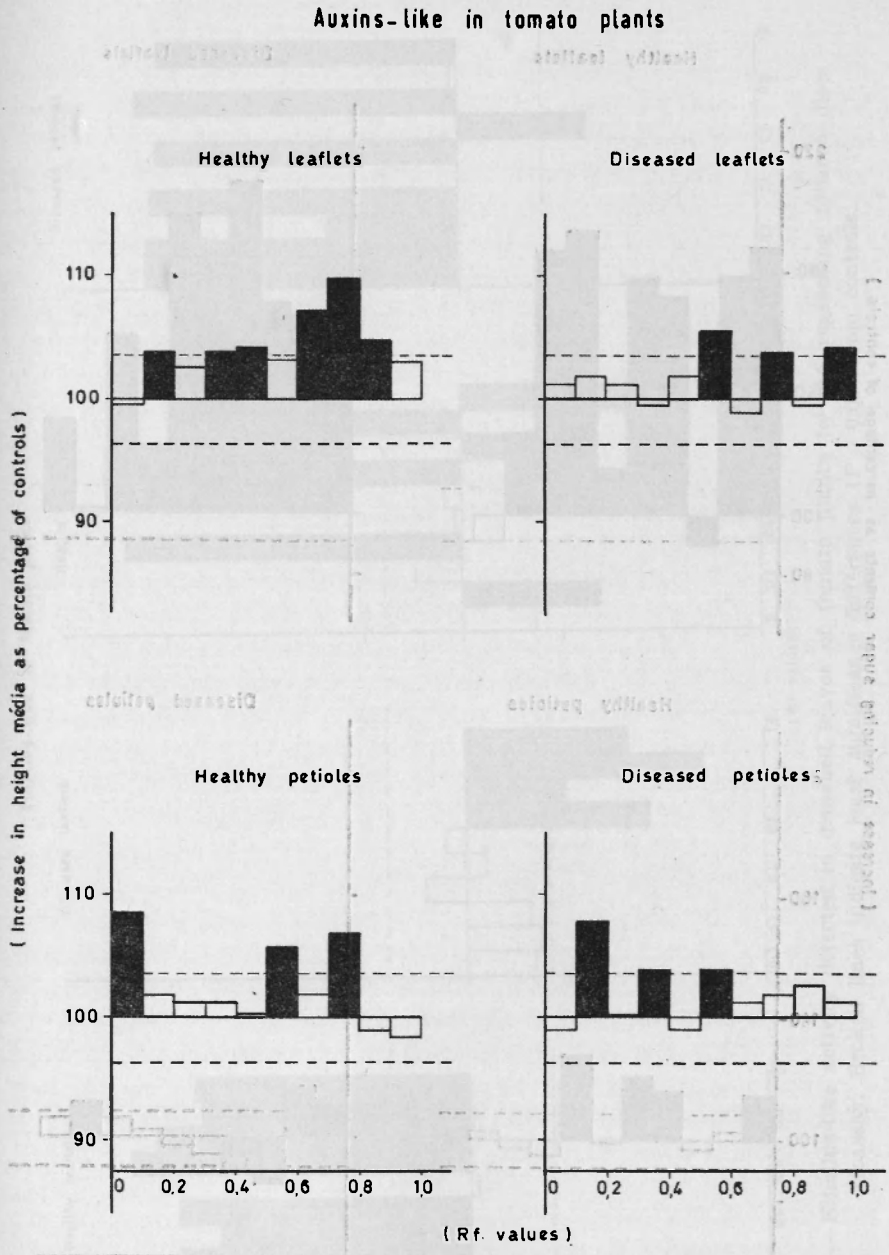



Fig. 3. — ord.: Coleoptile growth in per cent of the growth of control coleoptiles. The later expressed as 100. absc.: Rf. value in isopropanol: ammonia: water (10:1:1). Shaded areas represent differences significant at 5 % level. Broken lines indicate least significance differences (P = 0.05) from controls.

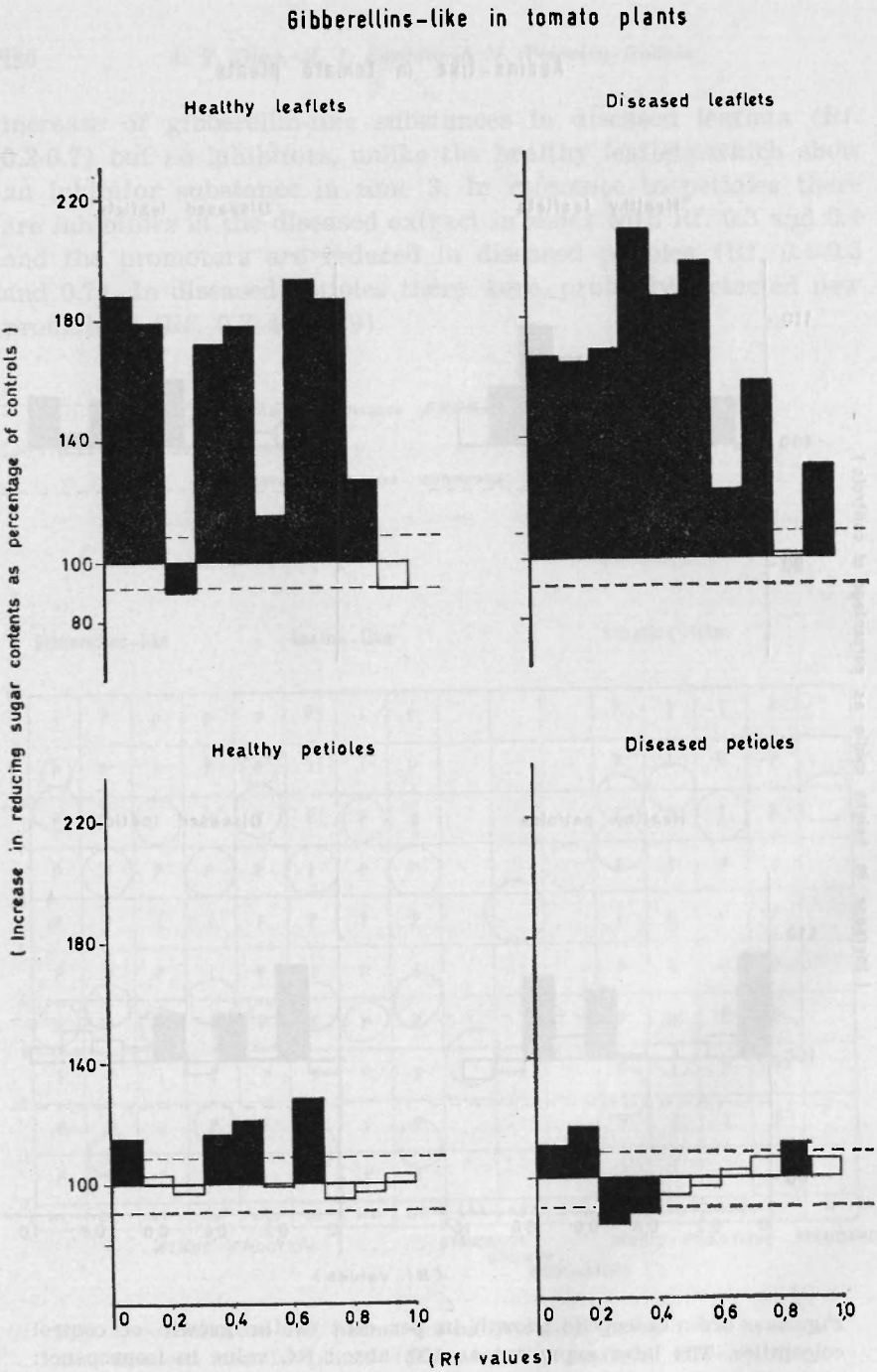



Fig. 4. — Gibberelin-like activity in diffusates from leaves (leaflets and petioles) of tomato plants, detected by the barley endosperm bioassay. Broken lines indicate least significant differences (P = 0.05) from controls.

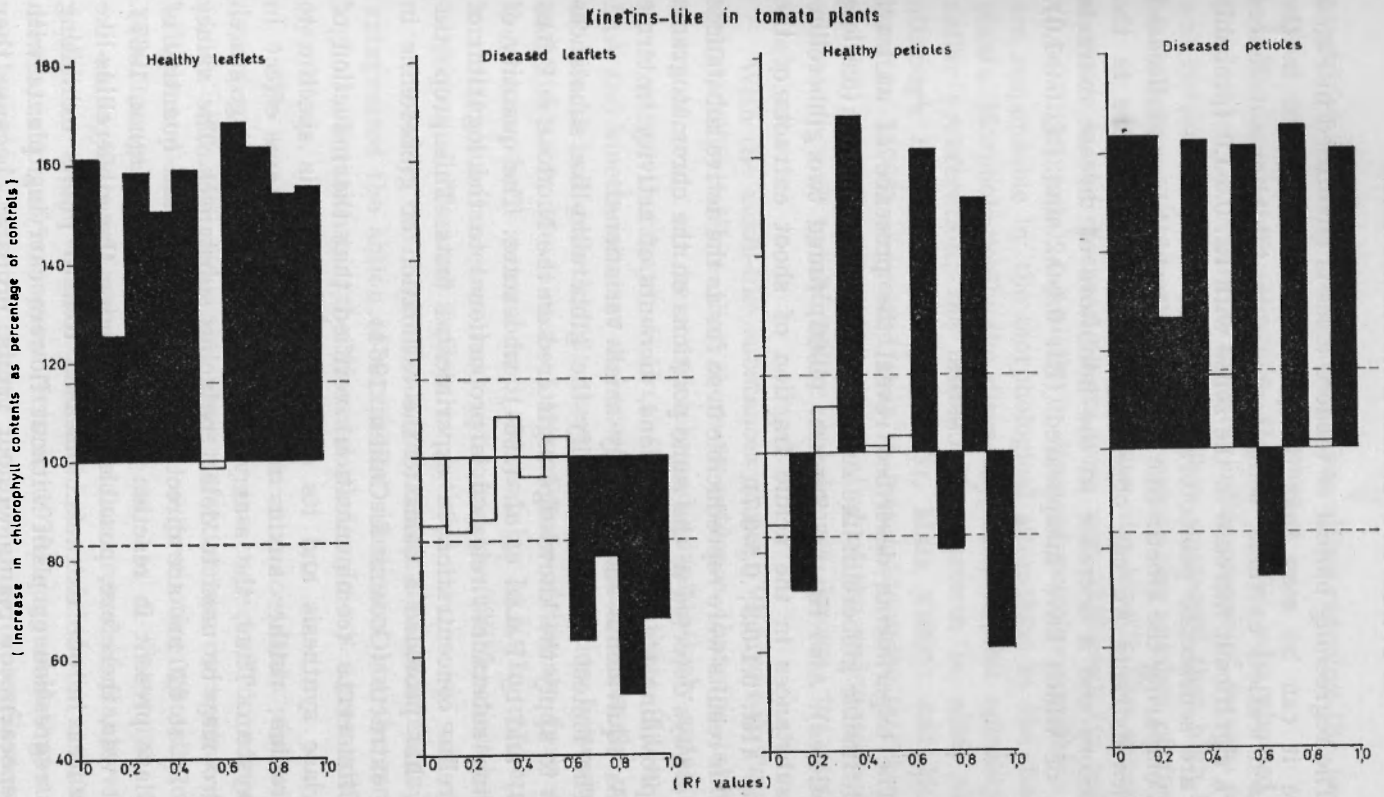



Fig. 5. — Kinetins-like activity detected in detached leaves of tomato plants by the regreening tobacco discs bioassay. Broken lines indicate least significance differences (P = 0.05) from controls.

The regreening biotest of tobacco discs is quantified in Fig. 5 where it can be seen that the promotors disappeared in the diseased leaflets extracts, being replaced by inhibitor substances with a significant increase in the zones with Rf. 0.6-1.0 (probably they are senescence promotors).

Comparing the kinetin-like substances in healthy and diseased petioles extracts we can observe a significant increase in the promotors and a decrease in the inhibitors of disease extracts some of which have disappeared (Rf. 0.1-0.2 and Rf. 0.9-1.0).

## DISCUSSION

The experiments described reveal the presence of at least two diffusible gibberelin-like substances in tomato plants (leaflets or petioles). Also HILL & SELMAN (1966) found two gibberellin-like substances in the acidic fraction of shoot extracts of the tomato (Rf. 0.1-0.3; 0.5-0.7).

Our results were reproducible in so far as the active substances were always detected in the same positions on the chromatograms and, providing standard conditions, amounts of activity in terms of $GA_3$ equivalents showed only small variations.

The biotest used to quantify the gibberellin-like substances led us to apply the knowledge registered on the NICHOLS & PALEG (1963) and by PALEG *et al.* (1964), who state: The quantity of reducing substances released is proportional to the logaritm of gibberellin concentration in experimental tests. This proportionality has provided a basis to the estimation of gibberellins in plant extracts (COOMBE & COHEN, 1964).

CHRISPEELS (communication) verified that the induction of $\alpha$-amylase synthesis and its subsquent secretion is specific to gibberellins; neither auxins nor cytokinins have any effect in this system. Thus, the $\alpha$-amylase acting and degrading starch *in vitro* may be used to detect reducing substances. The values in O. D. at 620 nm are directly proportional to the quantity of $\alpha$-amylase present in reaction mixture (JONES & VARNER, 1967).

It was, therefore, possible to determine the gibberellins-like substances in our extracts. Diseased tomato plants exhibiting floral regression or plant without flowers carrying plants with parthenocarpy or plants without fruits, probably, because they

have high levels of endogenous gibberellins reducing the number of flowers formed in the inflorescence.

We agree with ABDUL & HARRIS (1978) who showed that the number of flowers in the first inflorescence of tomato plants was reduced by $GA_3$ application. They suggested that high levels of endogenous gibberellins act to reduce the number of flowers.

In reference to our experiments, the kinetin-like substances contents in the diseased plants were very different (in relation to healthy plants) especially in diseased petioles; probably they are responsable by the morphological alterations in the diseased plants. Morphologically the diseased plants exhibit epinasty and axilar proliferation; the lateral shoot growth is, also, altered although BOTTOMLEY *et al.* (1963), MAIA (1964) and HLIL & SELMAN (1966) suggested that in intact tomatoes lateral shoot growth may be, also, under the control of the endogenous gibberellin-like and cytokinin-like substances known to occur in this plant.

With the auxin-like substances content WICKSON & THIMANN (1956, 1958) affirm that there is evidence that the inhibiting action of auxin can be completely and quantitatively antagonized by kinetins. CATALANO & HILL (1969) found that: (1) in peas, IAA and kinetin interact and exert opposing effects in the control of lateral bud growth; (2) there is an interaction between $GA_3$ and kinetin in the release of lateral buds of tomato from apical dominance both natural and induced by IAA. In reference to auxin-like substances we have not found great differences between healthy and diseased leaflets or petioles.

Probably the high levels of kinetin-like substances have antagonized the action of auxin-like substances but the morphological alterations in the diseased plants do not agree with this hypothesis.

The severity of «mal azul» in tomato plants varies from year to year, probably because the insect vectors do not act on plants with the same age, since effectiveness of auxins, gibberellins and kinetins in inhibiting or promoting growth of the buds is age-dependent (according to ALI & FLETCHER, 1970).

Also, the parthenocarpy or the occurrence of plants without fruits are very variable and could be related to a threshold concentration of hormones. NITSCH (1970) suggested that natural parthenocarpy may be related to the ability of seedless strains

to create a threshold concentration of growth regulators at anthesis, probably before pollination occurs.

MAPELLI *et al.* (1978) confirmed the hypothesis that a threshold concentration of hormones is necessary for parthenocarpic fruit development.

Some plant pathogens, parasites and symbionts cause symptoms in an infected plant which can be mimicked by cytokinin treatment. While cytokinin bases occur in tRNA of microorganisms, animals and plants, free cytokinins have mostly been found only in higher plants (KENDE, 1971).

In some experimental work with microorganisms, e. g. *Agrobacterium tumefaciens* (BRAUN, 1958), *Corynebacterium fascians* (THIMANN & SACHS, 1966) and *Rhizobium japonicum* (PHILLIPS & TORREY, 1970) the authors detected that the synthesis of cell division factors is activated in infected tissues inducing great increase in lateral branching of infected plants. Other organisms like *Rhizopogon roseolus* and *Amanita rubescens* (two mycorrhizal fungi) produce, also, cytokinins (MILLER, 1967, 1968). KENDE (1971) concluded that cytokinins promote cell division and other physiological processes.

We detected a great variability in the kinetin-like substances content in diseased plants exhibiting epinasty, axilar proliferation, and sometimes adventitious roots, perhaps induced by the presence of a mycoplasma-like organism in the tomato plants with «mal azul» (BORGES & DAVID-FERREIRA, 1968; RODEIA & BORGES, 1973; RODEIA, 1982*a*, *b*, 1983).

In the greenhouse, diseased tomato plants sometimes show a delayed senescence, exhibit few flowers or none (or floral regression) however they have chlorophyll loss (RODEIA, 1982*a*) but CHIBNALL (1939) suggested that process can be reversed or prevented if adventious roots develop in the petiole. Probably the great increase of kinetin-like substances in the petioles will be responsable for the delay referred to above.

Analysing the hormonal contents (auxins, gibberellins and kynetins-like substances) of tomato plants (diseased and the controls) — preliminary results — and relating them with the morphological alterations induced by a mycoplasma-like organism we may conclude that the microorganism modifies the plant metabolic pathways and the balance among the sub-products

which induced the morphological alterations exhibited by tomato plants with «mal azul».

**ACKNOWLEDGEMENTS**

To Prof. Eng. Dr. ARTUR VASCO GARCIA for valuable suggestions on the english version of our manuscript.

REFERENCES

ABDUL, K. S. & HARRIS, G. P.
1978 Control of flower number in the first inflorescence of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). The role of gibberellins. *Ann. Bot.* **42**: 1361-1367.

ALI, A. & FLETCHER, R. A.
1970 Hormonal regulation of apical dominance in soybeans. *Can. J. Bot.* **48**: 1989-1994.

BADR, S. A., MARTIN, G. C. & HARTMANN, H. T.
1971 A modified method for extraction and identification of abscisic acid and gibberellin-like substances from the olive *(Olea europaea). Physiol. Plant.* **24**: 191-198.

BRAUN, A. C.
1958 A physiological basis for the autonomous growth of the crown-gall tumor cell. *Proc. Natl Acad. Sci.* (US) **44**: 344-349.

BORGES, M. L. V. & DAVID-FERREIRA, J. F.
1968 Presence of mycoplasma in *Lycopersicon esculentum* Mill. with «Mal azul». *Bol. Soc. broteriana,* **42**: 321-333.

BOTTOMLEY, W., KEFFORD, N. P., ZWAR, J. A. & GOLDACRE, P. L.
1963 Kinin activity from plant extracts. 1 Biological assays and sources of activity. *Austral. J. Biol. Sci.* **16**: 395-406.

CATALANO, M. & HILL, T. A.
1969 Interaction between gibberellic acid and kinetin in overcoming apical dominance, natural and induced by IAA, in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. cultivar Potentate). *Nature,* **222**: 985-986.

CHIBNALL, A. C.
1939 *Protein metabolism in the plants.* Yale Univ. Press, New Haven, Connecticut.

COOMBE, B. G. & COHEN, D.
1964 *Laboratory instructions-gibberellin biossay using barley endosperm.* University of Adelaide, Department of Plant Physiology.

HILL, T. A. & SELMAN, I. W.
1966 Studies on two gibberellin-like substances in young shoots of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *J. Exp. Bot.* **17**: 534-545.

JONES, R. L. & VARNER, J. E.
1967 The bioassay of gibberellins. *Planta* (Berl.) **72**: 155-161.

KENDE, H.
1971 The cytokinins. *Int. Rev. Cytol.* **31**: 301-338.

MAIA, B.

1964 In «*Regulateurs Naturels de la Croissance Végétale*» *Colloques Intern. du CNRS*, **123**: 103.

MAPELLI, S., FROVA, C., TORTI, G. & SORESSI, G. P.

1978 Relationship between set, development and activities of growth regulators in tomato fruits. *Plant & Cell Physiol.* **19** (7): 1281-1288.

MILLER, C. O.

1967 Zeatin and Zeatin riboside from a mycorrhizal fungus. *Science* **157**: 1055-1056.

1968 In «*Biochemistry and Physiology of plant growth substances*». (F. Wightman and G. Setterfield, eds.): 33-45. Runge Press, Ottawa.

NELSON, N.

1944 A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. *J. biol. Chem.* **153**: 375-380.

NICHOLS, P. B. & PALEG, L. G.

1963 A Barley endosperm bioassay for gibberellins. *Nature* (Lond.) **199**: 823-824.

NITSCH, J. P.

1970 Hormonal factors in growth and development. In «*The Biochemistry of fruits and their products*». 2 (A. C. Hulme ed.) Academic Press. London.

OSBORNE, D. J. & McCALLA, D. R.

1961 Rapid bioassay for kinetin and kinin using senescing leaf tissues. *Plant Physiol.* **36**: 219-221.

PALEG, L. P., ASPINALL, D., COOMBE, B. & NICHOLS, P.

1964 Physiological effects of gibberellic acid: VI. Other gibberellins in three test systems. *Plant Physiol.* **39**: 286-290.

PHILLIPS, D. A. & TORREY, J. G.

1970 Cytokinin production by *Rhizobium japonicum*. *Physiol. Plant.* **23**: 1057-1063.

PHINNEY, B. O. & WEST, C. A.

1960 Gibberellins as native plant growth regulators. *Ann. Rev. Plant Physiol.* **11**: 411-436.

RODEIA, N. TEIXEIRA

1978 Alteration of the phenolic pattern in leaf tissues of tomato plants with «Mal Azul». 2nd Conference of the International Organization for Mycoplasmology (IOM), August 28 — September 1, in Freiburg. Zentralblatt fur Bakteriologie, Parasitenkunde Infektions-Krankheiten und Hygienne. Erste Abteilung Originale. Reiche A Medizinische Mikrobiologie und Parasitologie. Sonderdruck aus Band **241** Heft 2, Abstract 89.

1982*a* Alterações fisiológicas induzidas por micoplasmas em *Lycopersicon esculentum* Mill. *Garcia de Orta, Sér. Est. Agron.* **9** (1-2): 285-296.

1982*b* Alterações na permuta de oxigénio e de anidrido carbónico, induzidas por micoplasmas em tomateiro. *Garcia de Orta, Sér. Est. Agron.* **9** (1-2): 297-304.

1983 Alterações nos teores de fósforo e de antocianinas relacionadas com a presença de micoplasmas em *Lycopersicon esculentum* Mill. *Ciência Biológica* **8**: 81-100.

RODEIA, N. TEIXEIRA & BORGES, M. L. V.

1973 Alterations in phosphorus and anthocyanins related to the presence of mycoplasmas in tomato plants. *Port. Acta Biol.* (Série A) **13** (1-2): 72-78.

SOMOGYI, M.

1952 Notes on sugar determination. *J. Biol. Chem.* **195**: 19-23.

THIMANN, K. V. & SACHS, T.

1966 The role of cytokinins in the «fasciation» disease caused by *Corynebacterium fascians*. *Amer. J. Bot.* **53**: 731-739.

WICKSON, M. & THIMANN, K. V.

1956 The antagonism between kinetin and indoleacetic in lateral bud development. *Plant Physiol.* **3**, supplement p. 28.

1958 The antagonism of auxin and kinetin in apical dominance. *Physiol. Plant.* **11**: 62-74.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 161-177 (1984).

# CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA SEMILLA EN EL GÉNERO *IBERIS* L.

*por*

**I. PORTELA & M. MORENO**

Depto. de Botânica, Fac. Biología, Universidad Complutense. Madrid 3

**RESUMO**

Analisam-se os caracteres seminais de 26 taxa de *Iberis* do ponto de vista morfológico, biométrico e biológico, o que permite obter conclusões de ordem taxonómica.

**ABSTRACT**

The seed characters of 26 taxa of *Iberis* are studied on morphological, biometric and biological features. It makes possible to get taxonomical conclusions.

## INTRODUCCIÓN

MUCHAS son las dificultades encontradas a la hora de abordar un estudio taxonómico del género *Iberis,* debidas en gran medida tanto a la semejanza interespecífica de algunos taxones como al elevado grado de polimorfismo de otros.

El interés de este trabajo reside en las pruebas que aporta en orden a clarificar las relaciones taxonómicas del mismo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las semillas utilizadas proceden en parte de diversos Jardines Botánicos europeos, así como de la colección de germoplasma de la E. T. S. I. A. M., finalmente, la mayoría ha sido recolectada directamente por nosotros.

Fue analizada la morfologia seminal tanto con métodos ópticos ordinarios como al M. E. B. (scaning); en este caso, las semillas previamente elegidas entre aquellas que se mostraban en buen estado, se situaron directamente sobre los portas para

su metalización y observación, sin que haya sido necesario someterlas a pretratamiento alguno. Hemos de mencionar que las observaciones realizadas, lo fueron siempre en la parte media de la semilla ya que su aspecto varía según la zona que se considere, siendo especialmente diferente a lo largo del surco longitudinal.

Se midieron 100 semillas de cada población excepto en aquellas que, por escasez de material, fue necesario restringir su uso a 50. Se elaboraron los tests gráficos de Simpson y Roe (BIDAULT, 1968) así como los polígonos de frecuencias.

Experiencias de germinación se efectuaron con 100 ó 50 semillas de 22 poblaciones; aquellas se situaron en placas de Petri, sobre papel de filtro húmedo y a 20-22° C, bien a la luz o en oscuridad.

## RESULTADOS

*Morfologia.* Las semillas de *Iberis* tienen forma desde ovalada (en la mayor parte de las especies) hasta orbicular (en *I. gibraltarica* e *I. sempervirens*); poseen un largo surco longitudinal (Fig. 1) que corresponde a la separación entre cotiledones y radícula; aquellos son acumbentes y el embrión pleurorrizo (DE CANDOLLE, 1924: 132).

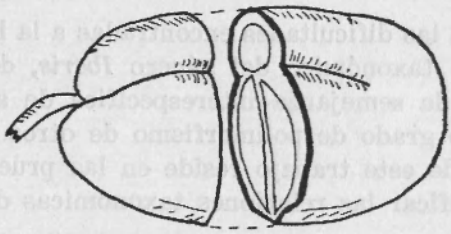


Fig. 1. — Aspecto de una semilla y posición relativa de radícula y cotiledones.

El *color* varia entre los tonos amarillentos *(I. saxatilis, I. crenata)* hasta los marrones casi negros *(I. carnosa)* pasando por marrones más claros *(I. linifolia, I. nazarita)* o de tonalidades rojizas *(I. intermedia)*.

Todas las semillas juveniles poseen *formaciones alares* patentes, conservándose en las adultas de unas pocas especies *(I. crenata, I. pinata, I. gibraltarica, I. semperflorens...)* en las

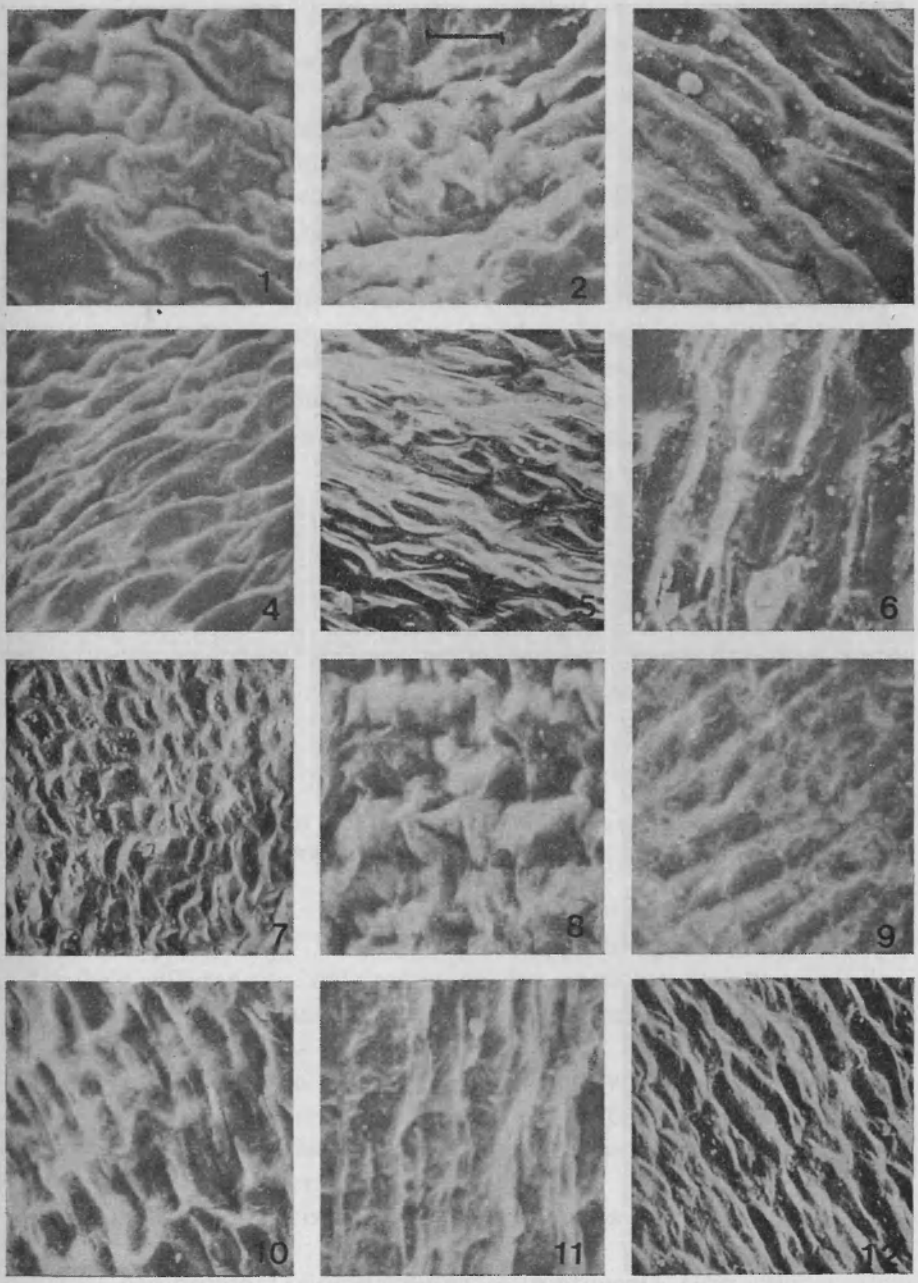



Fig. 2. — Superficie seminal al MEB. Escala gráfica = 50 μ.

1. *I. bernardiana* Gren. & Godr.; 2. *I. fontqueri* Pau; 3. *I. gibraltarica* L.; 4 *I. nazarita* Moreno; 5. *I. semperflorens* L.; 6. *I. procumbens* Lge. subsp. *procumbens;* 7. *I. procumbens* Lge. subsp. *microcarpa* Amaral Franco & Pinto da Silva; 8. *I. carnosa* Willd. subsp. *embergeri* (Serve) Moreno; 9. *I. carnosa* Willd. subsp. *nafarroana* Moreno; 10. *I. carnosa* Willd. subsp. *carnosa;* 11. *I. aurosica* Chaix subsp. *cantabrica* Amaral Franco & Pinto da Silva; 12. *I. amara* L.

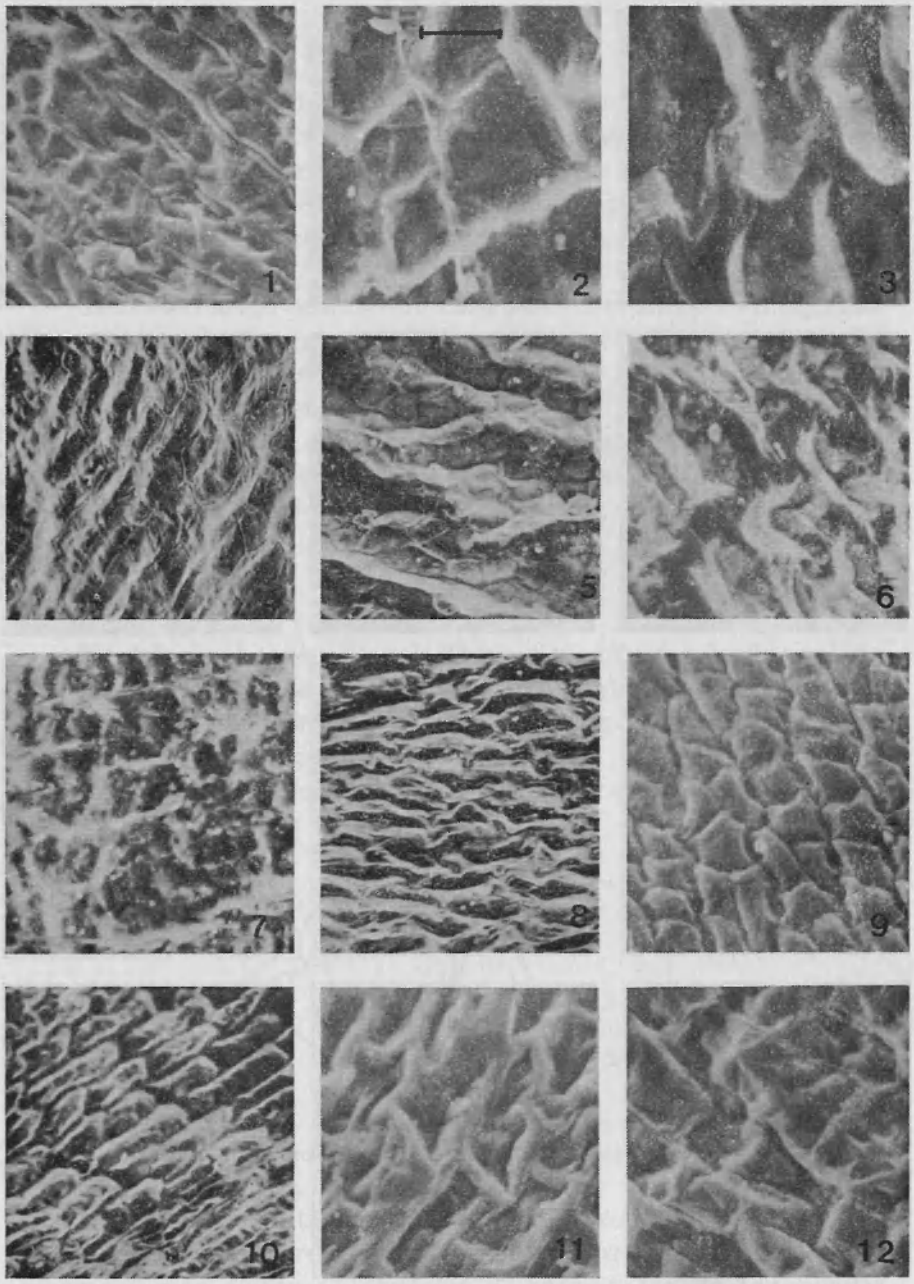



Fig. 3. — Superficie seminal al MEB. Escala gráfica = 50 μ.

1. *I. aurosica* Chaix subsp. *aurosica;* 2. *I. carnosa* Willd. subsp. *hegelmaieri* (Willk.) Moreno; 3. *I. carnosa* Willd. subsp. *granatensis* (Boiss. & Reut.) Moreno; 4. *I. intermedia* Guers.; 5. *I. sempervirens* L.; 6. *I. linifolia* Loefl. subsp. *linifolia;* 7. *I. linifolia* Loefl. subsp. *welwitschii* Amaral Franco & Pinto da Silva; 8. *I. pinnata* L.; 9. *I. saxatilis* L. subsp. *cinerea* (Poir.) Font Quer; 10. *I. umbellata* L.; 11. *I. grosii* Pau; 12. *I. spathulata* DC.

que estas alas aparecen a la lupa como excrecencias ténues, membranosas y translúcidas. Observaciones de cortes transversales nos enseñaron que estas formaciones estaban constituídas por muy pocas capas celulares. En otras especies, por el contrario, intervenían numerosas capas que formaban un cuerpo compacto no translúcido, de difícil visualización a la lupa. Son pues, muy escasas las especies que carecen de ala; de entre ellas señalamos *I. bernardiana, I. carnosa, I. sempervirens* e *I. spathulata;* otras *(I. saxatilis)* presentan semillas parcialmente aladas y, finalmente, algunas *(I. amara)* poseen semillas con y sin ala.

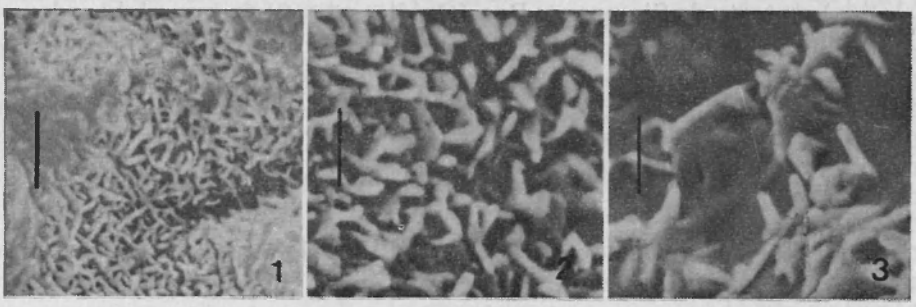



Fig. 4. — Fimbrillas: 1. en *I. bernardiana;* 2. en *I. procumbens;* 3. en *I. carnosa.* Escala gráfica: 1 = 4,5 μ; 2 = 1,3 μ; 3 = 1 μ.

*Estudios con el MEB* nos posibilitaron apreciar las considerables diferencias existentes en los modelos esculturales de las epidermis seminales, carácter que permite diferenciar con bastante nitidez unos taxones de otros.

Hemos intentado ajustar los tipos de relieve seminal a las definiciones de STEARN (1973: 506) y a su terminología pero sin éxito ya que los presentados por los *Iberis* se mostraron muy diferentes a los descritos por aquél.

De este modo, encontramos testas con los siguientes aspectos:

— cerebroide *(I. bernardiana, I. fontqueri)* (Fig. 2);
— más o menos estriado *(I. gibraltarica, I. nazarita, I. semperflorens)* (Fig. 2);
— más o menos foveolado-suberiforme *(I. procumbens, I. carnosa, I. amara)* (Fig. 2);
— más o menos estriado-foveolado *(I. aurosica)* (Fig. 3);

— con crestas y surcos incompletos *(I. carnosa, I. intermedia, I. sempervirens)* (Fig. 3);
— empedrado *(I. saxatilis, I. umbellata)* (Fig. 3).

En el interior de las oquedades o surcos aparecieron, en todos los casos, fimbrillas de distintos tamaños y densidad según las especies (Fig. 4).

*Biometría.* En el cuadro 1 se muestran los tamaños seminales medios, además de los límites inferior y superior para cada población.

Los tests de Simpson y Roe (Gráficas 1 y 2) fueron elaborados con los datos en u. o. (1 u. o. = 42,5 $\mu$) a fin de cometer el mínimo error durante los cálculos matemáticos. A la vista de estos resultados observamos que:

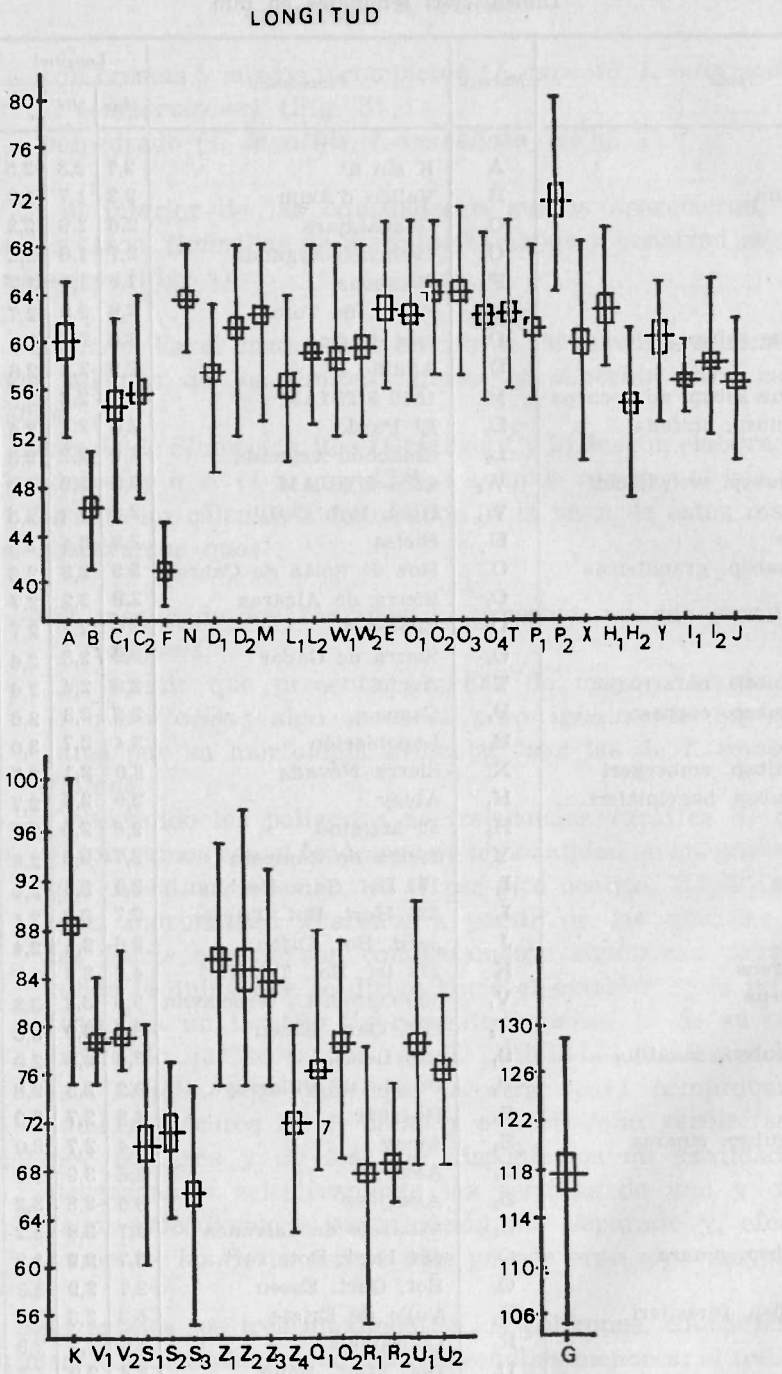
— El menor de los tamaños lo presenta en sus semillas *I. fontqueri.*
— La especie que presenta semillas de mayor tamaño es *I. gibraltarica;* algo menores pero igualmente espectulares por su morfología orbicular, son las de *I. semperflorens.*
— Observando los polígonos de frecuencias (gráfica 3) nos encontramos con el fenómeno de bimodalidad en los mismos, que muestran, además, un tercer pico central. Explicamos esta anormalidad aparente a partir de las silículas de las *Iberis* que no son completamente simétricas, presentando la quilla que se dirige hacia el exterior de la infrutescencia un tamaño ligeramente superior al de su contraria, lo que se traduce en la posibilidad de desarrollar una semilla algo más que la otra; para comprobarlo, tomamos frutos de *I. crenata* e *I. linifolia* recolectados por nosotros y de los que disponíamos en cantidad y desgranamos selectivamente las semillas de uno y otro lado, procediendo a su medición por separado y, efectivamente, las de la carena más grande eran algo mayores.

Esto explica los tres máximos de los polígonos, coincidiendo el primero con la moda del conjunto de semillas menores; el trecero con la moda de las semillas mayores y el segundo, entre ambos,

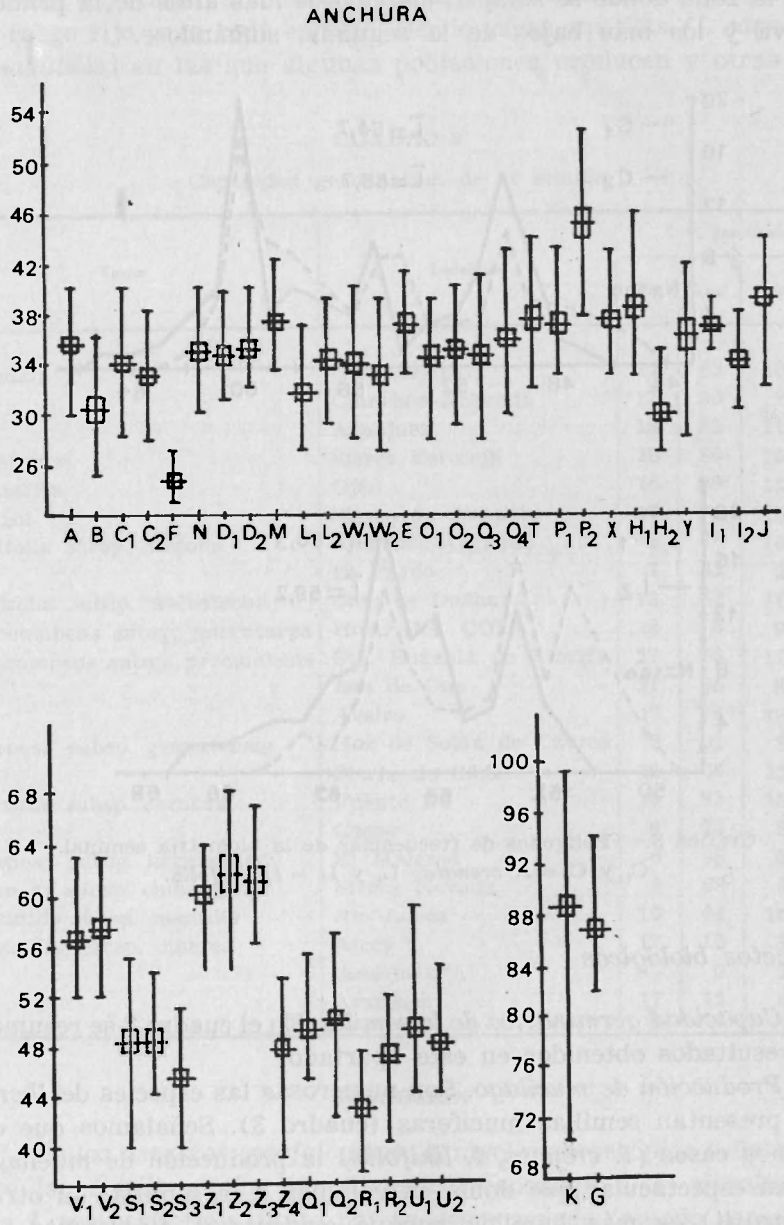
CUADRO 1

Dimensiones seminales en mm

| Taxon | Muestra | Procedencia | Longitud | | | Anchura | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Max | Min | X | Max | Min | X |
| I. aurosica | A | K sin nº | 2,7 | 2,3 | 2,5 | 1,8 | 1,4 | 1,6 |
| I. bernardiana | B | Vallée d'Azun | 2,2 | 1,7 | 1,9 | 1,6 | 1,1 | 1,4 |
| I. crenata | $C_1$ | Guadalajara | 2,6 | 1,9 | 2,3 | 1,8 | 1,3 | 1,5 |
| Idem | $C_2$ | Chinchón-Arganda | 2,7 | 1,9 | 2,3 | 1,7 | 1,3 | 1,5 |
| I. fontqueri | F | Estepona | 1,9 | 1,6 | 1,7 | 1,2 | 1,0 | 1,1 |
| I. nazarita | N | Sierra de Tolox | 2,9 | 2,5 | 2,7 | 1,8 | 1,3 | 1,5 |
| I. procumbens subsp. procumbens | $D_1$ | Isla de Ons | 2,6 | 2,1 | 2,4 | 1,7 | 1,4 | 1,5 |
| Idem | $D_2$ | Aguino | 2,9 | 2,2 | 2,6 | 1,8 | 1,4 | 1,6 |
| I. procumbens subsp. microcarpa | M | 1515 ETSIAM | 2,9 | 2,2 | 2,6 | 1,8 | 1,5 | 1,6 |
| I. linifolia subsp. linifolia | $L_1$ | El Pardo | 2,6 | 2,1 | 2,4 | 1,6 | 1,2 | 1,4 |
| Idem | $L_2$ | Chinchón-Arganda | 2,9 | 2,2 | 2,5 | 1,7 | 1,3 | 1,5 |
| I. linifolia subsp. welwitschii | $W_1$ | 4228 ETSIAM | 2,9 | 2,2 | 2,5 | 1,7 | 1,2 | 1,4 |
| Idem | $W_2$ | Hort. Bot. COI. | 2,9 | 2,2 | 2,5 | 1,8 | 1,3 | 1,5 |
| I. spathulata | E | Bielsa | 2,9 | 2,4 | 2,6 | 1,8 | 1,5 | 1,7 |
| I. carnosa subsp. granatensis | $O_1$ | Hoz de Solán de Cabras | 2,9 | 2,3 | 2,6 | 1,7 | 1,3 | 1,5 |
| Idem | $O_2$ | Sierra de Alcaraz | 2,9 | 2,2 | 2,7 | 1,8 | 1,3 | 1,5 |
| Idem | $O_3$ | Zaorejas | 3,0 | 2,1 | 2,7 | 1,8 | 1,2 | 1,5 |
| Idem | $O_4$ | Sierra de Gádor | 2,9 | 2,3 | 2,6 | 1,9 | 1,4 | 1,6 |
| I. carnosa subsp. nafarroana | T | Ancín | 2,9 | 2,4 | 2,6 | 1,9 | 1,5 | 1,7 |
| I. carnosa subsp. carnosa | $P_1$ | Caspe | 2,9 | 2,3 | 2,6 | 1,9 | 1,5 | 1,7 |
| Idem | $P_2$ | Lapoblación | 3,4 | 2,7 | 3,0 | 2,3 | 1,7 | 1,9 |
| I. carnosa subsp. embergeri | X | Sierra Nevada | 3,0 | 2,1 | 2,7 | 1,9 | 1,5 | 1,7 |
| I. carnosa subsp. hegelmaieri | $H_1$ | Alcoy | 2,9 | 2,5 | 2,7 | 2,0 | 1,5 | 1,7 |
| Idem | $H_2$ | El Maigmó | 2,6 | 2,0 | 2,3 | 1,6 | 1,2 | 1,4 |
| I. grosii | Y | Sierra de Cómpeta | 2,7 | 2,2 | 2,5 | 1,8 | 1,4 | 1,7 |
| I. intermedia | $I_1$ | 171 Bot. Gart. Bochum | 2,5 | 2,3 | 2,4 | 1,7 | 1,5 | 1,6 |
| Idem | $I_2$ | 384 Hort. Bot. Trieste | 2,7 | 2,2 | 2,4 | 1,8 | 1,4 | 1,6 |
| I. pinnata | J | Jard. Bot. Dijon | 2,6 | 2,1 | 2,4 | 1,9 | 1,4 | 1,7 |
| I. semperflorens | K | 214 Ist. Bot. Trieste | 4,2 | 3,2 | 3,7 | 4,1 | 3,0 | 3,7 |
| I. sempervirens | $V_1$ | 550 Ogrod. U. Wroclawin | 3,5 | 3,2 | 3,3 | 2,7 | 2,2 | 2,4 |
| Idem | $V_2$ | Bot. Gart. Essen | 3,6 | 3,0 | 3,3 | 2,7 | 2,2 | 2,4 |
| I. saxatilis subsp. saxatilis | $S_1$ | Rio Lobos | 3,4 | 2,5 | 2,9 | 2,3 | 1,7 | 2,1 |
| Idem | $S_2$ | Puerto de Villarroya | 3,2 | 2,3 | 2,8 | 2,1 | 1,7 | 1,9 |
| Idem | $S_3$ | Huéscar | 3,3 | 2,7 | 3,0 | 2,3 | 1,8 | 2,0 |
| I. saxatilis subsp. cinerea | $Z_4$ | Alcoy | 3,4 | 2,7 | 3,0 | 2,3 | 1,6 | 2,0 |
| Idem | $Z_2$ | Alcaraz | 3,6 | 3,9 | 3,3 | 2,8 | 2,3 | 2,7 |
| Idem | $Z_3$ | Aranjuez | 3,6 | 2,8 | 3,2 | 2,7 | 2,3 | 2,5 |
| Idem | $Z_1$ | Villarejo de Salvanés | 2,7 | 3,8 | 3,2 | 2,9 | 2,3 | 2,6 |
| I. amara subsp. amara | $Q_1$ | 654 Hort. Bot. Tart. | 3,7 | 2,9 | 3,2 | 2,3 | 1,9 | 2,1 |
| Idem | $Q_2$ | Bot. Gart. Essen | 3,7 | 2,9 | 3,3 | 2,4 | 1,8 | 2,1 |
| I. amara subsp. forestieri | $R_1$ | Valle de Eriste | 3,3 | 2,3 | 2,8 | 2,0 | 1,5 | 1,8 |
| Idem | $R_2$ | Cantavieja | 3,0 | 2,7 | 2,9 | 2,2 | 1,7 | 2,0 |
| I. umbellata | $U_1$ | Bot. Gart. Bonn | 3,8 | 2,9 | 3,3 | 2,5 | 1,9 | 2,0 |
| Idem | $U_2$ | 155 Jibon | 3,5 | 2,9 | 3,2 | 2,3 | 1,8 | 2,0 |
| I. gibraltarica | G | Gibraltar | 5,5 | 4,5 | 5,0 | 4,0 | 3,5 | 3,6 |

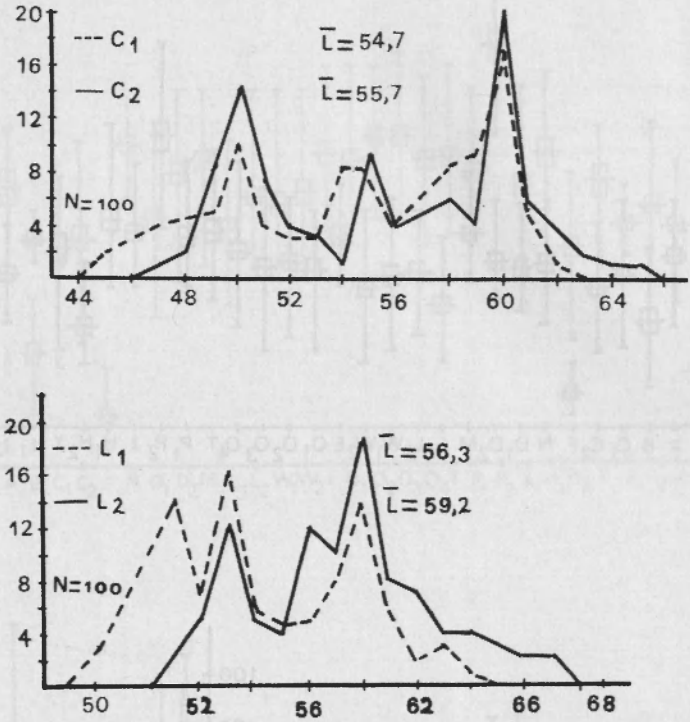



**Gráfica 1.** — Test de Simpson y Roe para las longitudes seminales. Datos en u. o. (1 u. o. = 42,5 μ).




Gráfica 2. — Test de Simpson y Roe para las anchuras seminales.

con la zona donde se solapan los valores más altos de la primera curva y los más bajos de la segunda, sumándose.




Gráfica 3. — Polígonos de frecuencias de la biometría seminal. $C_1$ y $C_2$ = *I. crenata;* $L_1$ y $L_2$ = *I. linifolia.*

## *Aspectos biológicos*

*Capacidad germinativa de la semilla.* En el cuadro 2 se resumen los resultados obtenidos en este apartado.

*Producción de mucílago.* Son numerosas las especies de *Iberis* que presentan semillas mucíferas (cuadro 3). Señalamos que en algunos casos *(I. crenata, I. linifolia)* la producción de mucílago es tan espectacular que dobla en volumen a la semilla; en otras *(I. grosii)* es más humilde aunque evidente y, finalmente, en algunos casos *(I. saxatilis)* es tan escasa que resulta difícil de percibir a simple vista.

La capacidad mucífera, cualitativa y cuantitativamente, es un rasgo fijo para cada especie, siendo raras aquellas *(I. carnosa, I. saxatilis)* en las que algunas poblaciones producen y otras no.

CUADRO 2

Capacidad germinativa de la semilla

| Taxon | Localidad | % germinación | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Día | Luz | Día | Oscuridad |
| I. crenata | Guadalajara | 12 | 63 | 10 | 72 |
| Idem | Chinchón-Arganda | 17 | 56 | 9 | 88 |
| Idem | Aranjuez | 13 | 33 | 11 | 61 |
| I. fontqueri | Sierra Bermeja | 16 | 80 | 15 | 95 |
| I. nazarita | Ojén | 16 | 80 | 11 | 81 |
| I. grosii | Sierra de Cómpeta | 17 | 84 | 15 | 97 |
| I. linifolia subsp. linifolia | Chinchón-Arganda | 6 | 48 | 16 | 72 |
| Idem | El Pardo | 7 | 81 | 3 | 88 |
| I. linifolia subsp. welwitschii | Coto de Donana | 13 | 62 | 11 | 64 |
| I. procumbens subsp. microcarpa | Hort. Bot. COI. | 18 | 72 | 9 | 80 |
| I. procumbens subsp. procumbens | Sta. Eugenia de Ribeira | 27 | 76 | 17 | 89 |
| Idem | Isla de Ons | 21 | 95 | 8 | 100 |
| Idem | Aveiro | 17 | 74 | 18 | 85 |
| I. carnosa subsp. granatensis | Hoz de Solan de Cabras | 8 | 91 | 8 | 97 |
| Idem | Sierra de Gádor | 14 | 64 | 15 | 84 |
| I. carnosa subsp. carnosa | Fuente De | 15 | 83 | 15 | 93 |
| Idem | Caspe | 9 | 73 | 9 | 71 |
| I. carnosa subsp. hegelmaieri | El Maigmó | 6 | 98 | 5 | 99 |
| I. carnosa subsp. embergeri | Sierra Nevada | 6 | 88 | 8 | 92 |
| I. saxatilis subsp. saxatilis | Rio Lobos | 16 | 64 | 16 | 88 |
| I. saxatilis subsp. cinerea | Alcoy * | 17 | 12 | 8 | 5 |
| Idem | Aranjuez * | — | 0 | 6 | 51 |
| Idem | Aranjuez | 17 | 12 | 8 | 71 |

## DISCUSIÓN

*De los aspectos morfológicos.* A nivel macroscópico señalamos que las semillas más llamativas corresponden a *I. gibraltarica* y a *I. semperflorens,* tanto por su desmesurado tamaño como por su forma orbicular.

El color permite diferenciar fácilmente aquellas especies que lo presentan amarillento *(I. crenata, I. saxatilis)* de las que lo

CUADRO 3

Capacidad mucífera de las semillas

| Taxon | Mucílago |
|---|---|
| I. aurosica | — |
| I. bernardiana | — |
| I. crenata | + |
| I. fontqueri | + |
| I. nazarita | + |
| I. procumbens subsp. procumbens | — |
| I. procumbens subsp. microcarpa | — |
| I. linifolia subsp. linifolia | + |
| I. linifolia subsp. welwitschii | + |
| I. spathulata | — |
| I. carnosa subsp. granatensis | — |
| I. carnosa subsp. nafarroana | +— |
| I. carnosa subsp. carnosa | +— |
| I. carnosa subsp. embergeri | — |
| I. carnosa subsp. hegelmaieri | — |
| I. grosii | + |
| I. intermedia | — |
| I. pinnata | + |
| I. semperflorens | — |
| I. sempervirens | escaso |
| I. saxatilis subsp. saxatilis | escaso |
| I. saxatilis subsp. cinerea | escaso |
| I. amara subsp. amara | — |
| I. amara subsp. forestieri | — |
| I. umbellata | — |
| I. gibraltarica | — |

tienen muy oscuro *(I. bernardiana, I. carnosa);* en el resto, aunque existe toda una gradación de tonos, no es fácil su diferenciación por este carácter.

Con respecto a las formaciones aladas, podríamos suponer, basándonos en su existencia para todas las semillas juveniles, que se trata de un carácter plesiotípico que, en aquellas especies que lo conservan en su semilla adulta, ha sido seleccionado como útil mientras que, en las que lo pierden, puede deberse a la ausencia de una presión selectiva, a la adquisición de un embrión más grande y más apto o a la resolución por otro sistema del problema de la dispersión.

De otro lado, en aquellas especies *(I. amara)* en las que hemos visto semillas aladas y no aladas, cabe pensar que se trata de taxones poco especializados.

La microscopia electrónica de barrido nos permite comprobar que el modelo de la epidermis seminal de aspecto cerebroide, presentado por *I. bernardiana,* no se parece al imperfecto retículo de *I. spathulata* ni a las estructuras foveolado-suberiformes de *I. carnosa,* lo que habla en favor de la indepencia específica de aquel taxon.

Tampoco es parecido el aspecto superficial de la semilla de *I. aurosica* Chaix con respecto al mostrado por *I. aurosica* Chaix subsp. *cantabrica,* cuyo modelo responde al de la testa de las poblaciones del norte peninsular de *I. carnosa* Willd. (= *I. pruitii* Tin.).

Otro tanto podemos decir del casi perfecto retículo de *I. grosii,* muy diferente de los modelos epidérmicos de *I. carnosa* Willd.

De igual manera, la testa de *I. nazarita* ha sido comparada con la de los taxones morfologicamente más próximos, encontrando que se muestra muy diferente a la de *I. linifolia* e *I. carnosa,* siendo más parecida a la de *I. gibraltarica.*

Bastante diferente es el modelo de crestas y oquedades presentado por *I. linifolia* subsp. *linifolia* del menos pronunciado que muestra *I. linifolia* subsp. *welwitschii.*

En cuanto a *I. carnosa* observamos que las poblaciones del norte así como las de *I. embergeri* [= *I. carnosa* Willd. subsp. *embergeri* (Serve) Moreno] muestran un modelo de aspecto más o menos suberiforme; por el contrario, las poblaciones levantinas así como las del centro y sur, tienen en común la existencia de grandes oquedades que en la segundas son más oblongas y aparecen rodeadas por crestas incompletas.

También aparecen diferencias en las testas de *I. amara,* mostrándose en la subespecie típica con un relieve menos pronunciado que en *I. amara* L. subsp. *forestieri.*

Del mismo modo, son bastante distintas las cubiertas seminales en las dos subespecies de *I. procumbens,* presentando la sabulícola un modelo de crestas y surcos irregulares e incompletos mientras que *I. procumbens* Lge. subsp. *microcarpa* Amaral Franco & Pinto da Silva lo muestra más o menos suberiforme. Para este carácter encontramos concomitancias entre *I. linifolia* subsp. *welwitschii* e *I. procumbens* subsp. *microcarpa,* plantas, por otra parte, de morfologia notablemente parecida.

El modelo de *I. pinnata* es bastante semejante al de *I. crenata,* con oquedades más pequeñas; también son parecidos los de *I. semperflorens* e *I. sempervirens* aunque, mostrando la última, células menores.

*De los aspectos biométricos.* Se comprueba que tanto *I. crenata* como *I. sempervirens* presentan gran estabilidad para los caracteres medidos, superponiendose, en las gráficas, los intervalos de confianza con extraordinaria exactitud.

De otro lado, solamente hemos medido una población de algunas especies *(I. fontqueri, I. gibraltarica, I. grosii, I. aurosica)* por tratarse de endemismos puntuales o casi. Otras, aún siendo endemismos menos restringidos *(I. bernardiana, I. spathulata, I. nazarita, I. semperflorens),* constituyen poblaciones con escaso número de individuos, de difícil localización, por lo que no nos ha sido posible conseguir semillas más que de una población.

Finalmente observamos que un buen número de taxones *(I. procumbens, I. amara, I. intermedia, I. umbellata)* presentan cierto grado de variabilidad en los tamaños seminales. En *I. carnosa, I. linifolia* e *I. saxatilis* sólo algunas poblaciones se salen de la norma.

No nos sorprenden los resultados dispares obtenidos en las dos poblaciones de *I. umbellata* ya que se trata de una planta ornamental por lo que las semillas más grandes pueden corresponder a la variedad de cultivo.

Amaral Franco & Pinto da Silva (1964: 324) aceptan tres subespecies de *I. intermedia* y los resultados anómalos de la biometría seminal pueden deberse a que hemos utilizado dos subespecies pues no hemos dispuesto de material semínico determinado a nivel infraespecifico.

En cuanto a *I. saxatilis,* merece discusión aparte: las semillas de la subespecie típica (pobl. S) muestran valores muy próximos entre sí, mientras que las de *I. saxatilis* L. subsp. *cinerea* (Poir.) Font Quer son heterogéneas. Así, los tamaños seminales de la población de Alcoy ($Z_4$) se aproximan a los de la otra subespecie y, de otro lado, los de las poblaciones $Z_1$, $Z_2$ y $Z_3$ son considerablemente más grandes. En una primera instancia sospechamos que el aumento de tamaño podría tener algo que ver com un distinto nivel de ploidía pero tuvimos que desechar la hipótesis ya que si la población de Alcoy tenia 2n = 22 (Moreno, 1984: 242) y semillas menores, también presentaba 2n = 22 la de Villarejo

de Salvanés (PAJARÓN, 1980: 269) con semillas grandes y de igual tamaño que las recogidas en Chinchón, cuya dotación cromosómica es 2n = 44 (VALDÉS BERMEJO, 1969: 41).

Sólo nos queda suponer que el taxon ancestral debió ser montano y fisurícola y la subespecie más asentada, con 2n = 22 (PUECH, 1968: 129; ENE, 1968: 90) es la típica, habiendo sufrido diversificación en la Península hacia lo que denominamos *I. saxatilis* L. subsp. *cinerea* (Poir.) Font Quer que no es otra cosa que un conjunto de poblaciones en las que se dan los dos niveles de ploidía y con ligeras diferencias morfológicas entre unas y otras. De éllas, las fisurícolas (p. ej. la de Alcoy) son las más parecidas a la subespecie típica, mientras que aquellas que se desarrollan sobre gravas y arenas calcáreas o yesíferas son las que más se apartan del patrón específico. Diríase que nos encontramos ante un caso en el que posiblemente el asislamiento conduce a la diversificación aunque aquél deba ser relativamente reciente pues aún, en general, las distintas poblaciones poseen rasgos morfológicos muy parecidos.

En otro orden de cosas, el estudio biométrico de la semilla nos muestra que estos elementos son de menor tamaño en *I. aurosica* (A) que en *I. aurosica* subsp. *cantabrica* ($P_2$); detalle que no es muy significativo ya que esta población tampoco coincide, como cabría esperar, can las del resto de *I. carnosa* que se mostró para estos caracteres, escasamente homogénea.

Las semillas de *I. bernardiana* son de menor tamaño que las de *I. spathulata* y que las de *I. carnosa.*

*I. nazarita* presentó semillas de buen tamaño, coincidiendo en su longitud con las poblaciones levantinas de *I. carnosa* pero siendo, sin embargo, considerablemente más planas. No mostró coincidencia con *I. linifolia* ni con *I. gibraltarica.*

Poco podemos decir de la identidad de *I. grosii* en base a este carácter pues sus dimensiones seminales vienen a coincidir con los valores medios de un buen número de las especies estudiadas.

En cuanto a *I. fontqueri,* que representa el límite inferior y a *I. gibraltarica* e *I. semperflorens* que estan en los límites superiores, quedan perfectamente delimitadas.

*De los aspectos biológicos.* Los datos relativos a capacidad germinativa fueron obtenidos a partir de semillas que no sufrieron pretratamiento alguno con agentes fungicidas, siendo más o menos

prontamente atacadas por hongos, lo que normalmente, no impidió su germinación; únicamente ésta se vió afectada en el caso de semillas viejas y mal conservadas (*I. crenata,* pobl. de Aranjuez); este hecho nos evidencia el elevado poder fungicida desarrollado por las propias semillas y quizá en relación con la producción de mucílagos.

Parece ser que, en general, aumentan los porcentajes de germinación cuando las semillas permanecen a oscuras lo que, en principio, resulta contradictorio con su presunta caracterización epigea; casi excepcionalmente las semillas de *I. carnosa* germinan al mismo tiempo y con escasas diferencias porcentuales sea a la luz o en ambientes oscuros.

En cuanto a *I. saxatilis* subsp. *cinerea,* las dos poblaciones que aparecen en el cuadro 2 con asterisco, no fueron sometidas a procesos de vernalización previos al estudio de su fertilidad, mientras que la tercera (sin asterisco) sí lo fué, obteniéndose en ella más altos porcentajes de germinación. Este hecho ya sido constatado por PUECH (1968: 129) para esta misma especie, en poblaciones de escasa altitud y por KÜPFER (1980: 334) para *I. intermedia.* Ambos suponen que las estudiadas por ellos tuvieron sus antepasados en plantas (o poblaciones) de altitud (de *I. saxatilis* en el primer caso y de *I. aurosica* en el segundo). Este dato viene a reforzar la hipótesis de que *I. saxatilis* subsp. *cinerea,* endémica de la Península, procede de razas altícolas de la subespecie europea.

Sin embargo, semillas recolectadas por nosotros de *I. crenata, I. linifolia, I. nazarita, I. fontqueri, I. grosii, I. procumbens, I. carnosa* (incluídas poblaciones de Picos de Europa y de la zona superior de Sierra Nevada) no se comportaron de igual manera, germinando eficazmente a nuestro regreso, tras su recolección, lo que nos conduce a pensar que las especies mencionadas tuvieron ancestros más mesófilos o bien que han perdido el rasgo atávico que supone la necesidad de un período de vernalización para germinar.

Con respecto a la capacidad mucífera, ya se ha señalado su posible poder fungicida; sólo nos queda añadir que el hecho de que sea más frecuente en las especies menos montanas nos lleva a considerar su utilidad para retener la humedad de las lluvias primaverales que favorecerá la germinación.

Por otra parte, se trata de un caracter útil para diferenciar *I. linifolia* subsp. *welwitschii* (con semillas mucíferas) de *I. procumbens* subsp. *microcarpa* (con semillas no mucíferas).

## BIBLIOGRAFÍA

AMARAL FRANCO, J. & A. R. PINTO DA SILVA *In* TUTIN & al. (Eds.)
1964 *Flora Europaea.* **1**: 322-325. Cambridge University Press. Cambridge.

BIDAULT, M.
1968 Essai de taxonomie expérimentale et numérique sur *Festuca ovina* L. dans le sud-est de la France. *Rev. Cytol. Biol. Veg.* **31**: 217-356.

CANDOLLE, A. P. DE
1824 *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis.* **1**: 132. Paris.

ENE, L. S. O.
1968 Cytogenetics of trisomics and tetrasomics in some species of *Iberis* L. *Cytologia.* **33**: 89-93.

KÜPFER, P.
1980 Les processus de différenciation des taxons orophiles en Méditerranée occidentale. *Anal. Jard. Bot. Madrid.* **37** (2): 321-337.

MORENO, M.
1984 *Taxonomia de las especies endémicas del género* Iberis *L. (Cruciferae) en la Península Ibérica.* Tesis doctoral. Univ. Compl. de Madrid.

PAJARÓN, S.
1980 Números cromosómicos. *Lagascalia,* **9** (2): 269.

PUECH, S.
1968 Étude biosystématique de quelque taxa de la bordure cévenole calcaire de la region d'Anduze (Gard). *Naturalia Monspeliensia,* ser. Bot. **19**: 115-166.

STEARN, W. T.
1973 *Botanical latin.* Newton Abbot.

VALDÉS BERMEJO, E.
1969 Estudios cariológicos en crucíferas espanolas de los géneros *Moricandia, Vella, Carrichtera* y *Hutera. Anal. Inst. Bot. Cavanilles,* **27**: 127-133.

Boi. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 179-200 (1984).

# SUR LE BLOCAGE DE LA MÉIOSE CHEZ DES PLANTES DE *RUMEX ACETOSELLA* L. SENSU STR. EMEND. Á. LÖVE *

*par*

**ABÍLIO FERNANDES ** & MARIA TERESA LEITÃO *****

Institut Botanique de l'Universite de Coimbra

**RÉSUMÉ**

En employant le lacto-phénol comme milieu de montage, on a déterminé le diamètre moyen des grains de pollen chez les plantes males de *Rumex acetosella* L. sensu str. emend. Á. Löve existant dans trois planches d'herbier dont une de COI et deux de PO. Les observations menées à bout ont permis de reconnaitre deux types de plantes en ce qui concerne le pollen qu'elles produisaient: 1) plantes dont les fleurs engendraient seulement du pollen réduit (accompagné toujours d'un pourcentage plus ou moins élevé de grains imparfaits et quelquefois d'une très petite quantité de grains géants); 2) plantes produisant des fleurs des types suivants: a) fleurs comme en 1); b) fleurs engendrant du pollen réduit et une fois non réduit; c) fleurs donnant origine à pollen réduit, une fois non réduit et deux fois non réduit; d) fleurs produisant du pollen réduit, une fois non réduit, deux fois non réduit et exceptionnel (les pourcentages des types mentionnés dans les cas b-d sont variables); e) fleurs engendrant seulement des grains imparfaits; f) fleurs produisant des grains parfaits et imparfaits dans un pourcentage assez variable; g) fleurs dont les cellules-mères du pollen avortent.

Dans le but d'expliquer l'apparition de tous ces types de fleurs, on admet que dans quelques cas la méiose se déroule régulièrement avec la formation de grains normaux, c'est-à-dire réduits; que la formation de grains une fois non réduits résulte, d'accord avec SWIETLINSKA, SWIETLINSKA & ZUK et ZUK, du blocage de la deuxième division méiotique; que les grains deux fois non réduits se forment, d'accord avec ZUK, par suite du blocage de la première division; que les grains exceptionnels résulteront soit de l'apparition de cellules à 84 chromosomes dans le tissu sporogène (engendrées

---

* Communication présentée aux «XIX Jornadas de Genética Luso--Espanholas» tenues à Coimbra du 20 au 22 Septembre 1983, dont un Résumé a été publié dans le «Programa e Resumos das Comunicações», pag. 127-128.

** Boursier de l'Institut National de la Recherche Scientifique (I.N.I.C.) au Centre de Phytosystématique et Phytoécologie, EcC2, de l'Université de Coimbra.

*** Centre de Phytosystématique et Phytoécologie, EcC2, de l'I. N. I. C.

par endomitose ou par fusion cellulaire), soit du blocage de la première division dans les grains du pollen deux fois non réduits; que les grains imparfaits s'engendrent soit par suite d'irrégularités de la méiose, soit par l'action des conditions du milieu; et que les cellules-mères de quelques fleurs avortent par des causes physiologiques.

Étant donné que les gamètes une fois non réduits, deux fois non réduits et exceptionnels possèderont 42, 84 et 168 chromosomes respectivement, on devrait s'attendre à l'apparition dans la population de Lordelo do Ouro de plantes à degré de polyploïdie au-dessus de l'hexaploïde. Le fait que ces plantes n'ont pas été rencontrées jusqu'a ce jour peut être du à la circonstance que peu de plantes de cette localité ont été étudiées.

## RESUMO

Empregando o lacto-fenol como meio de montagem, determinou-se o diâmetro médio dos grãos de pólen em plantas masculinas de *Rumex acetosella* L. sensu str. emend. Á. Löve montadas em 3 folhas de herbário, uma proveniente de COI e duas de PO. As observações efectuadas permitiram reconhecer dois tipos de plantas no que respeita ao pólen que produziam: 1) plantas cujas flores originavam somente pólen reduzido (acompanhado sempre de uma percentagem mais ou menos elevada de grãos imperfeitos e por vezes de uma muito pequena quantidade de grãos gigantes); 2) plantas produtoras de flores dos seguintes tipos: a) flores como em 1); b) flores originando pólen reduzido e uma vez não reduzido; c) flores dando pólen reduzido, uma vez não reduzido e duas vezes não reduzido; d) flores produtoras de pólen reduzido, uma vez não reduzido, duas vezes não reduzido e grãos excepcionais (as percentagens dos tipos mencionados nos casos b-d são variáveis); e) flores produzindo somente grãos imperfeitos; f) flores originando grãos perfeitos e imperfeitos em quantidades variáveis; g) flores em que as células mães do pólen abortam.

Para explicar o aparecimento de todos estes tipos de flores, admite-se que em alguns casos a meiose tem lugar regularmente, com a formação de grãos normais, isto é, reduzidos; que a formação de grãos uma vez não reduzidos resulta, de acordo com SWIETLINSKA, SWIETLINSKA & ZUK et ZUK, da blocagem da 2.ª divisão meiótica; que os grãos duas vezes não reduzidos se formam, de harmonia com ZUK, pela blocagem da 1.ª divisão; que os grãos excepcionais resultarão quer da aparição de células com 84 cromossomas no tecido esporogéneo (originadas por endomitose ou por fusão celular), quer do bloqueio da 1.ª divisão nos grãos de pólen duas vezes não reduzidos; que os grãos imperfeitos são produzidos em consequência das irregularidades da meiose e pela acção das condições do meio; e que as células mães de algumas flores abortam por causas fisiológicas.

Pelo facto de os gâmetos uma vez não reduzidos, duas vezes não reduzidos e os excepcionais possuirem 42, 84 e 168 cromossomas respectivamente, deveria esperar-se o aparecimento na população de Lordelo do Ouro de plantas com um grau de poliploidia superior ao hexaplóide. O facto de estas plantas se não terem encontrado ainda pode ser devido à circunstância de terem sido estudados até hoje poucos indivíduos desta localidade.

## INTRODUCTION

DANS un travail antérieur, FERNANDES (1984*b*) a montré que la fréquente occurrence de formes polyploïdes chez l'agrégat du *Rumex acetosella* est due surtout à la formation de gamètes non réduits ou doublement non réduits, par suite du blocage soit de la deuxième, soit de la première divisions méiotiques. Nous apportons dans ce travail un autre cas du même phénomène ayant lieu chez deux populations de *R. acetosella* L. sensu str. emend. Å. Löve croissant au Portugal à l'état spontané.

L'apparition de pollen à dimensions exceptionnelles a été mise en évidence dans une des plantes étudiées et des hypothèses sont formulées pour expliquer la formation de ce type de pollen.

## MATÉRIEL ET TECHNIQUES

L'étude du pollen a été faite sur des spécimens d'herbier appartenant aux collections des Instituts Botaniques des Universités de Coimbra et de Porto. Pour l'observation du pollen, les anthères ont été dissociées dans des gouttes de lacto-phénol, en suivant la technique décrite dans des travaux antérieurs par un des auteurs (FERNANDES, 1983, 1984*a*, *b*). Des préparations de trois types ont été exécutées: 1) préparations hétérogènes ou mixtes obtenues à partir de 2-4 fleurs voisines de la même branche d'une inflorescence; 2) préparations comportant une seule anthère; 3) préparations comportant toutes les anthères d'une même fleur. Ayant constaté que toutes les anthères d'une même fleur se comportaient d'une façon semblable et que des fleurs différentes, même voisines, pourraient avoir un comportement distinct, des préparations du troisième type ont été celles employées le plus souvent.

La détermination du diamètre des grains du pollen a été accomplie par l'emploi d'une oculaire micrométrique dont chaque division correspondait à 2,5 $\mu$m.

Dans le but de déterminer le nombre des chromosomes, nous avons employé des graines[1] récoltées dans une des localités (Porto, Jardin Botanique) où les spécimens d'herbier avaient

---

[1] Nous remercions vivement M. le Prof. Dr. R. SALEMA de l'amabilité du prêt du matériel d'herbier de l'Université du Porto et de l'envoi des graines.

été ramassés. Les graines, mises à germer dans du papier de filtre humide, ont produit des méristèmes radiculaires qui ont été traités par la colchicine à 0,05 % pendant 2 heures et ensuite fixés, soit à l'alcool acétique 3:1, soit au Navachine. Le matériel fixé à l'alcool-acétique a été colorié par la fuchsine acide («Nukleal-Quetschmethode» de Heitz) et celui fixé au Navachine par le violet de gentiane après l'inclusion à la paraffine.

## OBSERVATIONS

**a. Coimbra, Pinhal do Vale de Canas, *A. Moller* 1883 (COI)**

Dans un travail antérieur, FERNANDES (1984*b*), en examinant une préparation mixte de cette population, a été amené à conclure qu'il était en présence d'une plante octoploïde produisant simultanément du pollen réduit à diamètre moyen de 30,887 μm, et du pollen une fois non réduit à diamètre moyen de 35,416 μm. Par le fait que ces résultats ne s'accordaient pas avec ceux obtenus dans des plantes octoploïdes de *R. tenuifolius* et encore que, par son phénotype, la plante rappelait plutôt l'hexaploïde *R. acetosella* que l'octoploïde *R. australis,* l'auteur a remarqué que l'étude de cette plante ne pourrait pas se considérer définitive et qu'il faudrait examiner des fleurs prises séparément. Nous avons donc repris l'étude des plantes de cette population en employant des fleurs prises individuellement, après avoir vérifié, par l'observation de plusieurs fleurs, que toutes les anthères issues du même bourgeon floral se comportaient de la même façon.

La planche d'herbier de la récolte étudiée comporte deux échantillons que nous désignons par Ind. A (celui placé à droite) et Ind. B (celui de gauche). Tout d'abord, nous devons remarquer que, bien que les plantes aient été mises en herbier il y a plus d'un siècle, la technique employée du lacto-phénol a très bien réussi, comme les photos des Planches I et II le montrent.

Chez l'Ind. A un rameau d'une inflorescence a été étudié (les fleurs ont été prises de la base vers le sommet) avec les résultats suivants:

Fl. 1 — 100 % de pollen imparfait (Pl. III, fig. *a, b*).
Fl. 2 — Cellules-mères avortées.
Fl. 3 — Pollen imparfait.

Fl. 4 — Cellules-mères avortées.

Fl. 5 — 12 grains parfaits parmi quelques milliers d'imparfaits.

Fl. 6 — Pollen parfait avec 9,8 % de grains imparfaits. Étant donné le pourcentage élevé du pollen parfait, cette fleur a été employée pour prendre les mensurations, lesquelles nous ont permis de construire le graphique n° 1 [1], qui nous a conduit à la détermination du diamètre moyen de 26,542 μm. Il s'agit donc d'une plante hexaploïde (voir FERNANDES, 1984*a*). Parmi des milliers de grains normaux, un seul géant (deux fois non réduit, à 35,714 μm de diamètre) a été rencontré (Pl. I, fig. *a, b* et Pl. II, fig. *a*). D'autre part, nous avons trouvé des grains 3- e 4-colpés, les premiers étant les plus fréquents (Pl. II, fig. *b*).

Fl. 7 — Pollen imparfait.

Fl. 8 — Cellules-mères avortées.

Chez l'Ind. B, nous avons trouvé des fleurs des types suivants appartenant à la même branche d'une inflorescence:

Fl. 1 — Pollen parfait, dont les mensurations nous ont amené au graphique n° 2. La valeur 26,706 μm du diamètre moyen s'accorde très bien avec celle de l'Ind. A et montre que nous sommes aussi en présence d'un hexaploïde.

Fl. 2 — Pour cette fleur, le graphique n° 3 a été dressé, lequel montre une moyenne de 30,666 μm, bien plus haute que celle correspondant à un hexaploïde. Cependant, si nous considérons les 14 grains à 27,5 μm comme appartenant à des grains réduits, ce qui est d'accord avec les résultats d'HARRIS (1969) et de FERNANDES (1983, 1984*a*), nous obtenons pour les restants la valeur de 31,242 μm, que nous considérons comme correspondant à celle des grains une fois non réduits. Cette fleur produisait donc des grains réduits dans un pourcentage de ca. 15,5 % et des grains une fois non réduits dans un pourcentage bien plus élevé (ca. 84,5 %).

Étant donné qu'il n'y a aucun doute que la population de Vale de Canas est constituée par des hexaploïdes et qu'il y a dans cette population la production de grains réduits, une fois non réduits et deux fois non réduits, la préparation mixte à partir

---

[1] Voir les graphiques à la fin de l'article, avant les Planches.

de laquelle le graphique n° 33 de l'article de FERNANDES (1984*b*) a été obtenu peut s'interpréter comme correspondant à des fleurs produisant des grains des trois types ci-dessus mentionnés. De cette façon, 23 grains appartiendraient au premier groupe, 208 (103 + 105) au deuxième et 78 (65 + 13) au troisième, d'accord avec la séparation faite dans le graphique n° 4, qui correspond au n° 33 redessiné à une autre échelle.

Les moyennes obtenues sont, respectivement, 27,5, 31,262 et 35,416 μm et les pourcentages 7,4 %, 67,3 % et 25,2 %. Les grains une fois non réduits sont donc les plus abondants.

b. **Porto, Jardin Botanique, terrains incultes et secs, *G. Costa* (PO 9018)** [1]

Cette planche d'herbier comporte un échantillon mâle et un autre femelle. L'examen de 5 fleurs du mâle appartenant toutes à la même branche d'une inflorescence nous a montré le suivant (on doit remarquer que, comme nous l'avons dit, toutes les anthères d'une même fleur se comportent d'une façon semblable) :

Fl. 1 — Pollen à grains parfaits avec un bas pourcentage d'imparfaits.

Fl. 2 — Pollen 100 % imparfait ou à peu près.

Fl. 3 — Pollen à grains parfaits mélangés avec 10,6 % d'imparfaits. La mensuration de 168 grains parfaits a donné lieu à la construction du graphique n° 5, qui montre une moyenne du diamètre de 25,863 μm correspondant très nettement à la valeur d'un hexaploïde.

Fl. 4 — Pollen parfait avec un bas pourcentage de grains imparfaits.

Fl. 5 — Comme la précédente. L'étude de cette fleur a été accomplie et nous sommes abouti à construire le graphique n° 6, lequel montre une moyenne de 25,474 μm, qui s'accorde très bien avec celle que nous avons déterminée pour la fleur n° 3. D'après les valeurs trouvées dans les fleurs n^os^ 3 et 5, il s'agit d'une plante hexaploïde, ce qui est d'accord avec les données caryologiques, puisque nous avons dénombré 42 chromosomes dans les prophases

[1] Bien que croissant au Jardin Botanique, ces plantes y sont spontanées, puisqu'elles habitaient dans des aires pas encore aménagées qui ont été incluses dans les terrains destinés au Jardin. Ces plantes ressemblent celles croissant à Lordelo do Ouro, hors les limites du Jardin Botanique.

et les métaphases des méristèmes radiculaires produits par les graines récoltées dans cette localité.

Les grains sont 3- et 4-colpés (Pl. V, fig. *b*) et des grains géants sont produits en pourcentage très bas (Pl. IV, fig. *b* et Pl. V, fig. *a*).

c. **Porto, Jardm Botanique,** *G. Costa & M. Araújo* **(PO 9103)**

Tout d'abord nous avons observé une préparation mixte (obtenue à partir de 3 fleurs voisines d'une même branche d'une inflorescence), dont l'étude du pollen (Pl. VI, fig. *a, b* et Pl. VII, fig. *a, b*) nous a amené à construire le graphique n° 7. Par le fait que ce graphique se montrait complexe, nous avons décidé de faire l'étude de plusieurs fleurs prises séparément dans l'inflorescence située à gauche de la planche d'herbier et dans une autre du même échantillon placée dans la région médiane. Voici les résultats fournis concernant l'inflorescence de gauche:

Fl. 1 — Grains imparfaits à taille variable, depuis petits jusqu'à 37,5 μm. Une petite quantité de grains à 35 et 37,5 μm semblaient parfaits. Des groupes de grains géants imparfaits ont été observés.

Fl. 2 — Semblable à l'antérieure, mais probablement avec un pourcentage plus élevé de grains géants mais parfaits.

Fl. 3 — Pollen 100 % imparfait.

Fl. 4 — Semblable à l'antérieure.

Fl. 5 — Pollen parfait et imparfait dans des proportions presque égales. L'étude de 313 grains parfaits nous a permis de dresser le graphique n° 8 qui, comme le n° 7, est complexe. Nous avons trouvé les types de grains suivants: 1) réduits à diamètre moyen de 26,25 μm et dans un pourcentage de 6,9 %; 2) une fois non réduits à diamètre moyen de 31,63 μm et dans un pourcentage de 29 %; 3) deux fois non réduits à diamètre moyen de 36,38 μm et dans un pourcentage de 57,4 %; 4) exceptionels à diamètre moyen de 40,833 μm et dans un pourcentage de 6,6 % (à ce groupe appartient aussi un grain à diamètre de 50 μm qui n'a pas été inclus dans la statistique). Le pourcentage de pollen imparfait était dans cette fleur de 48,7 %. La comparaison des graphiques 7 et 8 montre que la préparation mixte a donné des résultats comparables à ceux fournis par cette

fleur en ce qui concerne les types et les dimensions des grains du pollen.

Fl. 6 — Pollen parfait avec un bas pourcentage de grains imparfaits. La détermination du diamètre moyen des grains de cette fleur nous a amené au graphique n° 9, qui est régulier et dont la moyenne montre qu'il s'agit d'un hexaploïde dont la méiose se déroule normalement avec la formation de grains réduits à 21 chromosomes.

Fl. 7 — Pour cette fleur, appartenant à un varticillastre situé au-dessus de celui qui a fourni la fleur antérieure, nous avons dressé le graphique n° 10, dans lequel, étrangement, nous avons obtenu pour la moyenne la valeur de 28,5 μm, qui correspond plutôt à celle des grains réduits des plantes octoploïdes. À notre avis et comme il est signalé dans le graphique lui-même, cette fleur produisait seulement deux types de grains de pollen: 1) réduits à diamètre moyen de 27,035 μm et dans une pourcentage de 50 %; et 2) non réduits à diamètre moyen de 30,55 μm dans le même pourcentage.

Fl. 8 — Cellules-mères avortées.

Quant à l'inflorescence située dans la région médiane de la planche d'herbier, nous avons trouvé les fleurs suivantes méritant d'être mentionnées:

Fl. 1 — La mensuration de 229 grains nous a permis de construire le graphique n° 11, dont la moyenne générale du diamètre est de 28,209 μm. Cette fleur est donc comparable à celle qui a fourni le graphique n° 10. Aux deux premières classes correspond une moyenne de 26,86 μm et aux autres deux une moyenne de 30,286 μm. Parmi les grains parfaits, 58 % correspondaient à des grains réduits et 42 % à des grains une fois non réduits. Le pourcentage de pollen imparfait était de 3 %.

Fl. 2 — Semblable à la précédente, même en ce qui concerne le pourcentage de pollen imparfait.

Fl. 3 — Peu de pollen parfait à diamètre de 25 et 27,5 μm, le restant imparfait (ca. 95 %).

Fl. 4 — Cette fleur nous a permis de dresser le graphique n° 12 montrant deux pics, dont le premier correspond à un bas pourcentage (10 %) de grains réduits à diamètre moyen de 25,416 μm. À notre avis, les deux classes suivantes appartiennent à un autre groupe, celui des grains une fois non réduits (47,3 %),

dont la moyenne est 31,45 μm. Les deux classes suivantes, à diamètre moyen de 35,724 μm et à pourcentage de 40,3 %, correspondront à des grains doublement non réduits, tandis que la dernière classe à 3 grains (1,7 %) représente des grains exceptionnels.

Fl. 5 — Cette fleur possédait quelques étamines normales et d'autres à filets et anthères allongées, les anthères des premières étant fertiles et les autres stériles. La mensuration du diamètre du pollen nous a amené à dresser le graphique n° 13, apparemment régulier, mais à dispersion très étendue, comprise entre 22,5 et 50 μm. À notre avis, ce graphique comprend des grains de pollen des types suivants: 1) réduits à 26,25 μm de diamètre moyen dans le pourcentage de 1,78 %; 2) une fois non réduits (Fig. 1) à diamètre moyen de 31,944 μm dans un pourcentage de 8 %; 3) deux fois non réduits (Fig. 1 et 2) à diamètre de 36,693 μm et dans un pourcentage de 55,3 %; 4) exceptionnels (Fig. 1 et 2) à diamètre moyen de 42,307 μm et dans un pourcentage de 34,8 %.

Le spécimen *G. Costa & M. Araújo* (PO 9103) a été celui dont l'étude nous a présenté les plus grandes difficultés. Nous avons constaté que ce spécimen était parasité par un Ascomycete que nous avons réussi à identifier comme un *Penicillium*. On sait que, dans les collections d'herbier, quelquefois le *P. herbariorum* se développe et, par ce fait, nous avons été amenés à penser que nous serions en présence de ce champignon qui se serait développé sur le spécimen après avoir été mis en herbier.

D'autre part, nous avons observé qu'un petit insecte était porté par quelques fleurs, lequel accompagnait la plante depuis sa récolte. Cet insecte se présentait à divers états de développement depuis des oeufs jusqu'à des larves completement développées. La présence de ces larves affectait considérablement les fleurs, dont les pédicelles devenaient plus longs, les tépales plus longs et plus épais et les étamines subissaient des transformations remarquables: considérable allongement des filets et des loges des anthères, coloration des étamines par un pigment rouge-clair et stérilisation des cellules-mères du pollen. Ces galles ne sont pas fréquentes chez le *Rumex acetosella,* car nous ne les avons trouvées que dans cette récolte de *G. Costa & M. Araújo* (PO 9103) et dans une autre de *A. Serra* (PO 34 235), faite aussi à Lordelo do Ouro, aux environs de Porto. Toutefois, dans le dernier spécimen

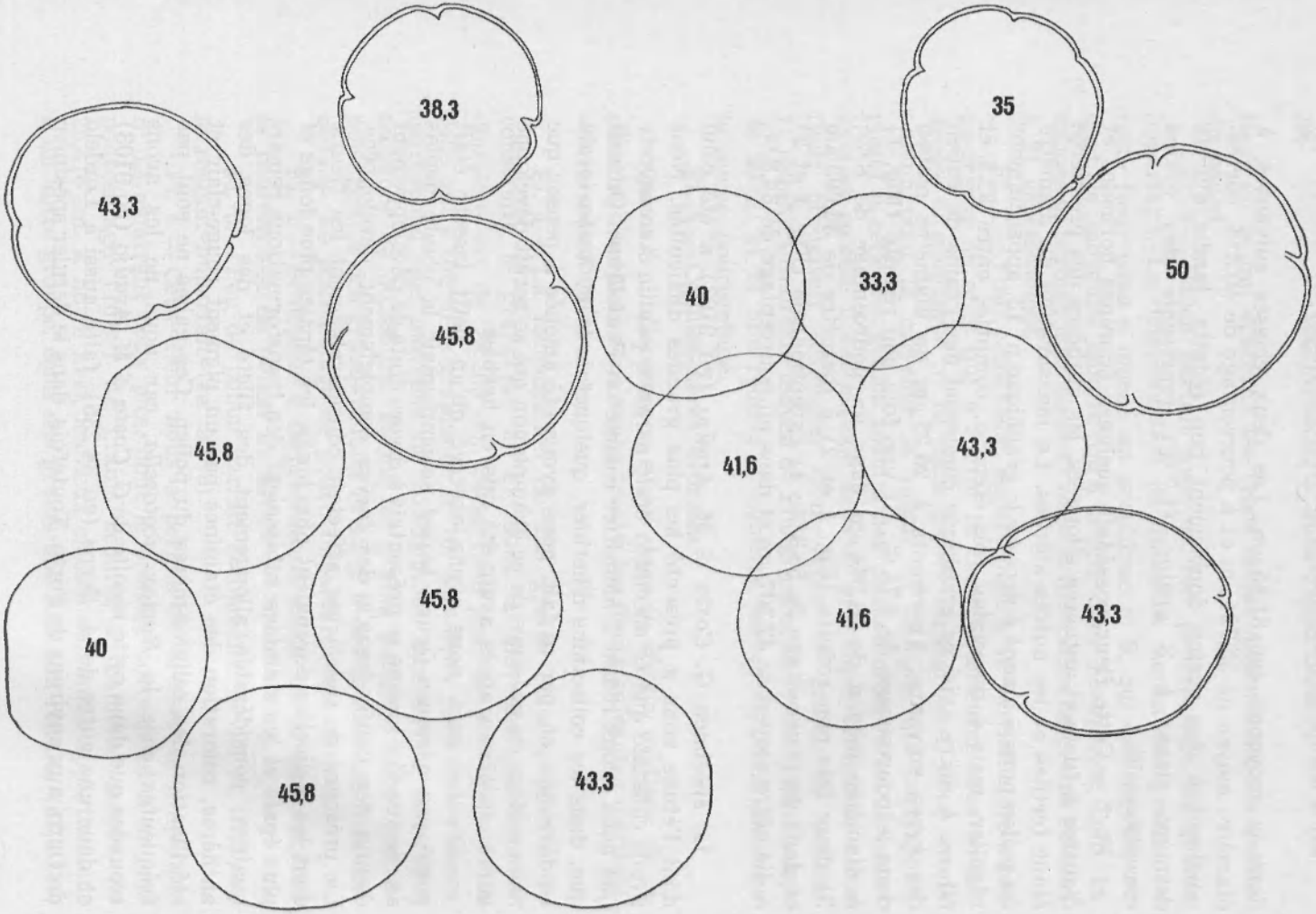



Fig. 1. — Contour de grains de pollen avec la valeur (en μm) du diamètre inscrite. Probablement, seul un des grains appartient au type une fois non réduit (33,3) et un autre (35) au type deux fois non réduit, tandis que les autres sont exceptionnels. Remarquer l'existence de grains 3-, 4- e 5-colpés et que le nombre des colpes est indépendant de la taille des grains. × ca. 800.

elles étaient bien plus fréquentes que dans l'autre, puisque toutes ou presque toutes les fleurs étaient affectées, de telle façon que nous n'avons pas réussi à obtenir du pollen parfait nous permettant de faire son étude.

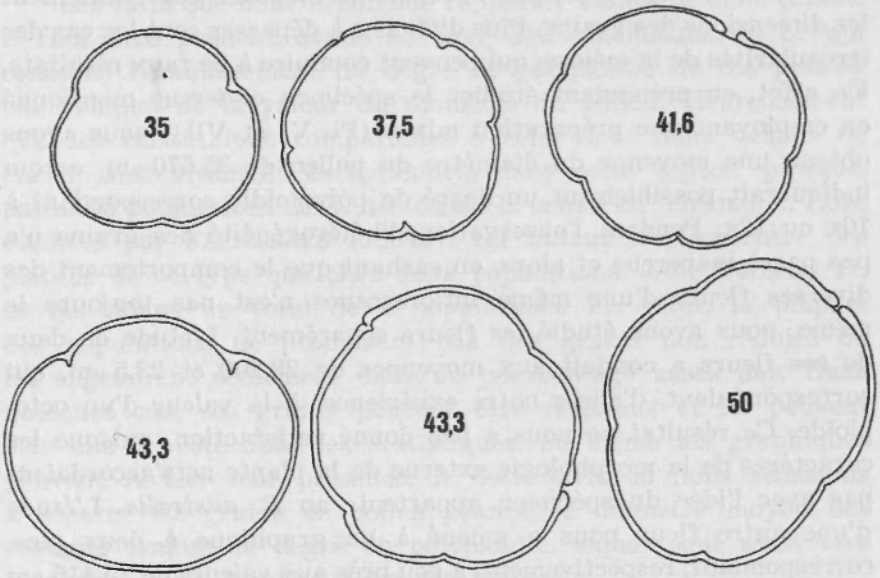



Fig. 2. — Contour de grains de pollen 3-colpés (les deux de la file verticale à gauche; dans le grain inférieur un des colpes n'a pas été représenté) et 5-colpés (les restants). Remarquer que, comme dans la fig. 1, le nombre des colpes est indépendant de la taille des grains. × ca. 800.

## DISCUSSION

La détermination du diamètre moyen des grains de pollen des taxa de l'agrégat du *R. acetosella* n'offre pas des difficultés le plus souvent. Cependant, les difficultés apparaissent lorsque les plantes produisent simultanément des grains réduits et une fois non réduits, ou des grains réduits, une fois non réduits et deux fois non réduits ou bien des grains réduits, une fois non réduits, deux fois non réduits et encore des grains inattendus (exceptionnels).

Le spécimen *G. Costa & M. Araújo* (PO 9103) peut être pris comme un exemple expressif des difficultés à lesquelles on se heurte dans ces cas. Nous avons tout d'abord le problème du traitement des grains par de l'eau bouillante et celle du milieu

de montage qui peuvent peut-être altérer les dimensions. Cependant, à notre avis, ces problèmes peuvent être facilement dépassés en suivant toujours la même technique et en faisant les observations immédiatement après l'exécution des préparations pour que le milieu de montage n'ait pas le temps de modifier par gonflement les dimensions des grains. Plus difficiles à dépasser sont les cas des irrégularités de la méiose, qui peuvent conduire à de faux résultats. En effet, en prétendant étudier le spécimen ci-dessus mentionné en employant une préparation mixte (Pl. VI et VII), nous avons obtenu une moyenne du diamètre du pollen de 35,670 μm, ce qui indiquérait possiblement un degré de polyploïdie correspondant à 10x ou 12x. Pendant l'observation, l'hétérogénéité des grains n'a pas passé inaperçue et alors, en sachant que le comportement des diverses fleurs d'une même inflorescence n'est pas toujours le même, nous avons étudié les fleurs séparément. L'étude de deux de ces fleurs a conduit aux moyennes de 28,209 et 28,5 μm, qui correspondaient, d'après notre expérience, à la valeur d'un octoploïde. Ce résultat ne nous a pas donné satisfaction, puisque les caractères de la morphologie externe de la plante ne s'accordaient pas avec l'idée du spécimen appartenir au *R. australis*. L'étude d'une autre fleur nous a amené à un graphique à deux pics, correspondant, respectivement, à peu près aux valeurs de 25,416 μm et 33,545 μm, ce qui signifiait qu'elle produisait des grains réduits d'un hexaploïde et des grains géants non réduits. Ensuite, l'étude d'une autre fleur d'un autre verticillastre de la même inflorescence nous a montré qu'elle produisait des grains réduits dans un pourcentage assez bas, des grains non réduits dans un pourcentage plus élevé, des grains doublement non réduits dans un pourcentage plus haut et des grains encore plus volumineux que nous avons appelés exceptionnels. L'examen d'une autre fleur de la même inflorescence nous a porté à établir la moyenne de 26,021 μm, ce qui signifiait que cette fleur ne produisait que des grains réduits d'un hexaploïde. Nous avons donc conclu que la plante de la récolte PO 9103 était un hexaploïde qui, outre des grains normaux, produisait des grains géants, ceux-ci pouvant être de trois types en ce qui concerne leurs dimensions. L'étude caryologique a confirmé cette conclusion, puisque nous avons dénombré 42 chromosomes à la prophase et à la métaphase des cellules des méristèmes radiculaires. Cette conclusion a été aussi appuyée par le fait qu'un autre spécimen (*G. Costa* PO 9018), récolté dans

la même localité, ne produisait que du pollen réduit (un seul grain de pollen géant ayant été observé) dans deux fleurs, où nous avons déterminé, respectivement, les moyennes 25,474 et 25,863 μm, caractéristiques des hexaploïdes.

Les faits que nous venons de rapporter montrent donc comme il faut être prudent avant de tirer des conclusions en ce qui concerne l'établissement du degré de polyploïdie de ces plantes par l'emploi de la valeur du diamètre du pollen. Heureusement que des échantillons comparables à celui dont nous venons de parler sont vraiment exceptionnels dans cette espèce, puisque, parmi 55 populations de *R. acetosella* L. sensu str. emend. Å. Löve étudiées par FERNANDES (1984*a*), cet auteur n'a rencontré des plantes de ce type que chez deux populations (voir Tableau I), ce qui donne un total de 4 populations. En effet, la plupart des populations ne produisent pas des grains non réduits ou les engendrent seulement dans un pourcentage assez bas. Dans quelques cas, ces grains peuvent être reconnus et ils peuvent être mis de côté dans les statistiques, ou même les graphiques peuvent révéler leur présence. À notre avis, si nous réussions à séparer les grains de pollen géants, le diamètre moyen des restants traduit le degré de polyploïdie, lequel peut ainsi être déterminé avec sécurité dans ces plantes.

Comme nous l'avons remarqué ci-dessus, FERNANDES (1984*b*) a rapporté l'existence de plantes produisant des grains géants chez deux autres populations de *R. acetosella:* Lavra, aux environs de Porto et Carregal, région de la Ucha, aux environs d'Aveiro. Dans le Tableau I nous comparons les résultats obtenus dans ces populations avec ceux fournis par les plantes de Vale de Canas et du Jardin Botanique de Porto.

Les observations d'HARRIS (1969) et FERNANDES (1984*a*) montrent que le diamètre moyen des grains de pollen des plantes hexaploïdes présente une grande amplitude de variation (depuis 22,9 jusqu'à 27,9 μm d'après les résultats du premier auteur et depuis 23,269 jusqu'à 27,284 μm d'après ceux du second). Le Tableau I met en évidence que les valeurs trouvées pour les grains réduits des plantes des quatre populations s'accordent d'une façon satisfaisante. En ce qui concerne les grains une fois non réduits, on constate que leurs valeurs sont comprises entre 30,286 et 32,195 μm, et quant aux deux fois non réduits entre 35,416 et 36,693 μm. Nous croyons que, en mettant de côté les valeurs des

TABLEAU I

| Localités | Diamètre moyen des grains réduits (en μm) | Diamètre moyen des grains une fois non réduits (en μm) | Diamètre moyen des granis deux fois non réduits (en μm) | Diamètre moyen des grains exceptionnels (inattendus) (en μm) |
|---|---|---|---|---|
| Environs de Porto Lavra, Bouças | 25,315 | 31,081 | — | — |
| | 26,554 | 31,228 | — | — |
| | 26,897 | — | — | — |
| | 27,112 | 30,411 | — | — |
| | 27,321 | 30,302 | — | — |
| | $\bar{x}$ = 26,639 | $\bar{x}$ = 30,906 | | |
| Jardin Botanique de Porto | 25,416 | 31,45 | 35,724 | 40 |
| | 25,474 | — | — | — |
| | 25,863 | — | — | — |
| | 26,021 | — | — | — |
| | 26,25 | 31,944 | 36,693 | 42,307 |
| | 26,25 | 31,63 | 36,387 | 40,833 |
| | 26,86 | 30,286 | — | — |
| | 26,875 | 32 | 36,428 | 40,57 |
| | 27,035 | 30,55 | — | — |
| | $\bar{x}$ = 26,227 | $\bar{x}$ = 31,310 | $\bar{x}$ = 36,308 | $\bar{x}$ = 40,927 |
| Aveiro, Carregal, região da Ucha | 25,827 | 32,195 | — | — |
| | 26,239 | — | — | — |
| | 26,954 | 30,719 | — | — |
| | $\bar{x}$ = 26,340 | $\bar{x}$ = 31,457 | | |
| Coimbra, Vale de Canas | 26,542 | — | — | — |
| | 26,706 | — | — | — |
| | 27,5 | 31,242 | — | — |
| | 27,5 | 31,250 | 35,416 | — |
| | $\bar{x}$ = 27,062 | $\bar{x}$ = 31,246 | $\bar{x}$ = 35,416 | |

grains réduits produits par les plantes qui n'ont engendré que ce type de grains, toutes les autres valeurs sont un peu élevées, ce qui résulte certainement du fait que nous avons employé un intervalle des classes assez étendu et non un autre moins étendu (1,25 μm par exemple), nous permettant de séparer avec plus de précision tous les types de grains. En tout cas, il nous semble que, même avec un intervalle de 2,5 μm, les valeurs s'accordent d'un façon générale, ce qui devient plus évident par la comparaison des moyennes.

Le Tableau I montre qu'il y a des plantes ne produisant que du pollen réduit, d'autres engendrant du pollen réduit et une fois non réduit, d'autres donnant origine à du pollen réduit, une fois non réduit et deux fois non réduit et d'autres encore dans lesquelles, outre ces trois types, il y a production de pollen exceptionnel, à taille inattendu. Il faut remarquer que les pourcentages de ces types sont variables et que des grains exceptionnels n'ont pas été trouvés que dans une plante de la population croissant à l'état sauvage au Jardin Botanique de Porto.

Le problème de la formation des grains non réduits et doublement non réduits a été discuté par FERNANDES (1984*b*) dans un travail antérieur dans lequel il arrive à la conclusion que, d'accord avec SWIETLINSKA (1960), SWIETLINSKA & ZUK (1965) et ZUK (1963), les premiers résultent probablement du blocage de la deuxième division méiotique et les doublement non réduits du blocage de la première division. LEVAN (1936), SWIETLINSKA (loc. cit.), SWIETLINSKA & ZUK (loc. cit.) et FERNANDES (1984*b*) apportent des données montrant que le blocage de la méiose est déterminé par des gènes contrôlant l'accomplissement, respectivement, de la première et de la deuxième divisions. Le blocage de la deuxième division, qui, dans le cas des *Rumex* et d'accord avec SWIETLINSKA (loc. cit.), est accompagné de la formation d'une cloison entre les deux noyaux-fils, amène à la formation de dyades, chacune desquelles devient un grain de pollen au nombre somatique de chromosomes (42), tandis que le blocage de la première (ZUK, loc. cit.) amène à la formation de monades qui deviennent des grains polliniques à nombre chromosomique double du somatique (84).

Nous n'avons pas fait des observations nous permettant de discuter le problème de la formation des grains géants inattendus dans la plante de la population du Jardin Botanique de Porto.

De cette façon, nous ne pouvons que formuler des hypothèses en ce qui concerne leur origine:

1) Existence de cellules à 2n = 84 chromosomes parmi les cellules du tissu sporogène de quelques plantes, engendrées par suite d'endomitose ou par fusion de deux cellules normales. Ces cellules, par blocage de la deuxième division, engendreraient des grains une fois non réduits qui seraient équivalents à ceux deux fois non réduits produits par les plantes normales, tandis que le blocage de la première division engendrerait des grains à 168 chromosomes qui seraient les grains à taille exceptionnelle.
2) Blocage de la première mitose du pollen dans des grains deux fois non réduits.
3) Étant donné que des grains exceptionnels ont été trouvés en quantité relativement élevée seulement dans la plante du Jardin Botanique de Porto dans laquelle nous avons constaté l'existence de fleurs transformées en galles dues à la présence d'un petit insecte et que nous avons vérifié que dans ces fleurs les pédicelles, les tépales et les étamines devenaient plus longs qu'habituellement, nous pourrions penser que des substances (probablement des hormones) produites par les larves pourraient agir aussi sur les grains de pollen en les faisant s'accroître.

Par le fait que, comme le Tableau I le montre, l'accroissement des grains est progressivement presque régulier, s'avoisinant le maximum de 40 $\mu$m, nous ne croyons pas probable la dernière hypothèse. À ce moment, chacune des deux premières nous semble avoir les mêmes probabilités.

D'accord avec LEVAN (loc. cit.), SWIETLINSKA (loc. cit.), ZUK (loc. cit.), SWIETLINSKA & ZUK (loc. cit.) et FERNANDES (loc. cit.), le blocage des divisions méiotiques semble être déterminé génétiquement. S'il est ainsi, nous devrions attendre que toutes les fleurs d'une même inflorescence se comporteraient d'une façon identique. Cependant, tel n'arrive pas, puisque, dans une même branche d'une inflorescence, nous avons trouvé des fleurs présentant une méiose normale avec la formation de tétrades; d'autres ne produisant que du pollen mal conformé; d'autres produisant du pollen réduit et non réduit; d'autres pro-

duisant du pollen réduit dans un pourcentage assez bas, pollen non réduit dans un pourcentage plus élevé et pollen doublement non réduit dans un pourcentage encore plus haut; d'autres dans lesquelles les cellules-mères avortent, etc.

SWIETLINSKA (loc. cit.) a remarqué cette diversité de comportement des bourgeons florales chez l'hybride de *R. acetosa* × *thyrsiflorus* et elle croit que la diversité devient plus grande au fur et à mesure que les générations se succèdent. Nous n'avons pas trouvé des inflorescences produisant seulement des grains non réduits [1], mais il est probable que des plantes de ce type existent chez le *R. acetosella.* Le croisement de ces plantes avec celles d'autres races pourraient conduire à l'apparition de plantes hétérozygotes, caractérisées par la diversité dont nous avons parlée.

La génétique de l'agrégat du *R. acetosella* est très complexe et elle n'a pas été encore suffisamment étudiée. Tout d'abord, il est à remarquer que, en opposition à ce qui arrive chez les animaux et d'autres plantes, la polyploïdie n'affecte pas le sexe, puisque les polyploïdes de tous les degrés continuent à avoir une détermination comparable à celle des diploïdes, c'est-à-dire du type XX chez les femelles et XY chez les mâles. Pour expliquer ce comportement, SINGH (1971) et DEGRAVE (1980) admettent que les chromosomes sexuels surnuméraires subissent une dédifférenciation en autosomes (idée émise déjà par LÖVE en 1944, en ce qui concerne les chromosomes X) et nous avons suggeré (FERNANDES, 1984*a*) que ce phénomène pourrait être en rapport avec l'euchromatinisation de toute ou d'une partie de l'hétérochromatine de ces chromosomes ou bien avec l'élimination de l'hétérochromatine, puisque, d'après SINGH (1971), il y a entre la longueur du caryotype basique du diploïde *R. angiocarpus* et de celui de l'hexaploïde *R. acetosella* une différence absolue de 4,2, à laquelle correspond en pourcentage une diminution de 19,62 du second par rapport au premier.

Nous ne savons rien sur la localisation des gènes déterminant le blocage des divisions méiotiques, mais des phénomènes d'euchromatinisation et d'hétérochromatinisation pourraient aussi avoir lieu dans les régions où ils sont localisés. L'action de ces gènes

---

[1] Chez *Allium,* LEVAN (loc. cit.: fig. 47 et 48) constate l'apparition parmi les cellules subissant le blocage de la deuxième division, de rares cellules accomplissant normalement la méiose.

pourra être aussi dans la dépendance de la position des bourgeons, dont le développement pourra être influencé par la plus ou moins facile arrivée des substances nutritives, d'hormones, etc. [1]. Nous croyons que des recherches nombreuses et assez difficiles seront nécessaires pour éclaircir les problèmes posés par la génétique de l'agrégat du *R. acetosella.*

Nous n'avons pas étudié la microsporogenèse chez les plantes employées dans ces recherches. Cependant, nous croyons que les phénomènes de blocage décrits par SWIETLINSKA (loc. cit.) chez l'hybride *R. acetosa* × *R. thyrsiflorus* se trouveront aussi chez notre matériel. Toutefois, tandis que les plantes étudiées par SWIETLINSKA (loc. cit.) étaient des hybrides, nos plantes n'ont pas résulté de quelque croisement de *R. acetosella* avec quelque autre espèce. Malgré cela, étant donné que ces plantes sont dioïques et anémophiles, elles pourront être considerées comme des hybrides, puisque des croisements entre des races différentes auriont eu très probablement lieu chez leurs ancêtres. Toutefois, l'étude de la microsporogenèse des plantes produisant des grains non réduits s'impose, particulièrement par le fait que LÖVE (1944) ne réfère pas ces phénomènes dans l'étude soigneuse qu'il a accomplie chez le *R. acetosella.*

Une autre hypothèse peut être formulée pour expliquer le comportement des inflorescences de certaines plantes de l'agrégat du *R. acetosella.* Il s'agirait de plantes dans lesquelles les phénomènes de duplication somatique des chromosomes auraient lieu fréquemment, de telle façon que, en prenant comme exemple le taxon *R. acetosella* L. sensu str. emend. Å. Löve, on aurait des bourgeons, ou tout au moins des secteurs dans ces bourgeons, à nombre chromosomique normal (42), d'autres à nombre double (84), d'autres à nombre quadruple (168), etc. Des cellules à nombre chromosomique normal ou à d'autres nombres multiples pourraient être aussi enclavées dans les secteurs polyploïdes.

Il faudrait donc étudier dans les plantes de ce type la possible occurrence de secteurs polyploïdes dans le but de tester cette hypothèse. Cependant, nous croyons plus probable l'occurrence

---

[1] Dans le but d'essayer à contribuer à la solution de ce problème, nous avons étudié des fleurs situées dans les verticillastres successifs d'une même inflorescence, mais nous n'avons réussi à discerner aucun rapport entre la position et le comportement des fleurs.

de blocage à la première et à la deuxième divisions méiotiques, d'accord avec ce qui arrive chez le sous-genre *Acetosa.*

Étant donné qu'il y a aux environs de Porto des plantes de *R. acetosella* L. sensu str. emend. Å Löve produisant des grains de pollen non réduits (42 chr.) et doublement non réduits (84 chr.) et d'autres à nombre encore plus élevé, on devait s'attendre à l'apparition dans cette localité de plantes à nombres de chromosomes somatiques supérieurs à 42. Ces plantes n'ont pas été trouvées jusqu'à présent, mais nous devons remarquer que le nombre des individus étudiés est très bas pour qu'on puisse tirer des conclusions. De quelque façon, une étude caryologique intensive des plantes de Lordelo do Ouro s'impose dans le but d'essayer à résoudre ce problème. Une autre question qui se pose est celle d'éclaircir si le blocage des divisions méiotiques aura aussi lieu à la macrosporogenèse, ce que nous considérons probable, par le fait que ce phénomène a lieu chez des hybrides d'espèces du sous-genre *Acetosa,* comme ZUK (loc. cit.) l'a montré.

## BIBLIOGRAPHIE

DEGRAEVE, N.

1980 Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Rumex* III. Le genre *Acetosella* Fourr. *Genetica,* **54**: 29-34.

FERNANDES, A.

1983 Sur l'existence de formes octoploïdes chez l'agrégat du *Rumex acetosella* dans la Péninsule Ibérique. *Rev. Biol.* **12**: 341-362.

1984*a* L'agrégat du *Rumex acetosella* au Portugal. *Mem. Soc. Brot.* **27**: 89-128.

1984*b* Sur l'origine des formes polyploïdes chez l'agrégat du *Rumex acetosella. Brotéria-Genética* **5** (LXXX): 49-91.

HARRIS, W.

1969 Seed characters and organ size in the cytotaxonomy of *Rumex acetosella* L. *New Zeal. Journ. Bot.* **7** (2): 125-141.

LEVAN, A.

1936 Zytologische Studien an *Allium schoenoprasum. Hereditas,* **22**: 1-128.

LÖVE, Å.

1944 Cytogenetic studies on *Rumex* subgenus *Acetosella. Hereditas,* **30**: 1-136.

SINGH, R.

1971 Repatterning of the karyotype in a polyploid dioecious *Rumex. Cytologia,* **36**: 405-410.

SWIETLINSKA, Z.

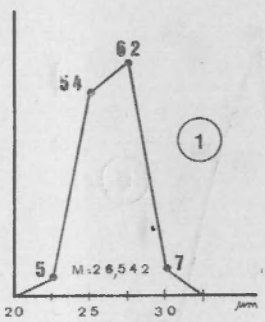
1960 Spontaneous polyploidization in *Rumex* hybrids. *Acta Soc. Bot. Pol.* **29** (1): 79-98.

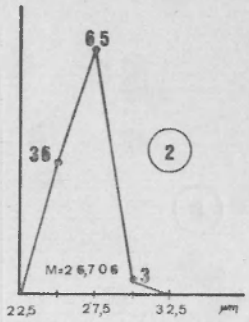
SWIETLINSKA, Z. & ZUK, J.

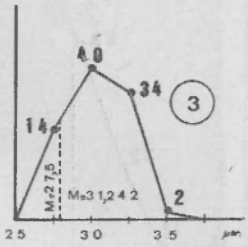
1965 Further observations on spontaneous polyploidization in *Rumex* hybrids. *Acta Soc. Bot. Pol.* **34** (3): 439-450.

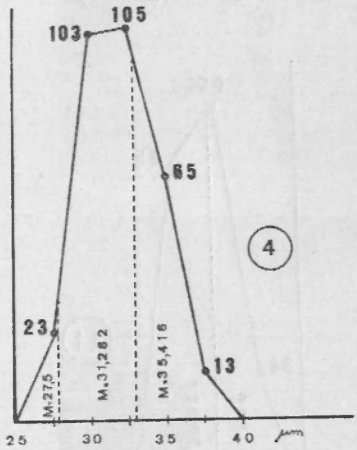
ZUK, J.

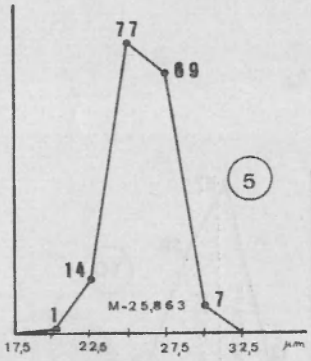
1963 An investigation on polyploidy and sex determination within the genus *Rumex*. *Acta Soc. Bot. Pol.* **32** (1): 5-67.

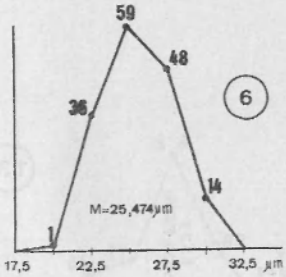

62
54
5
7
M=26,542
1
20
25
30
µm

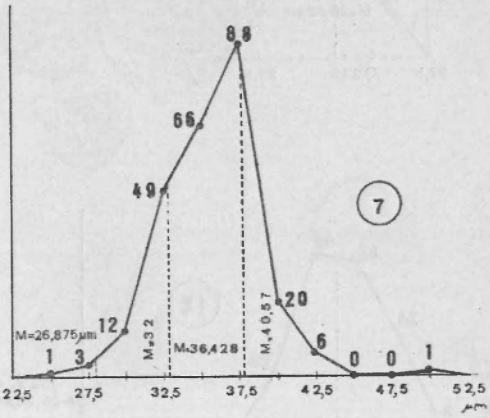

65
36
3
M=26,706
2
22,5
27,5
32,5
µm

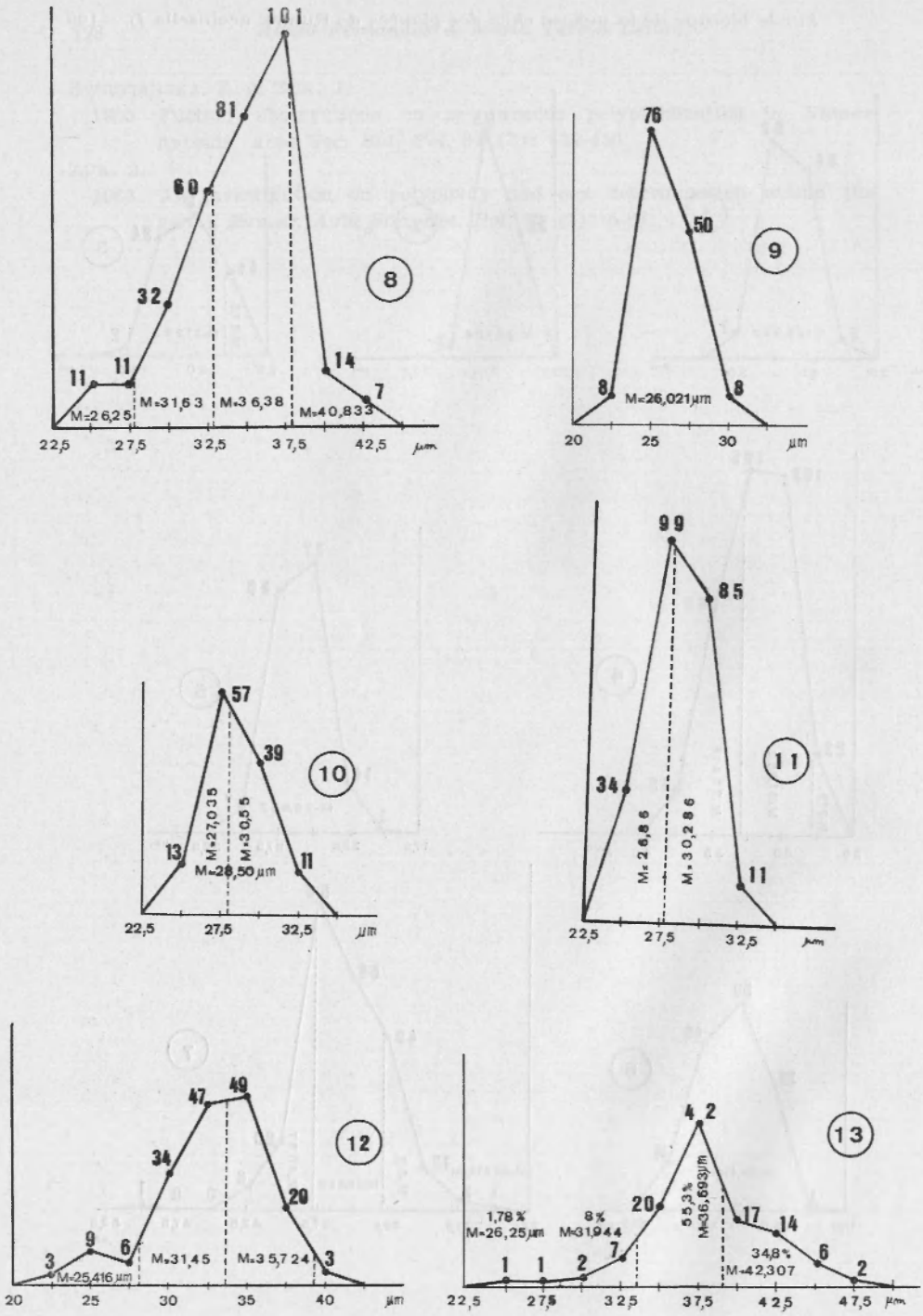

40
34
14
2
M=27,5
M=31,242
3
25
30
35
µm


105
103
65
23
13
M=27,5
M=31,262
M=35,416
4
25
30
35
40
µm

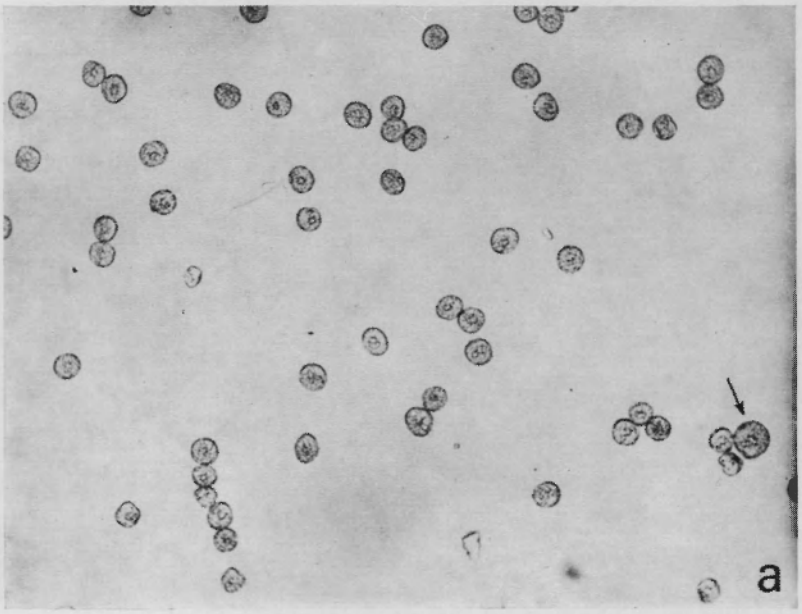

77
69
14
1
7
M=25,863
5
17,5
22,5
27,5
32,5
µm

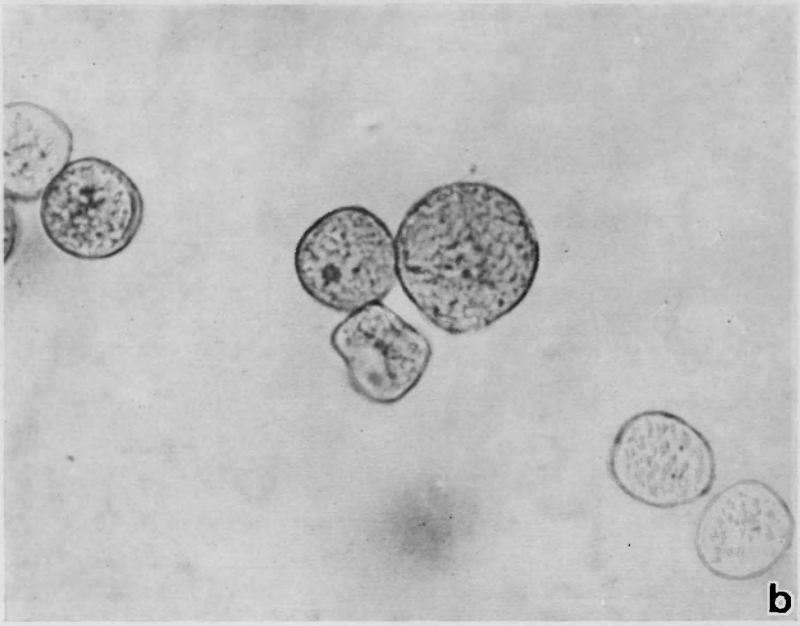

59
48
36
14
1
M=25,474µm
6
17,5
22,5
27,5
32,5 µm


88
66
49
20
12
6
1
3
0
0
1
M=26,875µm
M=32
M=36,428
M=40,57
7
22,5
27,5
32,5
37,5
42,5
47,5
52,5
µm



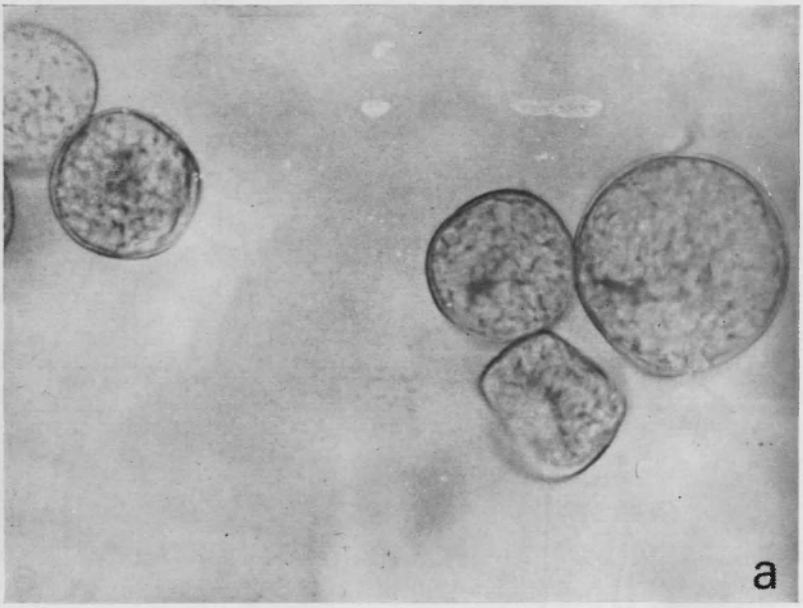

Graphiques (1-13) montrant la variation du diamètre des grains du pollen chez quelques plantes de *Rumex acetosella* L. sensu str. emend. Å. Löve. Explication dans le texte.

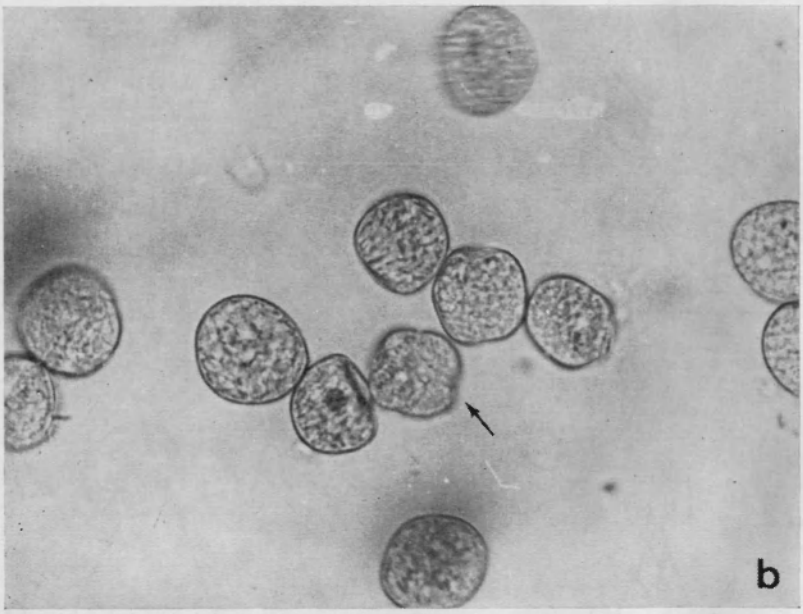



a. Spécimen *Moller* s. n., Ind. A (COI). Aspect général du pollen, montrant un grain géant (flèche) deux fois non réduit (diamètre 35,714 μm). × 140.

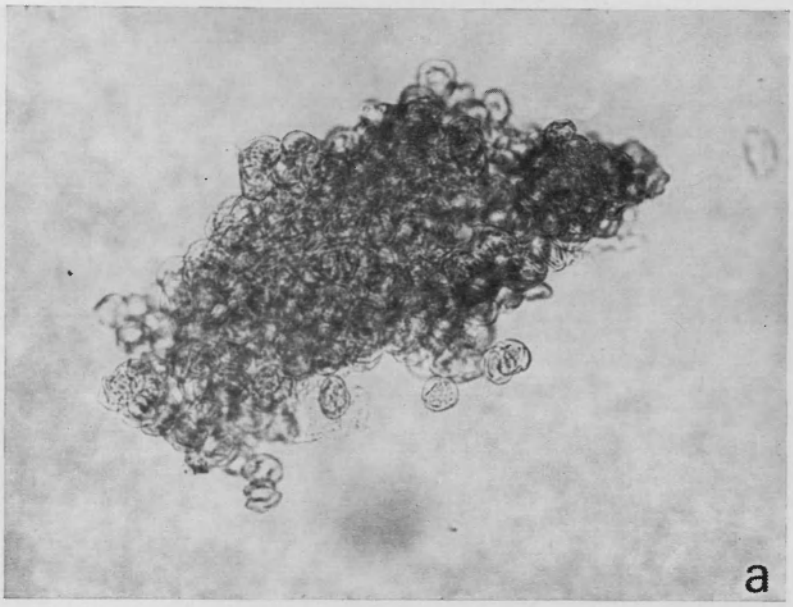
b. Idem. Groupe de 3 grains dont un réduit (diamètre 26,785 μm), un autre deux fois non réduit (diamètre 35,714 μm) et un autre imparfait. × 560.

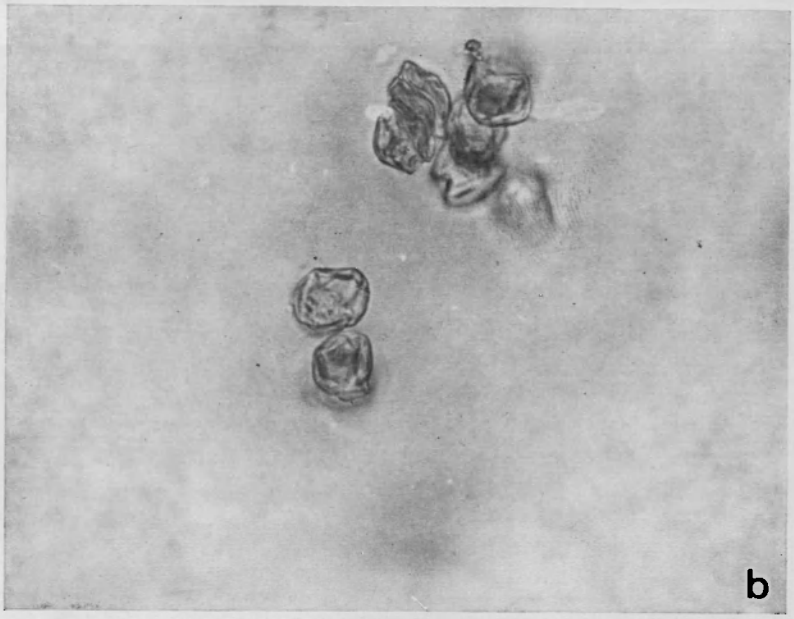



a. Spécimen *Moller* s. n., Ind. A (COI). Le groupe à trois grains des photos a et b de la Pl. I à un plus fort grossissement. × 840.

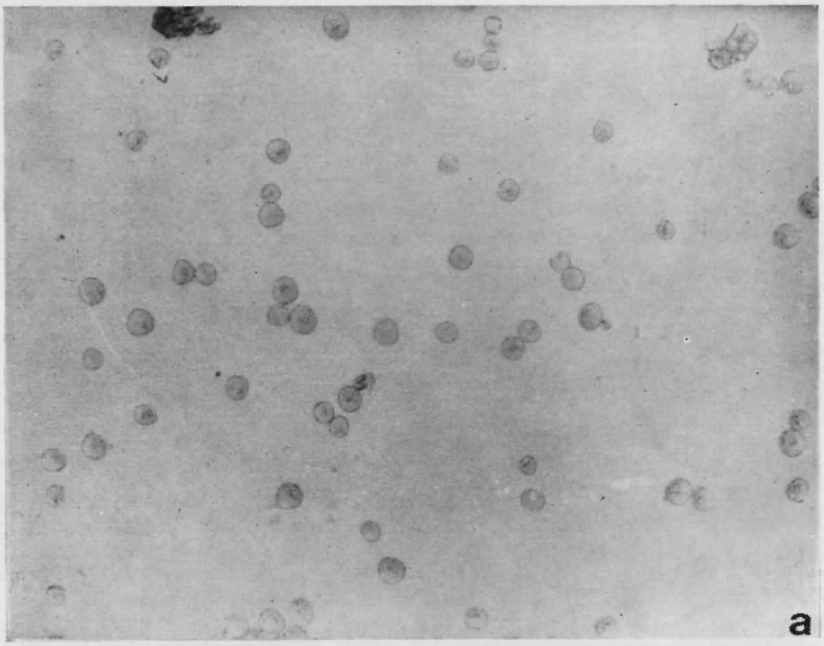
b. Idem. Grains de pollen parfaits 3-colpés et un 4-colpé (flèche). × 560.

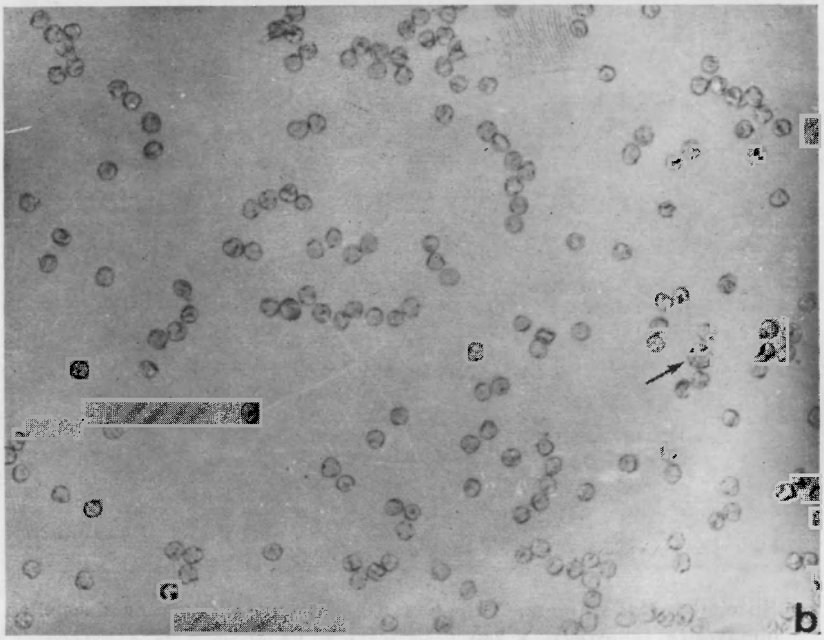



a. Spécimen *Moller* s. n., Ind. A (COI). Groupe de grains de pollen imparfaits (avortés). × 280.

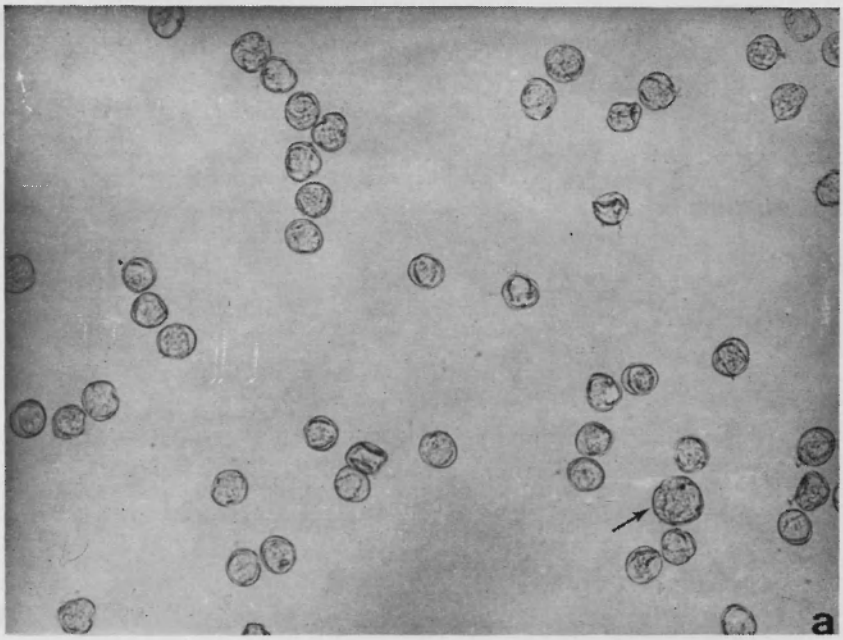
b. Idem. Grains imparfaits à un plus fort agrandissement. × 560.

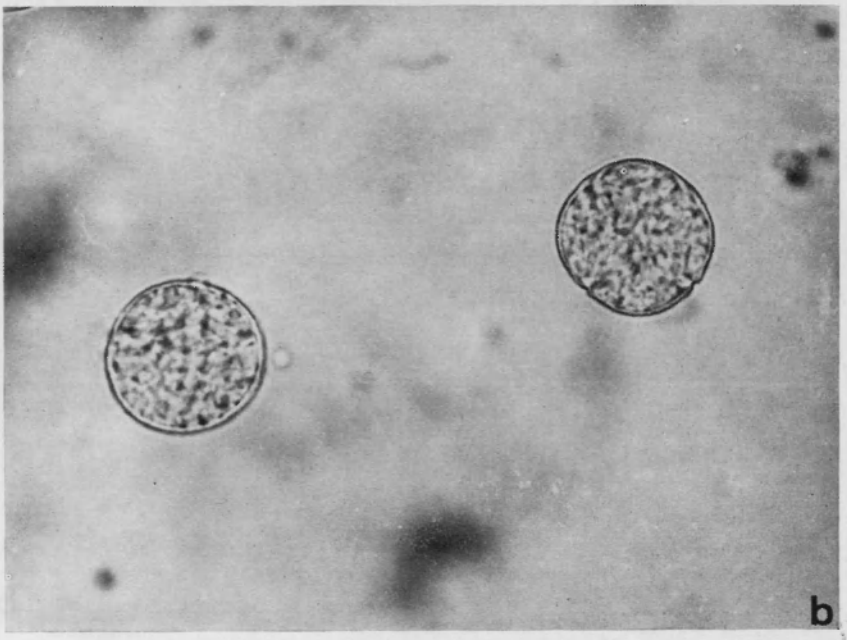



a. Spécimen *G. Costa* (PO 9018). Aspect général du pollen réduit. × ca. 140.

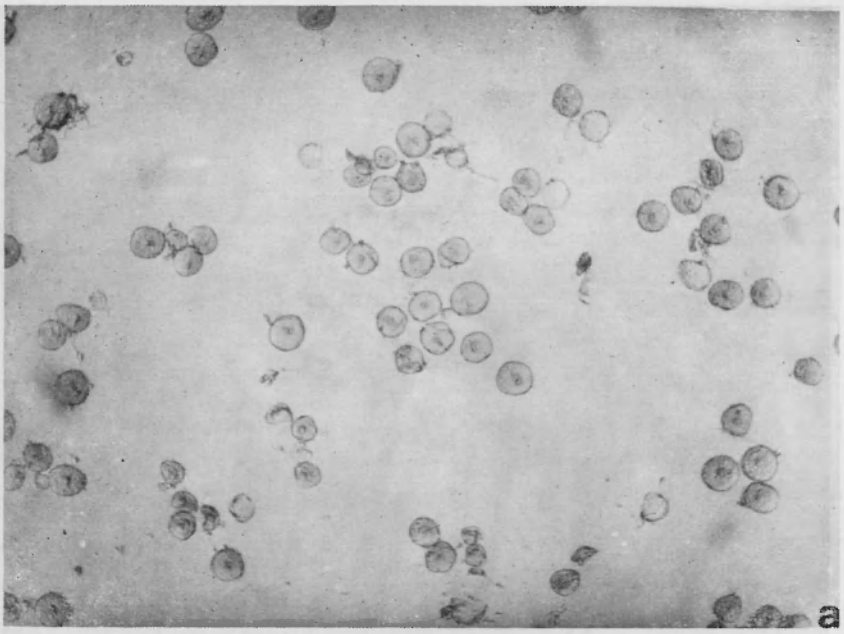
b. Idem montrant un grain géant (flèche). Remarquer, en connexion avec la fig. a, la rareté des grains du dernier type. × ca. 140.

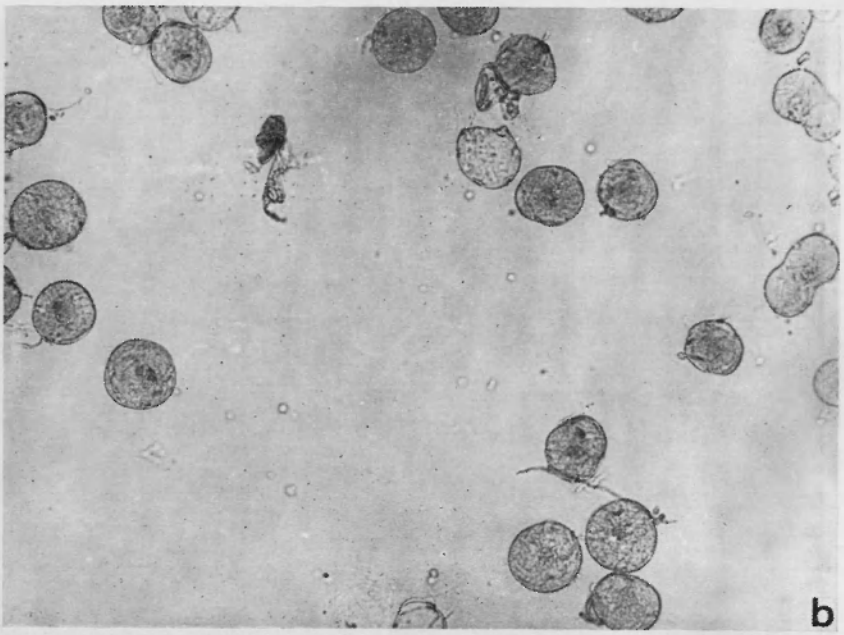



a. Spécimen *G. Costa* (PO 9018). Détail de la fig. b de la Pl. IV, montrant le grain géant (flèche) que nous présumons non réduit à 42 chromosomes. × ca. 280.

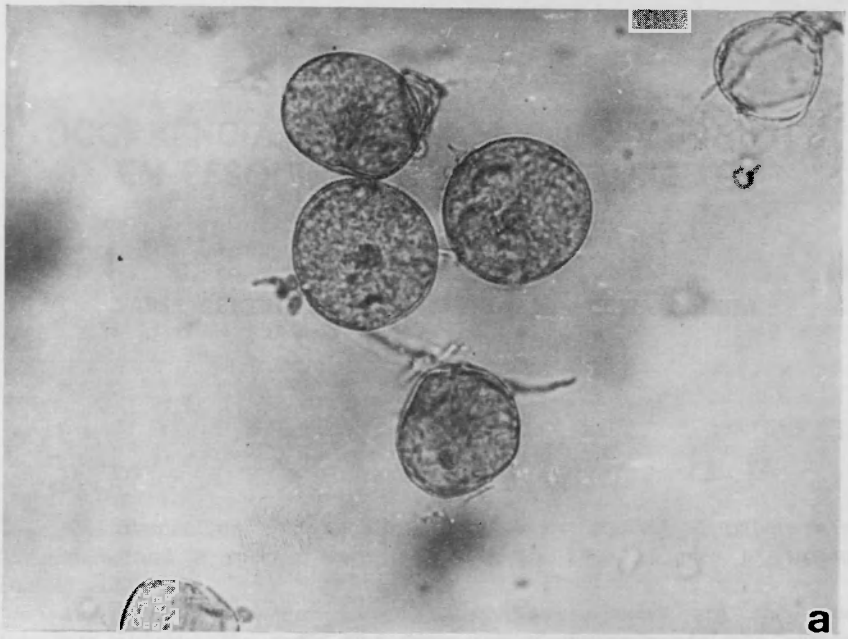
b. Idem montrant un grain 3-colpé et un autre 4-colpé. × ca. 840.

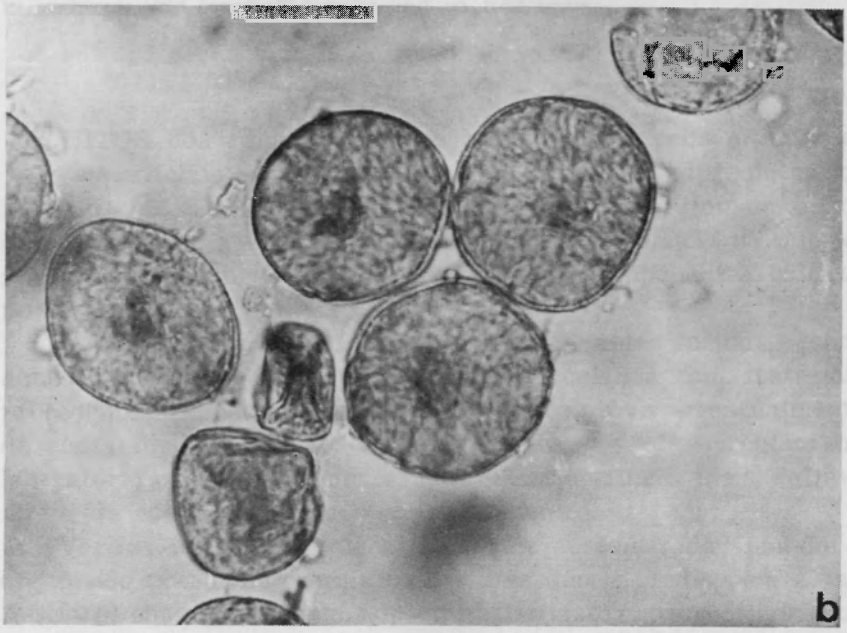



a. Spécimen *G. Costa & M. Araújo* (PO 9103). Aspect général du pollen montrant l'hétérogénété de la taille. × ca. 140.

b. Idem, montrant des grains non réduits, 2 fois non réduits et anormaux (deux à droite). Les derniers correspondent probablement à des grains 2 fois non réduits avec une constriction médiane (commencement d'une deuxième division avortée?). × ca. 280.




a. Spécimen *G. Costa & M. Araújo* (PO 9103). Détail montrant un grain non réduit, trois doublement non réduits, un avorté et un vide. × ca. 560.

b. Idem montrant un grain non réduit (un peu déformé), un avorté et quatre doublement non réduits. × ca. 840.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 201-212 (1984).

# OCORRÊNCIA DE FUNGOS CONTAMINANTES EM PESQUISA DE DERMATOMICETES

*por*

**MARIA GERTRUDES DE ALMEIDA & M. AMÉLIA RAINHA**
Micologia, Faculdade de Ciências. Lisboa

**SUMMARY**

308 filamentous contaminating fungi were studied, distributed for 28 genera and 5 species were isolated from 2605 samples of various clinical substracts.

*Aspergillus, Cladosporium* and *Penicillium* species are the most frequents all over the year. The frequency of contaminants was greater in glabrous skin, on finger nails and on foot nails.

## INTRODUÇÃO

MUITOS dos fungos, senão a maioria, que causam micoses superficiais e sistémicas, têm uma existência saprobiótica na Natureza, e são somente «invasores» casuais do Homem e dos outros animais, apesar de que hoje há a concordância de micologistas que os fungos são, invariavelmente, componentes bióticos normais do solo.

Consideram-se, como fungos contaminantes usuais, todos aqueles que se encontram nos meios inoculados com materiais procedentes de lesões humanas. Poderão provir eventualmente de contaminação no acto da «sementeira» os que circulam no laboratório ou mais frequentemente se se aceitar a ideia de provirem da coabitação com o material clínico.

Verifica-se que a infecção fúngica é contraída quando o organismo possui determinados factores que a predispõem a tal. Assim, os chamados «fungos oportunistas», isto é, fungos sapróbios ou ocasionalmente patogénicos, que invadem o organismo, graças a determinados factores dos hospedeiros, podem aumentar a sua acção infecciosa tornando-se patogénicos.

Todavia, sabe-se que um doente com deficiências imunológicas, qualquer que seja o motivo, pode ser portador de um fungo em crescimento nos tecidos, o qual em circunstâncias normais seria considerado um contaminante. Com frequência aparece com tanta regularidade nas lesões uma só espécie de um fungo contaminante, que se pode acreditar que o fungo é o agente etiológico da doença.

Já em 1966 (CABRITA *& al.*) assinalaram a presença de fungos contaminantes em primoculturas efectuadas a partir da sementeira de unhas com graus de infecção diferentes.

A importância deste problema é tal que decidimos apresentar um registo da ocorrência de fungos contaminantes observados nas sementeiras efectuadas de material de lesões humanas do Laboratório de Micologia do Hospital de Santa Maria de Lisboa, durante um ano (treze meses).

## MATERIAL E MÉTODOS

Estudaram-se 2646 amostras provenientes da sementeira de material clínico (cabelos, unhas da mão, unhas do pé, pés, pele glabra — de pilosidade reduzida —, barba e virilhas) em meio com actidiona (Difco Mycobiotic Agar) oriundas do Laboratório e da Clínica externa do Serviço de Dermotologia e Venereologia do Hospital de Santa Maria de Lisboa.

Este número de amostras diz respeito a treze meses de colheitas, desde o início de Fevereiro de 1982 a fins de Fevereiro de 1983.

Todas as culturas foram examinadas após um mês de incubação e foram mantidas à temperatura do laboratório. Em alguns casos foi necessário a passagem para meio de Sabouraud Dextrose Agar, com a finalidade de se observar certas características necessárias à sua identificação, que foram inibidas no meio de Mycobiotic Agar.

## RESULTADOS

Num total de 2605 casos observados, registámos a presença de 308 fungos contaminantes distribuídos por 5 espécies de fungos e 28 géneros de fungos, respectivamente, nos diferentes substratos (Quadro I).

QUADRO I

| | c. cab. | un. mão | un. pé | pés | p. glabra | barba | virilhas | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Dermatomicetes* . . . . | 82 | 41 | 88 | 192 | 242 | 9 | 103 | 29.05 |
| *Candida albicans* . . . . | | 24 | 2 | 5 | 8 | | 15 | 2.07 |
| *Acremonium* . . . . . | | 2 | 4 | 1 | | | | 0.03 |
| *Acrostalagmus* . . . . . | | 1 | 1 | | | | | 0.07 |
| *Alternaria* . . . . . | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 0.19 |
| *Aspergillus* . . . . . | 3 | 6 | 15 | 10 | 14 | | 4 | 1.99 |
| *Aureobasidium pullulans* . | | 4 | 2 | 3 | 8 | | 1 | 0.69 |
| *Byssochlamys fulva* . . . | | | | | 1 | | | 0.03 |
| *Circinella* . . . . . | 1 | | | | | | | 0.03 |
| *Chaetomium* . . . . . | | | 1 | | | | | 0.03 |
| *Chrysosporium* . . . . . | | 1 | 1 | | 1 | | | 0.11 |
| *Cladosporium* . . . . . | 2 | 21 | 20 | 11 | 32 | 1 | 1 | 3.37 |
| *Doratomyces* . . . . . | | 1 | | | | | | 0.03 |
| *Fusarium* . . . . . | | | | 1 | | | | 0.03 |
| *Geomyces* . . . . . | | | | | 1 | | | 0.03 |
| *Geotrichum candidum* . . | | 1 | 2 | | | | | 0.11 |
| *Gonatobotrys* . . . . . | | | | | 1 | | | 0.03 |
| *Helicosporium* . . . . . | | 1 | 1 | 1 | | | | 0.11 |
| *Monilia* . . . . . | | | 2 | | 1 | | | 0.11 |
| *Monosporium apiospermum* | | | 1 | 1 | 4 | | | 0.23 |
| *Paecilomyces* . . . . . | | | 3 | | 3 | | | 0.23 |
| *Papularia* . . . . . | | | 1 | 1 | | | | 0.07 |
| *Penicillium* . . . . . | 1 | 11 | 17 | 3 | 17 | | 2 | 1.95 |
| *Pseudogymnoascus* . . | | 1 | | | | | | 0.03 |
| *Phoma* . . . . . | | 1 | 1 | | | | | 0.07 |
| *Rhizopus* . . . . . | | 1 | | | | | | 0.03 |
| *Sepedonium* . . . . . | | | 1 | | 1 | | | 0.07 |
| *Scopulariopsis brevicaulis* . | | 1 | 8 | 2 | 4 | | | 0.57 |
| *Sporothrix* . . . . . | | 1 | | | | | | 0.03 |
| *Stachybotrys* . . . . . | | 1 | | | | | | 0.03 |
| *Stemphylium* . . . . . | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 0.15 |
| *Stysanus* . . . . . | | | | | 3 | | | 0.11 |
| *Torula* . . . . . | | | 1 | | 3 | | | 0.15 |
| *Trichoderma* . . . . . | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | | | 0.42 |
| *Verticillium* . . . . . | | 2 | 1 | 1 | | | 3 | 0.26 |

No mesmo Quadro, estão indicados os casos em que se observaram a presença de dermatomicetes e de *Candida albicans* 757 (29,05 %) e 54 (2,07 %) respectivamente.

Verificámos que os géneros de fungos *Aspergillus, Cladosporium* e *Penicillium* tiveram uma grande ocorrência em todos os meses do ano (Quadros II a VII), manifestando-se com relevo na pele glabra e nas unhas (mãos e pés) (Quadro VIII). Sem dúvida o género *Cladosporium,* foi o fungo com mais frequência em todos os meses, e também o mais abundante exceptuando os meses de Fevereiro, Setembro e Novembro de 1982.

Quanto aos fungos, *Acrostalagmus, Byssochlamys fulva, Circinella, Chaetomium, Doratomyces, Fusarium, Geomyces, Gonatobotrys, Papularia, Pseudogymnoascus, Phoma, Rhizopus, Sepedonium, Sporothrix, Stachybotrys,* além de terem sido pouco abundantes, foram também pouco frequentes, aparecendo com irregularidade.

Quanto aos fungos não identificados, em número de 9, fizemos várias tentativas com mudanças de meios de cultura, mas sem qualquer resultado.

Não existe relação digna de apreço entre os diferentes géneros de fungos identificados e a localização dos diferentes substratos donde foram isolados, nem mesmo quanto ao sexo e idade dos pacientes.

Finalmente, podemos verificar que os meses de Março, Abril, Junho, Julho e Outubro foram os que apresentaram maior diversidade de géneros de fungos, tendo sido o mês de Março o que registou um maior número total de fungos.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Além de Dermatomicetes e de *Candida albicans* isolados, numerosos fungos, não reconhecidamente patogénicos, foram registados, sendo na sua maioria representantes do grupo Fungos Imperfeitos.

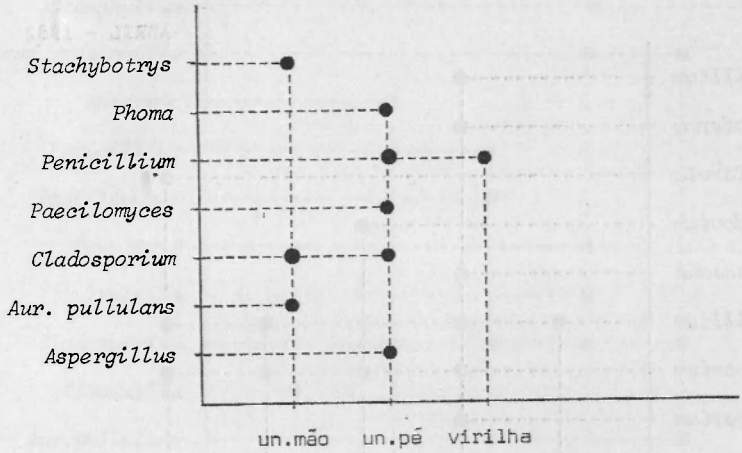
No entanto, é de realçar a abundância dos géneros *Aspergillus, Cladosporium* e *Penicillium.*

Além disso, as colheitas foram efectuadas durante um ano (treze meses) compreendendo as quatro estações do ano, as quais apresentaram entre si uma variação apreciável em relação às condições climatéricas.

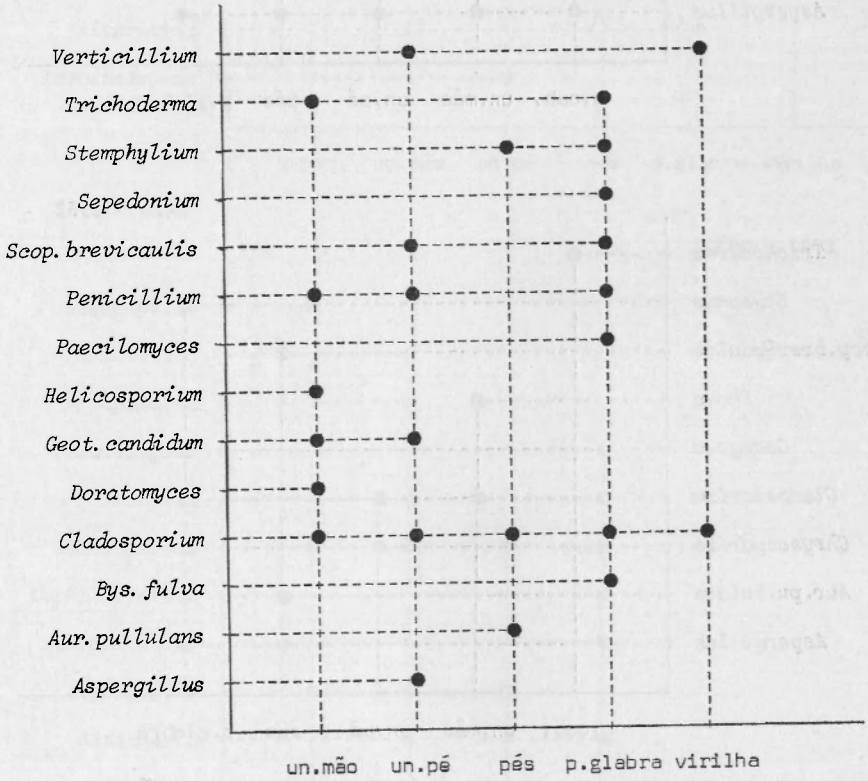
Quanto ao meio de Mycobiotic Agar, devemos frisar que houve não só uma inibição significativa no crescimento das colónias de fungos, como também um atraso nesse mesmo cres-

QUADRO II

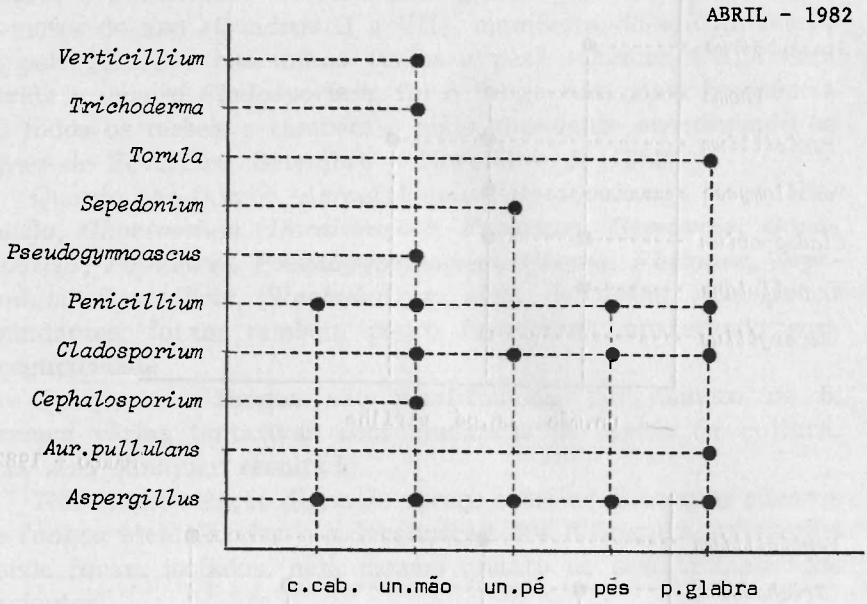
FEVEREIRO - 1982

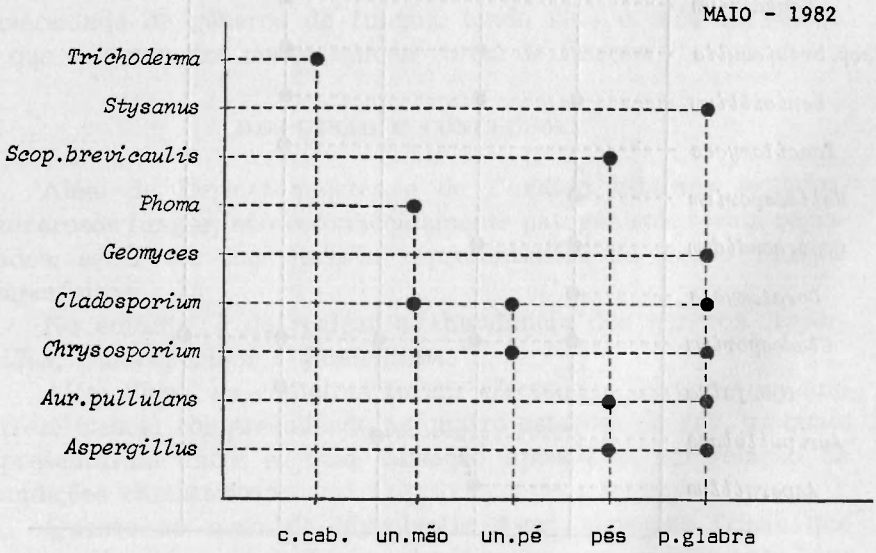



MARÇO - 1982

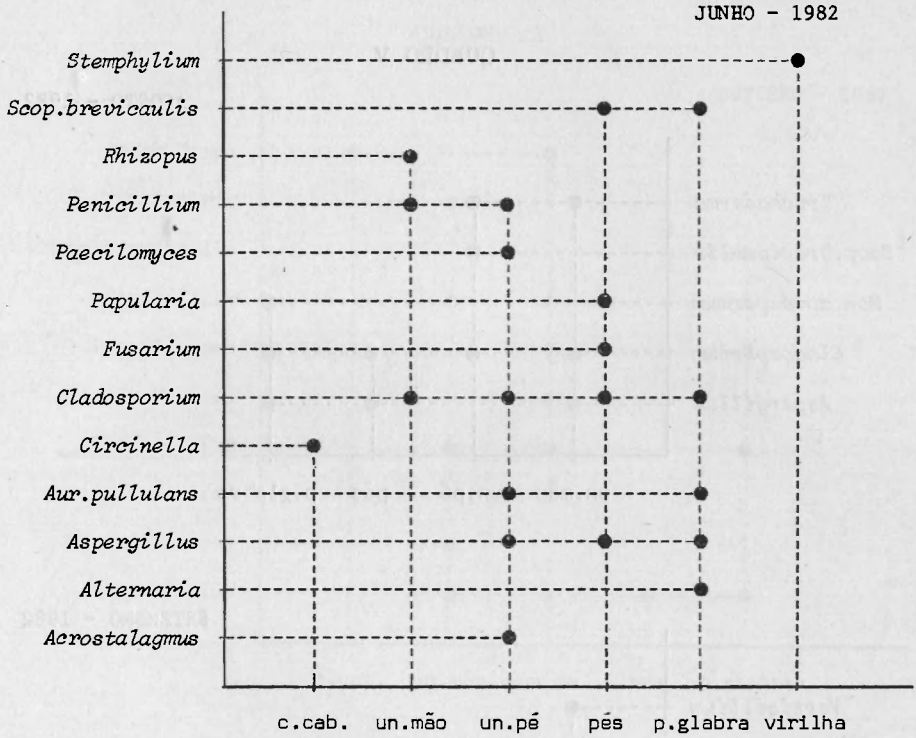


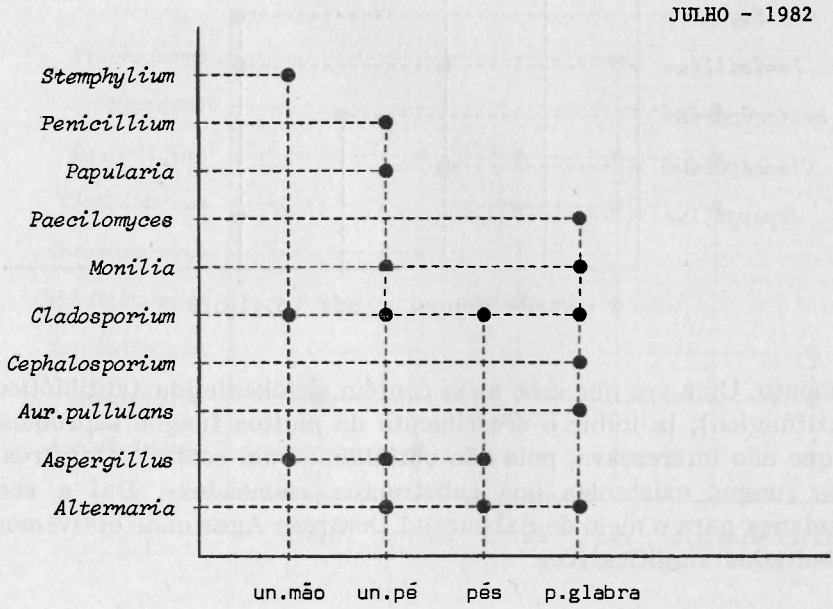
QUADRO III


ABRIL - 1982
Verticillium
Trichoderma
Torula
Sepedonium
Pseudogymnoascus
Penicillium
Cladosporium
Cephalosporium
Aur.pullulans
Aspergillus
c.cab.
un.mão
un.pé
pés
p.glabra


MAIO - 1982
Trichoderma
Stysanus
Scop.brevicaulis
Phoma
Geomyces
Cladosporium
Chrysosporium
Aur.pullulans
Aspergillus
c.cab.
un.mão
un.pé
pés
p.glabra

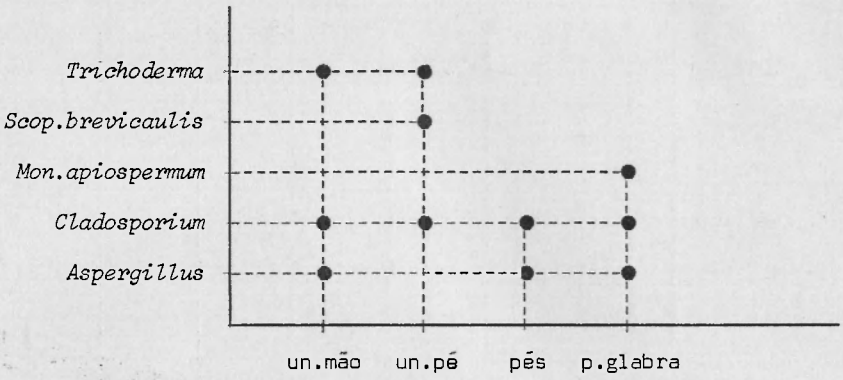
QUADRO IV


JUNHO - 1982
Stemphylium
Scop.brevicaulis
Rhizopus
Penicillium
Paecilomyces
Papularia
Fusarium
Cladosporium
Circinella
Aur.pullulans
Aspergillus
Alternaria
Acrostalagmus
c.cab.
un.mão
un.pé
pés
p.glabra
virilha

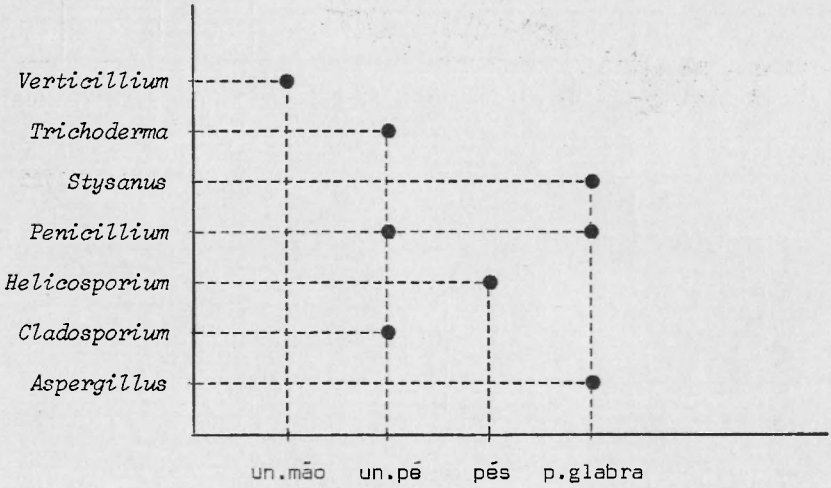

JULHO - 1982
Stemphylium
Penicillium
Papularia
Paecilomyces
Monilia
Cladosporium
Cephalosporium
Aur.pullulans
Aspergillus
Alternaria
un.mão
un.pé
pés
p.glabra

QUADRO V

AGOSTO - 1982

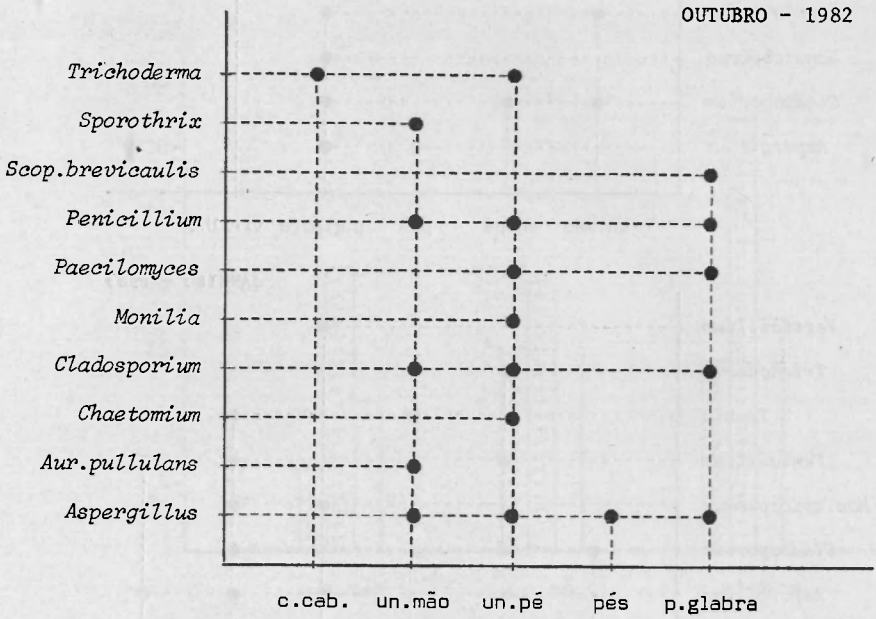


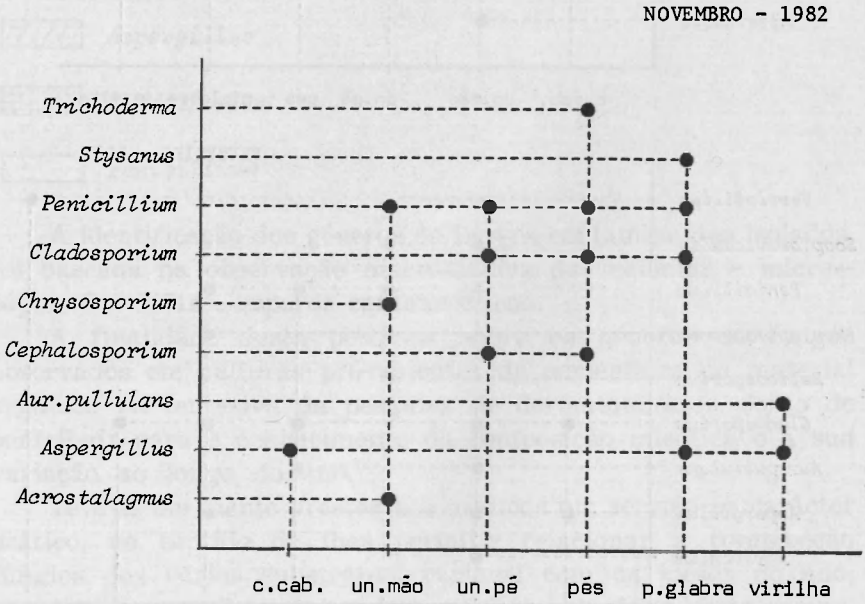

SETEMBRO - 1982



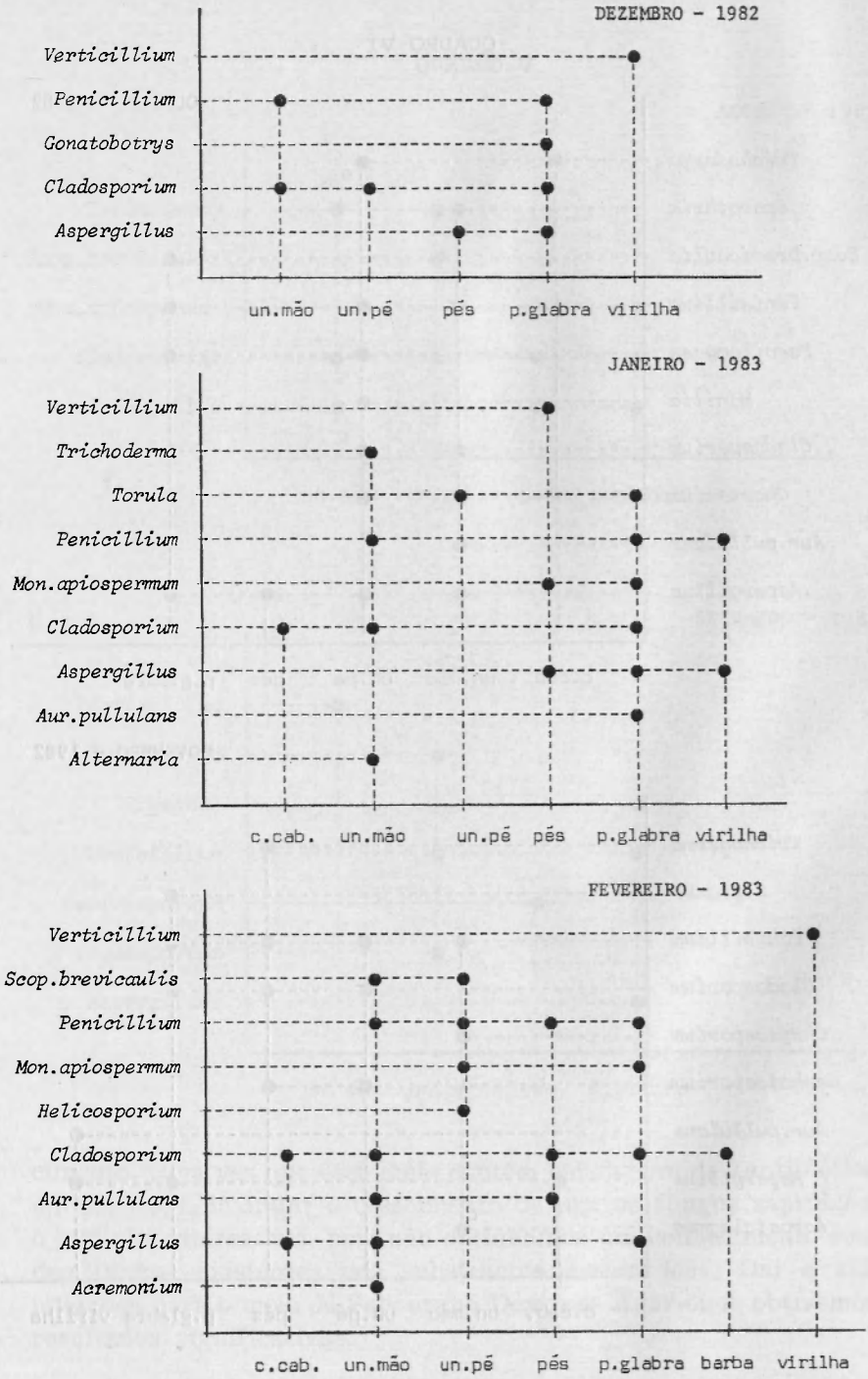

cimento. Uma vez que esse meio contém cicloheximida (antibiótico antifúngico), ia inibir o crescimento de muitos fungos sapróbios, o que não interessava, pois não obtínhamos um conhecimento real dos fungos existentes nos substractos «semeados». Daí a sua mudança para o meio de Sabouraud Dextrose Agar onde obtivemos resultados significativos.

QUADRO VI

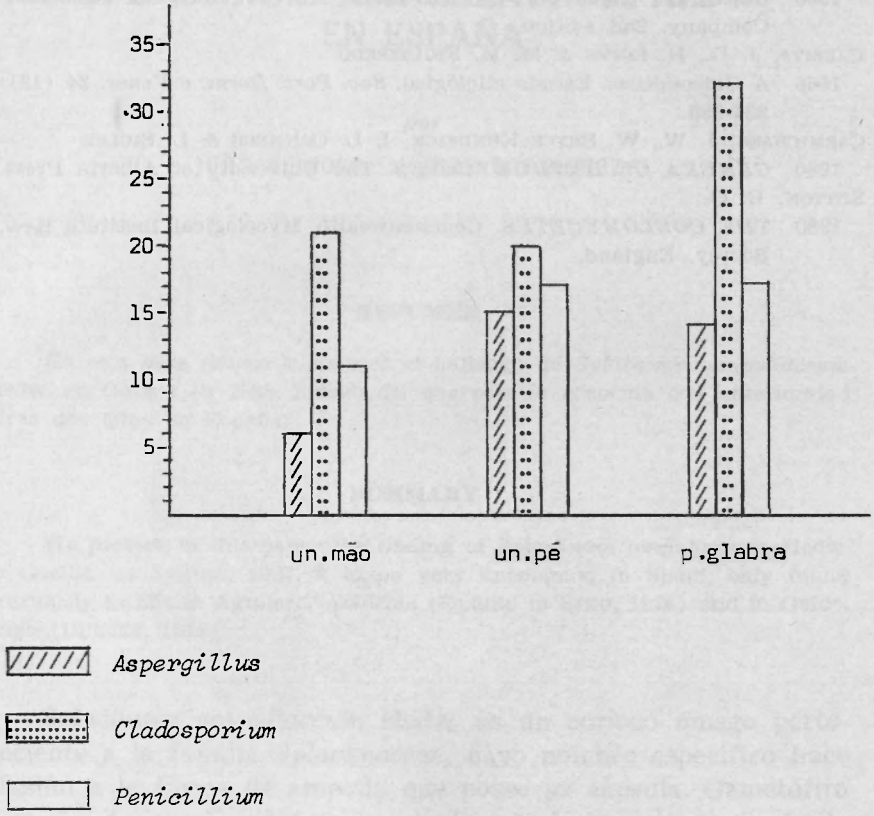

OUTUBRO - 1982
Trichoderma
Sporothrix
Scop.brevicaulis
Penicillium
Paecilomyces
Monilia
Cladosporium
Chaetomium
Aur.pullulans
Aspergillus
c.cab.
un.mão
un.pé
pés
p.glabra


NOVEMBRO - 1982
Trichoderma
Stysanus
Penicillium
Cladosporium
Chrysosporium
Cephalosporium
Aur.pullulans
Aspergillus
Acrostalagmus
c.cab.
un.mão
un.pé
pés
p.glabra
virilha

QUADRO VII


DEZEMBRO - 1982
Verticillium
Penicillium
Gonatobotrys
Cladosporium
Aspergillus
un.mão
un.pé
pés
p.glabra
virilha
JANEIRO - 1983
Verticillium
Trichoderma
Torula
Penicillium
Mon.apiospermum
Cladosporium
Aspergillus
Aur.pullulans
Alternaria
c.cab.
un.mão
un.pé
pés
p.glabra
virilha
FEVEREIRO - 1983
Verticillium
Scop.brevicaulis
Penicillium
Mon.apiospermum
Helicosporium
Cladosporium
Aur.pullulans
Aspergillus
Acremonium
c.cab.
un.mão
un.pé
pés
p.glabra
barba
virilha

QUADRO VIII




A identificação dos géneros de fungos contaminantes isolados, foi baseada na observação macroscópica das colónias e microscópica das hifas e esporos característicos.

A finalidade desta pesquisa sobre os géneros de fungos observados em culturas provenientes da sementeira de material orgânico na tentativa da pesquisa de dermatomicetes, foi o de contribuir para o conhecimento da composição micótica e a sua variação ao longo do ano.

Teve-se em mente prestar aos médicos um serviço de carácter prático, no sentido de lhes permitir relacionar a composição fúngica dos vários substratos, variável com os meses do ano, uma vez que em Portugal nada se tinha ainda feito neste campo.

## BIBLIOGRAFIA

BARNETT, H. L.

1960 *Illustrated genera of IMPERFECTI FUNGI.* Burgess Publishing Company. 2nd edition.

CABRITA, J. D., H. LOPES & M. M. FIGUEIREDO

1966 A Onicomicose. Estudo etiológico. *Soc. Port. Derm. e Vener.* **24** (12): 224-235.

CARMICHAEL, J. W., W. BRYCE KENDRICK, I. L. CONNERS & L. SIGLER

1980 *GENERA OF HYPHOMYCETES.* The University of Alberta Press.

SUTTON, B. C.

1980 *THE COELOMYCETES.* Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 213-218 (1984).

# *SPLACHNUM AMPULLACEUM* HEDW. EN ESPAÑA

*por*

**JUAN REINOSO * & JUAN RODRIGUEZ ****

**RESUMEN**

En esta nota damos a conocer el hallazgo de *Splachnum ampullaceum* Hedw. en Galicia en 1983, musgo del que solo se conocían con anterioridad otras dos citas en Espana.

**SUMMARY**

We present in this paper the finding of *Splachnum ampullaceum* Hedw. in Gacilia en August, 1983, a taxon very uncommon in Spain, only found previously in Monte Aguilero, Asturias (DURIEU in SIMO, 1976) and in Galdo, Lugo (LUISIER, 1918).

*Splachnum ampullaceum* Hedw. es un curioso musgo perteneciente a la familia *Splachnaceae,* cuyo nombre específico hace alusión a la forma de ampolla que posee su cápsula. Gametófito pequeño (generalmente menor de 3 cm), hojas cóncavas, desde oblongo-oboval a lanceoladas, acuminadas, de base estrecha y margen superior dentado, recorridas por el nervio central hasta el ápice o sus proximidades. El esporófito es particularmente vistoso, permitiendo localizar con facilidad a esta especie en el campo. Seta alta (hasta 6 cm) y flexuosa. Cápsula con apófisis engrosada, rojo pálido y teca cilíndrica, mucho mas estrecha que la apófisis, amarillo-marrón.

---

* Departamento de Botánica, Faculdad de Biologia, Universidad de Santiago de Compostela (Espana).

** Departamento de Botánica y Botánica Ecológica, Faculdad de Farmacia, Universidad de Santiago de Compostela (Espana).

CRUM & ANDERSON (1981) diferencian las especies del género *Splachnum* por los siguientes caracteres:

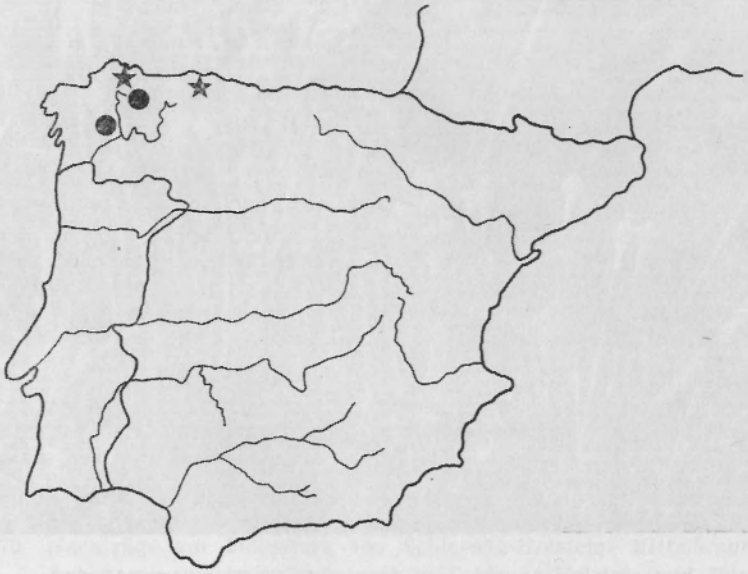
1 Apófisis muy engrosada y en forma de sombrilla o faldilla
  2 Apófisis en forma de sombrilla (ligeramente cóncava) o casi discoide, amarilla ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 1. *S. luteum*
  2 Apófisis en forma de faldilla (claramente cóncava) púrpura ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 2. *S. rubrum*
1 Apófisis globosa o en forma de peonza, no muy engrosada, arrugada en estado seco
  3 Apófisis ancha y en forma de peonza, mas ancha que la urna, rosa púrpura pálido ... ... ... ... ... ... ... ... ... 3. *S. ampullaceum*
  3 Apófisis globosa o estrechamente piriforme, no mucho mas ancha que la urna, verdosa (a veces mas oscura o de color púrpura con el paso del tiempo)
    4 Seta menor de 1 cm de longitud; cápsulas cortamente exertas o en ocasiones escasamente emergentes ... ... 5. *S. pennsylvanicum*
    4 Set considerablemente mayor de 1 cm de longitud (hasta 75 mm); cápsulas largamente exertas ... ... ... ... ... 4. *S. sphaericum*

*Splachnum ampullaceum* Hedw. está distribuido de forma puntual por las regiones boreales y templadas del holártico. Se poseen numerosas citas de Europa (NYHOLM, 1956; PODPERA, 1954; SMITH, 1980; etc.), siendo muy escasas las de latitudes interiores al paralelo 44: Pirineos (BOULAY, 1884), Cáucaso (MONKEMEYER, 1927; etc.). También ha sido citado en Asia Septentrional (SMITH, 1980; etc.). En Norteamérica es conocido desde Terranova hasta Ontario y Michigan, hacia el Sur hasta Nueva Jersey y Oeste de Virginia; en Columbia Británica y Alberta (CRUM & ANDERSON, 1981). Excepcionalmente hay un área disyunta en el hemisferio Austral, Islas Célebes (NYHOLM, 1965; etc.). Para más información nos remitimos a la bibliografia consultada.

*Splachnum ampullaceum* Hedw. fué inicialmente recolectado en España por DURIEU DE MAISONNEUVE en la localidad de Monte del Aguilero, Asturias (U. T. M. 29TQJ40), en el verano del año 1835 (exsiccata n.° 91 «Hah. in paludib. sphagnosis in Monte del Aguilero. 10 Jun. 1935»), que junto con otros musgos recolectados por el autor en la Península Ibérica, constituyen actualmente parte del herbario L. MOTELAY del Jardín Botánico de Burdeos. R. M. SIMO (1977) publica una nota con el catálogo de briófitos recolec-

tados por DURIEU en la Peninsula Ibérica, rindiendo de este modo un pequeño homenaje al autor.

Posteriormente LUISIER (1918) identifica esta especie entre el material briológico que MERINO le dejó en recuerdo y que laboriosamente había reunido en sus excursiones a través de las provincias de Galicia. Recolectado en Galdo (Lugo), leg. MERINO, det. GLOWAKI in LUISIER (1918) (Mapa 1). Desde entonces no se ha dado a conocer nuevas citas españolas.



Mapa 1. — Distribucion de *Splachnum ampullaceum* Hedw. (● — citas propias; ★ — citas anteriores).

Aportamos ahora las nuevas localidades de *Splachnum ampullaceum* Hedw., todas en territorio gallego.

LUGO: Sierra del Xistral. En tres turberas cuya localización en U. T. M. es 29TPJ2009, 29TPJ2011 y 29TPJ2013. Las dos primeras pertenecen a la parroquia de Labrada (municipio de Abadín), a 630 y 720 m s. m. respectivamente; la restante pertenece a la parroquia de Pereiro (municipio de Alfoz), a unos 680 m s. m.

LA CORUÑA: Monte Bocelo. Observado solamente en una turbera de localización U. T. M. 29TNH8059 perteneciente a Pedrouzos (municipio de Mellid) a 730 m s. m.

Las condiciones ecológicas de las localidades son muy semejantes. En los cuatro casos se trata de turberas montanas explotadas en régimen de pastoreo (vacuno y caballar principalmente) con abundancia de restos de excrementos de estos herbívoros. El suelo es tipo histosol de elevado nivel de encharcamiento permanente y apreciable movimento de agua. La vegetación contacto

*Splachnum ampullaceum* Hedw. de la Sierra del Xistral.

corresponde a las comunidades mas higrófilas de la Cl. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tx. 1937, concretamente siendo las especies acompañantes más frecuentes: ***Eriophorum angustifolium, Carex echinata, Eleocharis multicaulis, Molinia coerulea*** subsp. ***coerulea, Sphagnum auriculatum*** s. l., y en ocasiones ***Sphagnum cuspidatum, Sphagnum subsecundum*** s. l., ***Sphagnum recurvum*** s. l., y ***Sphagnum palustre*** (este último ausente en Bocelo).

La información disponible por el momento apoya la idea de una distribución atlántica (sectores corológicos Galaico-Asturiano y Cántabro-Euskaldun) según la propuesta de RIVAS-MARTINEZ (1979); aunque no se dispone de datos termopluviométricos, ni

siquiera de localidades próximas equiparables, puede aventurarse una posición montana hiperhúmeda.

El material se encuentra depositado en el herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de la Universidad de Santiago (SANT briof.) y en el herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona (BCB).

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro reconocimiento a la D.ra C. CASAS y al Dr. J. IZCO por su colaboración en la realización de esta nota.

## BIBLIOGRAFIA

BOULAY, M.
1884 *Muscinées de la France.* I. París.

CASAS SICART, C.
1981 The Mosses of Spain: An annotated check-list. *Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona.* **7**. Barcelona.

CRUM, H. A. & ANDERSON, L. E.
1981 *Mosses of Eastern North America.* Vol. 1. Columbia University Press. New York.

DIXON, H. N.
1924 *The Student's Handbook of British Mosses.* Third Edition.

FRAHM, S. P. & WALSEMANN
1973 Nachträge zur Moosflora von Schleswig-Holstein. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schlewig-Holstein und Hamburg.*

GYLDENDAL
1976 *Den danske mosiflora.* I. Bladmosser.

LUISIER, A.
1918 Fragments de Bryologie Ibérique. 14. Mousses de Galice. *Brotéria.* Ser. Bot., **16**: 123-142. Braga.

MARGADANT, W. D. & DURING, H.
1982 *Beknopte flora van Nederlandse Blad-en Levermossen.* Thieme--Zutphen.

MONKEMEYER, W.
1927 Die Laubmoose Europas. *Akademische Verlagsgesellschaft.* Leipzig.

NYHOLM, E.
1956 *Moss Flora of Fennoscandia.* Lund Gleerups.

PODPERA, J.
1954 Conspectus muscorum europaeorum. *Ceskoslovenske Akademie Ved Praha.*

RIVAS-MARTINEZ, S.

1979 Brezales y jarales de Europa Occidental (Revision Fitosociológica de las clases *Calluno-Ulicetea,* y *Cisto-Lavanduletea*). *Lazaroa,* 1: 5-27.

SIMO, R. M.

1977 Catálogo de Briófitos recolectados por DURIEU DE MAISONNEUVE en la Península Ibérica. *Acta Phytotax. Barc.* 21: 53-69. Barcelona.

SMITH, A. J. E.

1980 *The Moss Flora of Britain and Ireland.* Cambridge Univ. Press. London.

WATSON, E. V.

1968 *British Mosses and Liverworts.* Cambridge Univ. Press. Cambridge.

ZLATKO, P.

1968 *Flora Mahoviana Jugoslavije.* Zagreb.

Boi. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 219-236 (1984).

# NOTAS DE FLORÍSTICA

## XII

*por*

**J. MALATO-BELIZ e J. H. CASTRO ANTUNES**

Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Elvas

**SUMÁRIO**

Nesta XII série de «Notas de Florística», reunem-se mais cerca de meia centena de anotações, na sua maioria, sobre a distribuição de algumas plantas em Portugal, as quais resultaram, principalmente, de reconhecimentos fitossociológicos locais, como foi o caso, nomeadamente, do Barrocal Algarvio, próximo de Loulé, e da Serra de Portel, no extremo SE do Alto Alentejo.

A presença, em Portugal, de *Lotus palustris* Willd., o alargamento ao sul do território das áreas de *Prunus spinosa* L. e de *Cirsium arvense* (L.) Scop. e a citação de uma segunda localidade portuguesa para *Cistus* × *aguilarii* Pau, são os factos mais relevantes mencionados.

**RÉSUMÉ**

Cette XIIème série de «Notas de Florística», présente une demi-centaine de notes, à peu près, lesquelles ont résulté, dans leur majorité, de reconnaissances phytosociologiques régionaux, comme, par exemple, celles effectuées dans le «Barrocal Algarvio», aux environs de Loulé, et dans la «Serra de Portel».

La présence, au Portugal, de *Lotus palustris* Willd., l'élargissement, vers le sud du territoire, des aires de *Prunus spinosa* L. et de *Cirsium arvense* (L.) Scop. et la révélation d'une deuxième localité portugaise pour le *Citus* × *aguilarii* Pau, sont les faits les plus importants ici mentionnés.

**SUMMARY**

About half hundred notes more on the geographic distribution of some species in Portugal are referred to this new series of «Notes de Florística», most of them having resulted from regional phytosociological surveys,

---

Trabalho de homenagem à memória do Prof. Dr. J. BARROS NEVES.

namely those dealing with «Barrocal Algarvio», near Loulé, and with «Serra de Portel».

The presence, in the Country, of *Lotus palustris* Willd., the increasing area of *Prunus spinosa* L. and *Cirsium arvense* (L.) Scop. to the South and the reference of a second place for *Cistus* × *aguilarii* Pau in Portugal, certainly, are the more relevant facts mentioned.

DECORRIDOS quatro anos sobre a publicação da última série de notas, dá-se agora à estampa esta XII, a qual engloba cerca de meia centena mais.

Na matéria que elas referem, uma vez mais se verifica a riqueza de resultados em consequência de prospecções de índole fitossociológica local, as quais obrigam a uma pesquisa florística especialmente minuciosa e cuidada. Que assim é prova-o mais de metade das notas presentes, obtidas em estudos monográficos de uma zona da superfície do Barrocal Algarvio e, mais recentemente, da Serra de Portel.

Nelas se destaca, sem dúvida, a primeira citação para Portugal de *Lotus palustris* Willd., o alargamento, ao sul do País, das áreas de *Prunus spinosa* L. e de *Cirsium arvense* (L.) Scop. e a segunda localidade portuguesa do híbrido *Cistus* × *aguilarii* Pau.

Para além de velho e justíssimo sentimento de gratidão devido ao Eng.º Técn. Agr. J. ANTUNES GUERRA, companheiro do dia a dia, com cujas amizade, dedicação e competência nos habituámos a contar sempre, agradecemos à D.ra C. HEYN (Jerusalém) a preciosa ajuda no caso de *Lotus palustris* Willd.

**Isoetes durieui** Bory

Não só na distribuição indicada para a espécie por COUTINHO (1939), como na referida, posteriormente, por R. FERNANDES (1957), não figura o Algarve. E, embora FRANCO (1971) se limite a considerá-la *rara* no sul do território, o certo é que esta Isoetácea vive também na Serra de Monchique, onde não é rara.

*Espécime:* Algarve: Serra de Monchique: Estrada para a Foia: Bicas: Relvado das clareiras de mato. 23.III.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15335.

*Distribuição:* Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Litoral, Beira Baixa, Estremadura, Baixo Alentejo e Algarve.

**Osyris quadripartita** Dcne.

Não obstante SAMPAIO (1947) ter indicado o sul do Tejo e COUTINHO *(l. c.)* o Alentejo e o Algarve como área da espécie em Portugal, cremos que a sua recente colheita na Serra de Ossa, representa a primeira vez que a mesma é assinalada no Alto Alentejo, facto que parece confirmado pela distribuição que lhe foi atribuída por FRANCO *(l. c.)*.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Ossa: Encosta fronteira ao Alto de S. Gens, à esq. da estrada Aldeia da Serra-Estremoz, após o Miradouro. 28.IV.1983, *C. Antunes et J. A . Guerra* 17776.

*Distribuição:* Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Amaranthus blitoides** S. Watson

Esta Amarantácea parece ser mais frequente no Alto Alentejo do que se poderia supor. Assim, depois da distribuição que lhe foi referida por RAINHA (1959), assinalou-se, recentemente, também no limite sul da Província, na Serra de Portel.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Asseisseira: alqueive. 16.VII.1982, *Malato-Beliz et al.* 17314.

*Distribuição:* Ribatejo (Santarém), Estremadura, Alto Alentejo (Elvas, Belver, Serra de Portel) e Algarve (Vila Real de S.to António).

**Cerastium diffusum** Pers. subsp. **diffusum**

A província do Alto Alentejo, onde esta planta foi herborizada já há tempos, constitui nova área.

*Espécimes:* Alto Alentejo: Serra de S. Mamede: Marvão: relvado da encosta a NE, junto aos afloramentos rochosos. 15.V.1969, *Malato-Beliz et A. Cadete* 6817; *ib.:* Campo Maior: Ouguela: muros e plataformas do castelo. 19.IV.1971, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 9762.

*Distribuição:* Minho, Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura, Alto Alentejo e Algarve (Foia).

**Ortegia hispanica** L.

Muito embora COUTINHO e SAMPAIO *(l. c.)*, nas suas *Floras*, refiram vagamente o Alto Alentejo como limite sul da área desta Cariofilácea em Portugal, FRANCO *(l. c.)* refere para tal

limite a área que designa como Centro-Este (CE), cujo extremo meridional coincide com a região da Serra de S. Mamede.

Sendo uma espécie, de certo modo, ligada às zonas de cultura de centeio, curioso é que se haja colhido, recentemente, na faixa envolvente da Barragem do Caia, muito mais a Sul do limite que lhe é atribuído pelo autor da *Nova Flora de Portugal.*

*Espécime:* Alto Alentejo: Campo Maior: Barragem do Caia, margem esquerda: Freiras: faixa marginal. 30.VII.1981, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16458.

**Rhynchosinapis transtagana** (P. Cout.) P. Silva

Tendo sido também assinalada no Algarve (P. SILVA, 1973), o limite norte da área desta interessante Crucífera no Alto Alentejo parece ser Vila Viçosa, enquanto que o seu limite sul, na mesma Província, passa a ser a Serra de Portel, onde a espécie é frequente.

*Espécimes:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Matos da encosta, abaixo da ermida de S. Pedro. 18.IV.1982, *Malato-Beliz et al.* 16690; *ib., ib.:* Estrada Portel-Monte do Trigo, a ca. de 1 km de Portel: pousio. 3.V.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16841; *ib., ib.:* Próx. das Covas da Paiva: margens de um pousio. 19.V.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 17091.

*Distribuição:* Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Crambe hispanica** L.

O facto de se haver colhido esta espécie em Marvão significa, para ela, uma segunda localidade no Alto Alentejo.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de S. Mamede: Marvão: nas muralhas. 12.VI.1980, *Malato-Beliz et al.* 18370.

**Prunus spinosa** L. subsp. **spinosa**

Até agora, apenas conhecida no norte do País, esta espécie existe também no Alto Alentejo.

*Espécime:* Alto Alentejo: Cabeço de Vide: taludes calcários entre as termas e a Vila. 28.IV.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16791.

*Distribuição:* Minho, Trás-os-Montes e Alto Douro, Alto Alentejo.

**Astragalus epiglottis** L. subsp. **epiglottis**

Além das províncias onde, até agora, a sua presença era conhecida, esta pequena Leguminosa calcícola existe também no Baixo Alentejo.

*Espécime:* Baixo Alentejo: Estrada entre Moura e Brinches; talude de solo pardo de calcário (Pc), entre o M.te da Boavista e Barranco das Amoreiras (inv.º 884). 19.V.1981, *Malato-Beliz et al.* 16418.

*Distribuição:* Beira Litoral, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Cytisus baeticus** (Webb) Steudel

Este arbusto, além das províncias alentejanas, existe igualmente no Algarve.

*Espécime:* Algarve: Loulé: estrada para S. Brás de Alportel: S. Romão: Margem esquerda da Rib.a das Mercês. 24.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15512.

*Distribuição:* Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Lathyrus hirsutus** L.

Além dos locais que lhe foram referidos no Alto Alentejo (MALATO-BELIZ e col., 1964), a espécie foi colhida, mais recentemente, no sul da Província.

*Espécimes:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Entre Portel e S. Pedro: linha de água à esquerda, abaixo da bebedia. 7.VI.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 17147; *ib., ib.:* Margens da Ribeira do Furadouro. 16.VII.1982, *Malato-Beliz et al.* 17274.

**Lotus palustris** Willd.

Em Junho de 1973, encontrou-se na margem direita do rio Guadiana, nos bordos fundos de uma vala com água corrente, uma série de plantas do género *Lotus,* as quais, à primeira vista, pareciam poder pertencer ao grupo do *L. uliginosus.*

Posteriormente, em estudo mais aprofundado, logo se deu conta de que, entre outras características, as plantas eram longamente vilosas.

O prosseguimento do estudo, no sentido de uma determinação correcta, levou-nos ao grupo do *Lotus palustris*, planta desconhecida em Portugal.

Recorreu-se, então, à larga experiência da D.ra C. HEYN, da Universidade de Jerusalém, no que respeita à sistemática do género, tendo-nos esta eminente investigadora confirmado pertencerem as plantas em causa a *Lotus palustris*.

*Planta vivaz, patente e longamente vilosa, com rebentos glabros, com caules até 1 m; folíolos com 1.4-2 × 0.6-1.2 cm, lanceolado-ovados a obovados, apiculados, os do par inferior apenas ligeiramente menores, com uma ráquis comprida entre eles e os folíolos superiores; umbelas com (1)2-5(6) flores, com um pedúnculo (2)3-4 ou mais vezes maior que as folhas correspondentes; brácteas, em geral, maiores que o cálice; flores com 8-9(-12) mm; cálice subcampanulado, dentes aproximadamente do tamanho do tubo; corola amarela, cerca de ⅓ maior que o cálice; estandarte e asas cerca do tamanho da quilha arqueada; extremidade da quilha com um bico curto, ligeiramente curvo; vagem com (15-)17-23 × 1.5-2 mm, recta, erecta.*

*Espécime:* Alto Alentejo: Elvas: lezíria do Guadiana: Ajuda: Moinho do Benvindo, na margem do rio, próx. do moinho. 19.VI. 1973, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 12125.

*Distribuição:* Alto Alentejo (Elvas).

Trata-se, pois, de uma nova *Leguminosae* a acrescentar à Flora Portuguesa. De características eminentemente mediterrânicas, a sua área conhecida abrangia o Norte de África, Grécia, Região Egea, Síria Ocidental e Deserto Sírio, Chipre e Cáucaso Ocidental.

Dado o prolongamento desta área para Ocidente, através do N. de África, a existência deste *Lotus* em Portugal não será tão surpreendente quanto poderia parecer, como normal será que venha a ser assinalado em território espanhol e da própria Itália.

**Lotus conimbricensis** Brot.

Conforme SAMPAIO *(l. c.)* já havia referido, a área desta espécie de *Lotus* em Portugal tem o seu limite sul no Algarve.

*Espécime:* Algarve: Loulé: entre Porto Nobre e o cruzamento para Querença: cabeço xistoso com sobreiral, a norte da Rib.a

das Mercês: clareiras de mato. 25.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15557.

*Distribuição:* Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Litoral, Beira Baixa, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Hippocrepis ciliata** Willd.

Seguindo a revisão do género, publicada em 1976 por E. DOMÍNGUEZ, na qual a espécie de WILLDENOW é considerada como correspondendo a um grupo dentro da primitiva *H. multisiliquosa* L., não há dúvida da existência da mesma em território português, como, aliás, BALL (1968) já havia referido.

Trata-se, no entanto, de uma novidade para os Alto e Baixo Alentejo.

*Espécimes:* Alto Alentejo: Alandroal: Juromenha: mato rasteiro, aberto, na encosta de solo Pc, a NW da povoação. 26.V. 1978, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 14420; Baixo Alentejo: Charneca: Barranco das Lages: em olival com solo Pc. 19.V.1981, *Malato-Beliz et al.* 16388.

*Distribuição:* Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Thymelaea villosa** (L.) Endl.

Indicada para Vendas Novas, no Alto Alentejo (FERNANDES e GARCIA, 1947), a espécie existe também muito mais a Sul, no interior da Província.

*Espécimes:* Alto Alentejo: Portel: estrada para Vera Cruz: Burganito: restos de mato sob *Q. suber*, em solo neutro. 6.VII.1981, *Malato-Beliz et al.* 16422; *ib.:* Serra de Portel: próx. do Mendro: mato sob pinhal. 7.VI.1982, *Malato-Beliz et A. Guerra* 17172.

*Distribuição:* Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Cistus × aguilarii** Pau

Depois de se haver assinalado, pela primeira vez em Portugal, em 1957 (MALATO-BELIZ e col.), a presença deste híbrido, foi, para ele, encontrada uma segunda localidade, na Serra de Portel, ainda no Alto Alentejo.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: na subida para Portel, próx. do M.te da Fama, a ca. de 2 km da vila: matos. 6.III.1982, *Malato-Beliz et al.* 16484.

*Distribuição:* Alto Alentejo (Serras de Ossa e de Portel).

**Cistus × florentinus** Lam.

Além das províncias indicadas para o híbrido *Cistus monspeliensis* × *Cistus salvifolius* por VASCONCELLOS e FRANCO (1958), ele existe também no Alto Alentejo.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada para Oriola: Abegoaria: restos de mato da encosta, sob *Q. rotundifolia.* 17.IV.1982, *Malato-Beliz et al.* 16552.

*Distribuição:* Beira Litoral, Estremadura, Alto Alentejo e Baixo Alentejo.

**Halimium umbellatum** (L.) Spach

Apesar da nota publicada por PINTO DA SILVA (1964), na qual o autor procura pôr em evidência as diferenças morfológicas e ecológicas entre esta Cistácea e as espécies afins, dando igualmente conta da distribuição de cada uma, FRANCO *(l. c.),* na sua «Nova Flora», insiste em que *H. umbellatum* apenas existe na Serra do Gerês, para cima de 1500 m. s. m.

O certo é que, ainda muito recentemente, colhemos a espécie na parte mais elevada da Serra de S. Mamede, a ca. de 900 m. s. m., em condições de clara atlanticidade, confirmando, assim, o ponto de vista de PINTO DA SILVA.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de S. Mamede: Portalegre: matos da encosta a NE, abaixo do alto de S. Mamede. 22.VI.1983, *Malato-Beliz et al.* 18163.

**Halimium viscosum** (Willk.) P. Silva

Esta outra espécie de *Halimium* é nova para o Alto Alentejo.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada Portel-Amieira, lado direito, a ca. de 4 km de Portel: mato (inv.º 909). 5.V.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16937.

*Distribuição:* Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Alta, Beira Baixa, Ribatejo, Alto Alentejo e Algarve.

**Ferulago capillifolia** (Link) Franco

É mais uma espécie que se supunha circunscrita ao Norte e Centro montanhosos, cuja área, em Portugal, tem o limite sul na Serra de S. Mamede.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de S. Mamede: Marvão: na descida, abaixo do cruzamento para a Beirã, talude da estrada. 22.VI.1983, frs. 24.VIII.1983, *Malato-Beliz et al.* 18166.

*Distribuição:* Minho, Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Alta, Beira Baixa e Alto Alentejo.

**Linaria amethystea** (Lam.) Hoffmanns. & Link subsp. **broussonetii** (Poir.) Malato-Beliz, comb. et stat. nov.

Basion. *Antirrhinum broussonetii* Poir. in Lam., Encycl. Suppl. IV: 23 (1816).

**Linaria amethystea** (Lam.) Hoffmanns. & Link subsp. **broussonetii** (Poir.) Malato-Beliz var. **ignescens** (Kunze) Malato-Beliz, comb. nov.

Basion. *Linaria ignescens* Kunze in Flora, 29: 692 (1846).

O tratamento taxonómico dado a esta planta mais recentemente (VALDÉS, 1970; CHATER, VALDÉS e WEBB, 1972) parece-nos bastante confuso e, sobretudo, ignorando características ecológicas importantes que são, afinal, confirmação ou reforço das morfológicas.

Assim, parece não fazer sentido atribuir à *L. broussonetii* apenas a categoria de *forma* (VALDÉS, *l. c.*) quando se trata de um *taxon* criado a partir de material norte-africano, crescendo em solos calcários (BRAUN-BLANQUET & MAIRE, 1924), apresentando as corolas amarelo-alaranjadas, com o esporão variegado de purpúreo (var. *ignescens*).

Porém, muito menos defensável nos parece ser o critério usado na *Flora Europaea* (CHATER, VALDÉS & WEBB, *l. c.*), incluindo a mesma planta na subsp. *amethystea* da *L. amethystea*. Será um tanto estranho incluir no tipo de uma planta que, normalmente, apresenta corolas azul-lilacíneas, palato amarelo-esbranquiçado pontuado de violáceo e que é uma planta *ibérica*, existindo praticamente em toda a Península, em solos preferentemente ácidos,

plantas com corola amarela-alaranjada, com esporão mais ou menos variegado de purpúreo (var. *ignescens*), *íbero-mauritânica,* própria de solos calcários (BRAUN-BLANQUET & MAIRE, *l. c.*).

De resto, o critério de separação dos dois *taxa* já havia sido seguido por COUTINHO *(l. c.)*, embora subordinando, erradamente, a var. *ignescens* à *L. multipunctata* (Brot.) Hoffmanns. & Link e, um pouco depois, também por ROTHMALER (1940), seguindo, porém, a subordinação anterior.

Conhecida de poucos locais da Estremadura, a planta é nova para o Algarve.

*Espécime:* Algarve: Vila do Bispo: Bordeira: dunas marítimas. 22.IV.1978, *Malato-Beliz, Rivas Martinez et al.* 14276.

*Distribuição:* Estremadura e Algarve.

**Kickxia lanigera** (Desf.) Hand.-Mazz.

Além de Elvas, local que lhe havia sido apontado anteriormente para o Alto Alentejo (MALATO-BELIZ e ABREU, 1952), esta Escrofulariácea, na Província, existe muito mais a Sul, na Serra de Portel.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Asseisseira: pousio ao lado de uma linha de água. 8.VI.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 17215.

**Lonicera periclymenum** L. subsp. **hispanica** (Boiss. & Reuter) Nyman

Também esta madressilva existe na Serra de Portel, constituindo uma segunda localidade para a espécie no Alto Alentejo, agora no extremo sul da Província.

*Espécimes:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Furadouro: margem da ribeira. 8.VI.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 17177; *ib., ib.:* Horta do Derramado: linha de água. 10.VI.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 17233.

**Valerianella coronata** (L.) DC.

Para além dos locais anteriormente indicados (MALATO-BELIZ, 1958) para o Alto Alentejo, a espécie existe também na Serra de Portel.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada para Oriola: Abegoaria: pousio velho em montado de azinho. 17.IV.1982, *Malato-Beliz et al.* 16603.

**Legousia castellana** (Lange) Samp.

Foi ultimamente herborizada também no Algarve.

*Espécime:* Algarve: Loulé: Cerro da Zorra: pousio da encosta a N. 16.V.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15783.

*Distribuição:* Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Alta, Beira Baixa e Algarve.

**Galinsoga parviflora** Cav.

Esta Composta subespontânea também existe no Alto Alentejo.

*Espécime:* Alto Alentejo: Crato: Horta da Hónia: infestante. 27.XI.1983, *J. Castro Antunes* 18349.

*Distribuição:* Minho, Beiras, Estremadura, Ribatejo, Alto e Baixo Alentejo.

**Senecio minutus** (Cav.) DC.

Mau grado a *Flora Europaea* (1976) limitar a área desta Composta ao centro e sul de Espanha, o certo é que, embora com a anotação de «pouco frequente», já COUTINHO *(l. c.)* a havia indicado para Portugal. Porém, dever-se-á alargar ao Algarve a área referida pelo citado autor.

*Espécime:* Algarve: Loulé: Estrada para o Barranco do Velho: margem esquerda da Rib.ª das Mercês: Penedos Altos: zonas relvosas. 22.III.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15302.

*Distribuição:* Beira Baixa, Estremadura, Baixo Alentejo e Algarve.

**Carduus bourgeanus** Boiss. & Reuter subsp. **bourgeanus**

Para além das províncias referidas por MALATO-BELIZ e ABREU (1951) para a área desta espécie (sob *C. reuterianus* Boiss.), mais tarde parcialmente confirmada na revisão do género (DEVESA & TALAVERA, 1981), verificou-se, há pouco tempo, a existência desta Composta também no Algarve.

*Espécimes:* Algarve: Loulé: estrada para S. Brás de Alportel: S. Romão: pousio em solo calcário húmido, antes da subida para a pedreira. 23.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15457; *ib., ib., ib., ib.:* margem esquerda da Rib.ª das Mercês: berma do

caminho, ao longo da ribeira. 24.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra 15530.*

*Distribuição:* Trás-os-Montes e Alto Douro, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Cirsium arvense** (L.) Scop.

Conhecida do Norte e Centro do País, a espécie é nova para o Sul.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Asseisseira: alqueive. 16.VII.1982, *Malato-Beliz et al.* 17317.

**Crupina vulgaris** Cass.

A área da espécie em Portugal abrange, também, a província do Algarve.

*Espécime:* Algarve: Loulé: Amendoeira: Fonte Filipe: clareiras de mato. 17.V.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15894.

**Reichardia picroides** (L.) Roth

Esta Liguliflora existe também no Alto Alentejo, na área da Serra de Portel.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada para Beja, próx. da Quinta do Derramado: bermas. 21.X.1982, *Malato-Beliz et al.* 17359.

*Distribuição:* Estremadura e Alto Alentejo.

**Lactuca virosa** L.

Com a colheita desta *Lactuca* no Algarve, a sua área generaliza-se a todo o território.

*Espécimes:* Algarve: Serra de Monchique: Próx. das Caldas: nos taludes da estrada. 26.VI.1978, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 14790; *ib., ib.:* Barranco da Maceira: Rib.ª da Perna Negra: berma da estrada, próx. do final. 31.V.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16115.

**Hyacinthoides non-scripta** (L.) Chouard ex Rothm.

Ao que parece, esta Liliácea é muito mais frequente em Portugal do que aquilo que as actuais indicações da sua área

deixam supor. Citada há muito para a região de Portalegre, no Alto Alentejo (GARCIA, 1946), ela existe igualmente no limite sul da Província.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Matos das encostas abaixo da ermida de S. Pedro. 18.IV.1982, *Malato-Beliz et al.* 16689.

*Distribuição:* Beira Alta, Beira Litoral, Estremadura, Alto Alentejo e Baixo Alentejo.

**Allium baeticum** Boiss.

No Alto Alentejo, esta espécie de *Allium* existe também na Serra de Portel.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada Portel-Beja: Q.ta do Derramado: taludes da estrada. 7.VI.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 17163.

**Iris germanica** L.

Embora este lírio não haja sido citado por COUTINHO *(l. c.)* para o Algarve, confirma-se que ele ali existe, pelo que é correcta a área dada por SAMPAIO *(l. c.)* para a espécie.

*Espécime:* Algarve: Loulé: estrada para S. Brás de Alportel: S. Romão: margem esquerda da Rib.a das Mercês. 24.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15505.

**Romulea ramiflora** Ten. subsp. **ramiflora**

Existe também no Alto Alentejo.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada para Santana, a ca. de 1 km do cruzamento: terreno marginal, inculto e rochoso. 7.III.1982, *Malato-Beliz et al.* 16526.

*Distribuição:* Estremadura e Alto Alentejo.

**Festuca durandii** Clauson

Apesar do estudo de LITARDIÈRE (1952) tornar legítimo o poder concluir-se por uma acentuada variação nesta espécie, ela é nova para o Algarve.

*Espécime:* Algarve: Serra de Monchique: estrada Monchique-Saboia: Barranco da Maceira: mato da encosta a W. 29.V.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15967.

**Narduroides salzmannii** (Boiss.) Rouy

Inexplicavelmente omissa para Portugal na *Flora Europaea,* esta curiosa Gramínea também existe no Algarve.

*Espécimes:* Algarve: Loulé: Cerro da Zorra: clareiras de mato da encosta a N. 16.V.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15737; *ib., ib., ib.:* encosta a N, sobre os afloramentos rochosos calcários, em meio de mato. 16.V.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15776.

*Distribuição:* Estremadura, Ribatejo e Algarve.

**Glyceria declinata** Bréb.

Encontrada, até agora, em grande parte do País, esta higrófila também existe no Algarve.

*Espécime:* Algarve: Serra de Monchique: relvado encharcado a E da Foia. 21.VI.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16226.

*Distribuição:* Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Litoral, Beira Baixa, Estremadura, Ribatejo, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Arundo plinii** Turra

Esta Gramínea circum-mediterrânea também se encontra no Alto Alentejo.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Portel: Estrada para Vera Cruz, próx. da Horta do Vale: taludes e valetas húmidas. 9.IX.1982, *Malato-Beliz et al.* 17336.

*Distribuição:* Beira Litoral, Estremadura e Alto Alentejo.

**Leersia oryzoides** (L.) Swartz

Também esta Oryzeae existe no Alto Alentejo, sendo frequente nos arrozais dos arredores de Elvas.

*Espécime:* Alto Alentejo: Elvas: S.to Ildefonso: Herdade de D. João: arrozais. 15.X.1982, *J. A. Guerra et J. Ruivo* 17355.

*Distribuição:* Minho, Beira, Estremadura e Alto Alentejo.

**Arum italicum** Miller

Este jarro é muito mais frequente no Algarve do que a sua única citação para a Província, até agora (Rozeira e Malato-Beliz, 1957), pode deixar supor.

*Espécimes:* Algarve: Serra de Monchique: Ribeira de Pisões. 22.IV.1968, *Malato-Beliz et al.* 5973; *ib., ib.:* Entre Monchique e Alferce: Cabeço de Ferro: souto. 16.VI.1978, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 14667; *ib.:* Loulé: estrada para S. Brás de Alportel: S. Romão: relvado na margem do caminho, ao longo da Rib.ª das Mercês. 24.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15535; *ib., ib.:* entre Porto Nobre e o cruzamento para Querença: margem da Rib.ª das Mercês, a montante da ponte. 25.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15628; *ib., ib.:* Amendoeira: Fonte Filipe: margem da Rib.ª das Mercês. 17.V.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15855.

**Carex muricata** L. subsp. **lamprocarpa** Celak.

Citado pela primeira vez em Portugal, em 1959, para o Alto Alentejo (MALATO-BELIZ, 1959), sob *Carex pairaei* F. W. Schultz, esta espécie de *Carex* também se encontra no Algarve.

*Espécime:* Algarve: Serra de Monchique: Cruz da Foia: velho souto de talhadio. 21.VI.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16268.

*Distribuição:* Alto Alentejo e Algarve.

**Carex distans L.**

A área desta espécie em Portugal, referida por COUTINHO *(l. c.),* não inclui o Algarve, província na qual ela também existe.

*Espécime:* Algarve: Serra de Monchique: relvado encharcado a E da Foia. 21.VI.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16233.

*Distribuição:* Beira, Estremadura, Alentejo e Algarve.

**Epipactis helleborine** (L.) Crantz

Além das Serras de S. Mamede e de Ossa, no Alto Alentejo, esta orquídea vive igualmente na Serra de Portel, no limite sudeste da Província.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada Portel--Vera Cruz: Covas da Paiva: sobreiral (inv.º 911). 17.V.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16998.

**Cephalanthera longifolia** (L.) Fritsch

Também existe no Algarve.

*Espécimes:* Algarve: Loulé: estrada para o Barranco do Velho: Penedos Altos: mato da encosta a NW. 22.III.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15290; *ib., ib.:* estrada para S. Brás de Alportel:

S. Romão: mato da encosta a NE, a sul da Rib.ª das Mercês, com *Quercus faginea*. 24.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15545.

*Distribuição:* Do Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro ao Algarve.

**Limodorum abortivum** (L.) Swartz

Também esta curiosa orquídea, além do local anteriormente mencionado no Alto Alentejo (MALATO-BELIZ, 1958), atinge o SE da Província, pois vive nalguns sobreirais da Serra de Portel.

*Espécime:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada Portel--Vera Cruz: Covas da Paiva: sobreiral (inv.º 911). 17.V.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16994.

*Distribuição:* Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

**Neotinea maculata** (Desf.) Stearn

Além de existir, pelo menos, em algumas das Serras do Alto Alentejo, no Algarve tem uma área muito mais vasta do que a até agora conhecida (PINTO DA SILVA e FONTES, 1951).

*Espécimes:* Alto Alentejo: Serra de Portel: Estrada Portel--Vera Cruz: Covas da Paiva: sobreiral (inv.º 911). 17.V.1982, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 16990; *ib.:* Serra de Ossa: Encosta fronteira ao alto de S. Gens: entre pinhal e eucaliptal. 29.III.1983, *Castro Antunes et J. A. Guerra* 17570; Algarve: Loulé: estrada para S. Brás de Alportel: S. Romão: matos calcários próx. da caleira, junto da estrada, abaixo da pedreira. 24.IV.1979, *Malato--Beliz et J. A. Guerra* 15499; *ib., ib.:* margem esquerda da Rib.ª das Mercês: relvado na margem do caminho, ao longo da ribeira. 24.IV.1979, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 15526.

*Distribuição:* Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Litoral, Beira Alta, Estremadura, Ribatejo, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

× **Orchiaceras bivonae** (Tod.) Soó nm. **henriquesii** (Guimar.) Malato-Beliz, comb. nov.

*Orchis* × *henriquesii* («henriquesa») Guimar. in Bol. Soc. Brot. **5**: 71 (1887).

× *Orchiaceras Welwitschii* (Rchb. f.) E. G. Camus subhybrid.
*Henriquesea* (Guimar.) Rothm. in Agron. Lusit. **1**: 254, 1939.

Da citação do trabalho de PEITZ (1970) por PINTO DA SILVA e RAMOS LOPES (1973), depreende-se a dúvida quanto à existência também de esta notomorfa na região de Coimbra, onde, realmente, foi colhida em 1977.

*Espécime:* Beira Litoral: Coimbra: Arneiro: calcários pedregosos. 7.IV.1977, *Malato-Beliz et J. A. Guerra* 13173.

## BIBLIOGRAFIA


BALL, P. W.

1968 *Hippocrepis* L. in Flora Europaea **2**: 185. Cambridge University Press.

BRAUN-BLANQUET, J. et R. MAIRE

1924 Études sur la végétation et la flore marocaines. *Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc* **8** (1): 224.

CHATER, A. O.; B. VALDÉS and D. A. WEBB

1972 *Linaria* in Flora Europaea **3**: 236. Cambridge University Press.

CHATER, A. O. and S. M. WALTERS

1976 *Senecio* in Flora Europaea **4**: 203. Cambridge University Press.

COUTINHO, A. X. PEREIRA

1939 *Flora de Portugal. (Plantas vasculares)*. 2.ª ed. Bertrand (Irmãos), Ltd. Lisboa.

DEVESA, J. A. & S. TALAVERA

1981 *Revision del genero* Carduus (Compositae) *en la Peninsula Iberica e Islas Baleares*. Universidad de Sevilla.

DOMÍNGUEZ, E.

1976 Revision de las espécies anuales del genero Hippocrepis L. *Lagascalia* **5** (2): 225-261.

FERNANDES, A. e J. G. GARCIA

1947 Novidades florísticas encontradas na região de Vendas Novas. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **21**: 8.

FERNANDES, R.

1957 Notas sobre a flora de Portugal. VII. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **31**: 183-217.

FRANCO, J. DO A.

1971 *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. 1. *Lycopodiaceae--Umbelliferae*. Lisboa.

GARCIA, J. G.

1946 Estudos sobre a flora de Portugal. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **20**: 61-62.

LITARDIÈRE, R. DE

1952 Contribution à l'étude des *Festuca* du Portugal. De Flora Lusitana Commentarii ad Norman Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. VII. *Agron. Lusit.* **14** (1): 31-51.

MALATO-BELIZ, J.
1958 Notas de florística. VI. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **32**: 260.
1959 Novas espécies para a flora de Portugal. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **33**: 237-239.

MALATO-BELIZ, J. e J. P. ABREU
1951 Notas de florística. II. *Mem. Soc. Brot.* **7**: 11-12.
1952 Notas de florística. III. *Anu. Soc. Brot.* **18**: 17.

MALATO-BELIZ, J.; A. F. RAIMUNDO; J. P. ABREU e J. A. GUERRA
1957 Notas de florística. V. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, **31**: 24-27.

MALATO-BELIZ, J.; A. F. RAIMUNDO e J. A. GUERRA
1964 Notas de florística. VIII. *Anu. Soc. Brot.* **30**: 11.

PINTO DA SILVA, A. R.
1964 Notas sobre algumas plantas landícolas. *in* De Flora Lusitana Commentarii ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XV. *Agron. Lusit.* **24** (3): 165-168.
1973 *in* De Flora Lusitana Commentarii ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XIX. *Agron. Lusit.* **34** (3): 187.

PINTO DA SILVA, A. R. e F. C. FONTES
1951 Plantas raras e plantas novas para o Algarve. *in* De Flora Lusitana Commentarii ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. VI. *Agron. Lusit.* **13** (1): 79.

PINTO DA SILVA, A. R. e M.ª H. RAMOS LOPES
1973 Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. X. *In* De Flora Lusitana Commentarii ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XIX. *Agron. Lusit.* **34**: 177-204.

RAINHA, B. V.
1959 *in* De Flora Lusitana Commentarii ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XII. *Agron. Lusit.* **20** (3): 229-230.

ROTHMALER, W.
1949 Sobre algumas plantas críticas. *Brotéria. Sér. Ciênc. Nat.* **9** (1): 14.

ROZEIRA, A. & J. MALATO-BELIZ
1957 Sobre a presença e a distribuição de algumas plantas no Baixo Alentejo e no Algarve. *An. Fac. Ciênc. Porto* **39**: 6-7.

SAMPAIO, G.
1947 *Flora Portuguesa*. 2.ª ed. Imprensa Moderna, Lda. Porto.

VALDÉS, B.
1970 *Revision de las espécies europeas de Linaria con semillas aladas*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

VASCONCELLOS, J. C. & J. DO A. FRANCO
1958 Anotações do herbário do Instituto Superior de Agronomia. *Anais Inst. Sup. Agron.* **22**: 58.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 237-249 (1984).

# CYTO-MORPHOLOGY OF THE GENUS *MILLETTIA* WIGHT & ARN. (LEGUMINOSAE) FROM NIGERIA *

*by*

**L. S. GILL & S. W. H. HUSAINI**
Department of Botany, University of Benin, P. M. B. 1154, Benin City, Nigeria

**ABSTRACT**

Cytological studies of 15 Nigerian species of the genus *Millettia* have been carried out. Of these the chromosome counts for 13 species and one variety have been recorded here for the first time. The occurrence of *M irvenei, M. mannii* and *M. pallens* and two varieties of *M. warneckei* in Nigeria is also reported here for the first time. The distribution maps of the investigated taxa and their phenological data are provided. The position of the basic chromosome numbers is discussed.

## INTRODUCTION

A genus of 180 species (WILLIS & AIRY-SHAW, 1973) distributed in tropics and subtropics of the Old World and in West Africa there are 20 species (HUTCHINSON & DALZIEL, 1958). Members of this genus are lianas, large shrubs or medium sized trees with odd pinnate leave. Flowers usually showy in terminal axillary racemes; petals with long claws; style filiform and linear pod. Fifteen species of this genus have been presently investigated and of these chromosome numbers for 13 species are reported here for the first time. GOLDBLATT (1981) reported the base numbers of 8, 10, 11 & 12 for this genus.

## MATERIAL AND METHODS

The material for microsporogenesis was collected from wild populations in southern Nigeria. The young flower buds were fixed in Carnoy's fluid for 24 hrs. and subsequently squashed

* Dedicated to Prof. Doutor J. BARROS NEVES.

in 2 % acetocarmine. The use of glacial acetic acid saturated with iron acetate in the Carnoy's fluid greatly improved the stainability of the chromosomes. Camera lucida drawings were made at a magnification of 1500 ×. The exact source of material, accession number, chromosome number along with flowering period are given in table 1. The numerals in the table 1, indicate months of the year. Distribution maps were prepared on the basis of information extracted after critical examination of the herbarium sheets at FHI, literature records and our own field observations. The vouchers are deposited in the Herbarium, University of Benin, Botany Department, Benin City, Nigeria.

## OBSERVATIONS

**Millettia barteri** (Bth.) Dunn

A woody climber with pinkish red flower turning purple in terminal racemes. Found in acidic soils in forest outlier and savanna regions of the country (Map 1). Its range extends westwards up to Senegal, eastwards to Sudan and southwards to Congo. It flowers from February to April.

At MI 10 chromosomes were counted (Fig. 1) and pollen formation was normal with average pollen size of 44.8 μm.

**M. chrysophylla** Dunn

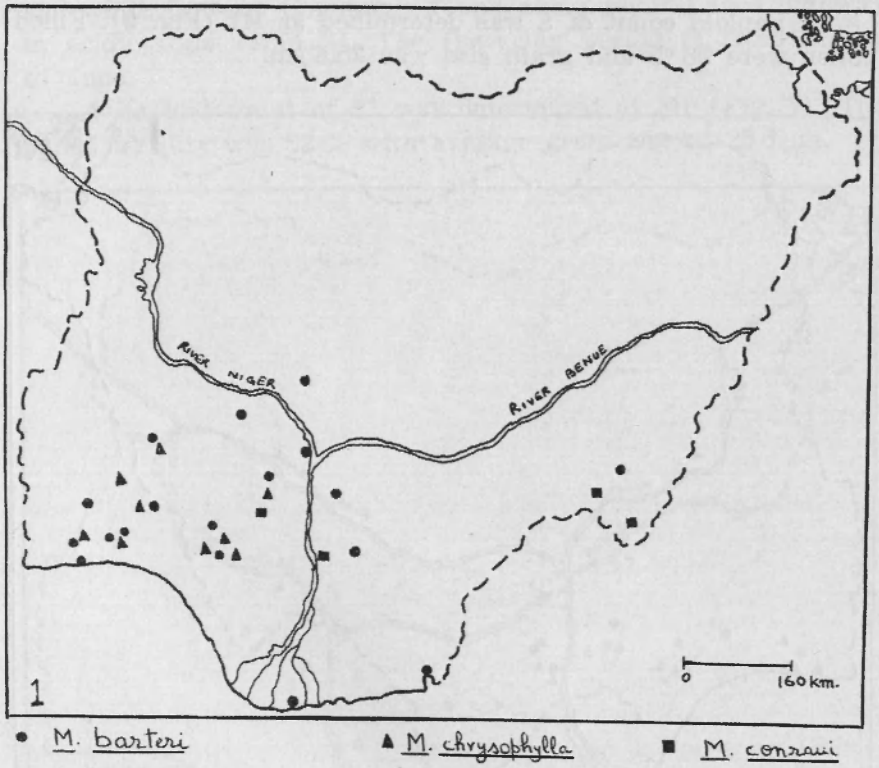
A rain forest tree up to 16 m high with bushy crown; leaflets large with silky white hairs on the under surface. It is restricted in distribution to ferralsols and ferruginous tropical soils of South-Western Nigeria (Map 1). It extends westwards up to Sierra Leone and eastwards to Cameroun. It flowers from April to June.

Ten bivalents were counted at Diak. (Fig. 2) filled pollen were 91 % and the grain size was 38.4 μm.

**M. conraui** Harms

A small forest tree up to 8 m high with pale purple flowers and yellowish pubescent calyx. It is restricted in distribution to forest regions of Southern Nigeria (Map 1) and extends eastwards up to Cameroun.

The chromosome number as determined from PMC's was n = 10 (Fig. 3). Meiosis was normal with grain size of 38.4 μm.




**M. dinklagei** Harms

A small sized tree of 5 m height with creamish white flowers in large panicles. Restricted in distribution to alluvial and ferralsols of southern Nigeria (Map 2). Outside Nigeria, it has been reported from Sierra Leone and Liberia. It flowers from March to May.

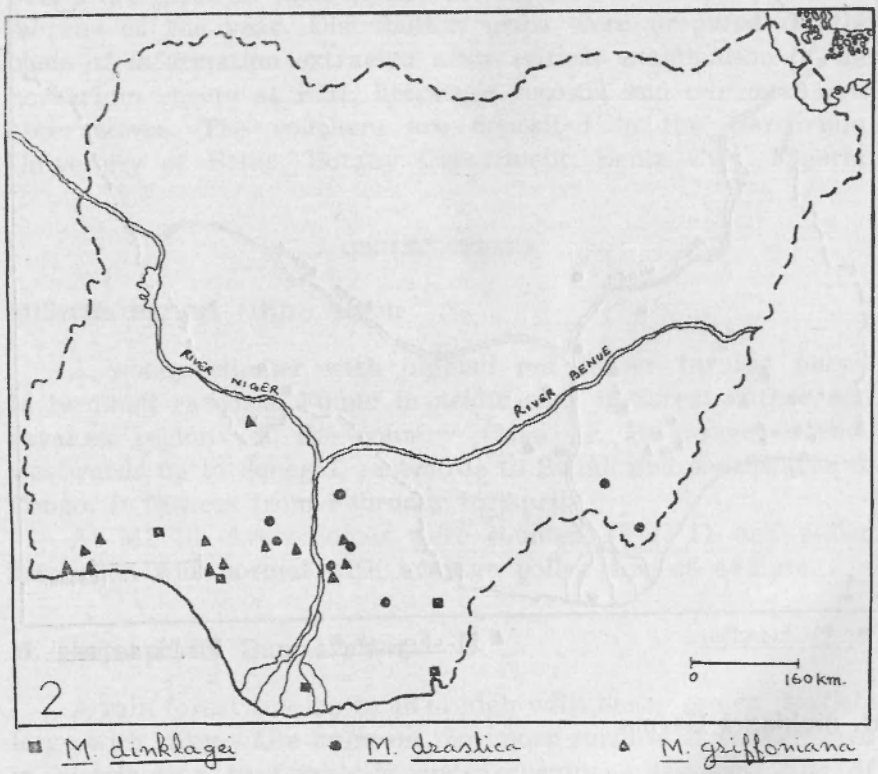
Eleven chromosomes were counted at Diak. (Fig. 4). Filled pollen were 82 % and the grain size was 32 μm.

**M. drastica** Welw. ex Bak.

A forest tree up to 20 m high with blue to mauve coloured flowers in lateral racemes. It is distributed in ferralsols of southern

Nigeria (Map 2). It extends eastwards to Cameroun and Sudan and southwards to Angola. The flowering period is from February to April.

A haploid count of 8 was determined at MI (Fig. 5). Filled pollen were 98 % and grain size was 25.8 μm.




**M. griffoniana** Baill.

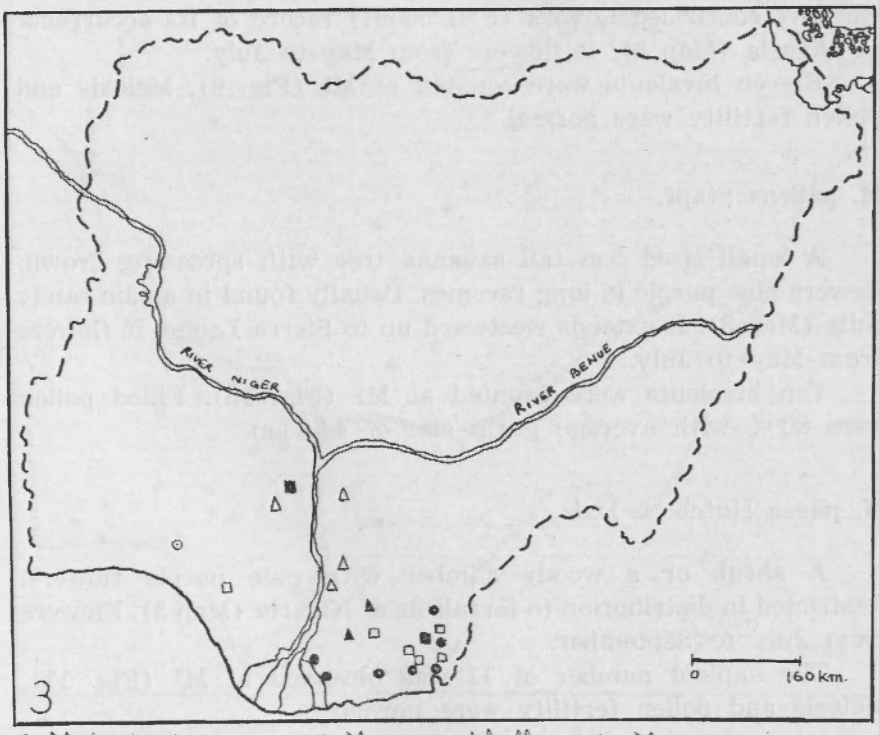
A medium sized tree up to 20 m high with low spreading crown; mauve coloured flowers arranged singly or in pairs along a central stalk. Usually found in acidic soils near river or stream banks (Map 2). It flowers from March to June.

Ten chromosomes were observed at each pole at A-I (Fig. 6). Meiosis and pollen formation were normal with average grain size of 38.4 μm.

**M. irvinei** Hutch. & Dalz.

A shrub or small tree up to 5 m high with brown branchlets and white flowers. Commonly found along Benin-Lagos highway in acidic soils (Map 3). The flowering period is from March to June.

A haploid count of 11 was determined at MI (Fig. 7). The pollen fertility was 82% with average grain size of 25.6 μm.




○ M. irvinei ● M macrophylla ▲ M mannii

■ M. pallens □ M pilosa △ M rhodantha

**M. macrophylla** Bth.

A secondary forest tree up to 10 m high with large few leaflets, purple-pinkish flowers in long erect racemes. It is restricted in distribution to alluvial and ferralsols of Southern Nigeria (Map 3). It has also been recorded from Cameroun and Congo. It flowers from May to July.

The haploid chromosome number was 11 (Fig. 8). Meiosis was found to be normal and grain size 38.4 μm.

**M. mannii** Bak.

A small tree of forest regions with large mauve coloured flowers in long racemes. It flowers from May to July. HUTCHINSON & DALZIEL (1958) did not mention it to occur in Nigeria, but we have confirmed LOWE's (FHI 50694) record of its occurrence in Nigeria (Map 3). It flowers from May to July.

Eleven bivalents were counted at MI (Fig. 9). Meiosis and pollen fertility were normal.

**M. pallens** Stapf.

A small sized 5 m tall savanna tree with spreading crown. flowers blue purple in long racemes. Usually found in acidic sandy soils (Map 3). It extends westward up to Sierra Leone. It flowers from May to July.

Ten bivalents were counted at MI (Fig. 10). Filled pollen were 80 % with average grain size of 44.8 μm.

**M. pilosa** Hutch. & Dalz.

A shrub or a woody climber with pale purple flowers. Restricted in distribution to ferralsols of Nigeria (Map 3). Flowers from July to September.

The haploid number of 11 was observed at MI (Fig. 11). Meiosis and pollen fertility were normal.

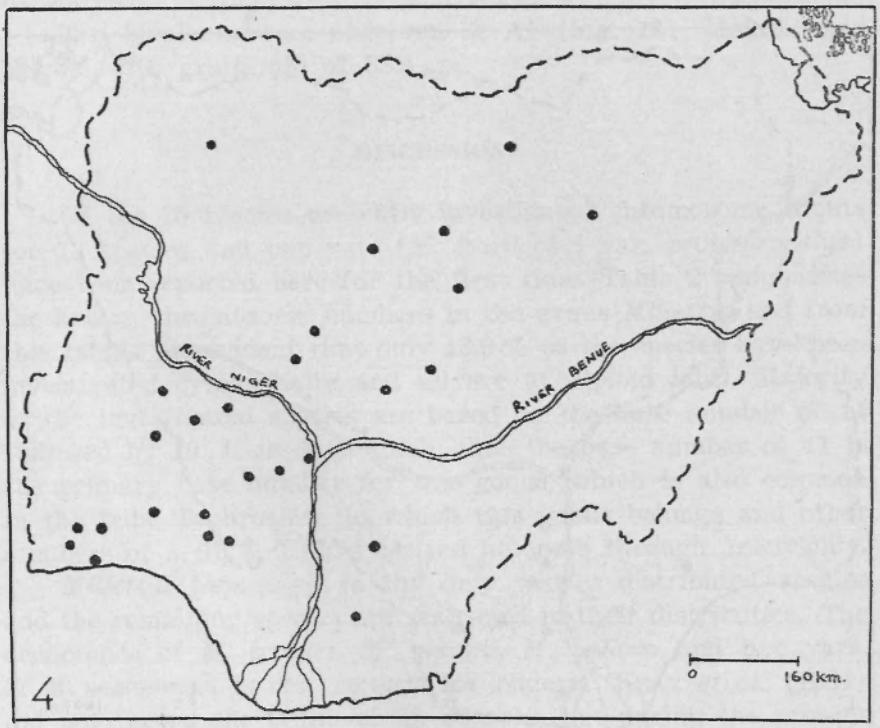
**M. rhodantha** Baill. (= *Lonchocarpus multifolius* Dunn)

A forest tree up to 15 m tall, usually occurs along streams with fragrant pinkish blue flowers in racemes. It is restricted in distribution to ferralsols and ferruginous tropical soils of Nigeria (Map 3). It flowers from May to July.

The present haploid count of 12 (Fig. 12) confirms the previous reports of 2n = 24 by MANGENOT & MANGENOT (1958, 1962). The filled pollen were 90 % with grain size of 44.8 μm.

**M. thonningii** (Schum. & Thonn.) Bak.

A savanna tree occasionally found along river and stream banks; 20 m tall and 1 m in girth with short bole and spreading crown, flowers purple appearing with young leaves. It is of wide spread occurrence in Nigeria (Map 4) and extends westwards to




• M. thonningii

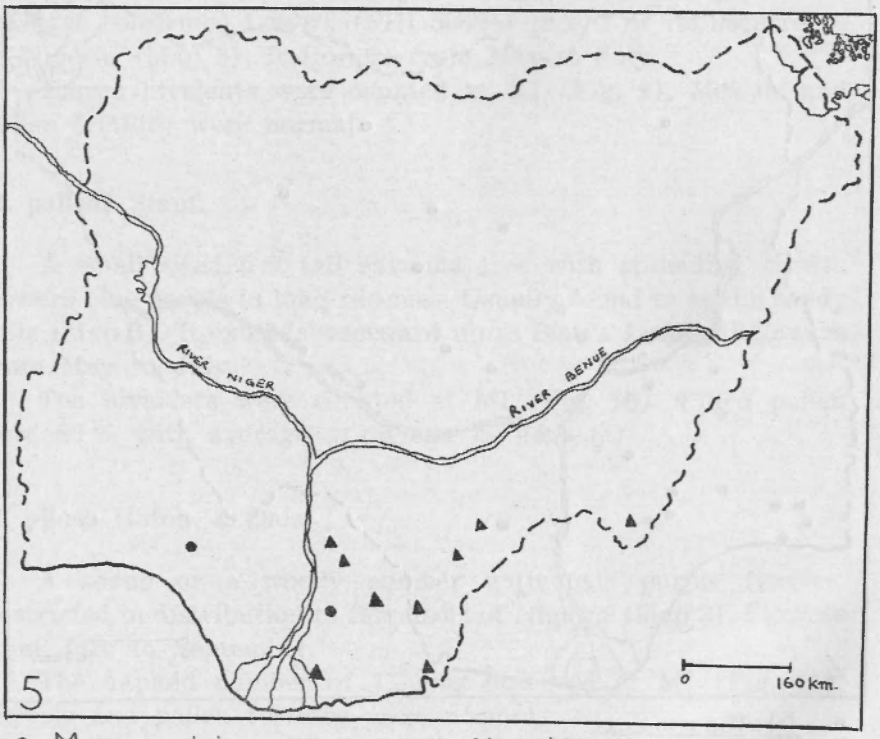
Ghana and southwards up to Angola. The flowering period is from June to August.

A haploid chromosome number of 10 was determined at MI (Fig. 13) which differs from the previous reports of n = 11 by SARKAR *et al.* (1978) and 2n = 16 by ATCHISON (1951). Meiosis and pollen formation were normal wit 94% filled pollen. The grain size was 38.4 μm.

**M. warneckei** Harms

A small sized tree with white flowers; branches and inflorescence with rusty brown pubescence. It grows in acidic sandy soils (Map 5). It flowers from May to July.

Cytological analysis revealed 11 chromosomes at MI (Fig. 14). Meiosis was normal with grain size of 32.0 $\mu$m.




• M. warneckei ▲ M. zechiana

**M. warneckei** var. **prophyrocalyx** (Dunn) Hepper

A small sized tree or a shrub with cream coloured flowers, branchlets and inflorescence densely clothed with dark brown hairs. It flowers from May to July.

A haploid count of 11 was determined at MI. The % of filled pollen was 81 and the average pollen size was 32.0 $\mu$m.

**M. zechiana** Harms

A secondary forest tree up to 10 m high with silky hairy leaflets; flowers purple in small up to 1.5 cm long lateral racemes. It is restricted in distribution to ferralsols in south eastern part of Nigeria (Map 5) and extends westwards up to Guinea and eastwards up to Cameroun. The flowering period is from January to March.

Ten bivalents were observed at AI (Fig. 15). Meiosis was normal with grain size of 38.4 $\mu$m.

## DISCUSSION

Of the 15 species presently investigated chromosome counts for 13 species and one var. (*M. warneckei* var. *prophyrocalyx*) have been reported here for the first time. Table 2 summarizes the known chromosome numbers in the genus *Millettia* and from this table it is evident that only 13.9 % of the species have been investigated cytologically and all are at diploid level. Majority of the investigated species are based on the base number of 11 followed by 10. It is quite likely that the base number of 11 is the primary base number for this genus, which is also common in the tribe Tephrosieae to which this genus belongs and other numbers of 8, 10 & 12 are derived numbers through aneuploidy.

*Millettia thonningii* is the only widely distributed species and the remaining species are restricted in their distribution. The occurrence of *M. irvenei, M. mannii, M. pallens* and two vars. of *M. warneckei* is new records for Nigeria. KEAY *et al.* (1964) did not record the fruits of *M. conraui,* but during the present study we have recorded pods with mature seeds of this species from Ewu, Bendel State, Nigeria for the first time. Distribution maps of the presently investigated species are provided here for the first time.

TABLE 1

Accession of material used with their chromosome numbers

| Taxon | Acc. No. | Source | Flowering period | n |
|---|---|---|---|---|
| *Millettia barteri* (Benth.) Dunn | HUSAINI 192 | AGBEDE, BENDEL STATE | 2-4 | 10 |
| *M. chrysophylla* Dunn | HUSAINI 228 | BENIN-AUCHI ROAD, BENDEL STATE | 4-6 | 10 |
| *M. conraui* Harms | HUSAINI 204 | EWU, BENDEL STATE | 3-5 | 10 |
| *M. dinklagei* Harms | HUSAINI 222 | BENIN-ORE ROAD BENDEL STATE | 3-5 | 11 |
| *M. drastica* Welw. et Bak. | HUSAINI 069 | IGARRA, BENDEL STATE | 2-4 | 8 |
| *M. griffoniana* Baill. | HUSAINI 139 | AGBEDE, BENDEL STATE | 3-6 | 10 |
| *M. irvinei* Hutch. & Dalz. | HUSAINI 217 | BENIN-ORE ROAD BENDEL STATE | 3-6 | 11 |
| *M. macrophylla* Benth. | HUSAINI 241 | OKRIKA, RIVERS STATE | 5-7 | 11 |
| *M. mannii* Bak. | HUSAINI 248 | OWERRI, IMO STATE | 5-7 | 11 |
| *M. pallens* Stapf. | HUSAINI 230 | AUCHI-AGENEBODE ROAD, BENDEL STATE | 5-7 | 10 |
| *M. pilosa* Huch. & Dalz. | HUSAINI 270 | BENIN CITY, BENDEL STATE | 7-9 | 11 |
| *M. rhodantha* Baill. | HUSAINI 229 | AUCHI-AGENEBODE ROAD, BENDEL STATE | 7-9 | 12 |
| *M. thonningii* Bak. | HUSAINI 177 | AUCHI-OKENNE ROAD, BENDEL STATE | 6-8 | 10 |
| *M. warneckei* var. *warneckei* Harms | HUSAINI 156 | BENIN-ORE ROAD BENDEL STATE | 4-6 | 11 |
| *M. warneckei* var. *prophyrocalyx* Hepper | HUSAINI 240 | IHIALA, IMO STATE | 5-7 | 11 |
| *M. zechiana* Harms | HUSAINI 127 | OKRIKA, RIVER STATE | 1-3 | 10 |

TABLE 2

Known chromosome numbers in the genus *Millettia*

| Taxon | n | 2n | X | Author |
|---|---|---|---|---|
| *M. auriculata* | 11 | | 11 | BIR & KUMARI, 1973 |
| | 11 | | 11 | BIR & KUMARI, 1977 |
| | 10 | | 10 | SANJAPPA & DASGUPTA, 1977 |
| *M. blackii* | | 22 | 11 | HEXOB, 1935 |
| *M. barterii* | 10 | | 10 | Present report |
| *M. cinerea* | 8 | | 8 | MEHRA & HANS, 1969 |
| | 8 | | 8 | MEHRA & HANS, 1971 |
| | 8 | | 8 | MEHRA, 1976 |
| *M. chrysophylla* | 10 | | 10 | Present study |
| *M. conraui* | 10 | | 10 | Present study |
| *M. dasyphylla* | | 16 | 8 | TOXOPEUS, 1952 |
| *M. dinklagei* | 11 | | 11 | Present report |
| *M. drastica* | 8 | | 8 | Present report |
| *M. griffoniana* | 10 | | 10 | Present report |
| *M. irvinei* | 11 | | 11 | Present report |
| *M. japonica* | | 16 | 8 | KAWAKAMI, 1930 |
| *M. lanepoolei* | | 24 | 12 | MANGENOT & MANGENOT, 1969 |
| *M. macrophylla* | 11 | | 11 | Present report |
| *M. mannii* | 11 | | 11 | Present report |
| *M. nigrescens* | | 24 | 12 | TIXIER, 1965 |
| *M. ovalifolia* | | 20 | 10 | ATCHISON, 1951 |
| | 10 | | 10 | SANJAPPA & DASGUPTA, 1977 |
| | 11 | | 11 | SAREEN *et al.*, 1974 |
| | | 22 | | SAREEN & SINGH, 1976 |
| *M. pallens* | 10 | | 10 | Present report |
| *M. pendula* | | 22 | 11 | BIR & KUMARI, 1978 |
| *M. pilosa* | 11 | | 11 | Present report |
| *M. rhodantha* | | 24 | 12 | MANGENOT & MANGENOT, 1958, 1962 |
| | | 12 | | Present report |
| *M. thonningii* | | 16 | 8 | ATCHISON, 1961 |
| | 11 | | 11 | SARKAR *et al.*, 1978 |
| | 10 | | 10 | Present report |
| *M. warneckei* | 11 | | 11 | Present report |
| *M. warneckei* var. *prophyrocalyx* | 11 | | 11 | Present report |
| *M. zechiana* | 10 | | 10 | Present report |

## REFERENCES

ATCHISON, E.

1951 Studies in Leguminosae. VI chromosome numbers among tropical woody species. *Amer. Jour. Bot.*, **38**: 538-547.

BIR, S. S. & KUMARI, S.

1973 *In* IOPB chromosome number reports XLI. *Taxon*, **22**: 459-464.

1977 Evolutionary status of Leguminosae from Pachmarhi, Central India. *Nucdeus*, **20**: 94-98.

1978 *In* IOPB chromosome number reports LIX. *Taxon*, **27**: 53-61.

GOLDBLATT, P.

1981 Cytology and Phylogeny of Leguminosae. *In* «Advances in Legume Systematics» part II. Royal Botanical Garden, Kew, England. Ministry of Agriculture, Fischeries and Food. p. 427-464.

HEXOB, B.

1935 Kapnocnctemtnheckun ahanne tpnobi Galegeae Brown. *Tp. Enom. H. N. Hnct. (Tomck)*, **1**: 143-196.

HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M.

1958 Flora of West Tropical Africa. *Crown Agents for overseas govt. and adminis. Millbank, London*, p. 439-557.

KAWAKAMI, I.

1930 Chromosome numbers in Leguminosae. *Bot. Mag. (Tokyo)*, **44**, 522: 319-328.

KEAY, R. W. J., ONOCHIE, C. F. A. & STANFIELD, D. P.

1964 Nigerian Trees Vol. II, *Federal Department of Forest Research, Ibadan, Nigeria*, p. 495.

MANGENOT, S. & MANGENOT, G.

1957 Nombres chromosomiques nouveaux chez diverses dicotyledons et monocotyledons d'Afrique Occidentale. *Bull. Jard. Bot. Etat (Bruxelles)*, **27**: 639-654.

1958 Deuxième liste de nombres chromosomiques nouveaux chez diverses dicotyledones et monocotyledones d'Afrique occidentale. *Bull. Jard. Bot. Etat (Bruxelles)*, **28**: 315-329.

1962 Enquête sur les nombres chromosomiques dans une collection d'espèces tropicales. *Rev. Cytol. Biol. Veg.*, **25**: 411-447.

MEHRA, P. N.

1976 Cytology of Himalayan Hardwoods. *Sree Saraswaty Press, Calcutta.*

MEHRA, P. N. & HANS, A. S.

1969 *In* IOPB chromosome number reports XXI. *Taxon*, **18**: 310-315.

1971 Cytological observations on arborescent Leguminosae of eastern Himalayas. *Nucleus*, **14**: 144-152.

SANJAPPA, M. & DASGUPPA, A.

1977 *In* IOPB chromosome number reports LVI. *Taxon*, **26**: 257-274.

SAREEN, T. S., KHOSLA, P. K. and PRATAP, R.

1974 *In* IOPB chromosome number reports XLV. *Taxon*, **23**: 619-624.

SAREEN, T. S. & SINGH, D. P.

1976 Cytological studies in some north Indian Leguminosae. *Proc. Indian Sci. Congr. Assoc.,* **63**: 122-123.

TIXIER, P.

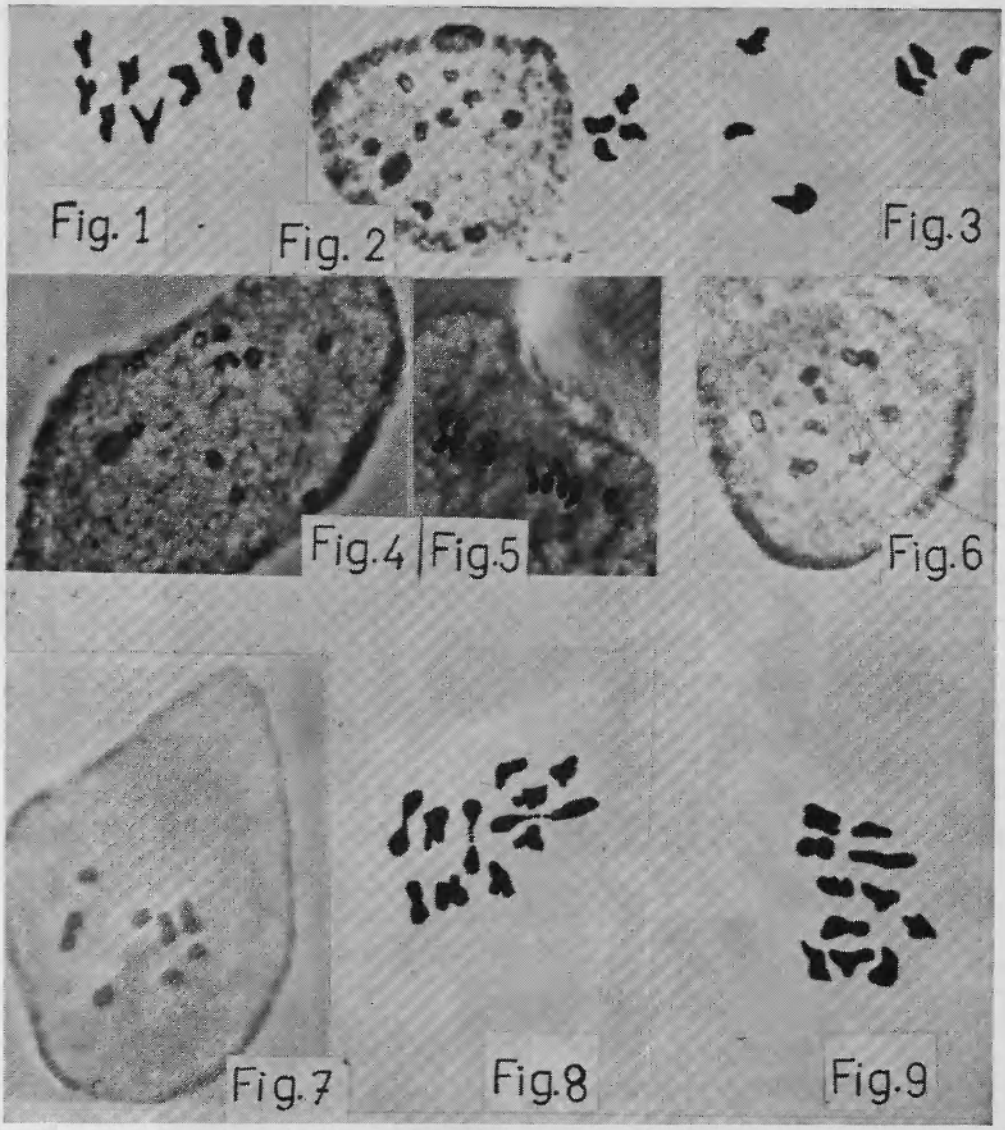
1965 Données cytologiques sur quelques Legumineuses cultivees cu spontanées du Vietnam et du Laos. *Rev. Cytol. Biol. Veg.,* **28**: 133-155.

TOXOPEUS, H. J.

1952 Studies in the breeding of *Derris elliptica* and *Derris malacensis* II. Cross breeding, cytological observations, genetic system. *Euphytica,* **1**, 3: 175-183.

WILLIS, J. C. & AIRYSHAW, H. K.

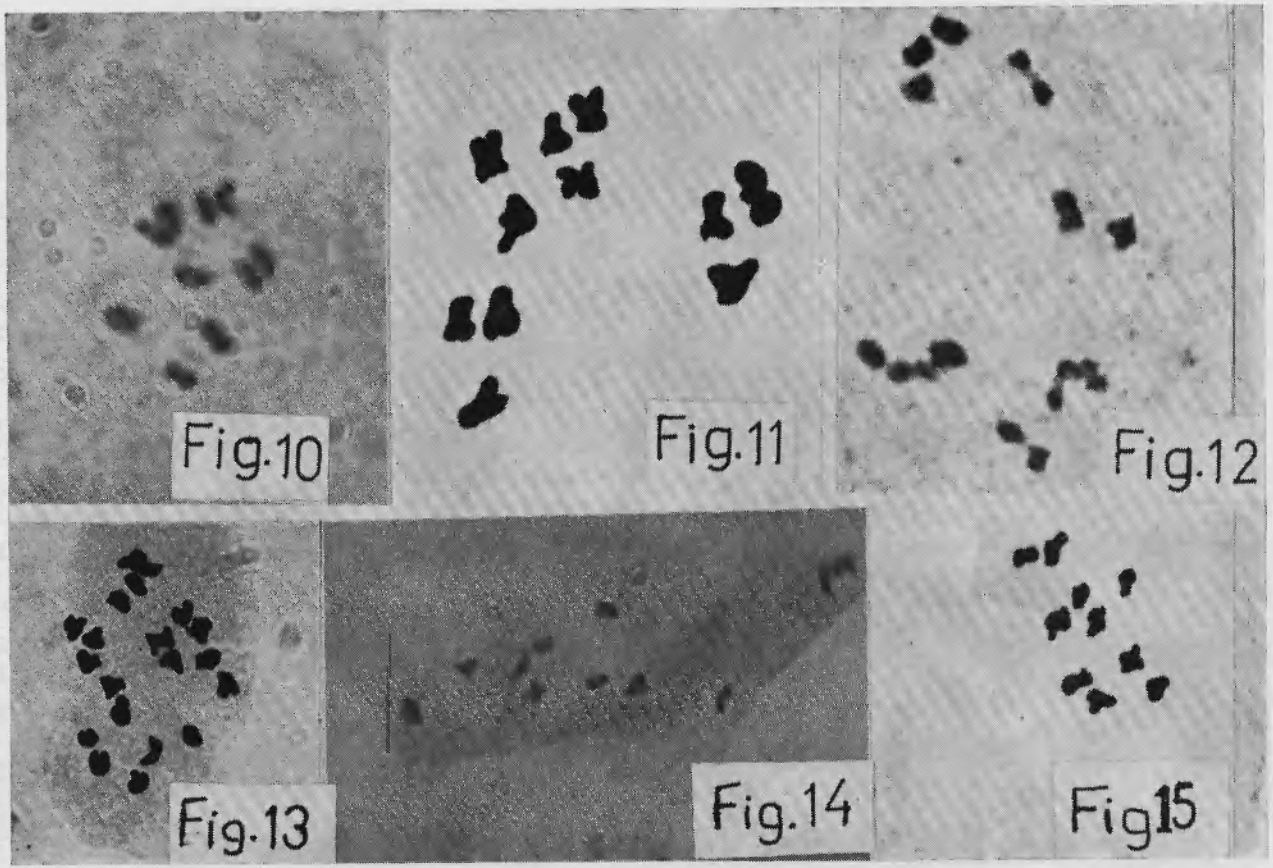
1973 A dictionary of the flowering plants and ferns. 3th ed. *Cambridge University Press, London.*




Chromosomes in the genus *Milletia* Wight & Arn.

1 — *M. barteri* (n = 10, M-I); 2 — *M. chrysophylla* (n = 10, Diak.); 3 — *M. conraui* (n = 10, M-I); 4 — *M. dinklagei* (n = 11, Diak.); 5 — *M. drastica* (n = 8, M-I; 6 — *M. griffeniana* (n = 10, M-I); 7 — *M. irvinei* (n = 11, M-I); 8 — *M. macrophylla* (n = 11, M-I); 9 — *M. mannii* (n = 11, M-I).

× 1500.




Chromosomes in the genus *Milletia* Wight & Arn.

10 — *M. pallens* (n = 10, M-I); 11 — *M. pilosa* (n = 11, M-I); 12 — *M. rhodantha* (n = 12, M-I); 13 — *M. thonningii* (n = 10, M-II); 14 — *M. warneckei* (n = 11, M-I); 15 — *M. zechiana* (n = 10, M-I).

× 1500.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 251-280 (1984).

# ALGUMAS ESPÉCIES DE *POLYPORACEAE* NOVAS OU RARAS PARA PORTUGAL

*por*

**IRENEIA MELO** *

Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Faculdade de Ciências,
1294 Lisboa Codex

**SUMMARY**

Portuguese records are given for 6 polypore species (Basidiomycetes). Species reported as new to Portugal are *Antrodia xantha* (Fr.) Ryv., *Antrodiella semisupina* (Berk. & Curt.) Ryv., *Irpex lacteus* (Fr.) Fr., *Spongiporus inocybe* (David & Malenç.) David and *Spongiporus leucomallelus* (Murr.) David. Reference is made to *Antrodia lenis* (Karst.) Ryv. which has not been collected for the last 65 years.

A description of the fruitbodies based on the Portuguese material is given.

De uma maneira geral, podemos considerar razoavelmente conhecidos os fungos pertencentes à família *Polyporaceae* s. l. em Portugal, principalmente depois do trabalho de Pinto-Lopes (1953), que efectuou a revisão das espécies pileadas encontradas nos herbários portugueses. Ocasionais adições ao catálogo de espécies foram depois feitas por Rodrigues (1968-69) e Melo (1978, 1980, 1981, 1983). O mesmo não se aplica às espécies resupinadas que, não tendo sido submetidas a nenhuma revisão, podem revelar-se, quando convenientemente estudadas, em maior número do que aquele que é agora conhecido. Pertencem a este grupo as espécies que constituem o objectivo deste trabalho que são, na sua maioria, novidades para o catálogo micológico português, e das quais iremos dar uma descrição detalhada.

---

* Trabalho subsidiado pelo Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC), Lisboa.

**Antrodia lenis** (Karst.) Ryv. in Norw. J. Bot. **20**: 8 (1983). — Figs. 1 e 7.

Himenóforos anuais, resupinados, formando placas finas que revestem grandes extensões do substrato, frágeis, macios, mais tarde coriáceos; margem estreita, branca, bissóide; subículo muito estreito ou quase inexistente, branco. Tubos curtos, até 3 mm de comprimento, de paredes finas; poros pequenos, 5-7/mm, redondos a subangulosos, com margem inteira ou subdenticulada, brancos marfim a cremes, lustrosos. Sistema de hifas dimítico, hifas geradoras hialinas, de paredes finas, ramificadas, septadas, com ansas, de 1,5 a 3 $\mu$m de diâmetro; hifas esqueléticas hialinas, de paredes espessadas a subsólidas, de diâmetro ligeiramente superior ao das hifas geradoras, fortemente entrelaçadas, constituindo a maior parte da trama da dissepimenta. Presença de cistidíolos no himénio, de base ligeiramente dilatada e projectando-se acima dos basídios, sem incrustações. Basídios 8-14,5 $\times$ $\times$ 3,5-5 $\mu$m, com ansas na base, de paredes finas, com 4 esterigmas. Esporos hialinos, semilunares ou alantóides, de membrana fina e lisa, inamilóides, indextrinóides, acianófilos, 3,5-5 $\times$ 1-1,5 $\mu$m.

ESTREMADURA: Serra de Sintra, Pena, em tronco morto, caído no solo, 14.10.1980, *M. Correia* 4774 (LISU) e em tronco caído de *Cupressus* e de *Pinus*, 16.12.1980, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1109 e 1113 (LISU).

A espécie foi primeiro referida para Portugal por THUEMEN (1878) e depois por TORREND (1902, 1913) e por PEREIRA-COUTINHO (1919).

Os nossos exemplares revestiam velhos troncos caídos de coníferas, onde provocavam uma podridão fibrosa intensa, não se verificando, contudo, grande mudança da cor da madeira.

*A. lenis* é uma espécie de larga distribuição, sendo conhecida da Europa, América do Norte, Austrália, Tasmânia e Nova Zelândia, tendo também sido referida para os Açores (DENNIS, REID & SPOONNER, 1977), para a África Oriental (RYVARDEN & JOHANSEN, 1980) e recentemente para a Espanha (HJORTSTAM, TELLERIA, RYVARDEN & CALONGE, 1981).

**Antrodia xantha** (Fr.) Ryv. in Norw. J. Bot. 20: 8 (1973). — Fig. 2.

Himenóforos anuais, resupinados, revestindo grande extensão da parte inferior dos troncos tombados, frágeis, macios, quando secos quebradiços, sabor muito amargo; margem estreita e branca; subículo estreito, raramente indo além de 0,5 mm, branco. Tubos de 1 a 5 mm de comprimento, brancos ou amarelados. Poros pequenos, 4-6/mm, arredondados, de cor amarela-enxofre no material fresco, tornando-se mais tarde cremes. Sistemas de hifas dimítico, hifas geradoras de 2,2 a 4 μm de diâmetro, de paredes finas ou levemente espessadas, ramificadas, septadas, com ansas. Hifas esqueléticas dominando em todo o himenóforo, 3 a 5,5 μm de diâmetro, de paredes mais ou menos espessadas, não ramificadas. Paredes dilatando em KOH. Presença de cistidíolos no himénio, não se projectando acima dos basídios, sem incrustações. Basídios de 13-17 × 4-5 μm, com ansas na base, achavados, com 4 esterigmas de 3 a 4 μm de comprimento. Esporos 3,5-5,5 × 1--1,5 μm, cilíndricos a alantóides, hialinos, membrana fina e lisa, inamilóides, indextrinóides e acianófilos.

RIBATEJO: Infantado, E. N. 10, em tronco caído de *Pinus pinaster*, 3.3.1983, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1954 (LISU).

Espécie nova para Portugal.

O exemplar de *Antrodia xantha* revestia grande parte de um tronco caído de *Pinus pinaster*, onde provocava uma intensa podridão castanha cúbica.

Como acentuou RYVARDEN (1976), a cor viva amarela-enxofre, apresentada pelos himenóforos jovens e gosto amargo tornam este fungo facilmente identificável.

Como a espécie anterior, *A. xantha* tem uma larga distribuição, sendo conhecida da Europa, América do Norte, Austrália e Nova Zelândia.

**Antrodiella semisupina** (Berk. & Curt.) Ryv., A preliminary polypore flora of East Africa: 261 (1980). — Figs. 3 e 9.

Himenóforos anuais, resupinados a resupinado-reflectidos, dando neste caso lugar à formação de chapéus muito pequenos, que se projectam 2 a 4 mm do substrato, adnados ou levemente

levantados na margem, duros e resinosos quando secos; margem estéril, distinta pelo menos na forma resupinada, estreita, pubescente, mais clara que os poros; subículo e contexto muito estreitos, não indo além de 1 mm, de cor creme clara. Tubos curtos, concolores com os poros, de 1 a 2 mm de comprimento, de paredes finas. Poros de cor creme ou de cor de mel, pequenos, 4-6/mm, arredondados ou mais ou menos alongados, de margens ligeiramente dentadas. Sistema de hifas dimítico-trimítico, hifas geradoras de 1,7-3 μm de diâmetro, de membrana fina, ramificadas, septadas, com ansas. Hifas esqueléticas dominando na trama da dissepimenta e do contexto, de 2,5 a 5 μm de diâmetro, de membrana muito espessada, quase subsólidas, por vezes ligeiramente sinuosas. Presença de hifas esqueléticas ramificadas, de diâmetro ligeiramente inferior ao das anteriores, de membrana espessada, irregulares, com pequenas ramificações laterais. Basídios 9-12 × 3,5-5 μm, aclavados, com 4 esterigmas de aproximadamente 3 μm de comprimento. Esporos 3-3,7 × 1,9-2,5 μm, elipsóides, de membrana fina e lisa, hialinos, inamilóides, indextrinóides e acianófilos.

BEIRA ALTA: Arrifana (a 7 km da Guarda), em cepo de *Pinus*, 14.5.1982, *J. Cardoso* 132 (LISU).

Espécie nova para Portugal.

O material português é muito escasso; trata-se de himenóforos pouco desenvolvidos, crescendo sobre um cepo descorticado de *Pinus*, causando uma podridão fibrosa branca. Segundo NIEMELÄ & RYVARDEN (1983), as espécies de *Antrodiella* encontram-se frequentemente associadas com outros poliporos, crescendo sobre ou perto dos seus himenóforos, o que não se verificou com os espécimes descritos.

*A. semisupina* é uma espécie de larga distribuição, encontrando-se na Europa, África, América do Norte, Austrália e Nova Zelândia.

**Irpex lacteus** (Fr.) Fr., Elench. Fung. 1: 145 (1828). — Figs. 4 e 10.

Himenóforos anuais, resupinados a resupinado-reflectidos ou mesmo pileados, primeiro isolados, mais tarde coalescendo e formando placas que podem atingir até 20 cm de comprimento. Chapéus pequenos, projectando-se 1 a 1,5 cm do substrato, con-

cêntricamente sulcados e zonados, aveludado-tomentosos, depois hirsutos, de cor branca acinzentada ou cinzenta amarelada, margem mais clara, aveludada. Himénio revestindo poros ou dentes irregulares, mais ou menos achatados, até 5 mm de comprimento, brancos ou cremes. Contexto até 1 mm de espessura, branco, por vezes duplo, coriáceo. Sistema de hifas dimítico, hifas geradoras de 3 a 5 $\mu$m de diâmetro, de membrana fina ou ligeiramente espessada, ramificadas, com septos simples. Hifas esqueléticas de 3,5 a 7 $\mu$m de diâmetro, de membrana muito espessada. Cistídios abundantes, de 6 a 9 $\mu$m de diâmetro, incrustados, mais ou menos cilíndricos, com ápice obtuso, originando-se na trama ou no subhiménio e projectando-se acima do himénio. Basídios 18-23 $\times$ $\times$ 5-6 $\mu$m, aclavados, com 4 esterigmas. Esporos 4,5-6 $\times$ 2-3 $\mu$m, oblongo-elipsóidais a subcilíndricos, hialinos, de membrana fina e lisa, inamilóides, indextrinóides e acianófilos.

MINHO: Estrada Soajo-Arcos de Valdevez, a 12 km de Arcos de Valdevez, num caule velho de *Cytisus,* 18.3.1981, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1247 (LISU); Parque Nacional Peneda-Gerês, Mata do Ramiscal, em ramo apodrecido de *Echinospartum lusitanicum,* 26.5.1982, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1730 (LISU). TRAS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Bragança, Castrelos, em ramo de *Ailanthus altissima,* 14.10.1983, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 2186 (LISU); Lamego, Bigorne, em caule de *Cytisus,* 7.4.1983, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 2017 (LISU). BEIRA ALTA: Mangualde, Matados, em ramos queimados de *Cytisus striatus* 4.4.1983, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1977, 1978 (LISU); Guarda, João Bravo, em soca de *Cytisus,* 5.4.1980, *J. Cardoso* 110 (LISU); Guarda, João Bragal de Cima, na base de caule de *Cytisus,* 18.4.1981, *J. Cardoso* 120 (LISU); Guarda, Arrifana, em cepos e caules queimados de *Cytisus,* 14.5.1982, *J. Cardoso* 129 (LISU).

Espécie nova para Portugal.

*I. lacteus* está associado a uma podridão fibrosa branca do hospedeiro. Os espécimes portugueses cresciam todos sobre angiospérmicas, mas há notícia de que este fungo também se pode encontrar atacando coníferas (MAAS GEESTERANUS, 1974).

Como acentuou RYVARDEN (1978), à primeira vista, os exemplares resupinados de *I. lacteus* podem ser confundidos com espécimes de *Schizopora paradoxa;* o exame microscópico permite distinguir rapidamente as duas espécies, pois a última apresenta septos com ansas e não possui cistídios.

Parece que a ditribuição de *I. lacteus* está confinada ao Hemisfério Norte, encontrando-se na Europa e nos Estados Unidos da América.

**Spongiporus inocybe** (David & Malenç.) David in Bull. Soc. Linn. Lyon **49**: 8 (1980). — Figs. 5, 8 e 11.

*Tyromyces inocybe* David & Malenç. in Bull. Soc. Myc. Fr. **94**: 406-407 (1978).

Himenóforos anuais ou bienais, resupinados, resupinado-reflectidos ou dimidiados, isolados ou concrescentes e formando pequenas placas de contorno irregular. Chapéus pequenos, projectando-se até 1,5 cm do substrato, distinguindo-se nitidamente a parte que se desenvolveu no ano anterior, de cor cinzenta amarelada, da parte nova de cor branca ou creme, com margem um pouco inflectida, branca e cotanilhosa nos espécimes resupinados. Poros brancos quando jovens, mais tarde creme amarelados, pequenos, 4-5/mm, arredondados ou subangulosos por vezes alongados, margem inteira e ligeiramente pruinosa. Tubos concolores com os poros, dispostos em uma ou em duas camadas, curtos, até 2 mm de comprimento, de paredes delgadas, papiráceas. Subículo e contexto muito finos, brancos, cotanilhosos, de gosto amargo. Sistema de hifas monomítico, hifas geradoras de 2,5 a 5 $\mu$m de diâmetro, ramificadas, com ansas nos septos, de membrana fina ou espessada, ao nível do subhiménio, por vezes apresentando lúmen irregular e sinuoso, nodulosas. Cistídios pouco frequentes ou numerosos, dispostos de uma forma irregular, projectando-se acima do himénio, dilatados na parte média, de membrana espessada, incrustados no ápice, 20-25(30) $\times$ 5-8 $\mu$m. Basídios 15-18 $\times$ 3,5-4 $\mu$m, aclavados ou com uma leve constrição na parte média, com 4 esterigmas. Esporos 5-5,5 $\times$ 1,5-2 $\mu$m, cilíndricos a alantóides, hialinos, de membrana fina e lisa, inamilóides, indextrinóides e acianófilos.

BEIRA LITORAL: Mealhada, Buçaco, em tronco de *Cupressus lusitanica*, 8.4.1983, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 2027 (LISU). ESTREMADURA: Lisboa, Monsanto, em ramo apodrecido de *Pinus pinea*, 19.6.1978, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 398 (LISU) e em ramos apodrecidos de *Cupressus*, 23.1.1979, *M. Correia & J. Cardoso* 4690 (LISU).

Espécie nova para Portugal.

*S. inocybe* está associado a uma podridão castanha cúbica do hospedeiro. Os espécimes portugueses cresciam todos sobre coníferas.

Segundo DAVID & MALENÇON (1978), *S. inocybe* é uma espécie termófila, que parece relativamente frequente na região mediterrânica. Por enquanto a sua distribuição é restrita, só estando assinalado em França, Espanha e agora em Portugal, mas é provável que se encontre noutros países da orla mediterrânica.

Os espécimes portugueses apresentam uma grande variabilidade na forma, sendo de assinalar a presença de himenóforos bienais, com os tubos dispostos em duas camadas. Os cistídios apresentam um diâmetro ligeiramente inferior ao descrito pelos autores acima citados, mas julgamos que o conjunto das características permite incluir os nossos espécimes em *S. inocybe*.

**Spongiporus leucomallelus** (Murr.) David in Bull. Soc. Linn. Lyon **49**: 23 (1980). — Figs. 6, 12 e 13.

*Tyromyces leucomallelus* Murr. in Torr. Bot. Club. Bull. **67**: 63 (1940).

Himenóforos anuais, resupinados, resupinado-reflectidos ou dimidiados, chapéus pequenos, projectando-se até 3 cm do substrato, com margem aguda, pubescentes ou glabros, muitas vezes radialmente rugosos, brancos quando jovens, mais tarde zonados, com zonas acastanhadas ou castanho-amareladas. Poros primeiro brancos depois creme amarelados, pequenos, 3-4/mm, angulosos, por vezes levemente alongados, com margem finamente denteada. Tubos concolores com os poros, dispostos numa só camada, atingindo por vezes 10 mm de comprimento, de paredes muito finas, quando secas papiráceas, frágeis e quebradiças. Contexto branco, até 3 mm de espessura, de gosto muito amargo. Sistema de hifas monomítico, hifas geradoras de paredes finas ou irregularmente espessadas, ramificadas, com ansas nos septos, de 2 a 4,5 $\mu$m de diâmetro, ligeiramente mais finas na dissepimenta. Gloeocistídios projectando-se acima do himénio, raros ou abundantes, aclavados e obtusos, de paredes finas, 15-35(42) $\times$ 5-8 $\mu$m. Basídios 13-18 $\times$ $\times$ 4-4,5 $\mu$m, cilíndrico-aclavados, com 4 esterigmas. Esporos 4,5-

-5,5(6) × 1,6-2 μm, hialinos, cilíndricos ou alantóides, de membrana fina e lisa, inamilóides, indextrinóides e acianófilos.

TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Lamego (Parque da N. S.ra dos Remédios), em *Pinus,* 7.4.1983, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 2021 (LISU). BEIRA LITORAL: Mealhada, Buçaco, em ramo de *Picea,* 19.11.1981, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1427 (LISU); Coja, Mata da Margaraça, em cepo de *Pinus,* 17.11.1981, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1393 (LISU) e em *Arbutus unedo,* 18.11.1981, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1407 (LISU). ESTREMADURA: Óbidos, Serra d'El-Rei, nos ramos altos de *Pinus,* 3.2.1981, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1160 (LISU); Maïra (Tapada), em cepos descorticados de *Pinus pinaster,* 6.1.1981, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1116 (LISU); Bucelas, em tronco apodrecido de *Pinus,* 23.11.1982, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1820 (LISU); Serra de Sintra, Pena, em ramos caídos de *Pinus,* 16.12.1980, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1110 (LISU); Queluz (Matinha), em tronco apodrecido de *Pinus,* 17.11.1982, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1812, 1813 e 1814 (LISU); Cascais, Guincho, em troncos mortos de *Pinus,* 29.12.1977, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 210 (LISU); Costa da Caparica, Fonte da Telha, em *Pinus pinea,* 7.12.1982, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1855 (LISU); Fernão Ferro, em troncos mortos de *Pinus,* 4.11.1981, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1344 (LISU); Serra da Arrábida, Valongo, em tábua de pinho, 14.10.1981, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1325 (LISU). RIBATEJO: Infantado, em ramos apodrecidos de *Pinus,* 21.10.1980, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1031 e 1032 (LISU). ALGARVE: Barranco dos Pisões, em ramo apodrecido de *Pinus,* 15.3.1983, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1628 (LISU).

Espécie nova para Portugal.

*S. leucomallelus* encontra-se largamente distribuído na Europa e na América do Norte e provoca uma podridão castanha cúbica no hospedeiro. Como geralmente só ataca madeira morta, não é grande a sua importância fitopatológica. Em Portugal foram encontrados espécimes do Norte ao Sul do País, quase que exclusivamente sobre coníferas. Contudo, um dos exemplares desenvolvia-se sobre uma angiospérmica, *Arbutus unedo.* De acordo com a literatura existente, a espécie cresce exclusivamente sobre coníferas; somente BOURDOT & GALZIN (1928) assinalam também angiospérmicas como hospedeiros possíveis.

Nos espécimes portugueses encontramos, nas hifas do contexto e da dissepimenta, um espessamento irregular, como já tinha sido assinalado por DAVID (1980). Só ao nível do subcículo e da margem dos tubos as hifas apresentam membrana fina. De acordo com KOTLABA & POUZAR (1964), o espessamento basal

que se observa em alguns gloeocistídios não é mais que o resultado da coagulação do seu conteúdo oleaginoso.

**AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos técnicos deste Museu, JOSÉ CARDOSO e MANUEL CORREIA, a dedicada colaboração prestada durante a elaboração deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA CITADA

COUTINHO, A. X. P.

1919 *Eubasidiomycetes Lustanici herbarii Universitatis Olisiponensis.* Imprensa de Manuel Lucas Torres. Lisboa.

DAVID, A.

1980 Étude du genre *Tyromyces* sensu lato: repartition dans les genres *Leptoporus, Spongiporus* et *Tyromyces* sensu stricto. *Bull. Soc. Linn. Lyon* **49**: 6-56.

DAVID, A. & G. MALENÇON

1978 *Tyromyces inocybe* et *Perenniporia rosmarini,* polyporaceae nouvelles de la région méditerranéenne. *Bull. Soc. Myc. Fr.* **94**: 395-408.

DENNIS, R. W. G., D. A. REID & B. SPOONER

1977 The fungi of the Azores. *Kew Bulletin* **32** (1): 85-136.

HJORTSTAM, K., M. T. TELLERIA, L. RYVARDEN & F. D. CALONGE

1981 Notes on the Aphyllophorales of Spain. II. *Nova Hedwigia* **34**: 525-538.

KOTLABA, F. & Z. POUZAR

1964 *Tyromyces gloeocystidiatus* Kotl. et Pouz. sp. nov. — A name for an old polypore. *Ceská Mykologie* **18**: 207-218.

MAAS GEESTERANUS, R. A.

1974 Studies in the genera *Irpex and Steccherinum. Persoonia* **7**: 443-581.

MELO, I.

1978 *Buglossoporus pulvinus* (Pers. ex Pers.) Donk e *Polyporus mori* Poll. ex Fr., duas espécies de *Polyporaceae* novas para Portugal. *Bol. Soc. Brot.* **52** (2.ª Sér.): 277-283.

1980 Sete espécies de *Polyporaceae* novas para Portugal. *Bol. Soc. Brot.* **53** (2.ª Sér.): 647-662.

1981 *Incrustoporia percandida* (Malenç. & Bert.) Donk e *Spongipellis spumeus* (Sow. ex Fr.) Pat., novas colheitas de fungos em Portugal. *Port. Acta Biol.* (B) **13**: 119-125.

1983 O género *Phellinus* Quél. em Portugal. *Rev. Biologia* **12**: 77-108.

NIEMELÄ, T. & L. RYVARDEN

1983 *Antrodiella citrinella:* a new polypore species. *Karstenia* **23**: 26-30.

RODRIGUES, C. C.

1968/69 Nova contribuição para o estudo das *Polyporaceae* de Portugal. *Bol. Soc. Port. Cienc. Nat.* **12** (2.ª Sér.): 155-185.

RYVARDEN, L.

1976 *The Polyporaceae of North Europe.* I. Fungiflora, Oslo, Norway.

1978 *The Polyporaceae of North Europe.* II. Fungiflora, Oslo, Norway.

RYVARDEN, L. & I. JOHANSEN

1980 *A preliminary Polypore Flora of East Africa.* Fungiflora, Oslo, Norway.

THUEMEN, F.

1878 Contributiones ad floram mycologicam lusitanicam. *J. Sci. Math. Phys. Nat. Lisboa* **6**: 229-253.

TORREND, C.

1902 Primeira contribuição para o estudo dos fungos da região Setubalense. *Brotéria* **1**: 97-150.

1913 Les Basidiomycètes des environs de Lisbonne et de la région de S. Fiel (Beira Baixa). *Brotéria,* sér. botânica, **11**: 54-98.

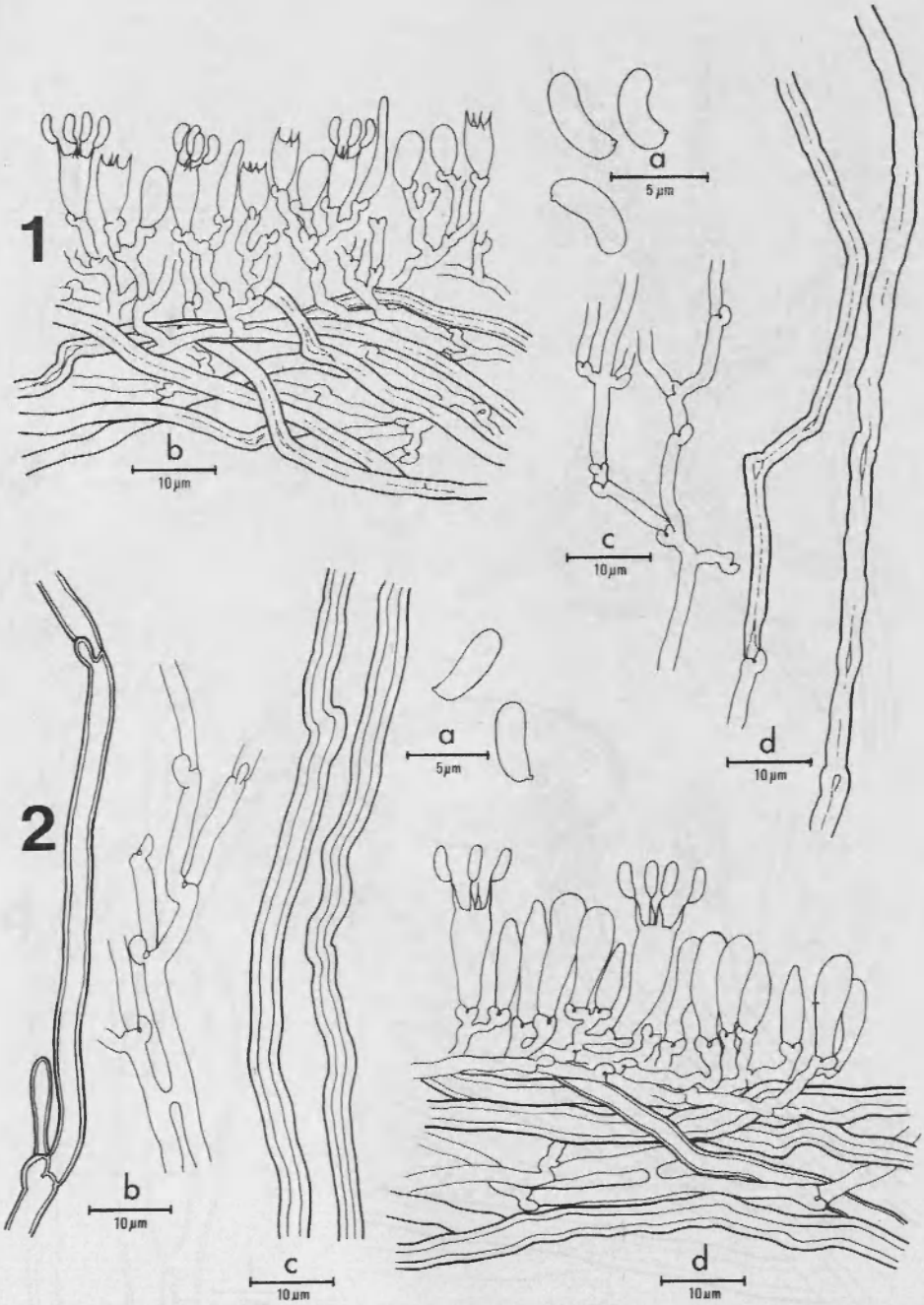



Fig. 1. — *Antrodia lenis*. a) esporos; b) fragmento do himénio com basídios e cistidiolos; c) hifas geradoras da dissepimenta; d) hifas esqueléticas da dissepimenta.

Fig. 2. — *Antrodia xantha*. a) esporos; b) hifas geradoras do subículo e da dissepimenta; c) hifas esqueléticas; d) fragmento do himénio com basídios e cistidiolos.

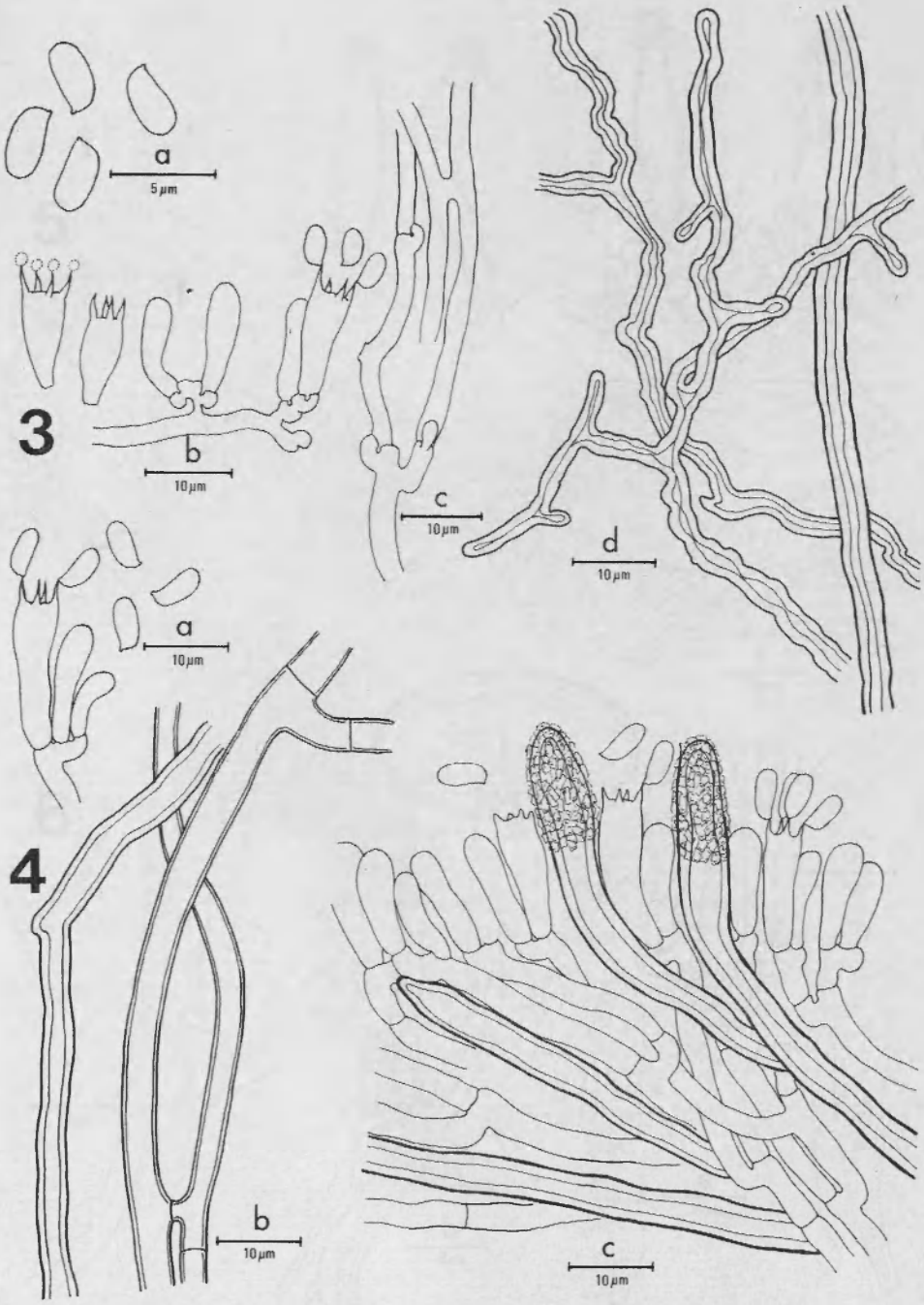
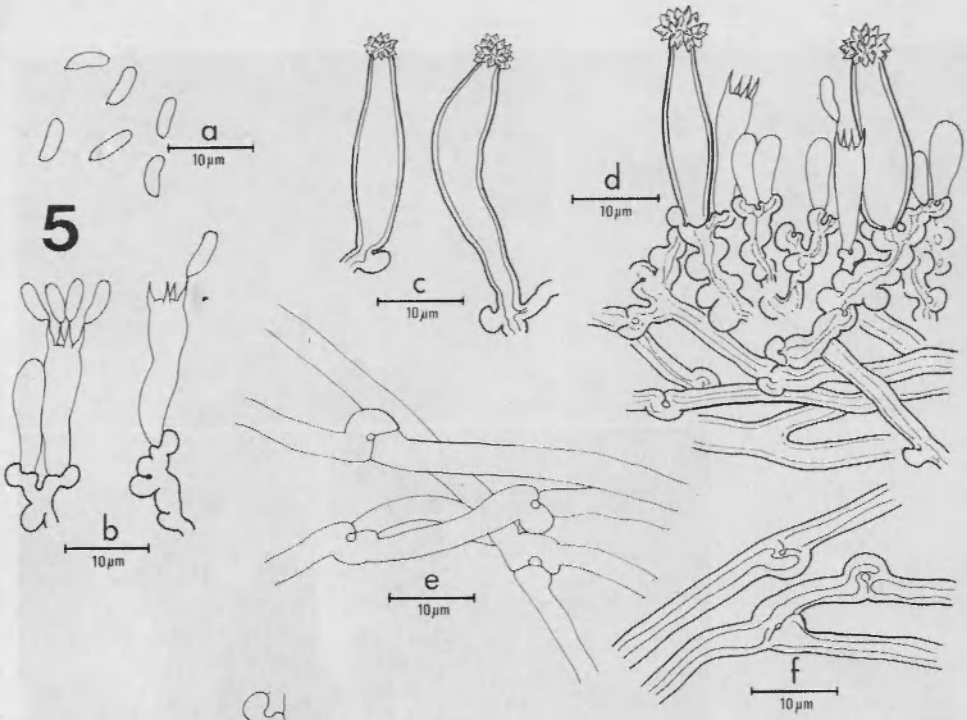



Fig. 3. — *Antrodiella semisupina*. a) esporos; b) basídios e basidiolos; c) hifas geradoras da dissepimenta; d) hifas esqueléticas ramificadas do contexto.

Fig. 4. — *Irpex lacteus*. a) esporos e basídios; b) hifas geradoras; c) fragmento do himénio.



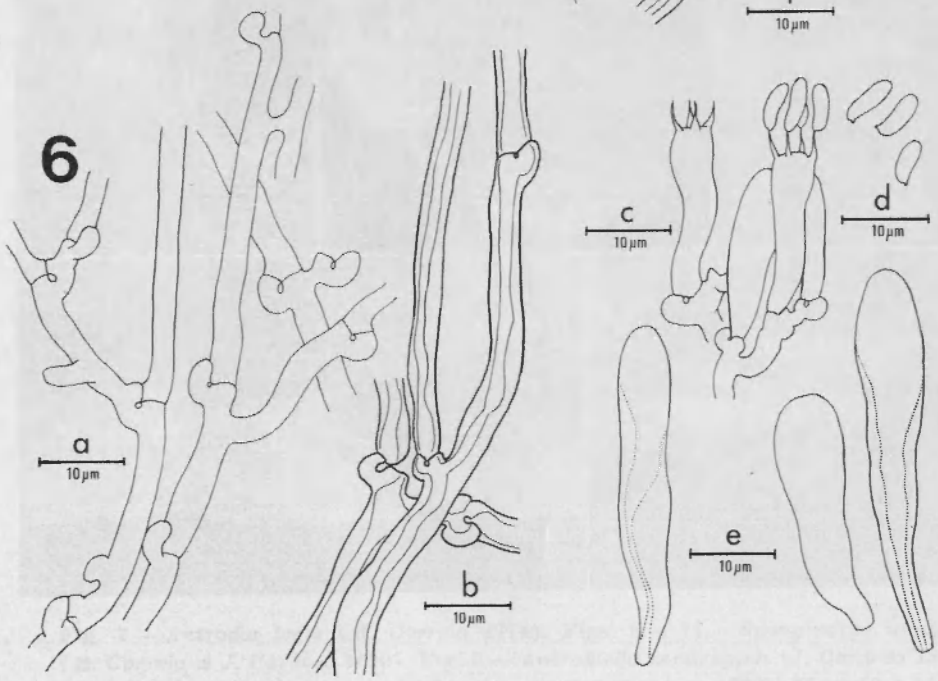




Fig. 5. — *Spongiporus inocybe*. a) esporos; b) basídios; c) cistídios; d) fragmento do himénio; e) hifas da margem do subículo; f) hifas do contexto.

Fig. 6. — *Spongiporus leucomallelus*. a) hifas do subículo; b) hifas do contexto; c) basídios; d) esporos; e) gloeocistídios.

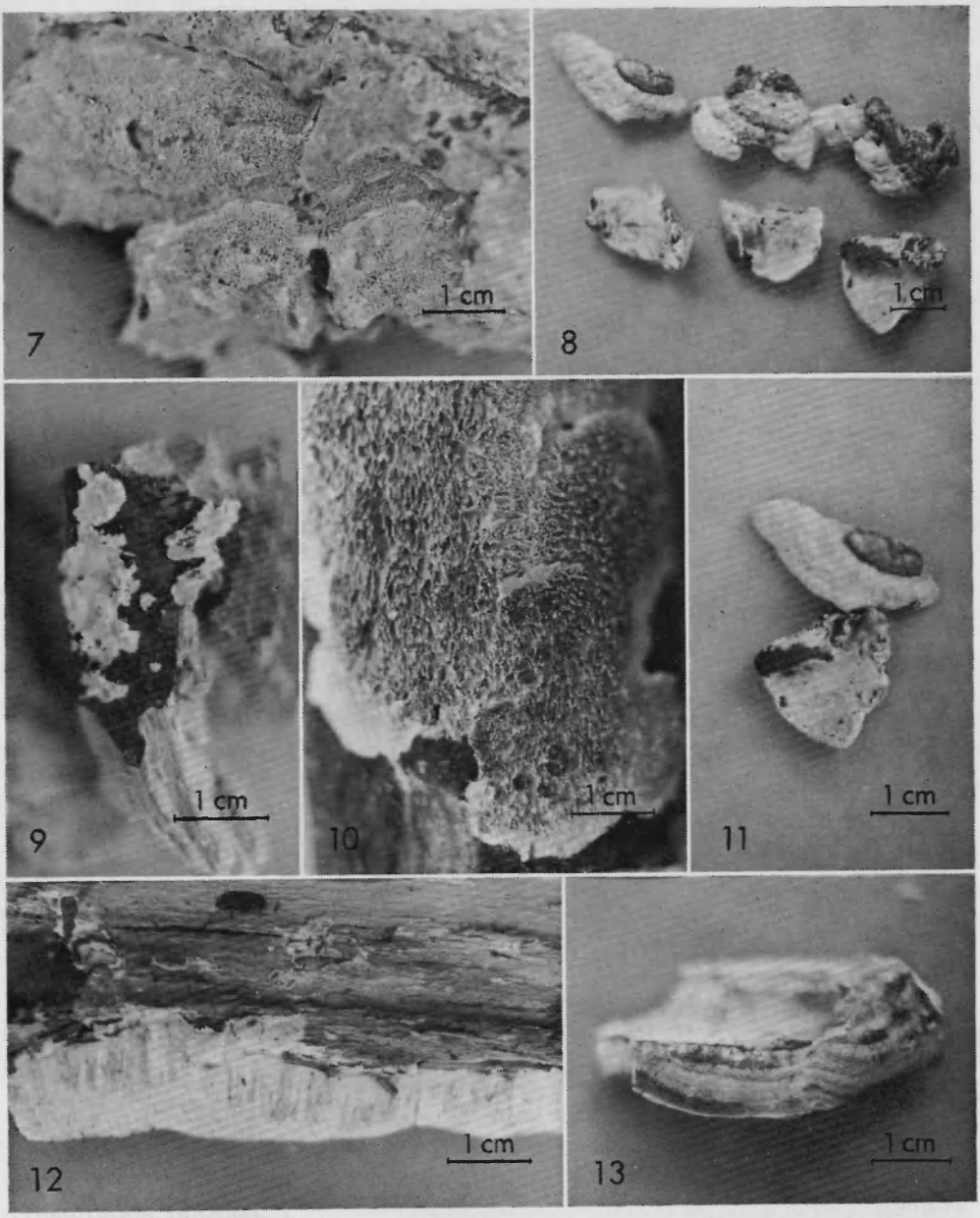



Fig. 7 — *Antrodia lenis* (*M. Correia* 4774). Figs. 8 e 11 — *Spongiporus inocybe* (*M. Correia & J. Cardoso* 4690). Fig. 9 — *Antrodiella semisupina* (*J. Cardoso* 132). Fig. 10 — *Irpex lacteus* (*I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1730). Figs. 12 e 13 — *Spongiporus leucomallelus* (*I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 1116).

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 261-264 (1984).

# CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DAS *CYANOPHYTA* DA RIA DE AVEIRO

*por*

**M. PÓVOA DOS REIS** *

SEGUNDO J. SAMPAIO (1947), o estudo das Cianófitas portuguesas parece ter sido iniciado com a colheita de *Lyngbya confervoides*, em Albufeira, por WELWITSCH, em XII-1849.

Percorrendo o trabalho de FRANÇOISE ARDRÉ [in Portug. Acta Biol. (B), 10: 37-175, 1969], verifica-se que em Portugal foram efectuadas colheitas, quer por portugueses, quer por estrangeiros, nas seguintes localidades da costa: Praia de Âncora, Montedor, Viana do Castelo, Baleal, Peniche, Magoito, Azenhas do Mar, Cabo Raso, Paredes, Cruz de El-Rei, Sesimbra, Portinho da Arrábida, Sines, Carrapateira, Sagres, Lagos, Praia do Carvoeiro, Albufeira e Faro. Estas colheitas correspondem a um total de 76 espécies, distribuídas por 22 géneros.

## ESPÉCIES ESTUDADAS DA RIA DE AVEIRO

Os Algólogos que se têm ocupado da Ria de Aveiro mencionam Clorofíceas, Feofíceas e Rodofíceas, mas até hoje não conhecemos qualquer referência a Cyanophyta. Por esse facto, resolvemos iniciar o seu estudo, mencionando neste trabalho alguns dos resultados obtidos.

---

* Centro de Fito-sistemática e Fito-ecologia (Ec C2) do Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC).

**RIVULARIACEAE**

**Calothrix pulvinata** Kütz., Syst. Alg.: 71 (1824). — Bornet et Thuret, Notes Alg.: t. 39 (1880). — Geitler in Rabenhorst's Krypt. Fl. **14**, Cyanoph. Eur.: 600, t. 374, fig. c-e (1932). — Tab. I.

Talo em tufos. Filamentos de 2-3 mm de comprimento e 15-18 μ de largura, muitas vezes brevemente dilatados na base, erecto-arqueados, providos na parte inferior de um ou dois pseudo--ramos e, um pouco acima do meio, de um fascículo deles. Bainhas incolores até castanho-amareladas com a idade, simples enquanto jovens, dispostas em camadas, formadas por peças infundibuliformes, quando adultas. Tricoma com 8-12 μ de diâmetro, terminando em pêlo curto. Célulass de comprimento ½-⅓ da largura. Heterociststos basais.

Habitat na Ria de Aveiro, no Sapal entre a Cale do Ouro e a Cale do Parrachil, em água salgada (26 %-27 % na Prea-Mar e 21 %-18 % na Baixa-Mar), VIII-1981, *P. Reis* 726 (COI).

Obs. Espécie nova para a Flora portuguesa.

Fam. **SCYTONEMATACEAE**

**Plectomena lusitanicum** P. Reis, sp. nov. — Tab. II.

Filamentis epiphytis super gramineis, 17,5-24,5 μ in diam., aliquando false ramosis; vaginis hyalinis, aetate provecta luteis; trichomate aerugineo generaliter cylindrico, 3-5-10,5 μ vel plus in diam., aliquando toruloso, cellulis dolioliformibus in nodis 3,5-7 μ longis, 3,5-17,5 μ latis; apicis cellula cupuliformi leviter depressa in superiore parte.

Habitat in salsa aqua in laguna vulgo dicta «Ria de Aveiro», in «Sapal» inter «Cale do Ouro» et «Cale do Parrachil», VIII-1981, *P. Reis* 727 (COI).

Ad *P. radiosum* Geitler filis irregulariter sinuosis et cylindraceis accedit, sed praesentia fasciculorum pseudo-ramosorum nec nullis cellulis dolioliformibus 3,5-7 μ longis et 3,5-17,5 μ latis, nec dolioliformibus constrictis, 3,3-10 μ longis et 10,14 μ latis et

cellula apicalli cupuliformi leviter depressa in superiore parte, necque rotundata, etc., multum abest.

## OSCILLATORIACEAE

**Spirulina subsalsa** Oerst, Nat. Tidskr.: 17, t. 7, f. 14 (1842). — Gomont in Ann. Sc. Nat.; 7ème Sér. Bot. **16**: 253 (1892). — Geitler in Rabenhorst's Crypt. Fl. **14**, Cyanoph. Eur.: 927, f. 593a (1932). — Frémy in Mém. Soc. Nat. Mathém. Cherbourg, **41**: 133 (1934). — Lindsted, Fl. Mar. Cyanoph. Schwed. Westh.: 57 (1943). — Tab. IIIa.

*Spirulina tenuissima* Kütz., Tab. Phyc. 26, et Phyc. Gen. 183 (1845-1849).

*Spirulina solitaris* Kütz., Phyc. Gen.: 183 et Tab. Phyc. 26 t. 37, fig. VII (1845-1849).

Talo em plena vitalidade verde-azulado ou verde-amarelado, associado ou isolado entre outras plantas, muitas vezes um pouco irregularmente, raro regularmente, retorcido, esporadicamente relaxado. Espiras contactando umas com as outras ou quase, com 3-5 $\mu$ de diâmetro. Tricoma de 1-2 $\mu$ de diâmetro, palidamente verde azulado até vermelho-violeta.

Habitat em águas salgadas: 26 %-27,5 % na Prea-Mar e 21 %-18 % na Baixa-Mar, VIII-1981, *P. Reis* 728 (COI).

**Oscillatoria limosa** Ag., Disp. Alg. Suec.: 35 (1812). — Geitler in Rabenhorst's; Krypt. Fl. **14**, Cyanoph. Eur.: 944 (1932). — Tab. IIIb.

Talo verde-azulado escuro. Tricoma direito, verde-azulado até castanho ou verde-oliva, não contraído nas paredes transversais; células com cerca de 2-5 $\mu$ de comprimento e 22 $\mu$ de largura, muitas vezes granuladas nas paredes transversais, de membrana levemente espessa.

Habitat no sapal entre Cale do Ouro e Cale do Parrachil, VIII-1981, *P. Reis* 729 (COI).

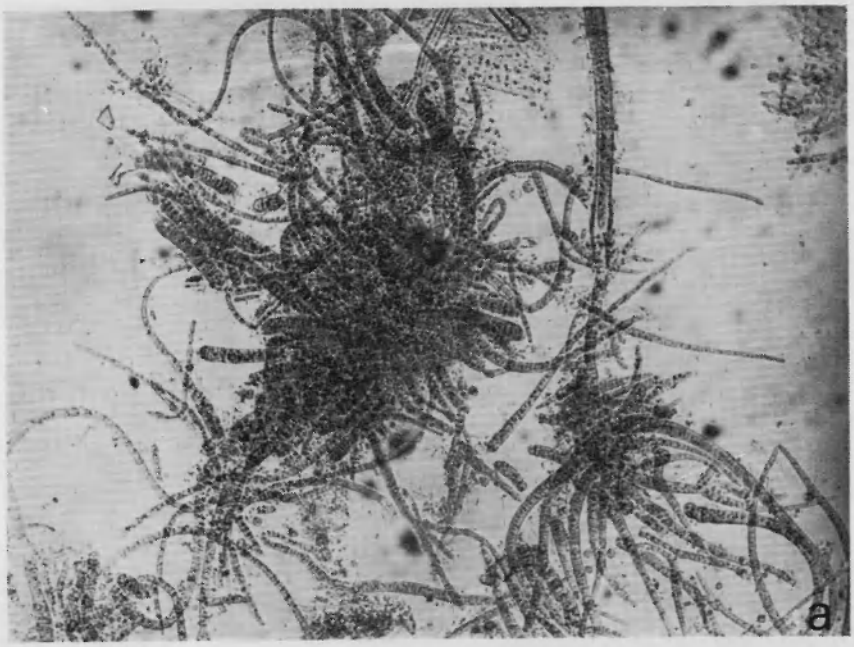
Obs. Espécie nova para a Flora portuguesa.

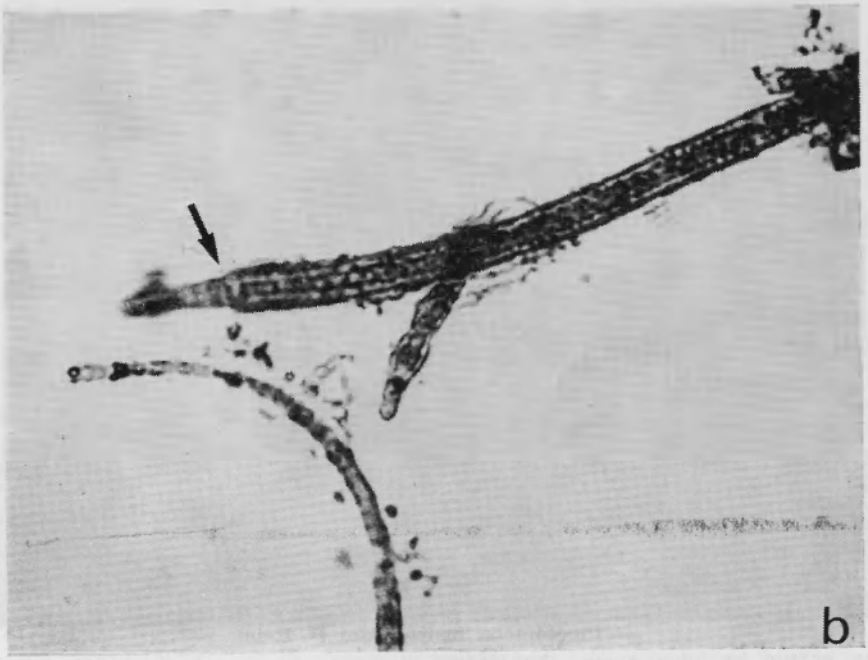
**Lyngbya majuscula** Harvey in Hooker, Engl. Fl. **5**: 370. — Gomont in Ann. Sc. Nat., 7ème Sér. Bot. **16**: 131 (1892). — Geitler in Rabenhorst's Krypt. Fl. **14**, Cyanoph. Eur.: 944 (1932). — Tab. IIIc.

Talo verde azulado-escuro até acastanhado ou verde amarelado. Filamentos longos, crespos, raro somente pouco curvos. Baínhas incolores, dispostas em camadas até 11 $\mu$ de espessura, externamente muitas vezes ásperas. Tricoma verde-azulado, verde acastanhado ou violeta-pardo, não contraído nas paredes transversais, nem adelgaçado nas extremidades, com 40 $\mu$ de diâmetro. Células muito curtas com cerca de $^1/_6$ da largura, 2-4 $\mu$ de comprimento, não granuladas nas paredes transversais. Célula apical arredondada.

Habitat na Ria de Aveiro no sapal entre a Cale do Ouro e a Cale do Parrachil em água salgada: 16 %-27,5 % na Prea-Mar e 21 %-18 % na Baixa-Mar. VIII, 1981, *P. Reis* 730 (COI).

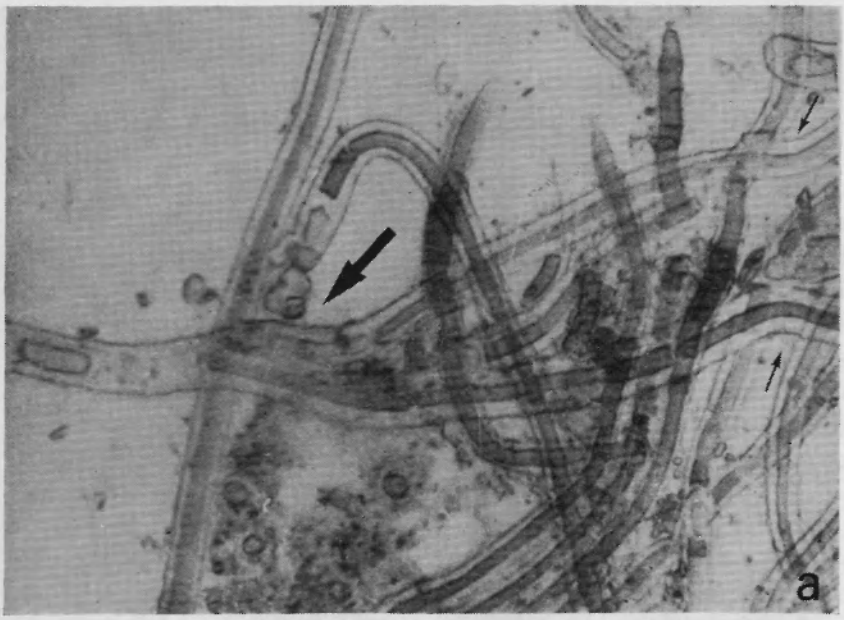
Nunc opus est nobis gratias agere ornatissimo Prof. Jubilado, Doutor ABÍLIO FERNANDES pro universis auxillis et revisione hujus operis et quoque collectorae D. MARIAE CLARAE CARVALHO quae nobiscum plantas collegit et studuit.

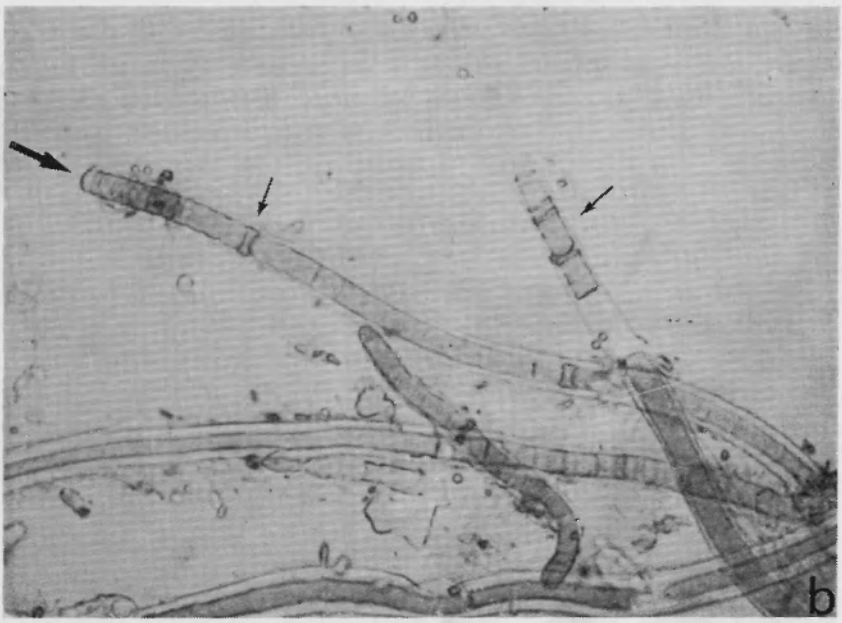



**Calothrix pulvinata** Kütz.

a — Dois tufos em propagação. × 200.
b — Bainha (seta) constituída por peças infundibuliformes. × 400.

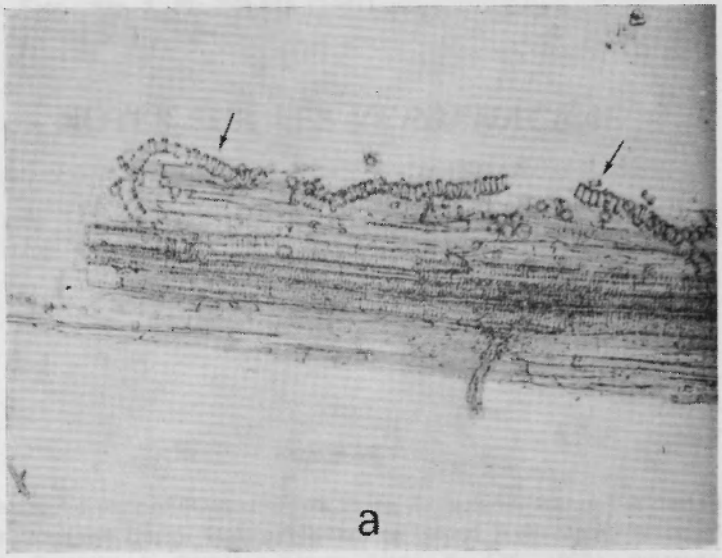


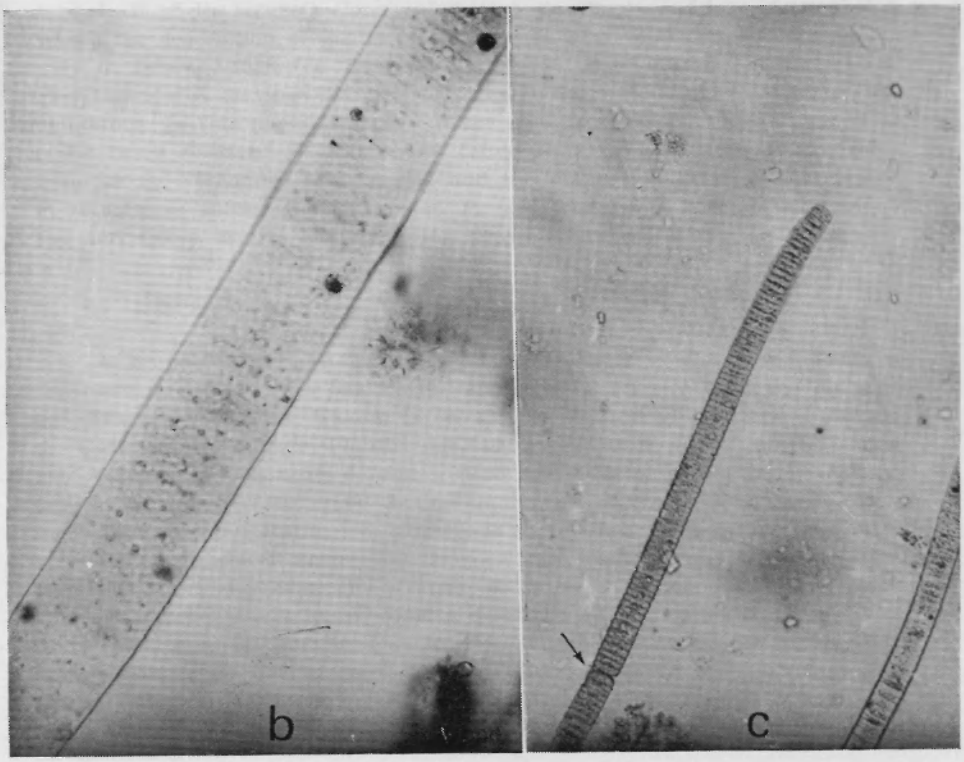




**Plectomena lusitanicum** P. Reis

a — Parte do talo, mostrando tricomas cilíndricos, irregularmente sinuosos (flechas finas) e pseudo-ramificação fasciculada (seta grossa).

b — Parte do talo, mostrando célula apical cupuliforme, levemente deprimida na parte superior (seta grossa) e células torulosas barriliformes (setas finas).




a — **Spirulina subsalsa** Oerst. Espiras contactando umas com as outras ou quase (setas). × 200.

b — **Oscillatoria limosa** Ag. Tricoma não contraído nas paredes transversais, de membrana levemente espessada. × 200.

c — **Lyngbya majuscula** Harvey. Tricoma não contraído nas paredes transversais. Divisão do tricoma (seta). × 200.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 265-273 (1984).

# NOTES SUR LES *VERBENACEAE*

## II — *PLEXIPUS* RAFIN. VERSUS *CHASCANUM* E. MEY.

*par*

**R. B. FERNANDES** *

Institut Botanique de l'Université de Coimbra

**SUMMARY**

The second part of RAFINESQUE's Flora Telluriana, where the description of genus *Plexipus* Rafin. was published, is issued from January to March 1837 (cf. STAFLEU & COWAN, Taxon. Liter. 4: 536, 1983), whereas the fascicle 2 of E. MEYER's Commentariorum de Plantis Africae Australioris, where the description of genus *Chascanum* E. Mey. was published, is issued only in January-1838 (cf. STAFLEU & COWAN, op. cit. 3: 447, 1981). Thus, *Plexipus* Rafin. having the priority, new combinations in this genus are obligatory. In this paper, we present the new combinations, the alphabetical order being followed. *P. angolensis* (Moldenke) R. Fernandes subsp. *zambesiacus* R. Fernandes is described and the distinction between this taxon, *P. angolensis* subsp. *angolensis* and *P. hildebrandtii*, a species with which the new taxon is also similar, being presented in a Table.

**RESUMO**

A 2.ª parte da Flora Telluriana de RAFINESQUE, onde foi publicada a descrição do género *Plexipus* Rafin., apareceu de Janeiro a Março de 1837 (cf. STAFLEU & COWAN, Taxon. Liter. 4: 536, 1983), ao passo que o fasc. 2 de Commentariorum de Plantis Africae Australioris de E. MEYER, onde este publicou a descrição do seu género *Chascanum*, só foi publicado em Janeiro de 1838 (cf. STAFLEU & COWAN, op. cit. 3: 447, 1981). Nesta conformidade. *Plexipus* Rafin. tem prioridade sobre *Chascanum*, sendo, portanto, necessário estabelecer novas combinações para os taxa que têm sido considerados em *Chascanum*. No presente artigo, apresentamos as novas combinações indispensáveis, assim como a descrição de *P. angolensis* (Moldenke) R. Fernandes subsp. *zambesiacus* R. Fernandes, seguida de um quadro em que se comparam o tipo da espécie, a nova subespécie e *P. hildebrandtii* (Vatke) R. Fernandes, taxon da África oriental, com o qual a entidade agora descrita mostra também afinidades.

---

* Travail intégré dans le plan du «Centro de Fito-sistemática e Fito-ecologia», Ec C2, de l'I. N. I. C.

D'APRES STAFLEU & COWAN (Taxon. Liter. **4**: 536, 1983), la Flora Telluriana de RAFINESQUE a été publiée de 1837 à 1838, sa partie 2, où la description du genre *Plexipus* Rafin. est incluse, ayant parue entre Janvier et Mars de 1837. D'autre part, selon les mêmes auteurs (op. cit. **3**: 447, 1981), le fascicule 2 de Commentariorum de Plantis Africae Australioris, de E. MEYER, ouvrage dans lequel se trouve la description du genre *Chascanum* E. Mey., a été publié en Janvier de 1838, bien que la couverture porte la date 1837. De cette façon, *Plexipus* Rafin. a la priorité sur *Chascanum* E. Mey., ce qui entraîne le changement du nom des taxa rapportés jusqu'à ce jour au dernier genre. Les combinaisons nouvelles que nous établissons ici ne comportent pas de notre part un jugement sur la valeur taxonomique des taxa respectifs, à l'exception de ceux de l'Angola et de l'aire de Flora Zambesiaca, les seuls qui ont été l'object de notre étude au point de vue taxonomique. Les nouvelles combinaisons sont ordonnées alphabétiquement. La description d'une nouvelle sous-espèce de *P. angolensis* est encore présentée, ainsi que le Tableau I où on compare le type de cette espèce avec sa sous-espèce et avec *P. hildebrandtii*, duquel les deux premiers taxa sont voisins.

**Plexipus** Rafin., Fl. Tellur. **2**: 104 (1837). Species typ.: *P. cuneifolius* (L. f.) Rafin.

*Chascanum* E. Mey., Comm. Pl. Afr. Austr.: 275 (1838). Species typ.: *Chascanum cuneifolium* (L. f.) E. Mey.

**Plexipus adenostachyus** (Schau.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea adenostachya* Schau. in DC., Prodr. **11**: 560 (1847).

Syn.: *Chascanum adenostachyum* (Schau.) Moldenke in Torreya, **34**: 8 (1934).

**Plexipus angolensis** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum angolense* Moldenke in Feddes Repert. **45**: 142 (1938).

**Plexipus angolensis** subsp. **zambesiacus** R. Fernandes, subsp. nova.

A typo foliis longius petiolatis (petiolo usque ad 1.5 cm longo neque vix usque ad 0.5 cm longo), apice minus acutis vel obtusis (neque valde acutis), marginibus longius serratis (in ⅔ neque ± in ½ superioribus), dentibus minus acutis, indumento pilis brevioribus, sparsioribus, adpressis vel subpatulis constituto (neque pilis patulis formato); tubo corollae longiore (± 30 cm longo neque — fide cl. Moldenke — vix 20 mm longo) praecipue differt.

Habitat in Africa orientali, Mossambique, Distr. Inhambane, Muábsa, ubi die 24-IV-1973 a *Balsinhas* sub n.° 2482 in fl. et fr. collectus. Holotypus in LISC; isotypus in LMA.

Specimina alia:

MOSSAMBIQUE: Inhambane inter interceptionem viarum Vilanculos-Mambone-Maboti et Maboti, 9.7 km longe e interceptione, fl. et fr. 28-III-1952, *Barbosa & Balsinhas* 5044 (BM; LMA). MALAWI: regione australi, Distr. Chikwawa, ad radices montium Murukanyama, prope flumen Mikombo, 10 km SSW. e Ngabu, alt. 1800 m, fl. et fr. 22-IV-1980, *Brummitt & Osborne* 15532 (K).

Affinis etiam *P. hildebrandtii* a quo characteribus in Tabula I explicatis differt.

D'après les données des étiquettes et de ce que nous avons pu inférer de l'observation des échantillons des trois taxa, il a encore, outre les différences signalées dans le Tableau I, d'autres concernant la biologie et l'habitus entre, d'un côté, le *P. angolensis* subsp. *angolensis* et le *P. angolensis* subsp. *zambesiacus* et, de l'autre côté, le *P. hildebrandtii.* Ainsi, la dernière espèce est une plante annuelle, à plusieurs tiges peu robustes, simples ou courtement ramifiées ou pourvues de longs rameaux simples presque depuis la base, tandis que *P. angolensis* et sa sous-espèce sont, respectivement, un arbust (ou peut-être une grande herbe pérenne) et une herbe pérenne à tiges plus épaisses et plus ramifiées que celles du *P. hildebrandtii.* Des trois, le type du *P. angolensis,* connu seulement d'après une récolte de l'Angola, semble être l'entité la plus robuste (une tige coupée à un niveau assez éloigné de la base mesure c. 5 mm de diam.), à rameaux longs et inflorescences plus longues que celles des autres deux taxa.

En considérant l'éloignement entre Benguela, locus classicus de *P. angolensis,* et les places où le subsp. *zambesiacus,* a été trouvé (sud du Malawi et sudest du Mozambique), nous avons pensé tout d'abord à inclure le nouveau taxon dans le *P. hildebrandtii.* Toutefois, par son indument très typique, par la forme des feuilles, par la densité et l'épaisseur des épis florifères, et surtout par la longueur des dents du calice et par la forme des méricarpes, il nous a semblé être plus proche de la plante de l'Angola que du *P. hildebrandtii* de l'Afrique orientale, qui a été récolté jusqu'à ce jour seulement dans le sud de la Tanzanie.

J. G. Gillett (in Kew Bull., **1955**: 135, 1955) a affirmé que de futures récoltes viendraient montrer que le *P. angolensis* (sous *Chascanum angolense*) est conspécifique avec le *P. hildebrandtii* (sous *Chascanum hildebrandtii*). Par les différences signalées plus haut, nous croyons qu'il s'agit de deux espèces distinctes, bien que proches. Il est possible que de futures récoltes permettront démontrer que les aires de *P. angolensis* subsp. *angolensis* et du subsp. *zambesiacus* sont plus étendues.

**Plexipus arabicus** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum arabicum* Moldenke in Feddes Repert. **45**: 138 (1938).

**Plexipus caespitosus** (H. H. W. Pearson) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea caespitosa* H. H. W. Pearson in Trans. S. Afr. Phil. Soc. **15**: 178 (1905).
Syn.: *Chascanum caespitosum* (H. H. W. Pearson) Moldenke in Torreya, **34**: 8 (1934).

**Plexipus cernuus** (L.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Buchnera cernua* L., Mantissa Pl. Alt.: 251 (1771).
Syn.: *Chascanum cernuum* (L.) E. Mey., Comm. Pl. Afr. Austr.: 276 (1838).

**Plexipus cuneifolius** (L. f.) Rafin., Fl. Tellur. **2**: 104 (1837).

Basion.: *Buchnera cuneifolia* L. f., Suppl. Pl.: 288 (1781).
Syn.: *Phryma dehiscens* L. f., op. cit.: 277 (1781).

TABLEAU I

| *Plexipus angolensis* (Moldenke) R. Fernandes * | *Plexipus angolensis* subsp. *zambesiacus* R. Fernandes * | *Plexipus hildebrandtii* (Vatke) R. Fernandes * |
|---|---|---|
| Indument des tiges et des branches distintement double, formé par des poils très courts (± de la même longueur), un peu rigides et ± denses, et par des poils beaucoup plus longs (± 2 mm longs), moux, blancs, etalés, ± épars. | Indument des tiges et des branches à peu près comme celui du *P. a.* | Indument des tiges et des branches formé généralement par des poils tous du même type, parfois très denses, ± longs, étalés ou ± apprimés, jusqu'à 1.5 mm longs, moux, quelquefois indument indistinctement double. |
| Pétiole court, jusqu'a 0.5 cm long. | Pétiole plus long que chez le *P. a.*, jusqu'a 1.5 cm long. | Pétiole long, jusqu'a 2 cm. |
| Feuilles à limbe oblong-elliptique, celui des plus grandes jusqu'à 2.5 fois plus long que large, aigu au sommet, serré depuis le milieu ou depuis le ⅓ supérieur jusqu'au sommet. | Feuilles à limbe ové-oblong ou elliptique, celui des plus grandes jusqu'à 2.8 plus long que large, moins longuement cuneïforme à la base que chez *P. a.*, mais plus que chez *P. h.*, généralement aigu au sommet, serré à la marge à partir des ⅔. | Feuilles à limbe relativement moins long et plus large que chez *P. a.* et *P. a.* subsp. *z.*, celui des plus grandes 1.6-2.2 plus long que large, arrondi ou obtus au sommet, serré presque depuis la base jusqu'au sommet, moins atténué à la base que chez le *P. a.* subsp. *z.* |
| Dents de la marge du limbe pas très grandes, très aigues. | Dents de la marge du limbe moins profondes et moins aigues que chez *P. a.* | Dents de la marge des feuilles obtuses ou moins aigues, plus profondes et plus larges que chez *P. a.* et *P. a.* subsp. *z.* |
| Indument du limbe des feuilles formé par des poils ± longs (semblables aux poils longs des tiges). | Indument du limbe des feuilles formé par des poils courts, peu denses, subapprimés ou presque étalés et par des poils longs, plus épars sur les nervures de la page inférieure surtout à la base. | Indument du limbe des feuilles à peu près comme chez *P. a.*, mais parfois les poils un peu plus courts. |
| Épis fructifères plus denses et plus épaisses que chez le *P. h.* | Épis ± aussi denses et épaisses à l'état fructifère que chez le *P. a.* | Épis fructifères moins épaisses et moins denses que chez *P. a.* et *P. a.* subsp. *z.* |
| Bractées longues de 5-6 mm, peu recourbées au sommet, l'ensemble des extremités des supérieures ressemblant un court coma. | Bractées comme chez le *P. a* et formant aussi au sommet des épis florifères une sorte de coma. | Bractées 4-5 mm longues, droites, plus apprimées que chez *P. a.* et *P. a.* subsp. *z*, ne formant pas un coma. |
| Indument du calice double, mais à poils courts peu denses, les poils longs à peu près comme ceux des tiges. | Indument du calice à peu près comme celui de *P. a.* | Indument du calice double, indistinctement double ou uniforme (formé par des poils ± longs, moux, subapprimés, denses chez les plantes plus densement poilues). |
| Dents du calice longues de 0.7-1.4 mm à la floraison et jusqu'à 1.75 mm à la fructification. | Dents du calice à peu près comme chez le *P. a.* | Dents du calice longues de 0.25-0.5 mm. |
| Partie supérieure (avec les dents) du calice fructifère assez tordue. | Partie supérieure (avec les dents) du calice fructifère non ou à peine tordue. | Partie supérieure du calice fructifère non ou à peine tordue. |
| Méricarpes longs de 5-6 mm et larges de 1-1.4 mm à la base, arrondis au sommet, un peu contractés au-dessus de la base et ensuite du même diamètre jusqu'au sommet, occupant c. ⅓ ou moins de la ½ inférieure du calice fructifère. | Méricarpes à peu près comme chez le *P. a.* (quelquefois un peu plus courts), aussi arrondis au sommet, occupant moins de la ½ inférieure du calice fructifère. | Méricarpes 5-6 mm longs et c. 0.75 mm de diam. à la base, se rétrécissant un peu et progressivement de la base au sommet, aigus au sommet, occupant plus de la ½ jusqu'aux ⅔ inférieurs du calice fructifère. |

* *P. a.*; *P. a.* subsp. *z*; *P. h.*: abréviations employées dans le tableau, respectivement pour les trois taxa dont las caractères y figurent.

*Chascanum cuneifolium* (L. f.) E. Mey., Comm. Pl. Afr. Austr.: 276 (1838).

*Bouchea cuneifofia* (L. f.) Schau. in DC., Prodr. **11**: 559 (1847).

*Deniseia dehiscens* (L. f.) O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. **3**: 250 (1898).

*Bouchea dehiscens* (L. f.) Druce, Rep. Bot. Exch. Cl. Brit. Isles, **1916**: 610 (1917).

*Chascanum dehiscens* (L. f.) Moldenke in Torreya, **34**: 9 (1934).

E. MEYER (loc. cit.) et RAFINESQUE (loc. cit.) ont considéré le *Phryma dehiscens* L. f. identique au *Buchnera cuneifolia* L. f. Étant donné que la description, très détaillée, du premier taxon paraît, dans Supplementum Plantarum, quelques pages avant celle, très succinte, du second, on devrait s'attendre à que les deux auteurs eussent employé l'épithète *dehiscens* dans leurs respectives combinaisons nouvelles. Toutefois, cela n'arrive pas et les deux ont choisi *cuneifolia*. Cette même épithète a été aussi employée, sous *Bouchea,* par les auteurs de l'étude de la famille *Verbenaceae* dans trois importants ouvrages: SCHAUER (in DC., Prodr., loc. cit.), BRIQUET (in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. **4**, 3a: 154, 1897) et H. H. W. PEARSON (in Thiselton-Dyer, Fl. Cap. **5**, 1: 201, 1901). Tous ces faits nous ont convaincue que *cuneifoli(a)* doit continuer à être employé au lieu de *dehiscens*.

**Plexipus garipensis** (E. Mey.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum garipense* E. Mey., Comm. Pl. Afr. Austr.: 277 (1838).

**Plexipus gillettii** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum gillettii* Moldenke, Rev. Sudan. Bot. **6**: 18 (1939).

**Plexipus hanningtonii** (Oliv.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea hanningtonii* Oliv. in Hook., Ic. Pl. **15**: 37, t. 1446 (1883).

Syn.: *Chascanum hanningtonii* (Oliv.) Moldenke in Torreya, **34**: 9 (1934).

**Plexipus hederaceus** (Sond.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea hederacea* Sond. in Linnaea, **23**: 86 (1850).
Syn.: *Chascanum hederaceum* (Sond.) Moldenke in Torreya, **34**: 9 (1934).

**Plexipus hederaceus** var. **natalensis** (H. H. W. Pearson) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea hederacea* var. *natalensis* H. H. W. Pearson in Thiselton-Dyer, Fl. Cap. **5**, 1: 200 (1901).
Syn.: *Chascanum hederaceum* var. *natalense* (H. H. W. Pearson) Moldenke in Torreya, **34**: 9 (1934).

**Plexipus hildebrandtii** (Vatke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Stachytarpheta hildebrandtii* Vatke in Linnaea, **43**: 529 (1882).
Syn.: *Chascanum africanum* Moldenke in Feddes Repert. **45**: 136 (1938).
*Chascanum hildebrandtii* (Vatke) Gillett in Kew Bull. **1955**: 134 (1955).

**Plexipus humbertii** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum humbertii* Moldenke in Phytologia, **3**: 262 (1950).

**Plexipus incisus** (H. H. W. Pearson) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea incisa* H. H. W. Pearson in Trans. S. Afr. Phil. Soc. **15**: 180 (1905).
Syn.: *Chascanum incisum* (H. H. W. Pearson) Moldenke in Phytologia, **1**: 18 (1933).

**Plexipus insularis** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum insulare* Moldenke in Feddes Repert. **45**: 131 (1938).

**Plexipus insularis** var. **canescens** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum insulare* var. *canescens* Moldenke in Phytologia, **3**: 263 (1950).

**Plexipus insularis** var. **humbertii** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum insulare* var. *humbertii* Moldenke, loc. cit. (1950).

**Plexipus insularis** var. **triangularis** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum insulare* var. *triangulare* Moldenke, loc. cit. (1950).

**Plexipus integrifolius** (H. H. W. Pearson) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea integrifolia* H. H. W. Pearson in Trans. S. Afr. Phil. Soc. **15**: 179 (1905).
Syn.: *Chascanum integrifolium* (H. H. W. Pearson) Moldenke in Phytologia, **1**: 18 (1933).

**Plexipus krookii** (Gürke ex Zahlbr.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea krookii* (Gürke ex Zahlbr. in Ann. Naturh. Mus. (Wien) **20**: 45 (1905).
Syn.: *Chascanum krookii* (Gürke ex Zahlbr.) Moldenke in Phytologia, **1**: 18 (1933).

**Plexipus latifolius** (Harv.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea latifolia* Harv., Thes. Cap. **2**: 57, t. 190 (1863).
Syn.: *Chascanum latifolium* (Harv.) Moldenke in Phytologia, **1**: 18 (1933).

**Plexipus latifolius** var. **glabrescens** (H. H. W. Pearson) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea latifolia* var. *glabrescens* H. H. W. Pearson in Thiselton-Dyer, Fl. Cap. **5**, 1: 203 (1901).
Syn.: *Chascanum latifolium* var. *glabrescens* (H. H. W. Pearson) Moldenke in Feddes Repert. **45**: 302 (1938).

**Plexipus latifolius** var. **transvaalensis** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum latifolium* var. *transvaalense* Moldenke, op. cit.: 303 (1938).

**Plexipus marrubiifolius** (Fenzl ex Walp.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum marrubiifolium* Fenzl ex Walp., Repert. **4**: 38 (1845).

**Plexipus namaquanus** (Bolus ex H. H. W. Pearson) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea namaquana* Bolus ex H. H. W. Pearson in Thiselton-Dyer, Fl. Cap. **5**, 1: 204 (1901).
Syn.: *Chascanum namaquanum* (Bolus ex H. H. W. Pearson) Moldenke in Phytologia, **1**: 18 (1933).

**Plexipus pinnatifidus** (L. f.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Buchnera pinnatifida* L. f., Suppl. Pl.: 288 (1781).
Syn.: *Chascanum pinnatifidum* (L. f.) E. Mey., Comm. Pl. Afr. Austr.: 277 (1838).

**Plexipus pinnatifidus** var. **racemosus** (Schinz ex Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum pinnatifidum* var. *racemosum* Schinz ex Moldenke in Feddes Repert. **45**: 306 (1938).

**Plexipus pumilus** (E. Mey.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum pumilum* E. Mey., Comm. Pl. Afr. Austr.: 277 (1838).
Syn.: *Bouchea lignosa* Dinter in Feddes Repert., Beih. **53**: 53 (1928), nom. nud.
*Chascanum incisum* var. *canescens* Moldenke in Feddes Repert. **45**: 309 (1938).
*Chascanum lignosum* Dinter ex Moldenke in Feddes Repert. **46**: 2 (1939).

**Plexipus rariflorus** (A. Terracc.) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Hebenstreitia rariflora* A. Terracc. in Bull. Soc. Bot. Ital. **1892**: 424 (1892).
Syn.: *Chascanum rariflorum* (A. Terracc.) Moldenke in Phytologia, **1**: 167 (1935).

**Plexipus schlechteri** (Gürke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea schlechteri* Gürke in Notizbl. Bot. Gart. Berlin, **3**: 75 (1900).
Syn.: *Chascanum schlechteri* (Gürke) Moldenke in Phytologia, **1**: 18 (1933).

**Plexipus schlechteri** var. **torrei** (Moldenke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Chascanum schlechteri* var. *torrei* Moldenke in Bol. Soc. Brot., Sér. 2, **40**: 121 (1966).

**Plexipus sessilifolius** (Vatke) R. Fernandes, comb. nov.

Basion.: *Bouchea sessilifolia* Vatke in Linnaea, **43**: 529 (1882).
Syn.: *Chascanum sessilifolium* (Vatke) Moldenke in Phytologia, **1**: 18 (1933).

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 275-307 (1984).

# A VEGETAÇÃO BRIOLÓGICA DAS FORMAÇÕES CALCÁRIAS DE PORTUGAL—II

## O BARROCAL ALGARVIO E O PROMONTÓRIO SACRO *

*por*

**C. SÉRGIO, M. SIM-SIM** **
**C. CASAS, R. M. CROS & M. BRUGUÉS** ***

**SUMMARY**

A study on the bryophyte communities of the calcareous areas of Algarve (Portugal) is presented. 155 taxa were found, 25 of them are new records for the Algarve province, including 1 hepatic and 14 mosses new to Portugal. Notes on the more interesting species are appended. In addition, detailed ecological and phytogeographical discussions on this mediterranean bryophytic flora are given.

### INTRODUÇÃO

SITUADO no litoral do sudoeste da Península Ibérica, o Algarve (Fig. 1) é uma das regiões portuguesas que apresenta a flora briológica de características mediterrânicas mais rica em espécies raras e de interesse fitogeográfico. No entanto, ela é só aparentemente bem conhecida, visto grande parte das herborizações se localizarem quase exclusivamente na Serra de Monchique.

Por outro lado, é uma província que se apresenta extremamente interessante sob o ponto de vista florístico, em especial no que respeita à vegetação fanerogâmica, onde alberga endemismos e espécies raras, ou com distribuição particular (lusitano-

---

* Trabalho elaborado no programa de Acções Integradas Luso-Espanholas, Inter-Universitárias.

** Instituto Botânico, Faculdade de Ciências de Lisboa, 1294 LISBOA CODEX, PORTUGAL.

*** Departamento de Botânica, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra — BARCELONA, ESPANHA.

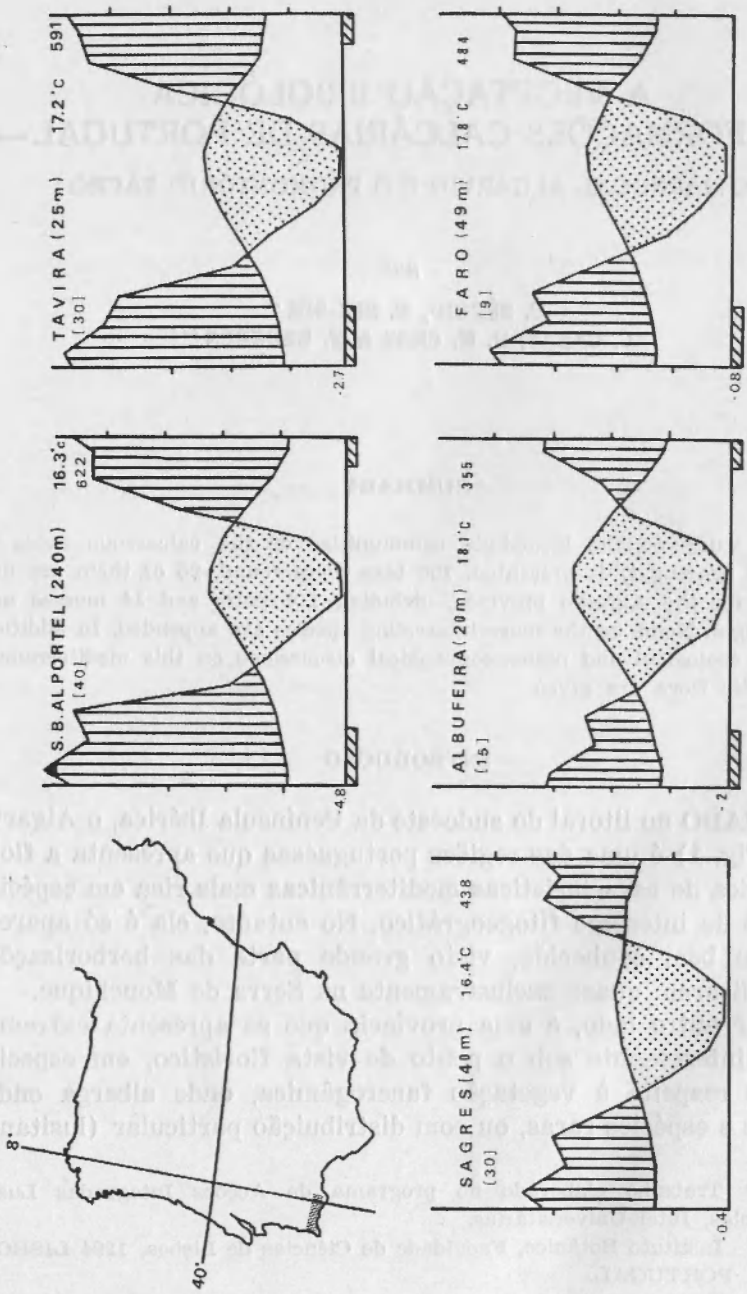



Fig. 1. — Localização da área estudada na Península Ibérica e Climatogramas de 5 localidades, segundo WALTER (1975). Dados obtidos de «O Clima de Portugal XXVII» (1981).

-macronésicas ou lusitano-mauritânicas), ou é ainda o limite meridional de algumas espécies atlânticas.

No que respeita à flora briológica, o Algarve foi objecto de estudos mais ou menos aprofundados desde SOLMS-LAUBACH (1868), seguidos dos de DIXON (1912), NICHOLSON (1913), P. ALLORGE (1931 e 1935), CRUNDWELL (1956) e JOVET-AST & BISCHLER (1976), além de nesta região se terem efectuado colheitas, muitas vezes esporádicas, por diversos botânicos, referidas na obra de MACHADO (1925 a 1933) como WELWITSCH, GONÇALO SAMPAIO, MOLLER, E. DA VEIGA e LUISIER.

É de assinalar que no Algarve se situam inúmeras *loc. class.* de taxa raros ou de distribuição disjunta como *Fissidens algarvicus, F. intralimbatus, Pterigoneurum sampaianum, Tortula solmsii, Campylostelium strictum, Isothecium algarvicum, Scorpiurium deflexifolium,* etc.

Entre 1945 e 1950, E. J. MENDES, com objectivo de fazer o estudo da flora hepaticológica de Portugal, colheu, em várias localidades do Barrocal algarvio, inúmeros espécimens que têm servido de base a revisões taxonómicas (SÉRGIO *et al.,* 1972, SÉRGIO, 1974).

Mais recentemente, R. B. PIERROT em 1972, E. C. WALLACE em 1974 e H. DURING em 1979 efectuaram colheitas nesta província em algumas localidades de zonas calcárias, cujos resultados foram incluídos neste trabalho. A lista de colheitas foram amavelmente cedidas por estes briologistas.

É também de referir alguns resultados das herborizações efectuadas durante a III Reunião de Botânica Peninsular (SÉRGIO *et al.,* 1970-1971) e alguma informação de espécimens colhidos no Algarve por V. e P. ALLORGE (1929) e só referidas muito posteriormente por V. ALLORGE (1974).

Em conclusão, embora aparentemente se possa admitir que a flora briológica seja bem conhecida na província do Algarve, todos os colectores incidiram os seus estudos quase exclusivamente na Serra de Monchique. 90-95 % das referências de MACHADO (1925-1933) eram para esta Serra, de onde foram enumeradas cerca de 50 hepáticas e 85 musgos.

Presentemente, no que diz respeito ao conhecimento das comunidades briológicas de substratos neutrófilos ou basófilos como as do Barrocal, ela é muito incompleta ou incipiente. Tal facto levou-nos a estudar esta área, com a finalidade de pro-

mover um conhecimento integrado de diversas regiões calcárias de Portugal.

## CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO

O Barrocal algarvio juntamente com o Promontório Sacro constituem unidades geomorfológicas e geológicas com características peculiares, apresentando grande interesse do ponto de vista florístico e paisagístico.

Ocupa uma área de cerca de 1200 km² e é constituído por uma faixa de origem Ceno-mesozóica, onde se destacam afloramentos do Jurássico carbonatados, dolomitizados ou margosos, muitas vezes carsificados. Além desta geomorfologia cárstica como campos de lapiás, existem algares e grutas nas proximidades de zonas de descarga de águas subterrâneas. As linhas de água e sistemas aquíferos superficiais são raros e quando existem são de características torrenciais.

As altitudes máximas são atingidas no «plateau» do Lusitaniano da Rocha da Pena com 479 m e em pequenas elevações como o Serro da Cabeça (249 m), Monte Figo (410 m) e nos afloramentos de séries marinhas calcárias ou margosas do Lias e Dogger da região de Alte (460 m).

No litoral, o Barrocal é interrompido por uma faixa mais ou menos contínua, geralmente inferior a 2 km, de formações arenosas do Quaternário, e no interior fica limitado pela Serra Algarvia constituída por xistos argilosos do Carbonífero de onde se destaca a Serra de Monchique de origem eruptiva formada essencialmente por sienitos.

O Promontório Sacro é formado por dolomites do Lias e do Dogger na região do Cabo de S. Vicente, que se eleva a 70 m acima do mar em arribas escarpadas, enquanto na ponta de Sagres a 40 m, os calcários também dolomíticos são de maior dureza e pertencem ao Malm (Lusitaniano).

Os solos da região estudada são essencialmente de duas naturezas, os luviossolos rodocrómicos cálcicos dominantemente neutros (pH 6.7 a 7.3) a Norte e cambissolos crómicos cálcicos dominantemente alcalinos (pH 7.4 a 8.5), na faixa mais a Sul. Na generalidade são sempre pouco profundos, esqueléticos, ricos em óxidos de ferro (terra rossa) às vezes descarbonatados.

De uma maneira geral, o clima desta província está incluído no domínio mediterrâneo s. lat., caracterizado por um período nítido de secura estival (Fig. 1). Em toda a região o clima não é muito variável e a nível geral as modificações existentes estão em correspondência com a geomorfologia. Assim, a pluviosidade anual varia de 355 mm em Albufeira a 622 em S. Brás de Alportel, e a temperatura média anual varia de 16,3 a 18,1° C.

No que respeita ao Índice de Emberger (Q) e respectivo andar bioclimático, as estações que nos serviram de base (Fig. 1) estão integradas nos andares semi-árido ou sub-húmido. Quanto ao Índice Xerotérmico de Gaussen as 5 estações (Fig. 1) estão incluídas no domínio Termomediterrâneo e nas variantes atenuado ou de secura moderada e acentuada ou de secura acentuada (ALCOFORADO *& al.*, 1982).

Quanto à radiação solar e insolação, os valores anuais são superiores a 160 Kcal/cm$^2$ e 3000 h respectivamente.

O litoral do sudoeste algarvio apresenta uma vegetação particularmente interessante e com uma riqueza de espécies endémicas bastante significativa, em especial no Promontório Sacro.

Aqui se instala uma faixa de *Stauracantho-Coremetum* além do agrupamento endémico *Junipero-Cistetum Palhinhae* de espécies de porte nanofanerófito, raras ou endémicas como *Avenula hackelii* (Henr.) J. Holub. *Centaurea fraylensis* Schultz Bip. ex Nyman, *Diplotaxis vicentina* (P. Cout.) Rothm., *Thymus camphoratus* Hoffmanns. & Link e *Thymus carnosus* Boiss.

A vegetação potencial do Barrocal está integrada em *Quercetetalia Ilicis* e nela estão incluídas associações de *Oleoceratonion* s. lat. com *Ceratonia siliqua* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. e *Chamaerops humilis* L. Esta espécie juntamente com *Stipa tenacissima* L. e *Hyparrhenia hirta* (L.) Staff., além de *Quercus coccifera* L., são elementos comuns nos carrascais.

Nas zonas degradadas ou em locais actualmente incultos instalam-se manchas de *Cisto-Lavanduletea* e de *Ulicino-Cistetalia.*

Nos solos esqueléticos encontra-se uma vegetação efémera rasteira, fotófila com espécies de *Tuberarietae-guttatae,* enquanto que os agrupamentos casmofíticos ou fissurícolas estão relacionados com *Umbilico-Mucizonietum* com espécies características de *Asplenium-glandulosi* e de *Asplenietea rupestris* como *Mucizonia hispida (Lam.) A. Berger, Ceterach officinarum* DC., *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy.

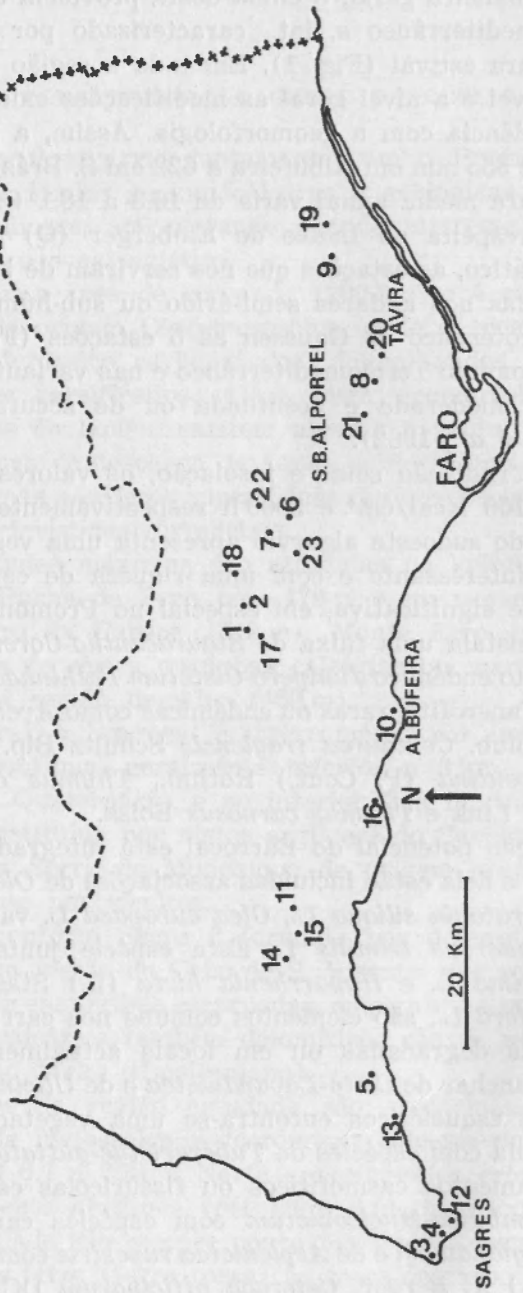



Fig. 2. — Algarve. Locais estudados.

Às espécies fissurícolas pode-se acrescentar *Staehelina dubia* L. sendo muito frequente a presença de *Arisarum vulgare* Targ.-Toz. É de salientar o aparecimento de *Narcissus calcicola* Mendonça na Rocha da Pena, espécie endémica lusitânica, que até ao presente não estava indicada no Algarve.

LOCAIS ESTUDADOS (Fig. 2)

1 — Loulé, Alte, Fontes Grandes. 250 m, NB72, 6.12.82.
2 — Loulé, Alte, Gruta de Soidos. 350 m, NB72, 6.12.82.
3 — Sagres, S. Vicente, Farol. 50-70 m, NA09, 7.12.82, 24.1.84.
4 — Sagres, pr. Sagres. 50 m, NA09, 7.12.82.
5 — Luz, pr. Espiche. 50 m, NB20, 7.12.82.
6 — Loulé, Aldeia de Tor. 125 m, NB81, 8.12.82.
7 — Loulé, Lagoa da Nave. 150 m, NB81, 8.12.82, 25.1.84.
8 — Estoi, Serra de Monte Figo, pr. Murta. 200 m, PB00, 9.12.82.
9 — Tavira, Ponte de Asseca, pr. Marco. 75 m, PB11, 9.12.82.
10 — Albufeira, Barrocal da Gralheira. 50 m, NB60, 10.12.82.
11 — Portimão, pr. Porto de Lagos, Ribeira de Boina. 50 m, NB41, 10.12.82.
12 — Sagres. 35 m, NA09, 24.1.84.
13 — Lagos, Boca do Rio. 10 m, NB10, 24.1.84.
14 — Portimão, Alcalar. 50 m, NB31, 24.1.84.
15 — Portimão, Rolhão, ribeira da Torre. 25 m, NB31, 24.1.84.
16 — Lagoa, Senhora da Rocha, Vale do Engenho. 20 m, NB50, 25.1.84.
17 — Loulé, Alte, Cascata do Pêgo do Vigário. 100 m, NB72, 25.1.84.
18 — Loulé, Rocha da Pena. 400 m, NB82, 25.1.84.
19 — Tavira, Moinhos da Rocha. 60 m, PB11, 26.1.84.
20 — Moncarapacho, Serro da Cabeça. 100 m, PB00, 26.1.84.
21 — Estoi, Rio Seco, praia do Fialho. 150 m, NB 90, 26.1.84.
22 — Loulé, Covões, Ribeira de Moinhos. 175 m, NB82, 27.1.84.
23 — Loulé, Ribeira de Algibre, pr. Ponte. 150 m, NB81, 27.1.84.

## VEGETAÇÃO BRIOLÓGICA

### Terrícola

No Barrocal algarvio, as comunidades terrícolas são as que apresentam maior diversidade, com uma cobertura muitas vezes importante. Podemos considerar 5 agrupamentos, relacionados com as diversas características ecológicas encontradas.

#### Terrícola exposto

*Solo arenoso em plataforma com influência marítima*

As espécies encontradas nestas condições são bastante constantes, existindo em média 5 espécies por levantamento, num total de 15. O levantamento mais diversificado foi observado no Cabo de S. Vicente (loc. 3), com 10 elementos, sendo as mais comuns,

*Tortella inclinata*
*Bryum dunense*
*Bryum gemmilucens*
*Trichostomum brachydontium*
*Phascum cuspidatum* var. *piliferum*
*Pottia starckeana* ssp. *commutata*
*Pottia starckeana* s. lat.
*Acaulon minus*
*Riccia* spp.

*Solo inculto de prados temporariamente inundados*

A vegetação briológica encontrada nestas condições é extremamente rica e variada, atingindo por vezes uma cobertura próxima dos 100 %. Na Lagoa da Nave (loc. 7), onde esta vegetação é muito característica, encontrámos 25 espécies, de um total de 30. Aqui a vegetação superior é efémera, dominando gramíneas e espécies como *Corrigiola litoralis, Kickxia lanigera, Lotus subbiflorus* ssp. *castellanus* e *Nigella damascena.*

Citamos entre outros, os seguintes briófitos,

*Pottia* (*P. truncata, P. starckeana* s. lat.)
*Ephemerum (E. serratum, E. sessile, E. recurvifolium)*
*Riccia (R. bicarinata, R. atromarginata, R. sorocarpa, R. warnstorfii, R. crozalsii, R. subbifurca)*
*Fossombronia (F. husnotii, F. caespitiformis, F. echinata)*
*Bryum (B. caespiticium, B. bicolor, B. gemmiferum, B. argenteum)*
*Archidium alternifolium*
*Weissia longifolia* var. *angustifolia*
*Weissia controversa*

*Fissidens algarvicus*
*Dicranella howei*
*Phaeoceros bulbiculosus*
*Fissidens viridulus* s. lat.
*Aloina (A. aloides, A. ambigua)*

É uma comunidade que estará incluída em *Barbuletalia unguicutae* e um agrupamento pioneiro, com espécies predominantemente terrícolas, em que as xerófilas se apresentam com 30 %, as mesófilas com 57 % e as higrófilas s. lat. com 13 %, e onde as fotófilas e fotoesciófilas abundam (87 %).

*Solos esqueléticos*

Neste tipo de biótipo foi encontrada, em todo o Barrocal, uma vegetação briológica homogénea. Esta desenvolve-se em solos pouco profundos, entre rochas com drenagem deficiente, geralmente muito expostas, em clareiras de *garrigue* ou *maquis* baixo.

Da vegetação liquénica podemos salientar a presença de *Diplochistes ocellatus, Lecidea decipiens, Heppia reticulata* e *Lecidea tabacina.*

A partir dos resultados das herborizações, verificámos que a média é de 10 espécies por levantamento, atingindo o máximo de 22 em Alcalar (loc. 14). Entre elas destacamos,

*Riccia (R. lamellosa, R. nigrella, R. trabutiana, R. sororcarpa, R. bicarinata, R. crozalsii).*
*Oxymitra paleacea*
*Fossombronia (F. husnotii, F. caespitiformis, F. pusilla, F. echinata)*
*Cheilothela chloropus*
*Tortula intermedia*
*Pottia (P. caespitosa, P. starckeana* s. lat.)
*Aloina (A. aloides, A. ambigua)*
*Cephaloziella baumgartneri*
*Crossidium squamiferum*
*Trichostomum brachydontium*
*Dicranella howei*
*Southbya nigrella*
*Didymodon (D. luridus, D. acutus, D. tophaceus)*
*Corsinia coriandrina*

Este agrupamento engloba espécies tipicamente meridionais e termófilas, na sua maioria terrícolas-saxícolas e calcícolas. Assim, inclui 32 % de espécies mediterrânicas e 40 % de mediterrâneo-

-atlânticas. A maioria dos elementos são fotófilos (53 %) e xerófilos (56 %), enquanto que os fotoesciófilos e mesófilos estão na ordem de 30 e 40 % respectivamente.

Como o agrupamento anterior, este está incluído em *Barbuletalia unguiculatae* Hübschmann 1967 e com afinidades à subass. *Cheilotheletosum chloropi* de *Trichostomo-Aloinetum aloides* Guerra & Varo 1980.

Os briófitos ubiquistas são raros e encontram-se exclusivamente nos caminhos: *Rhynchostegium megapolitanum, Bryum capillare, B. torquescens* e *Scorpiurium circinatum.*

*Solo queimado mais ou menos exposto*

Ao contrário dos solos esqueléticos, este substrato apresenta uma brioflora pobre, no máximo 6 espécies, entre as quais salientamos,

*Bryum torquescens*
*Bryum bicolor* s. lat.
*Funaria hygrometrica*
*Cephaloziella stellulifera*
*Weissia controversa*

**Terrícola silvático**

A vegetação briológica neste agrupamento é pouco diversificada, e muitas vezes quase inexistente como no carrascal *(Quercus coccifera).*

Dada a não existência de verdadeiras florestas ou vegetação arbórea compacta, os solos são expostos e não há condições para o desenvolvimento de uma vegetação silvática típica. Esta encontra-se apenas bem representada em zonas de clima mediterrânico húmido ou sub-húmido como na Serra de Monchique.

No Barrocal a vegetação briológica terrícola que cresce em condições de ensombramento, foi observada junto a linhas de água ou cascatas (Pêgo do Vigário, Moinhos da Rocha e Fontes Grandes) e na base de blocos cársticos na Rocha da Pena.

Junto às linhas de água é frequente encontrar *Lunularia cruciata, Scorpiurium deflexifolium, Phaeoceros laevis, P. bulbiculosus* e *Riccia* spp.

Em zonas de transição entre este tipo de agrupamento e o terrícola exposto, é frequente encontrar-se *Pleurochaete squarrosa.*

**Taludes**

*Taludes na margem de linhas de água*

Sendo as linhas de água de regime torrencial, as suas margens são geralmente pouco elevadas, formando pequenos taludes temporariamente inundados, sombreadas por uma vegetação arbórea com: *Pistacéa lentiscus, Fraxinus* sp., *Quercus rotundifolia, Arbutus unedo, Ceratonia siliqua* e *Nerium oleander.*

Neste agrupamento são frequentes,

*Lophozia turbinata*
*Pohlia delicatula*
*Gymnostomum calcareum*
*Eurhynchium speciosum*
*Fossombronia (F. angulosa, F. caespitiformis)*
*Lunularia cruciata*
*Trichostomum crispulum*
*Pellia endiviaefolia*
*Targionia lorbeeriana*

O número máximo de espécies encontradas nestas condições ecológicas é 14, tendo sido observado em Ponte de Asseca (loc. 9). De entre as espécies existentes, a maior percentagm corresponde a elementos mesófilos ou meso-higrófilos, existindo unicamente uma espécie higrófila — *Pellia endiviaefolia.*

*Talude rochoso exposto*

É um agrupamento heterógeno, integrando espécies terrícolas saxícolas frequentemente xerófilas ou mesófilas, em condições de déficit de água, associadas a *Selaginella vulgare, Viola arborescens* e *Staehelina dubia.* Entre os briófitos destacamos,

*Trichostomum crispulum*
*Southbya nigrella*
*Reboulia hemisphaerica*
*Gymnostomum luisieri*
*Scorpiurium circinatum*
*Targionia hypophylla* s. lat.
*Bryum donianum*
*Fissidens viridulus, F. incurvus*
*Dicranella howei*
*Lunularia cruciata*
*Rhynchostegium megapolitanum*
*Cephaloziella stellulifera*
*Timmiella barbuloides*

*Gymnostomum calcareum* não existe nestas condições, sendo substituído por *G. luisieri.* É de salientar uma percentagem reduzida de espécies ubiquistas como *Scorpiurium circinatum* e *Rhynchostegium megapolitanum,* embora a primeira esteja quase sempre presente.

**Saxícolas**

**Rochas húmidas com ou sem excurrência de água**

São poucas as espécies exclusivamente reófilas, as quais só se encontram em cascatas e linhas de água com maior permanência de água, tais como: *Fontinalis squamosa* e *Fissidens crassipes*.

De acordo com a diminuição das condições hídricas estacionais, observa-se uma sucessão de espécies, geralmente constante:

*Bryum (B. gemmiparum, B. gemmiferum)*
*Scorpiurium deflexifolium*
*Rhynchostegiella curviseta*

A estes elementos, associam-se muitas vezes outros mais tolerantes a condições de secura como,

*Lunularia cruciata*
*Dialytrichia mucronata*
*Gymnostomum calcareum*
*Bryum donianum*
*Plagiochasma rupestre*
*Targionia lorbeeriana*

Por outro lado, as espécies tufícolas são em pequeno número: *Eucladium verticilatum* e *Didymodon tophaceus*.

É de salientar o número reduzido destes elementos, em relação aos existentes noutras áreas da Península Ibérica (SANCHEZ *et al.*, 1982). No entanto, esta comunidade está sem dúvida relacionada com *Eucladio-Adiantum* Br.-Bl. 1931.

No Algarve, nestas condições observaram-se 55 % de higrófitos e 45 % de mesófilos.

**Fissuras ou concavidades de rochas**

Dada a elevada secura ambiental e fraca pluviosidade em toda a região estudada, a vegetação saxícola pura é pobre. É nas fissuras e concavidades que se instala maior número de espécies quer de líquenes, quer de briófitos. Entre os primeiros salientam-se: *Squamarina crassa* e *Collema tenax*, e para os segundos:

*Trichostomum crispulum*
*Plagiochasma rupestre*
*Fissidens (F. viridulus, F. intralimbatus)*
*Weissia condensa*
*Funaria (F. curviseta, F. pulchella)*
*Gymnostomum luisieri*
*Targionia hypophylla* s. lat.
*Tortella nitida*
*Pottia caespitosa*
*Dicranella howei*
*Fossombronia* spp.
*Mannia androgyna*
*Pottia starckeana*

Relacionado com este tipo de substrato estão as paredes ou muros artificiais, muitas vezes de rocha solta em que nas fendas se desenvolve uma vegetação briológica muito semelhante à anterior. Estes muros constituem suporte de terras em olivais ou campos de alfarrobeiras e neles aparece uma maior percentagem de espécies esciófilas ou fotoesciófilas como,

*Homalothecium (H. philippeanum, H. sericeum)*
*Timmiella barbuloides*
*Scorpiurium circinatum*
*Dialytrichia mucronata*

Podemos salientar o aumento do número de espécies ubiquistas neste último agrupamento como,

*Scleropodium touretii*
*Rhynchostegium megapolitanum*
*Bryum capillare*
*Scorpiurium circinatum*

**Rochas expostas**

Enquanto que os agrupamentos fissurícolas são ricos, o número de espécies que se instala sobre rocha pura exposta é reduzido,

*Orthotrichum anomalum*
*Orthotrichum cupulatum*
*Trichostomum crispulum*
*Tortula muralis*

entre os líquenes salientamos a presença de *Collema fragilis* e *Placynthium subradiatum.*

As espécies são saxícolas puras, fotófilas ou heliófilas e geralmente xerófilas.

É de salientar a não existência de *Grimmia* spp. nesta comunidade do Barrocal algarvio, género com bastantes elementos xerófilos, saxícolas, calcícolas ou indiferentes, no resto da Península Ibérica inclusive na região mediterrânea.

**Rochas mais ou menos sombrias**

Existe uma comunidade saxícola bem distinta da anterior, que surge sobre pequenos blocos calcários, em condições de transição entre os solos esqueléticos expostos e a vegetação de maqui. Em locais muito ensombrados com maquial denso, a vegetação briológica é inexistente, quer a terrícola quer a saxícola.

No limite onde existe alguma luz e humidade, aparece este agrupamento, constituído por quase 100 % de elementos calcícolas mediterrânicos típicos como,

*Tortella inflexa*
*Leptobarbula berica*
*Gymnostomum calcareum*
*Trichostomum crispulum*
*Southbya nigrella*
*Scorpiurium circinatum*

Nestas condições predominam espécies mesófilas e meso-higrófilas (70 %), enquanto que as xeromesófilas representam apenas 30 %; são as esciófilas que se encontram melhor representadas (70 %).

**Rochas sombrias**

Dadas as poucas condições de sombra encontradas, ou a não existência de localidades em que a fisiografia do meio leva ao seu aparecimento, as comunidades saxícolas silváticas são escassas e pobres. Estas foram encontradas com maior diversidade na Rocha da Pena (loc. 18) a 400 m de altitude, e entre as espécies que dominam salienta-se,

*Pterogonium gracile*
*Homalothecium sericeum*
*Leptodon smithii*
*Targionia lorbeereana*
*Frullania tamarisci*
*Porella obtusata*
*Grimmia trichophylla*

O número máximo de espécies por levantamento é 10, a que correspondem 62 % de fotoesciófilas e 38 % de esciófilas.

São briófitos predominantemente saxícolas corticícolas (38 %), em que os saxícolas puros são apenas 25 %; os ubiquistas atingem igualmente 25 %.

**Epífitos**

A dependência da vegetação epífita é em geral grande em relação às condições ambientais, clima, altitude e poluição.

No entanto, sendo a área estudada bastante homogénea, não se encontraram diferenças significativas, as quais apenas parecem existir com os diferentes tipos de forófitos (Quadro I).

A flora briológica epifítica é mais diversificada e com maior cobertura em *Olea europaea;* o mesmo se verifica para a vegetação

liquénica (JONES, 1980). O ritidoma de *Ceratonia* embora sendo mais liso apresenta também grande riqueza florística. Assim, quer nas Fontes Grandes (loc. 1) quer na Rocha da Pena (loc. 18), o número de espécies de líquenes e briófitos é superior a 40.

QUADRO I

Espécies de epífitos por substrato (total dos levantamentos)

| | Olea europaea | Ceratonia siliqua | Quercus rotundifolia |
|---|---|---|---|
| *Leucocon sciuroides* | + | + | + |
| *Frullania dilatata* | + | + | + |
| *Tortula laevipila* s. lat. | + | + | + |
| *Zygodon baumgartneri* | + | + | + |
| *Tortella nitida* | + | + | + |
| *Orthotrichum affine* | + | + | + |
| *Orthotrichum diaphanum* | + | + | + |
| *Pterogonium gracile* | + | + | + |
| *Scorpiurium circinatum* | + | + | |
| *Homalothecium sericeum* | + | + | |
| *Orthotrichum tenellum* | + | | + |
| *Dialytrichia mucronata* | + | | + |
| *Fabrosia pusilla* | + | | |
| *Scorpiurium sendtneri* | + | | |
| *Leptodon smithii* | + | | |
| *Habrodon perpusillus* | | | + |

Não estando os elementos de *Lobarion* totalmente representados, aparecem bastantes espécies de epífitos que são membros desta aliança (JAMES *et al.*, 1977).

Estas só se desenvolvem em locais de maior altitude e/ou de menor secura ambiental como em Monchique.

A flora briológica pertence a *Leucodontetalia* (HÜBSCHMANN, 1952) mas com características de xerotermia e nitidamente mais termófila. Assim, as xerófilas apresentam-se com 33 % e as mesoxerófilas e mesofilas com 67 %. Os elementos fotoesciófilos dominam (67 %), enquanto que os esciófilos puros são apenas 20 %.

É de salientar o aparecimento de espécies, que até ao presente só estavam indicadas em Monchique: *Fabronia pusilla, Habrodon perpusillus, Leptodon smithii, Leucodon sciuroides, Orthotrichum affine, O. tenellum* e *Pterogonium gracile*. No entanto é de

estranhar a ausência, na vegetação epifítica, da área estudada de *Cryphaea heteromalla, Eurhynchium meridionale* e *Hypnum cupressiforme,* elementos tão abundantes noutras regiões de clima mediterrânico húmido e sub-húmido de Portugal.

Podemos ainda referir a existência de *Dialytrichia mucronata* como epífito mesófilo, em condições ecológicas muito semelhantes às encontradas no resto do país (SÉRGIO *et al.,* 1984).

## ESTUDO BRIOFLORÍSTICO

Após a análise comparada da flora briológica do Barrocal algarvio, podemos pôr em evidência determinadas características, que irão permitir estabelecer as principais tendências ecológicas e fitogeográficas dessa vegetação.

Para a interpretação dos diferentes conceitos ecológicos e corológicos de cada espécie, serviu-nos de base os trabalhos de LECOINTE (1979, 1981*a, b*) e BÓROS (1968).

No que diz respeito às tendências face à humidade, os resultados estão sintetizados na Fig. 3-1. Estes levam-nos a concluir que são os elementos mesófilos que dominam, embora com valor semelhante aos xerófilos. No entanto, estes juntamente com os xeromesófilos representam mais de metade da vegetação (52,5 %). As espécies higrófilas estão pouco representadas, entre as mais características salientamos: *Fontinalis squamosa* var. *dixonii, Pohlia* spp., *Pellia endiviifolia* e *Eucladium verticilatum.*

Quanto às afinidades face à luz, os valores obtidos (Fig. 3-2) estão de acordo com a fisionomia do coberto vegetal e a forte radiação solar (valor médio anual superior a 160 Kcal/cm$^2$) e uma insolação anual superior a 3000 horas. Assim, são as fotófilas e fotoesciófilas que estão melhor representadas (65,6 %), aparecendo um pequeno grupo de espécies estritamente heliófitas como *Orthotrichum anomalum, O. cupulatum, Pottia truncata* e *Tortula atrovirens.*

Do ponto de vista das afinidades edáficas, as espécies indiferentes integram mais de metade da flora. Embora os solos sejam dominantemente alcalinos ou neutros (pH 7.0 a 8.5), existem frequentemente manchas descalcificadas, onde se instala um grande número de elementos indiferentes ou até acidófilos, como é o caso de *Bartramia stricta, Ditrichum subulatum* e *Archidium alternifolium.*

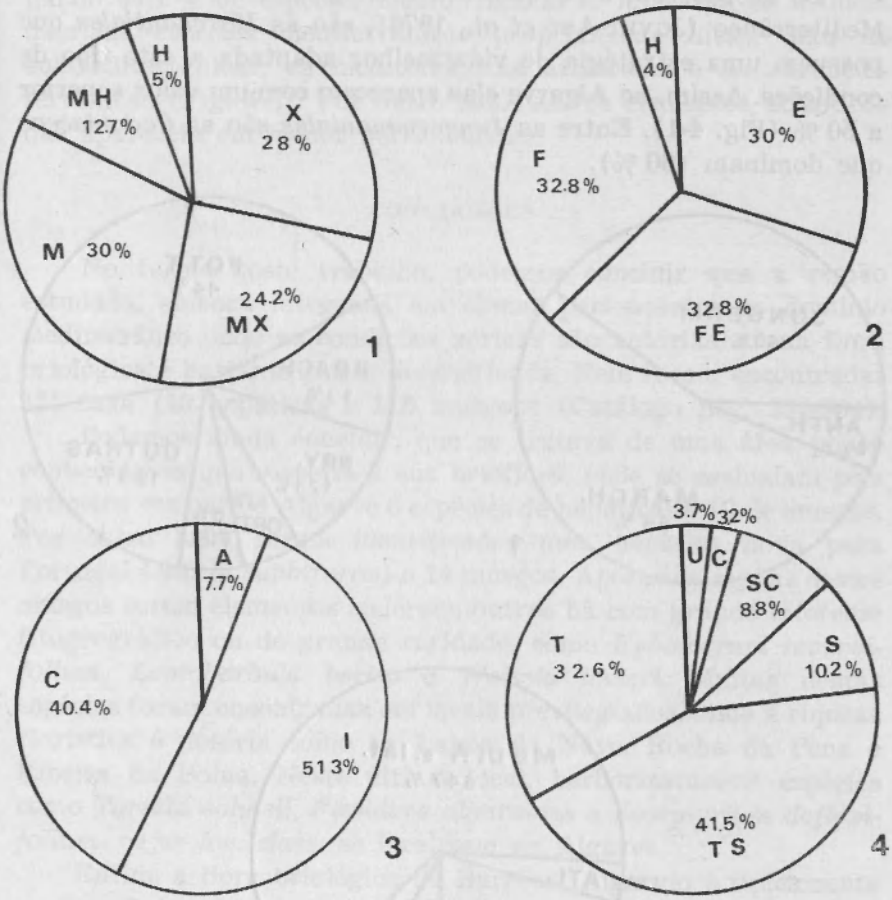



Fig. 3. — Valores das tendências ecológicas gerais da flora briológica do Barrocal Algarvio. 1 — Humidade. 2 — Luz. 3 — Afinidades edáficas. 4 — Substrato. H — Higrófilas. HM — Higromesófilas. M — Mesófilas. XM — Xeromesófilas. X — Xerófilas. H — Heliófilas. F — Fotófilas. FE — Fotoesciófilas. E — Esciófilas. C — Calcicolas. A — Acidófilas. I — Indiferentes. T — Terrícolas. TS — Terrícola-saxícolas. S — Saxícolas. SC — Saxícola-corticícolas. C — Corticícolas. U — Ubiquistas.

Relativamente ao tipo de substrato, são as terrícolas e terrícolo-saxícolas, que abrangem mais de ¾ da vegetação total (Fig. 3-4). Por outro lado, as espécies ubiquistas são poucas e aparecem preferencialmente em locais humanizados, como caminhos e muros artificiais.

De acordo com o povoamento briológico de toda a Bacia do Mediterrâneo (JOVET-AST *et al.*, 1976), são as *Marchantiales* que possuem uma estratégia de vida melhor adaptada a este tipo de condições. Assim, no Algarve elas aparecem com um valor superior a 50 % (Fig. 4-1). Entre as *Jungermmaniales* são as *Codoniaceae* que dominam (60 %).

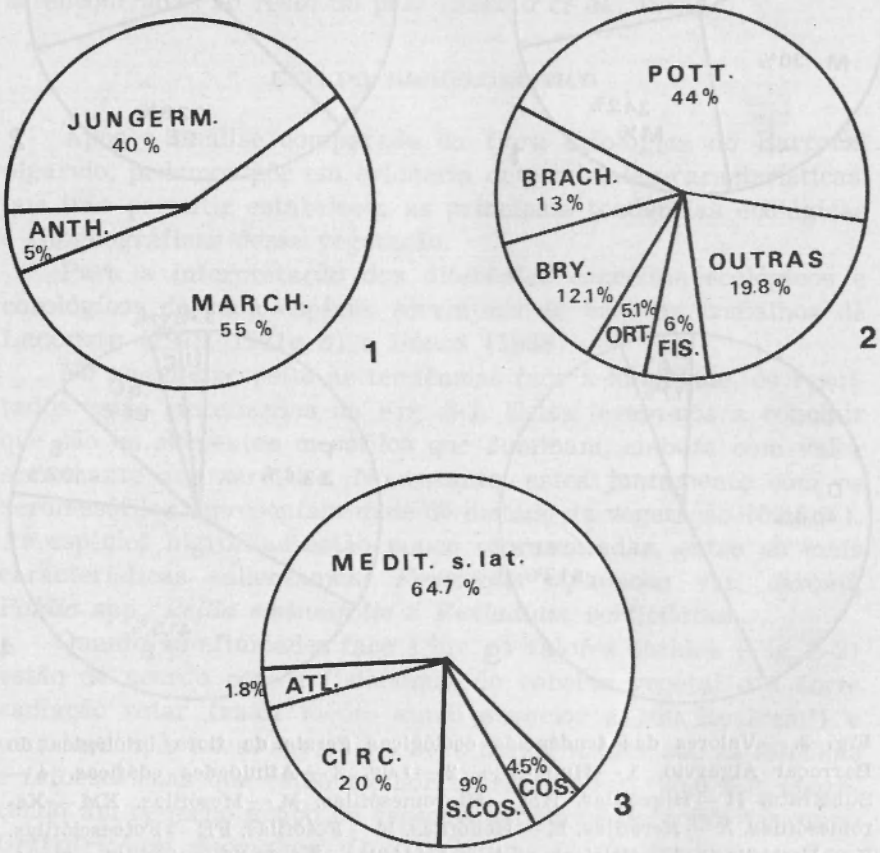



Fig. 4 — 1-2 — Percentagem dos principais grupos de hepáticas e musgos. 3 — Tendências biogeográficas.

Paralelamente são as *Pottiaceae* que com um grande número de elementos xerófilos, termófilos e anuais estão melhor representados (44 %) (Fig. 4-2).

No seu conjunto, a flora do Barrocal algarvio e do Promontório Sacro, pode-se considerar tipicamente mediterrânea, alber-

gando 64,7 % de espécies mediterrânicas s. lat. Aqui se incluem quer as espécies mediterrânicas propriamente ditas, quer as submediterrânicas, as mediterrânicas atlânticas e as eurimediterrânicas (Fig. 4-3). Por outro lado, são os elementos atlânticos que aparecem em menor percentagem.

## CONCLUSÕES

No termo deste trabalho, podemos concluir que a região estudada, embora integrada em climas pertencentes ao domínio mediterrâneo onde as condições xéricas são notórias, a sua flora briológica é bastante rica e diversificada. Nela foram encontradas 155 taxa (40 hepáticas e 115 musgos) (Catálogo pág. 294-304).

Podemos ainda concluir, que se tratava de uma área pouco conhecida no que respeita à sua brioflora, onde se assinalam pela primeira vez para o Algarve 6 espécies de hepáticas e 19 de musgos. Por outro lado, foram identificados uma hepática nova para Portugal *(Riccia subbifurca)* e 14 musgos. Apesar de alguns destes musgos serem elementos ruderais, outros há com grande interesse fitogeográfico ou de grande raridade, como *Ephemerum recurvifolium, Leptobarbula berica* e *Weissia levieri.* Muitas destas espécies foram encontradas em locais previlegiados, onde a riqueza florística é notória como na Lagoa da Nave, Rocha da Pena e Ribeira da Boina. Neste último local, herborizaram-se espécies como *Tortula solmsii, Fissidens algarvicus* e *Scorpiurium deflexifolium,* cujas *loc. class.* se localizam no Algarve.

Enfim, a flora briológica do Barrocal Algarvio é tipicamente mediterrânica, de características termoxerófilas, onde os elementos fotófilos e terrícolas se encontram melhor representados.

## CATÁLOGO BRIOLÓGICO [1]

### HEPATICAS

*Cephaloziella baumgartneri* Schiffn. — Solo esquelético, talude, rochas expostas e parede artificial. 1, 8, 9, 16, 19, 22, 23.

*Cephaloziella stellulifera* (Spruce) Schiffn. — Solo. 8.

*Corsinia coriandrina* (Spreng.) Lindb. — Base de rochas, solo e talude rochoso. 1, 10, 11, 14.

*Fossombronia angulosa* (Dicks) Raddi — Rochas com solo e talude rochoso. 11.

*Fossombronia caespitiformis* De Not. ex Rabenh. — Solo esquelético, talude e concavidades de rocha. 1, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22.

**Fossombronia* aff. *crispa* Nees — Solo entre rochas e solo esquelético. 1, 17.

Espécie com distribuição disjunta característica de climas do tipo mediterrânico, actualmente a indicar apenas em Portugal (SÉRGIO, em publicação) e África do Sul (província do Cabo). Indicada também na província da Estremadura.

*Fossombronia echinata* Macv. — Concavidades de rocha e talude. 18, 19, 20.

Espécie característica de climas mediterrânicos, referida apenas no Algarve em Porto de Lagos (SÉRGIO, 1974). Em Portugal encontra-se ainda na Estremadura e Baixo Alentejo.

*Fossombronia husnotii* Corb. — Solo esquelético e rochas expostas com solo. 2, 3, 6, 7, 8, 11, 14, 20.

*Fossombronia pusilla* (L.) Nees — Solo esquelético. 17, 22.

*Frullania dilatata* (L.) Dum. — Sobre *Olea*, sobre *Ceratonia*, sobre *Quercus* e rochas. 1, 2, 6, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 23.

*Frullania tamarisci* (L.) Dum. — Rochas com solo. 11.

*Gongylanthus ericetorum* (Raddi) Nees — Talude rochoso, 11.

---

[1] A nomenclatura utilizada é para as hepáticas a de DUELL (1983) e de GROLLE (1984) e para os musgos é na sua grande parte a de CORLEY *et al.* (1981).

* Taxon novo para o Algarve.

** Taxon novo para Portugal.

**Lophozia turbinata* (Raddi) Steph. — Talude rochoso e rochas sombrias húmidas. 1, 9, 19.
Espécie mediterrânica atlântica indicada apenas para as províncias do Minho, Beira Litoral, Estremadura e Ribatejo. Não está referida qualquer localidade desta espécie para o Algarve.

*Lunularia cruciata* (L.) Dum. ex Lindb. — Talude com rocha, concavidades de rocha e rochas perto de água. 1, 4, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22.

*Mannia androgyna* (L. emend. Lindb.) Evans — Concavidades de rocha. 10, 18.
Espécie mediterrânea atlântica, terrícola-saxícola e indiferente, indicada unicamente no Algarve para as Caldas de Monchique (NICHOLSON, 1913).

*Oxymitra paleacea* Bisch. — Solo esquelético. 2, 3, 10, 11, 14.

*Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dum. — Talude. 1.
Espécie circumboreal higrófila e calcícola, colhida no Algarve apenas nas Caldas de Monchique (NICHOLSON, 1913).

*Phaeoceros bulbiculosus* (Brotero) Prosk. — Talude rochoso e solo. 11, 14.

*Phaeoceros laevis* (L.) Prosk. — Talude rochoso e solo. 17, 19.

*Plagiochasma rupestre* (Forst.) Steph. — Solo esquelético, concavidades de rocha e parede artificial. 1, 2, 10, 17, 22.
Hepática característica da região mediterrânica possivelmente bastante vulgar no Algarve embora até ao momento esteja indicada apenas em Monchique (NICHOLSON, 1913).

*Porella obtusata* (Tayl.) Trev. — Rochas sombrias. 18.
Embora esta espécie seja considerada apenas como acidófila (LECOINTE, 1979) foi encontrada em rochas calcárias sombrias a uma altitude de 400 m. Indicada no Algarve unicamente na Serra de Monchique, Foia (SÉRGIO, 1970-71).

*Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi — Concavidades de rocha. 10, 17, 18.

*Riccia atromarginata* Levier — Solo esquelético. 1, 7, 10, 17.
*Riccia* da região mediterrânica frequentemente fotófila, termófila e terrícola-saxícola, indicada em Portugal unicamente na Serra da Arrábida e Algarve (JOVET-AST & BISCHLER, 1976).

*Riccia bicarinata* Lindb. — Solo esquelético e talude. 1, 2, 7, 8, 11, 14, 15, 17, 20.

**Riccia bifurca* Hoffm. — Solo plano próximo do rio. 11.

**Riccia crystalina* L. emend. Raddi — Talude com rocha próximo do ribeiro. 15.

*Riccia crozalsii* Levier — Solo esquelético. 2.

*Riccia gougetiana* Durieu & Mont. in Mont. — Rochas com solo e solo descoberto. 11.

*Riccia lamellosa* Raddi — Solo esquelético. 1, 2, 4, 9, 10, 14, 16.

**Riccia michelii* Raddi — Talude rochoso. 11.

Embora seja um taxon com distribuição mediterrânea atlântica, em Portugal é uma espécie pouco frequente estando indicada apenas na Estremadura (SÉRGIO, 1971).

*Riccia nigrella* DC. — Solo esquelético e talude com rocha. 2, 3, 4, 10, 15.

**Riccia sommieri* Levier in Sommier — Solo descoberto próximo do rio. 11.

*Riccia sorocarpa* Bisch. — Solo esquelético e talude com rochas. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 15, 17, 20.

***Riccia subbifurca* Warnst. ex Crozals — Talude com rocha e solo descoberto próximo do rio. 11, 15.

Espécie considerada submediterrânea-suboceânica ainda não indicada em Portugal. Segundo BAUM & JOVET-AST (1962) é uma espécie dióica, os esporos apresentam grande número de campos poligonais (8-13), são de grandes dimensões, chegando a atingir 110 $\mu$ de diâmetro no espécimen colhido no Algarve.

*Riccia trabutiana* Steph. — Clareiras e solo esquelético. 9, 20.

*Riccia warnstorfii* Limpr. in Warnst. — Solo temporariamente inundado. 7.

Segunda referência desta espécie para o Algarve, onde foi colhida nas Caldas de Monchique (CRUNDWELL, 1956).

*Southbya nigrella* (De Not.) Henriques — Solo esquelético, talude rochoso e concavidades de rocha. 2, 6, 8, 9, 13, 16, 17, 19.

*Southbya tophacea* (Spruce) Spruce — Talude rochoso e talude da ribeira. 1, 4, 5, 17.

Espécie mediterrânea-atlântica bastante frequente em Portugal, mas no Algarve indicada unicamente por NICHOLSON (1913) em Portimão.

*Targionia hypophylla* L. — Talude rochoso e rochas. 5, 9, 19, 20.

*Targionia lorbeereana* K. Muell. — Concavidades de rocha, parede

artificial, talude e solo sombrio. 1, 2, 8, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 22, 23.

MUSGOS

***Acaulon minus* (Hook. & Tayl.) Jaeg. — Solo entre pedras com influência marítima. 3.

*Pottiaceae* efémera mediterrânea-atlântica de solos calcários expostos, ainda não referida para Portugal. Foi colhida em local com acentuada influência marítima e com elevada percentagem de *Riccia* spp. e outras *Pottiaceae*.

Espécie possivelmente mais frequente no país, tendo sido igualmente encontrada em 1972 por WALLACE próximo de Coimbra, como nos foi informado por este autor.

***Acaulon triquetrum* (Spuce) K. Müll. — Solo na base de um muro. 21.

Espécie da Europa, Norte de África e Norte da América, característica de climas mediterrânicos; apesar de pouco frequente na bacia do Mediterrâneo existe desde o sul de Portugal até Israel.

*Aloina aloides* (K. F. Schultz) Kindb. — Solo esquelético, solo entre rochas, talude e concavidades de rocha. 1, 9, 13, 16, 17, 18, 19, 22.

**Aloina ambigua* (B. & S.) — Limpr. — Solo entre rochas, solo esquelético e concovidades de rocha. 3, 4, 6, 7, 8, 10, 16, 19, 20.

***Amblystegium humile* (P. Beauv.) Crundw. — Pedras à beira da ribeira. 1.

Musgo higrófilo, reófilo ou terrícola-humícola, indiferente de distribuição holoárctica nunca muito frequente. Distingue-se de *Amblystegium riparium* (Hedw.) B., S. & G. pelas células medianas mais largas e curtas (menos de 5:1).

*Amblystegium riparium* (Hedw.) B., S. & G. — Na margem da ribeira. 21.

*Archidium alternifolium* (Hedw.) Schimp. — Solo esquelético, solo cultivado e solo temporariamente inundado. 7, 8, 9.

*Barbula unguiculata* Hedw. — Solo e concavidades de rocha. 4, 7, 13, 15, 16, 17, 22.

*Barbula convoluta* Hedw. — Solo entre rochas e talude. 1, 3, 6, 8, 9, 10.

Não existe qualquer referência desta espécie no Algarve,

tendo no entanto sido colhida nesta província (Cabo de S. Vicente) por WALLACE (1972).

*Bartramia stricta* Brid. — Talude rochoso e concavidades de rocha. 11, 23.

*Bryum argenteum* Hedw. — Solo esquelético. 7, 8, 9.

*Bryum bicolor* Dicks. — Solo esquelético e talude rochoso. 2, 7, 11.

*Bryum caespiticium* Hedw. — Solo esquelético e concavidades de rocha. 1, 4, 7, 8, 13, 20.

*Bryum capillare* Hedw. — Solo, sobre *Quercus rotundifolia*, talude, concavidades de rocha e parede artificial. 6, 8, 10, 11, 13, 18, 20, 21.

*Bryum donianum* Grev. — Base de rochas, talude rochoso e rochas sombrias. 1, 16, 17, 22.

***Bryum dunense* A. J. E. Sm. & H. Whiteh. — Solo entre rochas e solo arenoso. 3, 9, 13, 16, 22.

Espécie do complexo *B. bicolor* ainda não referida em Portugal. De distribuição mediterrânea atlântica indicada para Inglaterra, Irlanda, Grécia, Suécia, Turquia (SMITH & WHITEHOUSE, 1978), Israel (HERRNSTADT & *al.*, 1982) e Espanha (CASAS & *al.*, 1984. Vive normalmente nas regiões litorais e é provavelmente abundante em todo o litoral Mediterrâneo.

***Bryum gemmiferum* Wilcz. & Demar. — Rochas com solo e solo temporariamente inundado. 7, 11, 17, 22.

Musgo de características ruderais de climas atlânticos bastante frequente na Inglaterra existindo também na Irlanda, Alemanha, Holanda, Bélgica e Canárias (SMITH & WHITEHOUSE, 1978).

***Bryum gemmilucens* Wilcz. et Demar. — Solo entre rochas. 3.

*Bryum* ruderale, tal como a espécie anterior do complexo *B. bicolor*. Descrita para as floras da Inglaterra, França, Bélgica, Hungria e Turquia (SMITH & WHITEHOUSE, 1978).

*Bryum gemmiparum* De Not. — Solo esquelético entre rochas. 1, 8.

***Bryum mildeanum* Jur. — Rochas perto de água. 19.

Taxa do grupo *B. alpinum* de distribuição atlântica mediterrânea, higromesófilo, de características ruderais.

*Bryum torquescens* B. & S. — Solo esquelético, solo queimado, concavidades de rocha e talude sombrio. 2, 3, 5, 8, 14, 20, 22.

**Cheilothela chloropus* (Brid.) Lindb. — Solo esquelético e solo entre pedras. 2, 8, 10, 22.
Espécie característica de climas mediterrânicos, indicada pela primeira vez para o Algarve onde parece ser bastante frequente.

*Crossidium squamiferum* (Viv.) Jur. — Solo plano e rochas. 9, 10.
No Algarve só referida para a Serra de Monchique.

*Dialytrichia mucronata* (Brid.) Broth. — Concavidades de rochas, sobre *Olea, Fraxinus, Quercus rotundifolia* e parede artificial. 6, 9, 17, 23.

**Dicranella howei* Ren. & Card. — Solo entre rochas, solo inculto, talude e concavidades de rocha. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22.
Embora seja esta a primeira referência desta espécie para o Algarve, é muito abundante nesta província. No resto do país, em especial em regiões de influência mediterrânica será também frequente. Foi citada pela primeira vez no nosso país por CRUNDWELL & NYHOLM (1977) para a região de Coimbra.

*Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito — Solo esquelético e solo queimado. 2, 3, 5, 8, 9, 14, 16, 17.

*Didymodon fallax* (Hedw.) Zander — Solo entre pedras, parede artificial e talude da ribeira. 1, 4, 13, 22.

*Didymodon luridus* Hornsch. ex Spreng. — Solo cultivado, talude rochoso e concavidades de rocha. 2, 4, 9, 13, 17, 22.

*Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa — Talude rochoso húmido e rochas perto de água. 15, 16, 19.

*Didymodon insulanus* (De Not.) M. Hill — Rochas próximo da ribeira. 11.

*Didymodon vinealis* (Brid.) Zander — Talude e solo entre rochas. 17, 19.

*Ditrichum subulatum* Hampe — Solo descoberto e talude rochoso próximo da ribeira. 11.

*Entosthodon curvisetus* (Schwaegr.) C. Müll. — Concavidades de rocha. 16, 18.

***Ephemerum recurvifolium* (Dicks.) Boul. — Solo cultivado e talude sombrio. 7, 8, 9, 20.
Espécie rara Eurimediterrânica de substratos básicos, sendo esta a segunda referência para a Península Ibérica (SÉRGIO, 1982).

**Ephemerum serratum* (Hedw.) Hampe — Solo temporariamente inundado. 7.

Segunda referência da espécie para Portugal (SÉRGIO, 1982).

**Ephemerum sessile* (Bruch.) C. Müll. — Solo temporariamente inundado. 7.

*Epipterygium tozeri* (Grev.) Lindb. — Talude rochoso e solo descoberto junto do rio. 11.

*Eucladium verticillatum* (Brid.) B., S. & G. — Rochas com excurrência de água. 18, 21.

*Eurhynchium praelongum* (Hedw.) B., S. & G. var. *stokesii* (Turn.) Dix.-Talude húmido com rochas. 15.

*Eurhynchium pumilum* (Wils.) Schimp. — Talude com rocha e parede artificial próximo do rio. 1, 15.

**Eurhynchium speciosum* (Brid.) Jur. — Talude próximo da ribeira. 9.

Elemento de *Cratoneurion commutati* e *Barbuletum tophaceae* de acordo BÓROS (1968), não sendo uma espécie frequente em Portugal. Indicada em duas localidades da Beira Litoral e numa da Estremadura.

*Fabronia pusilla* Raddi — Parede artificial e sobre *Olea*. 21, 23.

*Fissidens algarvicus* Solms — Solo descoberto próximo do rio. 11.

Espécie mediterrânea atlântica cuja *loc. class.* se situa no Algarve (Silves). É um taxon raro e nesta província está referido unicamente em duas localidades, Caldas de Monchique e Silves.

*Fissidens crassipes* Wils. ex B., S. & G. — Rochas perto de água. 1, 14, 17, 19, 22.

*Fissidens cristatus* Wils. ex Mitt. — Concavidades de rocha. 1.

*Fissidens incurvus* Starke ex Röhl. — Concavidades de rocha e talude sombrio. 8, 11, 15, 16, 17, 18, 20, 22.

*Fissidens intralimbatus* Ruthe — Concavidades de rochas. 16.

Espécie do grupo *Fissidens viridulus* complex, muito rara indicada unicamente para a França, Espanha, Jugoslávia e Itália e em que a *loc. class.* é no Algarve (pr. Tavira).

*Fissidens limbatus* Sull — Talude com rocha. 15.

*Fissidens viridulus* (Sw.) Wahlenb. — Solo esquelético, concavidades de rochas e talude. 2, 3, 7, 8, 9, 11, 13, 17, 19, 20, 22.

***Fontinalis squamosa* Hedw. var. *dixonii* (Card.) E. J. Smith. — Rochas dentro de água. 1, 22.

Embora a var. tipo esteja já indicada para o Algarve (Caldas

de Monchique) por DIXON (1912) a var. *dixonii* é aqui indicada pela primeira vez para Portugal. Foi colhida também por DURING em 1979, tendo este material sido confirmado por J. A. E. SMITH.

*Funaria convexa* Spruce — Clareiras e talude rochoso. 11, 15, 16, 17.

*Funaria hygrometrica* Hedw. — Solo queimado, parede artificial e solo descoberto. 7, 8, 9, 11.

**Funaria muhlenbergii* Turn. — Clareiras. 20.

*Funaria pulchella* Philib. — Concavidades de rochas, talude e solo exposto. 4, 16, 17, 18, 22.

*Grimmia trichophylla* Grev. — Rochas e talude rochoso. 11, 18.

*Gymnostomum calcareum* Nees & Hornsch. — Concavidades de rochas, talude rochoso e talude. 1, 9, 13, 16, 17, 19.

*Gymnostomum luisieri* (Sérgio) Sérgio ex Crundw. — Solo esquelético, talude rochoso e parede artificial. 4, 5, 6, 8, 9, 17, 22.

*Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb. — Sobre *Quercus rotundifolia*. 23.

**Homalothecium philippeanum* (Spruce) B., S. & G. — Rochas. 6.

*Homalothecium sericeum* (Hedw.) B., S. & G. — Sobre *Olea*, talude rochoso, solo sombrio e muro artificial. 1, 6, 11, 18, 23.

***Leptobarbula berica* (De Not.) Schimp. — Talude rochoso e rochas. 2, 4, 13, 16, 17.

Espécie de género monoespecífico, com carácter relictual, cuja área de distribuição se estende desde o Cáspio à Inglaterra. É característica de climas mediterrânicos e exclusivamente calcícola. Parece ser não muito rara no Algarve, onde a encontrámos em cinco localidades diferentes; foi colhida também por R. B. PIERROT em 1972 pr. de Santo Estevão.

*Leptodon smithii* (Hedw.) Web. et Mohr — Sobre *Olea* e rochas. 18, 23.

*Leucodon sciurioides* (Hedw.) Schwaegr. var. *morensis* (Schwaegr.) De Not. — Epífito. 6, 7, 18, 23.

*Orthotrichum affine* Brid. — Epífito. 1, 8, 14.

**Orthotrichum anomalum* Hedw. — Parede artificial e concavidades de rochas. 2, 18.

***Orthotrichum cupulatum* Brid. — Parede artificial. 2, 18.

Espécie calcícola circumboreal característica de zonas de

altitude, que ainda não foi referida para a flora de Portugal. No Algarve foi só encontrada acima dos 350 m.

*Orthotrichum diaphanum* Brid. — Epífito. 1, 8, 9, 14, 17, 23.

*Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid. — Epífito. 6, 23.

**Phaseum cuspidatum* Hedw. var. *piliferum* (Hedw.) Hook. — Solo entre pedras. 3, 13.

*Pleuridium acuminatum* Lindb. — Talude rochoso e rochas. 11.

*Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Limpr. — Solo esquelético, solo entre pedras e talude. 1, 8, 14, 17, 22.

**Pohlia delicatula* (Hedw.) Grout — Talude rochoso e húmido. 1, 9.

***Pohlia wahlenbergii* (Web. et Mohr) Andr. — Talude rochoso húmido e rocha próximo de água. 1, 15.

**Pottia caespitosa* (Bruch ex Brid.) C. Müll. — Solo esquelético, talude e concavidades de rochas. 8, 10, 14, 18, 20, 22.

*Pottiaceae* nova para o Algarve característica de climas mediterrânicos, xerófila e calcícola. É uma espécie crítica quanto à posição sistemática, tendo sido incluída no género *Trichostomum*. Raramente frutifica, sendo geralmente plurianual ao contrário da maioria das outras *Pottia* spp.

**Pottia commutata* Limpr. — Solo arenoso e talude. 13, 22.

*Pottia davalliana* (Sm.) C. Jens. — Clareiras e solo entre rochas. 14, 16, 17, 20.

**Pottia starckeana* (Hedw.) C. Müll. ssp. *starckeana* — Solo cultivado, solo entre pedras e talude com rochas. 3, 7, 9, 13, 15, 16.

**Pottia truncata* (Hedw.) Fürnr. — Solo e talude com rocha. 7, 15.

*Pseudocrossidium hornschuchianum* (K. F. Schultz) Zander — Solo esquelético e clareiras. 1, 2, 8, 14, 20.

*Pseudocrossidium revolutum* (Brid.) Zander — Solo entre rochas. 17.

*Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm. — Rochas, talude rochoso e epífito. 11, 18, 23.

*Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr. — Rochas e talude rochoso sombrio. 1, 17.

*Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr. var. *laeviseta* (Nich. et Dix.) Podp. — Sobre rochas expostas. 19.

Variedade unicamente referida para as Caldas de Monchique (Dixon, 1912).

*Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr. var. *littorea* (De Not.) Mönk. — Sobre rochas expostas húmidas. 19.

*Rhynchostegium confertum* (Dicks.) B., S. & G. — Talude. 8.

*Rhynchostegium megapolitanum* (Web. et Mohr) B., S. & G. — Solo inculto, solo entre rochas, parede artificial e talude rochoso. 1, 5, 8, 9, 10, 13, 16, 17.

*Scleropodium touretii* (Brid.) L. Koch. — Solo, talude com rocha e parede artificial. 1, 11, 15, 17, 23.

*Schistidium pulvinatum* (Hedw.) Brid. — Parede artificial e rochas. 2, 8.

*Scorpiurium circinatum* (Brid.) Fleisch. & Loeske — Talude, solo entre rochas, concavidades de rochas e epífito. 1, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 17, 18, 21, 22, 23.

*Scorpiurium deflexifolium* (Solms) Fleisch. & Loeske — Rochas sombrias e talude rochoso próximo do rio. 1, 11, 15, 17, 19.

**Scorpiurium sendtneri* (Schimp.) Fleisch. — Sobre rochas expostas e sobre *Olea*. 19, 23.

Terceira referência desta espécie para Portugal. Colhido também por M. JONES na localidade n.º 23. A primeira localidade corresponde à referida por G. BARROS em 1944 para *Clasmatodon parvulus* e a segunda a indicada para a Serra da Arrábida (SÉRGIO & SIM-SIM, em publicação).

*Timmiella barbuloides* (Brid.) Mönk. — Talude rochoso, solo entre rochas e fissuras de rochas. 1, 8, 9, 10, 17, 18, 19.

*Timmiella flexiseta* (Bruch) Limpr. — Solo plano. 8.

*Tortella flavovirens* (Bruch) Broth. — Solo arenoso e parede artificial. 3, 23.

*Tortella humilis* (Hedw.) Jenn. — Solo. 7.

Em Portugal colhida unicamente no Algarve (Faro) por Solms.

**Tortella inclinata* (Hedw.) Limpr. — Solo entre rochas e solo arenoso. 3, 5, 12.

*Tortella inflexa* (Bruch) Broth. — Talude rochoso, rochas e parede artificial. 4, 5, 6, 13, 16, 19,

*Tortella nitida* (Lindb.) Broth.—Concavidades de rochas, rochas sombrias e epífito. 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 18, 20, 21, 22.

*Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb. — Solo esquelético. 2.

**Tortula intermedia* (Brid.) De Not. — Solo esquelético e concavidades de rochas. 2, 18.

*Tortula laevipila* (Brid.) Schaegr. — Epífito. 1, 6, 8, 9, 17, 23.

*Tortula marginata* (B. & S.) Spruce — Base de *Olea* e rochas expostas. 17, 19.

*Tortula muralis* Hedw. — Talude rochoso, parede artificial e concavidades de rochas. 2, 9, 17, 18, 22, 23.

*Tortula solmsii* (Schimp.) Limpr. — Talude rochoso. 11.

Espécie mediterrânea atlântica bastante vulgar em toda a Macaronésia, sendo no entanto rara na Península Ibérica. Em Portugal está indicada até ao presente em três localidades, sendo uma delas a *loc. class.* (S. Bartolomeu de Messines, Algarve).

*Trichostomum brachydontium* Bruch. — Solo esquelético e talude rochoso. 2, 3, 8, 11, 13, 17, 20.

*Trichostomum brachydontium* Bruch var. *littorale* (Mitt.) C. Jens. — Talude rochoso, base de rochas e rochas expostas. 14, 16.

*Trichostomum crispulum* Bruch — Solo inculto, solo esquelético, talude com rocha e concavidades de rochas. 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 18, 19, 20.

*Weissia condensa* (Voit) Lindb. — Concavidades de rochas, solo exposto e talude rochoso. 11, 18, 20, 22.

*Weissia controversa* Hedw. — Solo, solo queimado e fissuras de rochas. 1, 7, 8.

***Weissia levieri* (Limpr.) Kindb. — Talude sombrio. 20.

*Pottiaceae* efémera calcícola característica de clima mediterrânico, cuja área de distribuição vai desde a Inglaterra até à Rússia e Norte de África. É contudo uma espécie bastante rara.

*Weissia longifolia* Mitt. — Solo entre rochas e concavidades de rochas. 14, 22.

***Weissia longifolia* Mitt. var. *angustifolia* (Baumgr.) Crundw. et Nyl. — Solo. 7.

*Weissia triumphans* (De Not.) M. Hill — Solo esquelético e talude rochoso. 2, 16.

Espécie mediterrânea atlântica que em Portugal foi colhida apenas em várias localidades do Algarve: S. Brás de Alportel (G. Sampaio), Marmelete e Barranco do Velho (During).

*Zygodon baumgartneri* Malta — Epífito. 1, 6, 8, 9, 10, 17, 21.

## BIBLIOGRAFIA

ALCOFORADO, M. J., ALEGRIA, M. F., PEREIRA, A., SIRGADO, C.
1982 Domínios bioclimáticos em Portugal, definidos por comparação dos índices de Gaussen e de Emberger. *Centro de Estudos Geográficos.* Lisboa. Relatório **14**: 1-31.

ALLORGE, P.
1931 e 1935 *Schedae Bryothecam Ibericam.* 3.ª e 4.ª sér. 101-200. Paris.

ALLORGE, V.
1974 La Bryoflore de la forêt de Bussaco (Portugal). *Rev. Bryol. Lichénol.* **40** (4): 307-452.

ATLAS DO AMBIENTE
1975-1980 Radiação Solar; Insolação; Solos: Acidez e Alcalinidade dos solos. Comissão Nacional do Ambiente Escala 1:1.000.000.

BARROS, G.
1944 Contribuição para o conhecimento da área de dispersão dos briófitos de Portugal. *Bol. Soc. Brot.* **19**, 1, 2.ª série: 243-245.

BAUM, B. & JOVET-AST, S.
1962 *Riccia* récoltés en Israel. *Rév. Bryol. Lichénol.* **31**: 103.

BÓROS, A.
1968 *Bryogeographie und Bryoflora Ungarns.* Akadémiai Kiadó, Budapeste.

CASAS, C., CROS, R. M., BRUGUÉS, M., SÉRGIO, C. & SIM-SIM, M.
1984 — Estudio de la flora briofítica de las comarcas alicantinas. *Anales de Biología.* Murcia (em publicação).

CLIMA DE PORTUGAL
1981 Estudo hidroclimatológico da região do Algarve. *Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.* **27**. Lisboa.

CORLEY, M. F., CRUNDWELL, A. C., DÜLL, R., HILL, M. O. & SMITH, A. J. E.
1981 Mosses of Europe and the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* **11**: 609-689.

CRUNDWELL, A. C.
1956 Some Bryophytes from Algarve. *Brotéria,* Ciên. Nat. **25**: 39-41.

CRUNDWELL, A. C. & NYHOLM, E.
1977 *Dicranella howei* Ren. & Card. and its relationship to *D. varia* (Hedw.) Schimp. *Lindbergia.* **4**: 35-38.

DIXON, H.
1912 Results of a Bryological visit to Portugal. *Revue Bryologique.* **3**: 33-50.

DUELL, R.
1983 Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische Beitraege.* **2**: 1-115.

GROLLE, R.
1983 Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* **12**: 403-459.

HERRNSTADT, I., HEYN, C. C., BEN-SASSON, R., CROSBY, M. R.
1982 New records of mosses from Israel. *The Bryologist* **85** (2): 214-217.

JAMES, P. W., HAWKSWORTH, D. L. & ROSE, F.
1977 Lichen communities in the British Isles: a preliminary conspectus. *In Lichen Ecology* (M. R. D. Seaward, ed.): 295-413. London, New York, San Francisco.

JONES, M. P. 1980 — Epiphytic macrolichens of the Algarve, Portugal. *Lichenologist* **12** (3): 253-275.

JOVET-AST, S. & BISCHLER, H.
1976 Hépatiques de la Péninsule Ibérique: Enumeration, notes écologiques. *Rev. Bryol. Lichénol.*, **42** (4): 931-987.

JOVET-AST, S., BISCHLER, H. & BAUDOIN, R.
1976 Essai sur le peuplement hépaticologique de la région méditerranéenne. *Journ. Hattori Bot. Lab.* **41**: 87-94.

LECOINTE, A.
1979 Intérêts phytogéographiques de la bryoflore Normande: 1 — Les cortéges Cosmopolite et Mediterranéen S. L. *Bull. Soc. Linn. Normandie.* **107**: 61-70.
1981*a* Intérêts phytogéographiques de la bryoflore Normande: 2 — Les cortège Atlantique S. L. *Bull. Soc. Linn. Normandie.* **108**: 51-60.
1981*b* Intérêts phytogéographiques de la bryoflore Normande: 3 — Le cortège Circumboréal S. L. *Bull. Soc. Linn. Normandie* **109**: 55-66.

MACHADO, A.
1925-1933 *Sinopse dos Briófitos de Portugal. Hepáticas. Musgos.* Coimbra.

NICHOLSON, W. E.
1913 Hepatics in Portugal. *Rev. Bryol.*, **1**: 1-6.

SÁNCHES, P. M. & GIL, J. A.
1982 Végetación criptogámica de las tobas de la provincia de Granada (España). *Collectanea Botanica*, **13** (1): 231-245.

SÉRGIO, C.
1970-71 Catálogo das plantas herborizadas — *Bryophyta.* A III reunião de Botanica Peninsular. *Mem. Soc. Brot.* **21**: 90-124.
1971 Contribuições para o conhecimento da flora briológica de Portugal — IV. *An. Soc. Brot.* **37**: 63-85.
1974 Le genre *Fossombronia* au Portugal, à Madère et aux Açores. *Soc. bot. Fr., Coll. Bryologie.* 319-326 .
1982 Contribuição para o conhecimento do género *Ephemerum* Hampe na Península Ibérica. *Acta Botanica Malacitana*, **7**: 87-96.

SÉRGIO, C. & QUEIROZ LOPES, A.
1972 O género *Targionia* Mich. em Portugal. — Métodos estatísticos aplicados aos caracteres distintivos de *Targionia hypophylla* L. e *Targionia lorbeeriana* K. Müller. *Bolm. Soc. Port. Ciênc. Nat.*, **14**: 87-105.

SÉRGIO, C.
1985 Notas acerca do género *Fossombronia* Raddi em Portugal. *Notulae Bryoflorae Lusitanicae* I. 5. *Port. Acta Biol.* (B) **13** (3-4) em publicação.

SÉRGIO, C. & SIM-SIM, M.
1984 *Dialytrichia mucronata* (Brid.) Broth. au Portugal et à Madére. Taxonomie, écologie, adaptation à la sécheresse. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.*, **5** (1-2): 87-98.

1985 *Scorpiurium sendtneri* (Schimp.) Fleisch., espécie mediterrânica, nova para a flora portuguesa. in *Notulae Bryoflorae Lusitanicae* I. *Port. Act. Biol.*, **13** (3-4) (em publicação).

1985 A vegetação briológica das formações calcárias de Portugal III. A Serra da Arrábida. *Port. Act. Biol.* **13** (3-4) (em publicação).

SMITH, A. J. E. & WHITEHOUSE, H. L. K.

1978 An account of the British species of the *Bryum bicolor* complex including *B. dunense* sp. nov. *J. Bryol.* **10**: 29-47.

SOLMS-LAUBACH, H. C.

1868 *Tentam. Bryol. Geograph. Algarviae.* Diss. 11.

WALTER, H., HARNICKELL, E. & MUELLER-DOMBOIS, D.

1975 *Climate diagram maps of the individual continents and the ecological climate regions of the earth. Suplement of the vegetation monographs.* Spring — Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Boi. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 309-320 (1984).

# ORGANOGÉNESE E REGENERAÇÃO *IN VITRO* DE PLANTAS A PARTIR DE PORÇÕES DAS INFLORESCÊNCIAS DE TRÊS ESPÉCIES DE *GASTERIA* DUV. *

*por*

**G. S. DA CRUZ & A. C. P. TAVARES DOS SANTOS**
Centro de Fisiologia e Citología Vegetal,
Instituto Botânico da Universidade de Coimbra,
3049 COIMBRA, PORTUGAL

**SUMMARY**

Tissue cultures established both from segments of young inflorescence axes, and excised flower buds, of three species of *Gasteria* Duv. (*G. verrucosa, G. margaritifera* and *G. nigricans*), revealed good organogenic potential. Inflorescence axes from the three different species responded, in culture, in a similar way, the kind of response produced depending mainly on the relative levels of auxin and cytokinin present in the medium. High levels of auxin and cytokinin favoured callus proliferation and the differentiation of leafy shoots, whereas low levels of cytokinin, combined with moderate or high auxin concentrations, promoted root formation. Initiated leafy shoots developed well in the presence of low auxin concentrations and intermediate levels of benzyladenine. Excised flowers of *G. nigricans* presented the lowest organogenic potential of them all. On the other hand, flowers of *G. margaritifera* showed a strong tendency to produce roots directly from the lower face of the receptacle, and, only occasionally, callus formation took place. Flowers of *G. verrucosa,* in the presence of relatively high levels of both cytokinin and auxin, formed preferentially modified leaf-like floral structures in the upper face of the rceptacle, and roots in the lower face, when the benzyladenine concentrations dropped to lower levels. Gibberellic acid seemed to have little or no effect upon the morphogenic responses evoked by the other growth regulators. Although most of the roots examined had diploid karyotypes (2n = 14 chromosomes), the occurrence in *G. verrucosa* of tetraploid rhizogenic tissue (4n = 28 chromosomes) was also observed.

---

* Este trabalho teve o patrocínio do Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC).

## INTRODUÇÃO

A regeneração de órgãos e plantas a partir da cultura *in vitro* de tecidos tem sido mencionada para um número crescente de espécies, tanto de Mono como de Dicotiledóneas (MURASHIGE, 1974; VASIL & VASIL, 1980).

A família *Liliaceae* compreende alguns géneros de plantas ornamentais apreciadas pelas flores que produzem (*Lilium, Tulipa, Hyacinthus,* etc.) ou pelo aspecto exótico que apresentam. Estão nestas circunstâncias os géneros *Aloe, Gasteria* e *Haworthia* que compreendem plantas de folhas carnudas, por vezes variegadas. Não admira, pois, que vários investigadores se tenham interessado por este grupo (SHERIDAN, 1968; MAJUMDAR, 1970*a, b*; MONTEZUMA-DE-CARVALHO & GUIMARÃES, 1974; HUSSEY, 1975, 1976 e RIVIERE & MULLER, 1979).

Quase todas as partes das plantas têm servido como amostras, desde escamas de bolbos (ABO-EL NIL, 1977; TAKAIAMA & MISAWA, 1983), folhas (HUSSEY, 1975), caules (SHERIDAM, 1968), segmentos de inflorescências (MAJUMDAR, 1970*a*; HUSSEY, 1975), até meristemas apicais (ABO-EL NIL, 1977), tendo, dum modo geral, revelado bom potencial morfogenético.

O género *Haworthia* tem sido várias vezes referido no contexto da cultura de tecidos *in vitro* (MAJUMDAR, 1970*a, b*; TATSUO *et al.*, 1982); contudo, pouco ou nada se conhece a este respeito sobre *Gasteria,* pelo que achámos de interesse investigar o comportamento de três espécies deste género. Utilizámos a inflorescência como fonte de material experimental, pelo conhecimento que tínhamos de bons resultados obtidos em outros géneros, desta e doutras famílias, e, ainda, por se conhecerem casos de ocorrência de regressões vegetativas espontâneas sobre o eixo da inflorescência deste género (RESENDE, 1943).

## MATERIAL E MÉTODOS

Segmentos de haste floral com cerca de 1 cm de comprimento, sem flores e sem brácteas, e flores isoladas ainda fechadas (0.7--1.7 cm de comprimento) de três espécies de *Gasteria* (*G. verrucosa, G. margaritifera* e *G. nigricans*), foram utilizados como material teste em cultura de tecidos. Após esterilização com hipoclorito de cálcio a 7 % durante 5-10 minutos, seguida de sucessivas

lavagens em água esterilizada, as amostras foram colocadas em meios de cultura agarizados. Os meios utilizados eram constituidos pelos elementos minerais e orgânicos de MURASHIGE & SKOOG (meio basal, daqui em diante designado por MS) adicionados de diferentes suplementos hormonais e solidificados com agar a 0,8 %. O pH dos meios de cultura foi ajustado para valores de 5.7 com KOH ou HCl, antes de autoclavagem a 120° C durante 20 minutos. As culturas foram mantidas durante o período experimental à temperatura de 25 ± 2° C e sujeitas a um fotoperíodo de 14 horas de luz (intensidade cerca 1000-1500 lux produzidos por tubos fluorescentes de luz branca) e 10 horas de escuro.

Tanto para induzir morfogénese, como para repicagem de calos e desenvolvimento dos órgãos esboçados, testaram-se vários meios contendo diferentes combinações de auxina, a que só muito raramente se juntou ácido giberélico ($GA_3$). O ácido naftaleno acético (ANA) foi a auxina mais frequentemente utilizada, ainda que, nalguns casos, aquele tenha sido substituído pelo ácido indol-3-acético (AIA) ou pelo ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D). Como citocinina apenas se utilizou a benziladenina (BA) numa gama de valores que variou entre 0 e $2 \times 10^{-5}$M. Para enraizamento, colocaram-se as rosetas de folhas em meio MS, contendo apenas ANA ($10^{-5}$M) ou ácido indol butírico (AIB) na mesma concentração, durante 8-12 dias, seguido de transferência para meio MS sem hormonas. As flores de *G. margaritifera* destinadas à obtenção de cortes histológicos, para estudo da origem das raízes, foram fixadas em formalina aceto ácool (FAA) durante 24-48 horas, incluídas em parafina e os cortes corados com safranina/verde luz.

A análise dos cariótipos foi feita em «squashes» de vértices vegetativos de raízes, sendo os cromossomas corados com azul de toluidina de acordo com a técnica de MARKS (1973).

## RESULTADOS

Fizeram-se experiências com inflorescências jovens de três espécies de *Gasteria* [*G. verrucosa* (Mill.) Haw., *G. margaritifera* Berg. e *G. nigricans* Haw.)] para testar o potencial morfogenético de diferentes partes da inflorescência, nomeadamente a haste floral e as flores.

## 1 — Gasteria verrucosa

### 1.1 — Haste floral

Secções de haste floral com cerca de 5-10 mm de comprimento foram inoculadas em meios de cultura constituídos pelo meio basal de MURASHIGE & SKOOG (1962) ao qual se adicionaram diferentes combinações de auxina e citocinina.

Ao fim dos primeiros oito dias em cultura, era possível observar em todos os meios um aumento de dimensões da amostra, variando a intensidade da resposta principalmente em função do teor de auxina do meio.

Cerca de 4-6 semanas mais tarde, os segmentos de haste floral mantidos em meios nutritivos contendo de $10^{6-}$M a $10^{-5}$M de ácido naftaleno acético (ANA) e níveis de benziladenina (BA) variando entre $5 \times 10^{-6}$M e $2 \times 10^{-5}$M, apresentavam calos compactos, nodulares, geralmente claros e com boa proliferação, localizados preferencialmente próximo da base da amostra (Est. I *a*).

Alguns tubos, principalmente dos meios com teor mais elevado de citocinina, apresentavam também rosetas de folhas bem diferenciadas, ou simples primórdios foliares, associadas com as áreas dos calos de maior potencial morfogenético (Est. I *b* e c).

Por outro lado, nos meios contendo apenas auxina ($5 \times 10^{-6}$M de ANA) ou auxina ($5 \times 10^{-6}$M e $10^{-5}$M de ANA) juntamente com baixo teor de benziladenina ($10^{-6}$M), obtiveram-se raízes curtas e grossas e calos que só raramente diferenciavam folhas (Est. I *d*). A presença de benziladenina favorecia, contudo, a proliferação dos calos e o aparecimento ocasional de primórdios foliares.

A repicagem dos calos apresentando já folhas visíveis, ou apenas indícios de primórdios foliares, para meios de cultura com teor de auxina mais baixo (concentrações de ANA compreendidas entre $10^{-7}$M e $10^{-6}$M) e $5 \times 10^{-6}$M de benziladenina, promoveu o desenvolvimento das rosetas foliares já esboçadas e originou o aparecimento de novos centros morfogenéticos (Est. I *e* e *f*).

### 1.2 — Flores isoladas completas

Flores isoladas, completas, de *G. verrucosa* (Mill) Haw., com cerca de 8-15 mm de comprimento (ainda fechadas), foram

inoculadas em meios nutritivos MS adicionados de diversas combinações de auxina e citocinina.

Logo após os primeiros dias em cultura, era visível um considerável aumento de volume dos tecidos do receptáculo e do ovário. Este entumecimento foi seguido por intensa proliferação celular a nível do receptáculo e provocou, ao fim de 3-4 semanas, o aparecimento de numerosas estruturas de cor verde e aspecto foliar, a partir do rebordo superior do receptáculo (Est. II *a, b* e *c*), ou de esboços de raízes simples, ou fundidas, a partir da base do mesmo (Est. I *d*). Estudos histológicos realizados em flores de *G. margaritifera* revelaram que estas raízes adventícias se formavam a partir de centros meristematicamente activos localizados na proximidade da base do receptáculo, os quais se encontram estreitamente associados com os elementos condutores desta região (Est. II *e* e *g*).

As estruturas de aparência foliar constituem a resposta mais frequente em *G. verrucosa* e quase exclusiva em meios de cultura contendo simultaneamente níveis relativamente elevados de auxina ($5 \times 10^{-6}$M ou $10^{-5}$M de ANA) e de citocinina ($5 \times 10^{-6}$M a $2 \times 10^{-5}$M de BA). Por vezes, podem também ocorrer calos de cor verde ou claros, nodulares e relativamente compactos.

Pelo contrário, em meios de cultura com idêntico teor de auxina aos anteriores, mas baixa concentração de benziladenina ($10^{-6}$M), formaram-se calos com fraco desenvolvimento e raízes (Est. II *e*). Só muito raramente se registaram, nestes meios, indícios de primórdios foliares.

Transferindo as flores com algumas das estruturas referidas para meios de cultura com baixo teor auxínico (de $10^{-7}$M a $10^{-6}$M de ANA) e benziladenina na concentração fixa de $5 \times 10^{-6}$M, observaram-se os seguintes resultados: as formações verdes do interior da flor, aparentando peças florais modificadas, ou não evoluíram e acabaram por morrer, ou sofreram alongamento temporário, sem contudo originarem verdadeiras rosetas de folhas. Por sua vez, as raízes presentes retomaram, nalguns casos, o crescimento. Apenas nas flores com áreas calosas mais ou menos compactas se observou a ocorrência de autênticas rosetas de folhas carnudas. O número de casos em que tal se verificou foi, contudo, reduzido (Est. II *h*).

### 1.3 — Flores isoladas incompletas

Neste grupo de experiências foram utilizadas flores às quais se retiraram todas as peças florais com excepção do ovário e da porção superior do receptáculo.

Este material, quando colocado em meio de cultura MS suplementado com 2 mg/l de ácido indol-3-acético (AIA) e 0.5 mg/l ou 2 mg/l de benziladenina, produziu, a partir da parte superior do receptáculo, ao fim de 3-4 semanas, numerosas estruturas verdes ou claras, de aparência folhosa, em 45 % e 60 % dos tubos, respectivamente (Est. III *a* e *b*). Na concentração mais baixa de citocinina pode ocorrer, posteriormente, a formação ocasional de raízes.

A adição aos meios referidos acima de 0.35 mg/l de ácido giberélico ($GA_3$) não alterou de maneira muito significativa a natureza da resposta produzida (Est. III *c* e *d*). Contudo, para a concentração mais elevada de BA, foi maior o número de tubos em que se registou resposta positiva (cerca de 80 %), enquanto que na concentração mais baixa de citocinina a percentagem de tubos com resposta manteve-se (cerca de 45 %). Num deles apenas ocorreu a formação de raízes (Est. III *e*), enquanto nos outros se produziram estruturas de aspecto foliar.

Baixando a concentração de auxina para 0.2 mg/l e mantendo os anteriores níveis de benziladenina (0.5 e 2.0 mg/l), provocou uma redução drástica, para zero e 15 %, respectivamente, no número e na intensidade das proliferações observadas. Nestes meios o ovário mantinha-se dilatado e verde por mais tempo (Est. III *f*).

## 2 — Gasteria margaritifera

### 2.1 — Haste floral

Secções de inflorescências jovens de *Gasteria margaritifera* apresentavam, quando cultivadas *in vitro*, um comportamento de certo modo semelhante ao que foi observado em porções de haste floral de *G. verrucosa*. Com efeito, verificou-se que, em meios nutritivos MS com teor relativamente elevado ($10^{-5}$M de ANA) ou moderado ($2 \times 10^{-6}$M de 2,4-D) de auxina e concentrações igualmente altas de benziladenina ($10^{-5}$M e $2 \times 10^{-5}$M respectivamente), se formavam calos, muitas vezes claros, compactos e

nodulares, a partir dos quais se diferenciaram em vários casos rosetas de folhas (Est. IV *a*).

Por outro lado, em meios de cultura contendo níveis moderados de auxina ($5 \times 10^{-6}$M de ANA) e uma concentração de benziladenina inferior ($10^{-6}$M), observou-se uma maior tendência para a formação de raízes na parte basal da amostra, embora se pudesse também verificar a ocorrência esporádica de folhas (Est. IV *b*).

#### 2.2 — Flores isoladas

Nesta espécie, as flores mantidas em cultura apresentaram em todos os meios utilizados, cujo teor auxínico era de $5 \times 10^{-6}$M ou $10^{-5}$M e com níveis de benziladenina compreendidos entre $10^{-6}$M e $2 \times 10^{-5}$M, uma forte tendência para produzir raízes (Est. IV *c* e *d*). Estas apresentavam-se frequentemente grossas e carnudas, muitas vezes fundidas, formando por vezes coroas de tecido rizogénico a partir da base do receptáculo engrossado (Est. IV *e*). Esta foi a única resposta morfogenética observável nos meios de cultura em que a concentração de benziladenina era mais baixa ($10^{-6}$M). Nos outros meios, verificaram-se alguns casos em que também se formaram calos com capacidade para produzir rosetas de folhas (Est. IV *f*). Houve, ainda, algumas situações em que os esboços de raízes evoluiram em calos volumosos, moles e indiferenciados, os quais não apresentavam qualquer potencial morfogenético (Est. IV *g*).

### 3 — Gasteria nigricans

#### 3.1 — Haste floral

Segmentos de haste floral de *G. nigricans,* em cultura, produziram respostas essencialmente idênticas, embora menos intensas, às que foram observadas em iguais porções do eixo floral de *G. verrucosa* e *G. margaritifera.* Assim, em meios nutritivos MS, contendo apenas auxina ($5 \times 10^{-6}$M de ANA), ou em que o teor de auxina ($5 \times 10^{-6}$M ou $10^{-5}$M de ANA) era superior ao de benziladenina ($10^{-6}$M ou $5 \times 10^{-6}$M), obtiveram-se principalmente calos compactos, por vezes raízes curtas, grossas e fundidas (Est. V *a* e *b*) e só muito raramente indícios de primórdios foliares. Finalmente, quando nos meios de cultura a concentração de ben-

ziladenina presente ($10^{-5}$M) era largamente superior ao nível de auxina ($10^{-6}$M de ANA), a resposta mais frequentemente observada consistiu na formação de calos compactos onde se diferenciaram esboços de folhas e, por vezes, gemas florais (Est. V *c*).

Repicando para meios com $5 \times 10^{-6}$M de benziladenina e $10^{-6}$M ou $5 \times 10^{-7}$M de ANA, os calos produziram rosetas de folhas (Est. V *d*) e por vezes raízes curtas, grossas e fundidas. Contudo, houve calos em que não se registou evolução morfogenética visível.

### 3.2 — Flores isoladas

Em condições idênticas às que foram utilizadas para *G. verrucosa* e *G. margaritifera,* as flores isoladas de *G. nigricans* apresentaram respostas em geral fracas nos meios experimentados. Apenas num número reduzido de tubos dos meios mais ricos em citocinina se observou uma certa proliferação celular e formação de calos com fraco desenvolvimento.

Após repicagem destes calos para meio MS com $5 \times 10^{-6}$M de BA e $10^{-6}$M de ANA, teve lugar a diferenciação ocasional de algumas rosetas de folhas ou de áreas verdes com capacidade morfogenética. Não se observou produção de raízes directamente a partir das flores.

## 4 — Enraizamento das rosetas de folhas

Na maior parte dos casos as rosetas de folhas produzidas não possuiam raízes ou esboços de raízes. Contudo, após atingirem um certo desenvolvimento, aquelas podiam ser isoladas e enraizadas colocando-as, durante 10-12 dias, num meio MS contendo apenas $10^{-5}$M de ácido naftaleno acético, ou ácido indol butírico, seguido de transferência para meio basal isento de hormonas.

## 5 — Observação dos cariótipos

Embora o estudo dos cariótipos das raízes formadas tenha sido muito limitado, tendo sido analisadas apenas algumas raízes das três espécies de *Gasteria,* verificou-se que, na maioria dos casos estudados, as raízes apresentavam $2n = 14$ cromossomas (Est. VI *a, b* e *c*).

No entanto, também observámos um caso em *G. verrucosa* em que as células dos esboços de raízes curtas, grossas e fundidas, apresentavam 4n = 28 cromossomas (Est. VI *d*).

## DISCUSSÃO

As inflorescências jovens das três espécies de Gastéria estudadas mostraram elevado potencial morfogenético não só na haste floral, mas também no receptáculo de botões florais com certo desenvolvimento. Elevada capacidade regenerativa tem sido igualmente observada nas inflorescências de espécies de outros géneros de plantas como, por exemplo, *Haworthia* (MAJUMDAR, 1970*a*, 1970*b*), *Gladiolus* (ZIV. *et al.*, 1970), *Hyacinthus* (HUSSEY, 1975), *Ornithogalum* (HUSSEY, 1975, 1976), *Panicum* (RANGAN & VASIL, 1983), *Pennisetum* (WANG & VASIL, 1982) e *Triticum* (OZIAS-AKINS & VASIL, 1982).

A formação de calos a partir de porções da haste floral das espécies de *Gasteria* estudadas, a sua boa proliferação e desenvolvimento, são altamente favorecidas pela presença conjunta no meio de cultura de teores relativamente elevados de ANA e BA. Por sua vez, o tipo de órgão produzido pelos «explants» é controlado pelas concentrações relativas de auxina e citocinina. Níveis elevados de auxina e baixo teor de citocinina promovem o aparecimento de raízes, enquanto que a situação inversa favorece a diferenciação de gemas foliares, mas inibe a produção de raízes. Esta situação é ainda verdadeira em flores isoladas, embora, neste caso, se observem diferenças de comportamento e de potencial morfogenético mais nítidas, consoante a espécie utilizada. Em *Gasteria verrucosa,* notou-se uma clara tendência para produzir estruturas verdes, laminares, de natureza provavelmente floral, embora pudesse ocorrer também rizogénese. Observou-se ainda uma nítida polaridade na diferenciação destes órgãos, aparecendo as estruturas verdes, laminares, na parte superior do receptáculo e as raízes na base do mesmo. Já em *G. margaritifera,* a tendência foi marcadamente dirigida no sentido da formação de raízes curtas e grossas, muitas vezes fundidas entre si, ainda que também se tivessem registado casos onde se obtiveram calos capazes de diferenciar rosetas de folhas. Em *G. nigricans,* as flores isoladas revelaram fraco potencial morfogenético. Uma possível explicação para este comportamento pode residir no facto das flores de

*G. nigricans* utilizadas se apresentarem num estado de desenvolvimento relativamente atrasado. Que o grau de desenvolvimento do órgão e mesmo o estado fisiológico da planta de onde se retira a amostra podem influenciar de maneira decisiva o tipo e a intensidade da resposta morfogenética, tem sido várias vezes reconhecido (TAMINOTO & HARADA, 1979; KAMEYA & WIDHOLM, 1981; RANGAN & VASIL, 1983). Não se deve, contudo, esquecer que diferenças na constituição genética entre plantas são razões mais que suficientes para explicar diferenças de comportamento que se possam eventualmente verificar.

As experiências com flores isoladas, incompletas, de *G. verrucosa* vieram confirmar aquilo que antes se disse a propósito da importância dos níveis de auxina e da relação auxina/citocinina presentes no meio de cultura na determinação da intensidade e tipo de resposta. Mostraram também que a adição de ácido giberélico ao meio parece ter pouca influência na regulação deste processo, podendo, quando muito, favorecer a actuação de outras hormonas.

Um aspecto que precisa de ser melhor esclarecido diz respeito à natureza das formações verdes, com aparência de pequenas folhas ou escamas, que se desenvolvem a partir da face superior do receptáculo das flores de *G. verrucosa*. Tanto quanto nos foi possível observar, deve tratar-se de peças florais modificadas visto serem mais pequenas, menos espessas e muito mais numerosas, que as verdadeiras folhas vegetativas; além disso, têm uma duração limitada, acabando por degenerar e morrer. Pareceu-nos ainda verificar-se, por vezes, o aparecimento de estames, quase reduzidos às anteras, entre as estruturas de cor verde. Este facto parece confirmar a natureza floral daquelas formações.

Embora se possam obter ocasionalmente rosetas de folhas vegetativas a partir das flores isoladas das espécies estudadas, mediante a formação de calos, verificou-se, contudo, que segmentos do eixo da inflorescência são mais apropriados para o efeito, produzindo largas massas de calos que originam rebentos folhosos. As diferenças de aptidão que acabamos de referir, no que diz respeito ao tipo de estruturas produzidas, são facilmente aceitáveis se tivermos em conta o grau de determinação e de especialização de cada uma destas partes da inflorescência, sendo, como é óbvio, a flor aquela que atingiu um nível de especialização mais elevado.

A análise, embora muito incompleta, do cariótipo das raízes de algumas rosetas de *G. verrucosa* revelou poderem ocorrer casos em que as raízes são diplóides e outros em que, pelo menos algumas células, eram tetraplóides. As poucas raízes das outras espécies, observadas tinham cariótipo diplóide.

Situações em que se tem verificado a ocorrência de calos, cujas células apresentavam diferentes níveis de ploidia, e a obtenção a partir deles de plantas diplóides e tetraplóides, têm sido algumas vezes referidas (MURASHIGE & NAKANO, 1966; HORAK, 1971; SHERIDAN, 1974; HUSSEY, 1976).

## BIBLIOGRAFIA

ABO-EL NIL, M. M.

1977 Organogenesis and embryogenesis in callus cultures of garlic (*Allium sativum* L.). *Plant. Sc. Lett.*, **9**: 259-264.

HORÁK, J., LANDA, Z. & LUSTINEC, J.

1971 Production of polyploid plants from tissue cultures of *Brassica oleracea* L. *Phyton*, **28**: 7-10.

HUSSEY, G.

1975 Totipotency in tissue explants and callus of some members of the *Liliaceae, Iridaceae* and *Amaryllidaceae. J. Exp. Bot.*, **26**: 253-262.

1976 Plantlet regeneration from callus and parent tissue in *Ornithogalum thyrsoides. J. Exp. Bot.*, **27**: 375-382.

KAMEYA, T. & WIDHOLM, J.

1981 Plant regeneration from hypocotyl sections of *Glycine* species. *Plant Sc. Lett.*, **21**: 289-294.

MAJUMDAR, S. K.

1970*a* Production of plantlets from the ovary wall of *Haworthia turgida* var. *pallidifolia. Planta* (Berl.), **90**: 212-214.

1970*b* Culture of *Haworthia* inflorescences in vitro. *Jl. S. Afr. Bot.*, **36**: 63-68.

MARKS, G. E.

1973 A rapid HCl/toluidine blue squash technic for plant chromosomes. *Stain Technol.* **48**: 229-231.

MONTEZUMA-DE-CARVALHO, J. & GUIMARÃES, M. L.

1974 Production of buds and plantlets from the stamen's filament of *Lilium regale* cultivated «in vitro». *Biol. Plant*, **16**: 472-473.

MURASHIGE, T.

1974 Plant propagation through tissue cultures. *Ann. Rev. Plant Physiol.* **25**: 135-166.

MURASHIGE, T. & NAKANO, T.

1966 Tissue culture as a potential tool in obtaining polyploid plants. *J. Heredit*, **57**: 115-118.

MURASHIGE, T. & SKOOG, F.
1962 A revised medium for rapid growth and bioassays with tobaco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, **15**: 473-497.

OZIAS-AKINS, P. & VASIL, I. K.
1982 Plant regeneration from cultured immature embryos and inflorescences of *Triticum aestivum* L. (Wheat.): evidence for somatic embryogenesis *Protoplasma*, **110**: 95-105.

RANGAN, T. S. & VASIL, I. K.
1983 Somatic embryogensis and plant regeneration in tissue cultures of *Panicum miliaceum* L. and *Panicum miliare* Lamk. *Zeits. Pflanzen.*, **109**: 49-53.

RESENDE, F.
1943 Suculentas africanas III. Dissertação para concurso a professor catedrático de Botânica na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

RIVIERE, S. & MULLER, J. F.
1979 Étude du bourgeonnement «in vitro» de l'écaille du bulbe de tulipe. *Can. J. Bot.*, **57**: 1986-1993.

SHERIDAN, W. F.
1968 Tissue culture of the Monocot *Lilium. Planta* (Berl.), **82**: 189-192.
1974 Long term callus cultures of *Lilium:* relative stability of the karyotype. *J. Cell Biol.*, **63**: 313a.

TAKAYAMA, S. & MASSANARU, M.
1983 The mass propagation of *Lilium* in vitro by stimulation of multiple adventitious bulb-scale formation and by shake culture. *Can. J. Bot.*, **61**: 224-228.

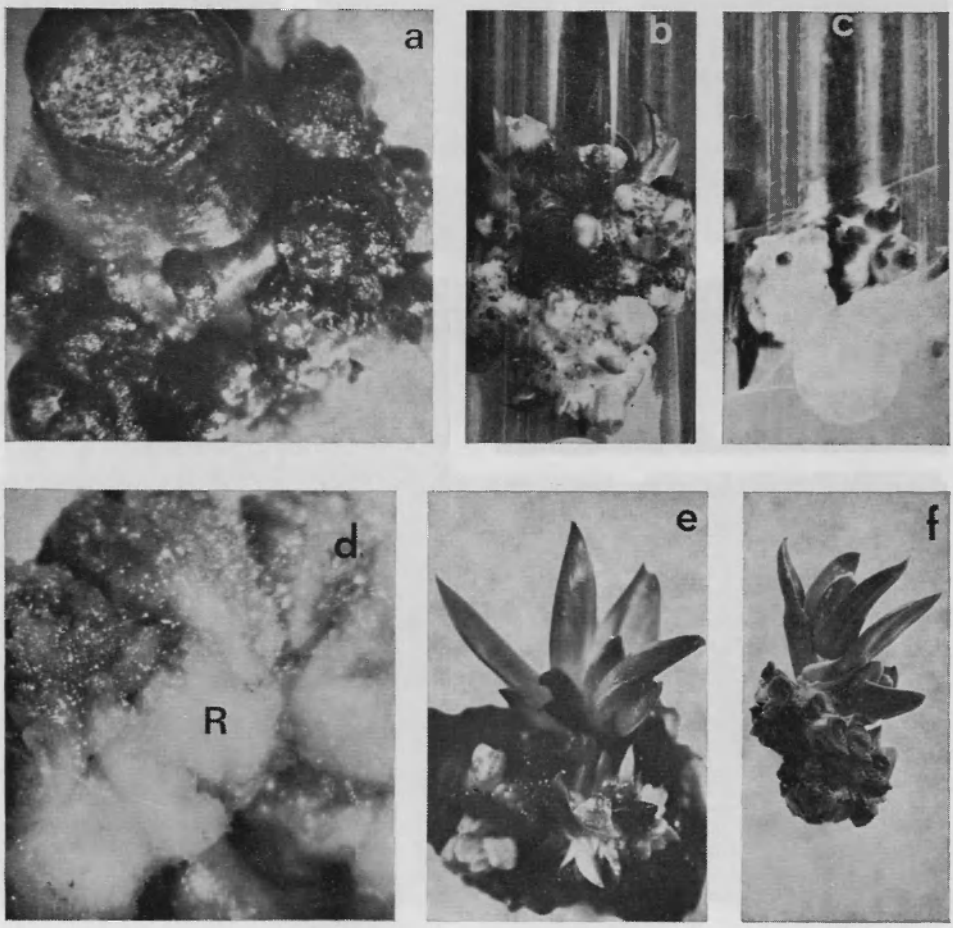
TANIMOTO, S. & HARADA, H.
1979 Influence of environmental and physiological conditions on floral bud formation of Torenia stem segments cultured «in vitro». *Zeits. Pflanzen.* **95**: 33-41.

TATSUO, K., MASAHIKO, H. & MITSUO, I.
1982 Induction of flower buds in tissue culture of perianth of *Haworthia arachnoidea* and *H. cymbiformis.* Proc. 5th Intl. Cong. Plant Tissue and Cell Culture. *Plant Tissue Culture* 1982, 145-146.

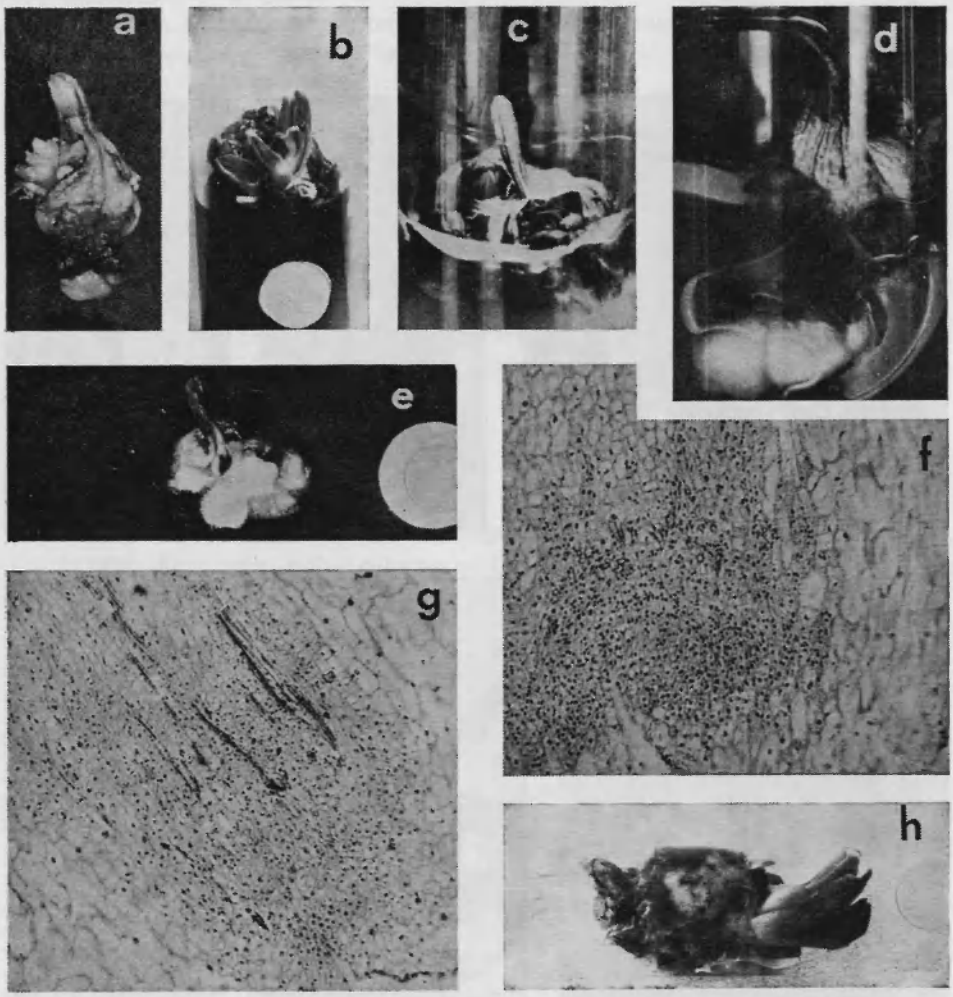
VASIL, I. K. & VASIL, V.
1980 Clonal propagation. *International Review of Cytology* suplement 11A, capit. **6**: 145-173.

WANG, D. & VASIL, I. K.
1982 Somatic embryogenesis and plant regenerattion from inflorescence segments of *Pennisetum purpureum* Schum. (napier or elephant grass). *Plant. Sc. Lett.*, **25**: 147-154.

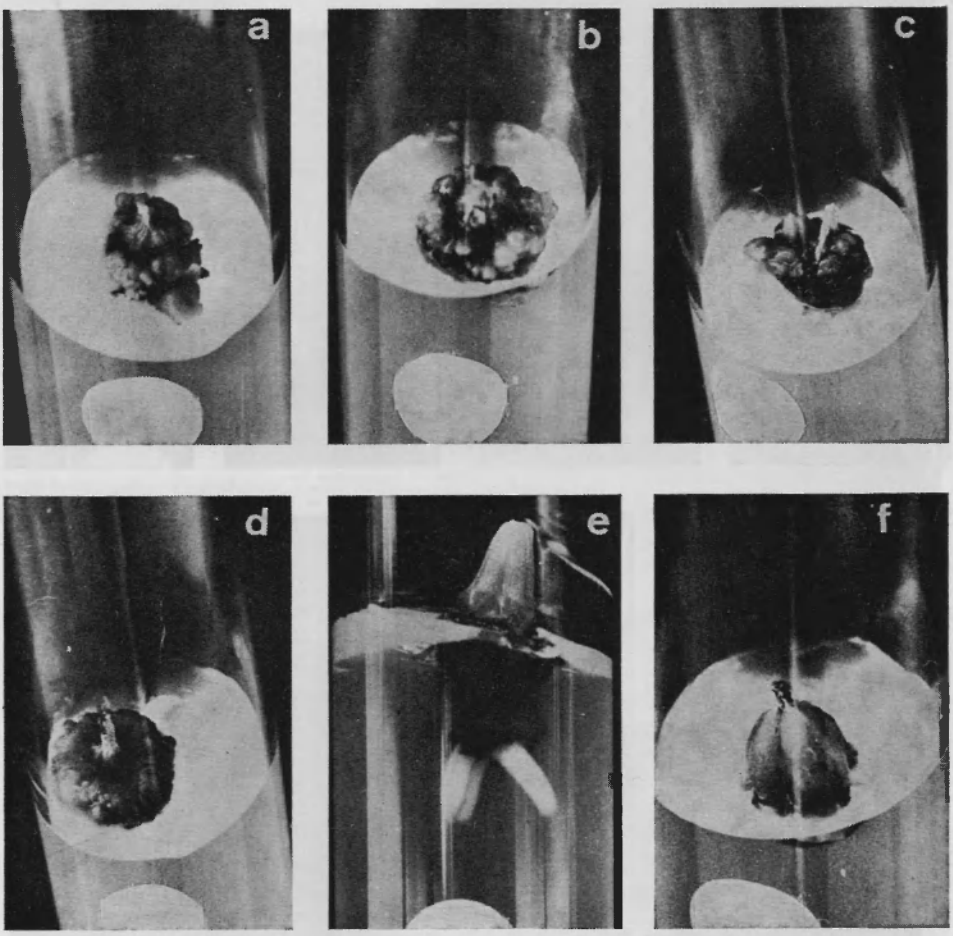
ZIV, M., HALEVY, A. A. & SHILO, R.
1970 Organs and plantlets regeneration of *Gladiolus* through tissue culture. *Ann. Bot.*, **34**: 671-676.



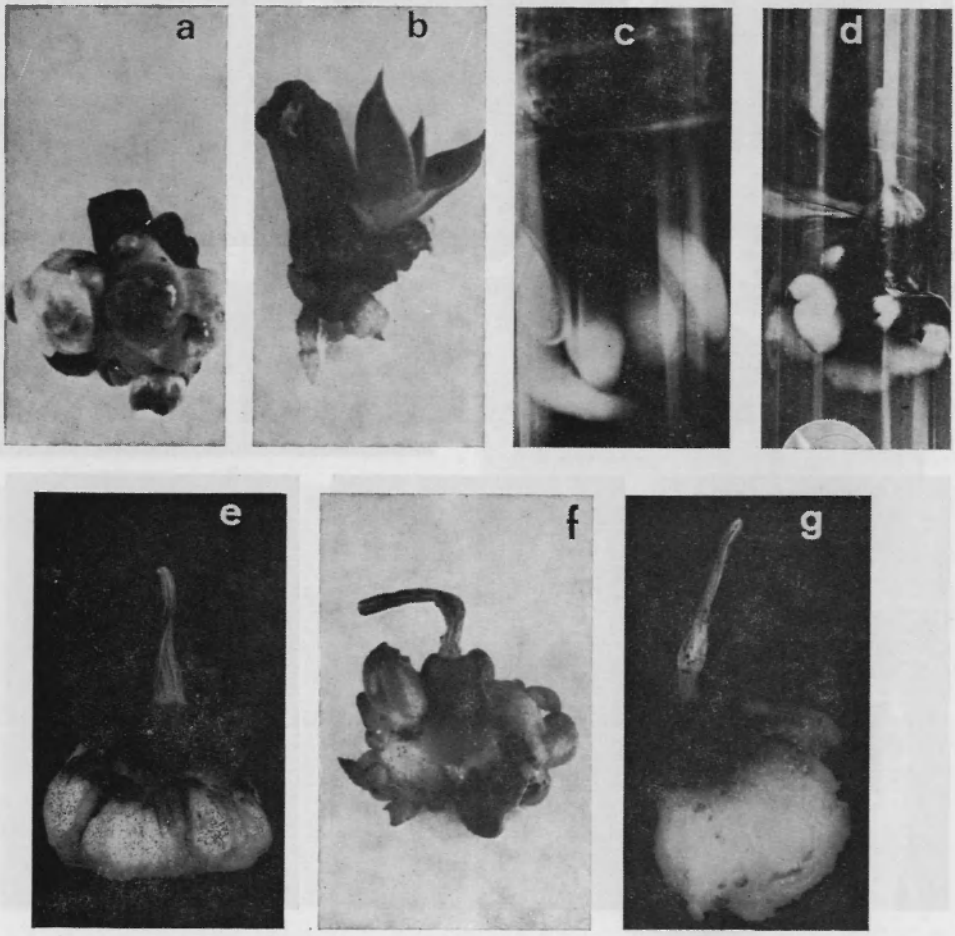

Indução morfogenética em secções do eixo da inflorescência de *G. verrucosa*. *a*) Calo compacto, pouco diferenciado, produzido junto da base da amostra, com 4-6 semanas de incubação. *b* e *c*) Calos compactos, apresentando nódulos com esboços de folhas em diferentes estados de desenvolvimento, após 4-6 semanas em cultura. *d*) Calo com esboços de raízes (R) curtas e fundidas. *e* e *f*) Rosetas de folhas, cerca de 2 meses após repicagem dos calos, com primórdios foliares.



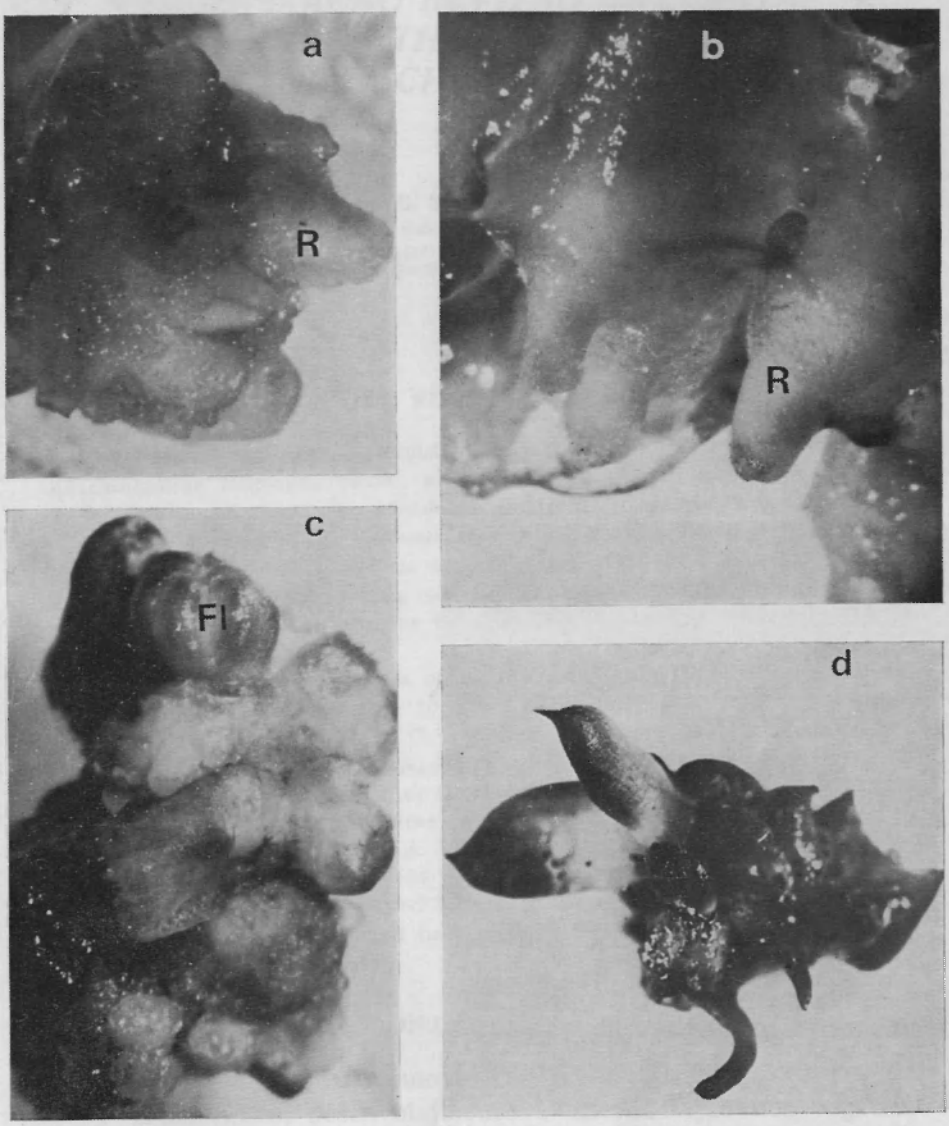

Indução de morfogénese em flores isoladas de *G. verrucosa*. *a, b* e *c*) Proliferações de aspecto folhoso produzidas a partir da face superior do receptáculo de flores isoladas, com cerca de 3-4 semanas de cultura. *d* e *e*) Raízes curtas e grossas originadas a partir da base do receptáculo floral, após 3-4 semanas de incubação. *f* e *g*) Cortes longitudinais do receptáculo de flores isoladas de *G. margaritifera,* efectuadas após 15 dias de incubação, mostrando a localização dos centros de actividade meristemática responsáveis pelo aparecimento de raízes. *h*) Calo e roseta de folhas, com cerca de 3 meses, obtida a partir de uma flor isolada de *G. verrucosa,* mantida em cultura.



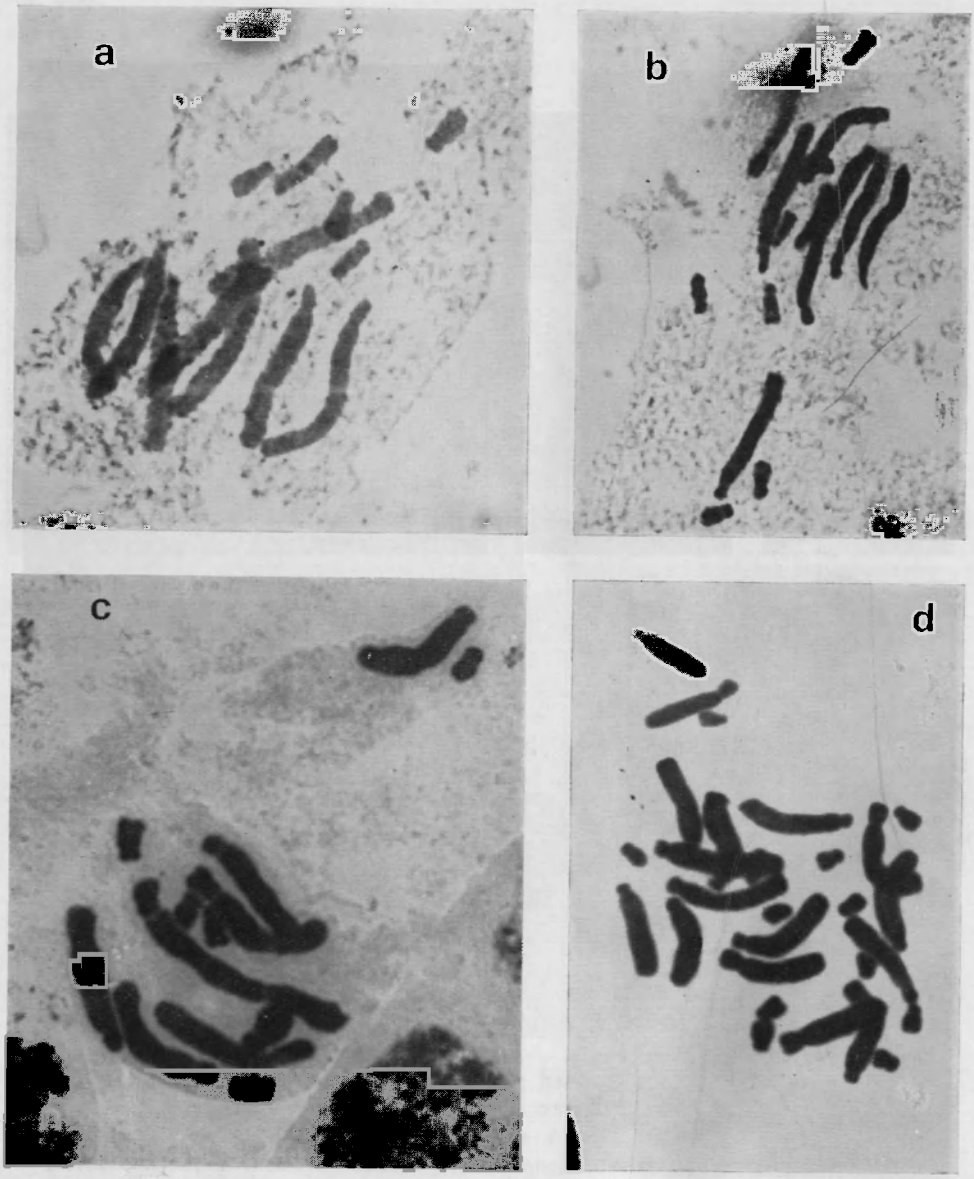

Comportamento morfogenético de flores isoladas incompletas (reduzidas ao ovário e parte do receptáculo) de *G. verrucosa*. *a, b, c.* e *d*) Proliferações semelhantes às descritas na Est. II *a, b* e *c,* obtidas a partir de flores incompletas após 3-4 semanas de incubação. *e*) Formação de raizes a partir da base do receptáculo de uma flor incompleta em cultura. *f*) Aspecto do ovário de flores com 3-4 semanas de incubação em que não se registou a formação de quaisquer estruturas novas.




Indução de morfogénese em segmentos de haste floral e em flores isoladas de *G. margaritifera*. Ocorrência de *a*) Calos com nódulos e primórdios foliares, *b*) Raízes acompanhadas duma roseta de folhas, em segmentos de haste floral cultivados *in vitro*. *c*, *d* e *e*) Formação de raízes curtas, grossas e por vezes fundidas. *f*) Desenvolvimento de calos e folhas a partir do receptáculo de flores isoladas em cultura. *g*) Calo mole e indiferenciado resultante da desdiferenciação de tecido rizogénico.




Indução de morfogénese em segmentos de haste floral de *G. nigricans*. *a* e *b*) Desenvolvimento de calos com raízes curtas e grossas (R). *c*) Calo com nódulos, mostrando a diferenciação de gemas, provavelmente florais (Fl). *d*) Roseta de folhas com raízes desenvolvida após repicagem dos calos com esboços foliares.




Cariótipos das raízes produzidas *in vitro* a partir das inflorescências das três espécies de *Gasteria* estudadas. *a*) Cariótipo das células do vértice vegetativo de uma raiz normal de *G. verrucosa* (2n = 14 cromossomas). *b*) Cariótipo de uma raiz de *G. margaritifera* (2n = 14 cromossomas). *c*) Cariótipo re uma raiz de *G. nigricans* (2n = 14 cromossomas). *d*) Cariótipo de um esboço de raiz muito espesso e mal diferenciado de *G. verrucosa* (4n = 28 cromossomas).

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 321-329 (1984).

# REGENERAÇÃO *IN VITRO* DE PLANTAS DE *AESCHINANTHUS LOBBIANUS* HOOK. E *COLUMNEA SCHIEDEANA* SCHLECHT. *

*por*

**G. S. DA CRUZ**
Centro de Fisiologia e Citologia Vegetal,
Instituto Botânico da Universidade de Coimbra,
Arcos do Jardim, 3049 Coimbra, Portugal

**SUMMARY**

Callus cultures were established from the wall of imature anthers of *Aeschinanthus lobbianus* Hook., and from leaves, and shoot tips, of both *A. lobbianus* and *Columnea schiedeana* Schlecht. *(Gesneriaceae)*.

In the first case, callus tissue was obtained on a modified MS medium containing equal concentrations of IAA and BA ($10^{-5}$M). Shoots were initiated from the callus on this medium, but good development, and rooting, was achieved only after transfer to a medium containing NAA and BA at a $5 \times 10^{-6}$M concentration.

In the second case, callus of *A. lobbianus* was induced on a normal MS medium supplemented with $10^{-6}$M 2,4-D, alone, or in combination with $5 \times 10^{-7}$M BA, while callus of *C. schiedeana* was formed on a modified MS medium containing $10^{-5}$M NAA, combined with BA concentrations ranging from $10^{-6}$M to $10^{-5}$M. Shoots, or short hairy roots, differentiated from these calluses occasionally on the same media, or, more often, after transfer to new media containing less NAA ($10^{-6}$M up to $5 \times 10^{-6}$M) and equal, or higher, levels of BA ($5 \times 10^{-6}$M up to $2 \times 10^{-5}$M).

Some rooting was observed in shoots directly on the forming media; otherwise, rootless shoots could be rooted on MS medium devoid of growth substances, or in plain water.

## INTRODUÇÃO

O estudo dos mecanismos que controlam os processos de crescimento, desenvolvimento e diferenciação nos vegetais tem experimentado recentemente um impulso considerável em consequência do emprego de técnicas de cultura de tecidos e

* A realização deste trabalho teve o apoio financeiro do Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC).

metodologias afins. Tais estudos têm confirmado, para um número crescente de espécies (MURASHIGE, 1974; VASIL *et al.*, 1979; HUGHES, 1981), a suposição de que qualquer tecido vegetal, homogéneo e vivo, guarda em si a capacidade de sofrer divisões e produzir massas celulares, mais ou menos desorganizadas (calos), ou estruturas organogenéticas diversas (embrióides, raízes, rebentos caulinares, folhas, etc.).

A regeneração de plantas completas, através da cultura *in vitro* de tecidos, representa um processo de propagação vegetativa com grandes potencialidades. Praticamente todas as partes da planta, desde porções de caules e folhas até anteras isoladas, podem servir de amostras para iniciar culturas (HUGHES, 1981). Na maioria dos casos em que foram utilizadas anteras, pretendeu-se obter plantas haplóides por via androgenética. O número de casos em que tal desiderato foi conseguido é ainda reduzido (GUHA & MAHESHWARI, 1964; SURNDERLAND, 1973; SUNDERLAND & DUNWELL, 1974; REINERT & BAJAJ, 1977; VASIL, 1980). Contudo, o tecido não esporogénico das anteras, nomeadamente a nível do conectivo, e os filetes podem também produzir calos e regenerar órgãos ou plantas, especialmente na presença de níveis hormonais elevados (GUHA & MAHESHWARI, 1967).

A capacidade regenerativa e o tipo de órgãos produzidos depende, normalmente, das espécies vegetais utilizadas e do balanço hormonal do meio de cultura (SKOOG & MILLER, 1957).

A família *Gesneriaceae* contém vários géneros de plantas ornamentais, tendo algumas das suas espécies sido objecto de estudo e revelado possuir boa capacidade regenerativa (KUKULCZANKA & SUSZYNSKA, 1972; BIGOT, 1974; HUGHES *et al.*, 1975; VENVERLOO, 1976; HANDRO, 1977; RAMAN, 1977; VAZQUEZ & SHORT, 1978; VENVERLOO *et al.*, 1983).

Neste trabalho, regista-se o comportamento *in vitro* de duas espécies daquela família, *Aeschinanthus lobbianus* Hook. e *Columnea schiedeana* Schlecht., as quais, tanto quanto sabemos, não foram anteriormente utilizadas em trabalhos desta natureza.

## MATERIAL E MÉTODOS

Anteras retiradas de flores fechadas de *A. lobbianus* foram inoculadas em tubos de ensaio com meio nutritivo. O meio de cultura inicial (meio **A**) era constituído pelos elementos minerais

de MURASHIGE & SKOOG (1962), aos quais se adicionaram os componentes orgânicos tiamina (0,2 mg $L^{-1}$), meso-inositol (100 mg $L^{-1}$) e sacarose (30 000 mg $L^{-1}$), além de um suplemento hormonal consistindo de concentrações iguais ($10^{-5}$M) de ácido indol-3-acético (AIA) e benziladenina (BA). Os tubos de ensaio, com o meio de cultura solidificado com agar a 1 %, depois de autoclavados durante 20 minutos a 120° C, e os respectivos inóculos, foram mantidos à temperatura de 25 ± 1° C e submetidos a um regime diário de 10 horas de escuro e 14 horas de luz fornecida por lâmpadas fluorescentes.

Os calos com gemas caulinares, produzidos no meio anterior, foram repicados para um segundo meio nutritivo (meio **B**) contendo os macro e micronutrientes, excepto o iodeto de potássio, do meio basal MS a meia força, aos quais se juntaram os componentes orgânicos do meio de BOURGIN & NITSCH (1967) e um suplemento hormonal constituído por iguais concentrações ($5 \times 10^{-6}$M) de AIA e BA.

Num segundo grupo de experiências, utilizaram-se folhas jovens e ápices caulinares de rebentos de *A. lobbianus* e de plantinhas de *C. schiedeana.* Para induzir a formação de calos utilizou-se, para *A. lobbianus,* o meio basal MS suplementado com $10^{-6}$M de 2,4-D simples, ou combinado com $5 \times 10^{-7}$M de BA (meios $C_1$ e $C_2$); por sua vez, os calos de *C. schiedeana* foram obtidos em meios possuindo os elementos minerais de MS, os componentes orgânicos do meio $B_5$ de GAMBORG *et al.* (1976) e uma das três combinações de ANA ($10^{-5}$M) com as seguintes concentrações de BA: $10^{-6}$, $5 \times 10^{-6}$ e $10^{-5}$M (meios $D_1$, $D_2$ e $D_3$). Os calos resultantes foram repicados para meios de cultura que apresentavam teores mais baixos de ANA ($10^{-6}$M ou $5 \times 10^{-7}$M) e níveis de BA variando entre $5 \times 10^{-6}$M e $2 \times 10^{-5}$M.

## RESULTADOS

### 1. *Indução de calos e diferenciação de gemas caulinares a partir de anteras em cultura*

Anteras imaturas de *A. lobbianus,* incubadas no meio **A**, produziram, ao fim de cerca de 30 dias, calos esverdeados (Est. I, *a* e *b*), que diferenciavam, mais tarde, gemas caulinares. Os calos formaram-se a partir dos tecidos somáticos das anteras

e apresentavam boa proliferação. Após a transferência dos calos com as gemas caulinares para o meio **B**, deu-se o desenvolvimento dos rebentos iniciados e observou-se o aparecimento de novos centros morfogenéticos (Est. I, *c*). Alguns rebentos mais desenvolvidos formavam raízes adventícias, junto da base, no próprio meio **B**. Por sua vez, os que se apresentavam desprovidos de raízes podiam ser enraizados, após isolamento, em meio MS sem reguladores do crescimento, ou em água. Depois de mantidas em vermiculite durante 3-4 semanas, as plantinhas (Est. I, *g* e *h*) foram transferidas para vasos com terra.

2. *Indução e comportamento morfogenético de calos obtidos a partir de folhas e ápices caulinares de* Aeschinanthus

Porções de folhas jovens e extremidades de rebentos de *A. lobbianus*, obtidos em cultura, originaram calos claros, ou levemente esverdeados, quando colocadas nos meios indutores $C_1$ e $C_2$. Estes meios continham $10^{-6}$M de 2,4-D só, ou combinado com $5 \times 10^{-7}$M de BA, respectivamente. A formação de calos a partir dos ápices caulinares era, dum modo geral, mais fácil e mais rápida do que a partir de folhas mais desenvolvidas, sendo necessários, neste último caso, cerca de 2 meses para se estabelecerem definitivamente. Em vários calos observou-se o aparecimento de raízes com numerosos pêlos, ainda nos meios iniciais, ou logo após repicagem para outros, especialmente na presença de níveis de citocinina pouco elevados (Est. I, *d* e *e*). A diferenciação de rebentos com folhas (Est. I, *f*) teve lugar geralmente mais tarde (cerca de 1-2 meses) após repicagem dos calos para novos meios, em que o 2,4-D foi substituído por níveis moderados de ANA ($2 \times 10^{-6}$ e $5 \times 10^{-6}$M) e teores de BA superiores aos precedentes ($5 \times 10^{-6}$M e $10^{-5}$M). Em muitos casos, o aparecimento dos rebentos caulinares ocorreu em calos que apresentavam as raízes atrás mencionadas.

Dum modo geral, os rebentos foliares enraizavam directamente no mesmo meio em que se tinham diferenciado (Est. I, *f*). Quando tal não sucedia, podia-se induzir o enraizamento seguindo o protocolo descrito para os rebentos obtidos a partir de anteras.

3. *Obtenção de calos e rebentos caulinares em* Columnea

Pequenas folhas e ápices caulinares de plantinhas de *C. schiedeana,* cultivadas nos meios $D_1$, $D_2$ e $D_3$, deram origem a calos que apresentavam de início cor verde. Estes meios eram caracterizados por possuirem uma concentração relativamente elevada de ANA ($10^{-5}$M) e teores de BA compreendidos entre $10^{-6}$ e $10^{-5}$M.

Tal como em *A. lobbianus,* a obtenção de calos viáveis a partir das folhas de *C. schiedeana* foi um processo lento que, nalguns casos, levou cerca de 3 meses a completar-se. Os calos tomavam inicialmente o aspecto de um revestimento uniforme e pouco espesso, levemente granuloso ou aveludado, na face não voltada para o meio de cultura. A taxa de proliferação era fraca.

Os ápices caulinares respondiam de modo mais satisfatório, produzindo calos com melhor taxa de crescimento e bom potencial regenerativo (Est. II, *a*). Os meios possuindo as concentrações de BA mais elevadas foram os que aparentemente forneceram melhores resultados.

Os calos de origem apical, depois de repicados para meios com menos auxina e teores de BA iguais ou superiores aos precedentes ($5 \times 10^{-6}$M a $2 \times 10^{-5}$M), diferenciaram rebentos caulinares que proliferavam rapidamente (Est. II, *b* e *c*). Por sua vez, a resposta morfogenética nos calos de origem foliar era mais demorada e incerta. Na maior parte dos casos, a diferenciação de rebentos caulinares deu-se, tardiamente, após repicagem (Est. II, *e*). O aparecimento prévio de raízes, curtas e com pêlos, foi um fenómeno pouco frequente. Nalguns casos, os calos apresentavam tendência para se tornarem acastanhados, friáveis e granulosos (Est. II, *d* e *e*).

Depois de iniciados, os rebentos caulinares proliferavam abundantemente, principalmente nos meios contendo níveis de BA mais elevados (Est. II, *f* e *g*). O enraizamento dos rebentos era fácil e ocorria muitas vezes no mesmo meio em que eram produzidos.

## DISCUSSÃO

Regeneração de plantas de *Aeschinanthus lobbianus* Hook. e *Columnea schiedeana* Schlecht. foi conseguida através da cultura *in vitro* de calos derivados de folhas, porções apicais dos caules e, no caso de *Aeschinanthus,* também de anteras.

Em ambas as espécies, a idade das amostras vegetais influenciava o comportamento morfogenético das culturas. Os tecidos mais jovens das extremidades caulinares e das anteras imaturas originavam calos mais facilmente e com maior capacidade organogenética do que as folhas mais velhas. A importância da idade e, por conseguinte, do estado fisiológico tem sido várias vezes referida (RAJU & MANN, 1970; PIERIK, 1972; MURASHIGE, 1974; SNIJMAN *et al.,* 1977); contudo, em *Saintpaulia,* outro género da mesma família, apenas as folhas adultas mostravam capacidade para regenerar novas plantas (KUKULCZANKA & SUSZYNSKA, 1972).

Nas condições em que as nossas experiências decorreram, não se registou formação directa de rebentos caulinares ou raízes, como sucedeu em outros géneros da família *Gesneriaceae,* nomeadamente *Saintpaulia* (KUKULCZANKA & SUSZYNSKA, 1972; VAZQUEZ & SHORT, 1978), *Streptocarpus* (HANDRO, 1977; RAMAN, 1977), *Gloxinia* (BIGOT, 1974; RAMAN, 1977), *Nautilocalyx* (VENVERLOO, 1976; VENVERLOO *et al.,* 1983) e em *Kohleria* (resultados do autor não publicados), embora tal possibilidade não seja de excluir, atendendo a que a gama de combinações hormonais utilizadas foi bastante limitada.

Registaram-se diferenças pontuais na sequência das respostas organogenéticas induzidas nos calos de origem foliar das duas espécies investigadas. Em *A. lobbianus* formavam-se, em primeiro lugar, raízes com muitos pêlos e, só mais tarde, se diferenciavam rebentos caulinares. Em *C. schiedeana* o aparecimento precoce de raízes era pouco frequente. Esta variação do comportamento pode ser consequência de se terem usado, para induzir a formação dos calos, meios de cultura cujos suplementos hormonais diferiam em qualidade e em quantidade.

Os calos com taxas de crescimento mais elevadas apresentavam, em geral, cor verde e boa capacidade regenerativa. Por outro lado, alguns calos tornavam-se escuros e friáveis, apresentando fraca proliferação e potencial organogenético quase nulo.

Esta perda de propriedades deve-se provavelmente à acumulação de substâncias inibidoras produzidas pelas células.

As plântulas de *Aeschinanthus* regeneradas apresentavam características morfológicas semelhantes às dos progenitores, tendo produzido flores, o que poderá significar que, nesta espécie, os calos obtidos eram geneticamente estáveis. Isto nem sempre sucede, havendo conhecimento de casos em que se registaram variaçõs nos órgãos das plantas formadas a partir de calos (LUTZ, 1969; G. & A. PELLETIER, 1971; SYONO & FURUYA, 1972).

Em *Columnea* as plantinhas produzidas apresentavam ainda, quando a experiência foi terminada, um aspecto juvenil, bastante diferente do das plantas adultas.

## BIBLIOGRAFIA

BIGOT, C.

1974 Obtention de plantes entières à partir de pédoncules floraux de *Gloxinia hybrida* cultivés *in vitro*. *Z. Pflanzenphysiol.* **73**: 178-183.

BOURGIN, J. P. & NITSCH, J. P.

1967 Obtention de *Nicotiana* haploides à partir d'étamines cultivéeés *in vitro*. *Ann. Physiol. Vég.* **9**: 377-382.

GAMBORG, O. L., MURASHIGE, T., THORPE, T. A. & VASIL, I. K.

1976 Plant tissue culture media. *In Vitro*, **12**: 473-478.

GUHA, S. & MAHESHWARI, S. C.

1964 *In vitro* production of embryos from anthers of *Datura*. *Nature* **204**: 497.

1967 Development of embryoids from polen grains of *Datura in vitro*. *Phytomorphology*, **17**: 454-461.

HANDRO, W.

1977 Structural aspects of the neo-formation of floral buds on leaf discs of *Streptocarpus nobilis* cultured *in vitro*. *Ann. Bot.*, **41**: 303-305.

HUGHES, K. W.

1981 Ornamental species. In: «Cloning agricultural plants via *in vitro* techniques» (Conger, B. V. ed.) CRC Press Inc., Florida, Cap. 2, 5-50.

HUGHES, K. W., BELL, S. L. & CAPONETTI, J. D.

1975 Anther-derived haploids of the African violet. *Can. J. Bot.* **53**: 1442-1444.

KUKULCZANKA, K. & SUSZYNSKA, G.

1972 Regenerative properties of *Saintpaulia ionantha* Wendl. leaves cultured *in vitro*. *Acta Soc. Bort.* **41**: 503-509.

LUTZ, A.

1969 Etude des aptitudes morphogénétiques des cultures de tissus. Analyse par la méthode des clones d'origine unicelullaire. *Rev. Gen. Bot.*, **76**: 309-359.

MURASHIGE, T.
1974 Plant propagation through tissue cultures. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, **25**: 135-166.

MURASHIGE, T. & SKOOG, F.
1962 A revised medium for rapid growth and biossays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, **15**: 473-497.

PELLETIER, G. & PELLETIER, A.
1971 Culture *in vitro* de tissus de trèfle blanc *(Trifolium repens)*; variabilité des plantes regénérées. *Ann. Amélior. Plantes*, **21**: 221-233.

PIERIK, R. L. M.
1972 Adventitious root formation in isolated petiole fragments of *Lunaria annua* L. *Z. Pflanzenphysiol.* **60**: 343-351.

RAJU, M. V. S. & MANN, H. E.
1970 Regenerative studies on the detached leaves of *Echeveria elegans*. Anatomy and regeneration of leaves in sterile culture. *Can. J. Bot.*, **48**: 1887-1891.

RAMAN, K.
1977 Rapid multiplication of *Streptocarpus* and *Gloxinia* from *in vitro* cultured pedicels segments. *Z. Pflanzenphysiol.* **83**: 411-418.

REINERT, J. & BAJAJ, Y. P. S.
1977 Anther culture; Haploid production and its significance. In: «Applied and fundamental aspects of plant cell, tissue and organ culture». (Reinert, J. e Bajaj, Y. P. S. ed.) Springer Verlag, Cap. II, 1: 251-264.

SKOOG, F. & MILLER, C. O.
1957 Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues cultivated *in vitro*. In Biological Action of Growth Substances. *11th Symp. Soc. Exp. Biol.* **11**: 118-131.

SNIJMAN, D. A., NOEL, A. R. A., BORNMANN, C. H. & ABBOT, J. C.
1977 *Nicotiana tabacum* callus studies. II. Variability in cultures. *Z. Pflanzenphysiol.* **82**: 367-370.

SUNDERLAND, N.
1973 Pollen and anther culture. In: «Plant Tissue and Cell Culture». (Street, H. E. ed.) Blackwell, Oxf., Cap. 9: 205-239.

SUNDERLAND, N. & DUNWELL, J. M.
1974 Pathways in Pollen Embryogenesis. In: «Tissue Culture and Plant Science» (Street, H. E., ed.) Academic Press, London, 141-167.

SYONO, K. & FURUYA, T.
1972 Abnormal flower formation of tobbaco plants regenerated from callus cultures. *Bot. Mag. Tokyo*, **85**: 273-284.

VASIL, I. K.
1980 Androgenetic haploids. *Int. Rev. Citol., Suppl.* **11A**: 195-223.

VASIL, I. K., AHUJA, M. R., VASIL, V.
1979 Plant tissue cultures in genetics and plant breeding. *Advances in Genetics*. **20**: 127-215.

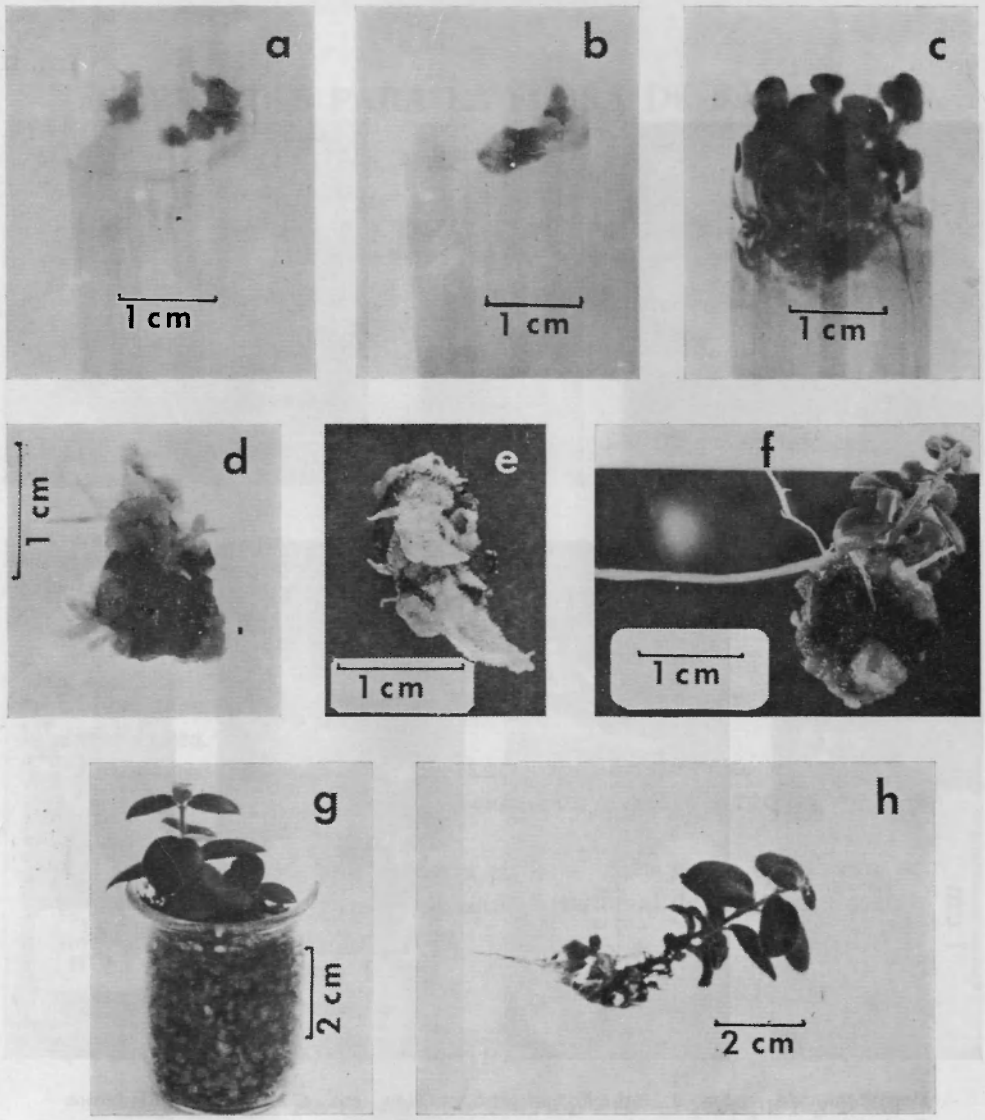
VAZQUEZ, A. M. & SHORT, K. C.
1978 Morphogenesis in cultured floral parts of African violet. *J. Exp. Bot.* **29**: 1265-1271.

VENVERLOO, C. J

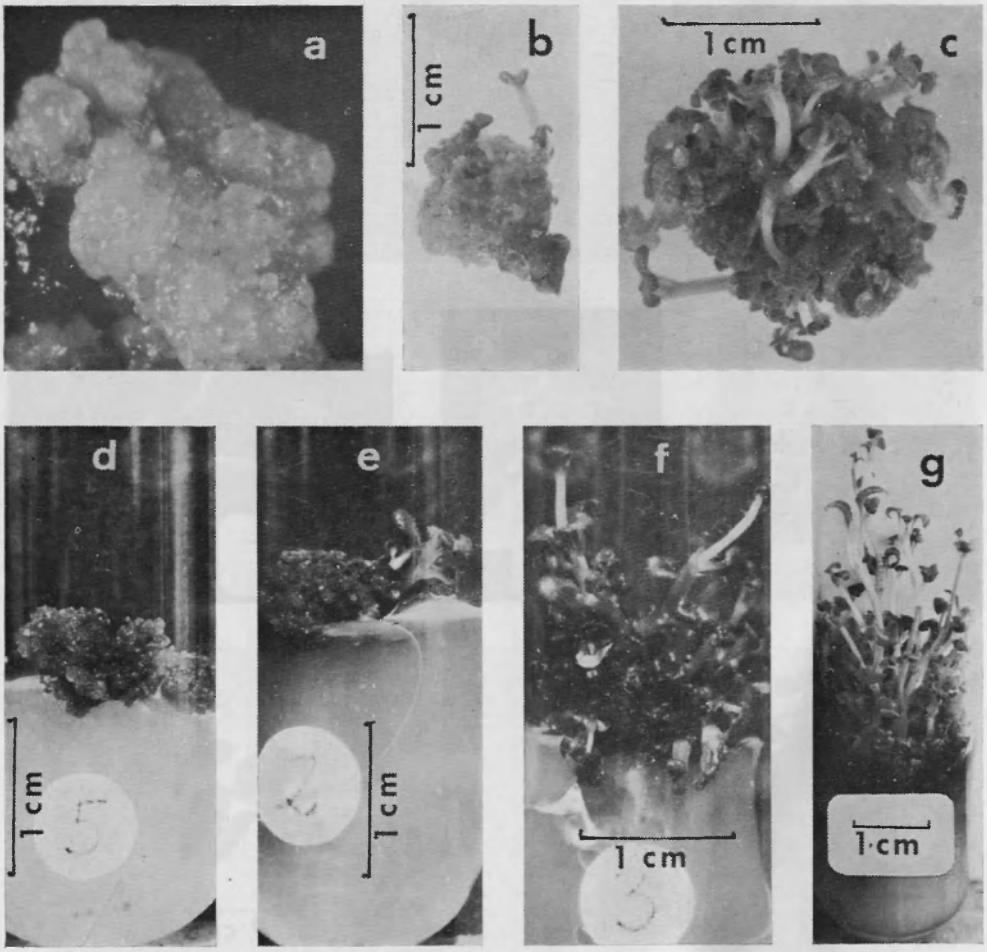
1976 The formation of adventitious organs. III. A comparison of root and shoot formation on *Nautilocalyx* explants. *Z. Pflanzenphysiol.* **80**: 310-322.

VENVERLOO, C. J., KOSTER, J. & LIBBENGA, K. R.

1983 The formation of adventitious organs. IV. The ontogeny of shoots and leaves from epidermis cells of *Nautilocalyx lynchii. Z. Pflanzenphysiol.,* **109**: 55-67.




Indução de organogénese em calos de *Aeschinanthus lobbianus* Hook. *a* e *b* — Formação de calos a partir de anteras. *c* — Diferenciação de rebentos caulinares e raízes a partir dos calos derivados das anteras. *d, e* e *f* — Calos de origem foliar, apresentando raízes ou rebentos caulinares com folhas e raízes. *g* e *h* — Plantinhas, regeneradas, em vermiculite e em vias de transferência para terra, respectivamente.




Formação de calos e indução organogenética em *Columnea schiedeana* Schlecht. *a* — Calo de origem apical. *b* e *c* — Diferenciação de rebentos caulinares a partir de calos de origem apical. *d* — Calo obtido a partir das folhas, apresentando sintomas de escurecimento. *e* — Diferenciação de rebentos caulinares em calo de origem foliar. *f* e *g* — Proliferação dos rebentos caulinares anteriormente formados.

Bol. Soc. Brot. Sér. 2, 57 331-336 (1984).

# NOVEDADES PARA LA FLORA DE BADAJOZ

*por*

**P. J. GOMEZ HERNANDEZ**

Excma. Diputacion Provincial. Seccion de Agricultura. Badajoz

**SUMMARY**

New species for the Province of Badajoz (Spain) as well as the increasing area of some others are referred in the present note.

COMO resultado de los trabajos de herborización que vengo realizando en la provincia de Badajoz, se relaciona una seria de plantas desconocidas o raras para la flora pacense.

Dada la proximidad de la zona de recolección (10-13 km) tambien se incluyen dos especies encontradas en la provincia de Cáceres.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al profesor MALATO-BELIZ de la Estação Nacional de Melhoramento de Plantas de Elvas.

Todos los pliegos referidos en este trabajo, se conservan en el herbario de la Excma. Diputación Provincial de Badajoz, Sección de Agricultura.

**Phytolacca americana** L.

(= *P. decandra* L.)

Magenes del rio Gevora en Carrión (Alburquerque) y Valdebotoa. Pliego nº 1722 de La Pesquera, Valdebotoa, Julio 1983.

**Silene longicaulis** Pourret ex Lag.

Olivar de la carretera de Arroyo de San Servan a Almendralejo. Pliego nº 1719, 13 de Abril 1979.

**Ranunculus longipes** Lange ex Cutanda

Finca Cantillana, Valdebotoa. Pliego nº 1734, 1 Mayo 1982.

**Ranunculus omiophyllus** Ten.

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

Remansos de regatos en la Codosera. Pliego nº 1726, 26 Abril 1983.

**Vicia pubescens** (DC.) Link

Valle de Matamoros y margenes del arroyo Hinojales al cruzarse con la carretera Badajoz-Olivenza. Pliego nº 1718, del Valle de Matamoros, 21 Mayo 1977.

**Ononis viscosa** L. subsp. **viscosa**

Cerro de San Cristobal, Badajoz. Pliego nº 1727, 20 May 1983.

**Trifolium squamosum** L.

Bordes del arroyo David en Valencia de Alcantara. Pliego nº 1731, 15 Junio 1983.

**Dorycnium rectum** (L.) Ser. in DC.

(= *Lotus rectus* L.)

Recolectada en margenes del rio Ardila al cruzarse con la carretera de Jerez de los Caballeros a Fregenal de la Sierra. Pliego nº 1717, 18 Mayo 1982.

**Euphorbia esula** L. subsp. **esula**

Bordes del rio Gevora en Carrión (Alburquerque). Pliego nº 1729, 15 Junio 1983.

**Euphorbia terracina** L.

Bordes de la carretera Badajoz-Olivenza a la salida de Badajoz. Pliego nº 1732, Junio 1983.

**Haplofyllum linifolium** (L.) G. Don

(= *H. hispanicum* Spach)

Recolectada en los alrededores de Mérida en tierra rossa y litosuelos de caliza. Pliego nº 1700, 23 Abril 1983.

**Althaea hirsuta** L.

Frecuente en zonas calizas de la provincia, la he recolectado en Tierra de Barros, entre Talavera la Real y Lobón, Gevora del Caudillo, carretera de Cáceres en Valdesequera, Santa Marta, carretera Badajoz-Olivenza. Pliegos nº 1703 de 29 Abril de 1983 y 1704 de 23 de Abril de 1983.

**Tuberaria echioides** (Lam.) Willk.

(= *Cistus echioides* Lam., *Helianthemum echioides* Pers.)

Planta muy rara en el interior de la peninsula. Está citada para las estaciones arenosas incultas de una breve banda del litoral de Andalucía, Marruecos y Argelia. RIVAS GODAY indica su presencia entre Alburquerque y San Vicente de Alcantara.

La he recolectado en zona arenosa al borde de la carretera de Solana de los Barros desde Badajoz. Pliego nº 1701, 29 Mayo 1983.

**Echium rosulatum** Lange

Planta citada solo para el NW de España, la he recolectado en los bordes del rio Gevora en Carrión (Alburquerque). Pliego nº 1725, 18 Mayo 1983.

**Anchusa granatensis** Boiss.

Sierra de Tentudia en Calera de León. Pliego nº 1730, 18 Mayo 1982.

**Sibthorpia europaea** L.

Está citada en las cabeceras de los valles de Calera de León y Monesterio en el sur de la provincia. La he recolectado en los margenes del arroyo David en lugares poco iluminados. Valencia de Alcantara. Pliego nº 1706, 15 Junio 1983.

**Orobanche foetida** Poiret

Valle de Matamoros. Pliego nº 1720, 18 Mayo 1982.

**Legousia castellana** (Lange) Samp.

(= *Specularia castellana* Lange)

En bosque de *Quercus pyrenaica* Willd. en el cruce de la carretera a la frontera portuguesa desde Valencia de Alcantara con el arroyo David. Pliego nº 1728, 22 de Mayo 1983.

**Wahlenbergia hederaceae** (L.) Reichenb.

(= *Campanula hederaceae* L.)

Esta la cita para el noroeste de la provincia (Sierra de Siruela, umbria de Sierra de Herrera del Duque, Sierra de Peloche).

La he recolectado en el noroeste en los bordes del arroyo David en Valencia de Alcantara. Pliego nº 1705, 15 de Junio 1983.

**Carduncellus pinnatus** (Desf.) DC.

Citada para el centro de España, la he recolectado muy escasa en olivar de Tierra de Barros, carretera de Arroyo de San Servan a Solana de los Barros. Pliego nº 1721, 29 Mayo 1983.

**Tragopogon porrifolius** L. subsp. **australis** (Jordan) Nyman

(= *Tragopogon australis* Jordan)

Frecuente en terrenos calizos.

Taludes de la carretera Badajoz-Olivenza. Pliego nº 1707, 21 Junio 1983.

Junto a paredes de cercas y bordes de caminos en Valverde de Leganes. Pliego nº 1708, 21 Junio 1983.

Bordes del canal de Montijo en Valdebotoa a la altura de la finca Cantillana. Pliego nº 1702, 3 Junio 1983.

Viñedos de los alrededores de Almendralejo. Pliego nº 1709, 29 Mayo 1983.

**Tragopogon dubius** Scop.

Calcicola, muy escasa, la he recolectado en Tierra de Barros. Bordes de viñedos en Villafranca de los Barros. Pliego nº 1711, 29 Mayo 1983.

Cuneta nueva carretera desde Solana de los Barros a Arroyo de San Servan. Pliego nº 1712, 29 Mayo 1983.

**Aetheorhiza bulbosa** (L.) Cass.

[= *Crepis bulbosa* (L.) Tausch]

Planta frecuente en la provincia, la he visto en Valle de Matamoros, Sierra de Alor en Olivenza, carretera de Aliseda desde Villar del Rey, pantano de Peña del Aguila en Villar del Rey y alrededores de la Rabaza en la Codosera. Pliego nº 1698, del Valle de Matamoros, 18 Mayo 1982.

**Groenlandia densa** (L.) Fourr.

(= *Potamogeton densus* L.)

Muy escasa, solo la he encontrado en una fuente en Carrión (Alburquerque). Pliego nº 1723, 3 Junio 1982.

**Ornithogalum concinnum** (Salisb.) Cout.

Sierra Fria, Valencia de Alcantara. Pliego nº 1724, 1 Mayo 1978.

**Bromus willdenowii** Kunth

(= *Bromus catharticus* Vahl, *B. unioloides* (Willd.) H. B. et Kth.)

Originaria de América, la he recolectado como mala hierba en paseos de Badajoz. Pliego nº 1735, 5 Junio 1980.

**Scirpus setaceus** L.

(= *Isolepis setacea* (L.) R. Br.)

Lugares muy humedos o encharcados en primavera. Carrión, Alburquerque. Pliego nº 1715, 2 Mayo 1982. Finca Cantillana en Valdebotoa. Pliego nº 1716, Mayo 1982.

**Scirpus cernuus** Vahl

(= *S. savii* Seb. et Maur.)

En los mismos lugares que *Scirpus setaceus* L. Carrión, Alburquerque. Pliego nº 1713, 2 Mayo 1982. Finca Cantillana en Valdebotoa. Pliego nº 1714, 1 Mayo 1982.

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

En margenes del arroyo de las Cantiles, Cheles. Pliego nº 1699, 24 Junio 1982.

BIBLIOGRAFIA

GUINEA, E.
1954 *Cistaceas españolas.* Ministerio de Agricultura. Madrid.
PEREIRA COUTINHO, A. X.
1939 *Flora de Portugal.* Lisboa.
RIVAS GODAY, S.
1964 *Vegetación y florula de la cuenca extremena del Guadiana.* Madrid.
RIVAS MATEOS, M.
1931 *Flora de la provincia de Cáceres.* Serradilla.
TUTIN, T. G. HEYWOOD, V. H. y col.
1964-80 *Flora Europaea.* Cambridge.

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 337-356 (1984).

# ULTRASTRUCTURAL AND CYTOCHEMICAL STUDY OF THE LATICIFERS OF *CANNABIS SATIVA* L.

*by*

**J. F. MESQUITA and J. D. SANTOS DIAS**
Department of Botany (Electron Microscopy Laboratory),
Center for Plant Physiology and Cytology — INIC — University of Coimbra,
3049 Coimbra — Portugal

**ABSTRACT**

The structure and differentiation of mon-articulated and unbranched laticifers were studied in *Cannabis sativa* L. both light and electron microscopes. This differentiation implies an accentuated increase in the lenght of the cell and a progressive vacuolation through fusion of E. R. vesicles, leading to one or more great axial vacuoles.

Meanwhile, the peripheral cytoplasm remains electrodense with no signs of degradation. A very osmiophilic material, probably representing a part of the secretion product (latex), appears in the E. R. cisternae and vesicles, from where it seems to be translocated to the central vacuole.

The results obtained with some cytochemical tests (staining with Sudan Black B, Thiéry's method and zinc iodide-osmium tetroxide impregnation) point to the partial lipid nature of this secretion product.

## INTRODUCTION

*Cannabis sativa* L. (Indian hemp) is a well known species from which the marijuana is extracted. The hallucinogenic properties of this drug are due to a part of a complex lipophilic secretion, essentially produced in the glandular trichomes of the abaxial face of the leaves. The ontogeny, morphology and ultrastructure of these glands were the aim of some light and electron microscope studies among which stand out those of HAMMONG and MAHLBERG (1973, 1977, 1978).

However, the non-articulated, unbranched laticifers of this plant, are yet quite unknown. Therefore, the ultrastructural study of these specialized cells, their differentiation and the eventual

mechanism leading to the production of the respective secretion, is the main objective of this research work.

## MATERIAL AND METHODS

Plants of *Cannabis sativa* L. were obtained from seeds in the Botanical Garden of Coimbra. The shoot apex of seedlings or young plants was the most important material used in this study. For general electron microscopy, samples were fixed in 2.5 % glutaraldehyde at pH 6.8 in a 0.5M phosphate buffer for 1-3 hrs at room temperature, post-fixed in osmium tetroxide in the same buffer for 1 h, dehydrated in ethanol series, and embedded in Epon. Ultrathin sections obtained with a LKB Ultratome III were picked up on coated or uncoated copper grids (300 or 400 mesh), stained with uranyl acetate/lead citrate (REYNOLDS, 1963) and observed on Siemens Elmiskop 101.

For cytochemical electron microscopic study were used the Thiéry's method (THIÉRY, 1967) and the zinc iodide-osmium tetroxide (ZIO) impregnation technique according to NIEBAUER & col. (1969).

The observations in light microscopy were carried out on 1-$\mu$m sections stained with toluidine blue or Sudan Black B.

## RESULTS

The study was essentially carried out on the shoot apices although some harvests in the cotyledons were also effected. The most significant results concern the subapical region where it was hard to found some specialized cells, apparently associated to the procambial strands, which are distinct from the adjacent cells for their morphology, dimensions and content.

In respect of the morphology of these cells (non-articulated laticifers) they are extremely elongated, sometimes surpassing the lenght of 6 to 8 adjacent cells (Pl. I). In relation to their content, they are distinguished by the following characteristics: abundant rough endoplasmic reticulum (ER) and free ribosomes that are responsible for the intense basophily of the cytoplasm (Pl. I, fig. 1; Pl. II, fig. 2 and Pl. III, fig. 3); plastids without thylakoids but often showing tubular invaginations of the inner membrane of the envelope which appear full of dense material

(Pl. II, fig. 1); mitochondria with well developed cristae (Pl. II, figs. 1, 2); small vacuoles frequently containing electrodense granules (Pl. II, fig. 3). The observation of numerous sections led us to admit that, probably, these vacuoles are originated from the E. R. by dilatation and degranulation of their cisternae (MESQUITA, 1969).

This interpretation was confirmed by the fact that the osmiophilic material, which probably represents the secretion product, can be seen in the provacuoles or even in the lumen of E. R. cisternae (Pl. III, figs. 1-3). In result of this process of vacuolation, there appear cell profiles with one or more axial vacuoles containing variable amount of osmiophilic material. This material, which sometimes is clearly seen adherent to the internal face of the tonoplast (Pl. IV, fig. 4), appears either as small grains or in the form of spheric clumps, occasionally with great dimensions (Pl. IV, figs. 1, 2). This secretion mechanism continues, sometimes more intensely, after differentiation of the great axial vacuole. In effect, in these differentiated cells, the narrow layer of the parietal cytoplasm does not show any symptoms of degradation and apparently maintains very active in the secretion process (Pl. IV, figs. 1, 2). This process seems to be mediated by small vacuoles originated from E. R., which, by a mechanism comparable to an «intravacuolar exocitosis», eject the secretion in the central vacuole (Pl. IV, figs. 1, 2). This secretory product shows a strong sudanophily (when semi-thin sections are stained by Sudan Black B) and also reacts positively to Thiéry's test (Pl. V, figs. 1, 2, 5). After the use of this technique, apart from the starch and cell wall, there appear also marked, with relative constancy, the secretory produt, the lipid, the plastoglobuli and the chloroplast lamellae (Pl. V).

In the controls effected, the marking disappears completelly whenever the passage through thiocarbohydrazide (TCH) is eliminated (Pl. V, fig. 6); on the other hand, when the oxidation by periodic acid is omitted, the marking is maintained except at the level of the cell wall and starch grains (Pl. V, fig. 4). The secretory product also stains with the zinc iodide-osmium tetroxide (ZIO) impregnation, the same occurring with the essential components of the endomembrane system, the chloroplast lamellae and, more rarely, with the mitochondria (Pl. VI, figs. 1, 4).

## DISCUSSION

The specialized cells the study of which was the aim of this work, by their structure, morphology and localization were identified as being non-articulated and unbranched laticifers. The literature on this type of laticifers is very scarse; we may recall, for instance, the monography «Secretory tissues in plants» (FAHN, 1979), where the data on this matter is contained in very few lines.

Independently from the types of laticifers, the nature of the secretion produced therein was for a very long time a matter for discussion. The controversy was centred in two points of view: the latex was identified, either as the vacuolar content or as a specialized cytoplasm (for bibliog. see THURESON-KLEIN, 1970 and GIORDANI, 1978). The data presently available, however, show that both cases can be real. Thus, for example, in *Papaver somniferum,* the latex is effectively a persistent cytoplasm which, apart from its habitual components, it is integrated by numerous alkaloid vesicles (NESSLER and MAHLBERG, 1977). As the cytoplasmic trabeculae among these vesicles are seen with difficulty at the light microscope, it was thought that those vesicles were contained in a great central vacuole (THURESON-KLEIN, 1970).

In other cases, however, this great axial vacuole where the latex is accumulated really exists. The mechanisms of differentiation of this vacuole and of the latex secretion seem to vary more in the species than in the laticifer types. So, in *Euphorbia characias* (MARTY, 1968, 1970), *Asclepias curassavica* (GIORDANI, 1978) and *Ficus carica* (RACHMILEVITZ and FAHN, 1982) the axial vacuole of the branched non-articulated laticifers is differentiated through a process of autophagy mediated by smooth membranes representing the smooth E. R. (MARTY, 1968) or a pro-vacuolar reticulated system (MARTY, 1968; GIORDANI, 1978). The hydrolases necessary to the lyse of the sequestred material could be synthetized in the provacuoles (GIORDANI, 1978) or eventually originate from the Golgi apparatus, the vesicles of which could funtion as primary lysosomes (MARTY, 1968). In these cases, the latex will then be constituted by the products from cytoplasm digestion, and by secretion granules which are produced in parietal cytoplasm and ejected into the vacuoles (GIORDANI, 1978). In *Euphorbia characias* (MARTY, 1968) apart from the hyaloplasm, both the

smooth membranous system and the Golgi bodies would be intervenient in the synthesis and transport of those secretion granules. An autolyse of the central part of the young laticifer can occur in *Nelumbo nucifera* (ESAU and KOSAKI, 1975) the laticifers of which are of the articulated type. Sequestration of cytoplasm through differents mechanisms including tonoplast invaginations has also been described in the laticifers of *Euphorbia pulcherrima* (FINERAN, 1983).

In *Asclepias syriaca,* however, the central vacuole of the branched non-articulated laticifers results directly from the expansion of E. R. cisternae complemented by ulterior fusion with smaller vacuoles (WILSON and MAHLBERG, 1980).

On the other hand, in *Papaver somniferum,* there is no differentiation of an axial vacuole and the numerous alkaloid vesicles, which integrate the cytoplasmic latex, are originated from E. R. (THURESON-KLEIN, 1970; NESSLER and MAHLBERG, 1977).

The production of different vesicles types, among which stand out those formed by E. R., is also an important stage of differentiation of the laticifers in *Hevea brasiliensis* (HEBANT, 1981) e *Mammilaria heyderi* (WITTLER and col., 1984).

Our study shows that, in *Cannabis sativa,* similarly to what occurs in *Asclepias syriaca* (WILSON and MAHLBERG, 1980), the differentiation of the axial vacuole takes place through a mechanism of vacuolation, via rough E. R. (MESQUITA, 1969), without evident intervention of cell autophagy. Some strongly osmiophilic products, constituting the heterogenous latex, are probably sinthetized in the E. R., passing to the vesicles (small vacuoles) and from here to the central vacuole (intracellular secretion).

As to the chemical nature of the secretion, the results obtained in the cytochemical test we carried out allow us some considerations: the secretion product stains with Sudan Black B; this and its argentophily, after the use of Thiéry's method (with or without periodic acid oxidation) can imply the presence of lipid components. In fact, according to THIÉRY (1976), ROUGIER & col. (1973) and DUMAS (1974), the thiosemicarbazide (TSC) can react with aldehyde or ceton groups (not originated by the treatment with periodic acid) and this could explain the staining at the level of the lipids. In our material we have found this

systematic marking on the lipid droplets and plastoglobuli of the adjacent cells.

Similarly to what has been described in other species the results of the use of the zinc iodide-osmium tetroxide (ZIO) impregnation (NIEBAUER & col., 1969) can not be considered highly specific. However, as is emphasized by WILSON and MAHLBERG (1980), a certain stability of marking obtained with these impregnation techniques can be an useful information in the study of the relationships between membranes and organelles. So, in *Cannabis sativa,* the correlation between the E. R. cisternae and the laticifer vesicles (provacuoles) is not contrary to the formation of the latter from that membranous cell component.

On the other hand, although the chemical nature of the impregnated material is not yet well known, according to MAILLET (cit. MARTY, 1973), the mixture $ZnI_2$-OsO4 forms a metallic deposit through the reaction with the desmasked lipid residues of the lipoproteins. This being so, the impregnation of the secretion product in *Cannabis sativa* would be once again favourable to its partial lipidic nature. However, the latex has a very complex composition which, according to the species, can include so varied components as: terpenoids (mono-and sesquiterpenes), fatty acids, phospholipids, saccharides, starch grains, alkaloids, proteolitic enzymes, tannins, vitamins, etc. In *Cannabis sativa,* apart from the lipoidic components, it is possible that the latex also contains tannins, not only for its strong osmiophily but also for its mechanism production comparable to that of the tannin cells (CHAFE and DURZAN, 1973).

## BIBLIOGRAPHY

CHAFE, S. C. and DURZAN, D. J.

1973 Tannin inclusions in cell suspension cultures of white spruce. *Planta* 113: 251-262.

DUMAS, CH.

1974 Contribution à l'étude cyto-physiologique du stigmate. V. Mise en evidence histochimique de la nature essentiellement lipidique de l'exsudat de *Forsythia intermedia* en microscopies photonique et électronique. *Acta Histochem.* **48**: 115-123.

FINERAN, B. A.

1983 Differentiation of non-articulated laticifers in poinsettia (*Euphorbia pulcherrima* Willd.). *Ann. of Bot.* **52**: 279-293.

GIORDANI, R.

1978 Autophagie cellulaire et différenciation des laticifères non articulés chez une Asclépiade. *Biol. Cellulaire,* **33**: 253-260.

HAMMOND, CH. T. and MAHLBERG, P. G.

1973 Morphology of glandular hairs of *Cannabis sativa* from scanning electron microscopy. *Amer. J. Bot.* **60**: 524-528.

1977 Morphogenesis of capitate glandular hairs of *Cannabis sativa (Cannabaceae). Amer. J. Bot.* **64**: 1023-1031.

1978 Ultrastructural development of capitate glandular hairs of *Cannabis sativa* L. *(Cannabaceae). Amer. J. Bot.* **65**: 140-151.

HÉBANT, C.

1981 Ontogénie des laticifères du systeme primaire de l'*Hevea brasiliensis:* une étude ultrastructurale et cytochimique. *Canad. J. Bot.* **59**: 974-985.

MARTY, F.

1968 Infrastructure des laticifères differenciés d'*Euphorbia characias* L. *C. R. Acad. Sci.* **267**D: 299-302.

1970 Rôle du système membranaire vacuolaire dans la différenciation des laticifères d'*Euphorbia characias* L. *C. R. Acad. Sci.* **271**D: 2301-2304.

1973 Sites réactifs à l'iodure de zinc-tétroxyde d'osmium dans les cellules de la racine d'*Euphorbia characias* L. *C. R. Acad. Sci.* **277**D: 1317--1320.

MESQUITA, J. F.

1969 Electron microscope study of the origin and development of the vacuoles in root-tip cells of *Lupinus albus* L. *J. Ult. Res.* **26**: 242-250.

NESSLER, G. L. and MAHLBERG, P. G.

1977 Ontogeny and cytochemistry of alkaloid vesicles in laticifers of *Papaver somniferum* L. *(Papaveraceae). Amer. J. Bot.* **64**: 541-551.

NIEBAUER, G., KRAWCZYK, W., KID, R. and WILGRAM, G.

1969 Osmium zinc iodide reactive sites in the epidermal Langerhans cells. *J. Cell Biol.* **43**: 80-89.

RACHMILEVITZ, T. and FAHN, A.

1982 Ultrastructure and development of the laticifers of *Ficus carica* L. *Amer. J. Bot.* **49**: 13-22.

REYNOLDS, E. S.

1963 The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biol.* **17**: 208-213.

ROUGIER, M., VIAN, B., GALLANT, D. and ROLAND, J. C.

1973 Aspects cytochimiques de l'étude ultrastructurale des polysaccharides végétaux. *Année Biol.* **12**: 43-75.

THIÉRY, J. P.

1967 Mise en évidence des polysaccharides sur coupes fines en microscopie électronique. *J. Microsc.* **6**: 987-1018.

THURESON-KLEIN, A.

1970 Observations on the development and fine structure of articulated laticifers of *Papaver somniferum. Am. Bot.* **34**: 751-759.

ESAU, R. and KOSAKAI, H.

1975 Laticifers in *Nelumbo nucifera* Gaertn: distribution and structure. *Am. Bot.* **39**: 713-719.

WILSON, K. J. and MAHLBERG, P. G.
1980 Ultrastructure of developing and mature nonarticulated laticifers in the milkweed *Asclepias syriaca* L. *(Asclepiadaceae). Amer. J. Bot.* **67** (8): 1160-1170.

WITTLER, G. H. and MAUSETH, J. D.
1984 The ultrastructure of developing latex ducts in *Mammilaria heyderi (Cactaceae). Amer. J. Bot.* **71**: 100-110.

## ABBREVIATIONS

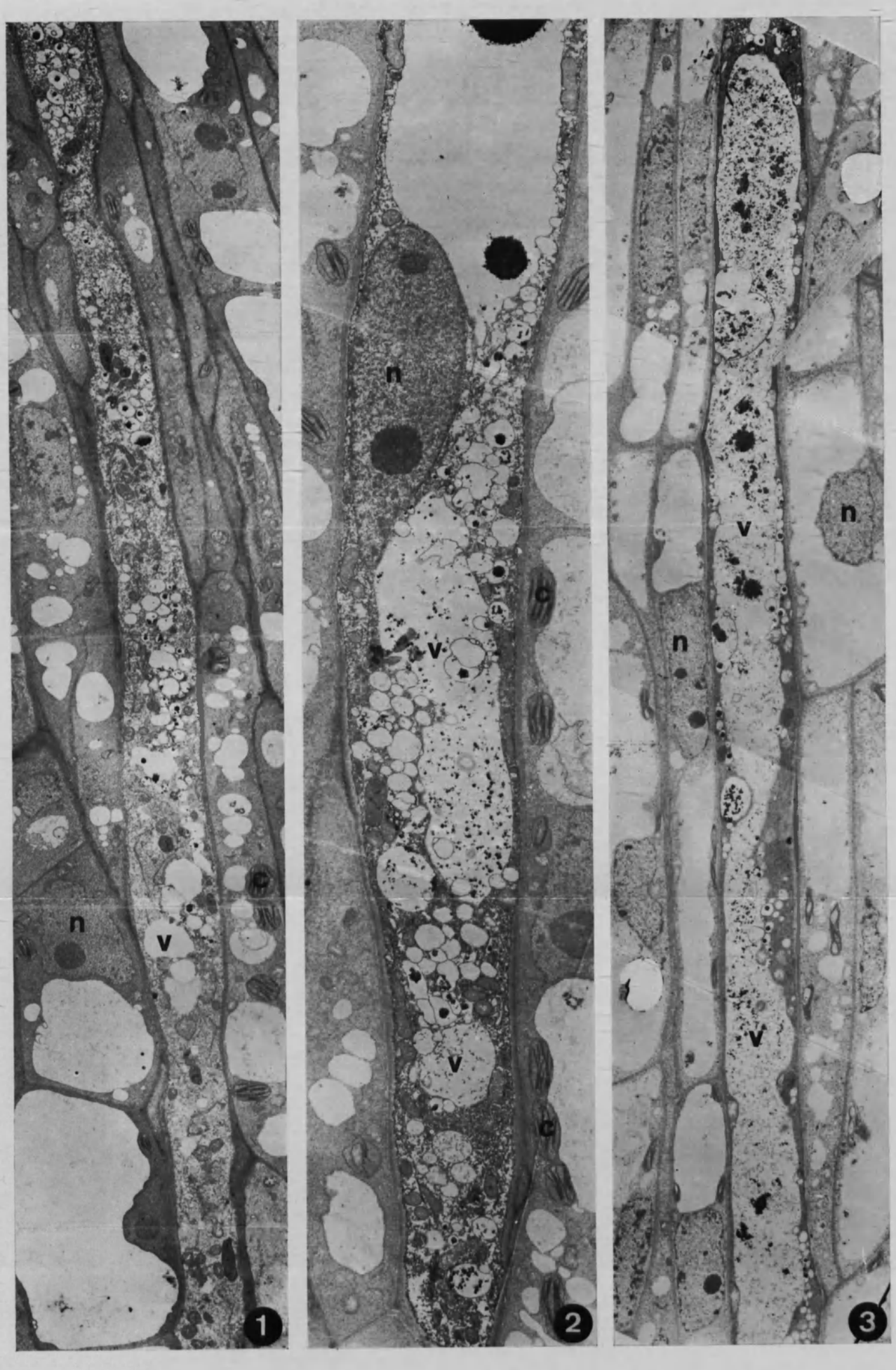
c — chloroplast
d — dictyosome
er — endoplasmic reticulum
g — Golgi apparatus
lm — chloroplast lamellae
lg — lipid globule
m — mitochondrion
n — nucleus
ne — nuclear envelope
pl — plastid
s — starch
v — vacuole
w — cell wall

All micrographs concern laticifers and adjacent tissues of *Cannabis sativa* L. in differents stages of development.

## PLATE I

Figs 1-3. — Electron micrographs (photomontages) of longitudinal sections of three laticifers (partial view) in different stages of development. Remark the progressive vacuolation through fusion of vesicles leading to one axial vacuole (fig. 3). Details of these micrographs can be seen on the plates II and III.

1. × 4880, 2. × 5040, 3. × 4880.


n
v
c
1
n
v
c
v
2
n
v
n
v
3

## PLATE II

Fig. 1. — Detail of the Plate I (fig. 1). The plastids display tubular invaginations of the inner membrane (arrows), some of which are full of electron-dense substance. The profiles of two mitochondria and osmiophilic material (*) within a vesicle can also be seen.

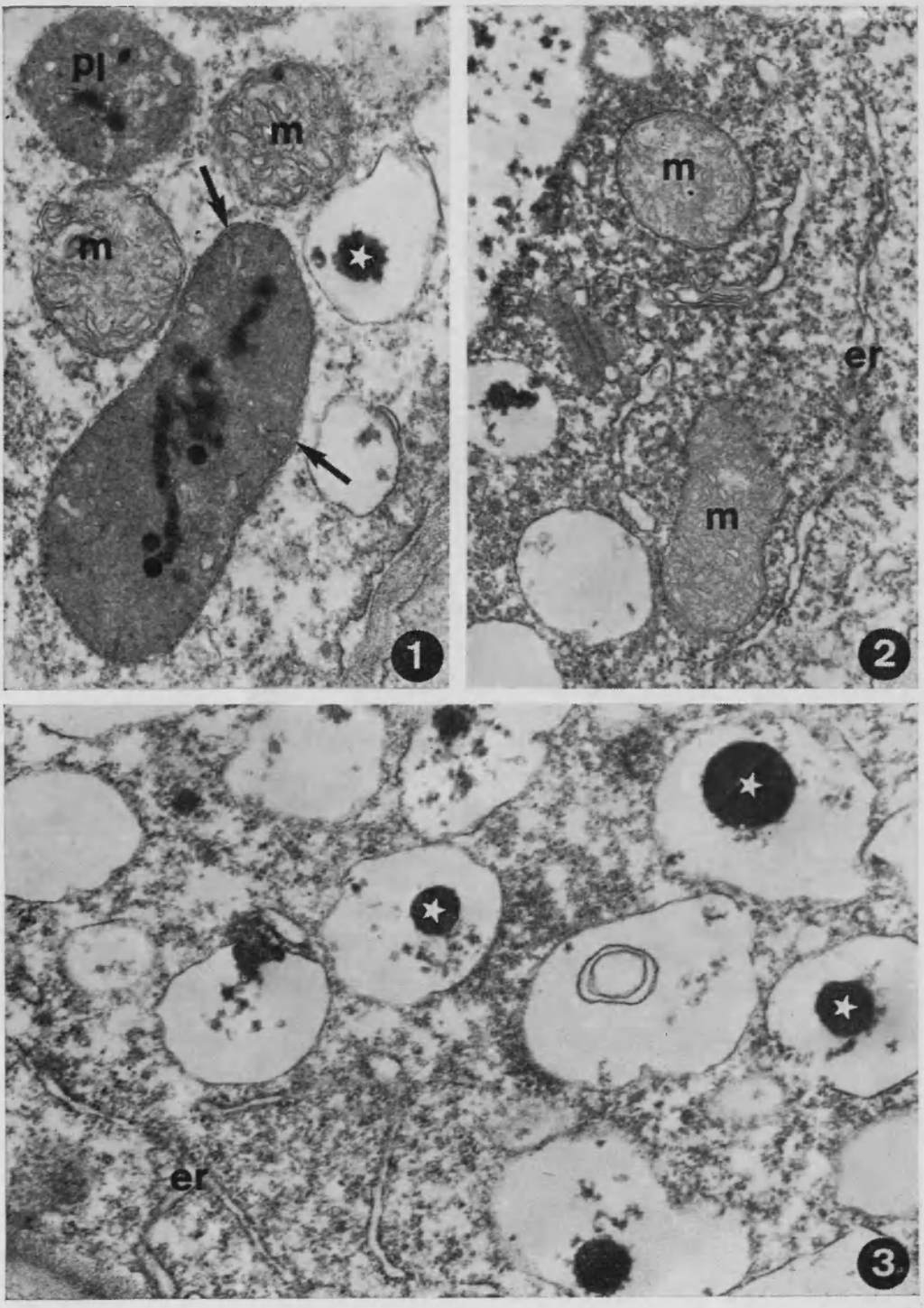
× 33 600.

Fig. 2. — Partial view of the cytoplasm of a laticifer in a early developmental stage. The endoplasmic reticulum (E. R.) and the ribosomes are abundant.

× 29 400.

Fig. 3. — Detail of the Plate I (fig. 1). Cytoplasmic region showing rough endoplasmic reticulum, «free» ribosomes and vesicles with osmiophilic globules (*).

× 29 400.


pl
m
m
1
m
er
m
2
er
3

## PLATE III

Figs. 1 and 2. — Details of the Plate I (fig. 2). The endoplasmic reticulum dilates (arrow), apparently, to originate cytoplasmic vesicles or small vacuoles with electrodense and grumous material (*). Profiles of mitochondria with well developed cristae are also shown.

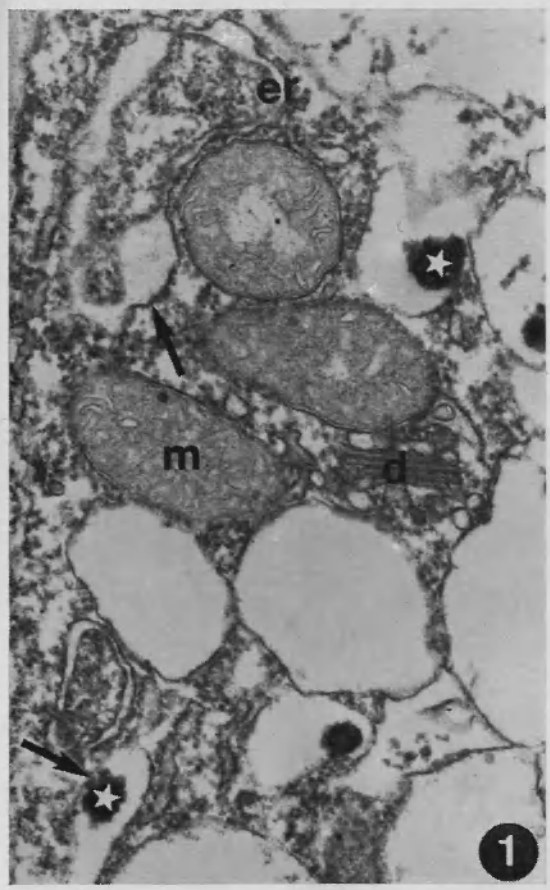
1, 2. × 33 600.

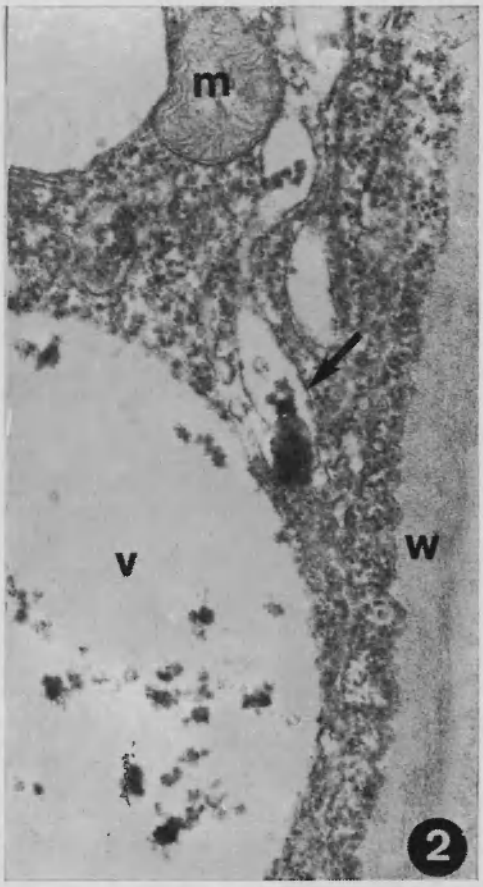
Fig. 3. — Appart from an annular profile of a plastid, remark the osmiophilic material within E. R. cisternae, not yet dilated (arrows).

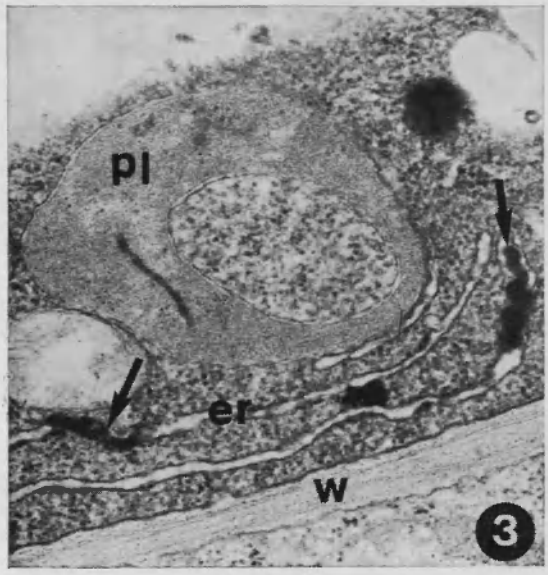
3. × 40 000.

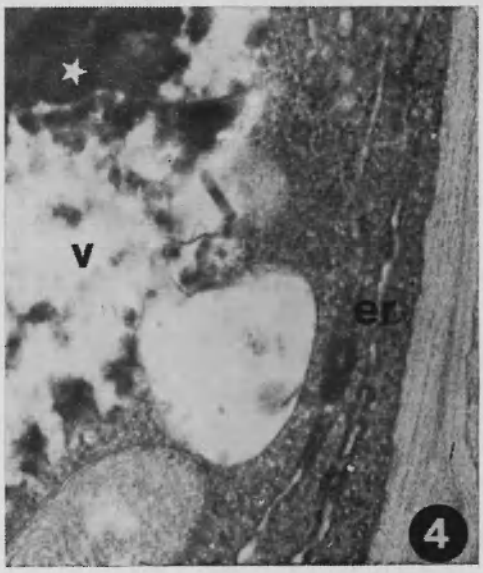
Fig. 4. — Electrodense material within, both E. R. and a great vacuole (arrows), is shown.

4. × 40 000.


er
m
d
1


m
v
w
2


pl
er
w
3


v
er
4

## PLATE IV

Figs. 1 and 2. — Late developmental stage of a laticifer. The central vacuole shows a great amount of osmiophilic material (*). In the parietal cytoplasm, vesicles or small vacuoles with identical material (arrows) seem to fuse with the axial vacuole. The fig. 2 represents a detail of fig. 1.

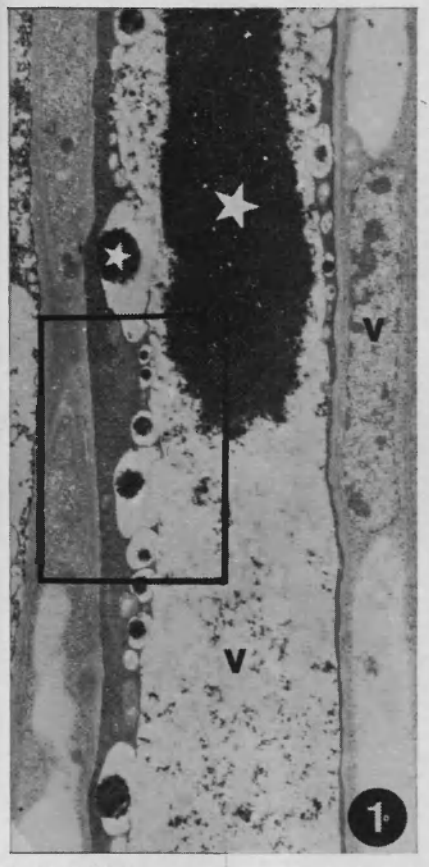
1. × 6300, 2. × 33 600.

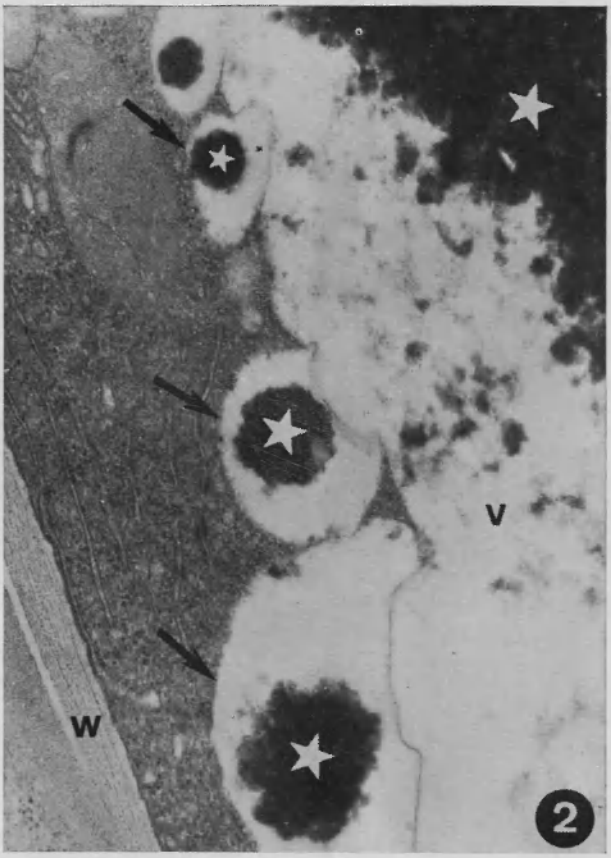
Fig. 3. — The dilatation of E. R. cisternae to originate provacuoles is evident.

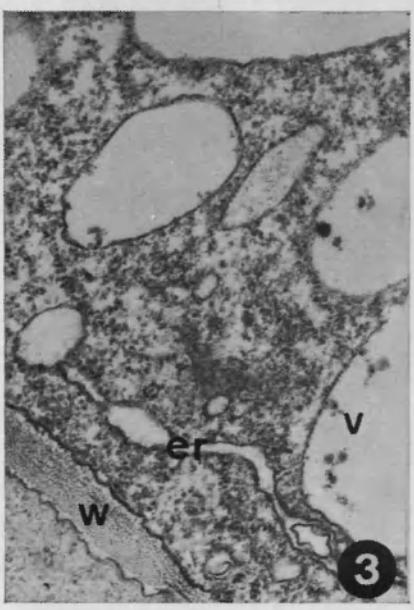
× 29 400.

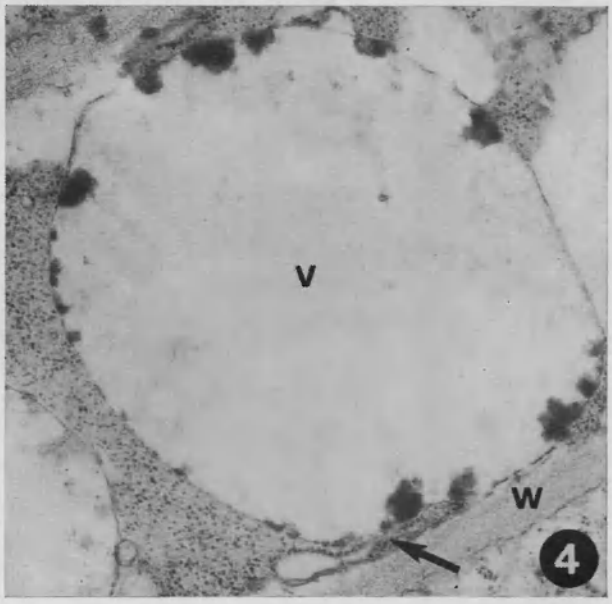
Fig. 4. — In many places, electrodense material is adherent to the internal face of the tonoplast. Correlation between rough E. R. and this membrane (arrow) is also shown.

× 33 600.


v
v
1


v
w
2


er
v
w
3


v
w
4

## PLATE V

(Sections treated by the Thiéry's method, without additional staining)

Figs. 1 and 2. — Laticifer (between arrowheds) and adjacent cells. The starch, cell wall, lipidic globules and «secretion product» (located within E. R. cisternae and adherent to tonoplast) react positively to this cytochemical test.
1. × 8400, 2. × 25 000.

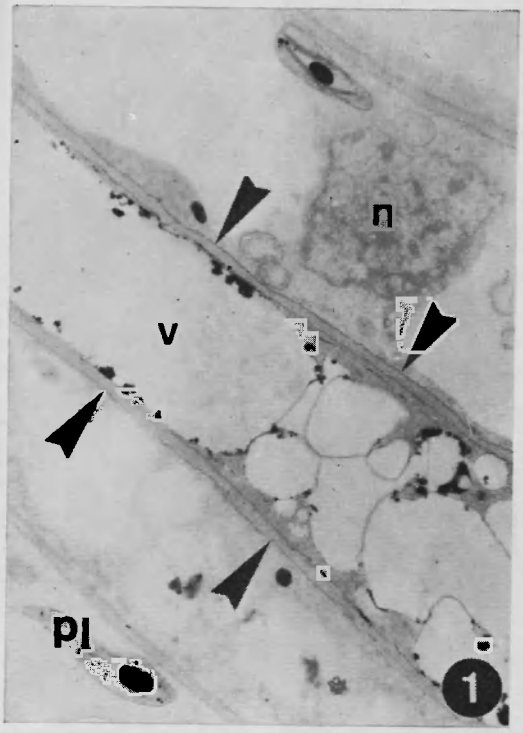
Fig. 3. — Parenchymatous cell. Higher magnification showing the silver grains on the lipidic globule, chloroplast lamellae, cell wall and cuticle.

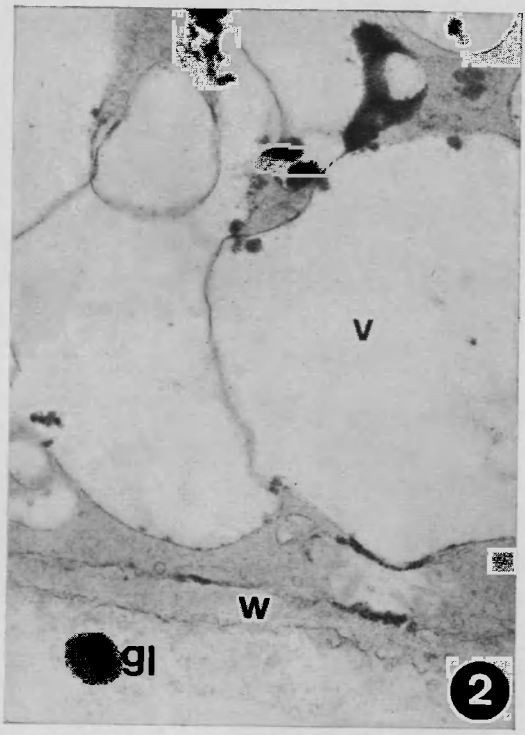
× 33 600.

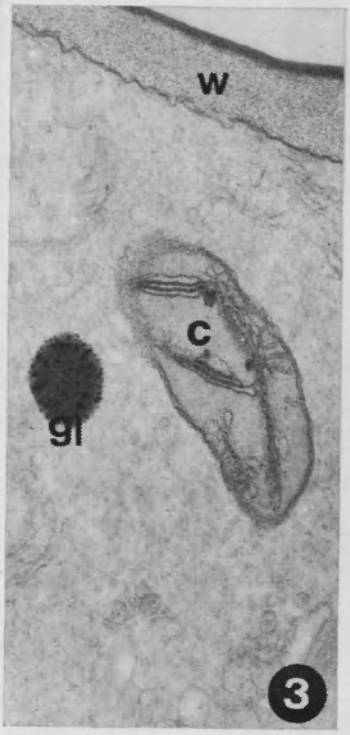
Figs. 4 and 5. — Control for the Thiéry's method (without periodic acid oxidation). The «staining» only disappears at the level of starch grains and cell wall.
4. × 33 600, 5. × 25 200.

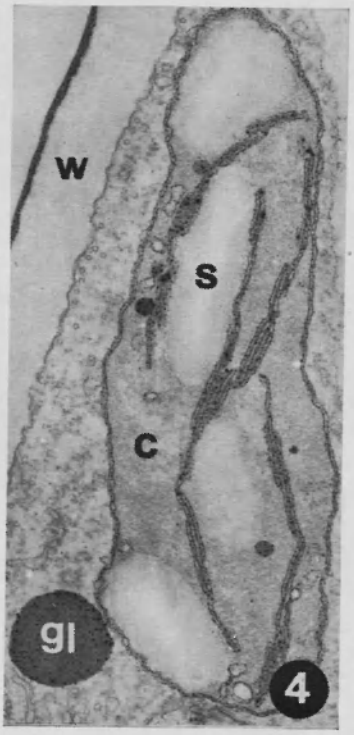
Fig. 6. — Idem (without thiocarbohydrazide). The marking completely disapears.

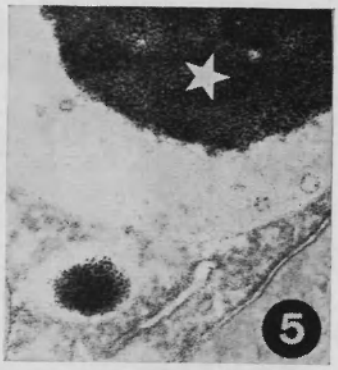
× 33 600.

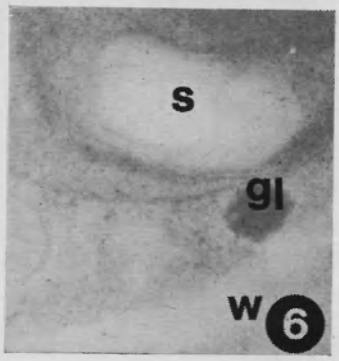

n
v
pl
1


v
w
gl
2


w
c
gl
3


w
s
c
gl
4


5


s
gl
w
6

## PLATE VI

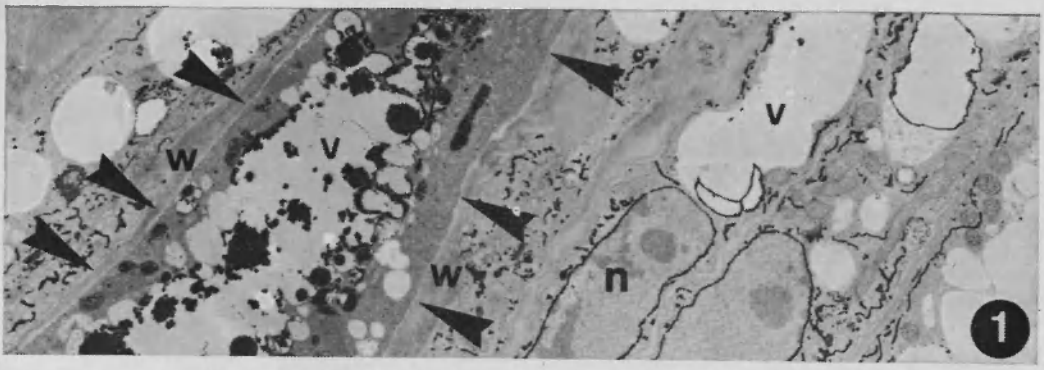
(Samples impregnated with zinc iodide-osmium tetroxide — ZIO)

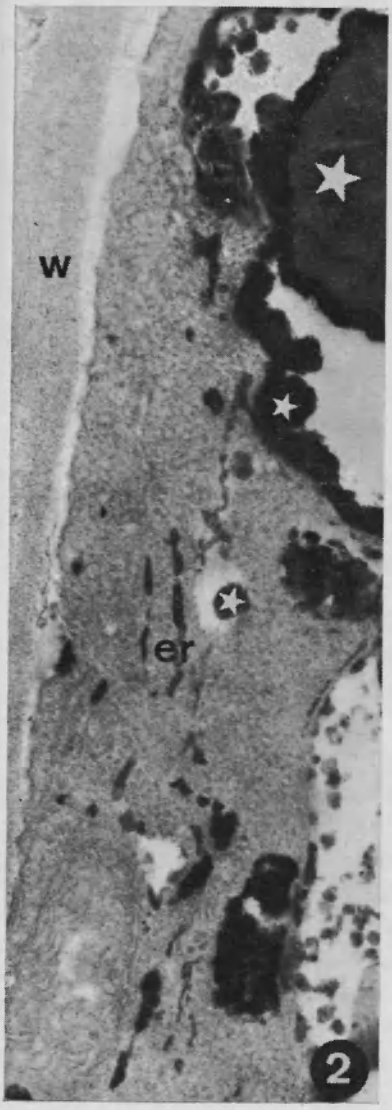
Fig. 1. — Laticifer (between arrowheads) and adjacent cells. A general view of the reactivity of the cell components of this impregnation technique can be appreciated.

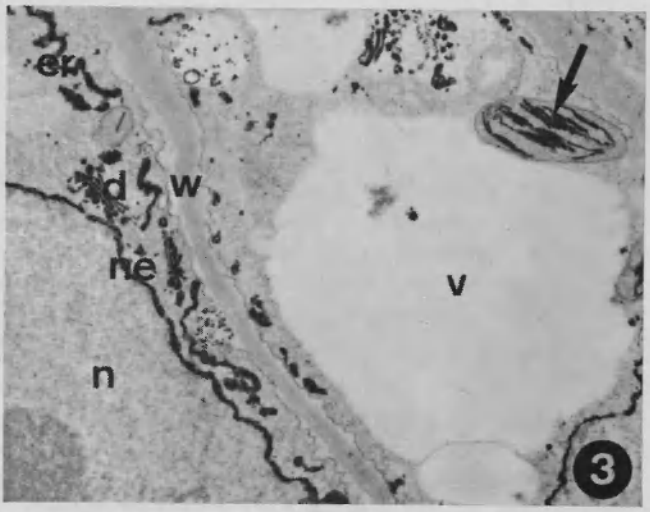
× 5040.

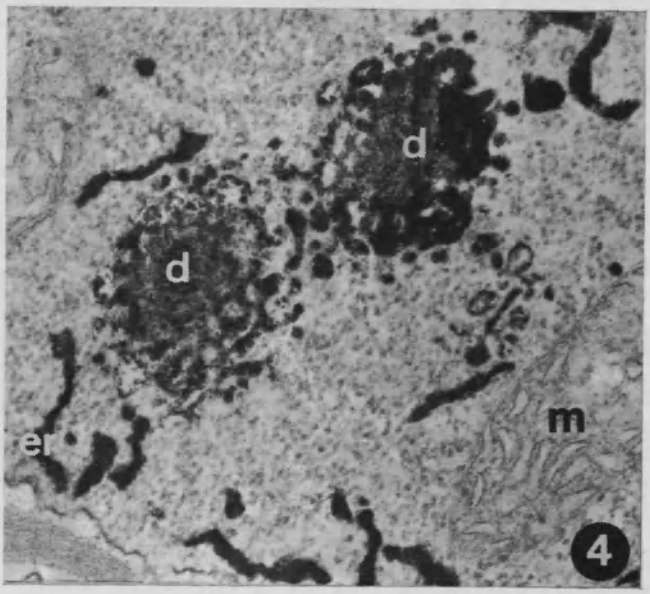
Figs. 2-4. — Higher magnifications showing the «staining» of the «secretion product» (*) (within the vacuoles and E. R. cisternae), chloroplast lamellae (arrow) and endomembrane system (nuclear envelope, endoplasmic reticulum, Golgi apparatus).

2. × 42 000, 3. × 12 600, 4. × 39 900.


w
v
w
n
v
1


w
er
2


er
d
w
ne
n
v
3


d
d
er
m
4

Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 57: 357-362 (1984).

# THE GENUS *POLYGALA* (POLYGALACEAE) IN THE CAPE VERDE ISLANDS

*by*

**J. A. R. PAIVA**

Botanical Institute, University of Coimbra, Portugal

**SUMÁRIO**

Desde a publicação da «Spicilegia Gorgonea», por P. B. WEBB (1849), têm sido indicadas duas espécies de *Polygala* para as Ilhas de Cabo Verde (*P. erioptera* DC. e *P. micrantha* Perr. & Guill.). Apenas *P. erioptera* DC. existe no Arquipélago, pois que o material citado como *P. micrantha* Perr. & Guill (*P. perrottetiana* Paiva) pertence, na realidade, a *P. paniculata* L., espécie nativa da flora americana e esse material não é, seguramente, criundo do Arquipélago de Cabo Verde.

**ABSTRACT**

Since the publication of «Spicilegia Gorgonea», by P. B. WEBB (1849), two species of *Polygala* have been cited for Cape Verde Islands (*P. erioptera* DC. and *P. micrantha* Perr. & Guill.). Only *P. erioptera* DC. occurs in the Archipelago. The material cited as *P. micrantha* Perr. & Guill. (*P. perrottetiana* Paiva) belongs in fact to *P. paniculata* L., an American native species, and that material is not, for sure, from Cape Verde Islands.

SINCE P. B. WEBB has published the «Spicilegia Gorgonea» in W. J. HOOKER, *Niger Flora* (1849), two species of *Polygala* (*P. erioptera* DC. and *P. micrantha* Perr. & Guill.) are usually cited for the Cape Verde Archipelago.

*Polygala* is certainly not a native genus in Cape Verde Islands. *P. erioptera* DC. is an African weed and widespread throughout tropical and NE Africa to Arabia, Iran and India; and perhaps it was introduced in the Archipelago. The genus is not known in any other West African Islands.

*Polygala* seeds have been suggested to be disseminated by ants, which drag them away to eat the caruncles. The long silky

hairs allow the seeds to progress readily «head first» but not in the reverse direction. This is probably true except for the species whose seeds have not caruncle or hairs, and for those with minute glochidiate hairs. *P. erioptera* DC. has caruncle and not glochidiate hairs and, perhaps, it is a widespread species, dispersed not only by the ants but by other animals as well, including man. On the other hand it is not an acting species and grows easily even on dry places. Before man had reached the Archipelago, perhaps this species did not grow in the Islands.

The other species of *Polygala* (*P. micrantha* Perr. & Guill.) cited to Cape Verde Islands has not been correctly determined. It was difficult to believe on the occurrence of that species in that Archipelago. *P. micrantha* Perr. & Guill. (*P. perrottetiana* Paiva in *Willdenowia* **12**: 52; 1982) is not a weed; it is known in a small area of West and Central Tropical Africa (from Senegal to Cameroon and Central African Republic) and it does not grow on dry places but on boggy grasslands and swamps.

I have studied *Polygala* material of several herbaria which might have specimens from Cape Verde Islands, and I did not find any specimen which should be referred to *P. micrantha* Perr. & Guill. or to any closely allied species. I also have asked two botanists (J. ORMONDE and W. LOBIN) to be so kind as to collect *Polygala* there. They have collected only *P. erioptera* DC. in several localities.

In the Herbarium of the Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanéragamie (P) in Paris, I found the specimen which the authors have cited as *P. micrantha* Perr. & Guill. in Cape Verde Islands. The specimen does not belong to that species and, in my opinion, it has not been collected in the Archipelago. It belongs to *P. paniculata* L., a South and Central Tropical American native species. *P. paniculata* L. is a widespread weed all over the tropics but not common in Africa. It is the species of *Polygala* with the largest distribution in the world, but in Africa it occurs only in a very restricted area near the East coast (Kenya — Tanzania border: *Kenya,* Coast Province, Kwale District; *Tanzania,* Tanga Province, Lushoto and Tanga Disctricts).

The «Cape Verde» specimen is a very bad one, but I am quite sure that it is *P. paniculata* L. and it is not from Cape Verde Archipelago.

The label of the sheet is printed and says: «Cap-Vert. Herbier rapporté du Portugal en 1808 par Geoffroy St.-Hilaire».

I believe the specimen has been brought from a Portuguese Herbarium, but the label does not belong to that specimen and perhaps to one of the Brazilian material collected by A. RODRIGUES FERREIRA.

A. RODRIGUES FERREIRA collected for 9 years in Brazil and it is said that there were some exchanges with the labels of his material, while it was in the Herbarium of the Royal Museum and Botanical Garden of Ajuda (Lisboa).

It might have happened a change of labels in Paris, after GEOFFROY SAINT-HILAIRE had brought the material from Portugal during JUNOT invasion (1808). G. SAINT-HILAIRE took to Paris the following ten Portuguese collections, which were in Lisbon (Ajuda Herbarium) on charge of D. VANDELLI, an Italian retired Professor of Botany of the University of Coimbra (according to J BOCAGE, 1862):

1 — 1114 plants collected in Brazil by A. R. FERREIRA.
2 — 129 plants collected in Brazil by J. J. VELLOSO.
3 — 117 plants collected in Brazil by F. J. M. VELLOSO.
4 — 256 plants collected in Angola (coast) by M. DA SILVA [1].
5 — 83 plants collected in the Cape (S. Africa) by M. MACÉ.
6 — 289 plants collected in Peru by unknown collector.
7 — 562 plants collected in Cape Verde Ils. by J. DA SILVA FEIJÓ.
8 — 35 plants collected in Goa (India) by unknown collector.
9 — 88 plants collected in Cochinchina by J. LOUREIRO.
10 — 182 plants collected in Sweden by C. THUNBERG.

It is not known whether the labels were changed during the journey from Lisbon to Paris or in this latter city. G. SAINT-HILAIRE made a very good job, packing the zoological and botanic collections properly.

As it may be seen by the Herbaria list, a large (for the time) collection from Cape Verde Islands (by J. DA SILVA FEIJÓ) went

---

[1] Probably J. J. DA SILVA instead of M. DA SILVA (see A. & ROSETTE FERNANDES, 1961).

to Paris together with several Herbaria with South American specimens.

Anyway the referred specimen can be neither an African one, nor an African *Polygala* species (it is *P. paniculata* L., an American weed).

This problem is not the unique with those Portuguese Herbaria brought to Paris from the «Gabinete de História Natural do Real Museu e Jardim Botânico da Ajuda» (Lisbon) by GEOFFROY SAINT-HILAIRE in 1808. Similar problem had happened with the type of *Dissotis princeps* (Bonpl.) Triana (= *Rhexia princeps* Bonpl.) which is an African species and Bonpland, under Desfontaines information, mentioned it to Brazil where the species does not occur (A. FERNANDES & R. FERNANDES, 1955).

*P. paniculata* L. has a wide distribution in its native area: Tropical America (according to BLAKE, 1916, 1924; and WURDACK & SMITH, 1971), from Texas and Mexico, Central America and the West Indies to South Tropical America (Brazil and Bolivia). It is known as an unintentional import from Java as early as 1845 or 1846, but since then completely naturalized and widespread throughout the tropics of the Old World: *Asia* (according to ADEMA, 1966): *Malaya; Malesia:* Sumatra, Malay Peninsula, Java, Lesser Sunda Islands (Flores), Celebes, New Guinea (also Woodlack and Normanby Islands); *Micronesia* (Guam Ponape), Solomon Islands (Ysabel, Vella Levella, New Georgia), Fiji (Viti Levu), Samoa and New Caledonia; and East Tropical Africa (Kenya and Tanzania).

The East African area where *P. paniculata* L. occurs is a very old commercial area used by Arabs and Indians. It is known that Arabs reached the East African coast in the 2nd century A. D., and settled important colonies in Somalia, Kenya and Tanzania in the 7th century; starting commercial, cultural and linguistic relations with Indonesian people from the beginning of the 11th century. It must be noted that this species is naturalized in Africa in a very restricted area by the East coast and not far from Mombasa and Zanzibar.

It is not known how the species was introduced in East Africa but there are some arguments which might help to explain it:

1 — The roots are aromatic;
2 — It is known how much the Indians use aromatic plants;
3 — Indians emigrated too early to the East coast of Africa (Mombasa, Zanzibar);
4 — The species in the native countries is often ruderal;
5 — It is widespread throughout the Tropical World from South and Central America across the Pacific Islands and reaching the East African coast. *P. paniculata* L. does not occur in any other African place anyhow, let alone the Cape Verde Archipelago.

## CONCLUSIONS

1 — In Cape Verde Islands *P. micrantha* Perr. & Guill. does not exist.
2 — The specimen which has been cited as *P. micrantha* Perr. & Guill. (= *P. perrottetiana* Paiva) is *P. paniculata* L., an American species.
3 — The specimen of *P. paniculata* L. is not, for sure, from Cape Verde Islands.
4 — In the Cape Verde Archipelago only one *Polygala* exists (*P. erioptera* DC.) and, perhaps, it was unintentionally introduced on every island.

The references concerning both *taxa* are as follows:

**Polygala erioptera** DC., Prodr. **1**: 326 (1824). — P. Webb, Spic. Gorg. in Hooker, Niger Fl.: 103 (1849). — J. Schmidt, Beitr. Fl. Cap Verd. Ins.: 301 (1852). — Krausse in Bot. Jahrb. **14**: 407 (1892). — P. Cout. in Arq. Univ. Lisboa **1**: 293 (1914). — Béguinot in Ann. Mus. Viv. St. Nat. Gen., Ser. 3, **8**: 35 (1917). — Chev., Les Îles Cap Vert, Fl. Arch.: 226 (1935); in Rev. Bot. Appl. **15**: 958 (1935). — Sunding Check-list Vasc. Pl. Cape Verde Is.: 23 (1973); in Garcia de Orta, Sér. Bot. **2**, **1**: 15 (1974). — Erikson, Hansen & Sunding, Checklist Vasc. Pl. Fl. Macaron.: 45 (1974); ed. 2, **1**: 64 (1979). — Nogueira in Garcia de Orta, Sér. Bot. **2**, **2**: 93 (1975). — Rustan & Brochmann, Guide Field — Note Reg. Rep. Cap Verde: 14 (1981).

*P. triflora* sensu Oliv., Fl. Trop. Afr. **1**: 128 (1868). — Henriques, in Bol. Soc. Brot. **13**: 141 (1896). Non L. (1753).

**Polygala paniculata** L., Syst Nat. ed. 10, **2**: 1154 (1759); Pl. Jam. Pug.: 18 (1759).

*P. micrantha* sensu aut Fl. Cape Verde Is., P. Webb, Spic. Gorg. in Hooker, Niger Fl.: 103 (1849). — J. Schmidt, Beitr. Fl. Cap Verd. Ins.: 302 (1852). — Chev., Les Îsles Cap Vert, Fl. Arch.: 22 (1935); in Rev. Bot. Appl. **15**: 958 (1935). — Sunding, Check-list Vasc. Pl. Cape Verde Is.: 23 (1973). — Erikson, Hansen & Sunding, Checklist Vasc. Pl. Fl. Macaron.: 45 (1974); ed. 2, **1**: 64 (1979). — Rustan & Brochmann, Guide Field — Note Reg. Rep. Cape Verde: 14 (1981). Non Thunb. (1800); Perr. & Guill. (1831).

## BIBLIOGRAPHY

ADEMA, F.

1966 A review of the herbaceous species of *Polyga* in Malesia (Polygalaceae). *Blumea* **14**, 2: 253-356.

BLAKE, S. F.

1961 A revision of the genus *Polygala* in Mexico, Central America and the West Indies. *Contr. Gray Herb. Harv. Univ.*, Ser. 2, **47**: 1-122, t. 1-2.

1924 *Polygalaceae. North Am. Fl.* **25**, 4: 305-379.

BOCAGE, J. V. B.

1862 Instruções práticas sobre o modo de colligir, preparar e remetter produtos zoológicos para o Museu de Lisboa. Lisboa.

CHEVALIER, A.

1935 Les îles du Cap Vert. Flore de l'Archipel. *Rev. Bot. Appl.* **15**: 733-1090.

FERNANDES, A. & FERNANDES, R.

1955 Contribuição para o conhecimento das Melastomatáceas de Moçambique. *An. Junta Inv. Ultr.* **10**, 3: 7-75, t. I-VI.

1961 Les Voyages de Manoel Galvão da Sylva au Mozambique. *Comptes Rendus IVe Réun. Plén. AEAFAT.* Lisboa.

HALL, R.

1971 Découverte de l'Afrique. Paris.

TAYLOR, P.

1954 *Polygalaceae* in Hutch., Dalziel & Keay, *Fl. West Trop. Afr.* ed. 2, **1**, 1: 108-114.

WEBB, P. B.

1849 Spicilegia Gorgonea in W. J. Hooker, *Niger Flora:* 89-198.

WURDACK, J. J. & SCHMIDT, L. B.

1971 *Polygalaceae* in P. Reitz, *Fl. Ilustr. Catar.* **1**: 1-70 (1971).

# ÍNDICE

## INSTRUÇÕES AOS COLABORADORES

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

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

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

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

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

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

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

## INSTRUCTIONS AUX COLLABORATEURS

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

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

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

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

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

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

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

Depósito Legal n.º 1952/83