



BOLETIM

DA

SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME LIII - 2.^a SERIE

1.^o PARTE

1979-80

INSTITUTO BOTANICO
DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM DA
SOCIEDADE BROTERIANA

VOL. LIII (2.ª SÉRIE)

1.ª PARTE

1979-80

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. LIII (2.^A SÉRIE)

1.^ª PARTE

REDACTORES

PROP. DR. J. BARROS NEVES
PROP. DR. J. MONTEZUMA DE CARVALHO
PROF. DR. J. FIRMINO MESQUITA
LIC. do JORGE PAIVA



SUBSIDIADO POR

Instituto Nacional de Investigação Científica
Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica
Fundação Calouste Gulbenkian

COIMBRA
1979-1980

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



Alfonso

Fotografía de José Luis Cabral

Ao

Prof. Doutor Abílio Fernandes

na passagem do cinquentenário
da sua actividade científica

Homenagem da

SOCIEDADE BROTERIANA

DATAS DE PUBLICAÇÃO

Págs. VII-LXXXIX	1980
Págs. 1-96	1979
Págs. 97-739	1980

PROF. DOUTOR ABÍLIO FERNANDES

DOCENTE da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra de Outubro de 1927 a Novembro de 1975, Director do Museu, Laboratório e Jardim Botânico (Instituto Botânico Dr. Júlio Henriques) de 18/8/1942 a 19/5/1974, Presidente da Comissão de Gestão deste mesmo Serviço Universitário de 20 de Maio a 13 de Dezembro de 1974 e Presidente da Sociedade Broteriana desde 1942 até ao presente, dedicou o Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES a estas instituições uma actividade por tal forma extensa e intensa como professor, investigador, dirigente e dinamizador, que constitui um exemplo absolutamente ímpar de vida inteiramente dedicada ao cultivo da ciência botânica, dedicação que ainda mantém, após a sua aposentação, numa actividade constante de investigação e na presidência da Sociedade Broteriana.

Habituaados, pois, de longa data, à sua eficiência no ensino e na condução dos destinos do Instituto Botânico, não foi sem um sentimento da mais profunda mágoa que verificámos terem sido improfícuos todos os esforços feitos no sentido de o dissuadir de requerer a sua aposentação, após 48 anos de serviço, a escassos meses de atingir o limite de idade. A sua decisão, porém, estava firmemente tomada e aí se manifestou, uma vez mais, a sua inquebrantável persistência e força de vontade, sempre demonstradas em todas as empresas a que meteu ombros.

Uma longa vida exclusivamente dedicada ao ensino, à investigação e à direcção do Instituto Botânico não lhe permitiu sofrer e suportar o embate dos tempos conturbados

VIII

por que a Universidade estava então passando e as vicissitudes de que foi pessoalmente alvo, sobretudo pelo que representaram de injustiça e falsidade para com o Professor e o Cidadão.

Sobrevieram, entretanto, tempos mais calmos e, usufruindo de um direito que lhe assiste, porque a lei lho confere, voltou a ocupar um lugar de trabalho no Instituto Botânico, onde se dedica apenas à investigação científica, mas, agora, com redobrado ardor, liberto que está do tempo que lhe consumiam o ensino e a burocracia da Direção do Museu, Laboratório e Jardim Botânico, embora não consiga ocultar totalmente um certo desgosto por não praticar a docência, que exerceu por vocação, como autêntico sacerdócio.

Mas, se ABÍLIO FERNANDES foi um professor notável, foi também, e ainda é, muito especialmente um infatigável, arguto e brilhante investigador. Para tal se poder afirmar, sem receio de hipotética dúvida e muito menos de contestação, bastará atentar na vasta e valiosíssima obra publicada e na febricitante actividade com que continua a investigar. Dir-se-ia estarmos em presença de alguém que sabe perto o seu fim e anseia por concluir, em tempo útil, algo começado a que é imperioso dar continuação, já que em Ciência nada se poderá considerar concluído.

Ao aproximar-se a data do seu jubileu, discípulos, colegas e amigos desejaram prestar-lhe homenagem, a todos os títulos merecida, não para lhe testemunharem a muita estima que pessoalmente lhe dedicam, pois, certamente dela não duvida, nem carece de demonstrações; não para lhe agradecerem os conhecimentos, conselhos ou incitamentos que dele receberam como Mestre e que de alguma forma estão reflectidos nas posições por muitos alcançadas, pois esse agradecimento lhe tem sido prestado ao longo de anos de colaboração nunca regateada; não para pública manifestação do alto apreço em que têm o seu extraordinário e frutuoso labor científico, pois ele é bem conhecido e reconhecido tanto nacional como internacionalmente; não por todos estes seus méritos e outros mais, mas pelo exemplo, difícil de igualar, reconheçamos, que constitui a sua vida de Homem de Ciência, de Professor e de Cidadão.

IX

Para decidir sobre a índole da homenagem a prestar-lhe por intermédio da Sociedade Broteriana, um grupo de sócios convocou para o efeito uma Assembleia Geral Extraordinária, que se realizou em 30/6/978¹ O Prof. ABÍLIO FERNANDES, porém, foi peremptório na recusa da projectada homenagem e, de tudo quanto o projecto continha, restou apenas a aceitação da publicação de um volume do *Boletim da Sociedade Broteriana* a ele dedicado: o presente volume.

De uma tal decisão resulta que, nesta homenagem, apenas participam investigadores nacionais e estrangeiros, que, assim, têm oportunidade de manifestar o seu muito apreço pelo investigador insigne, ficando a grande maioria dos seus antigos discípulos privada de poder prestar-lhe público testemunho do reconhecimento das notáveis qualidades do que foi seu Mestre e, que para muitos, constituiu exemplo. Ora, se a homenagem a prestar pelos contemporâneos é justa e merecida, não deixa de ser algo de muito temporal, uma vez que apenas respeita ao homenageado e aos homenageantes que com ele conviveram. Apresenta-se, pois, limitada no espaço e no tempo. Uma tal limitação afigura-se-nos inaceitável, porquanto o seu exemplo deve ser apontado aos vindouros, pois que, como escreveu RUY TELLES PALHINHA² a propósito de JÚLIO HENRIQUES, «apresentar aos novos aqueles que trabalharam em prol da Pátria, verdadeiros patriotas na genuína acepção deste termo, mostrar-lhes o esforço desses que, escravos de um ideal, a ele dedicaram todo o seu labor, todos os seus momentos, dizer o que fizeram, o que produziram, o que sofreram até atingir a meta que tinham fixado, é útil, é proveitoso».

Tais considerações são profundamente válidas em relação à vida e obra de ABÍLIO FERNANDES, visto não ser fácil encontrar — julgo até impossível que o seja — qualquer actividade a que ABÍLIO FERNANDES tenha dedicado algum do seu tempo, para além do ensino e investigação, labores que constituíram o seu ideal, do qual foi escravo.

¹ Veja anexo IV.

• RUY TELLES PALHINHA — Júlio Henriques Botânico e Mestre in «Portugaliae Acta Biológica» (B) p. V (1949).

X

E, pois, tendo em mente que seja *útil* e *proveitoso* para os novos e para os vindouros que, nesta homenagem ao Prof. ABÍLIO FERNANDES, se apresenta este apontamento sobre a sua vida e a sua obra.

Além dos seus familiares, devo ser eu, certamente, quem durante mais tempo e de mais perto acompanhou e conhece a actividade do Prof. ABÍLIO FERNANDES. Com efeito, fui seu aluno de Outubro de 1932 a Julho de 1936. Em Setembro deste último ano, iniciei com ele a minha actividade como docente, na qualidade de assistente e, desde então até à sua aposentação, foi ininterrupta a nossa colaboração como docentes da mesma Faculdade.

Com ele me iniciei, também, na investigação científica, actividade em que sempre me acompanhou com os seus conselhos, críticas e sugestões avisados, exigindo uma execução sempre comprovada, que não permitisse ulteriores dúvidas sobre as observações ou contestação das conclusões.

Foi meu arguente, sempre severo e exigente, nas minhas provas de doutoramento e de concursos para professor extraordinário e catedrático. A sua severidade e exigência, que por vezes me pareceram excessivas, foram por mim primeiramente atribuídas à preocupação de não poder ser acusado de paternalismo. Tendo, porém, verificado posteriormente que outros candidatos que não tinham sido seus discípulos eram tratados de maneira idêntica, interpretei essa atitude mais como forma de estimular uma reacção em que os candidatos evidenciassem as suas qualidades e dessem maior brilho à suas provas.

Fui seu assistente em todas as disciplinas que regeu ao longo dos anos e que foram todas as professadas no Instituto Botânico, e com ele fiz parte dos respectivos exames, o que me permite conhecê-lo como professor sempre preocupado em fazer justiça e assegurar-se de que o aluno tinha a preparação que a sua futura vida profissional lhe exigia.

Conheci, acompanhei e prestei-lhe, sempre que mo pediu, a minha colaboração na sua actividade de Director do Insti-

XI

tuto Botânico. Com ele fiz parte, como Vice-Presidente, da Direcção da Sociedade Broteriana durante bastantes anos.

Posso, pois, dizer, sem exagero, que trabalhei uma vida ao lado do Prof. ABÍLIO FERNANDES e que fui o seu mais directo colaborador em quase todas as suas actividades.

Seria estultícia da minha parte dizer que sempre estivemos de acordo, pois tal significaria forçosamente ou um servilismo que nunca existiu, ou uma muito estranha, por pouco provável, convergência de ideias ou de opiniões, mas nunca as nossas divergências foram além do normal «duas cabeças, duas sentenças». Frequentemente pedia a minha opinião sobre assuntos ou problemas de natureza a mais diversa e, se é verdade que muitas vezes seguia o velho aforismo de «todas as opiniões ouvirás mas a tua não deixarás», certo é, também, que muitas foram as vezes em que alterava a sua opinião em face da que lhe era apresentada.

Sempre vivemos e convivemos em harmonia, nunca tendo surgido entre nós qualquer problema que a afectasse. Ora, é precisamente toda esta vivência e convivência que justificam ter sido eu indigitado para escrever sobre a vida e obra do Prof. ABÍLIO FERNANDES. E, se é certo que considero esse encargo mais uma honra do que um privilégio, e se é também certo que se pode considerar relativamente fácil escrever sobre a obra de quem tanto laborou, a tarefa não se reveste todavia de tanta facilidade.

Com efeito, receio bem que toda esta vivência sem acidentes possa ser tomada por uma habituação que me não permitisse referir a vida e obra do Prof. ABÍLIO FERNANDES com a isenção que deve caracterizar o biógrafo que, por forma alguma, não pretendo ser. Aliás, seria prematuro e extemporâneo traçar a biografia do Prof. ABÍLIO FERNANDES, particularmente na sua faceta, sem dúvida a mais notável — a de investigador — num momento em que se encontra em plena actividade de produção, fazendo uso pleno das suas altas qualidades de inteligência e capacidade de observação e dispondo de todo o tempo para utilizar o vastíssimo cabedal de conhecimentos adquiridos em 53 anos de estudo e investigação. Esse estudo biográfico deverá ser deixado para mais tarde. Outros o farão por certo, mas sem esquecer que (volto

XII

a citar R. T. PALHINHA, *l. c.*) : «a distância no tempo actua sobre o espírito mais ainda do que a distância no espaço, quer se trate de criatura com sensibilidade vulgar, quer se refira a pessoa com elevada vibratilidade. A pouco e pouco as imagens se desvanecem, as qualidades vão esquecendo, ficando, ao cabo, uma recordação que, por seu turno, diminui, até se extinguir completamente».

Será, pois, com objectividade e com a preocupação de me não deixar arrastar por sentimentalismos e por restrições, pesem embora os considerandos anteriormente invocados, que procurarei apresentar com isenção um apontamento sobre a vida e a obra do Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES.

CARREIRAS ESCOLAR E DIDÁCTICA

ABÍLIO FERNANDES, filho de JOSÉ FERNANDES e de MARIA AUGUSTA FERNANDES, nasceu em Maçaínhas, concelho e distrito da Guarda, em 19/10/1906. Fez os seus primeiros estudos na Escola Primária Oficial da sua terra natal, após o que frequentou, de 1916 a 1923, o Liceu Central Afonso de Albuquerque, da Guarda. Durante os anos lectivos 1923 a 1927, cursou a Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, na qual concluiu, em 18 de Outubro de 1927, a licenciatura em Ciências Histórico-Naturais, com a informação final de 16 valores.

No plano de estudos desta licenciatura, as disciplinas apresentavam-se reunidas em grupos, o que permitiu e condicionou que ABÍLIO FERNANDES tivesse deixado para o último ano do seu curso (1926-27) a frequência das disciplinas do 2.º Grupo, da 3.ª Secção (Botânica), após ter obtido nos três anos anteriores aprovação nas disciplinas preparatórias de Matemática, Física e Química e nas do 1.º Grupo (Mineralogia e Geologia) e do 3.º Grupo (Zoologia-Antropologia). O esquema de trabalho pelo qual optou, permitiu a ABÍLIO FERNANDES consagrar-se exclusivamente à Botânica durante o último ano do curso. Durante ele, deixou-se atrair e contagiar pelo entusiasmo e interesse que os seus Mestres de Botânica imprimiam ao ensino. Com efeito, ABÍLIO FERNANDES foi então aluno do saudoso e incomparável Mestre Luiz

Wittnich CARRISSO e do extraordinario Prof. Doutor AURÉLIO DA SILVA QUINTANILHA, catedráticos de quem tive a felicidade, privilégio e honra de também ter sido aluno, facto que me permite compreender, por experiência própria, a influência que ambos exerceram sobre ABÍLIO FERNANDES.

Com Luiz CARRISSO, estudou taxonomia das plantas vasculares, Ecologia e Geografia botânica; com AURÉLIO QUINTANILHA estudou Citologia, Morfologia, Organografia, Anatomia e Fisiologia dos Vegetais e, ainda, taxonomia de vegetais não vasculares. O esforço dispendido foi certamente enorme, mas os resultados obtidos coroaram-se de êxito, pois, obteve no grupo de disciplinas de Botânica a classificação de 19 valores.

Atraído para os trabalhos de laboratório e de herbário, a eles se dedicou com entusiasmo e aplicação tais que logo ficou bem patente o seu gosto pelos estudos botânicos.

O reconhecimento das suas qualidades levou os Profs. CARRISSO e QUINTANILHA a convidarem-no para ocupar um lugar de assistente e é assim que, logo em Outubro de 1927, inicia essas funções, embora a sua nomeação só venha a processar-se em 13/3/1928. Foi assistente do 2.º Grupo da 3.ª Secção (Botânica) até Dezembro de 1933.

Durante os anos lectivos 1927-28 a 1932-33, regeu cursos práticos de Botânica médica, Curso Geral de Botânica, Morfologia e fisiologia dos vegetais e Biologia.

A assistência nestas disciplinas permitiu-lhe aprofundar com o Prof. Luiz CARRISSO os seus conhecimentos em Taxonomia vegetal, Ecologia e Fitogeografia, e, com o Prof. A. QUINTANILHA, os de Citologia e Genética, ensinamentos que o atraíram para a investigação nos domínios destes ramos do saber.

Efectivamente, em Dezembro de 1931, quatro anos apenas após a sua licenciatura, realizou as suas provas de exame de doutoramento em Ciências Biológicas, ao qual apresentou como dissertação «Estudos nos cromossomas das Liliáceas e Amarilidáceas», tendo sido arguentes os Profs. LUTZ CARRISSO e AURÉLIO QUINTANILHA.

Em Outubro de 1933, apresentou-se como candidato ao provimento de uma vaga de professor auxiliar do 2.º Grupo

XIV

da 3.^a Secção (Botânica) da Faculdade de Ciências de Coimbra (categoria mais tarde designada como professor extraordinário), tendo apresentado como dissertação «Novos estudos cariológicos no género *Narcissus* L.». As provas realizaram-se em Dezembro de 1933, tendo sido igualmente arguentes da dissertação os Profs. Luiz CARRISSO e AURÉLIO QUINTANILHA.

Aprovado por unanimidade, foi provido no cargo por Decreto de 2/1/1934, e depois reconduzido definitivamente em Janeiro de 1937, por proposta do Conselho da Faculdade, após ter sido apreciado o relatório apresentado e subscrito pelo Prof. Luiz CARRISSO sobre a sua actividade docente e científica, durante o período de 3 anos exigido como estágio, nos termos da legislação.

Durante o tempo em que ocupou o lugar de professor auxiliar (Janeiro de 1934 a Setembro de 1937) regeu:

CURSOS TEÓRICOS: Botânica médica, Curso Geral de Botânica, Morfologia e fisiologia vegetais, Ecologia vegetal e fitogeografia;

CURSOS PRÁTICOS: Botânica médica, Curso Geral de Botânica, Morfologia e fisiologia vegetais, Ecologia vegetal e fitogeografia e, ainda, estágios laboratoriais dos alunos da licenciatura em Ciências Biológicas.

Por despacho ministerial de 13 de Setembro de 1937, foi contratado para desempenhar as funções de professor catedrático e nessa situação se manteve até 28 de Fevereiro de 1942, tendo regido durante esse período cursos teóricos e práticos de Botânica médica, Curso Geral de Botânica, Morfologia e fisiologia vegetais e Botânica Sistemática.

Em Junho de 1942, prestou provas públicas de concurso para o preenchimento da vaga de professor catedrático deixada em aberto pelo falecimento do saudoso Prof. Doutor Luiz CARRISSO em 1937. Neste concurso apresentou como prova uma primorosa lição sobre «Origem, evolução e filogenia das Pteridófitas» e foram arguentes do seu Curriculum Vitae os Profs. Doutores RUY TELLES PALHINHA, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, e AMÉRICO PIRES DE

LIMA, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Aprovado por unanimidade, foi nomeado professor catedrático efectivo do 2.º Grupo da 3.ª Secção (Botânica) da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra em 25/6/1942. Desde então e até à sua aposentação, regeu cursos teóricos de: Morfologia e fisiologia vegetais, Botânica Sistemática, Biologia, Ecologia vegetal e fitogeografia, Taxonomia, Ecologia e biogeografia; dirigiu e orientou os estágios laboratoriais dos alunos da licenciatura em Ciências Biológicas e, depois, as Monografias elaboradas pelos alunos da licenciatura em Biologia.

O PROFESSOR

O ensino da Botânica em Coimbra sofreu um lamentável colapso com a prolongada velhice do venerando Mestre que foi o Doutor JÚLIO HENRIQUES. Desse colapso o retirou o Doutor Luiz CARRISSO, que substituiu JÚLIO HENRIQUES na cátedra de Botânica e na Direcção do Instituto Botânico, com o precioso auxílio de AURÉLIO QUINTANILHA, que com ele dedicadamente colaborou no ressurgimento do ensino e da investigação.

É, pois, compreensível que estes professores, atentando nas qualidades reveladas pelo seu discípulo ABÍLIO FERNANDES, tenham nele depositado justificadas esperanças na colaboração que prestaria às tarefas em que estavam empenhados e, por esse facto, o convidassem para assistente em 1927, logo que concluiu a sua licenciatura. A colaboração dada por ABÍLIO FERNANDES revelou-se logo extraordinária na regência de aulas práticas, onde despertava o interesse dos alunos pelos assuntos, cativando-os pela clareza das exposições e precisão das demonstrações.

A sobrecarga de serviço docente (em regra 32 horas de aulas práticas por semana) não o impediu de se dedicar à investigação científica com o interesse e brilho a que adiante me referirei, importando apenas, neste momento, lembrar que em 1931 realizou as suas provas de doutoramento e em 1933 foi aprovado no concurso para professor auxiliar

de Botânica (categoria que, como dissemos, foi posteriormente designada por professor extraordinário).

Com três professores (dois catedráticos e um auxiliar), podia prever-se que o ensino e a investigação nos domínios da Botânica iriam navegar em Coimbra a todo o pano. Não quiseram, porém, os fados que assim acontecesse, porquanto duas terríveis procelas desabaram sobre a nau do Instituto Botânico. A primeira foi o afastamento de AURÉLIO QUINTANILHA da Universidade, em Abril de 1935, por motivos políticos, e a segunda a morte prematura de Luiz CARRISSO, em 1937, quando em Angola procedia à sua segunda exploração botânica, com o intuito de tornar mais conhecida a flora daquela ex-colónia.

ABÍLIO FERNANDES, apenas professor auxiliar, viu cair sobre os seus ombros uma herança muito mais pesada do que a colaboração que lhe havia sido pedida: o muito espinhoso e, por isso mesmo, muito honroso encargo de, sozinho, transformar em realidade o que vinha sendo o sonho dos seus Mestres.

Decorridos que são mais de 40 anos sobre aqueles infaustos acontecimentos e revendo a obra realizada por ABÍLIO FERNANDES, o menos que se pode dizer è que poderá e deverá sentir-se orgulhoso e satisfeito por não haver desmerecido da confiança que os seus Mestres nele haviam depositado. Ele soube ser, no momento preciso, «the right man in the right place». Com efeito, pode dizer-se que foi durante os 42 anos em que ABÍLIO FERNANDES foi professor de Botânica e dirigiu o Instituto Botânico de Coimbra que o ensino da Botânica e a investigação foram guindados a níveis nunca anteriormente atingidos, nem posteriormente ultrapassados. Considerando em conjunto a sua actuação como professor, cultor e impulsionador da investigação e Director do Instituto Botânico, justo se torna dizer que ele foi o principal obreiro do renome de que o Instituto usufrui, quer no País quer no estrangeiro, e da confiança que os seus serviços merecem. De justiça é, pois, que o reconhecimento de tais frutos lhe seja oferecido nesta homenagem.

O desenvolvimento que pode imprimir aos laboratórios e demais serviços ligados ao ensino, embora por motivos de

ordem diversa, sobretudo económica, tivessem ficado, por vezes, muito aquém do que era desejado, permitiu que tenha sido ministrado sempre um ensino digno e eficiente.

Responsável, com os olhos constantemente postos no futuro da Instituição, criou discípulos que com ele colaboraram e que, muito naturalmente, procurarão ser os seus continuadores.

A sua invulgar cultura científica permitiu-lhe reger, com elevada competência e saber, qualquer das disciplinas de botânica que têm feito parte dos planos de estudo da licenciatura em Biologia e dar apoio e conselho a quantos com ele trabalharam quer no ensino quer na investigação.

Da sua longa carreira docente não deverá deixar de ser assinalado que a exerceu com verdadeira paixão, cumprindo com uma assiduidade extraordinária, que apenas fortes motivos de falta de saúde puderam limitar de quando em vez. As suas aulas práticas eram de uma eficiência digna de registo, graças à participação que impunha aos alunos na sua execução e desenvolvimento; as aulas teóricas caracterizavam-se por uma invulgar clareza na forma e no por menor com que as matérias eram apresentadas.

Por assim ser, não deveria estranhar-se que o Mestre fosse exigente no julgamento do aproveitamento dos seus discípulos, mas a verdade é que alguns consideravam exagerado o seu grau de exigência. Pontos de vista!...

Na minha opinião, eu que acompanhei, durante mais de 30 anos, milhares dos seus interrogatórios em exames orais das suas cadeiras, não posso dizer que alguma vez o tenha visto ser injusto no seu julgamento. É que havia um mínimo de conhecimentos a exhibir para se poder ser aprovado e os interessados nem sempre se apercebiam do valor desse limite.

Não pode, certamente, excluir-se que alguma ou algumas vezes tenha errado no seu julgamento, mas... onde está a infalibilidade?

Justo será dizer que, com a sua jubilação, o ensino da Botânica em Portugal ficou privado do mais ilustre dos seus Mestres.

XVIII

O INVESTIGADOR

A extraordinária actividade de ABÍLIO FERNANDES como investigador revela-o como incansável, dotado de invulgares qualidades de observação e servido por uma notável capacidade de interpretação.

A obra produzida apresenta-se multifacetada, não se tornando fácil na sua análise manter uma sequência cronológica e temática. B que, a par com a investigação em citotaxonomia e em taxonomia pura, que constituem as duas principais linhas mestras dos seus trabalhos, dedicou-se ABÍLIO FERNANDES a estudos de naturezas bastante diferentes que conduziram à publicação de artigos de divulgação, notícias bio-bibliográficas sobre botânicos portugueses e alguns estrangeiros, de artigos sobre a História da Botânica e mesmo de outra natureza, como nos damos conta ao percorrer a sua lista bibliográfica (veja Anexo I). A estes trabalhos me referirei oportunamente, quando me ocupar da sua acção como Presidente da Sociedade Broteriana.

Limitando-nos, pois, de momento, aos trabalhos que poderão ser agrupados genericamente como de citotaxonomia e de taxonomia pura, fácil se torna verificar que, ao longo do que podemos chamar uma primeira metade, há um nítido predomínio dos trabalhos citotaxonómicos sobre os de taxonomia pura, os quais se vão tornando progressivamente mais frequentes.

O facto de ter sido discípulo de Luiz CARRISSO e de AURÉLIO QUINTANILHA e de, logo após a licenciatura, ter sido assistente daqueles professores, não podia deixar de ter tido uma marcada influência na escolha dos domínios em que iniciou os seus trabalhos de investigação científica. Se, do contacto com o primeiro daqueles professores, lhe advinha um chamamento para o campo relativamente tranquilo e mais amadurecido dos estudos taxonómicos, tão de feição do temperamento de Luiz CARRISSO, do contacto com AURÉLIO QUINTANILHA chegava-lhe toda uma poderosa corrente atractiva pela ciência nova — a citologia — que então muito poucos cultores tinha em Portugal, entre os quais, porém, se contava QUINTANILHA, cujo entusiasmo comuni-

cativo não poderia deixar de exercer influência sobre ABÍLIO FERNANDES, por essa época moço de 21 anos, particularmente receptivo a tudo quanto representasse novidade e progresso.

E se, «entre les deux son coeur balançait», compreensível é que ABÍLIO FERNANDES se tenha decidido a corresponder simultaneamente aos dois chamamentos, diferentes mas compatíveis, escolhendo para campo dos seus trabalhos de investigação a cariosistemática, na altura o mais jovem e promissor ramo da citologia. Para uma tal decisão, que não podia deixar de ter a aprovação dos dois Mestres, muito contribuiu, certamente, o conhecimento dos trabalhos que na época estavam sendo publicados por DELAUNAY, NAVASHIN, BABCOCK e outros notáveis pioneiros da cariosistemática.

Após alguns estudos preliminares na pesquisa de material propício aos estudos que se propunha levar a efeito e que, simultaneamente, lhe permitissem adquirir o domínio das técnicas adequadas, fixou-se nas Liliáceas e nas Amarilidáceas, vindo pouco mais tarde a tomar, como particularmente eleito, o género *Narcissus* L.

Esses estudos conduziram à publicação de alguns trabalhos entre 1930 e 1933, devendo destacar-se a sua dissertação de doutoramento — «Estudos nos cromossomas das Liliáceas e Amarilidáceas» (1931)—e a dissertação apresentada ao concurso para professor auxiliar — «Novos estudos cariológicos no género *Narcissus* L.» (1933).

No género *Narcissus* L., encontrou ABÍLIO FERNANDES um campo praticamente inesgotável para as suas investigações, pois logo o reconheceu propício ao tratamento cariológico de inúmeros problemas taxonómicos e de filogenia. Cabe a ABÍLIO FERNANDES não só o mérito de ter sido o primeiro investigador a introduzir em Portugal as técnicas adequadas ao estudo dos cromossomas, as quais lhe permitiram iniciar as suas investigações citotaxonómicas, mas também o de ter criado a «escola de citotaxonomia de Coimbra», que viria a desenvolver-se sob a sua orientação e da qual seria o impulsionador e principal cultor. Deverá acentuar-se que todo este trabalho é o esforço de um autodidacta, porquanto nunca teve o ensejo de ir aprender essas técnicas em qualquer centro especializado do estrangeiro.

O valor e interesse dos trabalhos realizados por ABÍLIO FERNANDES cedo foi reconhecido e é assim que no volume 9 de *Herbertia* (Órgão da American Amaryllis Society), HAMILTON P. TRAUB escreve: «At the ancient and renowned University of Coimbra, in Portugal, Prof. Dr. Abílio Fernandes has carried on Cytotaxonomic researches on the Amaryllids, particularly *Narcissus*, for over a decad, and these outstanding contributions have been published in scientific journals. In recognition of his valuable researches, the Society has awarded him the William Herbert Medal for 1942».

Em 1963 foi-lhe atribuída a Golden Medal of the American Daffodil Society e, mais tarde, em 1977, a «Organization for the Phyto-taxonomic Investigation of the Mediterranean Area» (OPTIMA)¹, concedeu-lhe o Prix OPTIMA 1977: «La Médaille d'or d'OPTIMA a été attribuée par le Comité International au Professeur ABÍLIO FERNANDES, Coimbra, en reconnaissance de sa contribution eminente à la phytotaxonomie méditerranéenne et, en particulier, de son oeuvre de pionier sur la cytotaxonomie de la région, surtout sur le genre *Narcissus*».

Embora a citotaxonomia e as suas implicações com a evolução e a filogenia tenham constituído uma linha mestra fundamental das suas investigações, linha que havia tomado à partida e que nunca abandonou, outros ramos colaterais seguiu, sempre que se lhe proporcionou tratar de problemas de outra natureza. De entre esses problemas, citarei apenas: a origem de formas poliplóides e aneuplóides em diversas espécies de *Narcissus*; o comportamento dos satélites durante as divisões nucleares; a eucromatina e a heterocromatina nas suas relações com o núcleo e o nucléolo (em colaboração com J. A. SERRA); o comportamento dos cromossomas supranumerários heterocromáticos durante a mitose e a méiose e o problema da sua transmissão. Neste campo e através de cruzamentos entre plantas providas de heterocromatinossomas (designação por ele criada para os cromossomas supranumerários heterocromáticos) e plantas triplóides, pode

demonstrar haver em algumas dessas plantas um gene regulador da heterocromatinização de cromossomas supranumerários, processo este que permite anular o desequilíbrio genético a que estão sujeitas as plantas polissômicas, uma vez que os cromossomas supranumerários eucromáticos, responsáveis por esse desequilíbrio, serão transformados em heterocromatinossomas e, portanto, com a actividade gènica anulada ou quase. Concretamente, em *N. bulbocodium* L., a heterocromatinização dos supranumerários, é, segundo A. FERNANDES, controlada por um gene H, dominante, mas cuja valência se apresenta um tanto variável. No trabalho a que nos estamos referindo demonstra também, mediante cruzamentos adequados, que a heterocromatinização dos cromossomas supranumerários é irreversível. A. FERNANDES considera que os heterocromatinossomas poderão ter importância na evolução dos números cromossómicos, pelo facto de, por translocação, se poderem transformar em mixocromossomas e poderem fazer aumentar os números básicos. Dedicou particular atenção à heterocromatinização dos cromossomas nucleolares, o que lhe permitiu mostrar que, nos casos em que a inactivação não é total, os genes continuam dando origem aos mesmos produtos que na eucromatina.

O profundo conhecimento do número e da morfologia dos cromossomas das espécies do género *Narcissus* L., além de lhe permitirem resolver vários problemas taxonómicos, deu-lhe também ensejo de pôr em evidência os processos que actuaram e estão actuando na evolução do género: mutações de genes, poliploidia, hibridação, alterações estruturais, etc. Como trabalhos de cúpula, devem ser destacados: «Sur la caryo-système de la section *Autumnales* Gay du genre *Narcissus* L.» (1943), «Sobre a cário-sistemática da secção *Ganymedes* (Salisb.) Schult, f. do género *Narcissus* L.» (1950), «Sur la phylogénie des espèces du genre *Narcissus* L.» (1951), «Sobre a evolução no subgénero *Corbularia* do género *Narcissus* L.» (1963), «Contribution to the knowledge of the biosystematics of some species of genus *Narcissus* L.» (1969) e «L'évolution chez le genre *Narcissus* L.» (1975). É, porém, neste último trabalho que se encontram as suas ideias mais recentes no que respeita ao número de espécies do género,

à divisão deste em subgéneros, secções e subsecções e aos processos evolutivos.

Em 1969, iniciou, com alguns colaboradores, a publicação de uma série de trabalhos intitulada «Contribution à la connaissance cytotaxonomique des *Spermatophyta* du Portugal», com a qual se propõe a recolha de dados com vista à publicação de um Atlas Cromossómico das Espermatófitas de Portugal. Dessa série foram publicados até hoje as famílias *Gramineae*, *Compositae*, *Caryophyllaceae*, *Leguminosae*, *Boraginaceae*, *Plantaginaceae* e *Scrophulariaceae*. Nestes trabalhos, além de serem referidos os números cromossómicos de plantas dessas famílias espontâneas em Portugal, discutem-se problemas taxonómicos e dá-se uma visão da evolução dos números cromossómicos nessas famílias com base nos dados obtidos e nos existentes na literatura.

É chegada agora a altura de nos referirmos às suas investigações em taxonomia.

Desde cedo, ABÍLIO FERNANDES se preocupou em dar continuidade aos estudos das floras de Portugal Continental, Insular e Ultramarino, que constituíram preocupação de BROTERO, JÚLIO HENRIQUES e Luiz CARRISSO. Com essa finalidade, realizou numerosas explorações botânicas em Portugal e, de entre elas, saliento as herborizações que dirigiu nos domínios da Fundação da Casa de Bragança em Vendas Novas (1947 e 1949) e em Vila Viçosa (1948), acompanhado por assistentes, alunos e funcionários do Instituto Botânico, de entre os quais destaco a Lic.^a D. ROSETTE M. BATARDA FERNANDES, sua Esposa, então naturalista e em colaboração com a qual virá a publicar numerosos e importantes trabalhos de taxonomia, assinados por A. FERNANDES & R. FERNANDES ou por R. FERNANDES & A. FERNANDES. Entre os trabalhos referentes à Flora de Portugal Continental em que colaborou sua Esposa, destacam-se: «Herborizações nos domínios da Fundação da Casa de Bragança I (Vendas Novas), Idem II (Vila Viçosa), Idem III (Vendas Novas — 2.^a lista) e «Uma nova espécie do género *Thymelaea* Endl.». No entanto, a maior parte destes trabalhos de colaboração dizem respeito a estudos sobre famílias da flora africana (Guiné-Bissau, Angola e Moçambique): *Melastomataceae*,

Onagraceae, *Trapaceae*, *Passifloraceae*, *Cucurbitaceae*, *Oliniaceae*, *Turneraceae* e *Anacardiaceae*. Estes estudos deram ensejo não só à descoberta de géneros, espécies, variedades e formas novas para a Ciência (veja Anexo II), mas também ao estabelecimento de diversas combinações novas (veja Anexo III) e contribuíram ainda para uma delimitação mais precisa da área geográfica de muitos taxa.

Como já tive ocasião de referir, o Doutor Luiz CARRISSO faleceu em 1937, no decurso de uma exploração botânica em Angola, justamente pouco depois do aparecimento do fase. 1 do vol. I do *Conspectus Florae Angolensis*, elaborado pelo Instituto Botânico em colaboração com o Departamento de Botânica do Museu Britânico. Como Director do Instituto Botânico, ABÍLIO FERNANDES honrou os compromissos tomados, procurando não só manter, mas até intensificar, essa colaboração com o Museu Britânico no prosseguimento do *Conspectus*. É, assim, que, depois de um interregno relativamente longo provocado pela II Grande Guerra, período durante o qual o Museu Britânico foi obrigado a pôr as suas colecções a bom recato para evitar a sua possível destruição pelos bombardeamentos de Londres, foi publicado, em 1951, o fase. 2 do vol. I; em 1954, o fase. 1 do vol. II; em 1956, o fase. 2 do vol. II; em 1962, o fase. 1 do vol. III; em 1966 o fase. 2 do vol. III; e, em 1970, o vol. IV.

Os trabalhos de taxonomia de plantas africanas que publicou em colaboração com ROSETTE FERNANDES (*Melastomataceae*) e com ASSUNÇÃO DINIZ (*Lythraceae*) e a publicação do «*Conspectus*», demonstrativos do seu interesse pela flora ultramarina, levaram o então Presidente da Junta de Investigações do Ultramar, Prof. Doutor JOÃO CARRINGTON DA COSTA, a convidá-lo, através da Direcção da Faculdade de Ciências de Coimbra, para dirigir o Centro de Botânica daquela Junta, encargo que, com plena anuência da Faculdade, assumiu em Outubro de 1959 e desempenhou até Maio de 1974. A sua acção como Director daquele Centro de Botânica ficou marcada não só pelo desenvolvimento que imprimiu aos serviços, mas também por ter conseguido transferir esse Estabelecimento de um velho e insuficiente prédio da rua de Pedrouços para o Palácio Vale Flor. Por outro lado, deu

XXIV

maior incremento aos trabalhos do Centro, promovendo a publicação de 33 números dos «Trabalhos do Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar» e fundando a «Flora de Moçambique», obra de que dirigiu a publicação de 36 famílias. Procurou intensificar a participação portuguesa na «Flora Zambesiaca», flora que estava sendo elaborada mediante a colaboração conjunta dos Governos de Inglaterra, Portugal, Rodésia, Zambia e Malawi e de cujo Managing Committee e Editorial Board ABÍLIO FERNANDES fazia parte. Nesta flora colaborou com o estudo das *Heteropixidaceae*, *Barringtoniaceae*, *Lythraceae*, *Sonneratiaceae* e, em colaboração com R. FERNANDES, das *Anacardiaceae*, *Melastomataceae* e *Passifloraceae*.

Também é de assinalar a sua colaboração no vol. IV do *Conspectus Florae Angolensis* com as famílias *Lythraceae*, *Sanvdyaceae*, *Caricaceae* e, em colaboração com R. FERNANDES, *Barringtoniaceae*, *Melastomataceae*, *Oliniaceae*, *Onagraceae*, *Turneraceae*, *Passifloraceae* e *Cucurbitaceae*.

O estudo taxonómico de plantas da flora africana continua a ser uma das suas preocupações e a ocupar uma parte da sua investigação.

O DIRECTOR E A SUA OBRA

Quando, como já tive ocasião de referir, a morte fez tombar em 1937 o Prof. Doutor Luiz CARRISSO no Deserto de Moçâmedes, encontrava-se este Professor em plena actividade de colheita de materiais da flora de Angola, com vista a um melhor conhecimento da que era, então, a mais vasta colónia portuguesa no Continente Africano.

Essa era uma das tarefas que se havia imposto, mas outra também de enorme importância preocupava igualmente o Director do Instituto Botânico de Coimbra. Efectivamente, o espaço ocupado pelo Instituto no Edifício de S. Bento, onde ainda se encontra, era muito reduzido para albergar os serviços já nele existentes e, muito logicamente, insuficientíssimo para permitir o seu tão necessário e desejado desenvolvimento. Os laboratórios onde se ministravam as aulas práticas ocupavam uma estreita galeria envidraçada encostada ao edifício;

as aulas teóricas, eram dadas numa sala do Museu então existente e o seu mobiliário era antigo e inadequado, não havendo mesmo carteiras para todos os alunos; o obscurecimento, quando havia projecções, era feito por grandes painéis de papelão que se encostavam às enormes janelas conventuais e a máquina de projecção dos diapositivos, contemporânea das primitivas «lanternas-mágicas» da infância da arte, já então era, de há muito, merecedora do lugar que hoje ocupa no Museu; o serviço de sementes destinadas ao «*Index Seminum*» estava instalado numa pequena barraca de 2 X 2 m, situada no Jardim, junto ao edifício; a Biblioteca, que albergava bibliografia valiosíssima, andava de Herodes para Pilatos, conforme as exigências de engenhosas transformações no sentido de tornar mais aproveitável o pouco espaço existente; etc. O Herbário de plantas vasculares estava razoavelmente bem instalado, mas já o Herbário de Criptogâmicas ficou, por vezes, em risco de se perder, tão deploráveis eram as condições em que chegou a estar.

Impunha-se dar remédio a este estado de coisas e por ele vinha lutando o Director Luiz CARRISSO, mas foi na realidade esta a «herança material» deixada.

Este era o «mundo» que conheci «de visu», de 1932 a 1942, e que retrato não só para que se dê conta das transformações operadas sob a direcção de ABÍLIO FERNANDES, mas muito intencionalmente para pôr em evidência as deficientes condições das instalações em que trabalharam homens como Luiz CARRISSO, AURÉLIO QUINTANILHA e, também, ABÍLIO FERNANDES e outros, assim como o pessoal auxiliar, que com eles colaborava no Instituto Botânico, o qual, apesar disso, já então havia adquirido notória projecção no mundo científico.

Impunha o Regulamento da Faculdade de Ciências que o Director do Instituto Botânico fosse um professor catedrático. Simples professor auxiliar, não podia o Doutor ABÍLIO FERNANDES ser o herdeiro da Direcção, mas desempenhou essa função indirectamente, durante o tempo em que foram Directores os Profs. Rui COUCEIRO DA COSTA (Química) e JOSÉ CUSTÓDIO DE MORAIS (Mineralogia e Geologia).

Como, por deliberação ministerial, a realização de concursos tivesse estado suspensa de 1936 a 1942, apenas neste último ano ABÍLIO FERNANDES fez as suas provas e foi nomeado professor catedrático do 2.º Grupo da 3.ª Secção (Botânica). Só então ponde «de jure et de facto» ser nomeado, em 14/8/1942, Director do Museu, Laboratório e Jardim Botânico (Instituto Botânico Dr. Júlio Henriques), cargo que ocupou até 1974.

A partir do momento em que assumiu a Direcção do Museu, Laboratório e Jardim Botânico, redobram os esforços de ABÍLIO FERNANDES no sentido de obter os meios necessários para levar a cabo a tarefa de remodelação e ampliação das instalações indispensáveis ao desenvolvimento da Instituição pela qual era agora o principal responsável. Naquela data, o Instituto ocupava apenas o rés-do-chão do Edifício de São Bento, ainda com excepção da ala Noroeste. Por outro lado, o Jardim e as estufas apresentavam-se absolutamente carecidos de reparações e de repovoamento. As verbas orçamentais mal davam para cobrir as despesas de manutenção da pobreza existente e as possibilidades de as aumentar eram remotas. Nessa época, porém, já tinha sido criada a Comissão Administrativa do Plano de Obras da Cidade Universitária de Coimbra (CAPOCUC), cuja sede era paradoxalmente em Lisboa. Nessa Comissão se depositavam todas as esperanças e foi com extraordinária satisfação que ABÍLIO FERNANDES, depois de ter visitado a sede da Comissão, onde foi amavelmente recebido pelo respectivo Administrador-Delegado Eng.^o SÁ E MELO, tomou conhecimento de que os serviços do Museu, Laboratório e Jardim Botânico seriam dos primeiros a serem remodelados.

Assim se iniciou um período em que a vida no Instituto constituiu uma quase epopeia para ABÍLIO FERNANDES e seus colaboradores. Foi, de princípio, a luta com os técnicos da Comissão de Obras que, considerando-se «maltratados» em contactos havidos com os dirigentes de outros serviços, evitavam discutir previamente com o Director do Instituto Botânico as obras de adaptação a levar a efeito no edifício, enviando da sede da Comissão plantas que não satisfaziam por forma alguma as necessidades de implantação dos diversos

XXVII

sectores do Instituto; foi a luta pela conquista de mais algum espaço no edifício, uma vez que a parte restante se previa destinada à instalação de outros serviços ainda não perfeitamente definidos; finalmente foram incompreensões as mais diversas que houve que vencer.

No entanto, a perseverança posta por ABÍLIO FERNANDES em obter algo que constituísse melhoria aceitável para uma instalação pelo menos condigna, conseguiu remover essas incompreensões, obtendo da CAPOCUC, particularmente do seu Administrador-Delegado, uma confiança que levou a que, com espírito de colaboração, fosse dada atenção às sugestões e pedidos formulados pelo Director do Instituto Botânico.

Tal implicou, porém, o dispêndio de tempo e canseiras, por parte de A. FERNANDES e seus colaboradores, no estudo e pormenores da instalação, que foram até à posição da torneira ou da tomada de corrente, aos esquemas dos tipos de móveis que deveriam ser construídos para os laboratórios ou para os herbários.

A todo este trabalho se dedicou ABÍLIO FERNANDES com o auxílio dos seus colaboradores, cumulativamente com todas as suas tarefas normais, uma vez que todos os serviços, inclusive o docente, continuaram ininterruptamente dentro do edifício durante o período das obras, apesar dos inúmeros condicionamentos, mudanças, etc. por elas impostas. Mas, valeu a pena. Construíram-se dois grandes laboratórios para os cursos gerais, e dois mais pequenos para os cursos especiais, um anfiteatro e uma sala de aula para cursos com menos alunos, instalaram-se condignamente a biblioteca, os herbários e o Museu e criaram-se gabinetes de investigação para docentes e investigadores. Em suma, sem magnificências desnecessárias, sem exagero de espaços (uma vez que o desenvolvimento ocorrido nos 30 anos ulteriores já está conduzindo a uma situação desesperante de falta de espaço), ABÍLIO FERNANDES pôde realizar o sonho, que vinha de longe, quanto às instalações do Instituto.

Também no Jardim a sua acção se fez sentir de maneira notável, conseguindo que a CAPOCUC procedesse à sua remodelação. Assim se efectuou a substituição e respectiva adubação de muitas toneladas de terra dos canteiros, can-

sados de dezenas de anos de cultura; a plantação de muitíssimas espécies não representadas até aí nas colecções, a remodelação das estufas e do seu sistema de aquecimento, a construção de uma estufa fria; o embelezamento pela construção de uma fonte-cascata no lago principal, situado no chamado quadrado grande; a construção de uma ponte de acesso entre o Jardim e a Mata; arranjo das escadarias e capeamento dos muros, etc., etc. Aproveitando a oportunidade e a boa compreensão da Comissão de Obras, ABÍLIO FERNANDES não esqueceu os seus mais próximos antecessores na Direcção e, assim, conseguiu que aquela Comissão mandasse executar uma estátua de JÚLIO HENRIQUES e um medalhão de Luiz CARRISSO, que foram colocados no Jardim em lugares de destaque.

Como é evidente, porém, a sua acção não se limitou a obter uma instalação condigna para o Instituto; o importante era o seu funcionamento. E, neste capítulo, importa salientar que nas suas preocupações ocupou sempre um lugar de destaque o desenvolvimento em quantidade e qualidade do pessoal docente, investigador, técnico e auxiliar. Se bem que os números pouco possam significar, não deixará de ser importante referir que, excluído o pessoal docente e o do Jardim, ABÍLIO FERNANDES herdou em 1942 um Instituto que contava 6 ou 7 funcionários e deixou um Estabelecimento com 3 a 4 dezenas quando em 1974 cessou a sua Direcção.

Também no que respeita à aquisição de apetrechamento a sua acção é digna de registo, bastando referir que nos laboratórios havia cerca de uma dezena e meia de velhos microscópios para uso dos alunos e dois ou três que, por melhores, eram utilizados na investigação e que, quando saiu, deixou mais de 4 dezenas de bons microscópios para os alunos, cerca de uma dezena de microscópios para investigação, alguns mesmo bastante sofisticados, e cerca de duas dezenas de lupas binoculares. Isto para além de aparelhagem fotográfica, aparelhos de projecção, micrótomos, estufas de cultura e de inclusão e muito mais material de laboratório necessário à actividade de um Instituto onde se praticava ensino e investigação. Note-se, ainda, que à sua acção se deve, em grande parte, a aquisição, por inter-

médio da Fundação Calouste Gulbenkian, de um Microscópio Electrónico Siemens e a instalação do respectivo Laboratório de Microscopia Electrónica.

Um outro aspecto a considerar é o que respeita a uma acção de valorização do pessoal e de colecções, para o que promoveu a realização através de todo o País de numerosas explorações botânicas para colheita de materiais destinado ao estudo da flora de Portugal, para uso dos alunos e para permutas com outras instituições, com vista à obtenção de materiais destinados à ampliação dos diversos herbários existentes no Instituto (Herbário Geral, Herbário português e Herbários das antigas colónias).

À Biblioteca do Instituto, sector tão importante para o ensino e a investigação científica, dedicou A. FERNANDES um interesse muito especial, bastando dizer que em 1937 existiam nela cerca de 21800 volumes e folhetos, enquanto que em 1974 se contavam 91338. Por outro lado, conseguiu para ela instalações amplas e condignas.

Um outro serviço que lhe mereceu sempre a melhor atenção foi o da colheita de sementes destinadas a satisfazer pedidos feitos através do *Index Seminum*, todos os anos publicado. Deste modo, promoveu a intensificação das colheitas, aumentando constantemente o número de espécies oferecidas, promovendo a sua exacta identificação por pessoal científico competente. No âmbito da sua acção directiva, situa-se também, necessariamente, a produtividade científica no Instituto Botânico e a sua divulgação mas, porque esses problemas se encontram intimamente ligados com a sua actividade como Presidente da Sociedade Broteriana, deixá-los-ei para deles falar mais adiante.

Uma palavra resta dizer, para satisfazer a curiosidade dos que desejem saber das relações Director-dirigidos. A verdade é que nada de especial há a dizer, que não caiba na expressão: era disciplinado e disciplinador.

Disciplinado porque extraordinariamente metódico, cumpria em cada dia, quase com uma regularidade pendular, como se tivesse para tudo o tempo previamente marcado, as tarefas que havia destinado, constituindo contratempo, fácil-

mente detectável, qualquer acontecimento inesperado que viesse produzir alteração no seu programa diário.

Disciplinador justamente pelo exemplo. Se algum funcionário tivesse errado ou executado mal uma tarefa apercebia-se melhor da gravidade da sua falta pela intensidade com que o Director corava do que pela eventual dureza das palavras da reprimenda. Nunca percebi bem, ao longo de todos estes anos, se aquele corar se devia a uma dose de arrelia insuficientemente contida ou se traduzia uma espécie de vergonha por ter de censurar alguém que a devia sentir por não ter cumprido. Às vezes pareceu-me haver um misto destes dois sentimentos. Delicado por natureza, presumo que nunca encarregou qualquer funcionário de executar uma tarefa que não lhe pedisse por favor.

O PRESIDENTE DA SOCIEDADE BROTERIANA

A Sociedade Broteriana, fundada em 1880 por JÚLIO HENRIQUES, foi reorganizada em 1933 por Luiz CARRISSO, que a dotou de novos Estatutos, nos termos dos quais o Presidente da Sociedade seria o Director do Instituto Botânico e o Vice-presidente o segundo professor de Botânica.

Em 1942, após a sua nomeação como Director do Instituto Botânico, ABÍLIO FERNANDES, então Vice-Presidente, ascendeu a Presidente da Sociedade, lugar que ainda ocupa, por ter sido sucessivamente eleito para esse cargo, após a alteração estatutária que se operou em Janeiro de 1976 e segundo a qual todos os elementos da Direcção passaram a ser eleitos.

A sua acção como Presidente nestes últimos 38 anos, marcou-se por um permanente desejo de incrementar a vida da Sociedade, procurando aumentar o interesse dos sócios pela recolha de materiais nas regiões em que habitam, com vista a um melhor conhecimento da totalidade da flora do País.

Infelizmente, porém, não pode dizer-se, em boa verdade, que tenha obtido resultados de relevo na satisfação desse seu desiderato, uma vez que, nos tempos modernos, as solicitações a que as pessoas estão sujeitas são múltiplas e variadas, não contemplando como «hobby» o estudo das plantas. Os resultados apresentam-se, assim, nesse aspecto,

bem diferentes dos conseguidos por JÚLIO HENRIQUES, quando fundou a Sociedade. No entanto, algumas boas vontades conseguiu concitar, de entre as quais me permito destacar o Rev. P.^e MIRANDA LOPES, que, tendo herborizado na região de Vimioso, legou o seu herbário à Sociedade Broteriana e à Estação Agronômica Nacional; o Prof. Doutor ALOÍSIO FERNANDES COSTA; O Rev. Cónego MANUEL PÓVOA DOS REIS, que se tem dedicado à colheita e estudo de *Rhodophyta* de água doce e que tem sido um prestimoso colaborador; JÚLIO LEBOIS FONSECA, que herborizou particularmente nos arredores do Porto; a Prof. Doutora MARIA MANUELA GAMA ASSALINO e a Lic.^a GIZELIA BETTENCOURT, que herborizaram, respectivamente, na Ilha da Madeira e nos Açores (S. Miguel) e URSULA BEAU, a qual ofereceu também o seu herbário à Sociedade. Devem citar-se, também, o P.^e BARROS CARNEIRO, que herborizou no Minho e em Trás-os-Montes ; J. PINTO LOPES, nas Caldas da Rainha; A. LIMA DE FARLA; Eng.^o E. CAMPOS ANDRADA & BOTELHO GONÇALVES, na Ilha da Madeira; e Luis CASTRO PINHEIRO, em Durães (Minho).

Os esforços de ABÍLIO FERNANDES como Presidente concentraram-se, principalmente, na valorização da Sociedade, quer incentivando os sócios ligados ao Instituto Botânico a executarem trabalhos de investigação científica, quer através de uma crescente valorização das publicações da Sociedade. Com efeito, todos os docentes e investigadores que prestam serviço no Instituto Botânico são sócios da Sociedade Broteriana e as publicações desta são-no simultaneamente do Instituto. A própria sede é no Instituto Botânico.

ABÍLIO FERNANDES é redactor destas publicações desde 1937 e, sob a sua orientação foram publicados os volumes 4 (1938) a 45 (1979) do «Anuário», os volumes 12 (2.^a série) (1937) a 52 (1978) do «Boletim» e os volumes 2 (1943) a 26 (1978) das «Memórias».

Todos estes volumes encerram uma muito vasta colaboração de investigadores, quer nacionais, quer estrangeiros, e são bem demonstrativos da actividade e interesse postos por ABÍLIO FERNANDES na valorização das publicações da Sociedade, quer pelo número e qualidade dos autores que lhe deram a sua colaboração, quer pela variedade e interesse

dos assuntos versados. Registe-se ainda que apenas em 4 dos 41 volumes do «Boletim» publicados sob a direcção de ABÍLIO FERNANDES, não há pelo menos um trabalho de sua autoria.

Não deve deixar de se fazer uma referência à importância que estas publicações têm para a Sociedade e para o Instituto, uma vez que é através da sua permuta com cerca de 1200 revistas congêneres, nacionais e estrangeiras, que são obtidas para a Biblioteca publicações cuja aquisição não seria possível por outra forma e que constituem valioso apoio aos trabalhos tanto dos investigadores do Instituto como de estranhos (nacionais e mesmo estrangeiros).

No «Anuário» publicou ABÍLIO FERNANDES os relatórios referentes à actividade da Sociedade em cada ano. Por eles se podem acompanhar as dificuldades e os sucessos que a Sociedade experimentou durante tantos anos da sua existência. No «Anuário» publicou, também, artigos de divulgação, entre os quais destaco «Morfologia e biologia das Plantas Carnívoras», e outros sobre a história da Botânica em Portugal, particularmente sob a forma de notícias biográficas sobre botânicos nacionais e estrangeiros e sobre alguns sócios que deram à Sociedade a sua melhor colaboração. Assim, publicou no «Anuário» notícias biográficas sobre Doutor JOAQUIM JOSÉ DE BARROS, P.^c JOSÉ MANUEL MIRANDA LOPES, Prof. Doutor JOÃO GUALBERTO DE BARROS E CUNHA, Prof. Doutor MANUEL JOSÉ FERNANDES COSTA, Prof. Doutor JOSÉ CIPRIANO RODRIGUES DINIZ, Dr. AUGUSTO TABORDA DE MORAIS, Prof. Doutor JOÃO PEREIRA DA SILVA DIAS e Rev. P.^c CHARLES TISSERANT. No «Boletim» publicou um artigo biográfico sobre o Prof. PIERRE ALLORGE (1944).

Homenageando sócios ou botânicos a quem a Sociedade muito ficou devendo, publicou números do «Boletim» que lhes foram consagrados: Prof. Luiz CARRISSO (1938-1939), FELIX DE AVELLAR BROTERO (1944-1945), JOHN GOSSWEILER (1952), Prof. Doutor RUY TELLES PALHINHA e Rev. P.^b AFONSO LUISIER (1958), Prof. Doutor AURÉLIO PEREDÍA DA SILVA QUINTANILHA (1962), Prof. Doutor AMÉRICO PIRES DE LIMA, Prof. Doutor MANUEL JOAQUIM FERREIRA e Prof. Doutor FLÁVIO FERREIRA PINTO RESENDE (1967), Eng.^o JOAQUIM VIEIRA NATIVIDADE (1969), Eng.^o J. BRITO

XXXIII

TEIXEIRA (1970), Dr. JOSÉ GONÇALVES GARCIA (1971), Prof. Eng.º ANTÓNIO SOUSA DA CÂMARA (1972) e Madame VALENTINE ALLORGE (1978).

Como Presidente da Sociedade Broteriana, Director do Instituto Botânico e Director do Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar organizou a «Reunião Comemorativa do II Centenário do nascimento de BROTERO» (Coimbra, 1944), promoveu a «IV Reunião Plenária da AETFAT» (Lisboa e Coimbra, 1960), foi Presidente da Comissão Organizadora da «III Reunião de Botânica Peninsular» (1968), levou a efeito a «III Reunião da Sociedade Portuguesa de Microscopia Electrónica (Coimbra, 1968), foi Secretário-Geral das «IV Jornadas de Genética Luso-Espanholas» (Coimbra, 1969), Presidente do «Simpósio de Taxonomia Botânica» comemorativo do Centenário do nascimento do Prof. Doutor RUY TELLES PALHINHA e do Doutor AFONSO LUISIER (Lisboa, 1971), Presidente da Comissão Organizadora do «VII Simpósio da Flora Europaea» (Coimbra, 1972) e é o organizador do «Simpósio sobre Taxonomia Botânica» que terá lugar durante as Comemorações do I Centenário da Sociedade Broteriana (1880-1980), que se realizará em Coimbra de 1 a 4 de Outubro de 1980.

CARGOS QUE DESEMPENHOU

- Director do Museu, Laboratório e Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, nomeado em 14/8/1942 (D. Gov. n.º 142, de 18/8/1942) até 19/5/1974.
- Presidente da Comissão de Gestão do Museu, Laboratório e Jardim Botânico da Universidade de Coimbra de 20/5/1974 a 13/12/1974.
- Secretário da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, nomeado por portaria de 31/8/1943, lugar que desempenhou até 31/8/1945.
- Director do Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar, desde Outubro de 1959 a Maio de 1974.
- Membro de praticamente todos os júris de provas de doutoramento em Biologia e concursos para profes-

XXXIV

- sores de Botânica realizados desde 1943 nas Universidades de Lisboa, Porto e Coimbra; de concursos no Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, na Estação Agronômica Nacional e nas Universidades de Angola e de Moçambique.
- Membro do Managing Committe da Flora Zambesiaca de 1959 a 1974.
 - Presidente da Sociedade Broteriana, desde 1942 até ao presente.
 - Fundador e Editor da Flora de Moçambique até Maio de 1974.
 - Editor do *Conspectus Florae Angolensis* até Dezembro de 1974.
 - Redactor do Boletim da Sociedade Broteriana, desde 1937.
 - Redactor das Memórias da Sociedade Broteriana, desde 1943.
 - Redactor do Anuário da Sociedade Broteriana, desde 1938.
 - Redactor da *Scientia Genética*, 1939.

REUNIOES CIENTIFICAS EM QUE PARTICIPOU

1. Missão Académica a Angola, organizada e dirigida em 1929 pelo Prof. Doutor Luiz CARRISSO.
2. Diversas Sessões da Sociedade Portuguesa de Biologia, nas quais apresentou comunicações.
3. Diversas reuniões da Sociedade Anatômica Portuguesa, em que apresentou comunicações.
4. Congresso promovido pela «Association des Anatomistes» (Lisboa, 1933).
5. IV Congresso Internacional de Botânica (Amsterdão, 1935).
6. I Congresso Nacional de Ciências Naturais (Lisboa, 1941).
7. Quase todos os Congressos Luso-Espanhóis promovidos pelas Associações Portuguesa e Espanhola para o Progresso das Ciências, de entre os quais os realizados no Porto (1942), Cordova (1944), Lisboa

XXXV

- (1950), Málaga (1951), Oviedo (1953), Coimbra (1956), Madrid (1958), Sevilha (1960), Porto (1962), Bilbao (1964), Lisboa (1970), Múrcia (1972) e Cádiz (1974), tendo apresentado comunicações em todos eles.
8. Comemorações do II Centenário do nascimento de BROTERO (Coimbra, 1944), de que foi promotor como Presidente da Sociedade Broteriana.
 9. I Reunião de Botânica Peninsular (Gerês, 1948).
 10. Comemorações do X Aniversário do «Consejo Superior de Investigaciones Científicas» (Madrid, 1950).
 11. VIII Congresso Internacional de Botânica (Paris, 1954).
 12. III Reunião Plenária da «Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale» (Paris, 1957).
 13. IV Reunião Plenária da «Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale» (Lisboa e Coimbra, 1960).
 14. V Reunião Plenária da «Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale» (Génova e Florença, 1963).
 15. XI Congresso Internacional de Botânica (Edimburgo, 1963).
 16. Simpósio de Genética promovido pelo «Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Espana» (Madrid, 1964).
 17. VI Reunião Plenária da «Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale» (Upsala, 1966).
 18. V Simpósio da «Flora Europaea» (Sevilha, 1967).
 19. IV Jornadas de Genética Luso-Espanholas (Oeiras, 1967).
 20. III Reunião de Botânica Peninsular (1968), de que foi o Presidente da Comissão Organizadora.
 21. V Jornadas de Genética Luso-Espanholas (Saraçoça, 1968).
 22. III Reunião da Sociedade Portuguesa de Microscopia Electrónica (Coimbra, 1968), de que foi Presidente.

23. VI Jornadas de Genética Luso-Espanholas (Coimbra, 1989), de que foi Secretário-Geral.
24. XXIX Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências (Lisboa, 1970).
25. VII Reunião Plenária da «Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale» (Munique, 1970).
26. III Centenário do Jardim Botânico de Edimburgo (Edimburgo, 1970).
27. VII Jornadas de Genética Luso-Espanholas (Pamplona, 1970).
28. IX Jornadas de Genética Luso-Espanholas (Oeiras, 1971).
29. Simpósio de Taxonomia Botânica comemorativo do centenário do nascimento do Prof. RUY TELLES PALHINHA e do Doutor AFONSO LUISIER (Lisboa, 1971), de que foi Presidente.
30. VT Simpósio da «Flora Europaea» (Coimbra, 1972), de que foi Presidente da Comissão Organizadora.
31. XII Jornadas de Genética Luso-Espanholas (Valência, 1976).
32. VIII Simpósio da «Flora Europaea» (Cambridge, 1977).
33. Congresso Nacional das Sociedades Portuguesas de Genética, Bioquímica e Microbiologia (Póvoa de Varzim, 1978).
34. XV Jornadas de Genética Luso-Espanholas (Lisboa, 1979).

Promoveu e dirigiu numerosas excursões e explorações botânicas em diversas regiões do País, de entre as quais são de destacar as realizadas nos domínios da Fundação da Casa de Bragança em Vendas Novas (1947 e 1949) e em Vila Viçosa (1948).

AGREMIÇÕES CIENTÍFICAS A QUE PERTENCE

— Academia das Ciências de Lisboa (membro correspondente).

XXXVII

- Académie des Sciences de l'Institut de France (membro correspondente).
- Alpine Garden Society.
- American Amaryllis Society.
- American Association for the Advancement of Science.
- American Horticultural Society.
- Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale (A. E. T. F. A. T.) (Secretário-Geral no triénio 1957-1960).
- Botanical Society of the British Isles.
- Deutsch Botanische Gesellschaft.
- Instituto de Coimbra.
- International Association for Plant Taxonomy.
- International Organization of Plant Biosystematics.
- Liga para a Protecção à Natureza.
- Organization for the Phyto-taxonomic Investigation of the Mediterranean Area (OPTIMA).
- Phycological Society of America.
- Ray Society.
- Sociedade Anatómica Portuguesa.
- Sociedade Broteriana (Presidente).
- Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais.
- Sociedade Portuguesa de Estudos Eugénicos.
- Sociedade Portuguesa de Genética.
- Sociedade Portuguesa de Microscopia Electrónica.
- Society for the Bibliography of the Nomenclature of Natural History.
- Systematics Association for the Study of Descriptive Terminology.
- The Association for Tropical Biology.
- The Linnean Society of London (Foreign Member).

MISSÕES DE ESTUDO EM INSTITUIÇÕES CIENTIFICAS ESTRANGEmAS

1. Em Dezembro de 1953 e Janeiro de 1954, efectuou estudos nos herbarios do Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, no Jardin Botanique de l'État de Bruxelas, no

XXXVIII

British Museum (Natural History) de Londres e no Royal Botanic Gardens de Kew.

2. Em Setembro de 1957, efectuou estudos nos herbários mencionados no número anterior.
3. Em Agosto de 1962, efectuou estudos nos herbários mencionados nos números anteriores e, ainda, no Forestry Institute da Universidade de Oxford.
4. Em Agosto de 1984, fez estudos nos herbários do Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, no Department of Botany of the British Museum (Natural History) de Londres e no Royal Botanic Garden de Kew.
5. Em Setembro de 1966, efectuou estudos nos herbários do Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris e no Jardin Botanique l'Etat de Bruxelas.
6. Em Agosto de 1977, trabalhou no British Museum (Natural History) e nos Royal Botanic Gardens de Kew.

Coimbra, Fevereiro de 1980.

JOSÉ DE BARROS NEVES

ANEXO I

TRABALHOS PUBLICADOS

1930

1. Observations anatomiques et cytologiques sur *Narcissus bulbocodium* L.—*C. R. Soc. Biol.* 103: 1267.
2. Sur le nombre et la morphologie des chromosomes chez quelques espèces du genre *Narcissus* L. — *C. R. Soc. Biol.* **105**: 135.
3. Sur le nombre et la forme des chromosomes chez *Amaryllis belladonna* L., *Pancratium maritimum* L. et *Ruscus aculeatus* L. — *C. R. Soc. Biol.* 105: 139.
4. Le nombre et la morphologie des chromosomes chez *Kniphofia aloides* Moench, *Zephyranthes Lindleyana* Herb, et quelques espèces du genre *Aloe* L. — *C. R. Soc. Biol.* **106**: 567.
5. études sur les chromosomes. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 6: 294-308, 3 est.

1931

6. Chromosomes et classification du genre *Narcissus* L. — *C. R. Soc. Biol.* 110: 1065.
7. Estudos nos cromossomas das Liliáceas e Amarilidáceas. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 7: 3-110, 24 fig., 3 est.

1933

8. L'hétéropléidie chez *Narcissus bulbocodium* L. — *C. R. Assoc. Anat.* 28ème Réunion, Lisbonne.
9. Note sur les chromosomes de *Pancratium maritimum* L. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 8: 168-175, 2 figs.
10. Novos estudos cariológicos no género *Narcissus* L. — *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra* S: 53-119, 163-242, 299-354, 57 figs., 6 est.

1934

11. Nouvelles études caryologiques sur le genre *Narcissus* L. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 9: 3-198. (Versão francesa do trabalho anterior).

XL

1955

12. Les satellites chez *Narcissus reflexas* Brot. et *N. triandrus* L. I—Les satellites des métaphases somatiques.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 10: 249-275, 39 figs.
13. Remarque sur l'hétérostylie de *Narcissus triandrus* L. et n. *reflexas* Brot.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 10: 278-288.

1936

14. La mixoploïdie chez *Narcissus reflexas* Brot.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 9: 27-42, 3 est.
15. Les satellites chez les *Narcissus*. II—Les satellites pendant la mitose.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 11: 87-142, 24 fig., 2 est.
16. Sur la caryologie de *Welwitschia mirabilis* Hook. f.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 11: 267-282, 5 fig., 1 est.
17. Narcisos de Portugal.— *An. Soc. Brot.* 2: 9-26, 3 fig.

1937

18. Sur l'origine du *Narcissus dubius* Gouan.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 12: 93-118, 15 fig., 1 est.
19. Les satellites chez les Narcisses. III—La nature du filament.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 12: 139-158, 15 fig.
20. Le problème de *Narcissus tasetta* L. I—Les formes à 22 chromosomes somatiques.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 12: 159-219, 38 fig.

1938

21. A Sociedade Broteriana e o conhecimento fitogeográfico de Portugal.— *An. Soc. Brot.* 4: 13-24, 6 fig.

1989

22. Sur l'origine du *Narcissus jonquilloides* Willk.— *Scient. Genet.* 1: 16-61, 26 fig., 1 est.
23. Sur le comportement d'un chromosome surnuméraire pendant la mitose.— *Scient. Genet.* 1: 141-166, 9 fig., 1 est.
24. Sur la caryo-systématique du groupe *Jonquilla* du genre *Narcissus* L.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 13: 487-544, 26 fig., 1 est.
25. Dr. Joaquim José de Barros.— *An. Soc. Brot.* 5: 12-14, 1 retr.
26. Notícia sobre a vida e a obra do Prof. Dr. Luiz Wittnich Carrisso.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 13: XXXIII-LXXII, 9 fig., 1 retr.

1940

27. Sur la position systématique et l'origine de *Narcissus Broussonettii* Lag.— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 14: 53-66, 6 fig.

XLI

28. Sobre a origem das formas de *Narcissus bulbocodium* L. com 26 cromosomas. (Em colaboração com J. Barros Neves). — *Las Ciencias*, 7, 2: 1-5, 1 fig.
- 29α. Morfologia e biologia das plantas carnívoras (1.^a parte). — *An. Soc. Brot.* 6: 14-46, 12 fig.

1941

- 29b. Morfologia e biologia das plantas carnívoras (2.^a parte). — *An. Soc. Brot.* 7: 16-52, 31 fig.
30. D. António Xavier Pereira Coutinho e a Sociedade Broteriana. — *In-Memoriám do Prof. D. António Xavier Pereira Coutinho*: 53-63.
31. Sur l'origine des formes de *Narcissus bulbocodium* L. à 26 chromosomes. (Em colaboração com J. Barros Neves). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 15: 43-129, 50 fig., 1 est.

1942

32. Sobre a ecologia e a distribuição geográfica de *Narcissus bulbocodium* L. var. *obesus* (Salisb.). (Em colaboração com J. Barros Neves). — *Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat.* 18, Supl. II: 158-162.
33. Poliploidia e cromossomas nucleolares. (Em colaboração com J. Barros Neves). — *Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat.* 13, Supl. II: 273-276.
- 29c. Morfologia e biologia das plantas carnívoras (3.* parte). — *An. Soc. Brot.* 8: 6-47, 20 fig.

1943

34. P.^e José Manuel Miranda Lopes. 1872-1942. (Em colaboração com J. G. Garcia). — *An. Soc. Brot.* 9: 5-16, 1 retr.
35. Sur la caryo-systématique de la section *Autumnales* Gay du genre *Narcissus* L. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 17: 5-54, 16 fig., 3 est.
36. Sur l'origine des chromosomes surnuméraires hétérochromatiques chez *Narcissus bulbocodium* L. (note préliminaire). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 17: 251-256.

1944

37. Prof. Pierre Allorge (1891-1944). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 18: 561-563, 1 retr.
38. Felix de Avellar Brotero e a sua obra. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 19: LIII-LXXXVI, 1 retr.
39. Euchromatine et hétérochromatine dans leurs rapports avec le noyau et le nucléole. (Em colaboração com J. A. Serra). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 19: 67-124, 19 fig., 1 est.
40. Sobre a cário-sistemática da secção *Autumnales* Gay do género *Narcissus*: — Comunicação apresentada à 4.* Secção do Congresso Luso-Espanhol do Porto, 1942. — *Publ. do Congr.* 5: 4-19.

XLU

1945

41. On the origin of *Tapeinanthus humilis* Herb. (Bm colaboração com Rosette Fernandes). — *Herbertia*, 13: 85-96, 5 fig.
42. Sobre a origem de *Tapeinanthus humilis* Herb. (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Las Ciencias*, 11, 4: 761-765, 5 fig.
43. Tjm manuscrito de Brotero. — *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 14: 13-34, 5 est.
44. Desavenças e desditas de Brotero. — *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 14: 51-108, 7 est.
45. Sobre a origem das substâncias constitutivas no nucléolo. (Em colaboração com J. A. Serra).—*Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 14: 109-122, 2 fig.

1946

46. Sobre a origem de *Narcissus johnstonii* Pugsley. — *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 6: 145-158, 6 fig.
47. Sur le comportement des chromosomes surnuméraires hétérochromatiques pendant la méiose. I—Chromosomes longs hétérobra-chiaux. — *bol. Soc. Brot. sér. 2*, 20: 83-154, 22 fig., 8 est.
48. Sur la caryo-systématique du sous-genre *Ajax* Spach du genre *Narcissus* L. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Acta Univ. Conimbrig.*: 1-33, 15 fig.
49. Sur le devenir des micronoyaux formés à la microscopogénèse. — *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 20: 181-200, 3 fig., 3 est.

1947

50. Novidades florísticas encontradas na região de Vendas Novas. (Em colaboração com J. G. Garcia). — *bol. Soc. Brot. sér. 2*, 21: 5-13.
51. Poliploidia e ecologia em *Narcissus bulbocodium* L. (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Las Ciencias*, 13, 1: 1-5, 3 fig., 1 est.
52. Quatro cartas inéditas de Broterro para o Conde da Barca. — *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 16: 91-120, 2 retr.
53. *Utricularia subulata* L. na flora Portuguesa. — *An. Soc. Brot. 13*: 8-22, 2 fig., 1 est.

1948

54. Herborizações nos domínios da Fundação da Casa de Bragança. I — Vendas Novas. (Em colaboração com J. G. Garcia e Rosette Fernandes). — *Mem. Soc. Brot.* 4: 5-89, 74 fig., 5 est.
55. Herborizações nos domínios da Fundação da Casa de Bragança. II — *Vila Viçosa*. (Em colaboração com Rosette Fernandes).— *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 22: 17-96, 50 fig., 1 map.

XLIII

56. Sur la répartition d'un hétérochromatinozome surnuméraire dans la pollen.—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 22: 119-142, 7 fig., 2 est.

1949

57. Herborizações nos domínios da Fundação da Casa de Bragança. III — Vendas Novas (2.* lista). (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*An. Soc. Brot.* 15: 7-34, 5 fig.
58. Le problème de l'hétérochromatinisation chez *Narcissus bulbocodium* L. — *bol. Soc. Brot.* sér. 2, 23: 5-88, 18 fig., 9 est.
59. O conflito entre Brotero e Monteiro da Rocha. — *An. Soc. Brot.* 15: 35-54.
60. Sur la caryosystematique de la section *Ganymedes* (Salisb.) Schult, f. du genre *Narcissus* L. — *bol. Soc. Brot.* sér. 2, 23: 177-218, 11 fig.
61. Uma nova espécie do género *Juncus* L. (Em colaboração com J. G. Garcia).—*Las Ciencias*, 14, 2: 287-290, 1 est.

1950

62. Colaboração em Flora Vascular da Serra do Gerês. — *Agron. Lusit.* 12, 2: 281-380.
63. La méiose chez *Narcissus poetas* «Alsace». — *Genét. Ibér.* 2, 2-3: 149-174, 10 fig., 3 est.
64. Prof. Dr. João Gualberto de Barros e Cunha (1863-1950). — *An. Soc. Brot.* 16: 7-13, 1 retr.
65. Novos dados sobre os conflitos de Brotero.—*An. Soc. Brot.* 16: 25-54, 1 est.
66. Sobre a cariólogia de algumas plantas da Serra do Gerês. — *Agron. Lusit.* 12, 4: 551-600, 33 fig.
67. Sobre a cário-sistemática da secção *Ganymedes* (Salisb.) Schult, f. do género *Narcissus* L. — *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra* 19: 5-38, 10 fig., 2 est.
68. Sur la caryologie de *Lapiedra Martinesii* Lag. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 24: 291-319, 15 fig., 1 est.

1951

69. Sur la phylogénie des espèces du genre *Narcissus* L. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 25: 113-190, 18 fig., 2 est.
70. Sur l'hétérochromatinisation des chromosomes nucléolaires. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 25: 249-284, 4 est.
71. Remarque sur l'aire géographique de *Narcissus elegans* Spach — *bol. Soc. Brot.* sér. 2, 25: 287-290, 1 fig.
72. Um parecer de Brotero sobre a reforma da Faculdade de Filosofia.— *An. Soc. Brot.* 17: 29-50.

XLJV

1952

73. *Conspectus Florae Angolensis*. — *Taxon*, 1, 6: 85-86.
74. Sobre a possível contribuição dos heterocromatinossomas no estabelecimento de novos números cromossômicos. — *Las Ciencias*, **1952**: 219-224.
75. Sur le rôle probable des hétérochromatinosomes dans l'évolution des nombres chromosomiques. — *Scient. Genet.* 4, 3: 168-818, 5 fig.
76. Uma nova espécie do género *Thymelaea* Endl. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 26: 265-275, 1 fig., 8 est.

1953

77. Prof. Dr. Manuel José Fernandes Costa (1870-1952). — *An. Soc. Brot.* 19: 9-16, 1 retr.
78. Sobre a distribuição geográfica de *Narcissus cyclamineus* DC. e *N. caleteóla* Mendonça. — *An. Soc. Brot.* 19: 17-39, 13 fig.
79. Sobre a heterocromatinização dos cromossomas nucleolares. — *Las Ciencias* 18, 2: 1-4.
80. Sur l'origine du *Narcissus taitii* Henriq. — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, **27**: **161-174**, 3 fig., 2 est.
81. Uma carta de Brotero. — *An. Soc. Brot.* 19: 41-48.

1954

82. Sur la position systématique de la section *Pseudodissotis* Cogn. du genre *Osbeckia* L. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 28: 65-76.
83. *Melastomataceae africanae novae vel minus cognitae* — I. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 28: 181-202, 22 est.
84. Contribution to the knowledge of the *Melastomataceae* of Moçambique (Preliminary report). (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 28: 205-214, 6 est.
85. John Gossweiler (1873-1958). — *Vegetatio* 4, 5: 334-335.
86. Notes on the distribution of the *Melastomataceae* of Mozambique. — *Pan Indian Ocean Science Association, Section B: Biological Sciences*: 6 pág.
87. Sobre a posição sistemática da secção *Pseudodissotis* Cogn. do género *Osbeckia* L. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta* 2, 2: 165-197, 14 est.
88. Contribuição para o conhecimento das *Melastomataceae* da Guiné Portuguesa. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta* 2, 3: 273-285.
89. Sobre a posição sistemática da secção *Pseudodissotis* Cogn. do género *Osbeckia* L. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Las Ciencias* **19**, **1**: **111-117**.

XLV

90. Sobre a origem de *Narcissus taitii* Henriq. — *Las Ciencias* 19, 4: 893-902, 3 fig., 2 tab.
 91. Uma nova espécie do género *Nesaea* Commers. (Em colaboração com M. A. Diniz).—*Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 88: 215-217, 1 est.

1955

92. Contribuição para o conhecimento das *Lythraceae* da Guiné Portuguesa. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Garcia de Orta* S, 2: 193-198.
 93. Contribuição para o conhecimento das Melastomatáceas de Moçambique. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *An. Junta Invest. Ultram.* 10, 3: 7-75, 6 est.
 94. Melastomataceae africanae novae vel minus cognitae — II. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 29: 47-64, 19 est.
 95. *Lythraceae africanae novae*. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 29: 87-99, 13 est.
 96. Progrès récents dans l'étude de la flore vasculaire du Portugal. — *An. Soc. Brot.* 21: 6-25.
 97. Prof. Dr. José Cipriano Rodrigues Dinis (1876-1954). — *An. Soc. Brot.* 21: 43-50, 1 retr.

1956

98. Alguns diplomas de Brotero. (Em colaboração com Rev. Cónego M. Póvoa dos Reis).—*An. Soc. Brot.* 22: 25-39, 7 est.
 99. Contribuição para o conhecimento das *lythraceae* de Moçambique. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Garcia de Orta* 4, 3: 385-408, 8 est.
 100. Discurso proferido na sessão de encerramento do XXHI Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências. — *publ. Congr.* 1: 219-227.
 101. Revisão das Melastomatáceas do Herbário Nacional de Pretória. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Mem. Soc. Brot.* 11: 5-61, 8 est.
 102. Revisão das *Melastomatoideae* do «East African Herbarium» e do «Southern Rhodesia Government Herbarium». (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Mem. Soc. Brot.* 11: 65-96, 7 est.
 103. Sur la position systématique de *Botala brevistyla* Bak. f. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 80: 105-107, 1 est.
 104. Le genre *Gravesia* Naud. au continent africain. (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 30: 105-107, 1 est.
 105. Melastomataceae africanae novae vel minus cognitae — III. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *bol. Soc. Brot.* sér. 2, 80: 167-186, 25 est.

XLVI

1957

106. Alguns diplomas de Brotero. (Em colaboração com Rev. Cónego M. Póvoa dos Reis). — *publ. XXIII Congr. Luso-Esp. Progr. Cienc. (Coimbra, 1-5 Junho 1956)*, 5: 299-315.
107. Contribuição para o conhecimento das *Onagraceae* de Moçambique. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta S*, 1: 109-119, 10 est.
108. Contribuição para o conhecimento das *Samydaceae* da Guiné Portuguesa e de Moçambique. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Garcia de Orta S*, 2: 247-252, 6 est.
109. Deux espèces nouvelles du genre *Botala* L. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Bull. Jard. Bot. État, Bruxelles*, 27, 1: 103-111, 2 est.
110. Revisão das *Onagraceae* e *Trapaceae* da Guiné Portuguesa, Cabo Verde e Macau. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta S*, 3: 469-478, 6 est.
111. Contribuição para o conhecimento das *Passifloraceae* da Guiné Portuguesa. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta S*, 4: 705-710.
112. La réhabilitation du *Narcissus cantabricus* DC — *Bev. Fac. Ciênc. Univ. Coimbra*, 26: 71-94, 6 fig., 9 est.
113. Lythraceae africanae novae. — Π. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 31: 151-160, 11 est.
114. O género *Gravesia* Naud. no continente africano. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *publ. XXIII Congr. Luso-Esp. Progr. Ciênc. (Coimbra, 1-5 Junho 1956)* 5: 315-326, 2 est.
115. Sobre a posição sistemática de *Rotala brevistyla* Bak. f. (Em colaboração com M. A. Diniz). *publ. XXIII Congr. LUSO-Esp. Progr. Ciênc. (Coimbra, 1-5 Junho 1956)* 5: 365-368, 1 est.
116. The rehabilitation of *Narcissus cantabricus* DC. — *Kew Bull.* 8: 365-368, 1 est.

' ""

1958

117. Contribuição para o conhecimento das *lythraceae* de Angola. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Garcia de Orta* 6, 1: 87-129, 8 est.
118. Contribuição para o conhecimento das *Passifloraceae* de Moçambique. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta* 6, 2: 241-262, 15 est.
119. Contribuição para o conhecimento das *Samydaceae* de Angola. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Garcia de Orta* 6, 3: 457-464, 8 est.
120. Contribuição para o conhecimento das *Passifloraceae* de Angola. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta* 6, 4: 649-671, 16 est.

XLVII

121. Parecer sobre a vegetação do Acampamento Romano de Antanol. (Em colaboração com J. Barros Neves). — *Biblos* 35: 5-12, 2 est.
122. Progrès dans l'étude de la flore de l'Angola. — *Mem. Soc. Brot.* 13: 33-46.
123. Sobre as Melastomatáceas do Enclave de Cabinda. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — 6.^a Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais (Ilha de S. Tomé, 1956, III — *Botânica e Biologia Vegetais*): 98-106.
124. Sobre a necessidade da publicação de uma nova Flora de Portugal. — *Naturalia*, 7: 31-37.
125. Urna nova espécie de *Casearia* Jacq. (*Samydaceae*). (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 32: 79-80, 1 est.
126. Passifloraceae angolenses novae vel minus cognitae. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 32: 83-88, 4 est.

1959

127. Artur Augusto Taborda de Morais (1900-1959).—*An. Soc. Brot.* 25: 11-19, 1 retr.
128. Contribuição para o conhecimento das *Onagraceae* e *Trapaceae* de Angola. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta* 7, 3: 483-489, 4 est.
129. Contribuição para o conhecimento das *Cucurbitaceae* da Guiné Portuguesa. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta* 7, 4: 741-753, 1 fig.
130. Lythraceae africanae novae—III. (Em colaboração com M. A. Diniz). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 33: 21-23, 3 est.
131. On the origin of *Narcissus cantábricas* DC. — *bol. Soc. Brot.* sér. 2, SS: 47-60, 3 fig., 3 est.
132. On the origin of *Narcissus romieuxii* Br.-Bl. et Maire.—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, S3: 103-117, 5 fig.
133. Sobre a origem de *Narcissus romieuxii* Br.-Bl. et Maire. — *Las Ciencias* 24, 3: 777-792, 5 fig.
134. Sur l'origine de *Narcissus romieuxii* Br.-Bl. et Maire. — *C. R. Acad. Sc. Paris* 248: 3672-3675, 3 fig.
135. Uma herborização primaveril na Beira Alta. — *An. Soc. Brot.* 25: 31-50, 10 fig.

1960

136. Melastomataceae africanae novae vel minus cognitae—IV. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *bol. Soc. Brot.* sér. 2, 34: 59-89, 26 est.
137. Contribution to the knowledge of the *Melastomataceae* of Uganda. Kenya and Tanganyika. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *bol. Soc. Brot.* sér. 2, 84: 179-202.

XLVIII

138. IVème Réunion Plénière de l'Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale. — *Taxon* 9, 9: 264-265.
139. Sobre a origem de *Narcissus cantabricus* DC. — *Las Ciencias* 25, 3: 721-733, 3 est.
140. Prof. Dr. João Pereira da Silva Dias (17 de Março de 1894 — 13 de Setembro de 1960).—*An. Soc. Brot.* 26: 9-30, 1 retr.

1961

141. Contribution to the knowledge of the *Melastomatoideae* of the Federation of Rhodesia and Nyasaland. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Kirkia* 1: 68-78, 3 est.
142. Allocution prononcée à la session inaugurale de la IVème Réunion Plénière de l'AETFAT. — *G. R. IV Réunion. Plén. A. E. T. F. A. T.*: 9-20.
143. Sur la position systématique de la famille des *Oliniaceae*. — *C. R. IV Réunion. Plén. A. E. T. F. A. T.*: 281-288.
144. Les voyages de Manoel Galvão da Sylva au Mozambique. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *C. R. IV Réunion. Plén. A. E. T. F. A. T.*: 149-159.
145. Nota sobre as *Turneraceae* de Angola. (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. 2, 28: 9-16, 4 est.
146. Sur la caryologie de quelques Monocotylédones africaines. (Em colaboração com J. Barros Neves). — *C. R. IV Réunion. Plén. A. E. T. F. A. T.*: 435-463, 22 fig., 4 est.
147. Sur un gène contrôlant la taille des chromosomes à la première mitose du pollen.—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 35: 71-83, 4 est.
148. Sur un gène contrôlant la taille des chromosomes à la première mitose du pollen. — *C. R. Acad. Sc. Paris* 235: 1-4, 1 fig.
149. *Turneraceae africanae novae vel minus cognitae*. — I. (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 35: 151-161, 7 est.

1962

150. Comptes Rendus de la IV^e Réunion Plénière de l'Association pour l'Étude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale (Lisbonne et Coimbre, 16-23 Septembre 1960). Editeur. — Lisboa, 1962.
151. Contribuição para o conhecimento das *Turneraceae* de Moçambique. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. 2, 34: 9-28.
152. O que é *Osbeckia tubulosa* Sm.? (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Estudos Científicos de Homenagem ao Prof. Dr. J. Carrington da Costa*: 1-9, 2 est.
153. Prof. Dr. Aurélio Quintanilha.—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 36: 7-34, 1 retr.

XL-IX

154. Sobre a cariologia de *Campanula lusitanica* L. ex Loefl. e *C. trans-
tagana* R. Fernandes. — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 36: 125-142, 2 fig.,
2 est.

1963

155. O género *Olinia* Thunb. em Angola. (Em colaboração com Rosette
Fernandes). — *Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. 2, 38: 9-13, 1 fig.,
1 est.
156. Rev. P.^e Charles Tisserant (1886-1962). — *An. Soc. Brot.* 29: 9-20,
1 retr.
157. Panorama dos estudos florísticos em Portugal. — *An. Soc. Brot.*
29: 21-66, 20 fig.
158. Sobre a evolução no subgénero *Corbularia* do género *Narcissus* L.
— *Mem. Acad. Ciênc. Lisboa*, Cl. Ciênc, 8: 1-21, 15 fig.
159. Sur le comportement des chromosomes surnuméraires hétérochroma-
tiques à la méiose — II. Chromosomes courts hétérobrachiaux
et isobraquiaux. (Em colaboração com J. F. Mesquita). — *Portug.
Acta BM.* (A), 7, 1-2: 139-168, 8 fig., 10 est.

1964

160. Contribution à la connaissance de la génétique de l'hétérostylie
chez le genre *Narcissus* L. I — Résultats de quelques croisements.
— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 38: 81-96, 3 fig.

1965

161. Anacardiaceae africanae novae vel minus cognitae. — I. (Em
colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2,
38: 145-194, 58 est.
162. Anacardiaceae africanae novae vel minus cognitae. — II. (Em
colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2,
39: 243-259, 15 est.
163. Remarques sur quelques Anacardiaceés africaines. (Em colabo-
ração com Rosette Fernandes). — *Webbia* 19, 2: 697-710, 1 fig.,
22 est.
164. Progrès dans l'élaboration du «*Conspectus Florae Angolensis*». —
Webbia 19, 2: 897-898.
165. Anacardiaceae in «*Flora Zambesiaca*», 2, 2: 550-615. (Em cola-
boração com Rosette Fernandes).

1966

166. Sur la position systématique du genre *Harmonia* Br.-Bl. & Maire.
— *C. R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, 262: 1687-1690.
167. Sur la position systématique du genre *Hannonia* Br.-Bl. & Maire.
— *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 40: 27-39.

168. Nouvelles études caryologiques sur la section *Jonquilla* DC. du genre *Narcissus* L. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 40: 207-248.
169. Félix da Silva Avelar Brotero. — *Verbo*, 4: 1965-1966: 101.
170. Luís Wittnich Carrisso. — *Verbo*, 4: 1965-1966: 1179.
171. Contribution à la connaissance de la génétique de l'hétérostyle chez le genre *Narcissus* L. — II. L'hétérostyle chez quelques populations de *N. triandrus* var. *cernuus* et *N. triandrus* var. *concolor*. — *Genêt. Ibér.* 17, 3-4: 215-239, 10 fig.
172. Le problème du *Narcissus tazetta* L. — II. Les formes à 20, 21, 30 et 32 chromosomes somatiques. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 40: 277-319, 4 est.

1967

173. Contribution à la connaissance de la biosystématique de quelques espèces du genre *Narcissus* L. — *Portug. Acta Biol.* (B), 9, 1-2: 1-44, 10 fig.
174. Une nouvelle station au Portugal pour *Vvtricularia subulata* L. — *An. Soc. Brot.* 33: 55-56.

1968

175. La flore de l'Angola. — *Acta Phytogeogr. Suec.* 54: 293.
176. Keys to the identification of native and naturalized taxa of the genus *Narcissus* L. — *Daffodil and Tulip Year Book*, 1968: 37-66.
177. La méiose chez *Narcissus bulbocodium* X *concolor* Rozeira. — *Portug. Acta Biol.* (A), 10: 247-266, 6 est. (Em colaboração com M. Teresa de Almeida).
187. Prefácio in «Pteridófitas de Portugal Continental e Hhas Adjacentes», de João de Carvalho e Vasconcellos. Lisboa, 1968: 7-11.
179. Sur la caryologie du *Narcissus serotinus* L. — *Collectanea Bot.* 7, 2: 381-392.

1969

180. Contribution à la connaissance cytotoxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. Introduction, matériel et techniques. — I. *Gramineae*. (Em colaboração com Margarida Queirós). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 43: 3-140.
181. Contribution to the knowledgre of the biosystematics of some species of genus *Narcissus* L. — *V Simposio de Flora Europaea*, 1967: 245-248.
182. *Cucurbitaceae africanae novae* — II. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 43: 307-313, 2 est.
183. *Anacardiaceae* in «Flora de Moçambique», 1969: 60 p. (Em colaboração com Rosette Fernandes).

LI

184. Melastomataceae africanæ novæ vel minus cognitæ—V. (Em colaboração com Rosette Fernandes). *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 43: 285-306, 17 est.
185. *Napoleonaea Natividadei*, sp. nov. (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 43: 1-2.
186. *Nesaea* (sect. *Ammanniastrum*) *Teixeirae*, sp. nov.—*Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 43: 141-143, 1 est.
187. Sobre a descendência do cruzamento de triplóides em *Narcissus bulbocodium* L. (Em colaboração com Filomena França).—*Anal. Est. Experim. Aula Dei*, 9, 2-4: 174-209.

1970

188. *Barringtoniaceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 110-114. (Em colaboração com Rosette Fernandes).
189. *Caricaceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 231.
190. *Cucurbitaceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 232-289. (Em colaboração com Rosette Fernandes).
191. *Lythraceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 165-189.
192. *Melastomataceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 114-165. (Em colaboração com Rosette Fernandes).
193. *Oliniaceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 189-190. (Em colaboração com Rosette Fernandes).
194. *Onagraceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 190-203. (Em colaboração com Rosette Fernandes).
195. *Passifloraceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 211-231. (Em colaboração com Rosette Fernandes).
196. *Samydaceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 204-209.
197. Sur la méiose d'un descendant du croisement de formes triplóides de *Narcissus bulbocodium* L. (Em colaboração com Filomena França).—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 44: 27-53.
198. Sur quelques particularités d'une population triploïde de *Narcissus gaditanus* Boiss. & Reut. (Em colaboração com Margarida Queirós).—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 44: 55-66.
199. *Trapaceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 203. (Em colaboração com Rosette Fernandes).
200. *Turneraceae* in «Consp. Fl. Angol.», 4: 209-211. (Em colaboração com Rosette Fernandes).

1971

201. Contribution à la connaissance cytotoxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. II — *Compositae*. (Em colaboração com Margarida Queirós).—*Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 45: 5-121.
202. Contribution à la connaissance cytotoxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. III — *Caryophyllaceae*. (Em colaboração com Maria Teresa Leitão).—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 45: 143-176.

LU

203. Contribution à la connaissance cytotoxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. IV — *Leguminosae*. (Em colaboração com M. Fátima Santos).—*bol. Soc. Brot.* sér. 2, 45: 177-225.
204. Contribution à la connaissance du genre *Heteropyxis* Harv. — *Mitt. Bot. Staatssamml. München*, 10: 207-234.
205. Dr. José Gonçalves Garcia (5-X-1904 — 21-VI-1971). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 45: VII-XVI, 1 retr.
206. Rapport sur le «Conspectus Florae Angolensis».—*Mitt. Bot. Stassamml. München*, 10: 72-74.
207. Sur la caryologie de quelques plantes récoltées pendant la IIIème Réunion de Botanique Péninsulaire. (Em colaboração com Margarida Queirós).—*Mem. Soc. Brot.* 21: 343-385.
208. Sur la méiose d'une plante de *Narcissus oubocodium* L. à 40 chromosomes. (Em colaboração com Filomena França). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 45: 123-142.
209. Sur les nombres chromosomiques de quelques formes horticoles du genre *Narcissus* L. (Em colaboração com M. Teresa de Almeida).—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 45: 227-252.
210. Cariologia e taxonomia.—*Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat.* 14: 65-66.
211. Contribution à la connaissance cytotoxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. V — *Boraginaceae*. (Em colaboração com Maria Teresa Leitão). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 46: 389-405.
212. Contribution à la connaissance cytotoxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. VI — *Plantaginaceae*. (Em colaboração com Filomena França). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 46: 465-501.
213. La méiose chez *Plantago serraria* L. (Em colaboração com Filomena França).—*Genet. Iber.* 24: 31-66.
214. Melastomataceae africanae novae vel minus cognitae — VI. (Em colaboração com Rosette Fernandes).—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 46: 63-80, 6 est.
215. Palavras proferidas na abertura do Simposio de Taxonomia Botânica Comemorativo do Centenário do Nascimento do Prof. Ruy Telles Palhinha e do Doutor Alphonse Luisier. — *Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat.* 14: 5-6.
216. Prof. Eng.^o António de Sousa da Câmara. O professor e o investigador.—*Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 46: VII-XLI, 1 retr.
217. Progressos no estudo da flora de Moçambique. — *Mem. Acad. Ciênc. Lisboa, Cias. Ciênc.* 16: 141-175.
218. Sur la caryologie de *Crépis Palhinhae* R. Fernandes. (Em colaboração com Margarida Queirós).—*Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat.* 14: 39-43.
219. Systèmes génétiques chez *Hedypnois* Scop. I — Microsporogénèse. (Em colaboração com Margarida Queirós). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 46: 5-62, 2 est.

LUI

1973

220. Allocution prononcée à la session d'ouverture du VII Symposium de Flora Europaea. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **47** — Suplemento: 9-15.
221. Um novo híbrido de *Narcissus*. — *An. Soc. Brot.* **39**: 15-17, 7 est.

1974

222. Lythraceae africanae novae vel minus cognitae — I. — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 48: 115-168, 18 est.
223. *Memecylon sessilicarpum*, sp. nov. (*Melastomataceae*). (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta*, sér. Bot. 2, 1: 55-56, 1 est.
224. Sur le comportement des hétérochromatinosomes chez une population de *Narcissus hispanicus* Gouan. (Em colaboração com Filomena França). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **48**: 5-39, 4 est.

1975

225. Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. IV — *Leguminosae* (Supl. 1). (Em colaboração com M. Fátima Santos). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 49: 173-196.
226. L'évolution chez le genre *Narcissus* L. — *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 32, 2: 843-872.
227. Lythraceae africanae novae vel minus cognitae — II. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, **49**: 9-11, 3 est.
228. Palavras introdutórias à última lição do Prof. Dr. Aurélio Quintanilha. — *An. Soc. Brot.* **41**: 11-25.
229. Sur les nombres chromosomiques de quelques plantes du Mozambique. (Em colaboração com Filomena França). — *Rev. Ciênc. Biol.*, sér. A, 7: 83-106.
230. Sur quelques Lythracées du sud de l'Angola. *Garcia de Orta*, sér. Bot., 2, 2: 77-78, 1 est.

231. Anacardiaceae africanae novae vel minus cognitae — III. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Garcia de Orta*, sér. Bot., 3, 1: 15-18, 9 est.
232. Urna carta inédita de Brotero para Corrêa da Serra. — *An. Soc. Brot.* 42: 37-52.
233. José Francisco Corrêa da Serra como naturalista. — *Mem. Acad. Ciênc. Lisboa*, Clas. Ciênc, 18: 79-101.
234. Passifloraceae africanae novae vel minus cognitae. (Em colaboração com Rosette Fernandes). — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 50: 165-168, 5 est.
235. Progrès dans l'étude de la flore et de la végétation de l'Angola pendant 1970-1974. — *Boissiera*, 24: 617-619.

LIV

1977

236. Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. IV — *Leguminosae* (Supl. 2). (Em colaboração com M. de Fátima Santos e Margarida Queirós). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 51: 137-186.
237. Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. XV — *Scrophulariaceae*. (Em colaboração com Margarida Queirós e M. de Fatima Santos). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 51: 37-90.
238. Le genre *Colchicum* L. au Portugal. (Em colaboração com Filomena França). — *Bol. Soc. Brot.* ser. 2, 51: 5-36.
238. História da aquisição do herbario de Willkomm pelo Jardim Botânico de Coimbra. — *An. Soc. Brot.* 48: 15-44, 4 est.
240. Sur la caryologie de *Narcissus X hannibalis*. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2: 51: 201-206.

1978

241. Cartas de Willkomm para Júlio Henriques sobre assuntos referentes à flora de Portugal. — *An. soc. Brot.* 44: 15-100, 15 est.
242. Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. IV — *Leguminosae* (Suppl. 3). (Em colaboração com Margarida Queirós). — *bol. Soc. Brot.* sér. 2, 52: **79-164**.
243. *Lythraceae africanae novae vol minus cognitae*. **III**. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 52: 1-16, 4 est.

1979

244. Correspondência trocada entre Júlio Henriques e Johan Lange sobre assuntos relativos à flora de Portugal. — *An. Soc. Brot.* 45: 21-127, 15 est.

ANEXO II

TAXAS NOVOS PARA A CIÊNCIA DESCRITOS POR
A. FERNANDES E POR A. FERNANDES & COLABORADORES
(ROSETTE BATARDA FERNANDES, JOSÉ GONÇALVES GARCIA
E MANUEL ASSUNÇÃO DINIZ)

AMARYLLIDACEAE

- Narcissus* sect. *Apodanthii* A. Fernandes (1969).
Narcissus subsect. *Angustifolii* A. Fernandes (1969).
Narcissus subsect. *Juncifolii* A. Fernandes (1969).
Narcissus bulbocodium X *triandrus* var. *cernuus* A. Fernandes (1934).
N. cantábricus DC. var. *petunioides* A. Fernandes (1957).
N. fernandesii G. Pedro var. *major* A. Fernandes (1956).
N. X hannibalis A. Fernandes (1973).
N. pseudonarcissus X *cyclamineus* A. Fernandes (1951).
N. willkommii X *gaditanus* A. Fernandes (1966).

ANACARDIACEAE

- Lannea gossweleri* Exell & Mendonça var. *tomentella* R. & A. Fernandes (1965).
L. virgata R. & A. Fernandes (1965).
Ozoroa albicans R. & A. Fernandes (1965).
O. bredoi R. & A. Fernandes (1965).
O. engleri R. & A. Fernandes (1965).
O. kasseneri (Engl. & v. Brehm.) var. *kasseneri* forma *villosa* R. & A. Fernandes (1965).
O. kassenen var. *rhodesica* R. & A. Fernandes (1965).
O. kasseneri var. *rhodesica* forma *velutina* R. & A. Fernandes (1965).

LVI

- O. longepetiölata* R. & A. Fernandes (1965).
O. obovata (Oliv.) R. & A. Fernandes var. *eüiptica* R. & A. Fernandes (1965).
O. obovata var. *elliptica* forma *grandifolia* R. & A. Fernandes (1965).
O. okavangensis R. & A. Fernandes (1965).
O. pwetoensis (Van der Veken) R. & A. Fernandes var. *angus-Ufolia* R. & A. Fernandes (1965).
O. pwetoensis var. *nitidula* R. & A. Fernandes (1965).
O. reticulata subsp. *foveolata* R. & A. Fernandes (1965).
O. reticulata subsp. *foveolata* var. *crispa* R. & A. Fernandes (1965).
O. reticulata subsp. *foveolata* var. *mossambicensis* R. & A. Fernandes (1965).
O. reticulata subsp. *grandifolia* R. & A. Fernandes (1965).
O. reticulata (Bak. f.) R. & A. Fernandes var. *nyasica* R. & A. Fernandes (1965).
O. viridis R. & A. Fernandes (1965).
Rhus acuminatissima R. & A. Fernandes (1965).
R. cinerea R. & A. Fernandes (1965).
R. coddii R. & A. Fernandes (1965).
R. culminum R. & A. Fernandes (1965).
R. dyeri R. & A. Fernandes (1965).
R. fanshawei R. & A. Fernandes (1965).
R. milleri R. & A. Fernandes (1965).
R. ochracea Meikle var. *saxicola* R. & A. Fernandes (1965).
R. quartiniana A. Rich. var. *zambesiensis* R. & A. Fernandes (1965).
R. rehmaniana Engl. var. *longecuneata* R. & A. Fernandes (1965).
R. rhodesiensis R. & A. Fernandes (1965).
R. rhombocarpa R. & A. Fernandes (1965).
R. schliebenii R. & A. Fernandes (1965).
R. synstylica R. & A. Fernandes (1965).
R. synstylica var. *meuseana* R. & A. Fernandes (1965).
R. tenuipes R. & A. Fernandes (1965).
R. wildii R. & A. Fernandes (1965).
Sorindeia rhodesica R. & A. Fernandes (1965).

LVn

BARRINGTONIACEAE

Napoleonaea nativadaei A. & R. Fernandes (1969).

BORAGINACEAE

Anchusa undulata L. var. *decolorata* A. Fernandes & Garcia (1947).

CUCURBITACEAE

Cucumella reticulata R. & A. Fernandes (1969).

Cucumis quintanilhae R. & A. Fernandes (1963).

Kedrostis hirtela (Naud.) Cogn. var. *parviflora* R. & A. Fernandes (1962).

Raphidiocystis jeffreyana R. & A. Fernandes (1962).

Trochomeria teixeirae R. & A. Fernandes (1969).

Zehneria keayana R. & A. Fernandes (1962).

IRIDACEAE

Iris sisyrinchium L. var. *albiflora* A. Fernandes & Garcia (1947).

JUNCACEAE

Juncus effusus L. var. *longibracteatus* A. & R. Fernandes (1949).

J. emmanuelis A. Fernandes & Garcia (1947).

LENTIBULARIACEAE

Utricularia subulata L. var. *tridenticulata* A. Fernandes

LILIACEAE

Muscari comosum (L.) Miller var. *gomesii* A. Fernandes & Garcia (1947).

Scilla itálica L. var. *albiflora* A. Fernandes & Garcia (1947).

LvIII

- S. ramburei* Boiss. var. *albiflora* A. Fernandes & Garcia (1947).
S. ramburei var. *intermedia* A. Fernandes & Garcia (1947).

LINACEAE

- Linum gallicum* L. var. *confertum* A. & R. Fernandes (1948).

LYTHRACEAE

- Ammannia archboldiana* A. Fernandes (1978).
A. auriculata Willd. var. *elata* forma *longistaminata* A. Fernandes (1978).
A. elata A. Fernandes (1974).
A. evansiana A. Fernandes & Diniz (1957).
A. linearipetala A. Fernandes & Diniz (1959).
Hionanthera A. Fernandes & Diniz (1955).
H. garciae A. Fernandes & Diniz (1955).
H. graminea A. Fernandes & Diniz (1955).
H. mossambiensis A. Fernandes & Diniz (1955).
H. torrei A. Fernandes & Diniz (1955).
Nesaea angolensis A. Fernandes & Diniz (1955).
N. angustifolia A. Fernandes & Diniz (1954).
N. cinerea A. Fernandes & Diniz (1957).
N. dinteri Koehne subsp. *elata* A. Fernandes (1954).
N. drummondi A. Fernandes (1974).
N. erecta Guill & Perr. forma *villosa* A. Fernandes (1978).
N. fruticosa A. Fernandes & Diniz (1957).
N. gazensis A. Fernandes (1974).
N. moggii A. Fernandes (1974).
N. ondongana subsp. *orientalis* A. Fernandes (1974).
N. ondongana Koehne var. *beirana* A. Fernandes (1974).
N. pedroi A. Fernandes & Diniz (1955).
N. polycephala A. Peter ex A. Fernandes (1978).
N. purpurascens A. Fernandes (1974).
N. pygmaea A. Fernandes & Diniz (1955).
N. radicans Guill. & Perr. var. *latifolia* A. Fernandes & Diniz (1957).
N. ramosa A. Fernandes (1974).

LIX

- N. ramosissima* A. Fernandes & Diniz (1955).
N. robinsoniana A. Fernandes (1974).
N. santoi A. Fernandes & Diniz (1957).
N. spathulata A. Fernandes (1974).
N. teixeirae A. Fernandes (1969).
N. transvaalica A. Fernandes (1974).
Rotala congolensis A. Fernandes & Diniz (1955).
R. decumbens A. Fernandes (1974).
R. heterophylla Welw. ex A. Fernandes & Diniz (1957).
R. hutchinsoniana A. Fernandes (1974).
R. juniperina A. Fernandes (1974).
R. longicaulis A. Fernandes & Diniz (1955).
R. lucálensis A. Fernandes & A. Diniz (1957).
R. milne-redheddii A. Fernandes & Diniz (1959).
R. minuta A. Fernandes & Diniz (1957).
R. nashii A. Fernandes (1974).
R. pearsoniana A. Fernandes & Diniz (1957).
R. pedicellata A. Fernandes & Diniz (1957).
R. robynsiana A. Fernandes & Diniz (1957).
R. smithii A. Fernandes & Diniz (1957).
R. submersa Pohnert var. *angustipetála* A. Fernandes (1974).
R. tetragonocalyx A. Fernandes & Diniz (1955).
R. thymoides Exell var. *angustifolia* A. Fernandes & Diniz (1955).
R. urundiensis A. Fernandes & Diniz (1955).
R. verdcourtii A. Fernandes (1975).
R. wildii A. Fernandes (1974).

MELASTOMATACEAE

- Calvoa angolensis* A. & R. Fernandes (1955).
Dichaetanthera rhodesiensis A. & R. Fernandes (1956).
Dionychastrum A. & R. Fernandes (1956).
D. schliebenii A. & R. Fernandes (1956).
Dissotis subgen. *Dissotidendron* A. & R. Fernandes (1969).
Dissotis subgen. *Osbeckiella* A. & R. Fernandes (1969).
Dissotis sect. *Macrocarpae* A. & R. Fernandes (1969).
Dissotis sect. *Sessilifoliae* A. & R. Fernandes (1969).
Dissotis sect. *Squamulosae* A. & R. Fernandes (1969).

- Dissotis alata* A. & R. Fernandes (1960).
D. anchietae A. & R. Fernandes (1954).
D. angusti A. & R. Fernandes (1956).
D. angustifolia A. & R. Fernandes (1954).
D. arborescens A. & R. Fernandes (1955).
D. bengueliensis A. & R. Fernandes (1954).
D. bengueïensis var. *parviflora* A. & R. Fernandes (1954).
D. caloneura var. *confertiflora* A. & R. Fernandes (1960).
D. caloneura var. *pilosa* A. & R. Fernandes (1961).
D. caloneura var. *setosior* A. & R. Fernandes (1956).
D. carrisoi A. & R. Fernandes (1954).
D. castroi A. & R. Fernandes (1954).
D. cogniauxiana A. & R. Fernandes (1954).
D. cordifolia A. & R. Fernandes (1954).
D. debilis var. *debilis* forma *osbeckioides* A. & R. Fernandes (1955).
D. debuts var. *lanceolata* (Cogn.) A. & R. Fernandes forma *subisandra* A. & R. Fernandes (1955).
D. debuts var. *pedicellata* A. & R. Fernandes (1961).
D. debuts var. *postpluvialis* (gilg.) A. & R. Fernandes forma *dissotidoides* A. & R. Fernandes (1955).
D. debuts (Sond.) Triana var. *prostrata* A. & R. Fernandes (1954).
D. denticulata A. & R. Fernandes (1955).
D. echinata A. & R. Fernandes (1954).
D. fenarolii A. & R. Fernandes (1954).
D. formosa A. & R. Fernandes (1960).
D. glaberrima A. & R. Fernandes (1954).
D. glandulosa A. & R. Fernandes (1969).
D. greenwayi A. & R. Fernandes (1956).
D. irvingiana Hook. var. *alpestris* (Taub.) A. & R. Fernandes forma *osbeckioides* A. & R. Fernandes (1955).
D. lanata A. & R. Fernandes (1969).
D. longisepala A. & R. Fernandes (1960).
D. pachytricha gilg ex R. E. Fr. var. *orientalis* A. & R. Fernandes (1956).
D. peregrina A. & R. Fernandes (1955).
D. phaeotricha var. *hirsuta* (Cogn.) A. & R. Fernandes forma *anisandra* A. & R. Fernandes (1955).

LXI

- D. phaeotricha* (Hochst.) Triana var. *phaeotricha* forma *osbeckioides* A. & R. Fernandes (1955).
D. phaeotricha var. *villosissima* A. & R. Fernandes (1961).
D. phaeotricha var. *zambesiensis* (Cogn.) A. & R. Fernandes forma *dissotidoides* A. & R. Fernandes (1955).
D. procumbens A. & R. Fernandes (1954).
D. pulchra A. & R. Fernandes (1955).
D. rhinantifolia (Brenan) A. & R. Fernandes var. *exellii* A. & R. Fernandes (1969).
D. sizenandii var. *brevipilosa* A. & R. Fernandes (1954).
D. sizenandii Cogn. var. *longifolia* A. & R. Fernandes (1960).
D. tenuis A. & R. Fernandes (1969).
Gravesia riparia A. & R. Fernandes (1956).
Gravesiella A. & R. Fernandes (1960).
G. speciosa A. & R. Fernandes (1960).
G. speciosa var. *grandifolia* A. & R. Fernandes (1972).
Melastomastrum schlechteri A. & R. Fernandes (1955).
Memecylon aggregatum A. & R. Fernandes (1955).
M. bipindense A. & R. Fernandes (1955).
M. brenanii A. & R. Fernandes (1960).
M. buchananii gilg var. *maritimum* A. & R. Fernandes (1960).
M. cinamomoides G. Don var. *palustre* A. & R. Fernandes (1960).
M. congolense A. & R. Fernandes (1960).
M. exellii A. & R. Fernandes (1955).
M. fragrans A. & R. Fernandes (1960).
M. germanii A. & R. Fernandes (1960).
M. grandiflorum A. & R. Fernandes (1955).
M. huillense A. & R. Fernandes (1960).
M. insulare A. & R. Fernandes (1972).
M. magnifoliatum A. & R. Fernandes (1969).
M. melindense A. & R. Fernandes (1955).
M. procteri A. & R. Fernandes (1960).
M. semsei A. & R. Fernandes (1969).
M. sesstlicarpum A. & R. Fernandes (1974).
M. sousae A. & R. Fernandes (1972).
M. superbum A. & R. Fernandes (1960).
M. torrei A. & R. Fernandes (1972).
M. walikálense A. & R. Fernandes (1960).

LXII

- M. yangambense* A. & R. Fernandes (1960).
M. zambesiense A. & R. Fernandes (1969).
Neopetalonema pulchrum (gilg) Brenan var. *glandulosum*
A. & R. Fernandes (1969).
Pseudosbeckia R. & A. Fernandes (1956).
Tristemma acuminatum A. & R. Fernandes (1956).
T. rubens A. & R. Fernandes (1955).

OLINIACEAB

- Olinia huillensis* welw. ex A. & R. Fernandes (1963).

PASSIFLORACEAE

- Adenia tisserantii* A. & R. Fernandes (1958).
A. zambesiensis R. & A. Fernandes (1976).
Basananthe holmesii R. & A. Fernandes (1976).
Tryphostemma caerulescens A. & R. Fernandes (1958).
T. mendesii A. & R. Fernandes (1958).
T. papillosum A. & R. Fernandes (1958).

THYMELEACEAE

- Thymelaea procumbens* A. & R. Fernandes (1952).

TURNERACEAE

- Wormskioldia auriculata* A. & R. Fernandes (1961).
W. elata A. & R. Fernandes (1961).
W. lanceolata A. & R. Fernandes (1961).
W. mossambicensis A. & R. Fernandes (1961).
W. schinzii Urb. var. *hirsuta* A. & R. Fernandes (1961).

ANEXO III

COMBINAÇÕES NOVAS ESTABELECIDAS POB A. FEBNANDES
E POB A. FEBNANDES & COLABORADORES (BOSETTE BATABDA
FEBNANDES, JOSE GONÇALVES GARCIA E MANUEL
ASSUNÇÃO DINIZ)

AMARYLLIDACEAE

- Narcissus asturiensis* (Jord.) Pugsley var. *lagoi* (Merino)
A. Fernandes (1951).
N. bulbocodium L. var. *serotinus* (Haw.) A. Fernandes (1967).
N. cantabricus sbsp. *monophyllus* (Dur.) A. Fernandes
(1957).
N. cantabricus sbsp. *tananicus* (Maire) A. Fernandes (1957).
N. cantabricus DC. var. *foliosus* (Maire) A. Fernandes (1957).
N. cantabricus var. *kesticus* (Maire & Wilzek) A. Fernandes
(1957).
N. juncifolius Lag. var. *pollens* (Freyn) A. Fernandes (1951).
N. minor L. var. *parviflorus* (Jord.) A. Fernandes (1951).
N. minor L. var. *provincialis* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
N. minor L. var. *pumiüus* (Salisb.) A. Fernandes (1951).
N. poeticus L. var. *hellenicus* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
N. poeticus L. var. *majális* (Curtis) A. Fernandes (1951).
N. poeticus L. var. *recurvus* (Haw.) A. Fernandes (1951).
N. poeticus L. var. *stellaris* (Haw.) A. Fernandes (1951).
N. pseudonarcissus L. sbsp. *abscissus* (Schultes f.) A. Fer-
nandes (1951).
N. pseudonarcissus L. sbsp. *albescens* (Pugsley) A. Fernan-
des (1951).
N. pseudonarcissus L. sbsp. *alpestris* (Pugsley) A. Fernan-
des (1951).

- N. pseudonarcissus* L. subsp. *confusus* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *gayi* (Hénon) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *leonensis* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *longispathus* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *macrolobus* (Jord.) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *nevadensis* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *nobilis* (Haw.) A. Fernandes (1950).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *obvaliaris* (Salisb.) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *pallidiflorus* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *pisanus* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *portensis* (Pugsley) A. Fernandes (1951).
- N. pseudonarcissus* L. subsp. *tortuosus* (Haw.) A. Fernandes (1951).
- N. requienii* Roem. var. *pollens* (Freyn ex Willk.) A. Fernandes.
- N. romieuxii* subsp. *albidus* (Emb. & Maire) A. Fernandes (1959).
- N. romieuxii* Br.-Bl. & Maire subsp. *romieuxii* var. *rifanus* (Emb. & Maire) A. Fernandes (1959).
- N. romieuxii* var. *zaianicus* (Maire, Weiler & Wilzek) A. Fernandes (1959).
- N. willkommii* (Samp.) A. Fernandes (1966).

ANACARDIACEAE

- Lansea schimperi* (Hochst, ex A. Rich.) Engl. var. *stólzii* (Engl. & v. Brehm.) R. & A. Fernandes (1965).
- Ozoroa argyrochrysea* (Engl. & Gilg) R. & A. Fernandes (1965).

- O. aurantiaca* (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. cinerea (Engl.) R. & A. Fernandes (1965).
O. crassinervia (Engl.) R. & A. Fernandes (1965).
O. dekindtiana (Engl.) R. & A. Fernandes (1965).
O. gossweileri (Exell) R. & A. Fernandes (1965).
O. hereroensis (Schinz) R. & A. Fernandes (1965).
O. homblei (de Willd.) R. & A. Fernandes (1965).
O. hypoleuca (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. kasseneri (Engl. & v. Brehm.) R. & A. Fernandes (1965).
O. kwangoensis (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. longipes (Engl. & Gilg) R. & A. Fernandes (1965).
O. marginata (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. müdredae (Meikle) R. & A. Fernandes (1965).
O. mucronata (Bernh. ex Krauss) R. & A. Fernandes (1965).
O. nigricans (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. nigricans var. *elongata* (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. nitida (Engl. & v. Brehm.) R. & A. Fernandes (1965).
O. obovata (Oliv.) R. & A. Fernandes (1965).
O. pallida (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. paniculosa (Sond.) R. & A. Fernandes (1965).
O. paniculata var. *salicina* (Sond.) R. & A. Fernandes (1965).
O. pseudoverticillata (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. pulcherrima (Schweinf.) R. & A. Fernandes (1965).
O. pwetoensis (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. pwetoensis var. *subreticulata* (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. rangeana (Engl.) R. & A. Fernandes (1965).
O. reticulata (Bak. f.) R. & A. Fernandes (1965).
O. stenophylla (Engl. & Gilg) R. & A. Fernandes (1965).
O. uelensis (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. uelensis var. *isotricha* (Van der Veken) R. & A. Fernandes (1965).
O. verticillata (Engl.) R. & A. Fernandes (1965).
O. xylophylla (Engl. & Gilg) R. & A. Fernandes (1965).
Rhus anchietae Ficalho & Hiern forma *suffruticosa* (Meikle) R. & A. Fernandes (1965).

- R. chirindensis* Bák. f. forma *legati* (Schonl.) R. & A. Fernandes (1965).
R. kirkii Oliv, forma *polyneura* (Engl. & Gilg) R. & A. Fernandes (1965).

CARYOPHYLLACEAE

- illecebrum verticUlatum* L. forma *fluitane* (Matr.) A. Fernandes & Garcia (1947).

CUCURBITACEAE

- Cucumis hirsutus* Sond. var. *wehwitschii* (Cogn.) R. & A. Fernandes (1962).
Trochomeria macrocarpa (Sond.) Hook. f. subsp. *vitifolia* (Hook, f.) R. & A. Fernandes (1962).
T. polymorpha (Welw.) Cogn. var. *stenoloba* (Welw.) R. & A. Fernandes (1962).
Zehneria marlothii (Cogn.) R. & A. Fernandes (1962).
Z. tridactyla (Hook, f.) R. & A. Fernandes (1962).

LYTHRACEAE

- Ammannva auriculata* Willd. var. *elata* (A. Fernandes) A. Fernandes (1978).
Nesaea ondongana Koehne var. *evansiana* (A. Fernandes & Diniz) A. Fernandes (1974).
N. radicans Guill. & Perr. var. *floribunda* (Sond.) A. Fernandes (1974).
Rotala capensis (Harv.) A. Fernandes & Diniz (1957).

MELASTOMATACEAE

- Antherotoma decandra* (Sm.) A. & R. Fernandes (1954).
Dichaetanthera erici-rosenii (R. E. Fr.) A. & R. Fernandes (1956).
Dissotis subgen. *Argyrella* (Naud.) A. & R. Fernandes (1967).
Dissotis subgen. *Dupineta* (Raf.) A. & R. Fernandes (1969).
Dissotis subgen. *Heterotis* (Benth.) A. & R. Fernandes (1969).

LXVII

- Disсотis buraeavii* (Cogn.) A. & R. Fernandes (1954).
D. buraeavii var. *buraeavii* forma *gUletii* (de WiUd.) A. & R. Fernandes (1954).
D. buraeavii var. *pauciramosa* (Jacq.-Fél.) A. & R. Fernandes (1954).
D. debilis var. *lanceolata* (Cogn.) A. & R. Fernandes (1955).
D. debilis var. *postpluvialis* (Gilg) A. & R. Fernandes (1954).
D. debilis (Sond.) Triana var. *pusilla* (R. E. Fr.) A. & R. Fernandes (1955).
D. densiflora (Gilg) A. & R. Fernandes (1954).
D. homblei (de Willd.) A. & R. Fernandes (1954).
D. irvingiana Hook. var. *álpestris* (Taub.) A. & R. Fernandes (1954).
D. irvingiana Hook. var. *irvingiana* forma *abyssinica* (gilg) A. & R. Fernandes (1954).
D. lebrunii (Robyns & Lawalrée) A. & R. Fernandes (1954).
D. luxenii (de Willd.)' A. & R. Fernandes (1954).
D. melleri Hook. f. var. *greenwayi* (A. & R. Fernandes) A. & R. Fernandes (1972).
D. phaeotricha var. *hirsuta* (Cogn.) A. & R. Fernandes (1955).
D. phaeotricha (Höchst.) Triana var. *zambesiensis* (Cogn.) A. & R. Fernandes (1955).
D. princeps (Kunth) Triana var. *candolleana* (Cogn.) A. & R. Fernandes (1955).
D. rhinantifolia (Brenan) A. & R. Fernandes (1954).
D. rotundifolia (Sm.) Triana forma *buettneriana* (Cogn.) A. & R. Fernandes (1972).
D. senegambiensis var. *álpestris* (Taub.) A. & R. Fernandes (1972).
D. swynnertonii (Bak. f.) A. & R. Fernandes (1954).
Gravesia hylophila (gilg) A. & R. Fernandes (1956).
Haplophyllophorus (Brenan) A. & R. Fernandes (1972).
H. acaulis (Cogn.) A. & R. Fernandes (1972).
H. acaulis var. *brevipes* (Brenan) A. & R. Fernandes (1972).
H. seretii (de Willd.) A. & R. Fernandes (1972).
Melastomastrum autranianum (Cogn.) A. & R. Fernandes (1956).
M. capitatum (Vahl) A. & R. Fernandes (1954).

LXVIII

- M. capitatum* var. *batteri* (Hook, f.) A. & R. Fernandes (1955).
M. capitatum var. *vogelii* (Benth.) A. & R. Fernandes (1955).
M. theifolium (G. Don) A. & R. Fernandes (1956).
Memecylon amániense (gilg) A. & R. Fernandes (1960).
M. sansibaricum Taub. var. *buchananii* (gilg) A. & R. Fernandes (1972).
Podocaelia tubulosa (Sm.) A. & R. Fernandes (1962).
Pseudosbeckia swynnertonii (Bak. f.) A. & R. Fernandes (1956).

ONAGRACEAE

- Ludwigia pubescens* var. *linearifolia* (Hassler) A. & R. Fernandes (1957).
L. pubescens (L.) Hara var. *linearis* (Willd.) A. & R. Fernandes (1957).
L. stenorraphe (Brenan) Hara var. *speciosa* (Brenan) A. & R. Fernandes (1957).

PASSIFLORACEAE

- Adenia huillensis* (Welw.) A. & R. Fernandes (1958).
Basananthe longifolia (Harms) R. & A. Fernandes (1978).

ANEXO IV

SOCIEDADE BROTERIANA

ASSEMBLEIA GERAL EXTRAORDINARIA

30 de Junho de 1978

(Convocada por um grupo de socios de harmonia com o disposto no artigo 13.º dos Estatutos da Sociedade)

Presidente : *Prof. Doutor João Maria Montezuma de Carvalho*

1.º Secretario: *Jorge Américo Rodrigues de Paiva*

2.º Secretario: *Natalina Ferreira dos Santos Azevedo*

Ordem do dia:

- 1 — Proposta de homenagem ao Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES.
- 2 — Proposta de publicação de um número especial do Boletim da Sociedade Broteriana dedicado ao Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES.

Aberta a sessão e de harmonia com a ordem do dia, foi dada a palavra a JORGE PAIVA que leu cartas de vários sócios, que, não podendo estar presentes, quiseram no entanto manifestar a sua adesão às propostas de homenagem ao Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES. Anunciou nomes de outros sócios que manifestaram a respectiva adesão via telefónica.

O Prof. Doutor JOSÉ FÍRMINO MESQUITA fez o elogio do homenageado, que durante cerca de 40 anos tem sido o Presidente da Sociedade Broteriana, sendo o motor desta Associação. Apesar das direcções da Sociedade serem constituídas por vários elementos, o Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES tem sido praticamente o único impulsionador e tra-

balhador dessas direcções, sendo talvez o mais ilustre membro desta Associação. Por isso, considera de toda a justiça a homenagem.

O Prof. Doutor JOSÉ DE BARROS NEVES recordou que a iniciativa não era mais do que a reactivação de uma outra já levantada quando ele se encontrava impedido de entrar no Instituto Botânico, por motivos alheios à sua vontade. Declarou que era com muita alegria, muita honra e satisfação que participava na homenagem. Fez então o elogio do Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES como Professor e Investigador, referindo-se particularmente à sua acção como Presidente da Sociedade Broteriana. Realçou ainda o facto de, apesar de jubilado e de também ter estado impedido de entrar no Instituto Botânico por motivos que até nem era agradável recordar, o Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES continuou a publicar e a trabalhar, não só na investigação, mas também na presidência da Sociedade Broteriana, não a deixando decair. Foi assim que, durante este período, prosseguiu as publicações e, seguindo as directrizes de uma Assembleia Geral convocada para debater o assunto, elaborou os Novos Estatutos da Sociedade.

JORGE PAIVA propôs que a Sociedade Broteriana lhe oferecesse uma colecção do *Boletim* e outra das *Memórias*.

O Prof. Doutor JOSÉ DE BARROS NEVES levantou a questão de se oferecerem as referidas colecções encadernadas ou por encadernar.

O Prof. Doutor JOSÉ MESQUITA lembrou que devia ser constituída uma Comissão para a homenagem e que esses assuntos seriam já da competência da Comissão.

Tomou então a palavra o Prof. Doutor J. MONTEZUMA DE CARVALHO, que afirmou dar todo o apoio à iniciativa, como aliás já o tinha feito da primeira vez que se ventilou o assunto. A seguir fez o elogio das elevadas qualidades do Dr. A. FERNANDES como Cientista, como Professor e como Homem íntegro. Lembrou que, como Cientista, ultrapassou as nossas fronteiras. Recordou que aquele ilustre Professor já tinha sido objecto de homenagens inteiramente merecidas no estrangeiro. Considerou que a homenagem que se pretende aparece no momento exacto e confere-lhe o seu

inteiro apoio. Teceu ainda considerações sobre as colecções a oferecer, sugestão que também apoiou.

J. PAIVA lembrou que havia necessidade de uma fotografia para publicar no *Boletim da Sociedade Broteriana*. Além disso, não sabia se o Conselho Directivo do Instituto Botânico pretendia homenagear aquele Professor com alguma lápide ou com o descerramento do retrato mas, como não pertencia à direcção, não lhe competia ventilar o assunto.

O Prof. Doutor J. MONTEZUMA DE CARVALHO recordou que o facto de se publicar no *Boletim* uma fotografia do Prof. A. FERNANDES não impedia o descerramento de uma naquela mesma sala do Instituto, que até é conhecida como Sala da Sociedade Broteriana.

O Prof. Doutor JOSÉ DE BARROS NEVES fez então uma pequena história dos retratos que se encontravam na referida Sala (AVELAR BROTERO, JÚLIO HENRIQUES e Luiz W. CARRISSO).

ANTÓNIO QUEIRÓS DOPES fez também o elogio do Prof. Doutor A. FERNANDES, afirmando, finalmente, que tudo quanto for feito para homenagear tão ilustre membro da Sociedade terá o apoio de todos os associados. Considerou ainda que nunca será possível retribuir tudo quanto o homenageado tem feito pela Sociedade Broteriana.

O Prof. Doutor J. MESQUITA tomou então a palavra para recordar que era necessário eleger uma Comissão de homenagem e que depois essa Comissão daria andamento ao processo.

O Prof. Doutor J. BARROS NEVES emitiu o parecer de que a referida Comissão não teria obrigatoriamente que ser nomeada nesta Assembleia, mas que considerava preferível a nomeação da Comissão o mais urgentemente possível.

Tomou a palavra o Prof. Doutor J. MESQUITA, dizendo que, como elemento do Conselho Directivo do Instituto Botânico, concordava com as sugestões já apresentadas na Assembleia, mas que o assunto só podia ser resolvido em reunião da Direcção. Estava, no entanto, convicto que o Conselho Directivo devia associar-se à homenagem, e que, com certeza, trabalharia em concordância e simultaneamente com a Comissão de homenagem. Considerou que deveria realmente descerrar-se uma lápide ou retrato do Prof. Doutor

ABÍLIO FERNANDES no Instituto Botânico, sendo também de opinião que, apesar de jubilado, aquele ilustre Professor deveria ser convidado a proferir a sua última lição.

O Prof. Doutor JOSÉ DE BARROS NEVES lembrou que, dada a íntima relação entre a Comissão de homenagem e o Conselho Directivo, aquela deveria ter, pelo menos, um elemento do Conselho Directivo.

Lufe GASPAR CABRAL lembrou que, antes de se falar em nomes para a Comissão, deveria primeiro resolver-se se deveriam ser constituídas duas Comissões ou apenas uma, pois no caso de serem duas Comissões, uma seria de honra e outra a executiva. A Comissão de honra deveria integrar personalidades científicas estrangeiras e portuguesas. Lembrou que a homenagem terá de ser feita em Coimbra, e que se deveriam definir prazos e o respectivo programa.

O Prof. J. MESQUITA considerou que era quase obrigatória a constituição de uma Comissão de honra e que teriam de se contactar altas personalidades. Teria de ser a Comissão executiva a efectuar tais contactos e a tomar todas essas iniciativas. Era de opinião que tudo estaria no âmbito da Comissão executiva e que era prioritário tratar-se da criação dessa Comissão.

ROSETTE FERNANDES lembrou que se deveria tornar extensiva a participação de estrangeiros como colaboradores do número de homenagem. Como é a Sociedade Broteriana a promover a homenagem, a referida Comissão de honra deveria ser constituída apenas por membros da Sociedade. Recordou ainda que a homenagem terá de ser feita em 1979, pois o Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES não pretende continuar na direcção, por motivos de saúde. Até o volume do *Boletim* para 1979 terá de ser editado por outra direcção, visto que, segundo os Estatutos, no fim do ano terá de haver eleições para a direcção da Sociedade.

O Prof. Doutor J. MONTEZUMA DE CARVALHO afirmou que os colaboradores para o volume de homenagem serão estrangeiros e portugueses.

ANTÓNIO QUEIRÓS LOPES tomou a palavra para propor que a Comissão fosse constituída pelos Professores Doutores

J. BARROS NEVES, J. MONTEZUMA DE CARVALHO e J. MESQUITA e ainda por J. PAIVA

Posta a proposta à votação foi aprovada com duas abstenções.

ROSETTE FERNANDES afirmou que, no caso de resolverem convidar o Professor ABÍLIO FERNANDES para proferir a sua última lição, esta deveria ter lugar ainda em 1979 por coincidir com o fim do mandato da Direcção da Sociedade de que ele é Presidente. Considerava que o deveriam consultar, pois, por motivos de saúde, lhe parecia arriscado ele proferir a sua última lição.

O Prof. MONTEZUMA DE CARVALHO tomou a palavra para lembrar que a última lição não é uma homenagem, mas sim um direito do Professor Catedrático.

ANTÓNIO QUEIRÓS LOPES USOU da palavra para afirmar que já tinha tido uma conversa informal com o Prof. Doutor JOSÉ URBANO, um dos elementos do Conselho Directivo da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, sobre o assunto, e que aquele Conselho Directivo, não só concordava, como se congratulava que o Prof. Doutor ABÍLIO FERNANDES proferisse a sua última lição.

Não havendo mais nada a tratar, foi encerrada a sessão.

EVOCANDO O PASSADO

por

AURÉLIO QUINTANILHA

A «Sociedade Broteriana», desejando homenagear o seu Presidente, Prof. ABÍLIO FERNANDES, resolveu dedicar-lhe o presente volume do «Boletim». Convidado a colaborar, não podia recusar o convite, pois tenho bem a consciência do papel que desempenhei na carreira do homenageado. Ele mesmo o tem confessado repetidamente. Simplesmente a minha avançada idade, doenças e afazeres urgentes, têm vindo a adiar o projecto de escrever o artigo que a mim mesmo prometi para o referido volume do «Boletim».

Em 1919 estava eu em Lisboa a acabar a minha licenciatura em Ciências Histórico-Naturais, quando recebi a visita do professor Lufe CARRISSO, então recentemente nomeado director do Museu, Laboratório e Jardim Botânico de Coimbra. Vinha acompanhado pelo meu patrício e velho amigo RUY TELLES PALHINHA, professor de Botânica, juntamente com D. ANTÓNIO PEREIRA COUTINHO que nessa data estava à beira da reforma.

Quando os dois entraram no minúsculo gabinete onde eu trabalhava, estava a examinar uns cortes de vértices vegetativos de raízes que tinham ficado muito bons. O CARRISSO pediu licença e sentou-se ao microscópio para espreitar.

Ficou maravilhado! Passou a tarde no laboratório, depois da partida do PALHINHA e conversámos imenso. Quis saber onde é que eu tinha aprendido aquelas técnicas tão perfeitas. Contei-lhe então que antes de me matricular na Faculdade de Ciências tinha frequentado Medicina e aprendido a trabalhar com o professor CELESTINO DA COSTA e o seu assistente ROBERTO CHAVES, Lá ensinaram-me as técnicas de

LXXVI

citologia humana e animal que eu depois fui aplicando à citologia vegetal. Esses dois investigadores despertaram-me, assim, o interesse pela pesquisa científica nos domínios da microscopia e fizeram de mim um entusiasta citologista.

Poucos meses depois, ainda antes de eu terminar a licenciatura, recebi uma carta do CARRISSO, onde me contava as tremendas dificuldades com que se via a braços nas suas funções de director de uma instituição com um grande nome, não só em Portugal como também no estrangeiro, e praticamente sozinho. O Doutor Júlio HENRIQUES, que durante tanto tempo havia dirigido brilhantemente o Jardim e os Laboratórios, estava muito envelhecido e muito susceptível. Os seus colaboradores, todos da sua geração, tinham ido ficando pelo caminho, uns mortos, outros reformados. O único assistente de CARRISSO, o Dr. ERVIDEIRA, filho de um rico proprietário do Alentejo, o conde de ERVIDEIRA, estava ansioso por se retirar, pois o pai sentia-se velho e já sem forças para administrar a sua casa agrícola.

Nestas condições, ele, CARRISSO, tinha imaginado uma solução, tendo já falado sobre ela com os seus colegas da Faculdade, os quais tinham concordado.

Oferecia-me em Coimbra um lugar de Primeiro Assistente, por troca com o ERVIDEIRA, o qual, passando para Lisboa, ficaria muito mais perto da sua casa agrícola, resolvendo assim o seu problema enquanto se não reformasse. Em Coimbra, eu receberia o vencimento de Primeiro Assistente acrescido das gratificações pelas regências de cadeiras teóricas de que fosse encarregado. Além disso, teria residência gratuita no edifício de S. Bento, pois iria ocupar a casa destinada ao director do Instituto Botânico que, por ter moradia própria em Coimbra, prescindia dela em meu benefício.

A proposta era sedutora. Como Segundo Assistente Provisório de Botânica, recebia, líquidos por mês, 22\$50, o que mal me chegava para pagar a renda de um quarto e a comida. Como Primeiro Assistente, iria ganhar o dobro, além das regências dos cursos teóricos e da moradia gratuita no próprio edifício onde trabalhava. Fui mostrar a carta

ao meu director, o D. ANTÓNIO PEREIRA COUTINHO, e ao professor TELLES PALHINHA e pedir-lhes conselho.

Ambos acharam a proposta magnífica e aconselharam-me vivamente a que a aceitasse.

Na sua carta, o CARRISSO comunicava-me que no começo do ano lectivo seguinte tencionava ausentar-se para a Suíça, onde iria fazer um estágio no laboratório do professor CHODAT de pelo menos um ano, e que eu ficaria a substituí-lo na direcção dos serviços.

Escrevi ao CARRISSO a agradecer a sua oferta e a manifestar-lhe o meu reconhecimento pela confiança que ela manifestava nas minhas qualidades; e em Outubro de 1919, terminados os exames de licenciatura, lá fui apresentar-me em Coimbra para tomar posse.

*
* *

Já conhecia a velha cidade e a sua Universidade desde 1909, ano em que me matriculei nos preparatórios para a Escola do Exército. Apesar de aprovado em todas as cadeiras, resolvi não concorrer à Escola e matriculei-me no segundo ano da Faculdade de Ciências.

Durante os anos que permaneci em Coimbra nessa época tive vários conflitos com professores. O primeiro com o SOUTO RODRIGUES, professor da cadeira de Álgebra, que havia prometido a si próprio «chumbar-me» no exame como justa recompensa de uma brincadeira que eu fiz já no fim do ano lectivo, fingindo uma queda nas escadas da sala de aula, para evitar um zero em uma chamada intempestiva à lição para que não me achava preparado. Salvou-me desse «chumbo» o jovem professor SIDÓNIO PAIS que percebeu a intenção do velho SOUTO RODRIGUES e se recusou a colaborar em uma reprovação sem primeiro se certificar se eu sabia ou não o suficiente para ficar aprovado. E uma vez verificado, por um longo e minucioso interrogatório, que eu não podia ficar reprovado não houve quem o demovesse da sua resolução. Preferiu cortar relações com o decano da Faculdade e seu antigo professor a colaborar em uma injustiça! Essa atitude é tanto mais para agradecer, porquanto o SIDÓNIO nem me conhecia!

LXXVIII

SIDÓNIO PAES era republicano, no tempo da monarquia, e tinha feito pouco antes uma «Oração de Sapiaentia» na Sala dos Capelos que fez sensação pelas críticas desassombradas ao ensino universitário. Isso aumentava o seu prestígio junto dos estudantes progressistas.

O outro conflito com professores foi mais grave. No meu segundo ano da Universidade, em 1910, foi proclamada a República, o que deu lugar a grandes conflitos entre estudantes reaccionários e progressistas, nos quais eu naturalmente tomei uma parte muito activa.

Logo no princípio do ano lectivo, foi nomeado Ministro da Instrução do Governo Provisório o Dr. ANTÓNIO JOSÉ D'ALMEIDA, que ainda pouco antes tinha afirmado ser necessária uma revolução no ensino «que não deixasse pedra sobre pedra».

Mas a Universidade ía abrir as aulas com a mesma estrutura, os mesmos professores, os mesmos regulamentos, como se nada se tivesse passado!

Os estudantes progressistas manifestaram-se ruidosamente e mandaram um telegrama ao Ministro da Instrução, exigindo pelo menos um começo de reforma. O Ministro acedeu. Foram aposentados alguns professores mais escandalosamente comprometidos com o regimen monárquico.

Matriculei-me no segundo ano da Faculdade de Ciências, entre outras cadeiras em Química Orgânica. No primeiro ano tinha obtido uma distinção em Química Inorgânica e Análise Química Qualitativa com o professor SOUZA GOMES.

Era professor de Química Orgânica o Dr. ALVARO BASTO que traduzira para português um excelente tratado americano, editado pela Imprensa da Universidade e adoptado oficialmente como livro de texto.

Entretanto comecei a frequentar assiduamente a casa de um estudante açoreano, do Faial, o LACERDA FORJAZ, bastante mais velho do que eu e já casado. Era estudante dos últimos anos de Medicina e já assistente de uma cadeira em que obtivera uma alta classificação. Este rapaz era muito culto, tinha uma rica biblioteca, emprestava-me livros, dava-me conselhos. Ainda hoje recordo com ternura a sua

amizade e o muito que lhe fiquei devendo da minha cultura científica e literária!

No meu segundo ano fui morar para o Calhabé, um bairro de Coimbra bastante afastado da Universidade e nesse tempo sem meios de comunicação acessíveis a estudantes pobres. Como não havia então aulas práticas, deixei de frequentar também as teóricas, pois o livro adoptado era bastante bom e o professor limitava-se a explicar o que vinha no livro.

Quando chegou o dia do exame apresentei-me cheio de confiança, convencido que iria fazer uma prova brilhante.

Tinham sido meus condiscípulos dois estudantes muito distintos: o FELISMINO RIBEIRO GOMES e o FRANCISCO MARTINS HE SOUZA NAZARÉ. O RIBEIRO GOMES tinha sido classificado com vinte valores no exame de Química e estava destinado à assistência e dentro em pouco ao professorado. O NAZARÉ tinha-se dedicado em especial à Física e havia sido classificado com 18 no exame de Química Orgânica. Eu estaria colocado entre os dois e o mínimo que esperava era um 18, a mesma classificação do NAZARÉ.

O júri do exame de Química Orgânica era constituído pelo professor da cadeira, o Dr. ALVARO BASTO, e pelo Dr. EGAS PINTO BASTO, È claro que não me recomendei a nenhum dos examinadores, como era costume em Coimbra. Mas hoje estou arrependido de não o ter feito. Devia ter ido expor ao professor ÁLVARO BASTO as condições em que me encontrava e as minhas pretensões a um exame difícil, como fui pedir mais tarde ao professor AQUILES MACHADO, em Lisboa, quando fui apresentar-me ao exame de Análise Química Quantitativa. Lembro-me ainda do espanto do Mestre ao ouvir o meu estranho pedido. «Todos os estudantes acham que os meus exames são muito difíceis. O senhor é o primeiro a fazer-me um tal pedido». Mas não me arrependi, pois fui classificado com 17 valores, o que para o AQUILES MACHADO era uma nota excepcional.

Mas voltemos ao exame de Química Orgânica em Coimbra. Quando entrei na sala encontrei-me perante um júri visivelmente fatigado e desejoso de acabar depressa com aquela maçada dos exames.

O Dr. PINTO BASTO não interrogava; limitava-se a assistir aos exames. O Dr. ÁLVARO BASTO tinha um aspecto muito doente e cansado.

Fez-me um exame muito simples a que eu respondi com a maior facilidade e terminou com o clássico «estou satisfeito, pode ir».

Caí das nuvens! Havia sido para aquilo que eu me tinha preparado com tamanho entusiasmo durante o ano.

Os meus examinadores já estavam de pé, pois eu era o último aluno a ser examinado naquele dia. Havia começado a debandada dos colegas que assistiam aos exames pois eram horas do almoço.

Pedi licença para explicar ao júri que me tinha preparado para um exame diferente daquele a que tinha sido submetido e que não me encontrava de modo nenhum «satisfeito». Pedia, por isso, para que continuassem o interrogatório.

Voltaram a sentar-se os examinadores e uma parte dos estudantes que iam a sair; e o interrogatório recomeçou mas no mesmo estilo do anterior, sempre perguntas muito simples a que eu respondia sem hesitação. Até que, a propósito da constituição química de determinado açúcar, eu, de propósito para provocar a discussão, respondi do seguinte modo: «A constituição desse açúcar é, *tal*, e não como diz o livro que V. Ex.^a traduziu, que, nesse ponto, está já antiquado».

O Dr. ÁLVARO BASTO olhou-me muito sério e respondeu: «Mas eu sei que está antiquado, pois foi traduzido de uma edição já antiga. E quando tratei deste assunto na aula teórica pedi aos seus colegas que corrigissem o texto. Se o senhor tivesse o mau hábito de assistir às minhas aulas teria também corrigido o seu livro». E era verdade; mas eu não podia estar ali, em pleno exame, a explicar-lhe que morava no Calhabé, muito longe da Universidade e que, só por aquilo, para corrigir a tradução do texto que estivesse já antiquada, não me valia a pena assistir às suas aulas!

Fez-me mais uma dúzia de perguntas a que respondi com a mesma facilidade e deu por terminado o exame.

Fiquei desolado. Afinal tanto trabalho, tanto entusiasmo para quê? Para ser tratado *daquela maneira*? Sem nenhuma

consideração pelos 16 valores que eu trazia dos exames do ano anterior, em Química Inorgânica e Análise Química? É impossível que ele não tenha compreendido que eu devia estar *muito bem preparado*. Foi, pois, certamente de propósito, que me tratou assim, para eu não brilhar.

É pois bem certo que a maioria dos professores da Universidade de Coimbra tratam os estudantes conforme o peso das cunhas que eles metem para os exames?

Entretanto tinham saído os examinadores e logo a seguir veio o bedel com as notas. «Aurélio Quintanilha, 15 valores»! Com que então nem sequer os 16 do ano anterior? Acharam certamente que os não tinha merecido, que aquilo teria sido obra de uma cunha com muito peso!

Perdi a cabeça e saí à procura do ÁLVARO BASTO para lhe agradecer. Não me recordo já do que lhe disse. Só sei que o insultei em altos berros, atribuindo-lhe as culpas do meu insucesso e acabei por agredi-lo.

Tinha-se juntado muita gente em volta de nós. Entre os assistentes estavam um estudante militar graduado e um polícia que me deram voz de prisão e me conduziram ao quartel onde fiquei detido como cadete de Artilharia.

Durante a minha prisão tive tempo de serenar e de compreender a gravidade da situação.

Nos primeiros dias não me deixavam sair. Comia do rancho dos soldados. Alguns cadetes monárquicos também presos, acusados de terem tomado parte em uma tentativa de sublevação contra o regime republicano, comiam do rancho dos sargentos e eram autorizados a sair acompanhados por um militar graduado. Ao que parece o seu crime era considerado de menor gravidade do que o meu!

Um quintanista de Direito que já podia advogar visitou-me no quartel e ofereceu-se para tomar conta da minha defesa. Como estudante revolucionário, compreendeu a minha indignação e estava disposto a fazer daquele caso o processo político da Universidade. Explicou-me que eu teria de responder perante um tribunal civil, pois o foro académico tinha sido extinto. Tratava-se de um caso de simples agressão, sem ferimentos, sem premeditação e sem uso de instrumentos contundentes. O máximo da pena que me poderiam aplicar

seriam uns meses de prisão que ele esperava poder transformar em «pena suspensa».

Fiquei muito mais tranquilo com aquela visita e comecei a pensar no meu futuro.

Estávamos no começo das férias grandes. Era reitor da Universidade o professor da Faculdade de Letras, Dr. MENDES DOS REMÉDIOS, antigo padre católico, que me pôs imensas dificuldades no caminho.

Por fim, lá consegui matricular-me no primeiro ano da Faculdade de Medicina. Deram-me equivalência de muitas cadeiras e dispensaram-me da frequência de outras. Só tinha que fazer os exames finais. Os professores da Faculdade de Ciências recusavam-se a examinar-me, por solidariedade com o Dr. ÁLVARO BASTO, mas os da Faculdade de Medicina não apresentavam qualquer objecção.

O meu julgamento teve lugar quase no fim do ano lectivo imediato, tendo eu sido conservado preso até essa data. O meu advogado fez uma brilhante defesa em que lembrou as revoltas académicas dos tempos gloriosos da geração de ANTERO. A sala do tribunal estava cheia de estudantes e intelectuais.

Fui condenado a três meses de prisão, suspensa por três anos, como me tinha vaticinado o meu advogado.

Fiz a seguir exame do grupo de cadeiras dos preparatórios de Medicina com professores dessa Faculdade a interrogarem em Botânica e Zoologia e deram-me uma distinção. Foi um grande triunfo, depois de tantas misérias e sofrimentos!

Quero, porém, afirmar aqui a minha alta consideração pelo procedimento posterior do Dr. ÁLVARO BASTO.

Quando o CARRISSO, dez anos mais tarde, lhe foi falar no seu projecto de me convidar para Primeiro Assistente do grupo de Botânica e lhe perguntou se ele não se sentiria melindrado com essa iniciativa, respondeu que não só se não sentia ofendido mas que até tinha muito prazer em dar-lhe o seu voto, se ele achava que eu seria uma boa aquisição para o corpo docente. E quando mais tarde tomei posse o Dr. ÁLVARO BASTO foi pedir ao professor TEIXEIRA BASTOS para arranjar um encontro comigo em sua casa,

«para que todos se convencessem de que as nossas relações eram perfeitamente normais».

Procedeu para comigo como um verdadeiro cristão! Honra lhe seja!

Em Coimbra tive grandes sucessos na minha carreira docente. Eu era um professor apaixonado pela minha profissão. Gostava de ensinar, de fazer *lições bonitas*, bem preparadas, tendo sido largamente recompensado pelo grande número de estudantes em que despertei o gosto pela investigação científica. Entre os primeiros e os mais notáveis contam-se ABÍLIO FERNANDES e JOSÉ ANTUNES SERRA. Creio que ambos tencionavam formar-se em Medicina e ambos abandonaram o projecto por minha causa!

ABÍLIO FERNANDES foi meu aluno no curso de Morfologia e Fisiologia dos Vegetais e no exame final obteve a invulgar classificação de 19 valores. Começou imediatamente a preparar a sua tese de doutoramento, que publicou em 1931, «Estudos nos cromosomas das Liliáceas e Amarilidáceas».

Dentro de poucos anos tornou-se um grande especialista em Cáriossistemática das Liliáceas e Amaralidáceas e particularmente do gênero *Narcissus*.

Em 1942 foi-lhe concedida a medalha William Herbert, pela American Amaryllis Society. Em 1963 recebe a Golden Medal of the American Daffodil Society e em 1977 a OPTIMA (Organization for the Phyto-Taxonomic Investigation of the Mediterranean Area) concede-lhe a sua Medalha de Ouro.

Foi graças à minha influência que começou a trabalhar em Citologia e a fazer por seu turno numerosos discípulos. Graças à influência do CARRISSO, começou também a interessar-se pela Sistemática e pela flora das nossas antigas colônias.

Quando o CARRISSO morreu em 14 de Junho de 1937, no deserto de Moçâmedes em Angola, vítima de uma síncope cardíaca, o ABÍLIO passou de facto a dirigir os Serviços do Instituto Botânico de Coimbra. Nos primeiros anos, como a lei não permitia que ele, como professor catedrático con-

tratado, figurasse como director, a Faculdade nomeou para exercer o cargo o professor de Mineralogia CUSTÓDIO DE MORAIS. Mas este limitava-se a assinar os documentos oficiais, pois quem tinha competência e quem dirigia de facto era o ABÍLIO.

Durante perto de cinquenta anos teve sobre os seus frágeis ombros o pesado encargo da direcção desta gloriosa instituição. Com uma saúde débil — sofria do estômago, tinha uma dieta muito rigorosa e era um castigo para se alimentar! Ainda me recordo dos trabalhos e preocupações que me deu durante uma viagem que fizemos juntos pela Europa nos tempos da sua juventude! Mas tinha uma espantosa capacidade de trabalho. Até 1978 tinha publicado sozinho, ou em colaboração com outros, 243 trabalhos, o que dá uma média de mais de cinco trabalhos por ano durante quarenta e oito anos!

* * . .

Em 1941 conheceu em Lisboa a mulher com quem casou, ROSETTE MERCEDES SARAIVA BATARDA, de seu nome completo de solteira.

ABÍLIO era um tímido, mas bonito rapaz. Conheceu a noiva em um congresso a que veio assistir em Lisboa. Ela estava em vias de concluir por essa altura o curso de Ciências Naturais com altas classificações e era então o que se pode, sem exagero, chamar uma lindíssima rapariga. Por acaso ficaram sentados juntos no Anfiteatro de Química da Politécnica.

ABÍLIO ficou encantado e começou o namoro. Mas não era só a beleza da noiva que o seduzia. Era também a sua cultura, as afinidades de estudos e de inclinações intelectuais. Ficaram noivos e pouco depois casaram. Foram padrinhos do casamento o professor VIEIRA NATIVIDADE e a esposa, dois velhos amigos meus.

O ABÍLIO encontrou na noiva uma colaboradora ideal. Com uma rica preparação em Ciências Naturais, desenhava e pintava melhor do que muitos profissionais, o que é uma grande vantagem para um botânico, pois lhe permite

documentar os seus trabalhos com excelentes desenhos. Recordo-me ainda de ABEL SALAZAR cujos trabalhos valiam tanto sob o ponto de vista científico como sob o aspecto artístico, pelos lindíssimos desenhos que os acompanhavam!

Quando ABÍLIO, sob a influência de CARRISSO, começou a interessar-se pela flora das nossas antigas colónias, encontrou em ROSETTE FERNANDES uma colaboradora excepcional. Dentro de poucos anos fizeram-se os dois grandes especialistas da flora de África e publicaram, separada ou conjuntamente, dezenas de trabalhos sobre a flora de Angola, de Moçambique e da Guiné. Esses trabalhos continuam a publicar-se, por famílias, e hão-de vir a constituir, quando prontos, as futuras floras das antigas colónias portuguesas. Trabalho valiosíssimo, não só do ponto de vista científico, mas até do ponto de vista político, pois ficarão a documentar o que fizeram os portugueses para o estudo das respectivas floras.

ABÍLIO FERNANDES ficará na história da botânica em Portugal como um dos raros exemplos de um grande citologista, que foi simultaneamente um grande cultor dos estudos de sistemática das plantas superiores, dois ramos da botânica que raramente se encontram associados na mesma pessoa. Isto foi, até certo ponto, obra de dons naturais. Mas, por outro lado, foi também a consequência da morte prematura de CARRISSO e da responsabilidade que o ABÍLIO sentiu pesarlhe sobre os ombros da continuação da obra de JÚLIO HENRIQUES e de CARRISSO sobre a flora da África tropical.

Começada modestamente na segunda metade do século passado por JÚLIO HENRIQUES, continuada com grande entusiasmo por CARRISSO na primeira metade deste século — entusiasmo que lhe custou a vida!—foi já no tempo e sob a direcção de ABÍLIO FERNANDES que ela tomou um colossal desenvolvimento.

Em 1959, o professor CARRINGTON DA COSTA, então Presidente da Junta de Investigações do Ultramar, em Lisboa, convida ABÍLIO FERNANDES para Director do Centro de Botânica da Junta, É um encargo muito pesado para um homem com uma saúde precária, pois a Secção de Botânica da Junta funciona em Lisboa o que o obrigaria a des-

locações muito frequentes à capital. Mas isso dar-lhe-ia grandes possibilidades de trabalho, pois era à Junta que competia a exploração científica das nossas colónias.

Acabou por aceitar o convite e tomou posse em Outubro de 1959. Como Director do Centro de Botânica, publicou trinta e três números dos «Trabalhos do Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar», entre os quais se contam muitas contribuições de ABÍLIO e ROSETTE FERNANDES para o conhecimento da flora da Guiné Portuguesa, de Angola e de Moçambique.

À data do falecimento de CARRISSO, encontrava-se unicamente publicado o fase. 1 do vol. I do «Conspectus Florae Angolensis», obra que o professor de Coimbra tinha iniciado em colaboração com o Departamento de Botânica do Museu Britânico. Sob a direcção de ABÍLIO FERNANDES publicaram-se depois o fase. 2 do vol. I e os vols. II, III e IV, sendo a participação de ABÍLIO e ROSETTE FERNANDES particularmente importante no último volume.

Intensificou a participação portuguesa na elaboração da «Flora Zambesiaca», obra que está sendo elaborada por colaboração entre os governos de Portugal, Inglaterra, Rodésia, Zâmbia e Malávi e que abrange a bacia do Zambeze. Dessa valiosa Flora foram já publicados, até 1978, quatro volumes e alguns fascículos de outros, prevendo-se que seja constituída quando pronta por vinte volumes. Sozinho ou em colaboração com ROSETTE FERNANDES e outros tem estudado várias famílias dessa Flora. Além disso, iniciou a publicação da «Flora de Moçambique», da qual apareceram até 1974 trinta e seis Famílias!

*

Como referi, em 1919, voltei a Coimbra como Primeiro Assistente do grupo de Botânica e fui habitar a parte do edifício de S. Bento a que tinha direito o então director do Jardim, Doutor CARRISSO. Este, por ter moradia própria em Coimbra, cedia-me a habitação, como entre nós havia sido combinado.

No mesmo edifício de S. Bento, onde funcionava então o Liceu JOSÉ FALCÃO, vivia, desde o seu tempo de estudante, o Doutor JÚLIO HENRIQUES, na companhia de uma filha solteira, a senhora Dona MARIA LUCÍLIA DE LIMA HENRIQUES.

Na época em que o Doutor JÚLIO fez os seus preparatórios, o edifício de S. Bento era um Colégio que recebia estudantes de ensino secundário durante a sua preparação para a Universidade. Assim, o Doutor JÚLIO começou por habitar o mesmo quarto em que viveu depois como professor toda a sua vida e onde veio a morrer quase oitenta anos depois!

Eu tinha uma enorme consideração pelo velho Doutor JÚLIO, que havia sido, no seu tempo, um grande botânico, um professor moderno e um excelente director daquela veneranda instituição. E mostrava-lhe muito sinceramente essa consideração sem sombra de lisonja.

Quando ele fez oitenta anos escrevi para a «Ilustração Portuguesa», uma revista muito bem feita que então se publicava em Lisboa e de que a filha era assinante, um artigo que começava: «Tem 80 anos, bem bonito rol!» E continuava, procurando imitar o estilo de GUERRA JUNQUEIRO na «Moleirinha», a descrever a bonita figura do velho professor, os seus olhos azuis, a sua farta cabeleira, os seus famosos bigodes, etc. Depois fazia a descrição da sua vida: a sua carreira de professor e de cientista, sempre a trabalhar, a escrever, a erguer essa famosa obra que era o Museu, Laboratório e Jardim Botânico de Coimbra.

O artiguinho não me saiu mal e era acompanhado por uma linda fotografia que eu próprio havia feito pouco antes.

A publicação foi um sucesso em Coimbra e muito especialmente em casa dos meus vizinhos. Fizeram uma visita oficial de agradecimento e percebi que tinham ficado realmente comovidos.

Isto foi o começo de grandes relações de amizade entre nós. O Doutor JÚLIO contava-me histórias do seu tempo, oferecia-me livros antigos, que ainda hoje conservo religiosamente em Moçambique, com amáveis dedicatórias, na sua caligrafia já muito trémula. A Dona MARIA LUCÍLIA passou

a ir a nossa casa depois do jantar «fazer uma pequena visita, sem cerimônia», a minha mulher.

O Doutor Júlio era muito cioso da sua obra e em particular das árvores que tinha plantado e visto crescer na Mata e no Jardim durante dezenas de anos. Quando o CARRISSO pretendia fazer obras e deitar abaixo qualquer árvore, era uma tragédia! O Doutor JÚLIO vinha logo fazer-me as suas queixas e com as lágrimas nos olhos dizia-me que «ele, o CARRISSO, havia de acabar por destruir toda a sua obra!»

Por fim combinei com o CARRISSO um estratagema. Quando ele pretendia fazer qualquer obra que implicasse derrube de árvores, eu começava a preparar o Doutor JÚLIO com grande antecedência, procurando convencê-lo que a iniciativa tinha sido dele e que o CARRISSO a princípio se havia oposto, *como era seu costume*; mas que agora já o encontrava mais brando. «Se o senhor doutor lhe falasse talvez o convencesse», insinuava eu. O Doutor JÚLIO já estava muito esquecido e por vezes deixava-se convencer que a iniciativa tinha sido realmente sua. Então reinava a paz e a alegria naquela casa! Caso contrário tinha de se adiar o projecto e esperar por melhor ocasião.

Foi por esta altura que o Doutor JÚLIO começou a falar da sua intenção de acabar com a publicação do «Boletim da Sociedade Broteriana». Tinham sido publicados até então 28 volumes e ele estava convencido de que a revista estava condenada a morrer por falta de colaboradores.

Mas era um crime deixar morrer assim um jornal científico com uma tão longa e brilhante história! Além disso a rica e antiquíssima biblioteca do Departamento de Botânica recebia por troca com o Boletim mais de mil publicações periódicas, na sua maioria estrangeiras, que acabaria certamente por perder quando o Boletim deixasse de se publicar.

Fui eu o escolhido, por unanimidade entre os docentes, para convencer o Doutor JÚLIO a deixar continuar a publicação do «Boletim». Não foi uma empresa fácil, pois ele não queria que sob o seu nome fosse publicada uma revista que não estivesse à altura das tradições do «Boletim».

Ficou então combinado que a primeira série da revista sob a direcção de JÚLIO HENRIQUES tinha terminado, e que o próximo volume iniciaria uma nova série sob a direcção de CARRISSO e QUINTANILHA, responsabilizando-me eu perante o Doutor JÚLIO por encontrar novos colaboradores.

Não me enganei nas minhas esperanças. O «Boletim» continuou a sua publicação com novos colaboradores e, em 1930, CARRISSO fundou as «Memórias» e, em 1935, deu início à publicação do «Anuário».

Até agora foram publicados 52 volumes da 2.^a série do «Boletim», 44 do «Anuário» e 26 das «Memórias».

Estas publicações fizeram aumentar extraordinariamente as trocas com publicações especialmente estrangeiras que neste momento atingem 2119 volumes por ano.

* * *

ABÍLIO FERNANDES tem afirmado repetidas vezes que se sente orgulhoso de ter sido meu discípulo. Que direi eu então? Que alegria para um velho apaixonado pela sua missão de educador ter ajudado a fazer discípulos desta categoria! Bem hajam, meu grande amigo, pelas alegrias que me tens proporcionado pela vida fora! Os teus triunfos são também os meus. E oxalá que possas ainda escrever as «Memórias» da tua Exemplar Vida de Obreiro da Ciência, para que fiquem como um exemplo para os que venham atrás de nós, como fez o grande e saudoso mestre RAMON Y CAJAL!

OCORRÊNCIA DE BASIDIOLÍQUENS EM PERNAMBUCO (BRASIL)

por

LAURO XAVIER FILHO

Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco. Brasil

ABSTRACT

The occurrence of the Basidiolichens are studied in the state of Pernambuco, Brazil.

The genera delt herein are rare in the Northeast of Brazil. The species studied are: *Gora pavonia* E. Fries, *Dictyonema sericeum* Berk, and *Herpothallon sanguineum* (Sw.) Tobler.

The study on the chemical reactions for the classifications, and the ecological observations of these species and substrate are made.

INTRODUÇÃO

REFEREM-SE algumas espécies de Basidiolíquens, entre as quais *Cora pavonia* E. Fries, família *Coraceae*; *Dictyonema sericeum* Berk., família *Dictyonemataceae*; e finalmente *Herpothallon sanguineum* (Sw.) Tobler, família *Herpothallaceae*. Trata-se de gêneros de incomum frequência, o que reforça o interesse sistemático da comunicação. Estudos anatômicos para o reconhecimento do fungo e micobionte foram realizados, bem como pesquisas de substâncias químicas preliminares, para aplicação da sistemática. Observações ecológicas são referidas visando destacar o substrato onde ocorrem esses gêneros.

Os Basidiolíquens são geralmente referidos para regiões de clima temperado e têm sido coletados em grandes altitudes.

Referimos pela primeira vez para a Flora de Pernambuco *Cora pavonia*, tida como espécie de clima temperado

frio e úmido, inclusive limitando sua distribuição, no Brasil, às regiões centro, sul e norte; *Dictyonema sericeum*, neste trabalho, encontra-se na mesma faixa de distribuição de *Cora pavonia* e *Herpothattom sanguineum*, espécie comum, encontrada em todos os climas, altitudes e regiões geográficas do Brasil.

Quanto ao ficobionte das espécies de *Cora*, EDWARD A. VAINIO, na sua tese de Doutorado apresentado à Faculdade de Filosofia da Universidade de Helsingfors, publicada em 1890, primeiro e único grande trabalho sobre «Étude sur la Classification Naturelle et Morphologie des Lichens du Brésil»; e no capítulo «Additamentum lichens in statu imperfecto, apotheciis destituti vigentes, affinitate incerti», descreveu as espécies de *Cora pavonia* E. Fries, e *C. reticulifera* Vainio *n. sp.*, como sendo possuidores do ficobionte *Scytonema sp.*, o que não corresponde a realidade, como já foi elucidado no trabalho de XAVIER FILHO & KUROKAWA (1970).

O material referido neste trabalho, acha-se depositado no Herbário de Criptógamos do Departamento de Biologia Especial, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco.

DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

Cora pavonia E. Fries

in: Epicris Syst. Mycolog., 1836-38, p. 556

Talo foliáceo, sub-orbicular, 6200 mm de diâm., membranoso, margem do talo glabra, concêntrica, cinza claro, esverdeada. Gonídia de *Chroococcum sp.*, de 15-16 μ de diâm. Células fúngicas formando hifas do himênio cortical, hialinas. Basidiósporos contidos em basídias globosas, raríssimos, medindo 8-10 μ de diâm. Teste de coloração I(—), C(—), K(—), KC(—); Teste microquímico negativo. Município de Escada, Mata da Usina União Indústria (PE); K.⁰ de Herbário de Criptógamos 501; Legatário: J. L. Hamburgo Alves, 2/11/1968; Determinador: Lauro Xavier Filho. PE — Recife — Horto de Dois Irmãos; N.^o do Herbário de Criptógamos 643; Determinador: Lauro Xavier Filho.

PE—Recife—Mata de Macaxeira; 30/10/69; N.º do Herbário de Criptógamos 549; Colector e Determinador Lauro Xavier Filho (Est. I, figs. 1 e 2).

Dictyonema sericeum Berk.

in: Journ. of Botan., vol. II, 1843, p. 639

Talo semicircular, preso ao substrato, composto de hifas regulares, himênio ventral, formado de camadas irregulares, composto de cistídia e basídia, cada uma com um pequeno esterigma; esporos, cada um localizado na porção do esterigma, marrom, sem septos, esféricos ou oblongos de 9-10 X 6-8 μ de diâm. Alga simbiote *Scytonema* sp. Teste de coloração I(—), C(—), K(—), KC(—); Teste microquímico negativo; PE—Recife—Município de Escada, Mata União Indústria; N.º do Herbario de Criptógamos 500; Legatário: J. L. Hamburgo Alves, em 2/11/1968; Determinador: Lauro Xavier Filho. PE—Recife—Dois Irmãos; N.º do Herbário de Criptógamos: 698; Legatário: Lauro Xavier Filho; Determinador: A. Vezda (Est. II, figs. 3, 4, 5).

Herpothallon sanguineum (Sw.) Tobler

in: Bryologist 1968. 71: 120-121

Talo crustáceo, superficial, preso ao substrato por hifas em forma de rizinas, coloração inicial esbranquiçada, passando na maturidade para o vermelho sangue. Alga simbiote: *Trentepohlia* sp. Teste de coloração I(+), C(+), K(+), KC(+); Teste microquímico negativo. PE—Recife—Dois Irmãos; N.º do Herbário de Criptógamos: 547; Legatário e Determinador Lauro Xavier Filho, em 23/4/1966.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à «Academiae Scientiarum — Institutum Botanicum — Czechoslovakia», na pessoa do eminente liquenologista Prof. Dr. A. VEZDA, pela confirmação do material ora estudado, assim como ao Mestre Dr. GERALDO

MARIZ, MMDD Chefe do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco, pelo estímulo demonstrado na execução deste trabalho. Ao colega Dr. JOSÉ LUIZ DE H. ALVES, os nossos sinceros agradecimentos pela doação do espécime coletado como também pelas sugestões aqui feitas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRODO, I. M.
1968 *HerpothamMon sanguineum* (Sw.) Tobl, and some associated lichens from southern Delaware. *Bryologist* 71: 120-121.
- RIZZINI, C. T.
1956 Flora organensis. Lichenes. *Revista Brasil. Biol.* 16: 387-402.
- VAINIO, E. A.
1890 Etude sur la classification naturelle et la morphologie des lichens du Brésil. Parts II. *Act. Soc. Faun. Fl. Fenn.* 7: 256.
- XAVIER FILHO, L.
1971 Coloração e sua aplicação na Quimiotaxonomia dos liquens. Textos didáticos, série D, 1, n.º 1.
- XAVIER FILHO, L.
1973 A Quimiotaxonomia dos Liquens. Textos Didáticos, série D, 2, n.º 1.
- XAVIER, FILHO, L. & KUOKAWA, S.
1971 A note on Basidiolichens found in Pernambuco — Brazil. *Estudos e Pesquisas*, série B, 2, n.º 1.

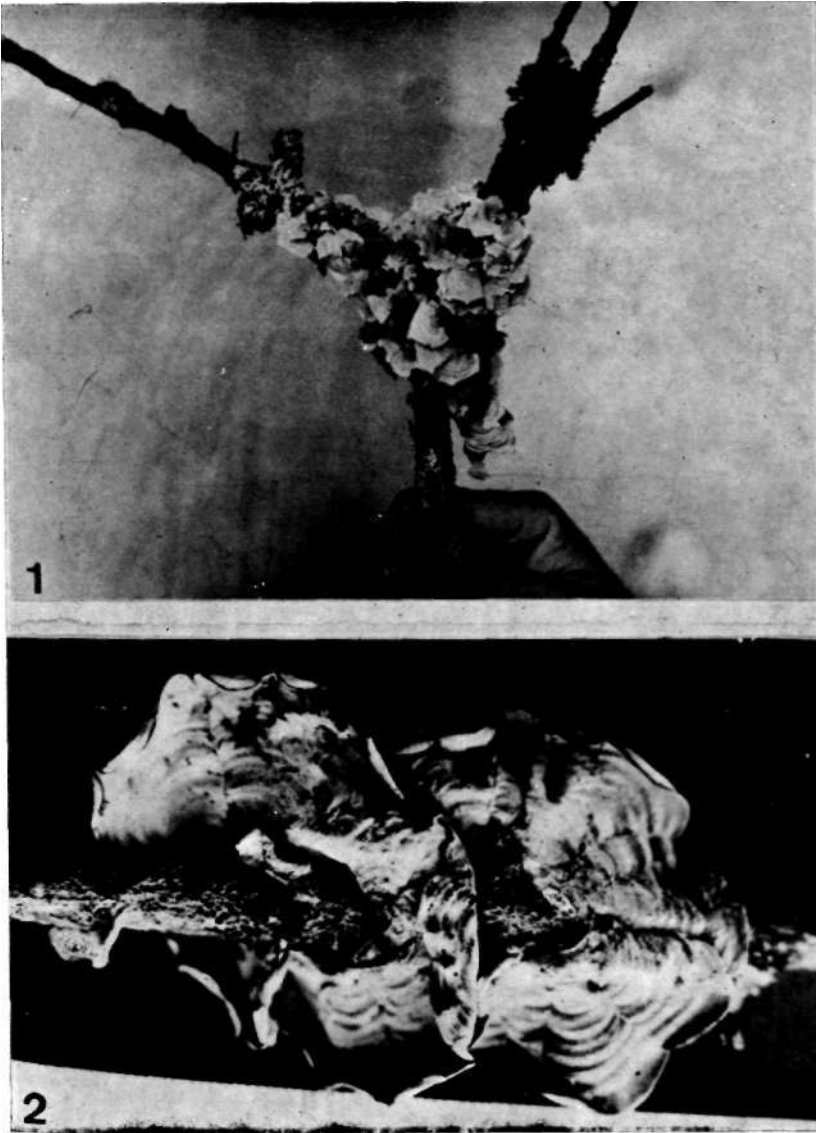


Fig. 1. — *Cora pavonia* E. Fries, formando uma colónia.

Fig. 2. — *Cora pavonia* E. Fries, mostrando a concentricidade do talo.



3



4



5

ESTAMPA II

- Fig. 3. — *Dictyonema sericeum* Berk.; uma pequena amostra fixada ao substrato por hifas tipo rizinas.
- Fig. 4. — *Dictyonema sericeum* Berk.; pequena colônia mostrando hifas frouxas e bordos brancos bem definidos.
- Fig. 5.—*Dictyonema sericeum* Berk.; corte anatômico onde se observam nitidamente as células do ficobionte *Scytonema* (X 600).

OBSERVACIONES MORFOLÓGICAS SOBRE *CORELLA*

por

L. XAVIER FILHO y C. VICENTE

Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad Complutense,
Madrid-3, España.

RESUMEN

Se describen características morfológicas de dos especies del género *Corella*. *C. brasiliensis* muestra en la región subcortical grupos de hifas paralelas en celdillas elipsoidales circundadas por levantamientos formados por la aposición de los extremos de las hifas. Se observan pelos aéreos y numerosos poros netos. *C. zahlbruckneri* muestra una estructura superficial netamente reticular, formando las hifas en sus repliegues falsos poros, completamente distintos a los observados en la otra especie.

INTRODUCCIÓN

LOS Basidiolíquenes constituyen el grupo que cuenta con menor número de familias y géneros entre los Líquenes, existiendo predominantemente en la América tropical.

El género *Corella* fue creado por VAINIO (1890) y descrito en su obra sobre Líquenes brasilenos basándose en ejemplares recogidos en el estado brasileo de Minas Gerais, en el municipio de Carassa, a 1300 m de altitud. La segunda especie, *Corella zahlbruckneri*, fue creada con posterioridad por SCHIFFER y dedicada al liquenólogo ZAHLBRUCKNER (ZAHLBRUCKNER, 1909). La descripción de *C. zahlbruckneri* se hizo sobre ejemplares recogidos en la isla de Java, aunque más tarde fue encontrada en Brasil. Los substratos sobre los que crecen ambas especies son variados. *C. brasiliensis*

crece sobre suelos, encontrándose también individuos caulícolas. El primer substrato es también compartido por *C. zahlbruckneri*, aunque son comunes los individuos rupícolas.

Corella, es un género desprovisto de sustancias líquénicas, como ha sido descrito por FOLLMAN (1972) y XAVIER FILHO (1978).

MATERIAL Y MÉTODOS

C. brasiliensis fue recolectada en un bosque ecuatorial en el estado de Amazonas y *C. zahlbruckneri* en un bosque ecuatorial de São Paulo. Los especímenes fueron fijados durante 30 minutos en tetróxido de osmio al 1 % en tampón fosfato 0,1M (AHMADJIAN et al., 1978) y entonces rápidamente deshidratados y secados. Las muestras fueron recubiertas con carbón y posteriormente con una cubierta de 150 Å de espesor de oro-paladio. Posteriormente fueron examinadas a 10 kv en un microscopio electrónico de barrido JEOL.

RESULTADOS

La figura 1 (Lám. I) muestra un corte superficial del cortex de *C. brasiliensis* donde se observa que grupos de hifas se encuentran circunscritas en zonas perfectamente delimitadas por líneas en relieve que semejan costillas. Vistas con mayor detalle (Lám. I, fig. 3) estas costillas aparecen formadas por la confluencia de hifas que presentan una orientación paralela, de tal manera que su aposición da como resultado una zona mucho más patente, ligeramente elevada, que dibuja zonas elipsoidales. Esta estructura ordenada se pierde parcialmente en la superficie del cortex, en la que las hifas muestran una distribución más desordenada (Lám. I, fig. 2), de la que pueden emerger pelos aéreos formados por hifas trenzadas. En esta superficie se observan gran número de poros, perfectamente delimitados por un reborde, por lo que podrían asimilarse por su aspecto a pseudocifelos. En algunos casos estos poros se presentan

levantados al encontrar-se en el extremo de formaciones globosas (Lám. II, fig. 4).

La superficie superior del cortex de *C. zahlbruckneri* es muy semejante, formada por hifas con una marcada distribución reticular (Lám. II, fig. 5, 6 y 7), formando complicados repliegues, en algunas zonas elevados en gruesas costillas (Lám. II, fig. 5) aunque en esta especie no forman agrupaciones geométricas. La reticulación puede en algunos casos aislar zonas que muestran una marcada depresión, lo que puede constituir un poro (Lám. II, fig. 6), aunque con una morfología más indeterminada que los descritos para *C. brasiliensis* y, en todos los casos, en mucho menor número que los encontrados en esta especie.

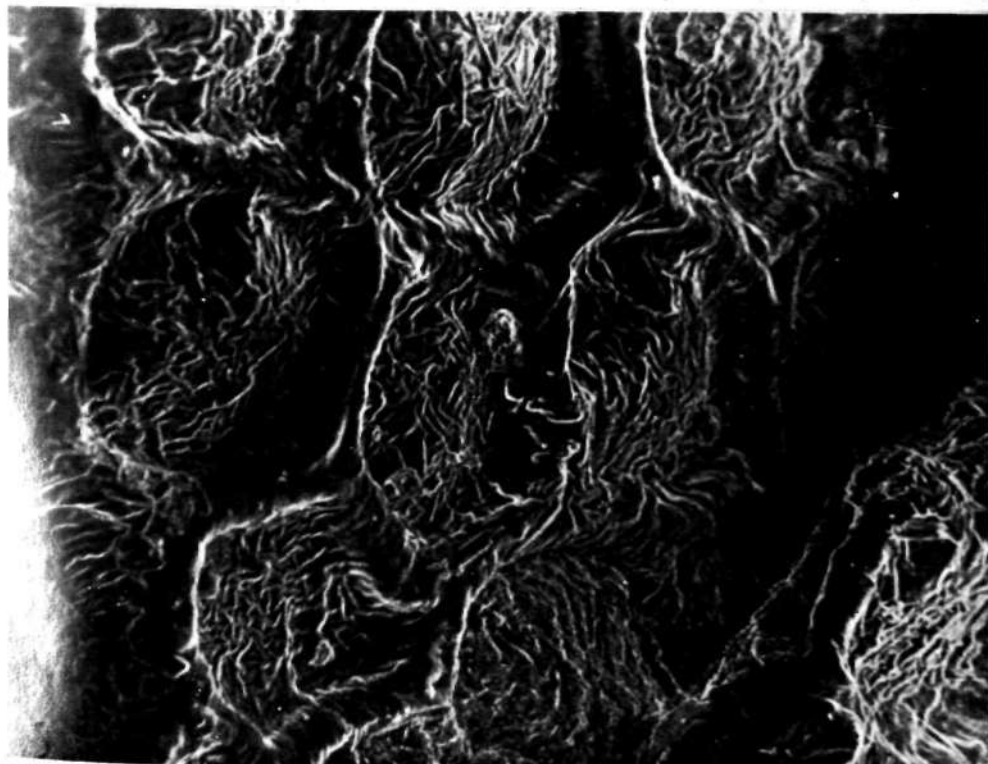
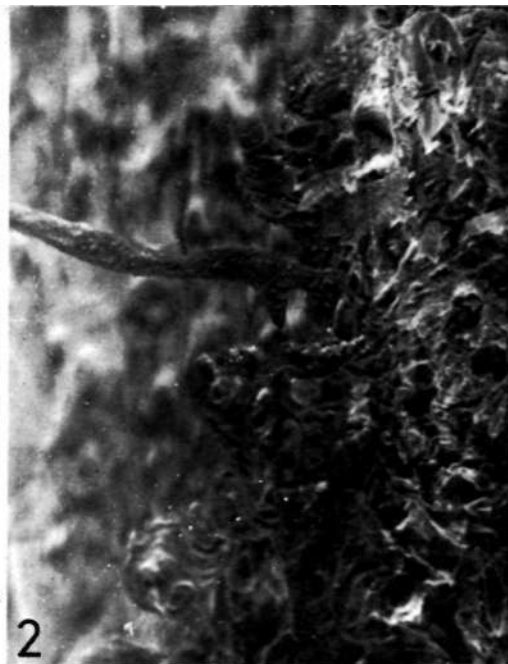
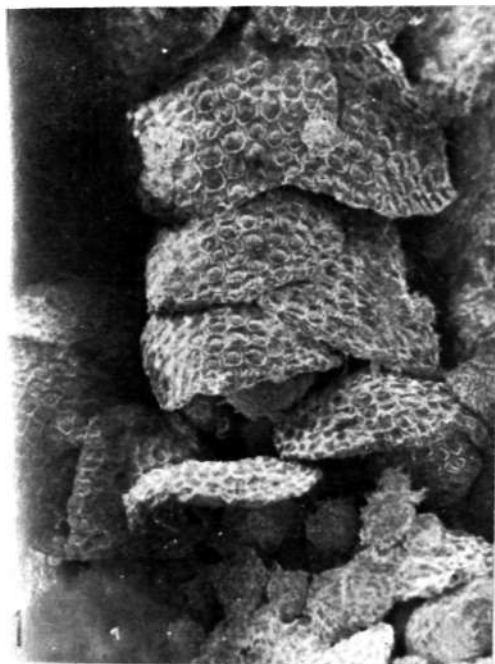
BIBLIOGRAFÍA

- AHMADJIAN, V., JACOBS, J. B. & RUSSELL, L. A.
1978 Scanning electron microscope study of early lichen synthesis. *Science* 200: 1062-1064.
- FOLLMAN, G.
1972 Zur Vergleichenden Phytochemie der Basidiolichenen. *Willdenowia* 6: 427-430.
- VAINIO, E. A.
1890 *Étude sur la classification naturelle et la morphologie des lichens du Brésil*. Helsingfors, 256 p.
- ZAHLBRUCKNER, A.
1909 Lichenes. In SCHIFFNER, E.: Bot. Exped. Kais. Akad. Wiss., 1901. *Kais. Acad. Wiss. Wien* 83: 1-125.
- XAVIER FILHO, L.
1978 Ocorrência de Basidioliquens em Pernambuco (Brasil). *Rev. Port. Brasil. Biología* (en prensa).

LÁMINAS

LAMINA I

- Fig. 1. — Zona cortical de *C. brasiliensis*, mostrando la ordección en celdillas de las hifas (X 300).
- Fig. 2. — Superficie superior de *C. brasiliensis*, mostrando un pelo aereo en el que se puede observar su estructura de hifas trenzadas (X 500).
- Fig. 3. — Detalle de la figura 1, mostrando la estructura de las celdillas, formadas por hifas mas o menos paralelas y circundadas por costillas levantadas originadas por la aposición de los extremos de las hifas (X 3000).



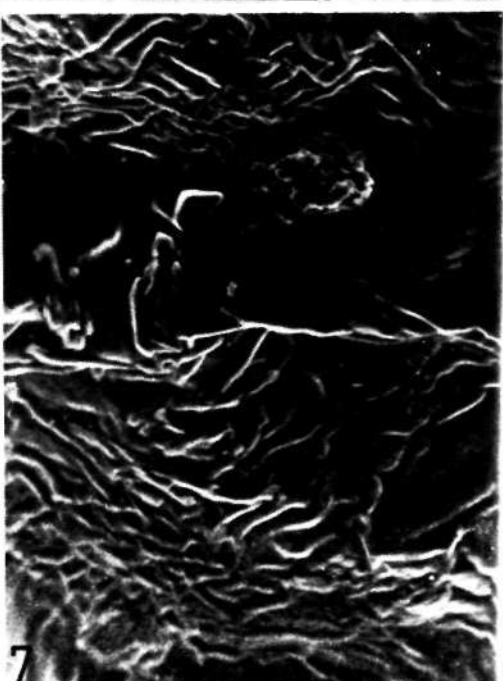
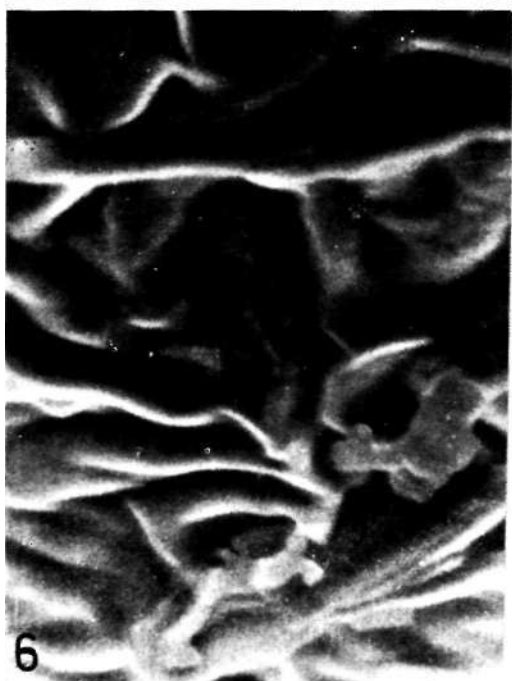
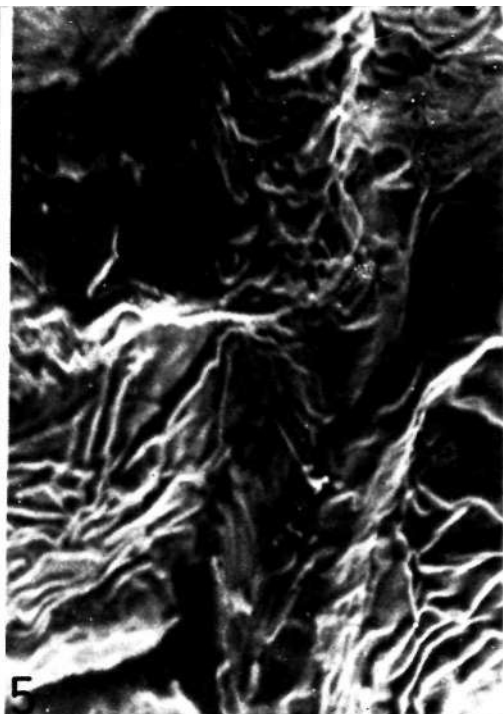
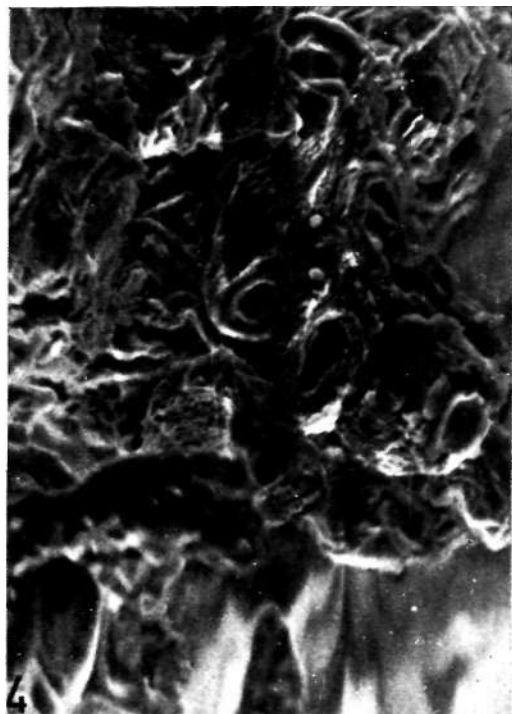


LÁMINA II

- Fig. 4. — Poros de la superficie cortical superior de *C. brasiliensis* (X 1000).
- Fig. 5. — Superficie cortical superior de *G. zahlbruckneri*, mostrando costillas en relieve (X 1000).
- Fig. 6. — Falso poro en la superficie cortical de *C. zahlbruckneri* formado por un repliegue de las hifas en ordenamiento reticular (X 2000).
- Fig. 7. — Ordenamiento reticular de las hifas en la superficie cortical superior de *C. zahlbruckneri* (X 500).

NUMEROS CROMOSSOMICOS PARA A FLORA PORTUGUESA. 16-37

por

MARGARIDA QUEIRÓS *

Instituto Botânico da Universidade de Coimbra

16. *Chenopodium opulifolium* Schrader ex Koch & Ziz

Número cromossómico: $2n = 54$.

Material: Estremadura, Parque de Monsanto. N.^o 2910
(coi). 4.9.1963. Det. M. Queirós.

Observações: O número cromossómico encontrado está de acordo com as nossas observações anteriores (QUEIRÓS, 1975) referentes a plantas portuguesas, embora de outras localidades.

BIBLIOGRAFIA:

QUEIRÓS, M. 1975 — Contribuição para o conhecimento citotaxonomio das *Spermatophyta* de Portugal. X. *Chenopodiaceae*. *Ból. Soc. Brot.*, sér. 2, 49: 121-142.

17. *Atriplex hastata* L.

Número cromossómico: $2n = 18$.

Material: Douro Litoral, Matosinhos, Leça. N.^o 5219
(coi). 4.10.1971. Det. M. Queirós.

* Centro de Fito-sistemática e Fito-ecologia da F. C. T. U. C. (Ec C₂) do Instituto Nacional de Investigação Científica (I. N. I. C).

Observações: Confirmamos as nossas contagens anteriores (QUEIRÓS, 1975, op. cit.) em indivíduos colhidos em outra localidade.

18. *Rorippa sylvestris* (L.) Besser subsp. *sylvestris*

Número cromossómico: $2n = 32$.

Material: Beira Baixa, Vila Velha de Ródão. N.º 5513 (coi). 10.8.1972. Det. M. Queirós.

Observações: Em 1973, registámos $2n = 32$ para indivíduos do nordeste do País (Pinhão). Confirmamos este número para a região centro-este de Portugal.

BIBLIOGRAFIA:

QUEIRÓS, M. 1973 — Contribuição para o conhecimento citotaxonomíco das *Spermatophyta* de Portugal. IX. *Cruciferae. bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 47: 315-335.

19. *Lobularia maritima* (L.) Desv.

Número cromossómico: $2n = 24$.

Material: Estremadura, Guincho. N.º 4671 (coi). 10.8.1972. Det. M. Queirós; Estremadura, Serra de Monsanto. N.º 2450 (coi). 27.7.1969. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos o resultado mencionado em 1973 (op. cit.) em plantas de outras localidades do País.

20. *Lepidium latifolium* L.

Número cromossómico: $2n = 48$ (Est. I, fig. 1).

Material: Beira Litoral, Montemor-o-Velho. N.º 718 (coi). 17.6.1968. Det. M. Queirós. Conf. J. Paiva.

Observações: Referimos para esta espécie (QUEIRÓS, 1973, op. cit.) $2n=24$, de acordo com vários autores. Assinalamos agora indivíduos com $2n = 48$. Pensamos que este número é referido aqui pela primeira vez. Tomando em consideração o número gamético $\eta = 4$ de uma subespécie de *Lepidium hirtum*

(QUÉZEL, 1957) e as observações de FAVARGER (1961) sobre este assunto, podemos concluir que o número $2n = 48$ corresponde a indivíduos dodecaplóides.

BIBLIOGRAFIA:

- QUÉZEL, P. 1957 — Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du nord. Thèse. Fac. Sc. Montpellier 134: 1-463.
FAVARGER, C. 1961 — Sur l'emploi des nombres de chromosomes en géographie botanique historique. *Ber. Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochschule Stiftung Rubel*, 32: 119-146.

21. *Brassica barrelieri* (L.) Janka subsp. *barrelieri*

Número cromossómico: $2n = 20$ (Est. I, fig. 2).

Material: Alto Alentejo, entre Gáfete e Alpalhão. N.^o 5747 (coi). 4.6.1972. Det. M. Queirós; Beira Baixa, próx. de Caria. N.^o 6871 (coi). 20.7.1973. Det. M. Queirós.

Observações: Em 1973 (op. cit.), determinámos para a subsp. *oxyrrhina* $2n = 18$. Pensamos que o número somático da subsp. *barrelieri* é aqui referido pela primeira vez.

22. *Sinapis alba* L. subsp. **alba**

Número cromossómico: $2n = 24$ (Est. I, fig. 3).

Material: Trás-os-Montes e Alto Douro, Pinhão, Alijó. N.^o 7162 (coi). 9.5.1973. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos os resultados que registámos em 1973 (op. cit.) em indivíduos de outras localidades. Achámos conveniente a publicação da fig. 3 por nela se mostrarem 2 cromossomas satelitíferos não observados então.

23. **Umbilicus** *rupestris* (Salisb.) Dandy [= *U. pendulinus* DC, *Cotyledon pendulino*, (DC.) Batt.]

Número cromossómico: $2n = 48$ (Est. I, fig. 4).

Material: Douro Litoral, Vila Nova de Gaia, Cais do Cavaco. N.º 1029 (coi). 24.6.1968. Det. M. Queirós; Beira Litoral, Lousã, Senhora da Piedade. N.º 897 (coi). 27.5.1968. Det. M. Queirós; Estremadura, Amora. N.º 4176 (coi). 15.5.1972. Det. M. Queirós.

Observações: O número cromossómico determinado concorda com as contagens de Uhl (1948).

BIBLIOGRAFIA:

UHL, C. H. 1948 Cytotaxonomie studies in the subfamilies *Crasuloideae*, *Kalanchoideae*, and *Cotyledonoideae* of the *Crasulaceae*. *Amer. Journ. Bot.* 35: 695-706.

24. ***Sedum forsteranum* Sm.** (*S. elegans* Lej., *S. pruinaatum* auct., non Link ex Brot.)

Número cromossómico: $2n = 72$ (Est. I, fig. 5).

Material: Minho, Gerês. N.º 3543 (coi). 17.6.1971. Det. M. Queirós; Beira Litoral, Coimbra, Corrente. N.º 3366 (coi). 23.7.1971. Det. M. Queirós.

Observações: HART (1972 α , *b*) refere para este taxon indivíduos com $2n = 48$ e $2n = 96$. Todos os indivíduos que observámos têm $2n = 72$, sendo provavelmente dodecaplóides de base 6.

BIBLIOGRAFIA:

HART, H.'t. 1972a—Chromosome numbers in the series *Rupestris* Berger of the genus *Sedum* L. *Acta Bot. Neerl.* 21: 428-435.
 ———1972b — Over het voorkomen van *Sedum forsterianum* Smith in Nederland. *Gorteria* 6, 4: 67-72.

25. ***Sedum album* L.**

Número cromossómico: $2n = 68$ (Est. I, fig. 6).

Material: Beira Litoral, estrada de Penacova. N.º 859 (coi). 19.8.1967. Det. M. Queirós.

Observações: FERNANDES & QUEIRÓS (1971), estudando indivíduos de Caldas de Monchique (Algarve), citaram para esta espécie $2n = 34$. As plantas agora estudadas da região centro-oeste são tetraplóides, o que está de acordo com as contagens ($2n = 68, 102, 136$) feitas por UHL (in LOVE & LOVE, 1961).

BIBLIOGRAFIA:

UHL, C. H. (in LOVE & LOVE, 1961).

LOVE, A. & LOVE, D. 1961 — Chromosome numbers of central and northwest European plant species. *Op. Bot.* (Lund) 5: 1-581.

FERNANDES, A. & QUEIRÓS, M. 1971 — Sur la caryologie de quelques plantes récoltées pendant la même Réunion de Botanique Péninsulaire. *Mem. Soc. Brot.* 21: 343-385.

26. *Euphorbia pubescens* Vahl

Número cromossómico: $2n = 14$.

Material: Estremadura, Praia das Maças. N.º 6485 (coi). 4.10.1972. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos as contagens efectuadas anteriormente (QUEIRÓS, 1975) em indivíduos de outras localidades.

BIBLIOGRAFIA:

QUEIRÓS, M. 1975 — Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das *Spermatophyta* de Portugal. XI. *Euphorbiaceae*. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 49: 143-161.

27. *Euphorbia charadas* L.

Número cromossómico: $2n = 20$.

Material: Estremadura, Rio de Mouro. N.º 4729 (coi). 8.3.1973. Det. M. Queirós.

Observações: Não há divergências relativamente às nossas observações anteriores (QUEIRÓS, 1975, op. cit.) em indivíduos de outras localidades.

28. *Daucus crinitus* Desf.

Número cromossómico : $2n = 22$ (Est. I, fig. 7).

Material: Estremadura, Serra de Monsanto. N.^o 4280 (coi). 20.7.1973. Det. M. Queirós; Estremadura, Cascais, Quinta do Pisão. N.^o 5115 (cOi). 26.6.1973. Det. M. Queirós.

Observações: Em 1972, registámos $2n = 18$ para esta espécie, não podendo então explicar a divergência encontrada relativamente ao número $2n = 22$ determinado por GARDÉ & GARDÉ em 1949.

Examinando diversos indivíduos das duas localidades acima citadas, encontrámos $2n = 22$, o que nos leva a pensar que esta espécie apresenta os dois números somáticos, fenómeno que aliás não é único nesta família. No entanto, a interpretação destes resultados só poderá ser feita depois de um inventário cariológico efectuado em plantas espontâneas recolhidas em mais localidades. Uma tal empresa, que exigiria várias deslocações a efectuar durante um certo número de anos, não está presentemente ao nosso alcance.

BIBLIOGRAFIA:

- GARDÉ, A. & GARDÉ, N. M. 1949 — Contribuição para o estudo cariológico da família *Umbelliferae*. I. *Agrom. Lusit.* 11: 91-140.
- QUEIRÓS, M. 1972 — Contribuição ao conhecimento citotaxonomico das *Spermatophyta* de Portugal. VII. *Umbelliferae*. *An. Soc. Brot.* 38: 293-314.

29. *Crucianella angustifolia* L.

Número cromossómico: $2n = 22$ (Est. I, fig. 8).

Material: Beira Litoral, Portela do Gato. N.^o 1671 (COI). 10.7.1968. Det. M. Queirós.

Observações: HOMEYER (1932) determinou para esta espécie $2n=44$. FAGERLIND (1934), PouCQUES (1948)

e ANCEV (in LOVE, 1974) contaram $2n = 22$. As nossas observações estão de acordo com as destes últimos autores. Todavia, POUQUES (1949) refere $2n=44$ no texto do seu artigo (pág. 20). No entanto, na explicação das estampas (pág. 184), vemos $2n = 22$ que supomos ser lapso, uma vez que na figura respectiva (Est. I, fig. 22) contamos, de facto, 44 cromossomas somáticos.

BIBLIOGRAFIA:

- HOMEYER, H. 1932 — Zur Zytologie der Rubiaceen. (Vorl. Mitt.). *Planta* 18: 640.
- FAGERLIND, F. 1934 — Beiträge zur Kenntnis der Zytologie der Rubiaceen. *Hereditas* 19: 223-232.
- POUCQUES, M. L. DE 1948 — Relations entre caryologie et systématique chez les *Rubiales*. *Bull. Soc. Sci. Nancy*, N. S. 7, 2: 33-39.
- 1949 — Recherches caryologiques sur les *Rubiales*. *Rev. Gén. Bot.* 56, 659: 5-27; 660: 74-96; 661: 97-138; 662: 172-188.
- ANCEV, M. E. (in LOVE, 1974).
- LOVE, A. 1974 — IOPB chromosome number reports **XLVI**. *Taxon* 23, 5-6: 801-812.

30. *Rubia peregrina* L. var. *peregrina*

Número cromossómico: $2n = 88$ (Est. I, fig. 9).

Material: Beira Litoral, Coimbra, Alto de Santa Clara. N.º 1680 (coi). R. C. 1.10.1967¹

Observações: FAGERLIND (1934, 1937) determinou $2n =$ c. 132. POUQUES (1948, 1949) contou $2n = 66$. DAHLGKEN & al. (1971) e NILSSON & LASSEN (1971) citam $2n = 44$. Em 1974, CARDONA refere para as vars. *peregrina* e *requienii* $2n = 66$ e para a var. *longifolia* $2n = 44$. LOVE & KJELLQVIST (1974) referem $2n = 88$. Confirmamos este último número. Em virtude de não se terem desenvolvido as plantas

¹ R. C. (= Registo de Colheita). A data indicada é a da colheita respectivas sementes feitas pelos colectores.

nascidas de sementes recolhidas na localidade acima citada, não nos foi possível conservar material em herbário.

BIBLIOGRAFIA:

- FAGERLIND, F. 1934 — Beiträge zur Kenntnis der Zytologie der Rubiaceen. *Hereditas* 19: 223-232.
- 1937 — Embryologische, zytologische und bestäubungsexperimentelle Studien in der Familie *Rubiaceae* nebst Bemerkungen über einige Polyploiditätsprobleme. *Acta Horti Berg.* 11: 195-470.
- FOUCQUES, M. L. DE 1948 — Relations entre caryologie et systématique chez les *Rubiales*. *Bull. Soc. Sci. Nancy*, N. S. 7, 2: 33-39.
- 1949 — Recherches caryologiques sur les *Rubiales*. *Rev. Gén. Bot.* 56, 659: 5-27; 660: 74-96; 661: 97-138; 662: 172-188.
- DAHLGREN, R., KÆLSSON, TH. & LASSEN, P. 1971 — Studies on the flora of the Balearic Islands. I. Chromosome numbers in Balearic Angiosperme. *Bot. Not.* 124, 2: 249-269.
- NILSSON, Q. & LASSEN, P. 1971 — Chromosome numbers of vascular plants from Austria, Mallorca and Yugoslavia. *Bot. Not.* 124, 2: 270-276.
- CARDONA, M. A. 1974 — Estudio citotaxonomico de algunas especies de las islas Medes, Baleares, Córcega e Cerdena. *Lagascalia* 4, 2: 213-220.
- LOVE, A. & KJELLQVIST, E. 1974 — Cytotaxonomy of Spanish plants, IV. Dicotyledons: *Caesalpiniaceae-Asteraceae*. *Lagascalia* 4, 2: 153-211.

31. *Caïstegia sepium* (L.) R. Br.

Número cromossómico: $2n = 22$ (Est. I, fig. 10).

Material: Ribatejo, Vila Franca de Xira, Montalvo. N.^o 3682 (coi). R. C. 5.11.1969.

Observações: Pelo facto de as plantas nascidas de sementes recolhidas em Montalvo não se terem desenvolvido, não pudemos conservar o material em herbario. Os resultados obtidos das nossas observações cariológicas ($2n = 22$) estão de acordo com os de KANO (1929), TISCHLER (1934), ROHWEDER (1938), LEWIS (1966), GADELLA & KLIPHUIS (1967),

JONES (1968), LAANE (1969), HOLUB & al. (1970), LEPPER (1970), MURIN & VACHOVÁ (in MÁJOVSKY & al., 1970), WCISLO (in SKALINSKA & al., 1971), BRUMMITT (1973), FRITSCH (in LOVE, 1973) e STACE (1973). PERSY (1935, 1936), WOLCOTT (1937), FELFÖLDY (1947) referem $2n = 24$ e DOLCHER & PIGNATTI (1960) $2n = 22, 24$. O número 24 talvez se deva à existência de cromossomas supranumerários.

BIBLIOGRAFIA:

- KANO, T. 1929 — Etudes cytologiques sur les *Convolvulacées*. *Proc. Crop Sci. Soc. Japan* 4: 15-21.
- TISCHLER, G. 1934 — Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengergebiete. *Bot. Jahrb.* 67: 1-36.
- PEESY, J. 1935 — Observations sur le comportement du nucléole dans la caryocinèse somatique de *Calystegia sepium* R. Br. (*Convolvulus sepium* L.). *BULL. Soc. Roy. Bot. Belg.* 67, 2: 193-195.
- 1936 — Nouvelles observations sur le comportement du nucléole dans la caryocinèse somatique de *Calystegia sepium* R. Br. (*Convolvulus sepium* L.) et sur sa néoformation. *BULL. Soc. Roy. Bot. Belg.* 68, 2: 222-233.
- WOLCOTT, G. B. 1937 — Chromosome numbers in the *Convolvulaceae*. *Am. Nat.* 71: 190-192.
- ROHWEDER, H. 1938 — Versuch zur Erfassung der mengenmäßigen Bedeckung des Darss und Zingst mit polyploiden Pflanzen. Ein Beitrag zur Bedeutung der Polyploidie bei der Eroberung neuer Lebensräume. *Planta* 27: 500-549.
- FELFÖLDY, L. 1947 — Chromosome numbers of certain Hungarian plants. *Arch. Biol. Hung.* II. 17: 101-103.
- DOLCHER, T. & PIGNATTI, S. 1960 — Note cariologica su piante mediterranee (*Biscutella*, *Convolvulus*, *Reichardia*). *Nuov. giorn. Bot. Ital.* 67: 176-184.
- LEWIS, W. H. 1966 — Chromosome numbers of Phanerogams. I. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 53: 100-103.
- GADELLA, TH. W. J. & KLIPHUIS, E. 1967 — Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. III. *Proc. Roy. Neth. Acad. Sci. ser. C*, 70, 1: 7-20.
- JONES, A. 1968 — Chromosome numbers in *Ipomoea* and related genera. *J. Heredity* 59: 99-102.

- LAANE, M. M. 1969 — Meiosis and structural hybridity in some Norwegian plant species. *Blyttia* 27: 141-173.
- HOLUB, J., MESIČEK, J. & JAVŮRKOVÁ, V. 1970 — Annotated chromosome counts of Czechoslovak plants (1-15). (Materials for Flora CSSR-1). *Folia Geob. Phytotax.* (Czech.) 5: 339-368.
- LEPPEE, L. 1970 — Beiträge zur Chromosomenzahlen-Dokumentation. *Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Math.-Naturwiss. Reihe* 19: 369-376.
- MURÍN, A. & VÁCHOVÁ, M. (in MÁJOVSKY & al. 1970).
- MÁJOVSKY, J. & al 1970 — Index of chromosome numbers of Slovakian flora (Part. 1). *Acta F. R. N. Univ. Comen. Bot.* 16: 1-26.
- WCISLO (in SKALINSKA & al. 1971).
- SKALINSKA, M., JANKUN, A., WCISIO, H. & al. 1971 — Studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Eighth contribution. *Acta Biol. Cracov., ser. Bot.*, 14, 1: 55-102.
- BRUMMITT, R. K. 1973 — *Calystegia* — Some British chromosome counts. *Watsonia* 9: 369-370.
- FRITSCH, R. M. (in LOVE 1973).
- LOVE, A. 1973 — IOPB chromosome number reports XLI. *Taxon* 22, 4: 459-464.
- STACE, C. A. 1973 — Chromosome numbers in the British species of *Calystegia* and *Convolvulus*. *Watsonia* 9: 363-367.

32. *Convolvulus meonanthus* Hoffmanns. & Link

Número cromossómico: $2n = 26$ (Est. II, fig. 1).

Material: Beira Litoral, Souselas. N.^o 853 (coi). 5.7.1967.
Det. M. Queirós.

Observações: SA'AD (1967) refere $2n = 26$. LOVE & KJELLQVIST (1974) citam $2n = 24$. As nossas contagens estão de acordo com as do primeiro autor.

BIBLIOGRAFIA:

- SA'AD, F. 1967 — The *Convolvulus* species of the Canary Isles, the Mediterranean region and the Near and Middle East. Thesis. Utrecht.
- LOVE, A. & KJELLQVIST, E. 1974 — Cytotaxonomy of Spanish plants. IV. Dicotyledons: *Caesalpinaceae-Asteraceae*. *Lagascalia* i, 2: 153-211.

33. *Dittrichia viscosa* (L.) W. Greuter subsp. *revoluta* (Hoffmanns. & Link) P. Silva & Tutin (= *Inula revoluta* Hoffmanns. & Link)

Número cromossómico: $2n = 18$ (Est. II, fig. 6).

Material: Algarve, Cabo de São Vicente. N.^o 4464 (coi). 4.10.1971. Det. M. Queirós e Conf. J. Paiva.

Observações: Não encontramos referências cariológicas em relação a esta subespécie. Parece-nos, pois, que $2n = 18$ é aqui referido pela primeira vez. Não encontramos divergências em relação ao tipo (FERNANDES & QUEIRÓS, 1971).

FERNANDES, A. & QUEIRÓS, M. 1971 — Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. II. *Compositae*. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 45: 5-121.

34. *Gladiolus italicus* Mill. (= *G. segetum* Ker-Gawl.)

Número cromossómico: $2n = 180$ (Est. II, fig. 2).

Material: Beira Litoral, Coimbra, Estação Velha. N.^o 3318. R. C. 29.7.1969.

Observações: Os índices bibliográficos indicam para esta espécie $2n = 120$, 150 e 170 . Assim, BAMPORD (1935), SUSNIK & LoVKA (in LOVE, 1973) referem $2n = 120$. BORGEM (1969) cita decaplóides com $2n=150$ e HAMILTON (1968) enumera $2n= 170 + 1-2$. Parece-nos que $2n = 180$ é referido pela primeira vez. Não conseservámos material em herbário, pelo facto de as plantas nascidas de sementes recolhidas na localidade citada não se terem desenvolvido.

BIBLIOGRAFIA:

- BAMPORD, R. 1935 — The chromosome number in *Gladiolus*. *J. Agric. Res.* 51: 945-950.

- HAMILTON, A. P. 1968 — Staining chromosomes of *Gladiolus* and related genera. *Gladiolus Annual* 1968: 27-31.
- BORGEN, L. 1969 — Chromosome numbers of vascular plants from the Canary Islands, with special reference to the occurrence of polyploidy. *Nytt. Mag. Bot.* 16, 2: 81-121.
- SuSNIK, F. & LOVKA, M. (in LOVE, 1973).
- LOVE, A. 1973 — IOPB Chromosome number reports. XLI. *Taxon* 22, 4: 459-464.

35. *Juncus bulbosus* L. (*J. supinus* Moench)

Número cromossómico: $2n = 40$ (Est. II, fig. 3).

Material: Beira Litoral, Figueiró do Campo. N.º 1509.
R. C. 2.5.1967.

Observações: As nossas contagens estão de acordo com as de WULFF (1938), TIMM (in MAUDE, 1939), LOVE & LOVE (1944, 1956), FERNANDES & al (1948), SNOGERUP (1960), BOLKHOVSKIKH & al. (1969), POGAN (in SKALINSKA & al., 1971).

Não nos foi possível conservar material em herbário de plantas nascidas de sementes recolhidas naquela localidade, pelo facto de as mesmas não se terem desenvolvido.

BIBLIOGRAFIA:

- WULFF, H. D. 1938 — Chromosomenstudien an der schleswig-holsteinischen Angiospermen-Flora. II. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 56: 247-254.
- TIMM (in MAUDE, 1939).
- MAUDE, P. F. 1939 The Merton catalogue. A list of the chromosome numerals of species of British flowering plants. *New Phytol.* 38, 1: 1-31.
- LOVE, A. & LOVE, D. 1944 — Cyto-taxonomical studies on boreal plants. II. Some notes on the chromosome numbers of *Juncaceae*. *Ark. Bot.* 31B, 1: 1-6.
- FERNANDES, A., GARCIA, J. & FERNANDES, R. 1948 — Herborizações nos domínios da Fundação da Casa de Bragança, I. Vendas Novas. *Mem. Soc. Brot.* 4: 1-89.
- LOVE, A. & LOVE, D. 1956 — Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Horti Gotob.* 20, 4: 65-291.

SNOGERUP, S. 1960 — Studies in the genus *Juncus*. II. Observation on *Juncus articulatus* L. X *bulbosus* L. *Bot. Not.* **118**: 246-256.

BOLKHOVSKIKH, Z., GEIF, V., MATVEJEVA, T. & ZAKHARYEVA, O. 1969 — Chromosome numbers of flowering plants. Leningrad.

POGAN, E. (in SKALINSKA & al., 1971).

SKALINSKA, M., JANKUN, A., WCISLO, M. & al. 1971 — Studies in chromosome numbers of Polish Angiosperme. Eighth contribution. *Acta Biol. Cracov.*, ser. Bot. 14, 1: 55-102.

36. *Agrostis castellana* Boiss. & Reut.

Número cromossômico: $2n = 28, 28 + 2B$ (Est. II, figs. 4-5).

Material: Estremadura, Coina. N.º 4306 (coi). 15.7.1971.
Det. M. Queirós.

Observações: Em 1969, FERNANDES & QUEIRÓS referem a existência de indivíduos hexaplóides ($2n = 42$) nos locais de Assureira de Baixo e Casal da Misarela. Em 1973, QUEIRÓS confirmou estes dados para populações de Chaves e Gondomar, citando igualmente indivíduos de Cascais com $2n = 28 + 2$. Os exemplares agora examinados de Coina apresentam $2n = 28$ e $28 + 2$. Foi-nos possível observar os dois cromossomas heterocromáticos, não identificados em 1973, os quais permanecem compactos na interfase.

BIBLIOGRAFIA:

FERNANDES, A. & QUEIRÓS, M. 1969 — Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. I. *Gramineae*. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 43: 20-140.

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

37. *Agrostis truncatula* Parl.

Numero cromossômico: $2n = 14, 14 + 1$.

Material: Beira Alta, Vendas de Galizes. N.º 6819 (coi). 20.7.1973. Det. M. Queirós.

Observações: Confirmamos os resultados das observações anteriores de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) e QUEIRÓS (1974), agora numa população de outra localidade. Encontrámos igualmente indivíduos portadores de um cromossoma supranumerário heterocromático.

BIBLIOGRAFIA:

- QUEIRÓS, M. 1974 — Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das *Spermatophyta* de Portugal. I. *Gramineae*, Supl. 2. *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 48: 81-98.

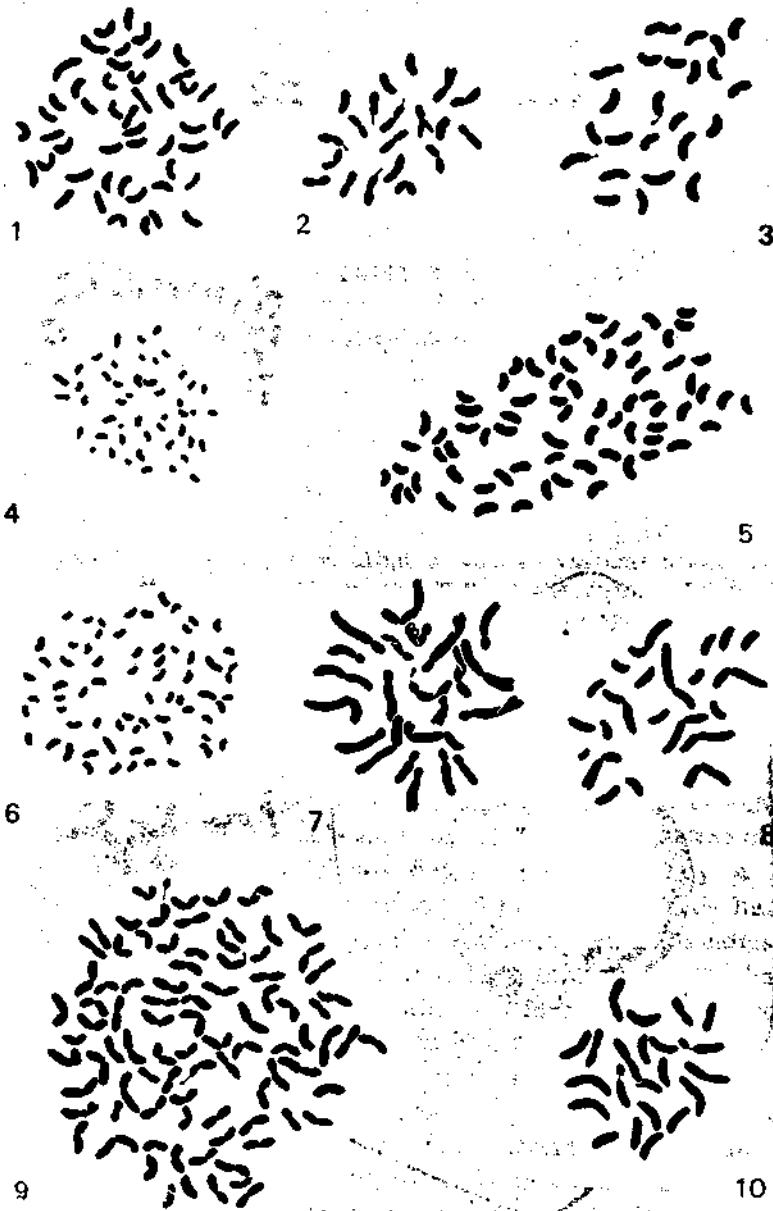


Fig. 1, *Lepidium latifolium* L. ($2n = 48$). Fig. 2, *Brassica barrelieri* (L.) Janka subsp. *barrelieri* ($2n = 20$). Fig. 3, *Sinapis alba* L. subsp. *alba* ($2n = 24$). Fig. 4, *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy ($2n = 48$). Fig. 5, *Sedum forsteranum* Sm. ($2n = 72$). Fig. 6, *Sedum album* L. ($2n = 68$). Fig. 7, *Daucus crinitus* Desf. ($2n = 22$). Fig. 8, *Crucianella angustifolia* L. ($2n = 22$). Fig. 9, *Rubia peregrina* L. var. *peregrina* ($2n = 88$). Fig. 10, *Catystegia sepium* (L.) R. Br. ($2n = 22$). X 3000.

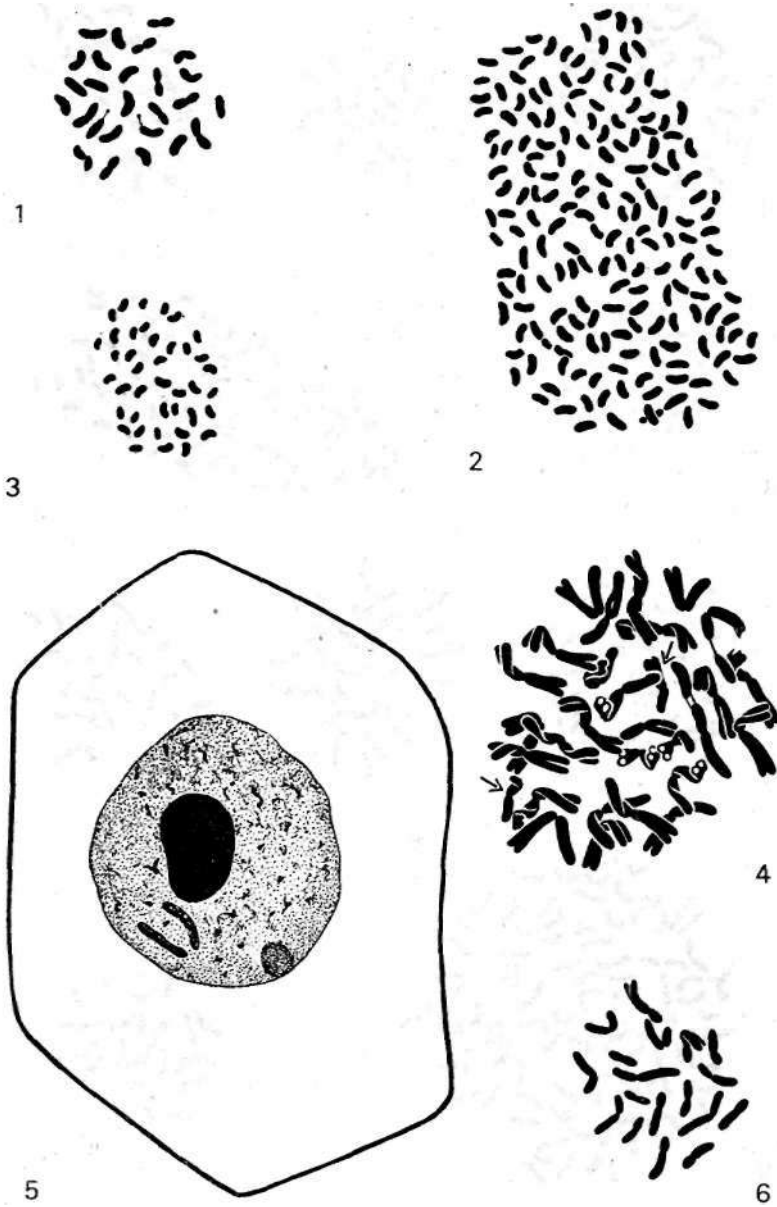


Fig. 1, *Convolvulus meoanthus* Hoffmanns. & Link ($2n = 26$). Fig. 2, *Gladiolus italicus* Mill. ($2n = 180$). Fig. 3, *Juncus bulbosus* L. ($2h = 40$). Fig. 4, *Agrostis castellana* Boiss. & Reut. ($2n = 28 + 2$). Fig. 5, *Idem*, núcleo interfásico (explicação no texto). Fig. 6, *Dittrichia viscosa* (L.) W. Greuter subsp. *revoluta* (Hoffmanns. & Link) P, Silva & Tutin ($2n = 18$).

APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA CÁNTABROASTUR, XII

por

H. LAÍNZ, S. J.
Universidad Laboral, Gijón
y colaboradores

ABSTRACT

Notes of varied types on about a hundred vascular plants most of them present or indicated in the NW of the Iberian Peninsula. Novitates are *Ranunculus acer* L. ssp. *despectus* subsp. nov.; *Thlaspi caerulescens* J. & K. Presl ssp. *Merinoi* (Lainz) comb. nov., ssp. *silvestre* (Jord.) comb. nov. and ssp. *occitanicum* (Jord.) comb. nov.; *Plantago atrata* Hoppe ssp. *discolor* (Gdgr.) trans. nov., and *Serratula tinctoria* subsp. *Seoanei* (Wk.) stat. nov.

AL invitárenos de forma oficial a colaborar en este volumen de homenaje al Prof. Dr. ABÍLIO FERNANDES, el vivo deseo de hacerlo nos decide a brindar hoy a la comisión promotora las páginas que siguen, pendientes hace algún tiempo de complementos deseabilísimos que supondrían las habituales actividades en herbarios y bibliotecas. No han sido éstas posibles en los dos años últimos. Incluso hemos de agradecer aquí a dona ROSETTE FERNANDES que nos haya tranquilizado, tras cuidadosa lectura del original, sobre la suficiente documentación del mismo en punto a bibliografía; y que haya tomado sobre sí la confrontación de algunos datos o ultimación de algunos perfiles. Debemos asimismo informaciones diversas a la Biblioteca y Herbario del Real Jardín Botánico de Madrid: concretamente, a los investigadores S. CASTROVIEJO y E. VALDÉS. Dígase otro tanto del Conservatoire botanique de la Ville de Genève, conservadores A. CHARPIN y H. M. BÜRDET, sobre todo. Nuestro agrade-

cimiento, por fin, a los colaboradores cariológicos mencionados en el cuerpo del trabajo.

Al proliferar en los tiempos últimos las publicaciones cántabro-astures o leonesas, renuncié a señalarlas todas, hace no poco, en mis prólogos de rutina. Ciertamente, no están exentas algunas de contenidos positivo; siendo, sin embargo, muchas las citas más o menos problemáticas — por no decir erróneas con seguridad—, visibles. Senalemos, sí, nuestra recensión aparecida en *Excerpta Botanica, sect. A*, 30: 75-77 (1977) del manual titulado «La flora asturiana» (MAYOR & DÍAZ 1977); más la publicada por W. GREUTER en *OPTIMA Newsletter* 6: 43-45 (1978). La revista internacional de Kassel omitió, por cierto, gran parte de las indicaciones concretas que apoyaban de forma útil nuestra crítica. Es claro que no tratamos de agotar la materia, ya que la obra no merece consideración alguna en lo científico.

Y sin más prolegómenos, vamos a nuestras modestas aportaciones de hoy.

Huperzia Selago (L.) Schrank & Mart.

La síntesis pteridológica regional, asturiana, de MAYOR & al. (1977: 17), no aduce más localidad concreta que la notoria de Leitariegos. En el herbario LAÍNIZ (Universidad Laboral de Gijón) hay una muestra procedente del Branillín, Puerto de Pajares, hablando solo de Asturias. Por mi parte lo tengo del Monte Monacos (pr. Espinaredo, Pilonas; pero en concejo de Caso), hacia los 1200 m; y lo acabo de hallar en el Desfiladero de los Arrudos (pr. Caleo, Caso), a unos 1050 m. Parece oportuno anadir, como localidades virtualmente asturianas, el Pico Torres (Puerto de San Isidro) y, en Sajambre, los bosques por encima de Pío y de Vegabano. Planta, desde luego, bastante conocida en la Cordillera (cf. LAÍNIZ 1964: 175; 1970: 5).

Hubiéramos deseado encontrar la síntesis en cuestión suficientemente crítica y meditada.

JOSÉ MARIO ARGUELLES

Isoëtes asturicense (Lainz) Lainz — Lago Ubales (Caso, Asturias), a 1800 m. Descubierto el 2-IX-1979, confirma su

correcta determinación alguna vieja macróspora. No hay que subrayar la importancia de la cita, en lo corológico. Véase LAÍN Z (1970: 6s; 1973b: 118).

JOSÉ MARIO ARGUELLES

Equisetum hiemale L. («hyemale») — Cerca de la Venta de Ventaniella (pr. Sobrefoz, Ponga, Asturias), a unos 1300 m. Cita que parece de interés corológico positivo (cf. MAYOR & al. 1977: 18).

JOSÉ MARIO ARGÜELLES

A propósito de la cita ovetense de *E. variegatum* Schleicher que recoge la síntesis mencionada (MAYOR & al. 1977: 18), podemos advertir positivamente que ni existen materiales de LAGASCA ni es nada verosímil una determinación correcta: bastaría, para convercerse, atender al conjunto de lo dicho por el propio COLMEIRO. Se olvida, en cambio, una segunda cita, muy asturiana también, de LAÍN Z (1970: 8, cf. 1973b: 118s).

CARBÓ & al. (1977: 63) hacían una cita de «*Equisetum sylvaticum* L.» para el conocido pinar de Lillo. Habrá de suponerse que, olvidándola por completo, se la retracta en la referida síntesis, nominalmente del mismo año.

Cryptogramma crispa (L.) R. Br. ex Hook.

General en alta montana silíceas, no parece haberse ndicado en Santander, alcanzando la provincia en el Tresnares y aledanos (Hermandad de Campoo de Suso).

ENRIQUE LORÍENTE

Stegnogramma Pozoi (Lag.) K. Iwatsuki

En Deva (cf. ARGUELLES in LAÍN Z 1973a: 163) hemos escubierto una cuarta colonia para el concejo de Gijón, muy nutrida pero reducida, sobre la que preferimos no publicar precisiones ulteriores.

JOSÉ MARIO ARGUELLES

Dryopteris Villarsii (Bellardi) Woyнар ex Schinz & Thell. ssp. *submontana* Fraser-Jenkins & Jermy, Fern Gaz. 11: 338 (1977) = *D. submontana* (Fraser-Jenkins & Jermy) Fraser-Jenkins, Candollea 32: 311 (1977); etc.

Taies son los nombres que ha recibido últimamente, de manera poco menos que simultánea, lo que nos ha ocupado con reiteración y siempre con las oportunas salvedades (cf. LAÍNЗ 1973α: 164s). Ahora parece quedar claro que todo lo regional corresponde a un tetraploide muy extendido. Lo que subrayaremos de nuevo, en lo corológico, es la mala información de quien limita su presencia cantábrica, en la «Detailed distribution», a los Picos de Europa (FRASER-JENKINS 1977: 312).

Una visita en julio de 1978 a Pena Labra, por su ladera sudoeste, nos ha permitido asegurarnos de que allí hay numerosas plantas calcícolas, contra lo que supusimos tras nuestro ascenso inicial (cf. LEROY & LAÍNЗ 1954: 83). Debemos aclaraciones geológicas al doctor J. SAIZ DE OMENACA. NO hay nada, pues, que oponer a la ecología que asigna FRASER-JENKINS a su especie.

Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz — Abundante colonia, fértil, entre bloques silíceos, sitio húmedo como a 1700 m, en lo alto de Cuesta Fría, vertiente picoeuropeana leonesa (Posada de Valdeón) del macizo de Cornión u occidental. Véase lo dicho por nosotros en dos ocasiones anteriores (LAÍNЗ 1963: 40s; 1976: 6).

«*Cystopteris montana* (Lam.) Desv.» — Especie que la síntesis referida (MAYOR & al. 1977: 30) hubiera prudentemente olvidado. La cita de Colmeiro resulta muy difícil de creer. Y la que se atribuye a STEPHENSON (1927) no es otra cosa que un error de lectura!

«*Asplenium obovatum* Viv.» — La vieja cita que se recoge (MAYOR & al. 1977: 26) constituye simple involu-cración taxonómica frente al común *A. obovatum* ssp. *lan-ceolatum* P. Silva = *A. Billotii* F. W. Schultz, de autonomía

éste que hoy todo el mundo acepta. Véase nuestra observación sobre tal punto (LAÍN Z 1973b: 120) al *Atlas Florae Europaeae*.

El Fito, desde luego, no está en Cangas del Narcea (cf. MAYOR & al. 1977: 36), siendo múltiple mi cita de *Polypodium interiectum*, Shivas (cf. LAÍN Z 1973a: 166). Me refería, evidentemente, al Suevo y a su conocido mirador, en el oriente de Asturias. Y prescindamos de senalar en tal síntesis imprecisas nomenclaturales o lagunas bibliográficas.

Thelypteris Phegopteris (L.) Slosson

Destaquemos su cita, hecha sin comentarios por DUPONT (1955: 394), de Valnera; siendo así que parece tratarse de la primera en firme para toda la Cordillera Cantábrica. Véase LAÍN Z (1966: 331s). Cita, pues, que puede sustituir en el notable grupo allí subrayado a la de *Geum pyrenaicum* Mill. El hecho de que nosotros nunca nos hubiésemos referido a éste, causa de malas informaciones y omisiones ajenas, se debe al de que ya lo habían citado LASCOMBES (1944: 353) y ARRIEU (1944: 363, 367, 371). Cf. LAÍN Z (1976: 15).

Quercus rotundifolia Lam., syn. *Q. Ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morais — Por criterios fitosociológicos sobre todo (cf. RIVAS MARTÍNEZ 1975: 235), es claro que a tal especie (cf. SÁENZ DE RIVAS 1969) corresponde lo que alcanza Santander en Espinosa de Bricia (Valderredible) y, más abundante, por la Paramera de Bricia y el Páramo de la Lora. Novedad provincial.

ENRIQUE LORIENTE

Reynoutria japonica Houtt. — En el herbario LEROY la tenemos de Ganzo (Torrelavega, Santander), «bords du Eesaya, 8 août 1950). Izco (1975: 25-28) ha senalado tal neófito en Asturias. LORIENTE, in litt. 22-IX-1979, nos la da por naturalizada en Santander, capital: polígono industrial de Parayas, abundante.

Rumex longifolius DC. — Ausencia de importancia en la obra de MAYOR & DÍAZ (1977), debida evidentemente a la precipitación. Véase LAÍNIZ (1970: 11).

El que no se mencione tampoco allí *R. cantabricus* Rech. f. se debe, de seguro, a que nosotros nunca nos hemos referido a él. Abunda en la vertiente cabraliega de los Picos de Europa, como es natural.

Sarcocornia fruticosa (L.) A. J. Scott, Bot. Journ. Linn. Soc. 75: 367 (1977), syn. *Arthrocnemum f.* (L.) Moq. — San Martín del Mar (Villaviciosa). Especie que falta en MAYOR & DÍAZ (1977). Abunda en diversos puntos de la costa vecina de Santander.

Suaeda vera J. F. Gmelin — Especie posiblemente santanderina, puesto que abunda en Villaviciosa (NAVARRO & DÍAZ 1977: 4Is) ; pero cuyas indicaciones concretas (LORIENTE 1975: 187) fueron desacertadas. El P. LAÍNIZ considera los materiales míos *S. maritima* (L.) Dumort., especie por otra parte muy polimorfa; y me señala una *S. albescens* Lázaro (1919), por cierto no aceptada en *Flora Europaea*.

ENRIQUE LORIENTE

Lychnis alpina L., syn. *Steris a.* (L.) Sourková, Novit, bot. Inst. Hort. Univ. Carol. (1973-1975): 27. 1976.

El P. LAÍNIZ, después de la nota de RODRÍGUEZ SUÁREZ in LAÍNIZ (1960: 8), la vio en algún otro punto de Ubina, dentro de Asturias. Yo la he fotografiado y colectado en la próxima cumbre leonesa de Cacabillos, abundante a 1800 m. Y a un centenar de kilómetros, en Vega Huerta, macizo del Cornión¹ pareciendo novedad para los Picos de Europa.

JUAN DELGADO

¹ Cita que se adelantó en la revista montanera gijonesa Torrecedo, ser. 2, 3: 70s (1979).

Spergula viscosa Lag. — Una de las no pocas plantas que deja de mencionar, indebidamente, *La flora asturiana* (MAYOR & DÍAZ 1977), siendo así que tanto en Pajares como como en Leitariegos alcanza la provincia de Asturias.

Véase LAÍNZ (1970: 14ss). Posteriormente, se reitera le mención granadina errónea (MORALES & ESTEVE 1975: 105; CANDÁXJ 1978: 156) y se hace otra no muy convincente, soriana (SEGURA 1975: 763s), sin destacarla mucho.

Callitriche palustris L. — Especie, por el contrario, a la que MAYOR & DÍAZ (1977: 258) se permiten atribuir una distribución a todas luces muy generosa. Véase LAÍNZ (1963: 45s; 1964: 183). Choca un poquito, en cambio, que se omita *G. platycarpa* Kütz. Véase LAÍNZ 1962: 7s; 1963: 46; 1970: 17s.

Euphorbia polygalifolia Bss. & R. «subsp. hirta (Lge.) Laínz» — Mención (MAYOR & DÍAZ 1977: 503) con evidencia supositiva, ya que tengo plantas gallegas orientales que no corresponden a mi subespecie. Y no es la única sospecta en el género. Echo de menos, por el contrario, *E. villosa* Waldst. & Kit. ex Willd., difundida en el occidente santanderino.

Cytinus Hypocistis (L.) L. — Pr. Lebena (Cillorigo-Castro, Santander). Paloma Blanco leg. Al parecer, novedad provincial.

ENRIQUE LORIENTE

Pulsatilla rubra (Lam.) Delarbre ssp. hispánica Zimmermann ex Aichele & Schwegler — Es, desde luego, lo único visto por nosotros en la Cordillera¹.

¹ Con fecha 22-VI-1978 los señores NIESCHALK, de Korbach, nos comunicaban haber descubierto cerca de Albarracín (Teruel) una *Pulsatilla* cuyo colorido floral es idéntico al de *P. vulgaris* Mill. Cultivada ulteriormente junto a otra de origen alemán, se afirman sus impresiones primeras y nos ruegan que publiquemos aquí su hallazgo. Transcribamos parcialmente su carta del 12-III-1979: «Zwischen dem Ort Albarracín und den Felsmalereien, in einem lichten Kieferwald im Bereich anstehender Sandsteinfelsen auf trockenem sandigen Boden.

Según AiCHELE & SCHWEGLER [cf. Feddes Repert. 60: 198, fig. (mapa) 165, 1957] y EIBOFNER & ZIMMERMANN [cf. Feddes Repert. 85: fig. (mapa) 1, 1974], *P. vulgaris* Mill, no sería planta peninsular. Cf. LAÍNIZ (1976: 9).

Clematis Flammula L. — Postduna de Loredó (Ribamontán al Mar, Santander) y acantilado en Cueto (Santander, capital). Segunda y tercera citas provinciales en firme. Cf. LAÍNIZ (1964: 185s).

ENRIQUE LORIENTE

Ranunculus acer L, [«acris»] ssp. *despectus* Laínz, subsp. nov.: *Rhizomate horizontali valido praeditus; achae-niis ut par est apice uncinatis; foliorum segmentis minime latis, superiorum quidem speciali modo tenuibus et ab invicem seiunctis; petiolorum pilis adpressis nec delicatulis. In Hispània boreo-occidentali frequentissimus. Holotypus in herbario meo hispánico boreo-occidentali, die 3-VI-1974 lectus iuxta rivulum, pr. Ribadeo (Lugo), ad mare vel paulo supra eius oram. Syn. R. Stevenii auct. mult.; R. polyanthemoides Allorge nec Bor.; an var. pyrenaeus Coles, sub subspecie friesiano, Watsonia 8: 241 — COLES (1971), como su mapa nos dice, no ha estudiado muestra ninguna del noroeste peninsular; donde la planta se halla, como decimos, extendidísima. Difiere aquí, de manera invariable y no poco, de la ssp. *friesianus* (Jord.) Rouy & Fouc; lo que diversos autores reconocían ya, de una u otra forma. Que se haya observado en el remoto este francés ejemplares indistinguibles— argumento de COLES al crear su variedad—, no*

Blüten nicht nickend, sondern aufgerichtet, stets straff aufrecht; Blütenfarbe blau, nicht schwärzlich oder purpurviolett; Fruchtstand aufrecht stehend (Beobachtung in Kultur in Korbach: nach dem Verblühen ist der Fruchtstand nur kurz, das heisst nur etwa 1 Tag lang hängend, sofort danach streckt er sich aber und diese gestreckt-aufrechte Haltung wird dann beibehalten.); die Blätter entwickeln sich zusammen mit den Blüten. *P. vulgaris* subsp. *vulgaris* aus der Albarracín zeigt in ihren Merkmalen keine wesentlichen Abweichungen von *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, wie wir es aus Deutschland, z. B. aus dem Maintal bei Würzburg kennen. Das betrifft auch die Fiederung des Laubes wie auch die Grösse der Blüten».

vemos que desaconseje la consideración de raza geográfica para lo que nos ocupa, coincida o no esto con el tipo galo (Haute Garonne) de aquélla.

O. DE BOLOS (1952: 185s) y MONTSERRAT (1967: 128) daban respectivamente por también espanolas, raras, las ssp. *friesianus* y *acer*.

MERINO poseyó la especie — nueva para Pontevedra, leg. Vázquez — de Arbo, límite casi de Portugal.

Ranunculus parnassifolius L. ssp. *cabrerensis* Rothm. — ROMERO (1977: 26), al citar de la Babia esa planta, que llama «glerícola y calcicóla», se permite llevar a ella otras citas, como la mía de Ubina (LAÍN Z 1960: 13), más el famoso *R. Aloisii-Ceballi* Guinea. RIVAS MARTÍNEZ (1976b: 63), por cierto, menciona éste para Pena Ubina como sinónimo de ssp. *Favargerii* Kűpfer, no siendo esa la opinión de KűPFER (1974: 188). Yo he precisado mi vieja cita como ssp. *heterocarpus* Kűpfer (LAÍN Z 1976: 9). Resulta oportuno insistir en que la ssp. *cabrerensis* no es calcicóla.

R. fluitans Lam., salvo si alguien demuestra lo contrario, no ha de tenerse por espanol.

Cf. MAYOR & DÍAZ (1977: 284s, 246).

«*Fumaria officinalis* L.» — Senalemos su cita, errónea como es obvio, del Cabo Penas (MAYOR, DÍAZ & NAVARRO 1974: 120) y del Aramo (NAVARRO 1977: 72), que posteriormente se ha extendido (MAYOR & DÍAZ 1977: 436).

Conozco bien la especie, de la meseta palentina.

Capsella rubella Reut. = *C. Bursa-pastoris* (L.) Medik. ssp. *rubella* (Reut.) Rouy & Fouc — Es una de las plantas, ruderal y común, a que se refería el trabajo de ROMERO (1977: 29). La tenemos de Soto (Oseja de Sajambre, León), Pereda leg., etc. GANDOGGER (1917: 18) la citaba del Cordel, en el Campoo santanderino. Abunda en Galicia (LAÍN Z 1967), donde se diría submediterránea en sus apetencias climatológicas*,

¹ GUTERMANN (1975: 46) ha dejado en claro que *Thlaspi alpestre* L. no es legítimo. Propondremos aquí, en consecuencia, las combinaciones *Th. caeruleascens* J. & K. Presi ssp. *Merinoi* (Laínz) Laínz,

Arabis auriculata Lam., syn. *A. recta* Vill. —Rehaciendo el estudio nomenclatural, Titz (1973: 122ss) coincide con mis viejas conclusiones (LAÍNZ 1963: 50). Es uno de los muchos puntos en que MAYOR & DÍAZ (cf. 1977: 285)¹ erraban, por atenerse ciegamente a la nomenclatura de *Flora Europaea* 1: 293.

Hugueninia tanacetifolia (L.) Rchb. ssp. *suffruticosa* (Coste & Soulié) P. W. Ball —En lo alto del Tresmares, vertiente santanderina (Hermandad de Campoo de Suso), constituyendo novedad provincial. Recientemente vimos una espléndida colonia sobre Viadangos de Arbas (Villamanín, León). Cf. LAÍNZ 1976: 13; etc.

Mattinola sinuata (L.) R. Br. —Dunas de Berria, pr. Santana (Santander). Novedad provincial.

ENRIQUE LORIENTE

Sempervivum L. —A propósito de la especie que mencionan y de las que no mencionan MAYOR & DÍAZ (1977), véase nuestro comentario último en la revista gijonesa Torrecerredo (LAÍNZ 1979: 70-72).

Spiraea hypericifolia L. ssp. *obovata* (Waldst. & Kit. ex Willd.) H. Huber, in Hegi, ed. 2, IV/2A: 252 (1964).—

comb, nov., syn. *Th. alpestre* ssp. *Merinoi* Laínz, An. I. P. I. E. **12**: 8 (1967); *Th. c.* ssp. *silvestre* (Jord.) Laínz, **comb, nov.**, syn. *Th. silvestre* Jord., Obs. pl. nouv. 3: 9ss (1846), *Noccaea c.* ssp. *sylvestris* (Jord.) F. K. Meyer, Feddes Repert. 84: 463 (1973), etc., y *Th. c.* ssp. *occitanicum* (Jord.) Laínz, **comb, nov.**, syn. *Th. occitanicum* **Jord.**, l. c: 12ss, *Th. alpestre* ssp. *occitanicum* (Jord.) O. de Bolos & Vigo, Butti. Inst. cat. Hist. Nat. **88**: 77 (1974), *N. occitanica* (Jord.) F. K. Meyer, l. c.

¹ En esa misma página de MAvoE & DÍAZ vemos otros errores, de varia índole, referentes a crucíferas. En su página 248 figura el notabilísimo que se refiere a *Rorippa islándica*, indicado ya en mi recensión (LAÍNZ 1977a: 76). De *Hutchinsia alpina* típica, olvidada en la obra, ya dijimos algo al comentar una foto en Torrecerredo (LAÍNZ 1978: 271).

Ampliamente señalada en provincias limítrofes, resulta nueva para la de Santander en Espinosa de Bricia (Valderredible). Corrección a *Flora Europaea*, de autoría subespecífica, publicada ya por LAÍN Z (1971: 10).

ENRIQUE LORIENTE

Geum pyrenaicum Mill. — Cf. LAÍN Z (1969: 256; 1976: 15). No mencionado por MAYOR & DÍAZ (1977).

Rosa arvensis Huds. — Pr. Los Tojos (Santander), hayedos del Saja. Montserrat det. El P. LAÍN Z la tiene de Potes (14-V y 19-VI-1964). Me dice que hay cita lebaniega, según COLMEIRO, respaldada por LAGUNA.

ENRIQUE LORIENTE

Pyrus cordata Desv. — Muy difundido en Galicia y Santander, lo echamos de menos en la obra de MAYOR & DÍAZ (1977), siendo así que también Asturias integra plenamente su área. Por vez última lo hemos observado sobre la Collada de Moandi (Pilona). F. MOLINA, que se interesaba en el género, nos ha confirmado para la especie (in litt.) difusión muy amplia en los confines galaico-astures.

Genista legionensis (Pau) Laínz — Es oportuno señalar una mención de Pena Ubina (RIVAS MARTÍNEZ 1976b: 63), en mero inventario, que de ser correcta merecería confirmarse. Véase lo que había dicho el autor (RIVAS MARTÍNEZ 1971: 95) sobre la especie, desde un punto de vista corológico. Sobre Isoba—límite occidental previamente conocido—es abundante, aunque más bien se diría localizadísima¹.

¹ **Genista** sanabrensis Valdés Bermejo, Castroviejo & Cascaseca, Trab. Dep. Bot., Salamanca 7: 6 (1978), especie magnífica descrita de la Sierra Segundera (Zamora) y Sierra del Teleno (León), penetra en Orense por la llamada Pena Trevinca Norte: de allí tenemos un pliego en fruto, cuya determinación habíamos descuidado. Es novedad regional, galaica.

Ononis reclinata L. — Soto de los Infantes (Salas, Asturias), M. A. Alvarez, 7-VII-1975: $2n = 60$ (Ruiz REJÓN, inéd., 1977). Fue también tetraploide una planta mía orensana. Cf. SANUDO, RUIZ REJÓN & PRETEL (1979).

En MAYOR & DÍAZ (1977) no figura la otra especie anual difundida en Asturias (cf. CHERMEZON 1919: 123). A la típica *O. spinosa* L., por el contrario, no la tenemos por asturiana (cf. MAYOR & DÍAZ 1977: 185).

Trifolium repens L. ssp. *occidentale* (Coombe) Lainz, Com. I. N. I. A., ser. Rec. nat. 2: 6. 1974. — Una insinuación más de Géhu que vemos caer es la de que *occidentale* no existiría en las zonas calizas de nuestra costa nortena: se difunde no poco en las de Santander y Asturias.

Por cierto, la planta de arenales marítimos que observamos en San Ciprián (Cervo, Lugo), por su corola rosa, nos recordó el *T. Biasoletii* Steud. & Höchst, de que hablaba COOMBE (1961: 83ss) al describir su *Trifolium occidentale*; colectadas semillas, el doctor Ruiz REJÓN ha estudiado el cariotipo, que viene a coincidir con el que asignan COOMBE & MORISSET (1967: 274) a sus plantas francesas. Tampoco en la de San Ciprián suelen ser típicos los folíolos: razones, tanto ésta como la variabilidad corolina, que nos confirman en el status subespecífico finalmente propuesto por nosotros, l. c.

Hippocrepis commutata Pau — Así habremos de continuar llamando (cf. LAÍN Z 1968: 7) a lo «del grupo *scabra*» que ALVAREZ & MOREY (1978: 103) han señalado entre Pola de Somiedo y Urría (Coto, Somiedo). Al doctor Ruiz REJÓN no le germinaron, desgraciadamente, las semillas que nos confió el doctor ALVAREZ. En nuestro herbario hay otra muestra, leonesa, que deberá llevarse a la misma especie: inter Villafeliz et Rabanal (Sena de Luna), in rupestribus calcareis ad 1100 m¹.

¹ *H. comosa* es frecuente, desde luego, en Asturias oriental.

Limonium humile Mill. — Es el que cité de Pedrena (LORIENTE 1975: 187) como «*vulgare*». Cf. LAÍNZ (1976: 23).

ENRIQUE LORIENTE

Primula farinosa L. — Puerto de Era, sobre Tielve (Cabrales, Asturias), a unos 1200m. Primera cita provincial en firme. RIVAS MARTÍNEZ, IZCO & COSTA (1971: 105), refiriéndose al macizo de Ubina y a la provincia, remataban de la siguiente forma los párrafos consagrados al género: «en los prados higroturbosos de la Vega del Meicín, junto a *Saxífraga aizoides* L., nos pareció reconocer las hojas discolores de la *Primula farinosa* L.».

No tenemos opiniones claras sobre la ssp. *alpígena* O. Schwarz, Wissens. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, math.-naturw. Reihe 17: 330 (1968), la meridional según su autor. Dijo: «Die Unterscheide zwischen beiden Rassen sind statistisch gesichert».

JUAN DELGADO

Primula integrifolia L. — En 1978 he dado en Valnera, doscientos metros por encima del punto que señalaba DUPONT (1975: 292) y a la distancia de algunos kilómetros, con otra colonia importante de la especie. Debo a mi cunado J. I. LECUBARRI DE ARRÍ espléndidas fotografías de la planta en floración; y al Prof. P. DUPONT, ejemplares fructíferos de su interesante primer hallazgo.

La cita para Somiedo (FERNÁNDEZ PRIETO 1978: 4) constituye avance corológico muy notable, sin duda; por más que al publicarla se haya ignorado la fundamental, burgalesa, hecha en los Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles, tan recientemente.

Echium asturicum Lacaita, syn. *E. vulgare* L. ssp. *asturicum* (Lacaita) Klotz — No mencionado por MAYOR & DÍAZ (1977). Véase Torrecerredo, ser. 2, 3: 71s (1979).

Para *E. cantabricum* (Laínz) Fernández Casas & Laínz, véase FERNÁNDEZ CASAS (1979, Mém. Soc. bot. Genève, en prensa).

Veronica javalambrensis Pau — Junto al Refugio de Ñaliva señalamos el año pasado al grupo internacional que celebraba el centenario de LERESCHE Y LEVIER una forma extrema de lo que PEREDA (in LAÍN Z 1958: 448) había citado ya del Campoo santanderino. Abunda en torno a Riano, aunque tampoco se haya querido ver allí; penetrando en Asturias por la Pena de Ten, sobre Arcenorio, sin que tampoco haya cita. Lo absolutamente cierto en tal asunto es que la planta leonesa de CARBÓ & al. (1977: 97) nada tiene que ver con *V. tenuifolia* Asso, por más que *Flora Europaea* (3: 246) dé por sinónimo de la última *V. commutata* Wk. nec Seidl.

Pedicularis mixta Gren. — FERNÁNDEZ PRIETO (1978: 86) no la sabe señalada en Asturias. De Somiedo precisamente la cité yo (LAÍN Z 1959: 686), entrecomillando un conocido sinónimo varietal, ajeno, y declarándola buena especie, sin duda ninguna.

Utricularia australis R. Br., syn. *U. neglecta* Lehm., etc. — Especie que se acaba de citar del Lago la Ercina y, no es dudoso, bien determinada (cf. MAYOR & ALVAREZ 1978). Lo que parece incorrecto es el uso de la bibliografía que se hace ahí: nosotros (LAÍN Z 1971: 18) hemos no solamente dado por problemática la presencia en Galicia de *U. vulgaris* L., sino también citado en firme *U. australis* R. Br. de Begonte (Lugo) y Traba (Lage, La Coruna), confirmando por anadidura una cita prioritaria, la de MERINO en su flora. Más antigua era la hecha en Mem. Soc. Esp. H. N. 2: 491 (1904) como novedad para España, que MERINO retractó luego.

Teníamos la planta del Lago la Ercina, pero estéril, razón por la que omitimos citar el hecho hasta hoy. También hay material genérico, de la especie sin duda, en el herbario LEROY, de Rumoroso (Piélagos, Santander). Hace ya cinco lustros (LEROY & LAÍN Z 1954: 109) habíamos hecho una cita palentina, como probable.

«*Orobanche lutea* Baumg.» y «*O. crenata* Forsk.», mencionadas por MAYOR & DÍAZ (1977: 370, 509), tampoco existirían aquí (LAÍN Z 19770: 76).

•
Calamintha silvática («*sylvatica*») Bromf. — En lugares húmedos y umbrosos hemos visto individuos o colonias que, por algunos de sus caracteres, pueden ya llevarse a la típica; pero en los Beyos, por ejemplo, se ve también, clara, la ssp. *ascendens* (Jord.) P. W. Ball, general en Asturias y en la Península Ibérica.

De los Beyos, precisamente, GUIÑEA (1953: 314) cita *C. Nepeta* (L.) Savi, así como de otros puntos; la que, según toda probabilidad, no es cántabro-astur ni vizcaína.

Plantago atrata Hoppe — La dimos por novedad cantábrica (LAÍN Z 1960: 31) sobre la base de la primera población vista, cuyo indumento foliar es moderado. Simultáneamente, sobre la base de una bibliografía engañosa¹, relacionábamos con *P. monosperma* Pourr. lo que se describió del norte palentino como *P. discolor* Gdgr.

No hemos vuelto a mencionar para nada la especie, que abunda en las calizas de la Cordillera y de la meseta castellana, llegando a Somiedo por el oeste y a Burgos, capital, por el sur. La razón ha sido que nuestras ulteriores recolecciones en su mayoría nos deparaban hojas glabras por el haz y sedosas por el envés, que apuntan a *discolor*. En los herbarios institucionales, determinaciones como las del monógrafo PILGER y lagunas ístmicas llamativas dificultaban nuestra orientación, que los cariólogos como la señorita CARTIER no han favorecido gran cosa. Me convenzo, finalmente, de que la planta gandogeriana es muy distinta de la pourretiana; y arriesgo — a ejemplo de muchos — la proposición de cariz geográfico *P. atrata* ssp. *discolor* (Gdgr.) Laínz, trans, nov.; syn. *P. discolor* Gandoger, Bull. Soc. bot. France 45: 599 (1898), *P. monosperma* ssp. *discolor* (Gdgr.) Laínz, Bol. Inst. Est. Ast, ser. C. 5: 40 (1962).

¹ En el origen de todo el error está ROUY, a quien PILGER sigue incautamente, como PAU, etc.

FERNÁNDEZ CASAS, últimamente, no consiguió que le germinasen mis semillas del Puerto de Pozazal (Santander). Por su tamaño, no se tratará de un diploide. Planta que desciende más de lo que *Flora Europaea* supone (cf. LAÍN Z 1977b: 234). Como subespecie, inútilmente se buscará en MAYOR & DÍAZ (1977: 371).

Centaurium somedanum Lainz, syn. *C. chloodes* ssp. *somedanum* (Lainz) Romero, Bol. Estac. Centr. Ecol. 11: 32. 1977. — Su número somático, según Kupfer (in litt. 2-XII-1976), resulta ser $2n = 40$. No se diferencia en esto, pues, de *C. chloodes* (Brot.) Samp. Otra cosa es que la síntesis de ROMERO (cf. l. c: 32-34) parezca sólidamente fundada. Véase LAÍN Z (1976: 32s). Y puede verse un icón de la planta en FERNÁNDEZ PRETTO (1978: 5).

Galium palustre L., s. str. et s. 1. — El especialista KLIPHUIS había confirmado en Utrecht mi determinación como ssp. *palustre*, diploide ($2n = 24$), de un pliego procedente de Vega Ventana (Somiedo, Asturias). Una visita posterior a mi herbario le convenció de que la ssp. *tetraploideum* Clapham es la general en la parte baja del país. Por fin, ha podido contar el número $2n = 48$ en plántulas procedentes de semillas que le mandé hace dos otonos (El Gobernador, Villaviciosa, Asturias, 11-X-1977; KLIPHUIS in litt. 22-VI-1978). No conocemos de la región el presunto alopoliploide *G. elongatum* K. Presl¹.

Viburnum Tinus L. — Encinar en Ajo (Bareyo, Santander), en abundancia y espontáneo, evidentemente. Se me senala una vaga cita de Salcedo, que formalizó COLMEIRO, y la enigmática de GANDOGGER (1917: 148).

ENRIQUE LORIENTE

¹ Cf. KLIPHUIS (1974), TEPPNER & al. (1976), MAYOR & DÍAZ (1977: 256, 258). Y en la primera de ambas páginas citan los últimos *G. uliginosum* L., que no parece regional.

Viburnum Opulus L. — No figura en MAYOR & DÍAZ (1977), aunque haya precedentes en el COLMEIRO. YO lo he colectado, espontáneo con toda probabilidad, a orillas del Nora, pr. Granda (Siero, Asturias) ; o sea, no lejos de Oviedo, como habrían dicho LAGASCA y Luis PÉREZ MÍNGUEZ.

Campanula ficarioides Timb.-Lagr. — Fijada por nosotros hacia el Tresmares (vertiente montanesa), nos dice KÜPFER (in litt. 7-XI-1977) que sí presenta el número somático $2n = 102$ (cf. LAÍN Z 1973a: 192s; 1976: 34). Otra fijación resulta hiperhexaploide (KÜPFER in litt. 5-I-1978).

Echamos de ver en MAYOR & DÍAZ (1977) que no mencionan la cita notabilísima de *Campanula barbata* L. (véase PEREDA in LAÍN Z 1958: 451). Tales autores, ciertamente, no hicieron hasta hoy nada muy positivo en orden a la ulterior clarificación del caso. En cuanto a *Phyteuma hemisphaericum* L., recordémosles, así como a FERNÁNDEZ PRIETO (1978: 6), la existencia de una indicación asturiana relacionada con las herborizaciones del célebre DURIEU y recogida por COLMEIRO en su obra notoria.

Jasione Cavanillesii Vicioso — Fijada por nosotros en diversos puntos de los Picos, nos dice KÜPFER (in litt. 7-XI-1977) que resulta ser un diploide, $n = 6$.

Podemos, pues, concordar con RIVAS MARTÍNEZ (1976a: 113) en que se trata de una buena especie. Senalemos la proposición de nuestro status, más las acotaciones que allí hacíamos (LAÍN Z 1962: 30), ya que RIVAS omitió el detalle. Quizá el carácter que toma de *Flora Europaea* 4: 10 («involucral bracts not imbricate») no sea un acierto mayor, como uso del tecnicismo último: las brácteas, en realidad, se disponen esencialmente como de costumbre, aunque sí resultan alguna vez muy estrechas.

Es evidente que se ha ido muy lejos en punto a subordinaciones genéricas de nivel subespecífico. Estamos, con BoissIER y por ejemplo, en que *J. crispa* ssp. *amethystina* (Lag. & Rodr.) Tutin es una de las desacertadas. *J. mariana* Wk., por su brácteas involúcrales tenues y sus largos pedicelos, etc., nos parece también muy diversa de *J. crispa*

(Pourr.) Samp. En cuanto a tipificación de la última, senalemos que RIVAS MARTÍNEZ (1976a: 112) malinterpreta mi referencia (LAÍN Z 1970: 38) al material pourretiano de P (= París, donación Barbier). Y conste finalmente (cf. LAÍN Z 1966: 317) que no damos por católicas referencias a «*Jasione brevisepála* Rothm.» como la de ROMERO (1977: 35) y antecesores.

En lo corológico, hay que recordar mis citas extrapi-coeuropeanas (LAÍN Z 1962: 30) de *J. Cavanillesii*.

Bidens aurea (Ait.) Sherff — Naturalizada, largo tiempo ha, en Asturias y Santander. Respectivamente, poseemos viejas recolecciones de Trevías (Luarca) y Arce (Piélagos, leg. Leroy). Nos la senala en la propia capital santanderrina el amigo LORIENTE. Y abunda en Gijón.

«*Doronicum austriacum* Jacq.» y «*D. Pardalianches* L.» — Hay repetidas citas cantábricas de los dos, alguna reciente (MARTÍNEZ 1976: 187; cf. MAYOR & DÍAZ 1977: 578s), aunque tímidos que sean, como las gallegas, erróneas. Jamás he visto yo en estas regiones hojas inferiores panduriforme-amplexicaules ni pecíolos densamente peludos. Un primer conteo de KUPFER (in litt. 7-XI-1977), para una planta centroasturiana que le dirigí, arroja $2n = c. 120$ ¹. Estamos en que los *Doronicum* de nuestros bosques y canturrales silíceos merecen atención ulterior².

Senecio Helenitis (L.) Schinz & Thell. — Mi planta de Celorio (Llanes, Asturias), que BRUNERYE (1969: 262) consideraba transicional³, se aproxima en alto grado a la ssp.

¹ En *austriacum* y *Pardalianches*, $2n = 60$.

² Dígase otro tanto de nuestros *Leucanthemum* boreo-occidentales: *L. pluriflorum* Pau, que fijé cerca de San Ciprián (Cervo, Lugo), resulta diploide según FAVARGER (in litt. 13-1-1978); en tanto que *L. monspeliense* (L.) Coste, al que le asimilaba MERINO, sería tetraploide.

³ Cf. LAÍN Z (1963: 69, nota 116). El monógrafo, a más del pliego mío de Madrid a que se refiere (MA 154948), había revisado las muestras de mi primitivo herbarito. He vuelto a coleccionar eso, en mejores condiciones.

macrochaetus (Wk.) Brunerye: hojas basilares, en particular, glabrescentes, grandes, muy dentadas (carácter este que, al aparecer de modo positivo, sí es útil); y brácteas poco peludas.

«*Senecio viscosus* L.» — Su cita de Pena Ubina (GRUBER 1973: 2), con toda probabilidad, se refiere a *JS. nebroden-sis* L.¹ syn. 8. *Duriaei* Gay ex DC.

Arctotheca Calendula (L.) Levyns — Naturalizada en San Vicente de la Barquera (Santander), postduna. Sus citas más recientes y occidentales son de Asturias (MAYOR, DÍAZ & NAVARRO 1975: 139) y Lugo (LAÍN Z 1974: 17).

Senalemos aquí una ulterior adventicia, *Petasites fragrane* (Vill.) K. Presi, ruderal en Hermosa (Medio Cudeyo, Santander). El P. LAÍN Z, en Gijón, la observó junto a la Camocha.

ENRIQUE LORIENTE

Serratala tinctoria L. ssp. *Seoanei* (Wk.) Laínz, stat. nov.; syn. 8. *Seoanei* Wk., Ost. bot. Zschr. 39: 317. 1889.— Esa es la opinión taxonómica de LANGE, a quien se atribuye tal status como propuesto en el *Suppl. Prodr. Fl. Hisp.*: 98 (1893); pero lo cierto es que allí no se formula el trinomen.

8. *nudicaulis* (L.) DC. se daba en el COLMEIRO por de «Asturias», aunque parece lo probable que Lagasca la colectaría en León: nosotros acabamos de hacerlo en Viadangos de Arbas (Villamanín). Véase lo que precedentemente decíamos (LAÍN Z 1976: 36).

Allium triquetrum L. — Herrerías (término municipal de, Santander), junto al Nansa. Colectada y determinada por

¹ Supongamos que la tipificación que sirve de base a *Flora Europaea* 4: 203 sea indiscutible. Allí, por cierto, se describió la especie como, vivaz. GAY, como DE CANDOLLE, dudaba del carácter (cf. LACAITA 1929: 310). De hecho, la mayoría de los individuos que hay en mi herbario son de vida corta, bienales al parecer (de ahí, sin duda, el referido error de GRUBER); aunque alguno, ciertamente, ha perennado algún tiempo.

el farmacéutico FERNANDO COMPOSTIZO. Planta escapada, evidentemente, de cultivo; pero novedad provincial, según todas las apariencias.

ENRIQUE LORIENTE

Gagea cf. *Soleirolii* F. W. Schultz — Especie del género la más difundida, con mucho, en Asturias; aunque falta en MAYOR & DÍAZ (1977), por el hecho de que nosotros hayamos sido más bien reticentes acerca de la cuestión: la duda está en que tal planta — citada como «*Gagea polymorpha* Bss.», etc. — se identifique o no con el presunto endemismo tirrénico.

Centaurea Triumphetti All. ssp. *lingulata* (Lag.) Vicioso — Asturiana (cf. LAÍNZ 1979: 72), con evidencia ya bien deducible de lo que decíamos (LAÍNZ 1977b: 242) vindicando para VICIOSO la combinación subespecífica.

Crocus carpetanus Bss. & R. — En el Muxuvén, pr. Lumajo (Villablino, León), a 1600-1700 m. Cita de cierto interés corológico; y concreta, por supuesto. Cf. LAÍNZ 1958: 455; 1977a: 76.

JUAN DELGADO

Luzula caespitosa (Gay ex E. Mey.) Steud. y *L. spicata* (L.) DC, s. 1. — Inexplicablemente ausentes en el manual de MAYOR & DÍAZ (1977), siendo Leitariegos localidad clásica de la primera y habiendo citado nosotros la segunda (LAÍNZ 1959: 690) de la cumbre misma del Cellón. Cf. LAÍNZ 1964: 212s; 1970: 41s; 1973a: 199.

Hordeum secalinum Schreb. — Ceaes (Gijón, Asturias). Ausente de MAYOR & DÍAZ (1977). Conocemos la cita de TÜXEN (in TÜXEN & OBERDORFER 1958: 97), como «*H. nodosum*», de las cercanías de la capital.

JOSÉ RAMÓN OBESO

«*Poa supina* Schrader» — Senalemos en el estudio monográfico recién aparecido (HERNÁNDEZ CARDONA 1978: 64) la especie de sincretismo que supone recoger mi vieja cita de San Glorio y no mi retractación posterior (cf. LAÍN Z 1976: 41s), como tampoco lo que ahí dije sobre diversas citas de LOSA y MONTSERRAT (negábamos también la «*P. laxa* Haenke» del Curavacas, acatada por el autor más adelante, l. c.: 185); siendo así que no se desconoce dicho trabajo mío (cf., v. gr., lo de *P. cenisia* y *P. compressa*, l. c.: 163s, 201). Dentro del acusado matiz de provisionalidad que se imprime a tal monografía, me afecta de manera particular que premeditadamente se olvide (cf. l. c.: 120) la mención de los materiales míos de *P. pratensis* L. ssp. *legionensis* Laín z que cedí tanto al autor como al director de la tesis (herb. Jaca), entre otros colegas¹.

De *P. Chaixii* Vill, se dice con cierto énfasis (l. c.: 170) que no dimos con ella en Valgrande, siendo así que abunda en zona bien próxima (LAÍN Z 1960: 41); y menos excusablemente aún, se comenta sin mucho rigor lógico (l. c.: 174) lo que yo dije (LAÍN Z 1965: 13, cf. 10s) sobre un pliego de MERINO que procedería de la «Sierra de Pitos» (pr. Requiás, Muinos, Orense). Corológicamente, parece de alguna trascendencia la omisión de mis citas respectivas de *P. cenisia* para las Penas de Orniz (cf. l. c.: 146; LAÍN Z 1976: 41) y de *P. compressa* para Riano y el Campoo santanderino (cf. l. c.: 201; LAÍN Z 1976: 42). Finalmente subrayemos nuestro escepticismo acerca de la indicación de *Bellardiochloa* que se funda (l. c.: 305) en GANDOGGER: temeríamos, por obvias razones, si el pliego está correctamente determinado, que los materiales no correspondan a la etiqueta... Una razón suplementaria es que GANDOGGER mismo cita de allí, tanto en Bull. Soc. bot. Fr. 57 (1910: 96) como en su *Catalogue* famoso (1917: 349) *Festuca elegans* Bss., con posibilidades mucho mayores de acierto.

Poa Chaixii Vill, falta en MAYOR & DÍAZ (1977), así como su presunto sinónimo lagascano.

¹ En cuanto a mi holótipo, ya en febrero de 1975 habíamos convenido en que vendría él a verlo en mi herbario. Luego no pudo venir.

A venula sulcata (Gay ex Delastre) Dumort. — Mucho dudamos, y por más de un capítulo, de que sea un acierto la proposición *A. sulcata* ssp. *albinervis* (Bss.) Rivas Martínez, Acta bot. malacit. 2: 63 (1976). Medítese lo que decíamos nosotros al tipificársenos el binomen de BOISSIER y proponer la combinación *A. albinervis* (Bss.) Lainz, Aport. fl. gall. VIII: 23 (1974).

En esa misma publicación gallega (LAÍNIZ 1974: 22) tratamos de *Setaria ambigua* (Guss.) Mérat (1836), cuyo nombre correcto parece ser *S. verticilliformis* Dumort. Sin referirse a nosotros de modo explícito, KERGUÉLEN (1976: 310) ha propuesto el nuevo nombre *S. Gussonei* Kerguélen para una «*S. ambigua* (Guss.) Guss., Fl. Sic. Syn. 2: 114 (1845), non (Ten.) Mérat»¹. Ahora bien, no hay tal *Setaria ambigua* «(Ten.) Mérat», como ya de alguna manera decíamos: GUSSONE (1827) fue la base de TENORE (1831: 532!), cuyo texto dice «post *Setariam verticillatum* inseratur: var. B. involucell. denticulis sursum versis. *Panicum verticillatum* B. *ambiguum* Guss, prodr. Fl. sic. 1. pag. 80». Por consiguiente, GUSSONE, a través de TENORE, fue basiónimo de MÉRAT. Véase lo que dice o repite DUVIGNEAUD (1979: 42). Y terminemos agradeciendo al doctor CHARPIN SUS informaciones, in litt. 26-VI-1979, sobre la *Florula belgica* (1827) donde figura bajo el n° 2007, pág. 150, la descripción de *S. verticilliformis* Dumort., de Luxemburgo.

Las dos últimas gramíneas a que me refiero — a menos que se demuestre lo contrario — no son asturianas, evidentemente.

INDICE BIBLIOGRAFICO

AXVAEEZ, M. A. & MOREY, M.

1978 Nota sobre la presencia de cinco especies de los géneros *Trifolium*, *Lotus* y *Medicago* (Fabaceae) nuevas para la flora asturiana. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 23: 99-106.

ARRIEU, F.

1944 Végétation des Picos de Europa. Les paysages pastoraux. *Bull. Soc. H. N. Toulouse* 79: 359-375, 2 tab. phot.

La cita correcta es: **Fl. Sic. Syn. 1: 114 (1843).**

- BOLOS, O. DE
1952 Notas florísticas, III. *Collect. Bot.* 3: 185-197.
- BRUNERYE, L.
1969 *Les sénéçons du groupe helenitis*. Paris, 356 pp.
- CANDÁU, PILAR
1978 Palinología de Caryophyllaceae del sur de España. I. Subfamilia Paronychioideae. *Lagascalia* 7: 143-157.
- CARBÓ, ROSARIO, MAYOR, M., ANDRÉS, J. & LOSA, J. M.
1977 Aportaciones al catálogo florístico de la provincia de León. *Acta bot. malacit.* 3: 63-120.
- CHERMEZON, H.
1919 Contribution à la flore des Asturies. *Bull. Soc. bot. Fr.* 66: 120-130.
- COOLES, S. M.
1971 The *Ranunculus acris* L. complex in Europe. *Watsonia* 8: 237-261.
- COOMBE, D. E.
1961 *Trifolium occidentale*, a new species related to *T. repens*. *Watsonia* 5: 68-87.
- COOMBE, D. E. & MORISSET, P.
1967 Further observations on *Trifolium occidentale*. *Watsonia* 6: 271-275.
- DUPONT, P.
1975 Sur l'intérêt phytogéographique du massif du Castro Valnera (montagnes cantabriques orientales). *An. Inst. Cav.* 32, 2: 389-396.
- DUVIGNEAUD, J.
1979 Catalogue provisoire de la flore des Baléares. Deuxième édition. *Soc. éch. pl. vasc. Eur. occ. bass, médit.* 17 (suppl.): 43 pp.
- FERNÁNDEZ PRIETO, J. A.
1978 Notas sobre la flora somedana. *Not. fl. ecol. fl. iber.* 2: 3-8.
- FRASER-JENKINS, C. R.
1977 Three species in the *Dryopteris vittarii* aggregate (Pteridophyta, Aspidiaceae). *Candollea* 32: 305-319.
- GANDOGGER, M.
1910 Notes sur la flore hispano-portugaise. Quatrième voyage en Portugal; IX (suite). *Soc. bot. Fr.* 57: 94-100.
1917 *Catalogue des plantes récoltées en Espagne et en Portugal pendant mes voyages de 1894 à 1912*. Paris, 378 pp.
- GRUBER, M.
1973 Quelques excursions botaniques en Cordillère Cantabrique et la Pena Trevinca. *Monde pl.* 374: 2-3.
- GUINEA, E.
1953 *Geografía botánica de Santander*. Santander, 408 pp.
- GUTERMANN, W.
1975 Notae nomenclaturales 1-18. *Phyton* 17: 31-50.

HERNÁNDEZ CARDONA, A. M.

- 1978 *Estudio monográfico de los géneros Poa y Béllardiochloa en la Península Ibérica e islas Baleares*. Vaduz, 365 pp. (Dissert. Bot., vol. 46).

Izoo, J.

- 1975 *Reynoutria japónica* Houtt. en Espana. *Bol. Soc. Esp. H. N.*, ser. biol. 72: 25-28.

KERGUÉLEN, M.

- 1976 Les Gramineae (Poaceae) de la flore française. Essai de mise au point taxonomique et nomenclaturale. *Lejeunia*, n. s. 75: 343 pp., 4 tab. phot.

KLIPHUIS, E.

- 1974 Cytotaxonomic studies in *Galium palustre* L. *Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch.*, ser. C, 77: 408-425.

KUPFER, PH.

- 1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 9-322, 10 tab.

LACAITA, C. C.

- 1929 *Duriaei iter asturicum botanicum*. *Journ. Bot., Lond.* 67: 107-113, 151-154, 207-211, 255-258, 310-318, 324-332.

LAINZ, M.

- 1958 Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, II. *Collect. Bot.* 5: 429-460.
- 1959 Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, III. *Collect. Bot.* 5: 671-696.
- 1960 Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, IV. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 1: 3-42.
- 1962 Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, VI. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 5: 3-43.
- 1963 Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, VII. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 7: 35-81.
- 1964 Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, VIII. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 10: 173-218.
- 1965 Em torno da flora de Portugal. *Anuár. Soc. Brot.* 31: 9-13.
- 1966 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, IV. *An. Inst. Forest. Invest.* 10: 299-334.
- 1967 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, V. *An. Inst. Forest. Invest.* 12: 1-51.
- 1968 *Aportaciones al conocimiento de la flora gallega*, VI. Madrid, 39 pp.
- 1969 In *Floram Europaeam animadversiones*, I. *Candollea* 24: 253-262.
- 1970 Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, IX. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 15: 3-45.
- 1971 *Aportaciones al conocimiento de la flora gallega*, VII. Madrid, 39 pp.

- 1973o Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, X. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 16: 159-206.
- 1973b In *Florae Europaeae Atlantem chorologicae animadversiones. Anuár. Soc. Brot.* 39: 117-123.
- 1974 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, VIII. *Com. Inst. Nac. Invest. Agr.*, ser. Rec. nat. 2: 1-26.
- 1976 Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, XI. *bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 22: 3-44.
- 1977a Recensión de MAYOR & DÍAZ (1977). *Excerpta Bot., sect. A*, 30: 75-77.
- 1977b In *Floram Europaeam animadversiones*, m. *Candollea* 32: 233-247.
- 1978 Plantas de nuestras montañas. *Torrecedredo*, ser. 2, 2: 271-274.
- 1979 Plantas de nuestras montañas. *Torrecedredo*, ser. 2, 3: 70-72.
- LASOOMBES, G.
- 1944 Végétation des Picos de Europa. Les paysages forestiers. *Bull. Soc. H. N. Toulouse* 79: 339-358, 6 tab.
- LEBOY, É. & LAÍNZ, M.
- 1954 Contribución al catálogo de la flora palentina. *Collect. Bot.* 4: 81-123.
- LORIENTE, E.
- 1975 Sobre la vegetación de las clases *Zosteretea* y *Spartinetea maritimae* de Santander. *An. Inst. Cav.* 31, 2: 179-189.
- MARTÍNEZ, G.
- 1976 Observaciones ecológicas y florísticas sobre el Puerto de Ventana. *Rev. Fac. Cienc. Oviedo* 16: 145-204.
- MAYOR, M. & ALVAREZ, A. J.
- 1978 *Utricularia australis* R. Br. (*U. neglecta* Lehm., *U. maior* auct.) Lago Eroina, Parque Nacional de la Montaña de Covadonga (Asturias). *Not. fl. ecol. fl. ibér.* 1: 7-8.
- MAYOR, M. & DÍAZ, T. E.
- 1977 *La flora asturiana*. Salinas, 710 pp.
- MAYOR, M., DÍAZ, T. E. & NAVARRO, F.
- 1974 Aportación al conocimiento de la flora y vegetación del Cabo de Penas (Asturias). *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 19: 93-154.
- MAYOR, M., DÍAZ, T. E., NAVARRO, F. & SIMÓ, ROSA MARÍA
- 1977 Distribución de los pteridófitos en Asturias. *Trab. Dep. Bot. Univ. Oviedo* 1: 17-40.
- MONTSERRAT, P.
- 1967 Florística ibérica. I. *Bol. Soc. Esp. H. N.*, ser. biol. 65: 111-143.
- MORALES, CONCEPCIÓN & ESTEVE, F.
- 1975 Estudio fitosociológico y florístico de la Dehesa de Güéjar Sierra (Sierra Nevada), II. *Trab. Dep. Bot. Granada S*, 1: 87-159.

- NAVARRO, F.
 1977 Datos para el catálogo florístico del Aramo y sus estribaciones (Asturias). I. De Equisetaceae a Linaceae. *Bol. Inst. Est. Ast.*, ser. C. 22: 45-185.
- NAVARRO, F. & DÍAZ, T. E.
 1977 Algunas novedades y anotaciones para la flora astur-leonesa. *Trab. Dep. Bot. Univ. Oviedo* 1: 41-53.
- RIVAS MARTINEZ, S.
 1975 La vegetación de la clase Quercetea ilicis en España y Portugal. *An. Inst. Cav.* 31, 2: 205-259.
 1976a De plantis Hispaniae notulae systematicae, chorologicae et oecologicae, I. *Candollea* 31: 111-117.
 1976b De plantis Hispaniae notulae systematicae, chorologicae et oecologicae, II. *Acta bot. malacit.* 2: 59-64.
- RIVAS MARTINEZ, S., IZOO, J. & OOSTA, M.
 1971 Sobre la flora y la vegetación del macizo de Pena Ubina. *Trab. Dep. Bot. Fistol. Veg. Univ. Madrid* 3: 47-123.
- ROMERO, C. M.
 1977 Datos para la flora de la cuenca alta del Río Luna. *bol. Estac. Centr. Ecol.* 11: 25-39.
- SÁENZ DE RIVAS, CONCEPCIÓN**
 1969 Estudios sobre *Quercis ilex* L. y *Quercus rotundifolia* Lamk. *An. Inst. Cav.* 25: 243-262.
- SANUDO, A., RUIZ REJÓN, M. & PRETEL, A.
 1979 Variabilité chromosomique chez les espèces d'*Ononis* de la flore espagnole. Note préliminaire. *Webbia*, en prensa.
- SEGURA, A.
 1975 De flora soriana y otras notas botánicas. *An. Inst. Cav. SZ*, 2: 763-774.
- STEPHENSON, T.**
 1927 The flora of Asturias. *Journ. Bot., Land.* 65: 70-74.
- TENORE, M.
 1831 *Sylloge plantarum vascularium florum neapolitanae*. Nápoles, 639 pp.
- TEPPNER, H., EHRENDORFER, F. & PUFF, CH.
 1976 Karyosystematic notes on the *Galium palustre*-group (Rubiaceae). *Taxon* 25: 95-97.
- TITZ, W.
 1973 Nomenklatur, Chromosomenzahlen und Evolution von *Arabis auriculata* Lam., *A. nova* Vill, und *A. verna* (L.) R. Br. (Brassicaceae). *Ost. bot. Zschr.* 121: 121-131.
- TÜXEN, R. & OBERDORFER, E.
 1958 Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens. *Veröf-filchg. Inst. Rubel* 32: 1-328.

TRICHOTHECIUM ROSEUM LINK EX FR. VIII.

INFLUENCE OF ULTRAVIOLET IRRADIATIONS ON THE BIOSYNTHESIS OF TRICHOTHECINE

by

MIRCEA RUSAN and ALEXANDRU MANOLIU

The Biological Research Center — Iasi,

* Academy of S. R. of Romania, Branch of Iasi

SUMMARY

It is followed the behaviour of some variants radiosensitive and radioresistant of *Trichothecium roseum* Link ex Fr. at new irradiations with u. v. light.

The aim of the present paper is to analyse the biosynthesis potential of trichothecine by the variants of *Trichothecium roseum*.

In connection with this major trait, some details regarding the way of germination are given, as well as the sporogenesis process. In the work there are 6 tables and 8 graphics some representing the microbiological dosing of the titre of trichothecine and some regarding the biosynthesis of trichothecine, in our conditions of testing.

AFTER showing, in the preceding paper, the working methods and the most favourable way of trichothecine extraction (M. RUSAN and AL. MANOLIU, 1978), in the present paper we follow the way of acting of some irradiation cultures at a new series of irradiations with u. v. light. Concomitantly we'll try to analyse the potential of biosynthesis of the fungus regarding the production of trichothecine, as well as the way of germination and the sporogenesis after each irradiation.

The producers of antibiotic are usually microorganisms isolated from their natural medium, which is very varied. The productive capacity of these isolated microorganisms is initially small enough.

Following the aim of profitableness, these microorganisms once isolated and classified, will be subject to the action of some physical, chemical and biological factors, capable to challenge genetical perturbations or only morphological ones, acting for the apparition of «mutants» with other morpho-biochemical characters, which will be finally capable of giving a higher quantity of followed active substance.

So we can explain the fact that in the present paper we look for the experimental beginnings by means of the u. v. light, obtaining different varieties of the fungus *Trichothecium roseum*, which can biosynthesised the trichothecine at a higher titer.

MATERIALS AND METHODS

Intending to follow the modifications which may occur to the postirradiation on a heterogenous biological material from the radiosensitivity or radioresistance point of view, we used in the present paper 4 cultures of *Trichothecium roseum*, obtained as follows: from the first irradiation the 43-rd variant (radiosensitive) has been chosen; from the second irradiation the 68-th variant (radioresistant); from the third irradiation the 126-th variant (radioresistant) and from the fourth irradiation the 206-th variant (radiosensitive).

Here are 4 variants with radiobiological qualities, which came from a culture of *Trichothecium roseum* by repeated irradiations with u. v. light.

On these 4 variants we exercised a number of other 6 irradiations noted as follows: A, B, C, D, E, F. We mention that the suspension of the conidia made in the sterile physiological serum had the concentration of 1/10 in all our experiences. From the irradiation A of the 4 variants have been obtained the conidia for the next operation of irradiation noted B and so the range of test has repaired up to the irradiation F. We must also mention that the distance from the u. v. light to the biological material for irradiation

was 20 cm and the time of irradiation 5 minutes and respectively 80 minutes.

The culture medium used are formed by agarized and unagarized medium MDA, made of malt extract and an extract from apple leaves (M. RUSAN and AL. MANOLIU, 1970).

For the observation of the maximal titre of the biosynthesis of trichothecine, after each irradiation of the 4 variants, we used the already mentioned medium in other paper (M. RUSAN, 1961), the medium used for microbiological dosing of the nystatine and the standardised microbiological method for antibiotics with *Candida albicans* as germ test (GROVE and RANDALL, 1955).

Regarding the way of the conidia germination after each irradiation we used the method of the culture in the suspend drop in the Van Trighen cell. The culture for the *Trichothecium roseum* development have been thermostated at 25° C for 192-216 hours and those for the microbiological dosing where the germ test is *Candida albicans* at 37° C for 18 hours.

For establishing the way how the 4 variants will biosynthesise the active principle, microbiological dosing have been necessary from 24 to 24 hours, 4 days.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Before analysing our experimental results, we believe useful to discuss some aspects in connection with the consequences of the irradiation action. On the acting way of the radiations as well as on the biological implications, we quote only some important papers: BACQ, 1963; BARABOI, 1962; BUXTON, 1962; LEACH, 1961; POMPER, 1955 and others.

It has been established that the action of the irradiations is first exercised on the cellular enzymatic systems which can be modified or not, or even inactivated. The mechanism of inactivating of the enzymes is due to the oxidations of so called «sensitive areas», which are represented by chemical groups of the SH type of the proteic components, or to chain reaction, induced between the enzymes and the structures on which these are grafted.

Therefore one can establish that on the eventuality of some enzymatic modifications, starting out of some radiobiological effects are possible, these being of an essential importance for the living cell.

We also know, that under the irradiations action some molecular alternations of the ADN level are capable to lead to the genetical lesions, sometimes irreparable. For example, we must remind a range of phenomena in connection with the alteration of the ADN molecules and the danger which could appear for the cell. We know that the ADN leads to the ARN formation, the ARN conducts the proteins and enzymes synthesis which in their turn controle the cellular metabolism. Here is then the loss in the cellular economy which can appear in the case of the mentioned perturbations in the irradiation conditions.

We begin the interpretation of the results by observing the A irradiation effects on the 4 variants exposed. The conidia suspensions, which come from the A irradiation have been sown on the agarized medium called MDA. It has been observed that the developing rythm against the nonirradiated witness was slower.

Following the germination process of the 4 variants, after the A irradiation, we observed that after 24 hours the irradiated conidia for 50 minutes have not begun to germinate yet, while those irradiated for 80 minutes, except the variant 68 which hasn't germinated even after 48 hours, has begun to germinate after 24 hours. After 48 hours, almost all the proof test esseys have a germination percentage of more than 80%, except the variant 68 which at 72 hours has only 5%.

We must mention that the sporipherous hiphae begin to appear late enough, only after 72-96 hours and in very small proportion.

For being able to observe the maximal moment of biosynthesis of the trichothecine by the 4 variants from A irradiation sowing on liquid MAD medium, have been taken biological material from the culture around 168 hours agarized MDA. At 72 hours of development, the first micro-biological dosing has been effected. These dosing were

executed from 24 to 24 hours, for 4 days. Measuring the inhibition areas around the circles and noting the results, there have been made up synoptical tables, from which have followed the necessary elements for tracing some curves, which show maximums and the minimums of the trichothecine biosynthesis moment (Plate I).

TABLE 1

Dynamic of trichothecine biosynthesis by some variants of *Trichothecium roseum* after A irradiation

Time of thermo-station/h	Culture nr. 43		Culture nr. 68		Culture nr. 126		Culture nr. 206	
	Time of exposure							
	50'	80'	50'	80'	50'	80'	50'	80'
72	19 mm	18,5 mm	—	11 mm	15,5 mm	19,5 mm	19 mm	17 mm
96	23 mm	25 mm	—	14 mm	21 mm	21 mm	20 mm	19 mm
120	34 mm	28 mm	12 mm	14 mm	28 mm	29 mm	26 mm	32 mm
144	26 mm	25 mm	—	—	24 mm	25 mm	26 mm	26 mm

From the table 1 we conclude that after 120 hours of culture, we reach the maximal moment of biosynthesis of trichothecine. Cultures nr. 43 and 206, both of them radio-sensitive, give a higher titre. The pH variations oscilate between 5.5 and 5.2, therefore not between to large limits. At pH 6, we observe the maximal quantity of trichothecine.

From the cultures derived from the A irradiation, suspension of conidia have been made and the B irradiation was made in the same conditions.

The cultures of the 4 variants after B irradiation have a slower development rythm in comparison with one of the cultures the A irradiation about 24 hours later.

The germination process after the B irradiation will be faster than the one of conidia after A irradiation. The germination begins after about 10 hours, so that after 24 hours the percentage of germination conidia overpasses 60 %, except variant irradiated for 50', where it reaches only 10 %. We mentioned that after 48 hours of germination already

sporipherous elements appear, which show that the sporogenesis process is stimulated by the irradiation conditions up to now.

The results of the effectuated microbiological dosing on the filtrates from the cultures of the variants after the B irradiation are to be found in table 2.

TABLE 2

Dynamic of trichothecine biosynthesis by some variants of *Trichothecium roseum* after B irradiation

Time of thermo-station/h	Culture nr. 43		Culture nr. 68		Culture nr. 126		Culture nr. 206	
	Time of exposure							
	50'	80'	50'	80'	50'	80'	50'	80'
72	14 mm	15 mm	—	—	15 mm	17 mm	19,2 mm	20 mm
96	16 mm	19 mm	—	12 mm	17 mm	19 mm	22 mm	28 mm
120	26 mm	20 mm	—	16 mm	21 mm	24 mm	28 mm	28 mm
144	25 mm	31 mm	—	25 mm	28 mm	29 mm	27 mm	32 mm

The values of the inhibition areas from this table are smaller than those of table 1, but here the maximal values are recorded by variant 43 and 206, too. We note a difference from the A irradiation, that in the case of the B irradiation the maximal values are obtained not after 120 hours but after 144 hours.

The variations of the pH values are smaller enough for these cultures too (5.6-6.2). In this case the maximal biosynthesis is observed at the 6.2 pH.

We also observe here that variant 68 exposed for 50', lacks the biosynthesis capacity and has an unchanged pH during the whole interval of determinations (5.7). At the same variant 68, but exposed for 80', we observe that as the pH raises from 5.7-6.2 a stimulation of the biosynthesis process is reached.

At the same time with the experiences regarding the effect of B irradiation on the 4 variants we also followed the mutagenic effect of P³² on the conidia of *Trichothecium*

roseum. The results which was obtained are given in another work (M. RUSAN, 1972).

The rythm of development of these cultures irradiated with P³² is more accentuated than that of the other cultures, so that at 40 hours an abundant culture was obtained, a very compact and adherent pellicle by its edges to the culture vessel. To be noted is also the fact that the downy aspect of the culture and the whity shade therefore lacking the characteristic pink pigment, which différenciâtes this culture from the others. In this case too the pH variations are not too great (5.6-6.2).

There the C irradiation follows made with conidia from B irradiation.

We'll make the first remark on the rythm of development of the cultures on which a delay of ca. 72 hours is recorded, against the witness culture nonirradiated or the cultures from A irradiation.

It must mentioning the fact that the variant 68 exposed for 50 minutes, only after 96 hours begins to develop. Regarding the germination rythm, we observe a progress on these cultures that is after 4 hours already we record at variant 68 exposed for 80' the beginning of the germination and at the other variants after 7 hours. After 24 hours, already the sporipherous hifa appear at many variants and after 48 hours conidia can be observed well conturated at the top of the conidiophore.

At these samples we observed that after 96 hours on the lines of the long, thin and branched hifa discontinuities are formed in the protoplasmatic mass, the hifa gaining a fragmented aspect.

The values of the inhibition areas recorded by the table 3, give us an image on the biosynthesis of the variants after a new irradiation. We note the raising values of variant 68 exposed 80', with a maxima at 120 hours, and the other values somewhat slopped against the variants from B irradiation.

The variations of the pH after what we deduct from table 3 are not much different, the biosynthesis process having almost the same limits of pH.

Follow D irradiation made on conidia coming from C irradiation. We'll observe the same delay of the development rythm and a roughly tendency of the pH are insignificant in this case too. The germination process begins after 5 hours at almost all the variants.

TABLE 3

Dynamic of trichothecine biosynthesis by some variants of *Trichothecium roseum* after C irradiation

Time of thermo-station/h	Culture nr. 43		Culture nr. 68		Culture nr. 126		Culture nr. 206	
	Time of exposure							
	50'	80'	50'	80'	50'	80'	50'	80'
72	20 mm	23 mm	—	20 mm	24 mm	25 mm	21 mm	22 mm
96	23 mm	22 mm	—	24 mm	26 mm	23 mm	25 mm	27 mm
120	29 mm	27 mm	—	28 mm	30 mm	27 mm	30 mm	30 mm
144	29 mm	26 mm	—	26 mm	23 mm	25 mm	25 mm	27 mm

Though the process of germination is enough progressed, we'll observe that the sporogenesis process will be more accentuated only after 48 hours from the sowing. So, the sporipherous hifa after 24 hours appear only at 2 of the variants (68 exposed 80 minutes and 43 exposed 50 minutes). After 48 hours the sporipherous hifa appear but not at all the variants, some of them having not formed yet at the end of the conidiophore any conidia, but only a small vesicle. Therefore, a falling of the sporogenesis process is marked after this irradiation.

So, we conclude that radiosensitive variants to the dose of u. v. irradiation up to now have a more advanced process of sporogenesis.

The dates regarding the size of the inhibition areas and therefore the antifungal power of the trichothecine, so expressed, are recorded in table 4.

After a close analyse of these data, we conclude that the variant 68 exposed for 80 minutes, has the maximal moment of biosynthesis after 120 hours, after other 4 irra-

diations. Variant nr. 43 and nr. 206, also maintain at a high titre in the already mentioned conditions of irradiation.

The irradiation E of the variants coming from D irradiation, show us a similar slowed development, the same insignificant pH variations and the sporogenesis more reduced than at the previous variants.

TABLE 4

Dynamic of trichothecine biosynthesis by some variants of *Trichothecium roseum* after D irradiation

Time of thermo-station/h	Culture nr. 43		Culture nr. 68		Culture nr. 126		Culture nr. 206	
	Time of exposure							
	50'	80'	50'	80'	50'	80'	50'	80'
72	31 mm	28 mm	—	20 mm	28 mm	17 mm	25 mm	27 mm
96	32 mm	22 mm	—	35 mm	30 mm	20 mm	27 mm	27 mm
120	32 mm	28 mm	—	37 mm	23 mm	21 mm	29 mm	31 mm
144	32 mm	26 mm	—	27 mm	23 mm	21 mm	26 mm	28 mm

It can be observed that from table 5, the values of the variants regarding the biosynthesis of trichothecine are diminished, but variant 68 exposed for 80' minutes still dominates.

Finally, the last irradiation F, made with the conidia of the variants coming from E irradiation, demonstrates us that the morphology of these variants, as well as germinative and sporogenesis process are in clear diminution. All these elements are in concordance with the principal quality of the fungus, that is the quality of biosynthesis of trichothecine being also in diminution.

The values of pH are keeping the same limits as in the previous cases (table 6).

After having analysed the experimental values recorded in the six tables presented above, we'll try to analyse the graphics 1-4 (Plate I) and the graphics 5-8 (Plate II), which schematically represent the dynamics of trichothecine biosynthesis according to the numbers of u. v. irradiations.

TABLE 5

Dynamic of trichothecine biosynthesis by some variants of *Trichothecium roseum* after E irradiation

Time of thermo-station/h	Culture nr. 43		Culture nr. 68		Culture nr. 126		Culture nr. 206	
	Time of exposure							
	50'	80'	50'	80'	50'	80'	50'	80'
72	22 mm	23 mm	—	26 mm	23 mm	20 mm	23 mm	22 mm
96	28 mm	26 mm	—	32 mm	28 mm	25 mm	29 mm	31 mm
120	28 mm	26 mm	—	35 mm	28 mm	21 mm	27 mm	30 mm
144	22 mm	21 mm	—	29 mm	25 mm	21 mm	25 mm	30 mm

Following this dynamic, we'll observe that at the exposed variants for 50 minutes, as well as at those exposed for 80 minutes, the maximal moment of biosynthesis of trichothecine is observed after D irradiation.

*

TABLE 6

Dynamic of trichothecine biosynthesis by some variants of *Trichothecium roseum* after F irradiation

Time of thermo-station/h	Culture nr. 43		Culture nr. 68		Culture nr. 126		Culture nr. 206	
	Time of exposure							
	50'	80'	50'	80'	50'	80'	50'	80'
72	20 mm	21 mm	—	25 mm	22 mm	20 mm	21 mm	22 mm
96	24 mm	20 mm	—	30 mm	25 mm	22 mm	27 mm	30 mm
120	24 mm	20 mm	—	32 mm	22 mm	21 mm	25 mm	27 mm
144	21 mm	18 mm	—	27 mm	22 mm	18 mm	21 mm	26 mm

We also concluded that at variant 68 exposed for 50 minutes the capacity of biosynthesis is not at all stimulated by the repeated interventions with this mutagenic factor. But surprising is the diametral opposed situation which is recorded at the same variant 68, but exposed for 80 minutes, that is, that the repeated action of the u. v. irradiation has

deeply stimulated the capacity of biosynthesis of this variants, reaching after D irradiation (that is a total of 320 minutes irradiated with u. v. light, with certain pauses) to the maximum of biosynthesis evidenced by the diameter of the inhibition zones of 37 mm. This can be observed in the figure 6 (Table II).

It is interesting to follow the dynamic of biosynthesis of trichothecine by variant 68 exposed for 80 minutes (figures 5-8, Plate II) where it is obvious the rising course of the curve up to 120 hours of culture.

Also the curves of variants 43 and 206 at the 50 minutes exposed, as well as at the 80 minutes one, are evidently concerning the biosynthesis of the active principle, we attentively follow the graphics from the Plate I. The experimental tests used by us in this work, can constitute experimental models and so they could bring some new elements to some other characters for economic, on which the efforts of the researches must be directed.

CONCLUSIONS

1. The rythm of the development of the cultures of *Trichothecium roseum* during the 6 irradiations diminuated reaching differences of about 72 hours against the nonirradiated witness.

2. The morphology of the irradiated variants submitted to some modifications as: the film loses the smooth aspect gaining a roughly aspect, the pigmentation loses the characteristic pigmentation, the mycelium is thinned and longer and the conidia gain the tendency of becoming longer.

3. In all the course of the u. v. irradiation, the pH values behaved in close limits: 5.6 and 6.2. The maximum of biosynthesis of trichothecine had taken place with a pH of 6 and 6.2.

4. The germination of the conidia and the process of sporogenesis after the first irradiation are much delayed, beginning with B irradiation and C they are stimulated. After D irradiation a germination relatively rapid is recorded, but a much reduced sporogenesis.

5. Among the 4 variants (43, 68, 126 and 206), variant 43 exposed for 50 minutes and 206 exposed for 80 minutes have a high enough biosynthesis trichothecine potential. The higher capacity of biosynthesis is that of variant 68 exposed for 80 minutes, to which this potential has been experimentally induced through repeated irradiations with u. v. light.

6. The dynamic of trichothecine biosynthesis showed that the maximal moments can be seen after 120 hours of culture for all the variants, at the irradiation of 50 minutes, as well as the one of 80 minutes. It is evidently observed the D irradiation (which has 320 minutes on the whole irradiation, with the respective pauses), on which the maximum of biosynthesis are recorded. This represents the dose of irradiation which enables the stimulation of the capacity of biosynthesis of trichothecine by *Trichothecium roseum* Link ex Fr.

BIBLIOGRAPHIE

- BACQ, Z. M. & ALEXANDER, P.
1963 Fundamentals of Radiobiology. Pergamon Press, New York, London.
- BARABOI, V. A.
1962 *Usp. Serv. Biologhii*, 53, V-VI, p. 265.
- BUXTON, E. W.
1962 *J. Gen. Microbiol.* 28, p. 625.
- GROVE, C. D. & RANDALL, A. W.
1955 Assay methods of antibiotics. Ed. Med. Encyclopédie, New York.
- LEACH, M. C.
1961 *Phytopathology*, 51, p. 66.
- MILCU, ST. & colab.
1970 Radiobiologie. Ed. Stiintifică. Bucuresti.
- POMPER, S. & TTWOOD, K. C.
1955 Radiation Biology, vol. 2, cap. XI, p. 481.
- RUSAN, M.
1961 Rev. Medico-Chirurgicală, nr. 4, IASI.
1972 *Boletim da Soc. Broteriana*, vol. XLVI, p. 119, Coimbra.
- RUSAN, M. & MANOLIU, AL.
1970 *Boletim da Soc. Broteriana*, vol. XLIV. Univ. Coimbra, Portugal.
- 1978 Revue Roumaine de Biologie, serie de biologie vegetale. Acad. R. S. Romania, 23, nr. 1, p. 65.

PLATES

PLATE I

- Fig. 1. — Thermostation 72 hrs.
Fig. 2. — Thermostation 96 hrs.
Fig. 3. — Thermostation 120 hrs.
Fig. 4. — Thermostation 144 hrs.

The inhibition zones (Germ test *Candida albicans*), of the extracts from the cultures of *Trichothecium roseum* Link, variants nr. 43, 68, 126 and 206, resulted from conidia which were irradiated with u. v. light for 50 minutes and thermostated between 72-144 hours.

PLATE II

Fig. 5. — Thermostation 72 hrs.

Pig. 6. — Thermostation 96 hrs.

Fig. 7. — Thermostation 120 hrs.

Fig. 8. — Thermostation 144 hrs.

The inhibition zones (Germ test *Candida albicans*), of the extracts from the cultures of *Trichothecium roseum* Link, variants nr. 43, 68, 120 and 206, resulted from conidia which were irradiated with u. v. light, for 80', and thermostated between 72-144 hours.

ESTUDOS PRELIMINARES DA ANÁLISE E SÍNTESE EM LÍQUENS BRASILEIROS

I. ISOLAMENTO DO MICOBIONTE

por

SHIRLEY NASCIMENTO SILVA *, JOSÉ LUIZ BEZERRA,
DÉBORA MARIA M. LIMA e LAURO XAVIER FILHO
Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Biologia Vegetal
da Universidade de Brasília, Brasil.

SUMMARY

In this paper the authors studied the fruiting bodies of the lichens *Parmelia nairobiensis*. The fruiting bodies are of fungal origin so that the spores that are discharged give rise only to fungi.

The spore-isolation technique involves little time and apparatus. Freshly collected thalli give the best results in *P. nairobiensis* after 10 hs. In tables 1 and 2 the number of spores discharged was around 11.370 in 144 hs. in 10 slides.

INTRODUÇÃO

OS líquens constituem uma associação simbiótica, envolvendo um ficobionte e um micobionte. Macroscopicamente os líquens se apresentam como se fossem um único organismo, sem distinção entre ambos simbiontes. Microscopicamente nota-se que o micobionte apresenta-se, sob a forma de hifas hialinas concentradas na região medular, e que o ficobionte corresponde a células clorofiladas, situadas em camadas imediatamente acima ou abaixo do córtex, ou ainda irregularmente dispersas na medula.

Bolsista do CNPq. Proc. 1111.2059/76.

Mb

O talo liquênico pode apresentar três tipos de crescimento: a) *foliáceo* — com as margens livres, talo frouxamente aderido ao substrato e dotado de córtex inferior; b) *crustáceo* — sem margens livres, talo fortemente aderido ao substrato e carente de córtex inferior; c) *fruticoso* — talo de formas arbustivas, erectas ou pendulosas, usualmente cilíndricos, quando visto em seção transversal.

Os líquens reproduzem-se assexuadamente por esporos assexuais, por fragmentação do talo e através de propágulos produzidos em estruturas denominadas isídias e sorédios. Os esporos assexuais são do tipo conídios, formados em conidióforos livres ou contidos no interior de picnídios.

A reprodução sexual dos líquens se dá por meio de ascosporos, os quais se originam no interior de ascos, produzidos por vários tipos de ascocarpo. A formação dos ascocarpos, resulta da fecundação do gametângio feminino ou ascogônio por meio do gametângio masculino ou anterídio, ou ainda por meio de espermásias (HALE, 1961).

Modernamente têm-se realizado pesquisas sobre análises e síntese de líquens, as quais envolvem a separação dos simbiontes liquênicos e o posterior restabelecimento do líquen. Estudos sobre a fisiologia do ficobionte e do micobionte que compõem os talos liquênicos, demonstraram a importância do isolamento e cultivo em meios artificiais, do micobionte e ficobionte liquênico.

Existem várias dificuldades para o isolamento de ficobionte e de micobionte, relacionadas com a contaminação dos cultivos, por algas e fungos saprofitos. Essa contaminação reveste-se de importância, em virtude do lento crescimento dos simbiontes liquênicos, os quais frequentemente também requerem meios de cultura complexos.

O exame da literatura revelou que os estudos sobre separação do micobionte e ficobionte de líquens, incluem vários aspectos, tais como: restabelecimento artificial de líquens (AHMADJIAN, 1966; AHMADJIAN e HEIKKILÄ, 1970); métodos de isolamento e cultura (AMADJIAN e HALE, 1973); descarga de ascosporos e apotécios liquênicos (BAILEY e GARRETT, 1968; GARRETT, 1971; KOFIER e BOUZON, 1961; PYATT, 1969; SCOTT, 1959); germinação de ascosporos de

líquens (BAILEY, 1966; GARRETT, 1968; KOFLER, 1970; PYATT, 1969; e SCOTT, 1959).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram feitas pesquisas, sobre periodicidade da descarga de ascósporos líquênicos. As pesquisas foram realizadas *in vitro*, no laboratório e constaram da observação da ejeção de ascósporos, em apotécios mantidos em câmara úmida. Os ascósporos ejetados foram recolhidos em lâminas de vidro, e contados ao microscópio, sendo os resultados apresentados na forma de tabelas e gráficos.

Pretendemos num trabalho seguinte incluir estudos sobre a germinação de ascósporos líquênicos e obtenção de culturas puras de micobiontes, e numa terceira etapa realizaremos o isolamento e cultura de ficobionte.

TÉCNICA DA COLHEITA DO LIQUEN

Porções do talo foliáceo, de um líquen corticícola, contendo numerosos ascocarpos, foram coletados, de 24 à 96 horas antes, de se induzir a ejeção dos ascósporos.

O local de coleta, foi o Campus da Universidade Federal de Pernambuco, U. F. PE., nas proximidades do Laboratório de Antibióticos.

Utilizando-se uma lupa manual, selecionou-se as porções do talo líquênico, que apresentavam ascocarpos mais desenvolvidos e em maior número.

Os fragmentos do talo líquênico, foram removidos do córtex de árvores, com o auxílio de uma faca e transferidos para o laboratório do Departamento de Micologia, em sacos de papel, onde permaneceram, até o momento de se indicar os experimentos.

O líquen utilizado, foi identificado como *Parmelia nairobiensis* Steim. & Zahlbr., depois de exaustivo estudo taxonômico.

TÈCNICA DE RECOLHIMENTO DOS ASCOSPOROS EJETADOS PELO MICOBIONTE

Fragmentos do talo liquênico, contendo ascocarpos, foram postos em água destilada estéril, durante 15 minutos, e depois, com o auxílio de um estereoscópio binocular Carl Zeiss dez ascocarpos, foram retirados, com uma agulha histológica

Cada ascocarpo, foi depositado, com o himênio para cima, no centro de um disco de papel de filtro estéril umedecido, que recobria a superfície interna, do fundo de uma placa de Petri. Um tubo de vidro estéril, de 4 mm de diâmetro, dobrado em forma de V, foi colocado sobre o papel de filtro, de modo, que o ascocarpo, ficasse situado internamente, à cerca de 30 à 50 mm do seu vértice (Fig. 1).

Uma lâmina para microscopia, estéril, foi posta, transversalmente, sobre o tubo de vidro, recobrimdo o ascocarpo (BAYLEY & GARRETT, 1968).

Um círculo de 20 à 30 mm de diâmetro, tendo o ascocarpo como centro, foi marcado na superfície da lâmina, com uma caneta de ponta de feltro.

Esta operação, foi repetida, em dez placas de Petri, que após fechadas, foram colocadas, sobre o balcão do laboratório, expostas à luz, e a uma temperatura variando aproximadamente, de 25 à 27° C.

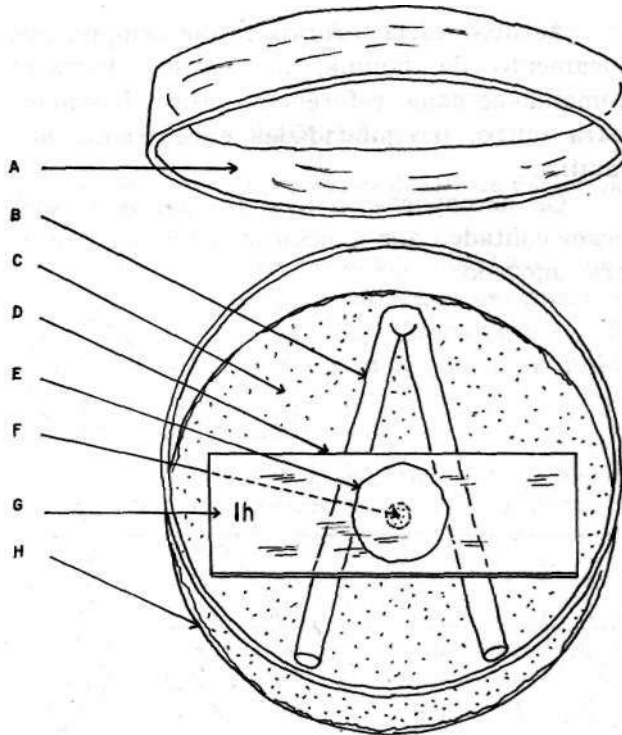
Após intervalos de 1 hora, durante 10 horas, ou intervalos de 24 horas, durante 240 horas, as lâminas eram retiradas e substituídas por outras, nas mesmas condições.

O intervalo de tempo, em que as lâminas eram retiradas, foi marcado nas mesmas.

Para cada intervalo, correspondia 10 lâminas.

Cada lâmina, foi examinada, posteriormente, num microscópio binocular Bausch & Lomb, com a objectiva de 10 X, para a contagem dos ascosporos aderidos à sua superfície (Fig. 2).

Esta operação, foi facilitada, pelo círculo traçado nessas lâminas, conforme descrição anterior.



- A — TAMPA DA PLACA DE PETRI
- B — TUBO DE VIDRO
- C — PAPEL DE FILTRO ÚMIDO
LÂMINA
- E — CÍRCULO TRAÇADO NA LÂMINA
- F — ASCOCARPO(SOB A LÂMINA)
- g — INTERVALO DE TEMPO
- H — FUNDO DA PLACA DE PETRI

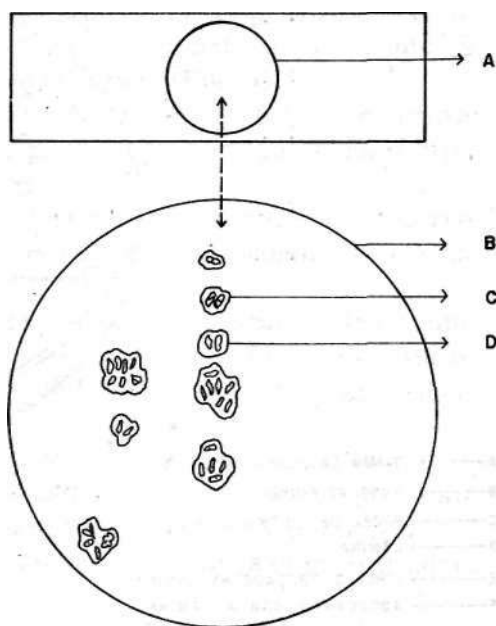
DESENHO DA TÉCNICA DE RECOLHIMENTO DOS ASCOSPOROS
EJETADOS PELO MICOBIONTE

FIGURA 1

TÉCNICA DE CONTAGEM DOS ASCOSPOROS EJETADOS PELO MICOBIONTE

As observações, foram feitas sempre, obedecendo o deslocamento da lamina, no sentido horizontal e vertical, tomando-se como referência, para a passagem de um campo para outro, irregularidades encontradas nos bordos dessa lâmina.

Os ascosporos, à medida que iam sendo encontrados, eram contados aos grupos ou isoladamente, e esse resultado era anotado.



- A ——— CÍRCULO TRACADO NA LAMINA (TAMANHO NORMAL)
- B ——— CÍRCULO TRACADO NA LÂMINA (VISTO AO MICROSCOPIO)
- C ——— EPIPLASMA
- D ——— ASCOSPORO

DESENHO DA LAMINA, VISTO AO MICROSCOPIO, MOSTRANDO OS
ASCOSPOROS DO MICOBIONTE ADERIDOS A SUA SUPERFÍCIE

Só depois de se correr todo o círculo traçado na lâmina, é que se procedia, a soma total dos ascósporos encontrados nessa lâmina.

Nenhuma técnica de coloração, foi utilizada durante todo o processo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao número ascósporos ejetados pelo micobionte de *Parmelia nairobiensis* Steim. & Zahlbr.

De acordo com a Tabela 1, podemos observar, que 1 ascocarpo, em intervalos de 1 hora, descarregou um mínimo de 4 ascósporos e um máximo de 120. Considerando 10 ascocarpos, em intervalos de 1 hora, temos que, o mínimo

TABELA 1

Ejeção de ascósporos de 10 ascocarpos, do micobionte de *Parmelia nairobiensis*, com intervalo de 1 hora, perfazendo um total de 10 horas

Lâminas Tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	0	20	8	42	53	0	7	36	24	0	190
2	8	7	16	14	23	76	0	16	0	0	160
3	14	8	0	31	40	21	6	0	0	0	120
4	8	0	31	31	58	31	8	0	16	0	183
5	22	8	32	39	8	71	0	8	0	0	188
6	22	39	70	51	59	108	0	8	8	16	381
7	22	39	0	31	56	70	0	0	0	4	222
8	40	59	56	90	45	120	6	48	8	0	472
9	8	31	46	34	58	40	0	24	8	0	249
10	8	43	48	70	67	40	0	5	8	24	313
total geral											2478

de ascosporos ejetados, foi 120 e o máximo 472. O número total de ascosporos ejetados, por 10 ascocarpos, com intervalos de 1 hora, perfazendo um total de 10 horas, foi de 2478 esporos.

TABELA 2

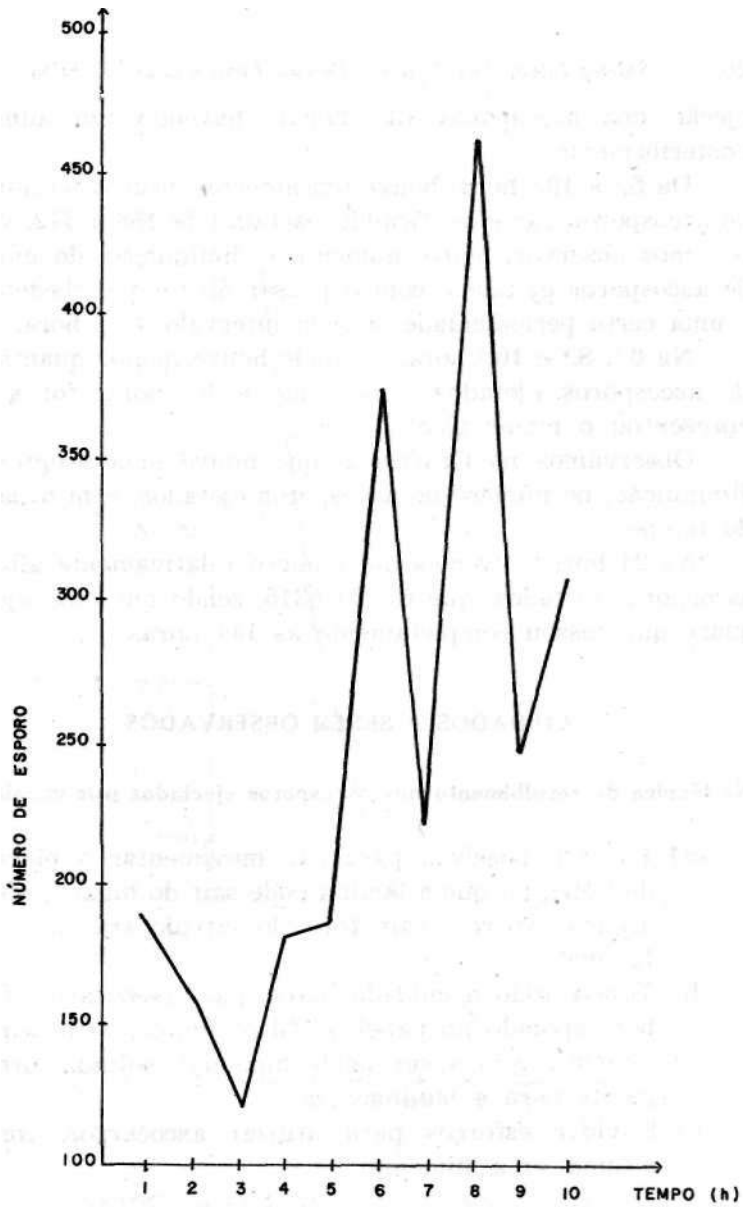
Ejeção de ascosporos de 10 ascocarpos, do micobionte de *Parmelia nairobiensis* Steim. & Zahlbr. com intervalo de 24 horas, perfazendo um total de 144 horas.

Laminas tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
24	1729	1924	0	172	0	339	0	249	113	790	5316
48	1139	645	0	42	47	253	131	53	0	636	2946
72	75	58	0	520	830	0	248	8	0	0	1739
96	31	39	25	101	543	0	127	0	0	0	866
120	8	0	36	14	406	0	14	8	0	0	48:
144	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	16
Total geral											11 363

Conforme a Tabela 2, notamos que, 1 ascocarpo, em intervalos de 24 horas, descaregou um mínimo de 8 ascosporos e um máximo de 1924. Se analisarmos os 10 ascocarpos, em intervalos de 24 horas, vamos notar, que o mínimo de ascosporos ejetados, foi 16 e o máximo 5316. O número total de ascosporos ejetados, por 10 ascocarpos, com intervalos de 24 horas, perfazendo um total de 144 horas, foi de 11369 esporos.

Quanto à intensidade da descarga dos ascosporos do micobionte de *Parmelia nairobiensis* Steim & Zahlbr.

Analisando o Gráfico 1, temos que, no intervalo compreendido, entre a 1.^a e 5.^a hora, a quantidade de ascosporos ejetados, ficou na faixa de 120 à 190, sendo que, com o passar do tempo, tivemos uma considerável diminuição na



EJEÇÃO DE ASCOSPOROS DE 10 ASCOCARPOS, DO MICOBIONTE DE PARMELIA NAIROBIENSIS, COM INTERVALO DE 1 HORA, - PERFAZENDO UM TOTAL DE 10 HORAS

GRAFICO 1

ejeção dos ascosporos (3.^a hora), havendo um aumento posteriormente.

Da 5.^a à 10.^a hora, houve um aumento brusco no número de ascosporos ejetados, ficando na faixa de 188 à 472. Como podemos observar, houve aumento e diminuição, do número de ascosporos ejetados, com o passar do tempo, obedecendo a uma certa periodicidade, a cada intervalo de 1 hora.

Na 6.^a, 8.^a e 10.^a hora, foi onde houve, maior quantidade de ascosporos ejetados, sendo que a 8.^a hora, foi a que apresentou o maior pico.

Observamos no Gráfico 2, que houve uma progressiva diminuição, no número de ascosporos ejetados, com o passar do tempo.

Às 24 horas, tivemos um número relativamente alto, de ascosporos ejetados, que foi de 5316, sendo que essa ejeção, quase que cessou completamente às 144 horas.

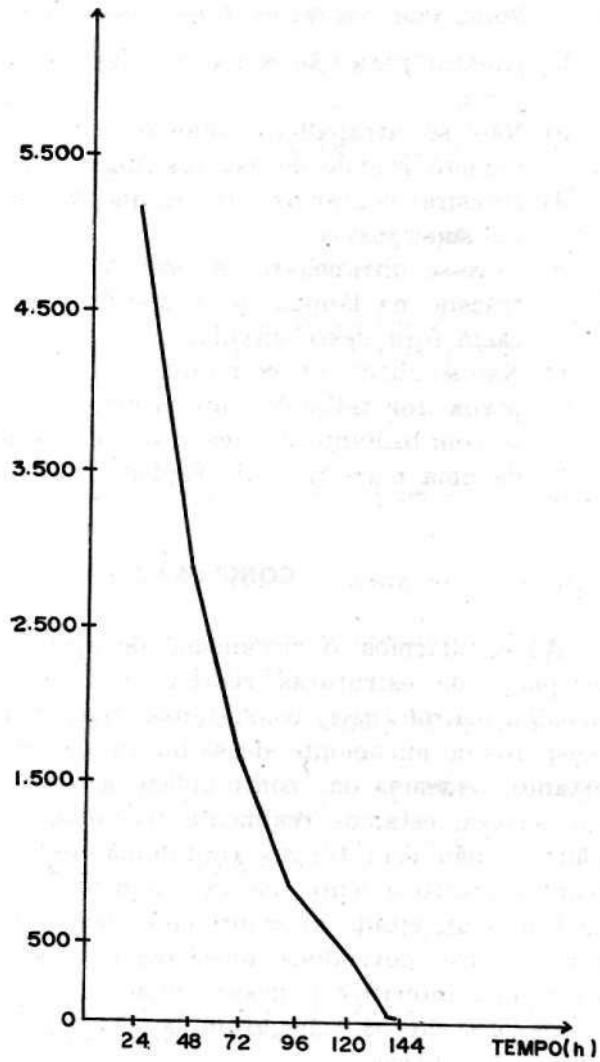
CUIDADOS A SEREM OBSERVADOS

Na técnica de recolhimento dos ascosporos ejetados pelo micobionte

- a) Fazer o possível, para não movimentar a placa de de Petri, porque a lâmina pode sair do lugar, podendo alguns esporos, cair fora do círculo traçado nessa lâmina.
- b) Tomar todo o cuidado, para que o ascocarpo, fique bem apoiado no papel de filtro úmido, e consequentemente, com a sua parte himenial, voltada directamente para a lâmina.
- c) Envidar esforços para utilizar ascocarpos, com a mesma área himenial.

Na técnica de contagem dos ascosporos ejetados pelo micobionte

- a) Tomar cuidado, para estabelecer bem, o limite no bordo da lâmina, quando da passagem de um campo para outro, para que, alguns ascosporos, não escapem do campo de visão.



EJEÇÃO DE ASCOSPOROS DE 10 ASCOCARPOS, DO MICROBIONTE DE PARMELIA NAIROBIENSIS, COM INTERVALO DE 24 HORAS PERFAZENDO UM TOTAL DE 144 HORAS.

GRAFICO 2

- b) Atentar para não contar os mesmos ascosporos duas vezes,
- e) Não se atrapalhar, quando estiver contando, um número grande de esporos, num mesmo campo.
- d) Procurar contar os esporos, que caírem muito juntos, ou superpostos.
- e) Deve-se ultrapassar, um pouco do limite do círculo traçado na lâmina, pois, algumas vezes, os esporos caem fora desse círculo.
- f) Não se aborrecer, se no início, a contagem dos ascosporos, for feita de uma maneira muito lenta, pois só com bastante prática, é que ela pode ser realizada de uma maneira mais rápida.

CONCLUSÃO

Ao estudarmos, o mecanismo de ejeção de ascosporos, por parte de estruturas reprodutivas, do micobionte de *Parmelia nairobiensis*, constatamos que, o isolamento dos ascosporos do micobionte, desse líquen, é relativamente fácil, portanto, podemos dar continuidade a outras pesquisas, já com certeza, estamos realmente trabalhando, com o micobionte, e não com fungos contaminantes, que porventura, vivam saprofiticamente, no talo liquênico.

Como foi citado anteriormente, houve uma boa ejeção de ascosporos, devendo-se umedecer o papel de filtro, para evitar uma interrupção nesse ejeção.

Os ascocarpos, chegaram a descarregar ascosporos, durante 144 horas.

A comparação de um ascocarpo com outro, revela que, existiram diferenças, no número de ascosporos ejetados por eles, havendo ocasiões, em que não realizou ejeção de ascosporos. Provavelmente, isso acontece, devido a diferenças de maturidade entre ascocarpos, ou variações quanto à extensão das suas superfícies himeniais.

LITERATURA CITADA

AHMADJIAN, V.

1966 Artificial re-establishment of the lichen *Cladonia cristatella*. *Science*, N. Y. 151: 199-201.

AHMADJIAN, V. and HEIKKILA, H.

1970 The culture and synthesis of *Endocarpon pusilum* and *Stau-rothele clopima*. *Lichenologist* 4: 259-267.

AHMADJIAN, V. and HALE

1973 The Lichens, Methods of isolating and culturing lichen symbionts and thalli. Academic Press, New York. p. 653-659.

BAILEY, R. M.

1966 Notes upon the germination of lichen ascospores. *Revue Bryol. Lichen*. S4: 852-853.

BAILEY, R. H. and GARRETT, R. M.

1968 Studies on the discharge of ascospores from lichen apotheca. *Lichenologist* 4: 57-65.

GARRETT, R. M.

1968 Observations on the germination of lichen ascospore. *Revue Bryol. Lichen*. (In press).

1971 Studies on some aspects of ascospore liberation and dispersal in lichens. *Lichenologist* 5: 33-44.

HALE, M. E.

1961 Lichen Handbook. Smithsonian Institution Washington, D. C.

KOPFLER, L. and BOUZON, F.

1961 Emission et germination des spores chez quelques champignons des lichens. *C. R. Acad. Sci* 85: 389-399.

1970 A method to use lichen spores in quantitative studies on germination. *Bryologist* 73: 602-606.

PYATT, P. B.

1969 Studies of the periodicity of spore discharge and germination in lichens. *Bryologist* 72: 48-53.

SCOTT, G. D.

1959 Observations on spore discharge and germination in *Peltigera praetextata*. *Lichenologist*, 1: 109-111.

***BULLILLOMYCES* JÜL. (CORTICIACEAE,
APHYLLOPHORALES) GÉNERO NUEVO
PARA ESPAÑA**

H. T. TELLERIA

Real Jardín Botánico, C. S. I. C. Plaza de Murillo 2, Madrid 14, España.

SUMMARY

The first record for Spain of the genus *Bulbillomyces* is given *Bulbillomyces* Jül., haciendo una descripción tanto macroscópica como microscópica de la única especie que lo integra *Bulbillomyces farinosus*

RESUMEN

En este artículo se cita por primera vez para España el género *Bulbillomyces* Jül. haciendo una descripción tanto macroscópica como microscópica de la única especie que lo integra *Bulbillomyces farinosa* (Bres.) Jül.

INTRODUCCIÓN

El género *Bulbillomyces* fué creado por JÜLICH (1974) a partir de la especie *Kneiffia farinosa* que BRESADOLA describió en 1903 en un trabajo sobre hongos de Polonia. JÜLICH incluyó este género en la subfamilia *Hyphodermoideae* Erikss. ex Parm., no sin hacer resaltar que los caracteres diferenciales de este género con respecto a los otros que integran la subfamilia están, sobre todo, en la forma de sus basidios y en presentar un estado de esclerocio, que antes al considerarse especie distinta se situaba en el género *Aegerita* Pers. ex Fr.

ERIKSSON y RYVARDEN (1976) piensan que la posición de este género es incierta, ya que si por un lado se puede considerar próxima a los géneros *Hyphoderma* e *Hypoch-*

nicium, la presencia del estado esclerótico lo situa en una posición aislada.

Las características de este género monoespecífico, las podemos resumir del siguiente modo: cuerpo fructífero resupinado, adnado, membranaceo, de color blanco grisáceo a ocre, el margen indistinto y el himenoforo liso. Su sistema de hifas monomítico, hifas generativas de paredes delgadas, con fibulas y ramificadas. Presenta cistidios metuloides, es decir de paredes gruesas y con gran cantidad de incrustaciones cristalinas. Los basidios de urniformes a suburniformes llevan 4 esterigmas y fíbula basal. Las esporas de paredes delgadas ó gruesas, son hialinas, lisas y no amiloides. Como ya apuntábamos anteriormente presenta estado de esclerocio.

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Bulbillomyces farinosus (Bres.) JuL, Persoonia 8 (1): 69 (1974)

Sinónimos: *Kneiffia farinosa* Bres., Ann. Mycol. 1: 105 (1903); *Peniophora farinosa* (Bres.) v. Höhn, et Litsch., Sber. Akad. Wiss. Wien 117: 1095 (1908); *Metulondia farinosa* (Bres.) Parm., Consp. Syst. Cort. pag. 118 (1968); *Peniophora aegerita* v. Höhn, et Litsch., Sber. Akad. Wiss. Wien 116: 810 (1907); *Kneiffia aegerita* (v. Höhn, et Litsch.) Lindau, Krypt.-Fl. f. Anf. I: 13 (1911); *Peniophora candida* Lyman, Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 33: 168 (1907); *Kneiffia candida* (Lyman) Herter, Krypt.-Fl. Mark Brandenb. 6: 109 (1910).

Estado de esclerocio: *Aegerita candida* Pers. ex Fr., Syst. Mycol. III: 220 (1829).

Caracteres macroscópicos. — Cuerpo fructífero resupinado, delgado de 0,1-0,2 mm de grosor, el himenoforo es liso y observándolo a la lupa se ve que su superficie es pubescente, son los cistidios que se proyectan sobre ella.

Su color varia de blanco-grisáceo cuando el material es fresco a crema-ocraceo en material seco.

Caracteres microscópicos. — El sistema de hifas es monomítico, las hifas generativas son fibuladas y abundantemente ramificadas, están densamente entretejidas por lo que son difíciles de observar. Los cistidios (Lám. I, fig. d) presentan paredes gruesas e incrustadas con gran cantidad de cristales, miden de 60-80 X 4-6 μ m, llegando a tener en su parte basal hasta 12 μ m de anchura. Los basidios (Lám. I, fig. e) son urniformes, con 4 esterigmas y fíbula basal. Las esporas (Lám. I, fig. c) son anchamente elipsoidales, con paredes lisas, anchas y no amiloides, llevan gotas lipídicas en su interior y miden de 6-9 X 5-6 μ m.

Estado de esclerocio. — Durante mucho tiempo se consideró a este estado como otra especie distinta a la que se denominaba *Aegerita candida* Pers. ex Fr., y es curioso el hecho de que BRESADOLA (1903) en el trabajo en que describe *Kneiffia farinosa* cita también como especie independiente *Aegerita candida*.

Los esclerocios (Lám. I, fig. b) son de globosos a subglobosos y aparecen creciendo muy próximos unos a otros, su color es blanco cuando el material está fresco y toma una tonalidad amarillenta al secar. En cuanto a su microscopía (Lám. I, fig. a) podemos decir que está formado por hifas de células cortas, abundantemente fibuladas y colocadas radialmente unas respecto a otras, muy apretadas entre ellas y acabadas en una célula piriforme.

Habitat. — Todos los autores que han tratado esta especie coinciden en cuanto a su habitat, así BRESADOLA (1903) indica que vive sobre madera de *Ulmus*, *Salix* y *Alnus* (esta última para la *Aegerita candida*); BOURDOT & GALZIN (1928) *Ulmus* y *Salix*; JÜLICH (1974) sobre madera y corteza de frondosas y STRID (1975) sobre *Alnus* y *Betula*. Se trata por tanto de una especie lignícola, exclusiva de angiospermas. Nosotros la hemos encontrado sobre madera descortezada de *Betula celtibérica* lo que corrobora la idea anteriormente apuntada.

Distribución. — Esta especie, que según STRID (1975) es mucho más común en su estado de esclerocio que en el perfecto, está ampliamente distribuida por Europa: Polonia (BRESADOLA, 1903; JÜLICH, 1974), Francia (Bourdot & GALZIN, 1928; JÜLICH, 1974), U. R. S. S. (PARMASTO, 1969), Alemania, Holanda, Checoslovaquia (JÜLICH, 1974) y Escandinavia (STRID, 1975; ERIKSSON & RYVARDEN, 1976).

En España la hemos recolectado en una ocasión en el Pto. de Canencia (Madrid) 10-10-1976; presentando el material tanto el estado esclerótico como el perfecto.

BIBLIOGRAFÍA

BOURDOT, J. & GALZIN, A.

1928 Hymenomyces de France. Heterobasidies, Homobasidies Gymnocarpes. Verlag von J. Cramer 3301 Lahre (Reprint, 1969).

BRESADOLA, J.

1903 Fungi polonici. *Ann. Mycol.* 1 (2): 97-131.

ERIKSSON, J. & RYVARDEN, L.

1976 The *Corticaceae* of North Europe. Vol. 4. Fungiflora. Oslo.

JÜLICH, W.

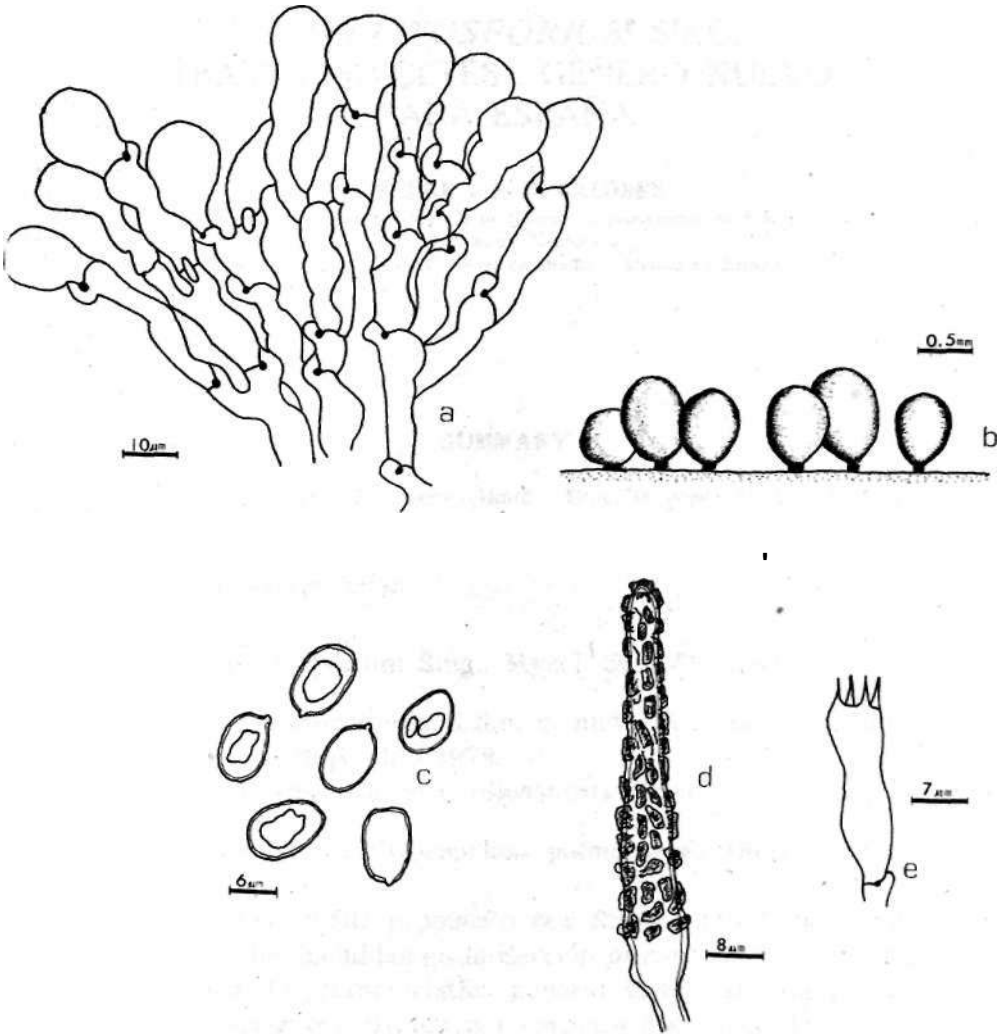
1974 The genera of the *Hyphodermoideae* (*Corticaceae*). *Persoonia* 8: 59-97.

PARMASTO, E.

1969 *Corticaceae* U. R. S. S. VII. *Eesti NSV Tead. Akad. Toime. Biol.* ser 18 (4): 386-389.

STRID, A.

1975 Wood-inhabiting fungi of alder in North-Central Scandinavia 1. — *Aphyllphorales* (*Basidiomycetes*) Taxonomy, Ecology and Distribution. *Wahlenbergia* 1: 1-237.



Bulbillomyces farinosus. (a) y (b) estado de esclerocio, antes conocido como *Aegerita candida*: a) microscópicamente, b) macroscópicamente; (c), (d) y (e) estado perfecto: c) esporas, d) cistidio, e) basidio.

**CALLISTOSPORIUM SING.
(BASIDIOMYCETES), GÉNERO NUEVO
PARA ESPAÑA**

L. VERDE y F. D. CALONGE

Universidad de Oriente, Escuela de Ciencias, Departamento de Biología,
Cumaná, Sucre, Venezuela.

Jardín Botánico, C. S. I. C., Plaza de Murillo 2, Madrid 14, España.

SUMMARY

Callistosporium olivascens (Boud.) Bon., is reported for the first time to Spain, being also the first mention of this genus in the country. A description of this species, with notes on its phylogenetic relationship and habitat, is also given.

Género *Callistosporium* Sing., Mycol. 36: 363, 1944.

Syn.: *Pseudocollybia* Kühn. η. nud., Fl. Analyt. Champ.
Sup. 157, 1978.

Trichóloma sect, *olivascens* ined.

Generotipo: *Callistosporium palmatarum* (Murr.) Sing.

Este género fué propuesto por SINGER (1944) a partir de las especies incluidas en la Sección *olivascens* del género *Trichóloma*. La característica general viene definida por el hecho de estar constituido por especies que recuerdan a las del género *Collybia*, es decir, con carpóforos elásticos a veces algo cartilagosos, de carne delgada, con pigmentos abundantes de tonos verdosos u oliváceos. El sombrero puede ser higrófono o no.

Las láminas pueden presentarse adnadas o sinuadas, el estipe central, delgado y elástico. Esporada de tono blanco ó crema pálido.

Al microscopio los basidios son claviformes, a veces pigmentados. Las esporas son lisas, elípticas tendiendo a amigdaliformes, no amiloides, blancas, con un contenido amarillento en medio amoniacal. La cutícula es filamentosa, sin fíbulas.

Desde el punto de vista filogenético las especies de *Callistosporium* están muy próximas al *Tricholoma sulphureum* y afines, debido a su similar pigmentación esporai (BON, 1976). Según este mismo autor, la evolución se podría marcar por la desaparición de las fíbulas en ciertos *Tricholomas*, con una tendencia acusada a la disminución del tamaño de las esporas y basidios, y desaparición del sabor acre.

Por otro lado, la falta de fíbulas en las hifas de la cutícula pileica las separa bien de *Collybia* y *Marasmius*.

Callistosporium olivascens (Boud.) Bon, Doc. Mycol. T. VI, fasc. 22-23: 283, 1976.

Basionym: *Tricholoma olivascens* Boud., Bull. soc. Mycol. France 33: 7, 1917.

Descripción del material estudiado

Sombrero plano-convexo, de 3-4 cm de diámetro, de margen entero, color amarillo oliváceo, que pasa a ocre con la edad. Carne blanca, delgada, insípida e inodora. Láminas espaciadas, adnadas, de color amarillo oliváceo con la arista más pálida.

Estipe de hasta 50 X 7 mm, cilíndrico, cerrado, de consistencia fibrosa y de igual color que el sombrero. En la base presenta micelio blanco abundante.

Al microscopio los basidios pueden presentarse bispóricos o tetraspóricos, cilíndricos o claviformes y de 40-45 X 7-9 u, mostrando una tonalidad amarillenta en la solución de amoniaco. Las esporas son blancas con tonos crema, de forma de almendra, lisas y miden de 8-9 X 5-6 μ .

Cutícula formada por pelos claviformes, con pigmento intercelular de color amarillo crema y por hifas cilíndricas carentes de fíbulas.

Habitat. — Solamente la hemos encontrado una vez en España creciendo bajo *Larice* y *Pinus*, en San Miguel de Aralar, provincia de Navarra. Leg. M. T. Teileria, Dat. 10-10-1977.

Observaciones. — Representa la primera cita de una especie del género *Callistosporium* en España. El *C. olivascens* parece ser una especie de hábitat bajo coníferas, pues también en Francia se ha encontrado abundante viviendo bajo *Cedrus* (BON, 1976). Es una especie que está muy próxima al *Tricholoma sulphureum*. El *C. olivascens* se diferencia bien de las otras especies incluidas en el género por su reacción con el amonaco; al colocar una gota de amoniaco sobre la cutícula esta toma un color verde azulado, hecho que no sucede con las demás especies próximas.

BIBLIOGRAFIA

BON, M.

1976 Tricholomes de France et d'Europe occidentale. IV. Documents Mycologiques 6: 165-304.

KÜHNER, R. & ROMAGNESI, H.

1978 Flore Analytique des Champignons Supérieurs. Masson. Paris.

SINGER, R.

1944 New genera of fungi. *Micologia* 36: 358-368.

***TULOSTOMA GIOVANELLAE* BRES.
(BASIDIOMYCETES), NUEVO PARA ESPAÑA
PENINSULAR**

J. E. WRIGHT, G. MORENO y F. D. CALONGE

Universidad de Buenos Aires, Departamento de Ciencias Biológicas, II Pabellón 4.º piso.
Ciudad Universitaria (Nunez) 1428 Buenos Aires, Argentina. Universidad de Alcalá,
Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Alcalá de Henares, España.
Jardín Botánico, C. S. L. C. Plaza de Murillo 2, Madrid-14, España

SUMMARY

Tulostoma giovanellae Bres., a typical Mediterranean species, is reported for the first time to Peninsular Spain. Notes on its macro, microscopical features and distribution are also given.

DESCRIPCIÓN

Tulostoma giovanellae Bres., Fungi Tridentini 1: 63, 104 (1881).

El material que hemos estudiado presenta un pie esbelto, de 3-6 X 0,3-0,4 cm, de color canela, con la parte superior marcada por surcos longitudinales profundos y la mitad inferior recubierta parcialmente por granos de tierra. Se aprecia una suave tendencia a engrosarse en la base. La cabeza es de forma globosa, con unas dimensiones de 10-15 mm de diámetro, con el hemisferio superior de color crema pálido y presencia en la zona apical de un peristoma tubular que apenas sobresale de la superficie del endoperidio (Fig. 1-A), pudiendo alcanzar, cuando mas, 0,5 mm de altura. El hemisferio inferior suele aparecer recubierto por una capa de granulos de tierra, como el pie. El saco esporífero es facilmente separable, y la gleba presenta un

color canela uniforme. El endoperidio es papiraceo y el exoperidio tenuamente membranoso.

Al microscopio se observan las esporas globosas, con superficie verrugosa y presencia de un apículo netamente visible (Lám. I). Con frecuencia se puede apreciar como las

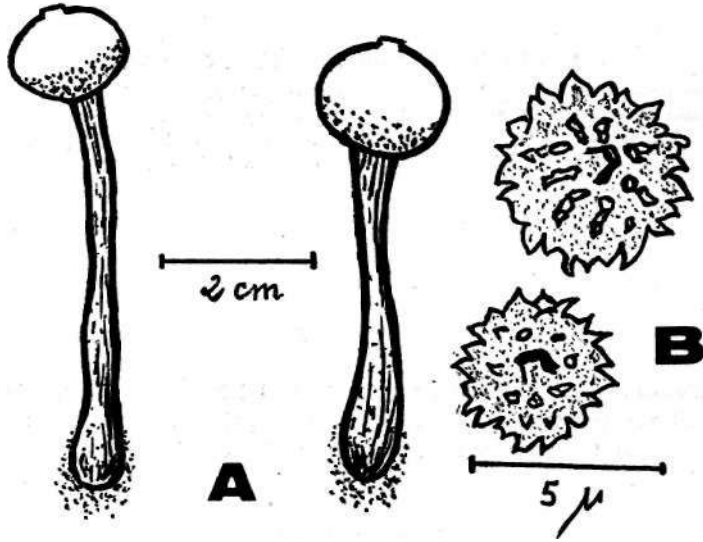


Fig. 1. — *Tulostoma giovanellae*; A) Carpóforos a tamaño natural. B) Esporas.

verrugas a veces se alinean formando crestas, que se sitúan a manera de meridianos en torno al apículo, el cual juega el papel de polo (Fig. 1-B, Lám. I, B, C, D). Las esporas miden de $3,6-4,5-5 \mu$ de diámetro. El capilicio es hialino, ondulado, de paredes gruesas, con luz bien visible en algunas zonas, desarticulable a la altura de los tabiques. Los tabiques miden de $3-5 \mu$ de diámetro y en sus proximidades el capilicio se ensancha, llegando a tener hasta 12μ de diámetro.

ECOLOGIA Y DISTRIBUCIÓN

Nuestro material fue encontrado en suelo arenoso de la Playa de Morro-Gos, cerca de Oropesa del Mar, provincia de Castellón de la Plana creciendo junto a *Artemisia gallica*.

Dicho material se encuentra depositado en el Herbario G. Moreno, Alcalá de Henares, Madrid.

Leg. *J. Gomez & G. Moreno*; Dat. 28-9-1976; Det. *J. E. Wright*.

Con respecto a la distribución podemos decir que es; una especie del área mediterránea, que hasta el momento solo se había encontrado en Italia, Austria, Hungría, Isla de Santo Tomé (POUZAR, 1958), y en las Islas Canarias (ECKBLAD, 1975). Es muy posible que también exista en Francia.

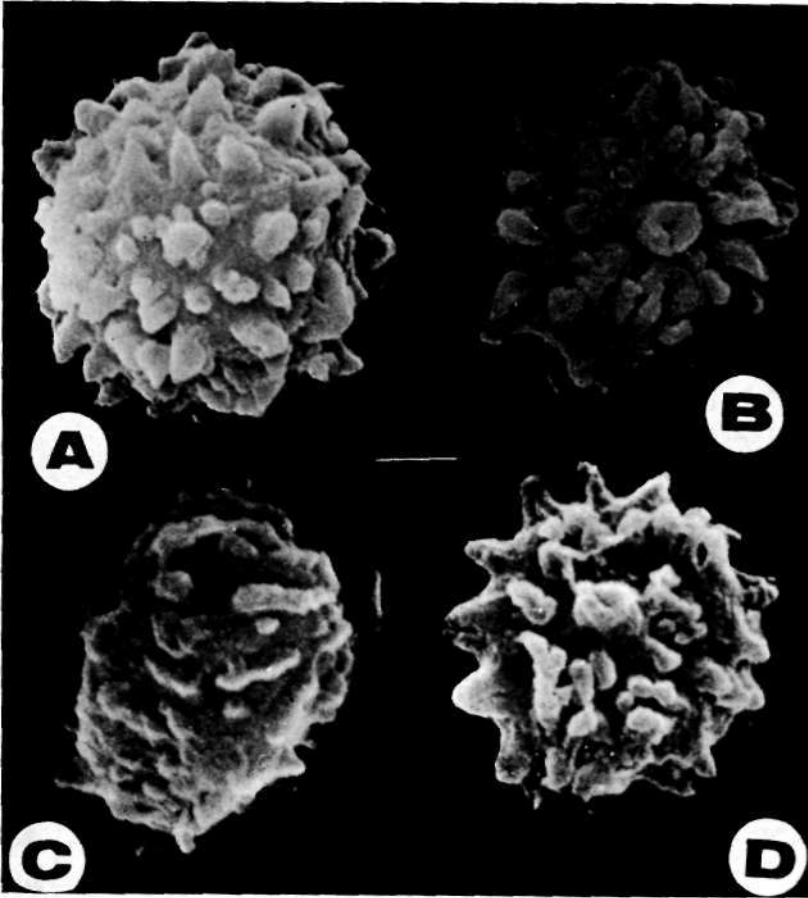
BIBLIOGRAFÍA

ECKBLAD, F. E.

1975 Additions and corrections to the Gasteromycetes of the Canary Islands. *Norw. Jour. Bot.* 22: 243-248.

POUZAR, Z.

1958 *Tulostoma* Pers. ex Pers. En Flora CSR, Gasteromycetes. Editada por A. PiJAT, Academia de Ciencias de Checoslovaquia.



Tulostoma giovanellae. Esporas observadas con el MEB. En los ejemplos B y D se aprecia una vista proximal de la distribución radial de las crestas con respecto al ápículo. En los casos A y C se muestra una vista lateral de la distribución de las verrugas; la más típica es la representada en la Fig. C. (La línea blanca equivale a 1 μ).

***THELOPSIS ISIACA* STIZ.
(PYRENOCARPALES) NUEVA CITA
PARA CANARIAS**

por

CONSUELO HERNÁNDEZ PADRÓN & PEDRO L. PÉREZ DE PAZ

Museo Insular de Ciencias Naturales. Cabildo Insular de Tenerife. Departamento
de Botánica, Facultad de Biología. Universidad de La Laguna,
Tenerife, Islas Canarias.

RESUMEN

Se da a conocer una nueva especie liquénica para Canarias: *Thelopsis isiaca* Stiz., que aparece principalmente epífita sobre *Juniperus phoenicea* L. en las islas de El Hierro, La Palma y Tenerife, entre los 200-500m de altitud.

ABSTRACT

A new lichen species is cited for the first time in the Canaries: *Thelopsis isiaca* Stiz., which grows mainly on *Juniperus phoenicea* L. in the islands of El Hierro, La Palma and Tenerife, between 200-500m above sea-level.

CON motivo de los trabajos que uno de nosotros (C. HERNÁNDEZ) tiene emprendidos sobre el estudio liquenológico de los sabinares de El Hierro (Islas Canarias), hemos efectuado abundantes herborizaciones con el objeto de confeccionar el catálogo florístico de los líquenes epífitos de aquella formación boscosa, labor previa imprescindible al estudio ecológico-fitosociológico que se prepara.

Teniendo en cuenta lo relativamente poco conocida que en este aspecto está la flora de las islas, no es raro que todavía nos depare frecuentes hallazgos de interés florístico

e incluso sistemático, que creemos oportuno dar a conocer con independencia de los trabajos de mayor alcance, sin más pretensión que la de ir aportando citas corológicas y otros datos de interés biológico, encaminados a la consecución de una «check-list» más completa del Archipelago, que facilite el mejor conocimiento del rico patrimonio liquénico del mismo.

Thelopsis isiaca Stiz. es una especie que, por tener según nuestras observaciones una ecología bastante cenida a la de los sabinares, en cuyo dominio parece encontrar su óptimo, nos parece apropiada para abrir el proyecto de nuevas contribuciones.

Thelopsis isiaca Stiz. — Lám. I y II.

Talo crustáceo, pulverulento, gris-amarillo, gris-blanquecino, marrón claro o rosáceo, Ficobionte: *Trentepohlia* sp. *Peritecios* (0,4-0,5 mm) más bien comprimidos, semisalientes, formando pústulas de 0,6-1 mm de grosor del mismo color del talo, que aparecen coronadas por un mamelón más claro, en la cima del cual se abre el ostíolo. *Paráfisis* simples. *Ascas* (200-250 X 10-12 micras) muy largas, en forma de lanceta o botella. *Esporas* (12-20 X 6-8 micras) bicelulares, elipsoidales, incoloras, muy numerosas en las aseas.

Corticícola, más raramente saxícola.

Distribución

SW europeo, Región Mediterránea, California y Región Macaronésica.

Para la Región Maraonésica esta especie fue citada por C. N. TAVARES (1964), basándose en el material recolectado por CANON J. G. BARRETO en las islas de Madeira (leg. 1957) y Selvagem Grande (leg. 1939). Es de destacar que en ambas localidades las muestras se recogieron sobre rocas.

En esta ocasión la citamos por primera vez para las Islas Canarias: Tenerife, La Palma y El Hierro.

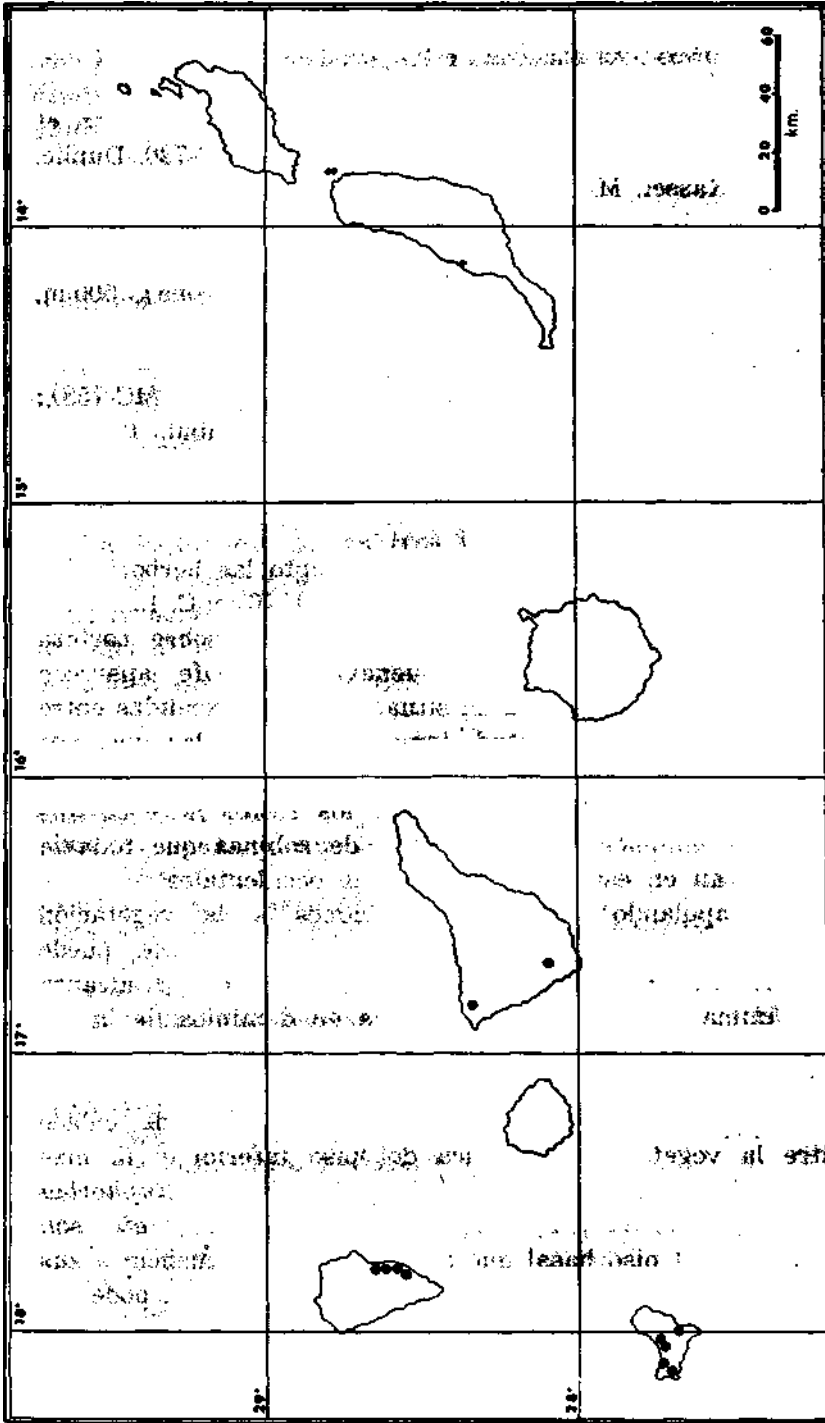


Fig. 1. — Distribución de *Thelopsis istaca* Stiz. en las Islas Canarias.

Essiccata

EL HIERRO: Frontera, 400m, 11.XI.1978, C. Hdez. et P. Pérez (TFMC-701) ; Ibid., 350 m, ibid. (TFMC-730, Duplic. in TFC, Kassel, MAF) ; Sabinosa, 375 m, ibid. (TFMC-731) ; Tabaibal sobre el Faro de Orchilla, 300 m, 13.IV.1979, ibid. (TFMC-762); Risco de Las Esperillas, 475 m, 15.IV.1979, ibid. (TFMC-763). TENERIFE: Mta. Fría (Arona), 500m, 10.III.1979, P. Pérez et M. del Arco (TFMC-618). LA PALMA: La Rosa (Mazo), 400m, 25.V.1979, P. Pérez (TFMC-759) ; El Llano, Hoyo de Mazo, 300 m, 26.V.1979, ibid. (TFMC-758) ; San Simón, ibid. (TFMC-760) ; Sta. Rosalía, ibid. (TFMC-761); Cuatro Caminos (Brena Alta), 300m, 15.VI.1979, ibid. (TFMC-763).

Todas las muestras recogidas, excepto las herborizadas por C. L. CHAMPION y P. JAMES (Marzo, 1976) y C. L. CHAMPION y L. SÁNCHEZ-PINTO (Febrero, 1977) sobre corteza de moral (*Moms nigra*) en Buenavista-Tenerife, aparecen sobre *Juniperus phoenicea* en situaciones comprendidas entre los 200 y 500 m de altitud, inmediaciones en las que, por otra parte, alcanzó su óptimo desarrollo el sabinar en las Islas. Aseveración confirmable por los restos de esta formación e innumerables ejemplares de sabinas que todavía se localizan en esa zona de las islas occidentales.

Extrapolando nuestras anotaciones a la vegetación superior cara a perfilar la ecología de la especie, puede indicarse en sentido amplio que *Thelopsis isiaca* Stiz. alcanza su máxima representación numérica en dominios de la Al. *Rhamnion crenulatae* Barquín et Wildpret inéd. (1975), alianza identificada con la franja de vegetación mesofítica que a manera de ecotono en ocasiones, sirve de enlace entre la vegetación xerofítica del piso inferior y la más lujuriente del piso montano. *Kleinia neriifolia*, *Euphorbia obtusifolia*, *Rubia fruticosa*, *Pleriploca laevigata*, etc. son elementos del piso basal que ascienden con frecuencia a sus dominios. Entre los que por el contrario descienden, podemos anotar *Visnea mocanera*, *Apollonias canariensis* y *Erica arborea*. No obstante, la presencia de especies más estenoicas

como *Hypericum*, *canariense*, *Otea europaea* ssp. *cerasiformis*, *Jasminum odoratissimum*, *Globularia salicina*, *Rhamnus crenulata*, *Maytenus canariensis*, entre otras, junto a la referida sabina, contribuyen a darle en muchos parajes una identidad innegable.

Sobre las sabinas, la especie se sitúa encima de la corteza de las partes basales del tronco y base de la copa, en áreas fácilmente desprendibles, relativamente húmedas y semisombrias, o bien sobre las ramitas más jóvenes desprovistas de hojas de la copa, pero casi siempre expuestas a la influencia directa del alisio húmedo del NE. En ambos casos aparece generalmente entremezclada con lirelas de *Opegrapha* sp., siendo además frecuentes *Lecanactis patellarioides*, *Caloplaca cerina*, *Lecanora subfusca*, *Buellia* sp., etc.

La Palma es, de las tres islas para las que se cita la especie, donde ésta parece ser más abundante, llegando a cubrir sobre los troncos superficies uniformes de hasta 10 X 40 cm² al igual que en las ramitas, definiendo una comunidad prácticamente uniespecífica de gran pureza.

BIBLIOGRAFÍA

CHAMPION, C. L.

1976 Algunos líquenes nuevos para las Islas Canarias. *Vieraea* 6 (1): 25-32.

CHAMPION, C. L. y SÁNCHEZ-PINTO, L.

1978 *Catálogo preliminar de los líquenes de las Islas Canarias*. Instituto de Estudios Canarios. Sta. Cruz de Tenerife.

POLMANN, G.

1976 Lichen flora and lichen vegetation of the Canary Islands. *Monogr. biol.* 80: 267-286.

FOLLMANN, G. und HERNÁNDEZ-PADRÓN, C.

1978 Zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln. II. Über einige Neufunde, besonders von der Insel Hierro. *Philippin* 8 (5): 360-378.

KLEMENT, O.

1965 Zur Kenntnis der Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln. *Nova Hedwigia* 9: 503-582.

OZENDA, P. et CLAUZADE, G.

1970 *Les Lichens. Etude biologique et flore illustrée*. Ed. Masson et Cie. Paris.

- OSTHAGEN, H. and KROG, H.
1976 Contribution to the lichen flora of the Canary Islands. *Norw. J. Bot.* 23: 221-242.
- PITARD, C-J. et HARMAND, J.
1911 Contribution à l'étude des lichens des Iles Canaries. *Mém. Soc. Bot. de France* 22: 1-72.
- POELT, J.
1974 *Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten*. Ed. J. Cramer. Vaduz.
- TAVARES, C. N.
1952 Contributions to the lichen flora of Macaronesia. I. Lichen from Madeira. *Port. Act. Biol.* (B) 3: 308-391.
1958 Contributions to the lichen flora of Macaronesia. II. Additions and corrections. *Bol. Soc. Brot.* 32 (2.* sér.): 225-235.
1964 Contributions to the lichen flora of Macaronesia. IH. New or interesting taxa. *Rev. Biol.* (Lisboa) 4: 131-144.

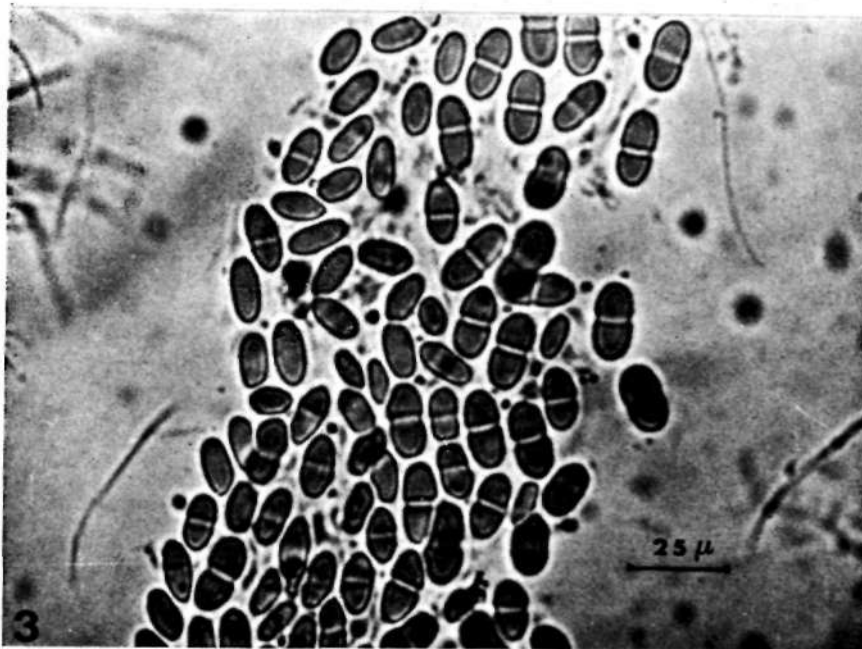
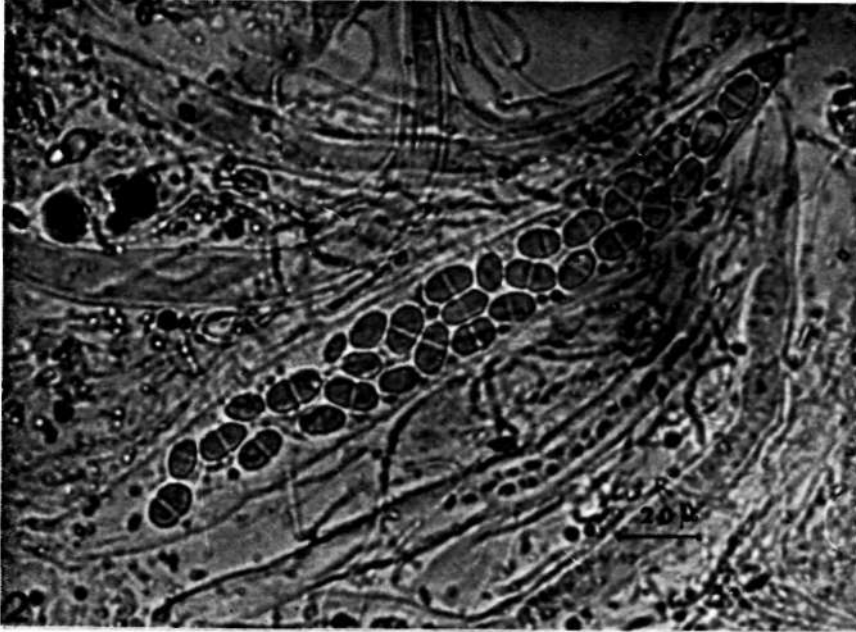
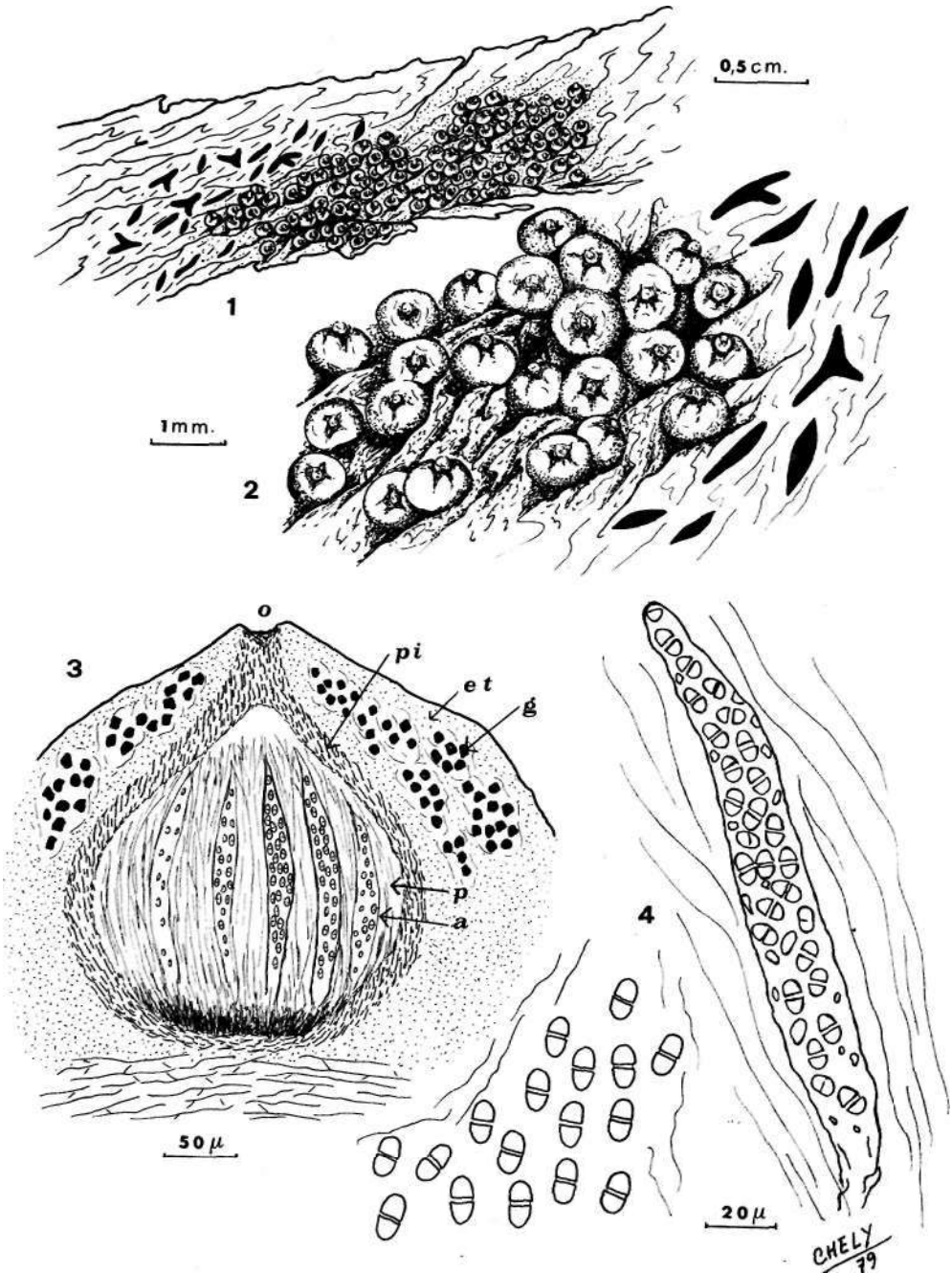


Fig. 2. — Asca conteniendo numerosas esporas.

Fig. 3. — Detalle de las esporas.



Análisis gráfico de *Thelopsis isiaca* Stiz.: 1. Aspecto general. 2. Detalle de las pústulas periteciales; al lado las lirelas de *Opegrapha* sp. 3. Corte longitudinal de un peritecio: o = ostiolo; pi = perithecio; et = envoltura talina; g = gonidios; a = ascas y ρ = paráfisis. 4. Detalle deasca y esporas.

A NEW SPECIES OF *CORDIA*
(BORAGINACEAE) FROM EAST AFRICA

by

BERNARD VERDCOURT

Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond

SUMMARY

A new species, *Cordia faulknerae*, which has no very close allies, is described from coastal East Africa.

ON my way home from Papua New Guinea in April 1978 I broke my journey in Kenya for a few days and with the aid of the official Kew vehicle was enabled to turn this short holiday into a collecting trip. I revisited Mrima Hill (now sadly depleted) and the nearby Jombo Mt. which I had never previously climbed and from which few plants had previously been collected, it having been curiously neglected by those foresters who spent part of their working lives in the coastal forests e. g. I. R. DALE and R. A. GRAHAM. During my return from the coast to Nairobi I collected in fruit an unfamiliar climbing *Cordia*, the fruit apparently entirely enclosed in the accrescent calyx. I remembered that a *Cordia* with such a calyx had been described by J. P. M. BRENNAN from Tanzania but this is a quite unrelated plant. Search at Kew for additional material in the Kew Herbarium revealed a number of sheets which routine namers had separated as 'sp. C, and been unable to match with any described species. I have equally been unable to find that it has been described. A revision of tropical African *Cordia* is much needed but must await whoever revises the family for one of the Floras of the continent. Meanwhile I am describing the species concerned and take pleasure in naming

it in memory of the late Mrs HELEN FAULKNER who made some characteristically good herbarium specimens of it, going back to the same place to get both sexes and fruits.

Cordia faulknerae Verdc, sp. nov. nulla affinitate arcte obvia sed ob fructum glandiformem *C. balanocarpae* Brenan paulo similis sed foliis glabris, calyce extra glabro, nuce longiore quam latiore valde diversa. Type: Tanzania, Sawa, *Faulkner* 1567 (holotypus, α). — Fig. 1.

Frutex scandens usque ad 9(-12) m. *Rami* usque 20 cm diam., cortice pallide griseo vel flavescente suberoso \pm lenticeliato in siccitate longitudinaliter sulcato obscure microscopicè ruguloso glabro obtecti, basibus ramulis floriferis delapsis nodosi; squamae gemmae basi ramuli ferrugineo-tomentosae. *Folia* in vivo clare viridia, in siccitate supra griseo-brunnea, subtus pallidiora, in ramulis abbreviatis lateralibus circa 5 mm longis vel ramulis novellis terminatis vel lateralibus esuberosis in siccitate pallidis vel plerumque atris usque 4(-15) cm longis posita; lamina oblongo-elliptica vel obovato-oblonga, 2.5-10(-12.5) cm longa, 1.5-5.8(-7.3) cm lata, apice rotundata usque acutiuscula, basi cuneata usque rotundata, integra, glabra, demum chartacea, nervis lateralibus utrinque 4-10; rete venularum foliorum juvenium haud prominenti, foliorum veterum in siccitate reticulato utrinque prominenti; petioli 1-2.5 cm longi, in siccitate nigrescentes. *Flores* odorati, 4-5-meri, mox caduci, in inflorescentias cymoso-fasciculatas dispositi fascículo unoquoque singulatum \pm 20-floro; rachis 2-3(-10) mm longa, ramulis secundariis 0-3 (-8) mm longis, pedicellis 2-5 mm longis apice anguste constrictis. *Corolla* alba, glabra. *Flos* 9: — calyx anguste obconicus, 8-9 mm longus 2.5 mm latus, intus pubescens, leviter sulcatus, lobis 1-1.5 mm longis 0.5-2 mm latis rotundatis; corollae tubus 7.5 mm longus, in siccitate 1 mm latus, lobis oblongo-ellipticis 6.5 mm longis 2 mm latis obtusis; antherodia 1 mm longa partibus liberie filamentorum 1.5 mm longis; ovarium anguste conicum, 2.2 mm longum, stipite 1 mm longo, ovulis anguste fusiformi-obeonicis 0.5 mm longis; stylus 6.5 mm longus, ramis primariis 0.5-1 mm longis; rami

secundara styli 7 mm longi, partibus stigmaticis 2 mm longis inclusis. *Flos* : — calyx conicus, 5-6 mm longus, 2.8-3.5 mm latus, intus pubescens, lobis 4-5, 1 mm longis, 1-2 mm latis; corollae tubus 5.5-6.5 mm longus, in siccitate 0.8-1 mm latus, lobis anguste oblongo-ob lanceolatis 5 mm longis basi 0.7 mm latis apice 1.5-2 mm latis retusis; antherae oblongae, 1.6-2.5 mm longae, partibus liberie filamentorum 2-3 mm longis; ovarium rudimentarium globosum, 0.7 mm diam. *Fructus* immaturi in fasciculas sessiles 4 cm diam. dispositi in calycibus omnino inclusi; maturi glandibus quercus similes; nux ellipsoidea, 1.8 cm longa, 1.4 cm lata, apice mucronata, cupula calycina late campanulata 1 cm longa 1.4 cm lata basi excavata insidens; pedicelli fructiferi 3-4 mm longi, crassi, lignescentes, apicem versus 3.5 mm lati, apice forte constricti, persistentes. *Seminum* ellipsoideum, 1.4 cm longum, 9 mm latum, in siccitate reticulato-lamellatum.

KENYA. Teita District: Tsavo National Park East, Sala, on *Acacia elatior*, 12 Nov. 1969, *Hucks* 1182 (EA, K) & Sala Gate Camp site, Galana R, climbing over *Hyphaene coriacea* and *Acacia elatior* on river bank with *Rinorea elliptica*, *Mimusops kummel*, *Spirostachys africana*, *Lecaniodiscus*, *Populus ilicifolia* etc., 120 m., 17 Jan. 1967, *Greenway & Kanuri* 13053 (EA, K) (sterile). Kwale District: between Kinango and Mariakani, about 20 km from Mariakani, R. Matumbi, in narrow belt of riverine bushland with scattered trees, 12 Apr. 1978, *Verdcourt* 5299 (BR, eA, K), & Tanga — Kwale road, 24 km. from Kinango 10 Sept. 1957, *Verdcourt* 1862A (EA). Lamu District: Witu area, Feb. 1957, *Rawlins* 351 (EA, κ).

TANZANIA. Tanga District: Sawa, foreshore with other shrubs close to old large coral rock just above high water, 6 Feb. 1955, *Faulkner* 1567 (K, holotype), & same locality, coastal savanna, sea level, 11 Apr. 1956, *Faulkner* 1847 (EA, κ), & same locality and from same plant fruiting, 28 Sept. 1956, *Faulkner* 1921 (κ), & Machui, coastal savanna, 15 m., 7 Feb. 1957, *Faulkner* 1953 (K).

Dr. K. FERGUSON has kindly prepared the following pollen description from slides made up by Mrs. M. POOLE.

Pollen tricolporate, spheroidal, 44-48 μm in diameter. Exine ca. 1.5 μm thick. Tectum finely but sparsely spinulate. Colpi about equal in length to polar axis with dense coarsely granular or spinulate membranes. Endoaperture lolongate ca. 5 X 8 μm . A scanning electron micrograph is reproduced in Fig. 2.

Miss C. KABUYE, Botanist in Charge, East African Herbarium, has kindly sent a list of specimens preserved there and I append those not represented at Kew. Since I have not seen the material I have thought it best not to amalgamate them together. KENYA. Teita District: Tsavo National Park East, Sala, May 1965, *Hucks* 418 (EA), Kitui/Kilifi District: Lali Hills, 180 m., Sept. 1967, *T. Adamson* 73 (BA). Tana River District: Mnazini, *Acacia-Dobera glabra* riverine woodland, 30m., 10 July 1973, *Homewood* 75 (SA). Lamu District: N. of Lamu, Tomo, edge of coastal forest and tree clumps in mbugas, 30 m., 18 Feb. 1958, *Bally* 12052 (EA). TANZANIA. Lushoto District: Uмба, in *Commiphora & Grewia* woodland, 18 Aug. 1967, *V. C. Gilbert* 930 (EA). Bagamoyo District: Kiona Plateau, forest edges on sandy soil, 2 Mar. 1966, *Mgaza* 832 (EA). Uzaramo District: Dar es Salaam, just NW. of L. Mwananyamala, Kijitonyama, anthill thicket, 7.5 m., 25 Feb. 1974, *Mwasumbi* 11272 (DSM, EA). Kilwa District: Selous Game Reserve, Kingupira, Lungonya Plain, thicket, 120 m., 25 Mar. 1975, *Vollesen* 1944 (c, EA).

It seems likely that two plants are mixed under the number *Hucks* 418 since it is included in the above list and various determinations on field labels equate other undoubted *C. faulknerae* with *Hucks* 418 yet correlated colour photographs taken by Mr & Mrs H. P. HUCKS preserved at Kew show that 418 is a quite different plant similar to *Ehretia teitensis* Gurke.

Mr S. RAWLINS formerly in the Forestry Dept. at Lamu gives a long note which it seems worth repeating despite its bad and rather ambiguous English. «351. Fringe-creeper.

Very common creeper with a short strong main stem which bisects into branching stems up to 30 feet long which rise and droop over shrubs below the point where the angle of drooping commences — often seen against a tree behind the main fringe and with the leafy branches drooping out from the tree to cover the fringe shrubs below. Leaves mainly confined to clusters at the ends of small regularly spaced branchlets, each leaf variable in size but all are light green and very highly polished almost waxy-surfaced. Average mature leaves 4" long 1 ¼" wide, oblong-elliptical, with rounded apices and bases. Petioles ^{1/2}" long channelled on the upper side and pale yellow. Inflorescences consist of four or five panicles of ^{1/2}" white flowers (flowers in January, submitted material flowerless) emerging from all the branchlets; the panicles are axillary terminal [sic — presumably both]. The abundance of the flowers causes the plant to be most conspicuous. Very abundant in regenerating-Doum [*Hyphaene*]-nuclei-forest [sic] patches and frequent on fringes of tree forest in the Witu area». Mrs FAULKNER described it as a «bush and a climber choosing large trees; flowers white or cream and scented; it flowers and fades so quickly that it is very difficult to get specimens; flowers fall in dozens after a few hours; very attractive to see» and «flowers very numerous but very little fruit set».

My thanks are due to Miss P. HALLIDAY for providing the illustration.

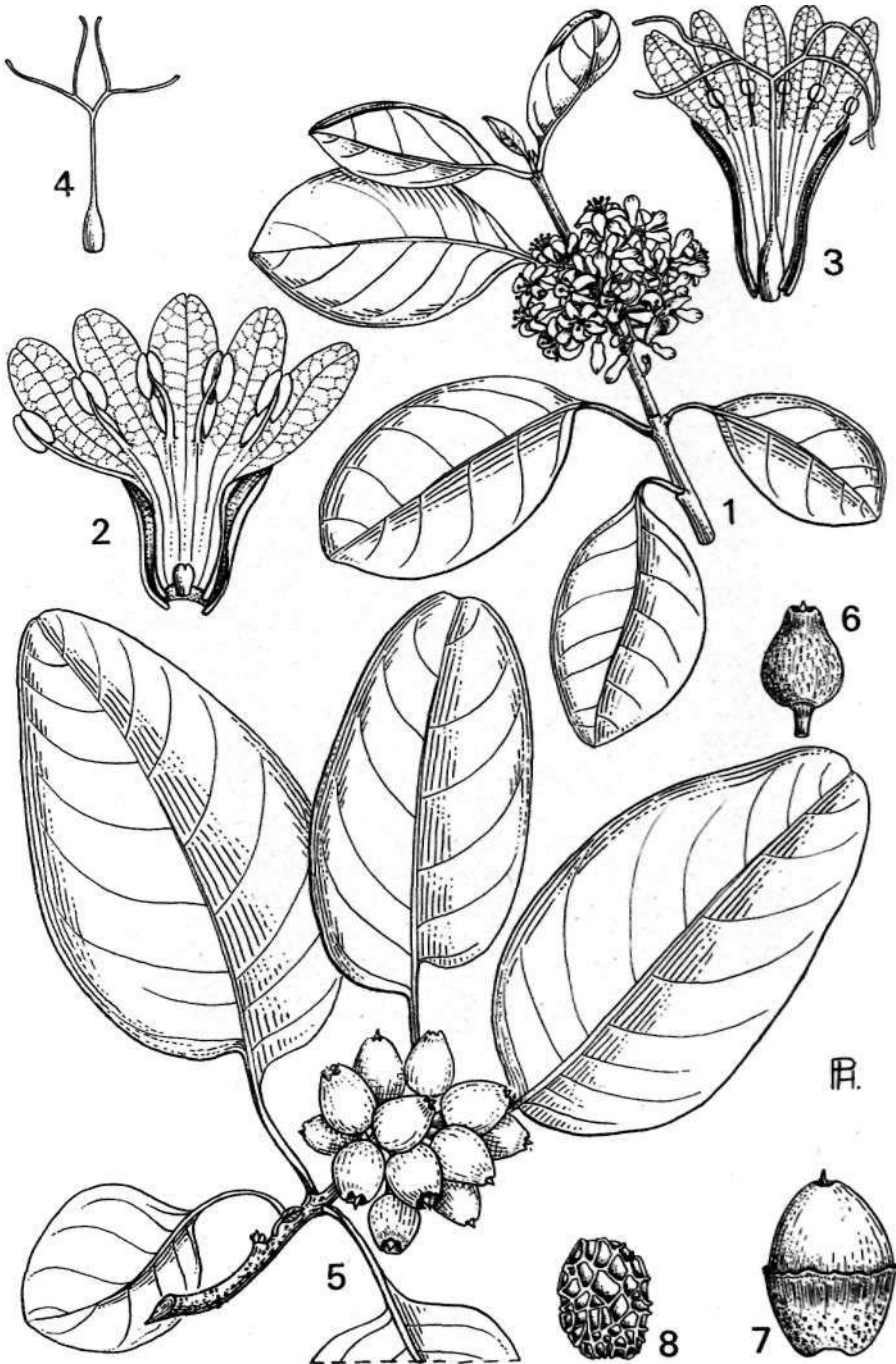


Fig. 1. — *Cardia faulknerae* Verde. 1, habit, X $\frac{1}{2}$; 2, male flower opened out, X 3; 3, female flower opened out, X 3; 4, pistil, X 2; 5 fruiting habit, X $\frac{2}{3}$; 6, young fruit, $\times 1$; 7, mature fruit, $\times 1$; 8, seed, X 1. 1 & 2 from Hucks 1182, 3 & 4 from Faulkner 1847, 5 & 6 from Verdcourt 5299 and 7 & 8 from Faulkner 1953. Drawn by Miss P. HALLIDAY and reproduced by permission of the Editors of the Flora of Tropical East Africa.

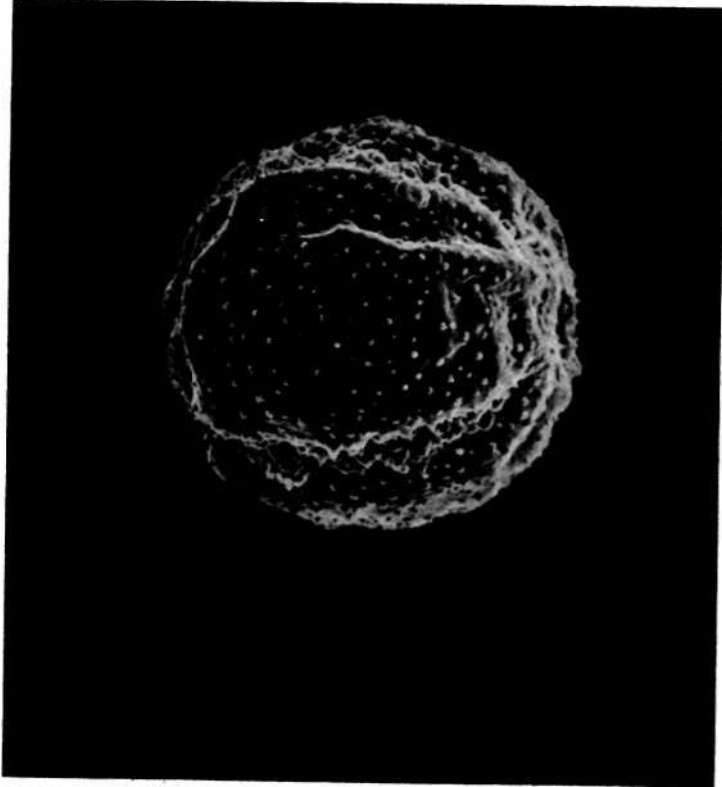


Fig. 2. — *Cordia faulknerae* Verde. — Scanning electron micrograph of a pollen grain, X 1195.

A NEW SPECIES OF *HYPERICUM* FROM ANGOLA

by

NORMAN K. B. ROBSON

Department of Botany, British Museum (Natural History), London

Hypericum sect. *Adenosepalum* contains about 30 species, which grow in western and southern parts of the Old World from England, Wales and southern Sweden to South Africa and eastward to China (Yunnan, Shensi) and northern Thailand (ROBSON, 1977a). The two most primitive species in the section, *H. glandulosum* Aiton and *H. reflexum* L. f., both occur in the Canary Islands, and the former is also found in Madeira. *H. glandulosum* is completely glabrous but *H. reflexum* has pubescent stems; and the whole section can be divided into two groups (subsections?) based partly on indumentum, each of which is related to one of these species.

The species of the Eurasian and northern African group, which is related to *H. reflexum* and occurs as far south in Africa as northern Tanzania (*H. annulatum* Moris), are primarily more or less pubescent, the absence of hairs in some of its members apparently being a secondary condition. Thus, although the tropical and east Asian species are all glabrous (c. f. ROBSON, 1977b), their nearest relative is the E. African and E. Mediterranean *H. annulatum*, a species in which the stem and leaves vary from pubescent to glabrescent. The tropical and southern African species, on the other hand, are related to *H. glandulosum* and are primarily and wholly glabrous. Until now only three species have been in this group: *H. kiboense* Oliver in Uganda, Kenya and northern Tanzania (on the Aberdares and Mts Elgon,

Nyiru, Kenya, Kilimanjaro, Meru and Oldeani), *H. conjungens* N. Robson in Zaire, southern Tanzania, Zambia and Malawi (on the Marungu, Poroto and Livingstone Mts and the Nyika Plateau) and *H. aethiopicum* Thunb., which has two subspecies, subsp. *sonderi* (Bredell) N. Robson in the Rhodesia-Mozambique border region, in Angola and from Swaziland and the Transvaal to the eastern Cape Province and subsp. *aethiopicum*, in the southern Cape Province (ROESON, 1958, 1961, 1977a; KILLICK & ROBSON, 1976; BAMPs, 1970, 1971a, 1971b: map 69; BAMPs, ROBSON & VERDCOURT, 1978) (Fig. 1).

During their 1937 expedition to Angola, however, A. W. EXELL and F. A. MENDONÇA collected a specimen from Humpata, Huila Province, which belongs to this affinity and has not been mentioned in the *Conspectus Florae Angolensis*. Although this plant shows similarities to *H. kiboense* and *H. conjungens* and was referred to *H. kiboense* by ROBSON (1958), it is quite distinct from both these species. Despite the absence of further collections, I feel confident in describing it as new and naming it after ABÍLIO FERNANDES, who has contributed so much to the understanding of tropical African plants in general and Angolan plants in particular (see Fig. 2):

***Hypericum abilianum* N. Robson, sp. nov.** (sect. *Adenosepalum*) *H. kiboensi* Oliver affinis sed foliis acutis vel obtusis, lanceolatis vel oblongis, sepalis longioribus, staminibus numerosioribus, differi.

Suffrutex gracilis glaber, 0.4 m altus. *Caules* plusminusve lignosi erecti, supra stricte ramosissimi, ramis primo ancipitis deinde internodis bilineatis vel teretibus, cortice Tubescenti mox exfoliato, eglanularibus. *Folia* sessilia vel breviter petiolata petiolo usque ad 0.2 mm longo, patentia; lamina 12-16 X 3.5-6 mm, lanceolata vel oblonga, apice acuta vel apiculata vel obtusa margine integra plana vel revoluta (tantum in sicco?) basi subcordata vel cuneata infra pallidiora sed haud glauca, dense reticulo-venata et pellucido-punctata, glandulis inframarginalibus nigris densis instructa.

Inflorescentia c. 3-15-florata terminalis subcorymbiformis, e nodis 1-3 superioribus orta, bracteis acutis integris margine dense nigro-punctatis, pedicellis 1-3 mm longis. *Sepala* 5 subaequalia, 6-7 X 1.4-1.6 mm, lanceolata acuta, margine integra vel subintegra, glandulis laminaribus pellucidis linearibus vel striiformibus, glandulis marginalibus nigris densis instructa. *Petala* 5, aurea, extus rubrotincta, 8-9 X 4-4.5 mm, oblongo-oblancoolata, margine dense nigro-punctata, glandulis laminaribus pro parte maxima pellucidis linearibus vel striiformibus etiam nigris punctiformibus paucis distalibus instructa, post anthesin persistentia. *Staminorum fasciculi* 5, 2 + 2 + 1 conjunct!, post anthesin persistentia; stamina 70, 7-8 mm longa antheris nigra-punctatis. *Ovarium* c. 3X1.5 mm, ovoideo-pyramidale, 3-loculare; styli 3, 4.5 mm longi, ovario 1.5-plo longiores, tenui adscendentes, stigma anguste capitata rubescentia. *Capsula et semina* adhuc ignota.

Angola: Huila, near Posto Zootécnico, near Humpata, c. 2000m, 21.VI.1937, *Exell & Mendonça* 2995A (BM, holotype!; coi; LISJC).

The plant was growing «among grass and low ericoid shrubs».

The three species *H. kiboense*, *H. conjungens* and *H. abilianum* are clearly closely related but show small but distinct differences from each other (Table 1). *H. abilianum* is most similar to some specimens of *H. kiboense* from Mt. Meru which have slightly apiculate leaf-apices; and other specimens from the same region approach *H. conjungens* in their very shortly petiolate leaves.

A specimen from Narok, Kenya (*Rammell* 3492, κ), which was named *Hypericum* sp. A by MILNE-REDHEAD (1953) and retained doubtfully by me in *H. conjungens* (BAMPS, ROBSON, & VERDCOURT 1978), would appear on re-examination to be better placed in *H. kiboense*, despite the relatively long internodes, as its leaves are petiolate. The three species then are seen to have quite distinct distributions (Fig. 1). *H. abilianum* and its relatives may be differentiated by the following key:

- Petals with laminar gland-dots pellucid or reddish; plant a shrub or slender suffrutex; stem eglandular, with cortex soon exfoliating; leaves lanceolate to oblong or obovate:
- Leaves acute to obtuse, lanceolate to oblong, sessile to petiolate; sepals 6-7 mm long . . . *abilianum*
- Leaves rounded to retuse, oblong or elliptic-oblong to obovate; sepals 4.5-6 mm long:
- Leaves sessile (sometimes except basal ones), base rounded to cordate-amplexicaul, (5)7-22 mm broad; stamens 65-80. . . . *conjungens*
- Leaves shortly petiolate, base cunéate to rounded, 2.5-7 mm broad; stamens 40-55 . . . *kiboense*
- Petals with laminar gland-dots black as well as pellucid; plant a perennial herb; stem sometimes black-gland-dotted, with cortex persistent; leaves triangular-ovate to broadly ovate. . . . *aethiopicum*

ACKNOWLEDGEMENTS

I am grateful to Mrs. MONICA SCHAEFFER for drawing the figure of *Hypericum abilianum* and to Miss MARIAN SHORT for producing the distribution map.

REFERENCES

- BAMPS, P.
 1970 Guttiferae. In BOUTIQUE, R. (ed.), *Flore du Congo, du Rwanda et du Burundi*. Brussels.
 1971a Notes sur les *Guttiferae* d'Afrique tropicale. *Bull. Jard. bot. nat. Belg.* 41: 427-444.
 1971b Guttiferae. *Distr. Pl. Afr.* 3: cartes 60-76.
- BAMPS, P., ROBSON, N. K. B. & VERDCOURT, B.
 1978 Guttiferae. In PoLHill, R. (ed.), *Flora of Tropical East Africa*. London.
- KILLICK, D. J. B. & ROBSON, N. K. B.
 1976 Clusiaceae. In *Flora of Southern Africa*, 22: 14-24. Pretoria.
- MILNE-REDHEAD, E.
 1953 Hypericaceae. In TURRILL W. B. & MILNE-REDHEAD, E. (eds), *Flora of Tropical East Africa*. London.

ROBSON, N. K. B.

- 1958 The genus *Hypericum* in Africa south of the Sahara, Madagascar and the Mascarenes. *Kew Bull.* 12: 433-446.
- 1961 Guttiferae. In ExELL, A. W. & wilD, H. (eds), *Flora Zambesiaca*, 1: 378-404. London.
- 1977a Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae). I. Infrageneric classification. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.), Bot.* 5: 291-355.
- 1977b Notes on some Nepalese and Indian *Hypericum*. *J. Jap. Bot.* 52: 276-288.

TABLE 1
Characters of *H. abilianum* and its relatives

	<i>H. abttianum</i>	<i>H. kiboense</i>	<i>H. conjungens</i>	<i>H. aethiopicum</i>
Habit	Suffrutex, 0.4 m	Shrub or suffrutex, 0.3-2.4 m	Shrub or suffrutex, 0.3-2 m	Perennial herb, 0.1-0.3 m
Stem	eglandular, internodes 4-12 mm, cortex deciduous	eglandular, internodes 2-20 mm, cortex deciduous	eglandular, internodes 15-40 mm, cortex deciduous	eglandular or gland-dotted, internodes 10-30 mm, cortex persistent
Leaves	12-16 X 3.5-6 mm, lan- ceolate to oblong, ses- sile to petiolate, apex acute to obtuse, base cunéate to rounded	5-20X2.5-7 mm, oblong- elliptic to oblong-obo- vate, petiolate, apex rounded, base cunéate to rounded	10-47X5-22mm, oblong to elliptic oblong or obovate, usually sessile, apex apiculate to rounded or retuse, base cor- date-amplexicaul	6-23 X 3-15 mm, ovate- triangular to broadly ovate, sessile, apex. obtuse to rounded, base cordate-amplexicaul
Sepals	6-7 X 1.4-1.6 mm, lan- ceolate, entire to sub- entire	4.5-5 X 1.2-1.5 mm, lan- ceolate, entire to eglan- dular-ciliate	4.5-6 X 0.6-1.5 mm, lan- ceolate to oblong-lan- ceolate, entire to glan- dular-ciliate	4.5-8 X 1.5-2 mm, lan- ceolate to ovate-lanceo- late, entire to glandu- lar-ciliate
Petals	8-9 X 4-4.5 mm, lami- nar glands pale	8-11 X 3-4.5 mm, lami- nar glands pale to reddish	10-15 X 2.5-3.5 mm, la- minar glands pale to reddish	10-13 X 4-5 mm, lami- nar glands pale to reddish and black
Stamens	c. 70	45-55	65-80	50-70
Ovary	c. 3 X 1.5 mm	2.5-3.5 X 1.5-2 mm	C. 3-3.5 X 1.5-2 mm	2.5-4 X 1.5-2 mm
Styles	4.5 mm	3-5.5 mm	3-4.5 mm	4.5-6.5 mm
Styles: ovary	c. 1.5	1.0-1.5	1.0-1.3	1.5-1.8
Capsule	?	5.5-6.5X3-3.5mm, ovoid	5.5-6 X 3-3.5 mm, ovoid	6 X 3 mm, ovoid

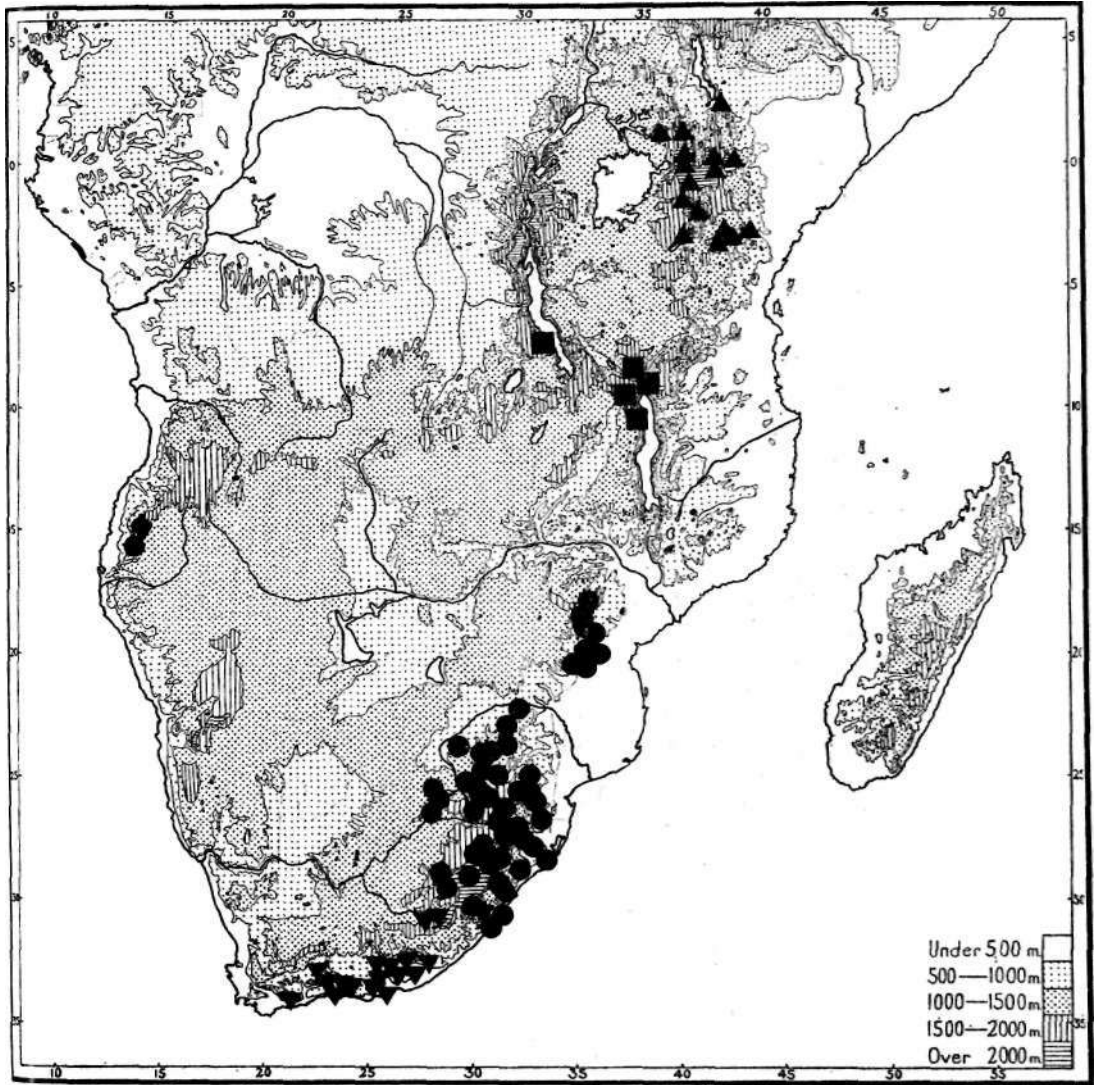


Fig. 1. — Distribution of central and southern African species of *Hypericum* sect. *Adenosepalum*:

- ◆ *H. abilianum*,
- ▲ *H. kiboense*,
- *H. conjugens*,
- *H. aethiopicum* subsp. *sonderi*,
- ▼ *H. aethiopicum* subsp. *aethiopicum*.

Fig. 2. — *Hypericum abilianum* N. Robson, sp. nov.:

- A, Habit (X^{1/2}).
- B, stem and leaves (X1 1/2).
- C, older stem showing exfoliating cortex (X^{1/2}).
- D, leaf (X 4).
- E, part of leaf enlarged, upper surface (X 200).
- F, bud (X 2).
- G, flower with some stamens partially removed to show the ovary (X1 1/2).
- H, two sepals (X 6).
- I, petal (X 6).
- J, fascicle of stamens (X 6).
- K, anthers, dorsal and ventral views (X 50).
- L, ovary (X 6).

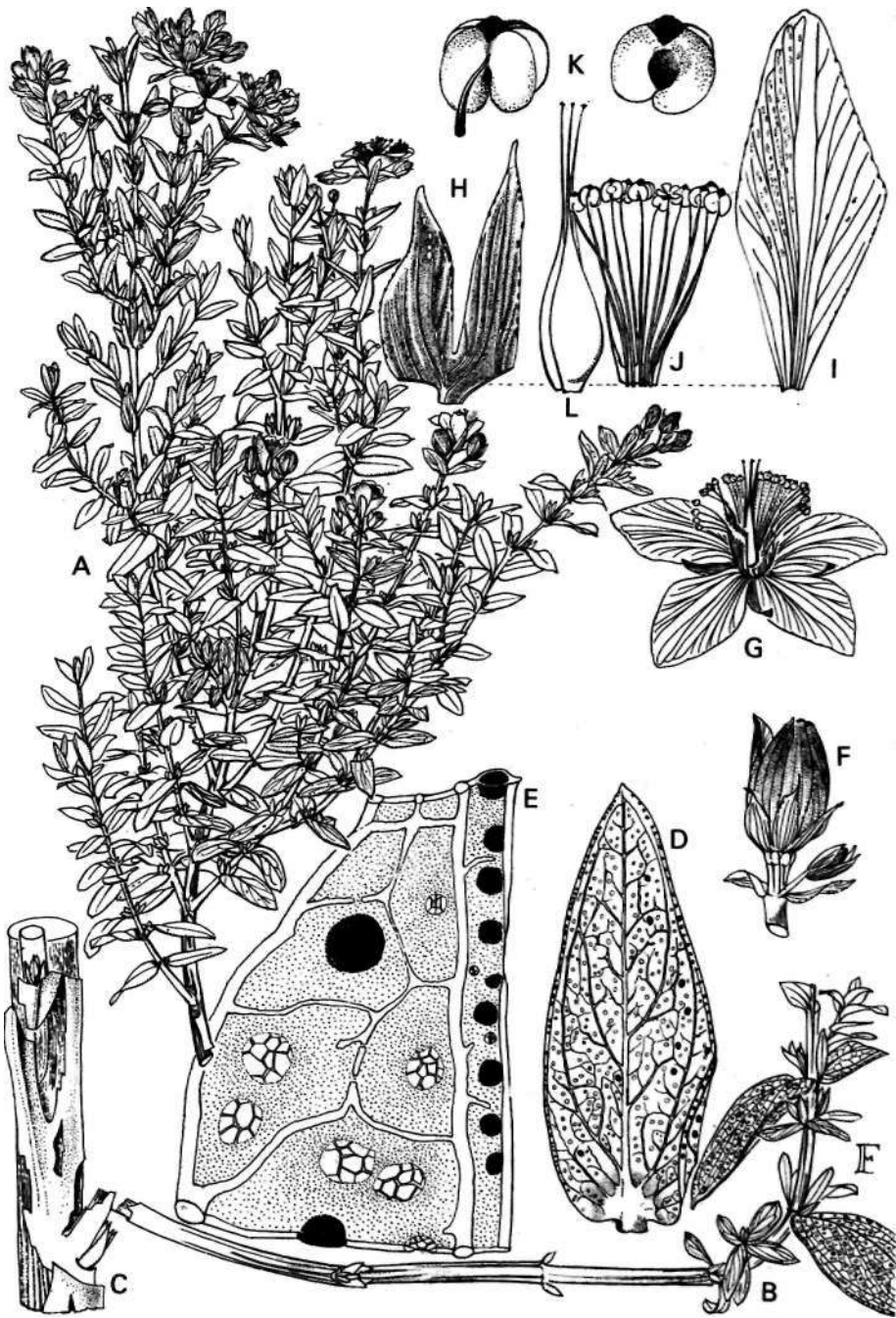


Fig. 2.

NOTES ON ERICACEAE FROM THE FLORA ZAMBESIACA REGION

R. ROSS

British Museum (Natural History), London, England

INTRODUCTION

'THERE has been no monographic revision of the tropical African members of any genus of Ericaceae published during the last fifty years, except for SLEUMER'S (1938) slightly more recent account of *Agauria* (DC.) Hook. f. It is not surprising, therefore, that the preparation of the account of the family for Flora Zambesiaca has shown that changes in the taxonomic treatment of some of its species are necessary. These require explanations at greater length than can be accommodated in the flora itself and they are presented here. It is a pleasure to be able to include them in a publication honouring Prof. ABÍLIO FERNANDES, who has himself contributed so valuably to Flora Zambesiaca.

Blaeria L.

HEDBERG (1957), on the basis of a study of specimens of *Blaeria* L. from the afro-alpine zone on the mountains of East Africa, showed that there was continuous variation in most of the characters used by ALM & FRIES (1924) in their monograph of the genus to distinguish the species of *Blaeria* subgen. *Blaeriastrum* Alm & Fries, the subgenus that includes all representatives of the genus from tropical Africa. In the material he studied HEDBERG found only two species: *B. johnstonii* Engl, with many more or less dwarfed side branchlets on the stems, leaves not exceeding 2.5 mm.

in length, and leaf hairs not exceeding 0.5 mm. in length; and *B. filago* Alm & Fries, with no dwarfed side branchlets on the main branches, leaves exceeding 2.5 mm. in length and leaf hairs exceeding 0.5 mm. in length.

HEDBERG'S studies were confined to material from Mts, Kilimanjaro, Meru, Kenya and Elgon, the Aberdare mountains and the Cherungani Hills. Almost all the specimens from elsewhere in tropical Africa resemble *B. johnstonii* in habit, i. e. their main branches have many more or less dwarfed side branchlets, but they often differ from it by having leaves that exceed 2.5 mm. in length, and not infrequently these bear hairs more than 0.5 mm. long. All but one of the specimens from the Flora Zambesiaca region that I have seen are of this general type. The single exception is one of the two plants that constitute the material in SBGH of *Brass* 17340 from the Nyika Plateau, N. Malawi. I have numbered this specimen *Brass* 17340a as the material of this number in BM and K corresponds with the other plant in SBGH. *Brass* 17340a consists of a flexuous stem about 20 cm. long and no more than 1.5 mm. in diameter, with four branches at the tip, one of them 10 cm. long and floriferous, the others about 5 cm. and without flowers. There are dwarfed side branchlets on the floriferous stem but not on the others, and the plant has a very similar appearance to specimens of *B. filago* from Mts. Kilimanjaro and Kenya, which also at times have dwarfed side branchlets on their floriferous stems. (This is true of some specimens determined as *B. filago* by HEDBERG). The leaves of *Brass* 17340a are ascending and incurved. On the other specimens of *Blaeria* from the Flora Zambesiaca region all the leaves, except those on dwarfed side branches, are spreading and all are straight or recurved, never incurved. The pubescence of the leaves of *Brass* 17340a also differs from that found in all other representatives of the genus from the region.

The hairs on the leaves of *Blaeria* subgen. *Blaeriastrum* are of two main types. Short simple hairs not exceeding 0.1 mm. in length normally occur over the whole dorsal surface of the leaf, but these may be absent or few and

caducous. The ventral surface of an ericoid leaf is normally not or very little exposed because the margins of the leaf are strongly reflexed and meet or almost meet along the midrib on the under side of the leaf. The line of inflexion where the leaf is turned back is most conveniently described as the apparent margin. Longer hairs, up to almost 1 mm. in length, occur at the apex of leaf, along its apparent margins, and sometimes also on the surface between the apparent and true margins. These longer hairs may be either eglandular and forked at the tip or glandular, and the longer eglandular ones sometimes have short side branches on their basal parts. *Brass* 17340a has short simple hairs on its leaves, although these are not very dense. Along its apparent margin and over the back of the leaf it has stout eglandular hairs 0.6-0.8 mm. long, with side branches near the base and the tips often forked into three or four. These hairs are considerably more closely spaced along the apparent margin and on the back of the leaf than in any other specimens of the genus from the Flora Zambesiaca region, on which the longer hairs are often confined to the apparent margin; also the longer eglandular hairs on those plants are normally no more than bifurcate. In all these characters, as well as those of the flower, *Brass* 17340a matches exactly with specimens of *B. filago* from the East African mountains and must be identified with that species.

The remaining specimens of *Blaeria* from the Flora Zambesiaca region, whilst resembling one another in habit and in the poise of the leaves, vary very considerably in other characters. Populations of the genus occur in three areas within the region: on the mountains along the border of eastern Rhodesia and Mozambique, in southern Malawi on Mt. Mlanje and the Zomba plateau with an outlying population in the Gurué area of Mozambique, and in northern Malawi on the Nyika plateau and other areas of high ground further north and west to just across the border of Zambia. The populations in these three areas have somewhat different ranges of variation in the characters that vary most, pubescence, corolla length, and length of anther appendages, but these ranges overlap.

Hairs are present on the stem, leaves, pedicels, bracts, bracteoles when there are any, calices and ovaries. Those on the ovaries show virtually no variation; there is a dense tuft of stiff white hairs on the upper part of the ovary and a sparser scattering of similar hairs on the lower parts. The hairs on the other organs are of two main types, short simple hairs not exceeding 0.1 mm. in length, and longer hairs, up to 2 mm. long, which are stouter and may be either glandular or eglandular and usually forked at the tip. The stems normally have a moderately dense pubescence of the short simple hairs and also longer hairs of one or both types; the eglandular ones are rather longer than the glandular ones and normally have side branches on their basal parts, as do the longer of the glandular hairs. Whilst the short simple hairs, when they are present, occur over the whole dorsal surface of the leaves, bracts, bracteoles and calices, the longer hairs on these organs occur only at the apices and along the apparent margins of the leaves and bracts and the true margins of the bracteoles and calices, with sometimes some also on the surface of the leaves between the apparent and true margins. The longer hairs on these organs do not normally have any side branches on their basal parts but occasionally a few such side branches are present on eglandular hairs on the leaves. On any one plant the pubescence on the bracts, bracteoles if any, and calices is very similar to that on the leaves of the same plant. When short simple hairs are present on the leaves they occur also on these other organs, but when some but not all of the longer hairs on the leaves are glandular, the proportion of glandular hairs on the bracts, bracteoles and calices is rather higher than it is on the leaves; in some cases where most but not all of the longer hairs on the leaves are glandular, all those on bracts, bracteoles and calices are of this type.

The bracts, which are leaf-like and 1.0-2.0 mm. long, can be inserted anywhere from near the base of the pedicel to close under the calyx. Bracteoles are only present when the bract is inserted at or below the middle of the pedicel. When present, they are narrow linear and 0.5-0.7 mm. long.

The distal part of the corolla is always bowl-shaped and 1.0-1.5 mm. or thereabouts in length and breadth, the sinuses between the four rounded lobes being about 0.5 mm. deep. Proximal to the bowl-shaped part of the corolla there is usually a tubular part of varying length, up to about 2 mm. long, but this may be completely absent, the corolla consisting solely of the bowl-shaped part. In those corollas in which the tubular part is well developed it is often gently curved, so that the flower has a slight zygomorphy. There is little variation in length of corolla between the flowers of a single plant, but the specimens from any one of the areas show continuous variation within the range found in that area.

There is much less variation in the calyx than there is in the corolla. The total range in length found in all the specimens from the Flora Zambesiaca region is from 0.9 mm. to 1.5 mm. and this variation is not closely correlated with the length of the corolla, except that the calyx never exceeds in length even the shortest corollas. The ratio of calyx length to corolla length, a character to which AIM & FRIES (1924) in their monograph attached considerable importance, is thus mainly dependent on corolla length, which varies continuously over a wide range.

The appendages on the anthers are attached to the base of each theca, one at each side of the filament. They are aristate and they vary in length in the region as a whole from 0.4 mm. downwards to minute or even completely absent.

The specimens from the borders of eastern Rhodesia and Mozambique all have a dense pubescence of short simple hairs on their stems. In addition there are both glandular and eglandular longer hairs in varying proportions, from almost all of one type to almost all of the other. These longer hairs are rather flexuous and do not normally exceed 0.5 mm. in length. The leaves of these specimens all have their surfaces pubescent with short simple hairs, the density of which may vary, and also both glandular and eglandular hairs along the apparent margins; as with the hairs on the stems, the proportions of the two types vary

widely and the hairs are somewhat flexuous and do not exceed 0.5 mm. in length. The corolla of the specimens from this area varies in length from 1.8 to 3.0 mm. and always has a tubular lower part. The anthers vary in length from 0.4 to 0.8 mm. and appendages may be absent or of any length up to 0.3 mm.

The specimens from southern Malawi, like those from the Rhodesia-Mozambique border, all have a moderately dense pubescence of simple hairs on their stems. On occasional specimens, however, the longer hairs are all glandular, a condition that apparently does not occur further south, but on most there are varying proportions of glandular and eglandular hairs. Whilst there are some specimens in which these hairs are no stouter and no longer than those on specimens from the more southern area, on others they are stouter and up to 1.0 mm. long. The leaves all have a pubescence of short simple hairs, although this is occasionally both sparse and caducous. The longer hairs on the apparent margins of the leaves are always of both types, glandular and eglandular, in varying proportions from almost all of one sort to almost all of the other; these hairs are usually, although not always, longer and stouter than those found on specimens from the Rhodesia-Mozambique border, hairs 0.5 mm. or longer being present at least on the larger leaves on the main stem of most plants. The corollas vary in length from 1.2-2.5 mm., the shortest of them being bowl-shaped with no lower tubular part. The anthers are 0.4-0.6 mm. long and appendages may be absent or short, up to no more than 0.2 mm. long.

The specimens from northern Malawi have a greater range of variation as regards pubescence than those from the two areas already discussed. Specimens with some, but not all, of the branchlets glabrous occur. On the other branchlets of these specimens and on all those of the rest short simple hairs are present and also longer hairs, which may be all eglandular and mostly forked, all glandular, or of both types in varying proportions. On many specimens these hairs are stouter and longer than any on plants from further south, reaching a length of 2 mm. on occasion. On

other plants, however, none of them exceed 0.5 mm. The leaves vary from being glabrous with sessile or shortly stalked glands along the apparent margin to pubescent with short simple hairs over the surface and stout marginal hairs up to 0.8 mm. long, some with a few side branches on their lower part. In some specimens all the marginal hairs are eglandular, most of them with forked tips, but others have varying proportions of glandular hairs. The corollas vary in length from 1.0 to 3.0 mm., with the shortest ones bowl-shaped without a basal tubular portion. The anthers are 0.4-0.6 mm. long, with appendages absent to 0.4 mm. long.

Although there are differences in the ranges of variation in the populations in the areas where *Blaeria* occurs in the Flora Zambesiaca region, the populations from each area include some specimens that cannot be distinguished from ones found in the other areas; furthermore the variation within each area in all the characters examined is continuous. It would thus be impossible to draw up morphological descriptions of the representatives of the genus in each of the three areas that would distinguish them from one another. Whilst it is probable that there is nowadays very little, if any, gene interchange between the populations in the three areas in which the genus occurs in the Flora Zambesiaca region, everything suggests that they are derived from a common stock and have not yet differentiated sufficiently to warrant taxonomic separation at any level. Accordingly it seems appropriate to treat them all as single species and not to recognize any infraspecific taxa. Although the extreme specimens thus grouped together are very different in appearance, they are connected by a continuous series. In this connexion attention must be drawn to the fact that this species can flower precociously when the plant consists of no more than a single stem that is scarcely woody. *B. patula* var. *minima* Brenan (1954: 496) is based on such a specimen.

The adoption of this view immediately raises the question of the extent, if any, to which this species extends outside the region covered by Flora Zambesiaca. To provide a definitive answer would require a monographic study of the whole subgenus *Blaeriastrum* Alm & Fries, i. e. of the

genus *Blaeria* as represented throughout tropical Africa, but this is a task too large to be carried out before the account for Flora Zambeziaca is compiled. A less thorough examination of material from other parts of tropical Africa, however, enables some tentative conclusions to be drawn.

The populations of *Blaeria* in south-west Tanzania cannot be distinguished from those in northern Malawi; they show an almost identical range of variation, the only difference being that their anther appendages can be up to 0.8 mm. long. This means that all the specific names based on types from the Flora Zambesiaca region and from south-west Tanzania must be regarded as synonyms. These are:

- Blaeria kingaensis* Engl, in Bot. Jahrb. 30: 370 (1901).
Type: Goetze 957; Tanzania: Kingagebirge, am Bachufer des Kipengere-Rückens um 2200 m.
- B. subverticillata* Engl, in Bot. Jahrb. 30: 371 (1901).
Type: Goetze 826; Tanzania: Livingstonegebirge, im westlichen Ubena, am Masuama Berg um 2400 m.
- B. patula* (Engl.) Engl, in Bot. Jahrb. 43: 364 (1909).
B. spicata var. *patula* Engl, in Phys. Abhandl. K. Akad. Wiss. Berlin 1891 (2) : 325 (1892). Syntypes: Buchanan 1478; Malawi: Shiré Highlands. *Last s. n.*; Malawi: Blantyre.
- B. tenuifolia* Engl, in Bot. Jahrb. 43: 365 (1909). Type: Whyte 276; Malawi: Maruku [sphalm pro «Masuku»] Plateau, um 2100-2300 m.
- B. stölzii* Alm & Fries in Acta Horti Berg. 8: 246 (1924).
Syntypes: Stolz 2111; Tanzania: Ukinga, Mwakalola, 2400 m. Stolz 2601, same locality.
- B. friesii* Weimarck in Bot. Not. 1940: 60 (1940). Type: Norlindh & Weimarck 5027; Rhodesia: ad radices montis Inyangani, c. 2000 m.

A preliminary investigation of specimens from the Muhuvura mountains on the border of Ruanda and Uganda suggests that they belong to the same species. In this connexion it is probably significant that most specimens from

Malawi in herbaria have been identified as *B. kiwuensis* Engl., the type of which comes from that area (see also BRENNAN, 1954: 495). The populations from the Usambara and Uluguru mountains in Tanzania also seem, on preliminary inspection, to be indistinguishable from those of the Flora Zambesiaca region and south-western Tanzania. However, the specific names based on types from these areas further north were all published later than 1901 and thus do not need to be taken into account in determining the correct name for the species in the Flora Zambesiaca region.

There are eight specific names based on types belonging to *Blaeria* subgen. *Blaeriastrum* that were published before 1901. *B. spicata* Höchst, ex A. Rich, and *B. condensata* Höchst, ex A. Rich, were both published in 1851 for specimens from Ethiopia. Later authors (ENGLER, 1892; ALM & FRIES, 1924) have regarded these as synonyms. The Ethiopian populations to which they apply differ from those in the area with which we are concerned in having longer corollas; the specimens of *Stolz* 2111 and *Stolz* 2601 in BM, isosyntypes of *B. stolzii* Alm & Fries, have corollas only 3.0 mm. long, not 3.5-4.0 mm. as stated by ALM & FRIES (1924). ENGLER described four species from Mt. Kilimanjaro in 1892: *B. silvatica* Engl., *B. johnstonii* Engl., *B. meyeri-johannis* K. Schum. & Engl, and *B. glutinosa* K. Schum. & Engl. HEDBERG (1957) treated all these as synonymous, choosing *B. johnstonii* as the name for the species to which they all applied. This species differs from the plants from the Flora Zambesiaca region in having leaves with a smaller maximum size that are usually incurved; also, although the marginal hairs on their leaves are always less than 0.5 mm. long, they normally bear side branches on their basal part. Side branches on the basal part of hairs on the leaves are found only occasionally in specimens from the Flora Zambesiaca region and south-west Tanzania, and are confined to hairs more than 0.5 mm. long. In 1892 ENGLER also described two species from Huilla, Angola, *B. bugonii* Welw. ex Engl, and *B. setulosa* Welw. ex Engl. The isotypes in BM of these two names both have large anthers, 0.7-0.8 mm. long, without appendages. ALM & FRIES (1924) treated *B. subverticillata*

as a synonym of *B. bugonii*, and it is because of this that they said that this species might have short appendages on its anthers. The anthers without appendages found on some plants from the Flora Zambesiaca region and south-west Tanzania are shorter than those on specimens from Angola, being only 0.4-0.6 mm. long. In other respects the Angolan specimens match those from the Flora Zambesiaca region.

It can thus be seen that all these specific names published before 1901 are based on representatives of populations which seem to have minor differences from those in the Flora Zambeziaca region and south-west Tanzania. Whilst a thorough study of all the material of the genus from tropical Africa that is now available might reveal that these differences are illusory, it does not seem safe at this stage to regard any of these names as certainly applying to the species to which the great majority of the specimens of *Blaeria* from the Flora Zambesiaca region belong. The specific name to be adopted for that species is thus one of the two published by ENGLER in 1901, the holotypes of both of which in the Berlin herbarium have been destroyed. Of these two, I chose *B. kingaensis*, both because it has never been treated as a synonym and also because isotypes seem to be more widely distributed; they are to be found in BM and (fide ALM & FRIES, 1924) *zt*, also possibly elsewhere.

Erica pleiotricha S. Moore

The representatives of the genus *Erica* that occur on the high ground along the border of eastern Rhodesia and Mozambique include *E. woodii* Bolus, of which *E. rhodesiaca* Alm & Fries is a synonym, and *E. wildii* Brenan. Both these species have ternate leaves with a pubescence of short simple hairs less than 0.1 mm. long over the whole dorsal surface of the leaves and distant stouter hairs along their apparent margins, and in both of them the stamens equal or exceed the corolla. They differ in that *E. woodii* has a crateriform corolla less than 2 mm. long and broader than

long, whilst the corolla of *E. wildii* is urceolate to urceolate-campanulate and 3.0-5.5 mm. long. Other representatives of the genus from the area also have ternate leaves and stamens equalling or exceeding the corolla, which is more than 2 mm. long and may be urceolate-campanulate or tubular-campanulate, but these plants have no short simple hairs on the leaves, although there may be, along the apparent margin, some distant stout hairs, usually 0.2 mm. or longer but occasionally shorter. These specimens vary very considerably in many ways and it seems appropriate to describe this variation before discussing the question of how many taxa what rank can be recognized within them.

They are all sub-shrubs reaching heights of 30 to 100 cm. at maturity. The young branchlets have a dense pubescence of short simple hairs less than 0.1 mm. long and also bear longer hairs of two or three different types. These types are: eglandular hairs about 0.15mm. long with dense side branches right to the tip; eglandular hairs, often forked at the tips, that are 0.4-0.5 mm. long and have dense side branches from the base to about 0.15 mm.; glandular hairs 0.15-0.4 mm. long, the longer ones with dense side branches from the base to about 0.15 mm. Specimens with the following combinations of these longer hairs are found:

- many shorter eglandular hairs branched to the tip and many long eglandular hairs;
- many shorter eglandular hairs branched to the tip, many longer eglandular hairs and few glandular hairs;
- many shorter eglandular hairs branched to the tip, and about equal numbers of long eglandular hairs and of glandular hairs;
- few shorter eglandular hairs branched to the tip, few or very few long eglandular hairs and many glandular hairs;
- few shorter eglandular hairs branched to the tip and many glandular hairs.

The leaves vary in length from 1.2 to 3.5 mm. The extent to which the margins are reflexed is also very variable; the

true margins of the leaf may meet on its underside, giving a linear sulcus, or they may be no more than slightly turned under, leaving most of the true under surface of the leaf exposed, and all intermediate conditions can be found. The whole range can be found on a single specimen, but on others all the leaves have the margins reflexed to about the same extent. The leaves may be completely glabrous, there may be only a single hair at the leaf apex, or, in addition, a row of 3-6 hairs along the apparent margin of the leaf or, on leaves where the margin is only slightly revolute, along a line about halfway between midrib and margin. These hairs are stout and are from 0.1 to 0.3 mm. long and usually 0.2 mm. or more. They never have side branches at the base and at the tips they may be glandular or eglandular, the eglandular ones usually being forked. Both glandular and eglandular hairs can occur on the same leaf. Normally all the leaves of a plant are similar as regards pubescence, whether there is none, an apical hair only, eglandular hairs only, glandular hairs only, or both types, but there are plants with hairs on some leaves but not on others; also there are those with eglandular hairs only on most leaves but both eglandular and glandular hairs on a few, and, conversely, others with glandular hairs only on most leaves but both eglandular and glandular hairs on a few.

All the specimens with glandular hairs on the stem have leaves with glandular hairs and these are normally the only type of hair present, although occasionally there are some eglandular hairs on some leaves. Specimens with no glandular hairs on the stem may have leaves with glandular hairs only, although this is rare, leaves with both eglandular and glandular hairs, or leaves with eglandular hairs only; also they may have completely glabrous leaves, or leaves with only a single hair at the apex. This single hair at the apex is usually eglandular and simple but it may be either forked or glandular. A considerable proportion of the specimens without glandular hairs along the apparent margin-of the leaf have sessile glands there; these are not

easy to detect and they may always be present as the leaves are always shining.

The pedicels vary in length from 1.5 to 4.0 mm. They are of similar length on any one specimen, but the variation from specimen to specimen is not correlated with variation in other characters. There is a dense pubescence of short simple hairs and also sparser stouter hairs. On those specimens with glandular hairs on the stem, these stouter hairs are glandular; they may be simple or have short side branches near the base. Specimens without glandular hairs on the stem have no glandular hairs on the pedicels, but some of the stouter hairs have forked tips, and there are normally side branches at the base.

In *Erica* the pedicel normally bears one bract and a pair of opposite bracteoles above it, although these latter may be absent in some species. The position of these on the pedicel is also normally constant within a species. In the plants we are considering, however, the position of the bract can vary from almost basal to only about 0.2 mm. below the calyx, and even when the bract is no higher than the centre of the pedicel the bracteoles can be inserted either scarcely higher than it or some 1.0 mm. above it. Also the bracteoles can vary from being no more than minute scales to being 1.5 mm. long and leaf-like. The whole of this range of variation can be found on a single specimen, and there is appreciable variation in all.

The bracts, bracteoles and calyx all have stout marginal hairs and no other pubescence. These hairs are glandular in those specimens that have glandular hairs on the stem; in the others they are forked or simple and eglandular.

The corolla is very variable in shape, the range being from urceolate with an almost spherical tube and a narrow opening to tubular with no constriction at the mouth. This range has been illustrated by WILD (1954: 430, fig. 5 A-C). The corollas of any one specimen are, however, uniform in shape. There is no correlation between the variation in corolla shape and that in any other character.

The extent to which the anthers are exerted is also very variable. There is a complete range from flowers in

which the tips of the anthers only just exceed the corolla to those in which the filament extends 1.0 mm. beyond the tips of the corolla lobes. The filaments exceed the corolla lobes only in specimens with urceolate corollas and no glandular hairs on the stem, but in some such specimens the anthers are not completely or are only just exerted.

The number of stamens also varies. Specimens with 8 in all flowers are not common but many have 8 in most flowers and 7 in a few. Others appear to have 4 in all flowers, and there are some with 4 in most and 5 in a few. There are also some plants in which there are on the same plant flowers with every number of stamens from 4 to 8 or, in other cases, 5 to 8, whilst others have 7 in most flowers but 6 or 8 in some. Most of the variability occurs in plants without glandular hairs on the stem; those with glandular hairs have 8 in most or all flowers.

The anthers normally bear aristate appendages about 0.2-0.3 mm. long; these arise from the base of the anther on its outer side just on either side of the filament. In some specimens, however, the appendages may be fused for part or almost all of their length to the filament, and occasionally this fusion is so complete that there is no trace of an appendage. The complete range is never found within a single specimen; appendages free to fused for half their length occur in some, whilst in others the range is from half fused to completely fused, i. e. absent. The whole range shown by a specimen can be found in a single flower. One specimen, the BM sheet of *Swynnerton* 647, the type of *Erica thryptomenoides* S. Moore, consists of three separate branches which are so identical in all characters except the anther appendages that the presumption that they all came from the same plant is very strong. On one branch there are some anthers with appendages fused with the filament for about half their length, and a range from this to anthers with no trace of appendages. On the other two branches most anthers have no trace of appendages but on a few stamens there is a tooth on either side of the filament about 0.2 mm. below the anther. This specimen has flowers with all numbers of stamens from 5 to 8. Fusion of the

anther appendages to the filament is commonest in specimens with 4 stamens in all or most flowers and in those with a wide range of stamen number, but partial to complete fusion occurs, although rarely, in specimens with 8 stamens in most or all flowers. No more than partial fusion has been found, however, in specimens with glandular hairs on the stem.

The ovary in all these specimens is hairy but the density and length of the hairs varies, specimens with glandular hairs on the stem having a denser covering of longer hairs (0.2-0.3 mm. as against 0.1 mm. or less) than the others.

As the above account will have shown, the specimens discussed above exhibit considerable variability in many characters whilst having many others constantly in common. There are only two of the variable characters that appear to be definitely associated: specimens with most or all of their hairs glandular, other than the short simple ones on stem and pedicel and those on the ovary, have a dense pubescence of hairs 0.2 mm. or longer on the ovary; those with all or most of their hairs eglandular have a shorter and sparser pubescence on the ovary. The glandular specimens also show less range of variation than the eglandular ones in leaf pubescence, stamen number and exertion, and degree of fusion of the anther appendages, but this variation falls within the range of variation of the eglandular specimens. Both groups, too, vary widely, but with the same range, in the extent to which the leaf margins are reflexed, the pedicel length, the position of bract and bracteoles, the bracteole size, and the corolla size and shape. No other characters than presence or absence of glands together with differences in ovary pubescence are possible bases for a taxonomic division of this group. Presence or absence of anther appendages, normally regarded as diagnostic of species of *Erica*, varies on a single plant, and even the possession of 4 stamens instead of 8, the feature distinguishing *Blaeria* from *Erica*, cannot be used because of plants with a complete range of stamen number from the one to the other. Considerable variation in the extent to

which glands are present is found in a number of species of *Erica* and closely related genera. In the light of this and of the fact that there is no difference in geographical range and little, if any, in habitat between the glandular and the eglandular specimens, the highest level at which a taxonomic separation between the two seems justified is that of variety within a single species.

The first specific names applied to plants of this species were *Erica pleiotricha* S. Moore (1911: 127) and *E. thryptomenoides* S. Moore (1911: 126). *Swynnerton* 648a (BM), the type of *E. pleiotricha*, has most of its longer hairs on the stem and most of its hairs on the leaves glandular but a few eglandular and forked, its flowers have 8 stamens with the anthers half to fully exerted from an urceolate-campulate corolla and bearing free appendages. *Swynnerton* 647 (BM), the type of *E. thryptomenoides*, on the other hand, has most leaves completely glabrous but some with one or two glandular or eglandular hairs on each apparent margin; it has no glandular hairs elsewhere, 5-8 stamens with their filaments exceeding the urceolate corolla by 0.5-1.0 mm. and, as mentioned above (p.), the anther appendages partially to completely fused with the filaments. The next name to be applied to a member of this species is *E. eylesii* L. Bolus (1924: 174). Its type, *Eyles* 2755, has some glandular hairs on its leaves and also a few of its calyx hairs are glandular, but there are no glandular hairs on stem, pedicel, bract or bracteoles; its flowers have 8 stamens with the anthers half to just completely exerted from the urceolate-campulate corollas and with free appendages. AIM & FRIES (1927a: 6), in their revision of the tropical African species of *Erica*, also published *E. eylesii* as a new species, basing it on the type gathering of L. BOLUS'S name and a second specimen also collected by EYLES, *Eyles* 3178, that differs from *Eyles* 2755 only in having no glandular hairs at all.

WILD (1954: 429) distinguished the specimens of this species with 4 and occasionally 5 stamens as *Erica eylesii* var. *blaeriodes*, with *Munch* 206 as its type. This is a completely eglandular specimen with hairs on the margin of the leaf. In his discussion of this variety WILD draws attention

to the variability of the species as regards stamen number, degree of reflexion of the leaf, shape of the corolla, and development of the anther appendages; apparently he did not see any specimens with a range of stamen number from 4 or 5 to 8 on a single plant. His figures showing flowers with corollas of different shapes also illustrate something of the variation in the position of bract and bracteoles and in the size of the latter, although he does not mention this point.

The name of the species must be one or other of the two published simultaneously by SPENCER MOORE in 1911. *Erica thryptomenoides* is based on an atypical specimen: few others have the range of stamen number that it exhibits, and its anther appendages are fused to the filament or suppressed to a higher degree than in any other I have seen. Although specimens with glandular hairs on the stem are somewhat less frequent in collections than those in which all the stem hairs are eglandular, they are well represented, indicating that such specimens are by no means uncommon. It therefore seems appropriate to choose *E. pleiotricha* S. Moore as the name of this species. A full description of it will appear in volume 5 of Flora Zambesiaca but the synonymy and the new combination required for the eglandular variety, together with the diagnostic characters of the two varieties are:

Erica pleiotricha S. Moore in J. Linn. Soc. Lond., Bot. 40:
127 (1911)

Type: *Swynnerton* 648a (BM).

var. *pleiotricha*

Glandular hairs on stem, leaves, pedicels, bracts, bracteoles and calyx; stamens 8 or 7, never exceeding the corolla by more than the length of the anther; ovary densely pubescent with hairs up to 0.2 mm. or longer, some of them forked.

var. *blaeriodes* (Wild) R. Ross, comb. nov.

Erica thryptomenoides S. Moore, tom, cit.: 126 (1911).

Erica eylesii L. Bolus in Ann. Bolus Herb. 3: 174 (1924).

Erica eylesii Alm & Fries in Ark. Bot. 21A (7) : 6 (1927),
non *E. eylesii* L. Bolus.

Erica eylesii var. *blaeriodes* Wild in Bothalia 6: 429
(1954). Type: *Munch* 206 (SRGH).

No glandular hairs on the stem or pedicels and few or none of the hairs on leaves, bracts, bracteoles or calyx glandular; stamens 4-8, sometimes exceeding the corolla by more than the length of the anther; ovary sparsely to moderately pubescent with hairs not exceeding 0.1 mm. and without forked tips.

Erica whyteana Britten

When SPENCER MOORE described *Erica keniensis* (1917: 10), which all subsequent authors have been agreed is a synonym of *E. princeana* Engler (1909: 363), a name MOORE did not mention, he set out the characters which, in his view, distinguished it from *E. whyteana* Britten (1894: 24) and *E. swynnertonii* S. Moore (1911: 128). He had available only a very small range of specimens, no more than one or two corresponding to each name. When a large range is examined it becomes apparent that his distinctions were largely based on individual differences between the specimens he happened to have before him. There are no consistent differences in leaf insertion but a variation in all populations from sub-verticillate whorls of 4, occasionally 3 on very slender stems, to spiral. Also the variation in the length of bracteoles is continuous and similar over the whole geographical range, and the anther shape does not differ in any significant way. The length of the pedicel has been regarded as the main feature that distinguishes *E. swynnertonii*, found along the Rhodesia-Mozambique border, from *E. whyteana*, described from Mt. Mlanje, Malawi but also recorded from the Rhodesia-Mozambique border. However,

the specimens from the Rhodesia-Mozambique border show a continuous range of pedicel length from 3 mm. to 15 mm., those over 10 mm. occurring on specimens with the leaf margins no more than revolute, not strongly reflexed to meet on the mid-line at the back of the leaf as is normal; this suggests that these specimens with very long pedicels came from especially shady and humid habitats. The pedicels of specimens from Mt. Mlanje range in length from 2.5 to 4.5 mm.; they thus fall into the lowest part of the range in length found in the more southern population to scarcely outside it. The only other difference between the two populations is that the glands that occur on the apparent margin of the leaves, bracts, bracteoles and calyx are sparser in specimens from Malawi and may sometimes be completely absent from the leaves.

The plants from Tanzania and Kenya, distinguished as *Erica princeana* Engler by earlier authors, have a range of pedicel length similar to that found in the Malawi specimens, from which they have been said to differ by having larger corollas and sepals that are not reflexed. In fact, the extremes of the range of corolla size found in the two areas are the same, but most of the plants from Malawi have corollas that fall in the lower part of the size range, whilst the corollas of most of the plants from Tanzania and Kenya fall in the higher part. Almost all the specimens from the Flora Zambesiaca region have reflexed sepals, but there are a few where this is not so. Also, occasional plants with reflexed sepals are found in Tanzania and Kenya. There is thus no adequate basis for recognizing more than one species for any of the plants under discussion. The differences between those from the Rhodesia-Mozambique border and those from Malawi are almost entirely in range of variability of pedicel length and gland development and do not seem sufficient for taxonomic separation at any level, although there may be grounds for considering, as HEDBERG (1957: 142, 297) did, that the plants from Tanzania and Kenya should be separated at sub-specific level from those in the Flora Zambesiaca area.

Philippia marnili (Hook, f.) Alm & Fries and *P. pallidiflora*
Engler

Some years ago I pointed out (Ross, 1957) that the two populations of *Philippia* that had previously been treated as the separate species *P. pallidiflora* Engl, and *P. usambarensis* Alm & Fries could not be separated at a higher level than the subspecies, and at the same time published subspecific names for these two taxa under the specific name *P. pallidiflora*. When making the studies that led to this conclusion I did not take into account *P. mannii* (Hook, f.) Alm & Fries, a species that occurs in Nigeria, on the Cameroons Mountain and in Bamenda, and also on Fernando Po. I accepted the statement by ALM & FRIES (1927b) that its ovaries were quadrilocular, and I did not realize that hairs with side branches to their tips were present on its branchlets; ALM & FRIES do not mention this. However, when I came to examine that species whilst preparing the account of the Ericaceae for the second edition of the Flora of West Tropical Africa (Ross, 1963), I found that there are such hairs on the branchlets and that, on any one specimen, there are always some trilocular ovaries, although the majority are quadrilocular. In *P. pallidiflora* subsp. *pallidiflora* the ovaries are normally trilocular, but some flowers of some specimens have quadrilocular ovaries. The only other difference that I can detect between the two taxa is that *P. mannii* has a spreading calyx with the three equal lobes no more than half the length of the corolla, whilst *P. pallidiflora* subsp. *pallidiflora* has an infundibuliform calyx the three equal lobes of which are about two-thirds the length of the corolla.

Philippia pallidiflora subsp. *usambarensis* (Alm & Fries)
R. Ross has a calyx and corolla very similar to those of *P. pallidiflora* subsp. *pallidiflora*, but its ovaries are normally quadrilocular, although they are trilocular in some flowers of some specimens. It also differs from both *P. mannii* and *P. pallidiflora* subsp. *pallidiflora* in having generally larger leaves, longer and more pubescent pedicels, and stouter branchlets with well developed infrafoliar ridges. There are

no infrafoliar ridges in either *P. mannii* or *P. pallidiflora* subsp. *pallidiflora*.

Philippia mannii thus differs from the two subspecies of *P. pallidiflora* to no greater extent than they differ from one another, and it is therefore appropriate to treat all three taxa as subspecies of a single species. The correct names, synonymy, and diagnostic features of the three taxa are:

Philippia mannii (Hook, f.) Alm & Fries in K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., ser. 3, 4 (4): 37 (1927).

Ericinella mannii Hook. f. in J. Proc. Linn. Soc. Lond., Bot. 6: 16 (1862).

Branchlets with hairs with side branches to the tip. Stamens 6, free. Style exserted.

subsp. **mannii**

Philippia mannii (Hook, f.) Alm & Fries, loc. cit.—
R. Ross in Hepper, Flora West Trop. Afr., ed. 2,
2: 2 (1963).

Diameter of finest branchlets 0.2-0.3 mm. No infrafoliar ridges. Pedicels glabrous or sparsely hairy. Equal calyx segments about half the length of the corolla. Ovaries mostly 4-locular, but 3-locular in some flowers on all individuals.

On Cameroons Mountain and in Bamenda, Nigeria, and on Fernando Po.

subsp. **pallidiflora** (Engl.) R. Ross, comb. nov.

Philippia pallidiflora Engl, in Bot. Jahrb. 43: 370 (1909).
— Alm & Fries in K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl.,
ser 3, 4 (4): 40 (1927).

Philippia uhehensis Engl., loc. cit.

Philippia simii S. Moore in J. Linn. Soc. Lond., Bot. 40: 128 (1911) pro parte, quoad specim. *Swynnerton* 612.
Philippia pallidiflora subsp. *pallidiflora*, R. Ross in Bull. Jard. Bot. Brux. 27: 751 (1957).

Diameter of finest branchlets 0.2-0.3 mm. No infrafoliar ridges. Pedicels glabrous or sparsely hairy. Equal calyx segments about two-thirds the length of the corolla. Ovaries normally 3-locular, some specimens with some ovaries 4-locular.

South west Tanzania, south-east Zaire, Malawi, Zambia, Rhodesia, Angola, and Mozambique.

subsp. *usambarensis* (Alm & Fries) R. Ross, comb. nov.

Philippia usambarensis Alm & Fries in K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., ser. 3, 4 (4): 35 (1927).
Philippia pallidiflora subsp. *usambarensis* (Alm & Fries) R. Ross in Bull. Jard. Bot. Brux. 27: 752 (1957).

Diameter of finest branchlets (0.4)0.5-1.0 mm. Broad infrafoliar ridges. Pedicels usually moderately to densely hairy, occasionally sparsely hairy, never glabrous. Equal calyx segments about two-thirds the length of the corolla. Ovaries normally 4-locular, some specimens with some ovaries 3-locular.

Southern Kenya and central Tanzania south to the Uluguru mountains, and on Mt. Namuli, Gurué, northern Mozambique.

Although this subspecies is now known to occur on Mt. Namuli in Mozambique, its area does not overlap with that of subsp. *pallidiflora*, which occurs in Mozambique near the Rhodesian border a long way to the south-west of Lake Malawi.

Philippia benguelensis (welw. ex Engler) Britten and P. hexandra S. Moore

The only characters that consistently separate *Philippia benguelensis* (welw. ex Engl.) Britten from *P. hexandra*

S. Moore are a different length of style, a different degree of fusion of the three equal sepals of the calyx, and a different shape of flower. In *P. benguelensis* the style never exceeds 0.3 mm. in length and the stigma is sunk between the stamens until the ovary begins to swell to form the capsule. In *P. hexandra* the style is always over 0.5 mm. long and the stigma equals or slightly exceeds the tips of the stamens at the time of anthesis. In *P. benguelensis* the three equal segments of the calyx are connate for about two-thirds of their length or more, whilst in *P. hexandra* they are connate for only about one-third of their length. In both species, as is normal in *Philippia*, the long sepal is less fused to those on either side of it than the equal sepals are to one another. The flower of *P. benguelensis* is bowl-shaped and wider than long, whereas in *P. hexandra* the flower is infundibuliform and longer than wide.

Whilst there are normally 8 stamens in flowers of *Philippia benguelensis*, occasional specimens have 5, 6 or 7 in some flowers, and others have occasional flowers with 9 or 10. In *P. hexandra* rather more than half the specimens have 6 stamens in all flowers; most of the remainder have some flowers with 6 stamens and others with 7 or occasionally 8, but there are a small proportion where all the flowers have 8 stamens, or most with 8, some with 7 and none with 6. The number of stamens has normally been regarded as the diagnostic character separating these two species, but none of the other characters in which the specimens differ is strictly correlated with this.

In both species there is great variation in the extent to which the pubescence is developed. On the stems of both there is always a dense pubescence of short simple hairs about 0.1 mm. long accompanied by some rather longer glandular hairs. These are usually rather sparse, although in *Philippia benguelensis*, but not in *P. hexandra*, they can be dense. In some specimens of *P. hexandra* there are sparse long hairs, exceeding 1 mm. in length, which sometimes have short branches near their base; these long hairs are normally eglandular. In *P. benguelensis* the longest hairs are never

more than 0.7 mm. long and are always glandular; furthermore they never have side branches.

The leaves of both species can be glabrous or hairy with short simple hairs, these often being confined to the adaxial surface of the leaf. These hairs are normally patent, but in *Philippia benguelensis* var. *albescens* R. Ross they are appressed. Except in that variety, there are always glands at the tip of the leaf and along the apparent margin, but these may be very difficult to detect. In *P. hexandra* there may be a stout glandular hair at the tip of the leaf, and a small proportion of the specimens have a number of stout glandular hairs not only along the apparent margin of the leaf but also on its abaxial surface and, occasionally, on the adaxial surface. In *P. bengueïensis* there is occasionally a very short glandular hair at the tip of some leaves and even more rarely the glands along the apparent margin of the leaf are borne on very short hairs. In this species, however, the glandular hairs never exceed 0.1 mm. in length, whilst those of *P. hexandra*, when they are present, are normally about 0.4 mm. long. Furthermore the glandular hairs of *P. bengueïensis* are confined to the apparent margin of the leaf and do not occur on either of its surfaces.

The pedicels of both species are normally pubescent, although sometimes only very sparsely so, but occasionally they are glabrous. The same is true of the outer surface of the calyx. The pubescence consists of patent simple hairs, but these are longer, 0.1-0.15 mm., in *Philippia hexandra* than in *P. bengueïensis*, where they are 0.05-0.075 mm. long. The margin of the calyx in *P. bengueïensis* is sometimes entire but more frequently it is fimbriate; in one specimen of this species the margin was very shortly ciliate. In *P. hexandra*, on the other hand, the calyx margin is either entire or ciliate with hairs as long as those on the surface of the calyx; it is never fimbriate.

The clear-cut differences between these two taxa, style length, degree of calyx fusion, and shape of flower could well be regarded as no greater than those between the subspecies of *Philippia mannii*. There nevertheless seems to me to be justification for continuing to regard the two taxa

as separate species. There are various characters that, although not always present, only occur in one or the other: stem hairs 1.0 mm. or more in length and branched at the base, glandular hairs more than 0.1 mm. long on the leaves, pedicel and calyx hairs, including marginal cilia, 0.1 mm. long or more occur only in *P. hexandra*; frequent glandular hairs on the stem and a fimbriate calyx margin are found only in *P. benguelensis*. These distinctions are maintained in spite of the fact that the ranges of the two taxa overlap and they grow in the same habitat. This indicates the presence of a sterility barrier sufficient for their continuing recognition as two species. There are signs of slight introgression: the occasional individuals of *P. benguelensis* with fewer than 8 stamens in some flowers and those of *P. hexandra* with 8 stamens in most or all flowers, also the rare occurrence of very short glandular hairs on the leaves of *P. benguelensis* or of very short marginal cilia on its calyx. These are, however, insufficient reasons for uniting the two species. In *P. mannii*, by contrast, the three subspecies do not have overlapping ranges.

The variations in the extent to which the pubescence is developed in both species have been made the basis for distinguishing various species and varieties in the past. Alm & FRIES (19276) came to the conclusion that this variation in *Philippia benguelensis* was so continuous that none of these should be recognized, and to this conclusion I would make only one exception: the few specimens from south-western Tanzania, north-western Zambia, northern Malawi and northern Mozambique that have a fairly dense pubescence of appressed, not patent, hairs on the leaves, no glands on the leaves and white or very pale corollas. These I (Ross, 1957) distinguished as *P. benguelensis* var. *albescens* and they still seem to me sufficiently distinct for recognition as a separate taxon at that level.

WEIMARCK (1940) described *Philippia benguelensis* var. *intermedia* on the basis of Fries, Norlindh & Weimarck 2621. The isotype in BM is a specimen of *P. hexandra* with long hairs on the branchlets and glandular hairs on the leaves, but very sparse hairs on the pedicel and a glabrous calyx;

its flowers have 6 stamens. It is within the normal range of variation of *P. hexandra*.

WEIMARCK (1940) also described a new species, *Philippia norlindhii*, the main distinguishing feature of which is the presence of hairs on the style. However, in both *P. benguelensis* and *P. hexandra* the styles, whilst sometimes glabrous, can be pubescent to a greater or lesser extent. The specimens of *Fries, Norlindh & Weimarck* 3641 in BM and K, which are isotypes of this specific name, are in late bud, but the equal calyx segments are fused only for less than half their length and the style in a flower that was just opening was 0.5 mm. long. Three buds were dissected, and one proved to have 7 stamens, the other two 8. This condition is found in other specimens that are undoubtedly *P. hexandra* and hence there is nothing to distinguish *P. norlindhii* from that species, of which it must be treated as a synonym.

REFERENCES

- AIM, G. & FRIES, T. C. E.
 1924 Monographie der Gattung *Blaeria* L. *Acta Horti Berg.* 8: 223-267.
 1927 α Die tropischen Arten der Gattung *Erica*. *ArJe. Bot.* 21A (7): 1-21.
 1927 $\&$ Monographie der Gattungen *Philippia* Klotzsch, *Mitrastylus* nov. gen. und *Ericinella* Klotzsch. *K. Svenska Vetensk.-Akaä. Kanal.*, ser. 3, 4 (4): 1-49.
- BOLUS, L.
 1924 *Erica eylesii*. In Anon., *Novitates Africanæ. Ann. Bolus Herb.* S: 174.
- BKENAN, J. P. M.
 1954 Plants collected by the Vernay Nyasaland Expedition of 1946 (continued). *Mem. N. Y. Bot. Gdn.* 8: 409-510.
 1964 Ericaceae. In WILD, H., *The endemic species of the Chimanimani Mountains and their significance. Kirkia* 4: 146-148.
- BRITTEN, J.
 1894 Monopetalae. In CARRUTHERS, W. *et al.*, *The plants of Milanji, Nyasa-land, collected by Mr. ALEXANDER WHYTE, F. L. S. Trans. Linn. Soc. Lona.*, ser. 2, Bot. 4: 16-37.
- ENGLER, A.
 1892 über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. *Phys. Abhandl. K. Akad. Wiss. Berlin* 1891 (2): 1-461.
 1909 Ericaceae africanæ. *Bot. Jahrb.* 43: 363-370.

HEDBERG, O.

- 1957 Afroalpine vascular plants, a taxonòmic revision. *Symb. Bot. Upsál.* 15 (1): 1-411.

MOORE, S.

- 1911 Gamopetalae. In RENDLE, A. B. *et al.*, A contribution to our knowledge of the flora of Gazaland. *J. Linn. Soc. Lond., Bot.* 40: 77-180.
- 1917 *Erica keniensis* S. Moore, sp. nov. In STANDLEY, P. C., New East African plants. *Smithson. Misc. Coll.* 68 (5): 10-11.

RICHARD, A.

- 1851 Tentamen Florae Abyssinicae, 2. Paris.

ROSS, R.

- 1957 Notes on *Philippia*. *Bull. Jará. Bot. Brux.* 27: 733-754.
- 1963 Ericaceae. In HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M., Flora of West Tropical Africa, ed. 2, ed. HEPPER, F. N., 2: 1-2.

SLEUMER, H.

- 1938 Die Gattung *Agauria* (DC.) Hook. f. *Bot. Jahrb.* 69: 374-394.

WEIMARCK, H.

- 1940 Ericaceae. In NOELINDH, T. & WEIMARCK, H., Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süd-Rhodesia VII. *Bot. Notiser* 1940: 53-62.

WILD, H.

- 1954 Ericaceae. In BRITTEN, L. *et al.*, Newly described species. *Bothalia* 6: 415-446.

ADDITIONES ET ADNOTATIONES FLORAE AZORICAE — VI

por

ISABEL NOGUEIRA & J. ORMONDE
Instituto Botânico da Universidade de Coimbra

Na sequência dos estudos sobre a flora dos Açores, apresentamos mais esta contribuição para um seu melhor conhecimento. São aqui estudados os espécimes herborizados por um de nós (J. ORMONDE) nas ilhas Terceira e do Faial de 1965-1970, pertencentes às famílias das Monocotiledóneas com excepção das Gramíneas, anteriormente estudadas por J. ORMONDE (in Bol. Soc. Brot., Ser. 2, 51: 107-126, 1977).

Em relação à flora da Terceira, devemos destacar as herborizações efectuadas agora de *Cyperus badins* Desf. e de *Lemmi minor* L., espécies cujas últimas colheitas conhecidas eram, respectivamente, as de TRETLEASE (1897) e de CEDERCREUTZ (1941); e as de *Cyperus esculentus* L. e *Cyperus eragrostis* Lam. não tornados a referir até à data desde 1966 (cf. PALHINHA, 1966).

No presente trabalho adoptámos a orientação seguida na contribuição n.º V (cf. Bol. Soc. Brot. Ser. 2, 51: 107-126, 1977).

LILIACEAE

Chlorophytum comosum (Thunb.) Jacques in Journ. Soc. Imp. Cent. Hort. 8: 345 (1862).

Anthericum comosum Thunb., Prod. Pl. Cap. 1: 63 (1794).

Phalangium comosum (Thunb.) Poir. in Encycl. Méth. Bot. 5: 252 (1804).

Anthericum sternbergianum Schultes & Schultes f.,
Syst. Veget. ed. 16, 7: 1693 (1830).

Chlorophyton sternbergianum (Schultes & Schultes
f.) Steud., Nom. Bot. ed. 2, 1: 354 (1840).

A localidade agora mencionada da ilha Terceira já fora referida por ORMONDE & PAIVA (1973b).

TERCEIRA: Descampadoiro, 27-VIII-1966, 180 (AZ; AZE; COI).

Naturalizado unicamente na ilha Terceira. Originário da África austral.

Smilax aspera L., Sp. Pl.: 1028 (1753).

A localidade indicada para a Terceira já foi anteriormente mencionada por ORMONDE & PAIVA (1973a).

TERCEIRA: S. Mateus da Calheta, Canada dos Folhados, 27-VIII-1966, 177 (AZ; AZE; COI; L; LISC; LISI; LISU).

S. Miguel e Terceira. Madeira. Região mediterrânica. Etiópia e Índia.

AMARYLLIDACEAE

Pancratium maritimum L., Sp. PL: 29 (1753).

A localidade indicada para o Faial já foi anteriormente referida por ORMONDE & PAIVA (1973a).

FAIAL: Istmo, entre o Monte Queimado e o Monte da Geria, pr. Porto Pim, associado a *Ipomoea stolonifera*, nas areias, 30-VI-1970, 450 (AZ; AZE; COI; LISC; LISU).

Conhecido somente no Faial. Europa meridional, África do Norte e parte litoral sul da América do Norte.

JUNACEAE

Juncus tenuis WiUd., Sp. Pl. ed. 4, 2, 1: 214 (1799).

Juncus macer S. F. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. 2: 164 (1821).

A primeira menção da existência desta espécie na ilha Terceira deve-se a TRELEASE (1897). Recentemente, voltou a ser encontrada na mesma ilha por SJÖGREN (1973) e agora herborizou-se em outras localidades.

TERCEIRA: Descampadoiro, 9-IX-1965, 73 (AZE; COI); idem, 27-VIII-1966, 185 (AZ; AZE; BR; COI; L; LISC; LISU; P); entre Descampadoiro e a estrada das Doze, ao longo da ribeira das Duas, 27-VIII-1966, 195 (coi); Biscoitos, na Canada para a Caparica, pr. da estrada para Quatro Ribeiras, 15-VII-1970, 484 (AZ; AZE; BM; COI; ELVE; LISC; LISI; MADJ; ORT).

Corvo, Faial, Pico, S. Jorge, Terceira e S. Miguel. Madeira. Provavelmente originário da América do Norte, agora naturalizado em vários pontos da Europa, América do Sul, Nova Zelândia, China, Japão e Austrália.

Juncus bufonius L., Sp. Pl.: 328 (1753).

Foi pela primeira vez mencionado para a ilha Terceira por SEUBERT (1844), sem indicação de qualquer espécime. Recentemente, voltou a ser herborizado por DANSEREAU (1964) naquela ilha (cf. A. R. PINTO DA SDIVA & QUITÉRIA PINTO DA SILVA, 1974) e, agora, por um de nós (J. ORMONDE).

TERCEDIA: Lagoa do Pico da Falca, 27-VIII-1966, 210 (COI); Biscoitos, na Canada para a Caparica, pr. da estrada para as Quatro Ribeiras, 15-VII-1970, 482 (AZ; AZE; COI; ELVE; LISI; LISU).

Todo o arquipélago, excepto Graciosa. Madeira e Canárias. Quase cosmopolita, mas principalmente nas zonas temperadas.

Juncus bulbosus L., Sp. PL: 327 (1753).

Juncus supinus Moench, Enum. Pl. Hass. 1: 167, t. 5 (1777).

Juncus uliginosus Roth in Roem. & Usteri, Mag. 2: 16 (1788).

Citamos as nossas herborizações deste taxon na ilha Terceira, o qual foi colhido ali ainda mais recentemente por SJÖGREN (1973).

TERCEIRA: Estrada das Doze, Pico da Falca, 18-VH-1965, 33 (AZ; AZE; COI); idem, pr. do Pico da Falca, 27-VIII-1966, 196 (coi); Lagoa do Pico da Falca, 27-Vm-1966, 202 (COI).

Corvo, Flores, Terceira e S. Miguel. Madeira. Europa, desde Gibraltar ao norte da Noruega, parte oriental e ocidental da Rússia, África do Norte. É duvidosa a sua presença na América do Norte (Terra Nova e Lavrador), (cf. REICHGELT in Fl. Neerlandica 1, 6: 189, 1964).

Luzula purpureo-splendens Seub., Fl. Azor.: 23, t. 4, fig. 2 (1844).

Luzula elegans Guthnick ex Seub., Fl. Azor.: 23 (1844), non Lowe in Trans. Cambr. Phil. Soc. 6: 532 (1838).

Luzula azorica Watson in London Journ. Bot. 2. 408 (1843), nom. *nud.*

Luzula purpurea Watson in London Journ. Bot. 3: 608 (1844), non Link in Buch, Besch. Canar. Ins.: 140 et 179 (1825).

SJÖGREN (1973) refere para a Terceira diversos espécimes colhidos por DANSEERAU (1964). Foi herborizada esta Juncácea em nova localidade daquela ilha.

TERCEIRA: Mata das Veredas, 24-VIII-1969, 416 (coi).

Segundo HANSEN (1969), ocorre também no arquipélago da Madeira.

As tépalas deste espécime não são purpúreas como nos outros exemplares de herbário que observámos, mas sim esverdeadas.

Todo o arquipélago excepto Santa Maria e Graciosa. Endemismo açoriano-madeirense.

CYPERACEAE

Eleocharis multicaulis (Sm.) Sm., Engl. Fl. 1: 64 (1824).

Anteriormente mencionada por SJÖGREN (1973) para a ilha Terceira, o qual cita também uma colheita efectuada por um de nós (J. ORMONDE), todavia sem indicação do número. Além desta localidade, indicamos agora outras para aquela ilha.

TERCEIRA: Lagoa do Pico da Falca, 27-VHI-1966, 201 (AZ; AZE; COI); lado oeste do Pico da Bagacina, pr. da estrada das Doze, 16-VIII-1968, 346 (AZ; AZE; BM; C; K; L; LIBE; LISU; MO; P); caminho do Cabrito, entre o 1.º tanque de gasolina e a ponte da ribeira, pr. da fonte, 29-VII-1970, 559 (AZ; AZE; BM; C; COI; ELVE; LIBI; LISU; MADJ; MO; ORT; P; PO).

Todo o arquipélago excepto Graciosa e Corvo. Europa e parte ocidental da África do Norte.

Scirpus cernuus Vahl, Enum. 2: 245 (1806).

Scirpus savii Sebast. & Mauri, Fl. Rom. Prodr.: 22 (1808).

Isolepis saviana Schultes, Mant. 2: 63 (1824).

Isolepis cernua (Vahl) Roemer & Schultes, Syst. Veg. ed. 16, 2: 106 (1817).

Isolepis savii (Sebast. & Mauri) Fourr. in Ann. Soc. Linn. Lyon, Nouv. Sér., 8: 174 (1869).

A primeira referência desta espécie para a Terceira foi feita por SEUBERT (1844) sob *Isolepis saviana*, baseado em exemplares colhidos por HOCHSTETTER. SJÖGREN (1973) cita uma colheita efectuada por um de nós (J. ORMONDE) em 1966 sem indicação do número¹. Além desta, apresentamos outras localidades naquela ilha.

TERCEIRA: Estrada das Doze, pr. do Pico da Bagacina, 27-VIII-1966, 209 (coi); Pico da Bagacina, estrada Angra-Pico da Bagacina, 16-VIII-1968, s. n. (AZ; AZE; COI; LISC; LISI; LISU; ELVE); Fontainhas, pr. do cruzamento da estrada Angra-Pico da Bagacina-Praia da Vitória com o caminho das Fontainhas, I-LX-1969, 432 (AZE; COI) e 433 (AZ; AZE; COI); caminho do Cabrito, Furna de Água, pr. do Tentadero Gaspar Baldava, 29-VII-1970, 574 (AZ; AZE; COI; LISC; LISI; LISU).

Todo o arquipélago. Madeira e Canárias. Europa ocidental e austral, África do Norte e do Sul, Madagascar, Ásia ocidental, Américas, Austrália e Nova Zelândia.

Scirpus fluitans L., Sp. Pl.: 48 (1753).

Isolepis fluitans (L.) R. Br., Prodr. Fl. Nov. HoII.: 221 (1810).

Foi SEUBERT (1844) quem pela primeira vez mencionou esta Ciperácea para a Terceira sem indicar qualquer espécime. A última citação deste taxon para esta ilha foi feita por SJÖGREN (1973). Um de nós (J. ORMONDE) voltou a encontrá-lo em outras localidades.

TERCEIRA: Pico da Falca, estrada das Doze, 18-VIII-1965, 35 (COI); Estrada das Doze, pr. do Pico da Falca, 27-VIII-1966, 199 (AZ; COI; LISC; LISU).

¹ Apresentamos aqui a correcção da etiqueta desse espécime, pois que ele foi colhido no Pico da Bagacina e não na Lagoa do Pico da Falca como, por lapso, tinha sido originalmente etiquetado.

Faial, Pico, S. Jorge, Graciosa, Terceira e S. Miguel. Europa ocidental, Italia, África, Asia e Australia.

Cyperus badius Desf., Fl. Atl. 1: 45, t. 7, fig. 2 (1798).

C. longus L. subsp. *badius* (Desf.) Ascherson & Graebner, Syn. 2, 2: 283 (1903).

Foram feitas novas herborizações desta Ciperácea na Terceira, tendo sido a última efectuada por TRELEASE (1897).

TERCEIRA: Perto do Pico do Celeiro, na estrada Angra-Pico da Bagacina-Praia, I-IX-1969, 436 (AZ; AZE; BM; COI; ELVE; LISC; LISI; LISU; MADJ); caminho da Achada, entre a Barraca e o caminho do Cabrito, 29-VII-1970, 545 (AZ; AZE; BM; COI; ELVE; LISC; LISI; LISU; MADJ; MO; ORT; PO).

Todo o arquipélago excepto Corvo. Macaronésia. Frequente na Europa meridional, África do Norte, Etiópia e Ásia ocidental.

Cyperus esculentus L., Sp. PL: 45 (1753).

C. aureus Ten., Prodr. Fl. Nap. 1: 8 (1811).

A última herborização deste taxon na Terceira foi a efectuada em 1951 por AZEVEDO, a qual é referida por PALHINHA (1966). Encontrou-se agora em duas estações naquela ilha.

TERCEIRA: S. Mateus, Calços, 13-VII-1965, 16 (coi); S. Mateus, Canada do Capitão-Mor, 12-VIII-1966, 90 (AZ; AZE; coi; LISC; LISU).

Todo o arquipélago. Macaronésia. Pantropical, Madagascar e região mediterrânica.

Cyperus eragrostis Lam., Tabl. Encycl. 1: 196 (1791).

C. declinatus Moench, Meth.: 317 (1794).

C. vegetus WMD., Sp. Pl. ed. 4, 1: 283 (1797).

G. monandrus Roth, Catalecta Bot. 1: 3 (1797).

A última referência a esta Ciperácea para a ilha Terceira foi feita por PALHINHA (1966), baseado em material colhido em 1937 por PALHINHA & SOBRINHO. Voltou a ser herborizada em novas localidades.

TERCEIRA: Descampadoiro, 24-VIII-1966, 178 (AZE; COI); Praia da Vitória, Ribeira de Santo Antonio, 21-VII-1970, 513 (AZ; AZE; COI; ELVE; LISC; LISI; LISU; MADJ).

Todo o arquipélago. Madeira e Canárias. Europa, África do Norte e Noza Zelândia.

Kyllinga brevifolia Rottb., Descr. et Icon. Rar.: 13, t. 4, fig. 3 (1773).

Cyperus brevifolius (Rottb.) Hassk., Cat. Bogor. Alt: 24 (1844).

Depois de CEDERCREUTZ (1941), esta *Kyilinga* voltou a ser encontrada na Terceira em 1964 (cf. A. R. PINTO DA SILVA & QUITÉRIA PINTO DA SILVA, 1974, sob *Cyperus brevifolius*) e agora em diversas localidades. Ultimamente, tem-se verificado a sua expansão no arquipélago.

TERCEIRA: S. Bartolomeu, Ladeira dos Marianos, 12-VIII-1965, 8 (AZE; COI); Pico da Bagacina, 27-VIII-1966, 156 (coi); S. Mateus, Canada dos Folhados, 27-VIII-1966, 170 (AZ; AZE; BM; COI; LISC; LISU; P); Raminho, pr. da Estalagem da Serreta, Matas da Serreta, 4-VII-1970, 456 (AZ; AZE; BM; COI; LISC; LISI; LISU; MADJ; MO; ORT; BO).

Flores, Faial, Terceira, S. Miguel e Santa Maria. Madeira. Originária da América. Regiões tropicais do Novo e do Velho Mundo.

Carex peregrina Link, Hort. Berol. 1: 334 (1827).

Referida pela primeira vez para a Terceira por DROUET (1866), mencionada por SJÖGREN (1973) e A. R. PINTO DA SILVA & QUITÉRIA PINTO DA SILVA (1974) e herboreada agora em duas novas localidades.

TERCEIRA: S. Mateus, Mata das Veredas, 24-VIII-1969, 414 (AZ; AZE; COI; LISC; LISI; LISU); caminho do Cabrito, na Ribeira depois da ponte e da fonte, 29-VII-1970, 563 (AZ; AZE; COI; LISC; LISI; LISU).

Todo o arquipélago excepto Santa Maria e Corvo. Endemismo açoriano-madeirense.

Carex divulsa Stokes in With., Bot. Arr. Br. Pl. ed. 2, 2: 1035 (1787).

TRELEASE (1897) é o primeiro autor a indicar esta *Carex* (sob *Carex nutricata* var. *divulsa*) para a ilha Terceira, baseado em material colhido por J. A. N. SAMPAIO. O taxon voltou a ser herboreado nesta ilha por DANSEREAU em 1964 (cf. A. R. PINTO DA SILVA & QUITÉRIA PINTO DA SILVA, 1974) e, agora, por um de nós (J. ORMONDE).

TERCEIRA: S. Mateus, Calços, 19-VIII-1965, 40 (AZE; COI); Serreta, Mata da Junta Geral, pr. da estrada Angra-Biscoitos, 1-VII-1970, 461 (AZ; AZE; BM; COI; ELVE; LISC; LISI; LISU; MADJ; MO; ORT; P; PO); Biscoitos, na Canada para a Caparica, pr. da Rua Larga e da estrada para Quatro Ribeiras, 15-VII-1970, 476 (AZ; AZE; BM; COI; LISC; LISI; LISU; MADJ; MO).

Todo o arquipélago excepto Corvo, Madeira e Canarias. Europa, África do Norte e Ásia temperada. Introduzida na América do Norte.

Carex punctata Gaud. var. *laevicaulis* (Höchst, ex Kunze)
Boott, *Illust.* 4: 155 (1867).

C. laevicaulis Höchst, ex Kunze, *Suppl. Carie.*
Schkuhr 1: 31, t. 4, fig. 2 (1840).

A primeira citação deste taxon para a ilha *Terceira* foi a de TRELEASE (1897). DANSEKEAU (1964) herborizou-o na mesma ilha (cf. A. R. PINTO DA SILVA & QUITÉRIA PINTO PINTO DA SILVA, 1974); agora, voltou a encontrar-se em novas localidades.

TERCEIRA: pr. do Pico Celeiro, na estrada Angra-Pico da Bagacina-Praia, I-IX-1969, 435 (AZ; AZE; COI); Raminho, caminho de cabras, entre a Estalagem e a Mata da Serreta, 4-VII-1970, 468 (AZ; AZE; COI; EL VE; LISI; LISU; MADJ; MO; ORT; P; PO).

Todo o arquipélago excepto Graciosa e Corvo. Endémica.

LEMNACEAE

Lemna minor L., *Sp. PL.*: 970 (1753).

Embora esta espécie tivesse sido referida por DROUET (1866) para todas as ilhas do arquipélago, sem mencionar qualquer espécime, foi TRELEASE (1897) o primeiro autor a indicá-la expressamente para a ilha Terceira. A segunda citação para esta ilha deve-se a CEDERCREUTZ (1941). Agora, voltou a herborizar-se em nova localidade.

TERCEIRA: São Sebastião, Ribeira Seca, 22-VIII-1968, 530 (AZ; COI).

S. Miguel e Terceira. Macaronésia. Subcosmopolita.

BIBLIOGRAFIA

CEDERCEEUTZ, C.

- 1941 Beitrag zur Kenntnis der Gefäßpflanzen auf den Azoren. *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol. S*, 6: 1-29.

DROUET, H.

- 1866 Catalogue de la Flore des îles des Açores précédé de l'itinéraire d'un voyage dans cet archipel. *Mém. Soc. Acad. Aube* 30: 81-233.

HANSEN, N. A.

- 1969 Weitere Beiträge zur Flora der Insel Madeira. *Bocagiana*, n.º 19: 7.

ORMONDE, J. & PAIVA, J. A. R.

- 1973a Additiones et Adnotationes Florae Azoricae. I. *An. Soc. Brot.* 39: 39-52.

- 1973b Additiones et Adnotationes Florae Azoricae. II. *An. Soc. Brot.* 39: 53-64.

PALHINHA, R. T.

- 1966 Catálogo das Plantas Vasculares dos Açores: 1-86. Lisboa.

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

- 1974 Ferns and Flowering plants of the Azores collected in May-July 1964 during an excursion directed by Prof. Pierre Dansereau. *Agron. Lusit.* 36, 1: 5-94.

SEUBERT, M.

- 1844 Flora Azorica. Bonnae.

SJÖGREN, E.

- 1973 Recent changes in the vascular flora and vegetation of the Azores Islands. *Mem. Soc. Brot.* 22: 1-453.

TRELEASE, W.

- 1897 Botanical observations on the Azores. *Ann. Rep. Missouri Bot. Gard.* 8: 77-220.

A NEW SPECIES OF *ACRIDOCARPUS* (MALPIGHIACEAE) FROM KENYA

by

EDMUND LAUNERT
British Museum (Nat Hist.)

In the course of a botanical survey of Galana Ranch in * the Coast Province of Kenya, Dr. PETER R. O. BALLY came across a species of *Acridocarpus* which he was unable to determine with the help of my key for this genus in Flora of Tropical East Africa, Malpighiaceae, 1968. He therefore sent me all his material to study. After careful and detailed examination I came to the conclusion that his collections represent a hitherto undescribed species. It is allied to *A. congestus* Launert and *A. zanzibaricus* A. Juss. The latter species also occurs on the Galana Ranch. From both and, as a matter of fact, all the other species of the genus, the plant can clearly be distinguished by its conspicuously bullate leaves, the surface of which, though shiny, is not glossy. Moreover, whereas the leaves of the species being compared have always more than 8 (*A. congestus* up to 16) pairs of lateral nerves, there are only 4-6 in the new species which I name in honour of its collector. Another distinctive feature, which I have not observed to the same degree in the other species, are the strongly and consistently involute margins of the leaves.

The flowers of *A. ballyi* are smaller than those of *A. congestus* (2.5-3 cm in diameter) and on average only slightly smaller than those of *A. zanzibaricus* (2-3 cm) but the latter species is characterised by a much longer pyramidal inflorescence. Finally the wing of the samara is not only much smaller than in the other two species but also of a

different shape (4.5-6 X 1.8-2.5 cm, oblong or oblong-ovate in *A. congestus*; 3-4.5 X 1.6-2.25 cm, semiovate, broadest in the middle, apically not truncate and at the base not clasping the nut in *A. zanzibaricus*).

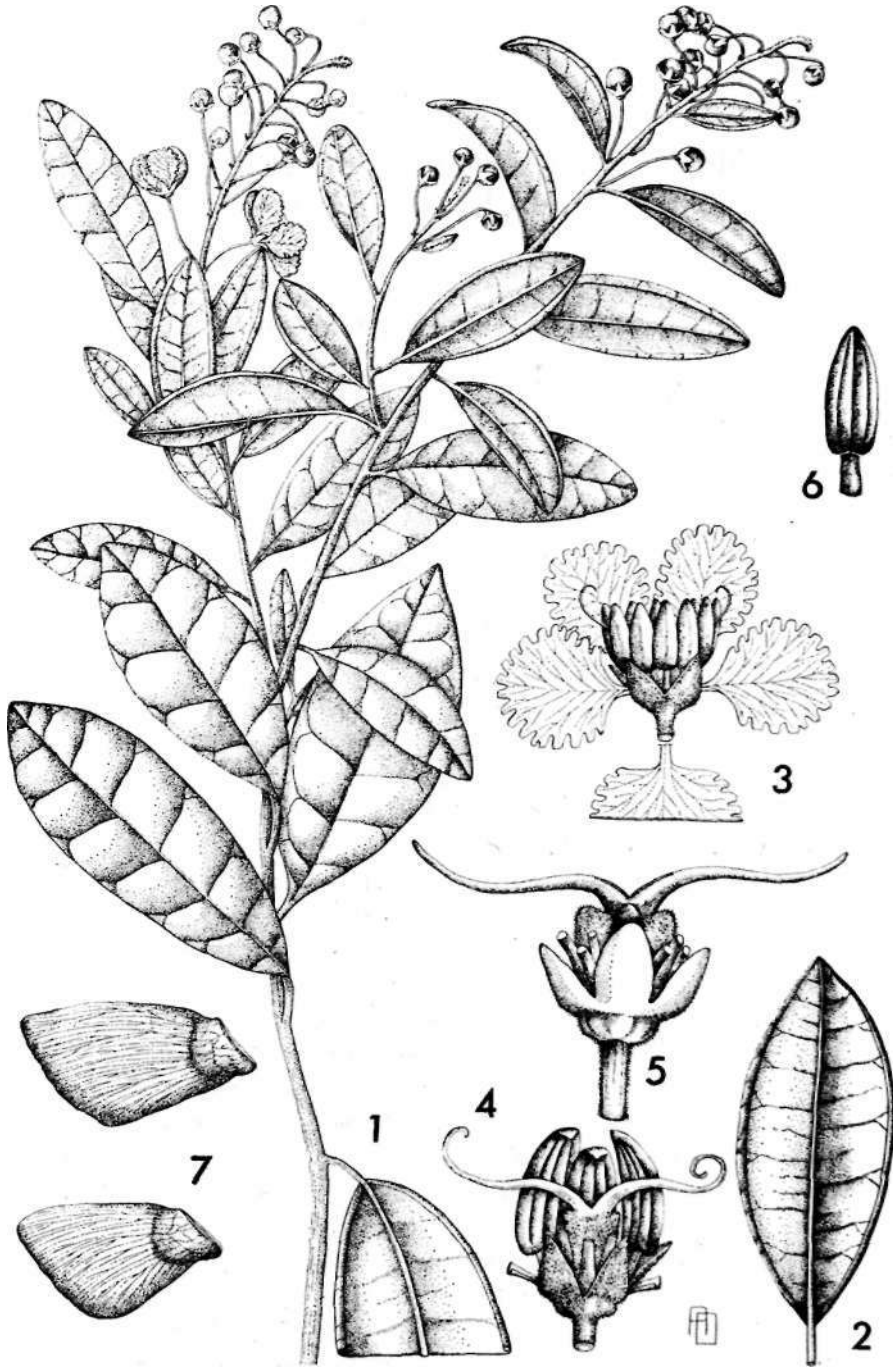
Acridocarpus ballyi Launert, spec. nov. — Tab. I.

Frutex scandens vel effusus, multiramulus. Ramuli usque ad 300 cm longi, teretiusculi, brunnei, novelli plus minusve ferrugineo-sericei vel pubescentes, tarde glabrescentes, inconspicue lenticellati, demum cortice griseo rimoso vestiti. Folia alterna, petiolata, subpatula; lamina bullata, (3)4-9(12) cm longa et (1)1.5-3.7(4.5) cm lata, elliptica usque oblanceolata, apice subacuta vel obtusa, basi cuneata, marginibus distincte involutis, coriacea, nervis secundarias utrinsecus costae 4-6 subtus prominulis supra impressis, subtus supra basin glandulis 2-3 circularibus impressis ornata; petiolus 0.4-0.8 cm longus, robustus, puberulus vel glaber; stipulae nullae. Racemi ramulos terminantes, capitati vel pyramidati, usque ad 20-flori, plus minusve dense ferrugineo-sericei. Bractee 1.5-2.5 mm longae, triangulatae vel subulatae, caducae. Pedicelli usque ad 2.6 cm longi. Flores subactinomorphi, circiter 2.2 cm diametro. Calyx eglandulosus vel glandulis 2 circularibus leviter impressis inconspicuis brunneis instructus, extra sericeus; lobi 2-2.6 mm longi 2-2.3 mm latique, ovati vel oblongo-ovati, plerumque glabri, marginibus papyraceis, haud ciliati. Pétala circiter 8 mm longa et lata, modice unguiculata, cochleariformia, marginibus crenatis vel lacertatis, intense lutea. Stamina non exserta, usque ad 1.5 mm longa; filamenta carnosa, subcylindrica; antherae circiter 4 mm longae, anguste ovatae, aurantiacae. Styli 2-3, 7.5-8.5 mm longi apicem versus attenuati, inferne circiter 0.25 mm diametro, undulati, patuli. Ala samarae oblique ovata, 3-3.5 cm longa et 1.6-1.8 cm lata, supra nucem haud constricta, distaliter oblique truncata, basin nucis amplectens, marginibus integris, plerumque glabra vel sparse pilosa, rigide coriacea. Nux 7-9 mm longa et 5-6 mm diametro, basi subtruncata apicem versus attenuata.

Pulchra haec species clarissimo exploratori florum Keniensis et excellentissimo collectori PETER R. O. BALLY dedicata.

KENYA: Kilifi District; Wachu Hills, Galana Ranch, on rocky hills and in sandy plain, c. 150 m, f 1. 14.VI.1975. Leg. P. R. O. Bally B 16871 (BM, holotypus; BR, isotypus; M, isotypus; EA). Same locality and date, P. R. O. BaUy B 16835 (BM; BR). Wachu Hill, fl. V. 1963, I. Parker GM/344/S (K).

Straggling or scandent shrub. Branches up to 3 cm long, terete, at first \pm ferrugineously sericeous or pubescent, gradually becoming glabrous, inconspicuously lenticellate, older ones slightly fissured. Leaves alternate, petiolate, mostly spreading. Lamina (3)4-9(12) cm long, (1)1.5-3.7(4.5) cm broad, elliptic to oblanceolate, strongly bullate, with the apex subacute or obtuse, base cunéate, margins strongly involute, coriaceous, with 4-6 prominent (lower surface) lateral nerves in either side of the midrib, usually with 2 or 3 circular glands beneath near insertion of the petiole; petiole 0.4-0.8 cm long, robust, slightly pubescent or glabrous; stipules absent. Inflorescences terminal, capitate or pyramidate, up to 20-flowered, \pm densely ferrugineous-sericeous. Bracts 1.5-2.5 mm long, triangular or subulate, caducous. Pedicels up to 2.6 cm long. Flowers subactinomorphic, c. 2.2 cm in diameter. Calyx eglandular or with 2 inconspicuous slightly impressed circular glands at the base, sericeous outside; lobes 2-2.6 mm long and 2-2.3 mm broad, ovate or oblong-ovate, usually glabrous, with papery margins. Petals about 8 mm long and broad, somewhat unguiculate, concave, with the margins crenate or lacerate, intensive yellow. Stamens not exerted, up to 1.5 mm long; filaments robust, almost terete; anthers about 4 mm long, narrowly ovate, orange. Styles 2-3, 7.5-8.5 mm long, at the base 0.25 mm in diameter, tapering towards the apex. Wing of samara 3-3.5 cm long and 1.6-1.8 cm broad, tightly clasping the nut. Nut 7-9 mm long and 5-6 mm in diameter, obtuse or subtruncate at its base, tapering towards the apex.



Acridocarpus ballyi Launert

1. Habit (X 2/3). 2. Leaf, inferior surface (XV.). 3. Flower (X 2).
 4. Flower with petals and anterior stamens removed, showing
 mature calyx and developing fruit (X 4). 5. Flower with petals
 and stamens removed (X 4). 6. Anther (X 4). 7. Samara (X1).

All from *Bally* B 16871.

ESTUDIO BRIOLÓGICO DE LA SIERRA DE ALANGE Y DE LA SIERRA DE OLIVA O DE PENAS BLANCAS (BADAJOZ)

por

H. C. VIERA BENÍTEZ A H. E. RON ALVAREZ
Dpto. Botánica — Facultad de Ciencias — Sección Biológicas
Univ. Extremadura — Badajoz
Dpto. Botánica — Facultad de Biología — Universidad Complutense
Madrid

SUMMARY

A list is given of 63 taxa of Bryophytes with their ecological habitat, collected in the Sierra de Alange and Sierra de Oliva (Badajoz), Spain, during 1979.

LA Sierra de Alange (29S QC 3896) tiene una altura comprendida entre los 200 y los 483 m. s. m. y está formada por calizas del Devónico que afloran entre formaciones limítrofes circundantes de cuarcitas y pizarras silíceas del Ordovícico.

Los terrenos más bajos de la sierra están ocupados por vegetación ruderal nitrófila de Rudero-Secalinetea (Br. Bl.) Riv. God. 1955; Thero-Brachypodietea Br. Bl. 1947 y Helianthemetea annua Br. Bl. 1952. Es la parte más pobre en briófitos, solamente existen algunos ejemplares de saxícolas de marcada xerofilia. Hacia los 400 m. s. m. aparecen restos de una vegetación de Quercetea ilicis Br. Bl. 1947 muy degradada por acción antropozógena. En esta zona es donde viven la mayor cantidad de musgos y hepáticas de la Sierra de Alange protegidos por el matorral y el roquedo calizo.

La Sierra de Oliva o de Penas Blancas (29S QC 4895) tiene una altura que oscila entre 200 y 600 m. s. m. Está formada por cuarcitas y pizarras silíceas del Ordovícico con

tres afloramientos alineados de calizas del Devónico, semejantes a las que forman la Sierra de Alange.

Al pié de la sierra corre el río de San Juan que lleva en sus orillas un matorral espinoso de *Securinegion buxifoliae* Riv. God. 1964, que forma una bóveda fresca que ofrece refugio contra la sequía y las altas temperaturas a un abundante número de hepáticas talosas y musgos pleurocárpicos.

A media altura en las laderas de la sierra la vegetación predominante es un jaral de *Cistion ladaniferi* Br. Bl. 1931; y en las cotas más altas, ya en contacto con los extraplomados rocosos, aparecen los restos de alcornocal-encimar de *Subereto-Quercetum rotundifoliae* Riv. God. 1959, poco degradado, con abundantes briófitos terrícolas y saxícolas y escaso número de corticícolas.

Se exponen a continuación los 63 taxones recolectados en las dos sierras mencionadas.

CLASE HEPATICOPSIDA

Anthoceros beltrani Casares Gil

Terrícola. S^a Alange

Anthoceros dichotomus Raddi

Terrícola. S^a Oliva

Riccia bischoffii Hüb.

Terrícola. S^a Oliva

Riccia bischoffii Hüb. var. *ciliifera* (Link) Steph.

Terrícola. S^a Oliva

Riccia gougetiana Mont.

Terrícola. S^a Oliva

Riccia henriquesii Lev.

Terrícola. S^a Oliva

Riccia insulare Lev.

Terrícola. S^a Oliva

Riccia nigrella DC.

Terrícola. S^a Alange

Riccia papulosa Moris

Terrícola. S^a Oliva

Tesselhna pyramidata Dum.

Terrícola. Ambas sierras

Corsinia marchantioides Raddi

Terrícola. Ambas sierras

Grimaldia dichotoma Raddi

Terrícola. S^a Oliva

Lunularia cruciata (L.) Dum.

Terrícola. Ambas sierras

Preissia commutata Néés

Casmófito y terrícola. Ambas sierras

Targionia hypophyUa L.

Terrícola. Ambas sierras

Fossombronia caespitiformis De Not.

Terrícola. Ambas sierras

Southobya stillicidiorum (Raddi) Lindb.

Terrícola. S* Oliva

Frullania dilatata (L.) Dum.

Saxícola y corticícola. Ambas sierras

CLASE BRYOPSIDA

Polytrichum juniperinum Hedw.

Terrícola. Ambas sierras

Polytrichum piliferum Hedw.

Terrícola. Ambas sierras

Pleuroidium subulatum (Hedw.) Lindb.

Terrícola; acompañado de *Trichostomum crispulum* y *Corsinia marchantioides*. Ambas sierras

Campylopus atrovirens De Not.

Casmófito. S^a Oliva

Campylopus polytrichoides De Not.

Terrícola. Ambas sierras

Cynodontium bruntonii (Sm.) Br. Eur.

Casmófito. Ambas sierras

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.

Casmófito y terrícola. S^a Oliva

Dicranum scoparium Hedw.

Casmófito; acompañado de *Hypnum cupressiforme*. S^a Oliva

Fissidens viridulus (Sm.) Wahlenb.

Terrícola y casmófito con *Lunularia cruciata* y *Rhynchostegium megapolitanum* en lugares muy húmedos en S. Alange; y terrícola con *Lunularia cruciata* en S^a Oliva

Barbula vinealis Brid.

Casmófito. S^a Alange

Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb.

Casmófito, saxícola y terrícola en ambas sierras

Pottia truncata (Hedw.) Fiirnr.

Terrícola. S^a Oliva

Timmiella anomala (Br. Eur.) Limpr.

Terrícola. S^a Alange

Tortilla intermedia (Brid.) De Not.

Terrícola. S^a Oliva

Tortula muralis Hedw. var. *muralis*

Terrícola. S^a Alange

Tortula ruralis (Hedw.) Gaertn.

Corticicola sobre alcornoque y encina. S^a Oliva

Trichostomum crispulum Bruch

Terrícola. Ambas sierras

Trichostomum mutabile Bruch

Terrícola. S^a Alange

Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv.

Saxícola, con *Racomitrium heterostichum* y diversas especies de *Grimmia*. Ambas sierras

Fontinalis antipyretica Hedw.

Reófilo. Rio San Juan de la S^a Oliva

Pterogonium gracile (Hedw.) Sm.

Saxícola. Ambas sierras

Fabronia pusilla Raddi

Corticicola, con *Orthotrichum diaphanum*, *Orthotrichum affine* y *Tortula ruralis*. S^a Oliva

Eurhynchium myosuroides (Brid.) Schimp.

Terrícola. Ambas sierras y Eucaliptal entre Alange y Oliva

Eurhynchium crassinervium (Tayl.) Br. Eur.

Terrícola. S^a Oliva

Rhynchostegium megapolitanum (Web. & Mohr) Br. Eur.

Terrícola. Ambas sierras

Grimmia decipiens (Schultz) Lindb.

Saxícola. S^a Alange

Grimmia laevigata (Brid.) Brid.

Saxícola. Ambas sierras

Racomitrium affine (Web. & Mohr) Lindb.

Saxícola. Ambas sierras

Racomitrium heterostichum (Hedw.) Brid.

Terrícola y saxícola. Ambas sierras

Funaría fascicularis (Hedw.) Lindb.

Terrícola. S^a Alange

Funaría hygrometrica Hedw.

Terrícola, en terrenos frescos y húmedos; formando céspedes con *Bryum erythrocarpum*. S^a Oliva

Funaría muhlenbergii Turn.

Terrícola. S^a Oliva

Bryum alpinum With. var. *meridionale* Schimp.

Preferentemente saxícola en rocas rezumantes de agua en ambas sierras

Bryum argenteum Hedw.

Terrícola, formando céspedes con diversas especies de musgos nitrófilos en ambas sierras

Bryum caespiticium Hedw.

Terrícola. S^a Oliva

Bryum capillare Hedw. var. *capillare*

Casmófito; y formando céspedes con *Bryum erythrocarpum* y *Funaría hygrometrica* como terrícola. S^a Oliva

Bryum erythrocarpum Schwaegr.

Terrícola. S^a Oliva

Bartramia ithyphylla Brid.

Terrícola, en céspedes con *Lunularia cruciata*. S^a Alange

Bartramia pomiformis Hedw.

Casmófito. S^a Oliva

Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwaegr.

Casmófito en umbrías de S^a Oliva

Orthotrichum affine Brid.

Corticicola sobre encina con *Orthotrichum diaphanum* y *Tortula ruralis*. S^a Oliva

Orthotrichum diaphanum Brid.

Corticicola sobre encina. S^a Oliva

Orthotrichum rupestre Schleich, ex Schwaegr.

Saxícola con diversas especies de *Grimmia*. S^a Oliva

Isopterygium elegans (Brid.) Lindb.

Casmófito en umbrías junto con *Dicranella heteromalla*. S^a Oliva

Hypnum cupressiforme Hedw. var. *cupressiforme*

Casmófito, saxícola, terrícola y corticicola muy abundante en ambas sierras

BIBLIOGRAFÍA

ALLORGE, P.

1929 Sechedae ad Bryothecam Ibericam. 2* Serie, n° 51-100. Espagne. Paris.

ALLORGE, P. & V.

1946 Notes sur la Flore Bryologique de la Péninsule Ibérique — X. Muscineés du Sud et de l'Est de l'Espagne. *Rev. Bryol. Lichenol.* 15: 172-200.

ALLORGE, V. & JOVET-AST, S.

1958 La distribution des Marchantiales dans la Péninsule Ibérique et au Maroc. *PuU. Inst. Biol. Apl.* 27: 129-145.

- ALLOKGE, V. & RICHARDS, P. W.
 1956 Bryophytes collected in Spain during the Tenth I. P. E. in 1953. (Die Pflanzenwelt Spaniens). *Verof. Geobot. Inst. Biibel* S1: 250-267.
- CASABES GIL, A.
 1919 Flora Ibérica. Briófitos (1^a parte). Hepáticas. Mus. Nac. Ciene. Nat., Madrid.
 1932 Flora Ibérica. Briófitos (2.^a parte). Musgos. Mus. Nac. Ciene. Nat., Madrid.
- CILLERO, M.
 1944 Aportaciones a la Flora Briológica Espanola. *An. Jardin Bot. Madrid* 5: 365-376.
- CORTES LATORRE, C.
 1950 Aportaciones a la Briologia Espanola. Sobre algunos musgos de Lagasca, García y Clemente. *An. Jardin Bot. Madrid* 10 (1): 261-300.
 1948-49 Aportaciones a la Briologia Espanola. *An. Jardin Bot. Madrid* 9: 259-333.
 1952 Aportaciones a la Briologia Espanola. Datos para la brioflórula extremeña. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 11 (1): 161-249.
 1954 Aportaciones a la Briologia Espanola. Correcciones a M. Cillero. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 13: 533-549.
 1954 Aportaciones a la Briologia Espanola. Estudio crítico de los musgos citados en los Anales de Ciencias Naturales de 1802. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 12 (1): 299-394.
- FRUCTUOSO Y TRISTANCHO, G.
 1914 Excursiones briológicas por la provincia de Badajoz. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Bot.* 6: 3-16.
- JOVET-AST, S. & BISCHLER, H.
 1976 Hépatiques de la Péninsule Ibérique. Enumeration, notes écologiques. *Rev. Bryol. Lichenol.* 42 (4).
- MACHADO, A.
 1918 Catálogo Descriptivo de Briologia Portuguesa. Lisboa.
 1925 Sinopse das Briófitas de Portugal. Coimbra.
- RIVAS GODAY, S.
 1964 Vegetación y Flórula de la Cuenca Extremeña dal Guadiana. Madrid.
- RIVAS MATEOS, M.
 1931 Flora de la Provincia de Cáceres. Serradilla.
- WIJK, R., MARGADANT, W. D. & FLORSCHUTZ, P. A.
 1959-69 Index Muscorum. Utrecht: International Bureau for Plant Taxonomy.

THE BIOLOGY OF SOME FUNGUS FROM SOIL

II. THE INFLUENCE OF CARBON SOURCES ON THE FUNGUS DEVELOPMENT

M. RUSAN, CRISTINA VITALARIU

Biological Center of Research, Iassy, S. R. Romania

&

VIORICA IACOB

The Agronomical Institute, Iassy, S. R. Romania

ABSTRACT

The authors present some experimental researches which aim the biology of some soil micromycetes: *Penicillium micstynskii* Zaleski; *Spicaria griseola* Saccardo and *Glodadium catenulatwm* Gilman & Abbott.

The work showed the influence of different C sources (in number of 18) on these micromycetes. It was sued the dynamics of fungus cultures development, for 240 hours period at 26° C, and aLso the initial pH evolution to the end of experiments.

The evolution of assimilation degree of carbon sources, it was made on the basis of biomass quantity, which was expressed in mg dried mycelium.

THE multitude of biochemical aspects capable to settle

the balance of the rhythm of a whole chain of transformations, at tissue level, may vary from one moment to another, depending by a series of factors as for ex.: the specialisation of some cells, the age as well as the culture media in which these were cultivated. The quantity of different components of nutritive media as well as the survey among these have a diverse value in the general metabolism of the fungi, with direct implications in the growth processes and multiplication (KUSHDARSHAN, 1968).

The possibilities of the fungi to secure the carbon, in different forms, are very varied, these owing to in a very great measure to the complex enzymatic equipment, which governs the vast phenomenon of adaptability. In the fungi nutrition a preponderant role have the carbon sources. It is known that not all carbon sources are favourable equal to the fructification processes of fungi, or to these of mycelium growth. The fungi having not the possibility to use the CO₂ from air, or the carbon from carbonates, they take it from complex organic substrata.

The great majority of the fungi use the carbon from the organic compounds which are more complex, as glucids, and between these especially the hexoses (glucose and fructose), these being better assimilated (GINDRAT, 1965). Many authors show that in fungi biology exist preferences for some carbon sources. Thus, in his work KAUPPI (1972), showed the action way of some carbon sources for *Clamidosporium herbarum*. In another work (RUSAN M., 1973) it was shown the preferences of *Trichothecium roseum* for sacharose and fructose, at the same time demonstrating the unspecificity for rafinose and arabinose. MONTANT (1960) demonstrated that *Aspergillus niger* has a good development in presence of sacharose, *Glomerella cingulata* in the medium with sacharose and *Trichothecium roseum* in the medium with fructose.

REDDY (1969) undertakes interesting studies on sorbose syntheze, by the species of *Helminthosporium*.

The present work is included in a suite of preoccupations regarding the biology of some fungi isolated from the soil, researches which were begun in 1971 at the Biological Center of Researches-Iassy.

MATERIALS AND METHODS

The analysis which concern the utilisation of different carbon sources were effectuated on biological material formed by the following species of fungi: *Penicillium miczynskii* Zeleski; *Spicaria griseola* Saccardo and *Gliocladium*

catenulatum Gilman & Abbott, all belonging to Deuteromycetes class, Moniliales order, family of Moniliaceae.

These were isolated from agricultural soils at Podul Iloaie-Iassy district, and identified at Phytopatological Laboratory of Agronomic Institute from Iassy.

In another work (RUSAN M. and colab., 1979) there were described the preferences of these fungi concerning the culture media. The more suitable medium for the studied species cultivation is PDA medium (potato + dextrose + agarose), it giving the most abundant and the best contoured morphological cultures. The agarised cultures were made in Petri dishes for the study of morphology dynamics, and in liquid media to estimate the biomass which was accumulated in accordance with carbon sources which were utilised.

The cultures thermostation were made between 24-240 hours at 26° C. As carbon sources were utilised 18, they representing both monosacharides, oligosacharides and polysacharides. The quantity of carbon hydrate which was added to every medium was in all cases of 10g/l. The witness represents the culture on the medium without carbon hydrate, having yeast extract and malt extract. To establish the optimal carbohydrate quantity for a fungus culture we utilised different doses of glucose between 1 g/l-30 g/l. To estimate the biomass quantity which was accumulated it was used the method of filtration at vacuum, and the obtained mycelium was brought to a constant ponde, at 105° C, and then it was weighed.

The pH values of liquid media, before and after cultivation were checked with the MV 84 Potentiometrie and with Merck belt.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The dynamics of cultures development of these fungi on media with different carbon sources have constituted the first problem which we considered to be of a great importance for the biology of these.

For the first time we followed the development in dynamic of the cultures on the media with glucose doses, between 1g/l-30g/l, to surprise the optimal dose necessary for each studied fungus.

In the table I there are given our research results, obtained in a period of 42-240 hours of thermostation at 26° C. Analysing the table I we observe that in *P. micisynskii* and *S. griseola* case, the quantity of 20g/l glucose is the most efficacious for their cultivation. It must be mentioned that in the cultures case with 20 g/l, both cultures present an abundant very dense mycellium and the sporulation the most intense. In *Gliocladium catenulatum* case, its variability for glucose doses is different. Thus, between the dose of 10 g/l and 20 g/l, the results were also visible, already after 144 hours. It must be mentioned the fact that in these cultures the mycellium forms a greenish and dense veil, very adherent at the culture vessel, and the spores are black coloured and extremely many demonstrating a very abundant sporulation, superior to the witness.

In the table II there are comprised our observations on the way of development in dynamics of mentioned fungi, in accordance with carbon sources which were utilised.

Thus, *P. miczyn&kii* has a similar and slowly rhythm of development up to 96 hours, after that it is outlined which carbon sources is better assimilated, this thing being demonstrated by the abundance of the cultures, as the cultures on lactose, trehalose and ribose media. *Spicaria griseola* presents a slower rhythm of development, hardly after 120 hours of thermostation distinguishing the fungus preference in accordance with starch, dulcite and sorbose. In these cases the cultures present the most typical morphology and the most pronounced sporulation.

Between researched fungi, *Gliocladium catenulatum*, had the slowest rhythm of development and only after 144 hours of thermostation we observed a marked morphological difference between the cultures. The best results were obtained on the media with manite and sorbitol, followed by these of lactose and saccharose. From these results we infer that thanks to the enzymatic equipment of which this

fungus disposes it can benefit in equal measure of the assimilation of many C sources with very good results.

Another group of experiences was to distinguish the most efficacious carbon sources for the cultivation of researched fungi. One of the enlightened forms to distinguish of fungi specificity for carbon sources we considered to be the quantitative estimate of the formed mycellium by each culture.

The results of these experiences are comprise in the table III, which renders the values of biomasses accumulated (in mg mycellium brought to dry ponde) by the researched fungi, accumulation which is bounded by the quantity and the kind of the carbon source. From this table we observe that all studied fungi have a different degree of biomass accumulation, depending by assimilation degree of different carbon sources.

Thus, *Penicillium miczynskii*, comparatively with the witness which has 0,1573 mg dry mycellium, presents the highest quantity of biomass — 0,2330 mg — in the case of the medium with 30 g/1 glucose, followed by the media with starch and with fructose. The media with xilose and ribose are the most inefficacious for the cultivation of studied fungi.

For a better illustration of these results we render in the figure 1, the values of biomass from *Penicillium miczynskii* cultures.

In the case of *Spicaria griseola* cultures, the witness toted 0,1835 mg dry mycellium, whereas the medium with starch forms a biomass of 0,2130 followed then by the media with 20 g/1 and 30 g/1 glucose. The results concerning the influence of carbon sources on the biomass biosynthetisation by this fungus, are given in the figure 2.

The fungus *Gliocladium catenulatum*, succeeded to biosynthetise in all experimental cases the highest quantity of biomass. Thus, in the witness case it succeeded 0,4340 mg biomass, comparatively with this the medium with 30 g/1 glucose gave the most abundant biomass namely 0,5486 mg, followed by the medium with pectine and with xilose. The media with rafinose and ribose gave the lowest quantity of biomass as well as the media with 1 g/1 and 5 g/1. It results

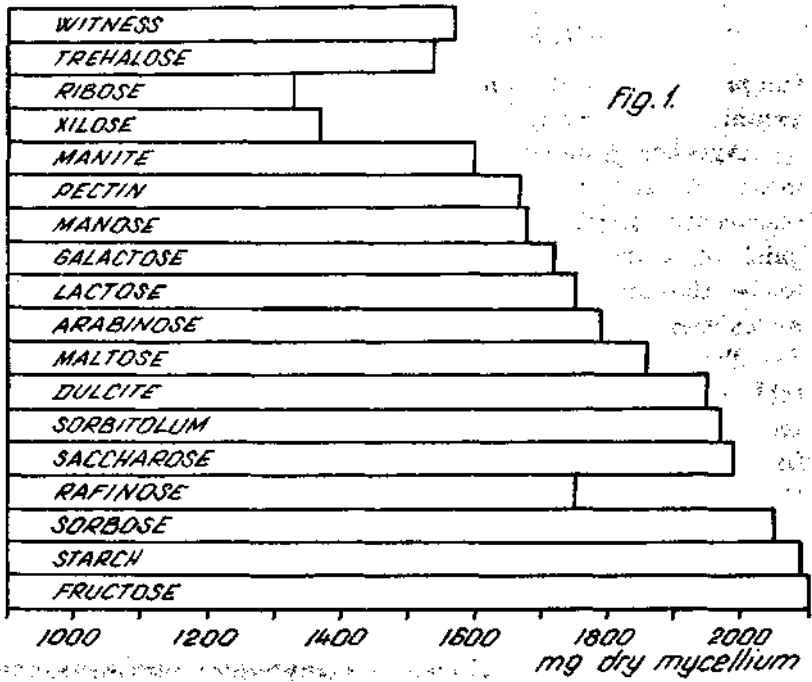


Fig. 1.—The influence of carbon sources on the development of *Penicillium micsynskii* Zeleski cultures.

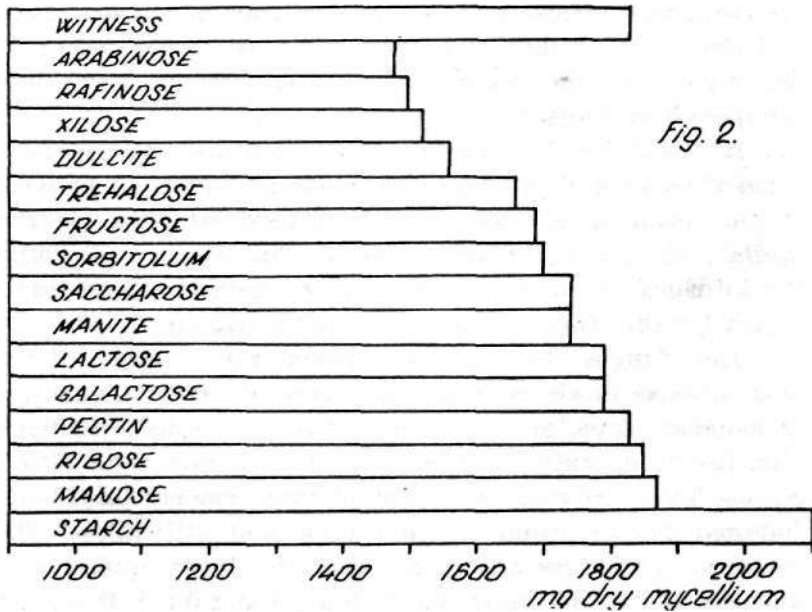


Fig. 2.—The influence of carbon sources on the development of *Spicaria griseola* Saccardo cultures.

that the media, which contain carbohydrate quantities render 10 g/l are not efficacious for the development of this fungus. The results which illustrate the influence of carbon sources on this fungus are given in the figure 3.

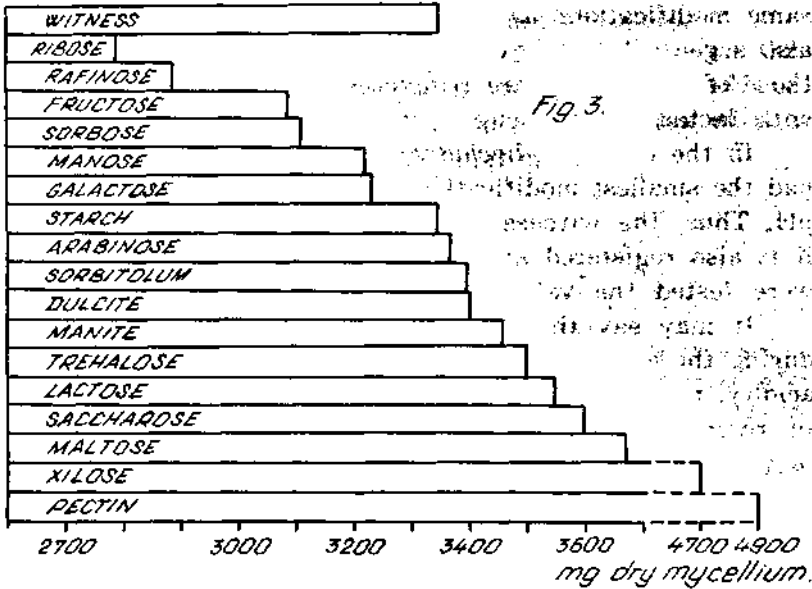


Fig. 3. —The influence of carbon sources on the development of *Gliocladium catenulatum* Gilman & Abbott, cultures.

During our researches it was followed the dynamics of pH values on the media with different carbon sources, if these suffer or not any changes during the cultivation of researched fungi.

The pH dynamics from respectively cultures are noted in the table IV. We mention that the initial pH of all cultures which formed the object of our experiments was brought at 6. At the end of experiment, that is after 240 hours of thermostation at 26° C, it was analysed the pH of each culture.

Analysing the dates from the table IV, we observe that in the case of *Penicillium miczynskii* fungus, comparatively with the modification suffered by witness medium,

which diminished at pH = 4,5, generally it was recorded an acidify of the culture media, values comprised between 3-4,1. The nearest pH values with those of witness medium were kept to the media with saccharose and fructose.

The cultures with *Spicaria griseola* suffer quite the same modifications as in the previous case, recording here also a general acidify of the media. The nearer values with those of the witness are registered in the case of the media with lactose and dulcete.

In the case of *Gliocladium catenulatum* fungus the pH had the smallest modification comparatively with the initial pH. Thus, the witness changes from pH = 6 to 5,2. Here it is also registered an acidify of all cultures media which were tested the values being comparised between 2,8-4,8.

It may say that the media with carbohydrate suffer during the cultivation of the studied fungi by us, a general acidify, proving with this element, too the great variability of researched fungi.

From our experiments and on the obtained results, we may assert that the specificity existence of the fungi for the some carbon sources, may constitute a specific feature in the nutrition of these microorganisms. Thus, we ascertain that different micromycetes have the possibility to react different in accordance with a scale of carbon sources and that behaviour can depend very much both by indirectly influence through pH and through the favour of some intermediate metabolic reactions.

CONCLUSIONS

1. The glucose introduced in culture media in different quantities shows that in the case of *P. miczynskii* fungus and *S. griseola* the best dose is 20 g/1, and in *Gl. catenulatum* case of 10 g/1 and 15 g/1. The maximum of the accumulated biomass, in all cases, at the media with 30 g/1 glue.

2. The most accentuated rhythm of development to *P. miczynskii* was obtained on the media with lactose and trehalose; to *S. griseola* on the media with starch and sorbose, and to *Gl. catenulatum* on media with manite.

3. The biomass accumulation is very different. Thus, at *P. miczynskii* the maximum was registered at the media with 30 g/l glucose, followed by starch and fructose; at *S. griseola* the maximum at the media with starch and 30 g/l glucose, and at *Gl. catenulatum* at 30 g/l glucose, followed by the media with pectine and trehalose.

4. During the cultivation of the studied fungi on the media with different carbon sources, the initial pH of cultures liquids suffered modifications, respectively with a varied acidify, in all researched fungi cases.

BIBLIOGRAPHY

GINDRAT, D.

1965 Recherches sur la physiologie de la nutrition de *Gaeumannomyces graminis* Sacc. v. Arx et Oliver, établissement d'un milieu synthétique minimum. *Bull. Soc. Bot. Suisse*, 75: 183-218.

KAUPFI, K. KAIJA

1972 The effect of several sugars on the growth of *Cladosporium herbarum*. *Karstenia* XH, Finland.

KUSHDARSHANN, S. & MADAN, M.

1967 Effects of various C sources on the growth and sporulation of *Cephalosporium roseum* Link causing pink rot of apple. *Proc. Nat. Acad. Sci. India*, sect. B, 57: 4: 373.

MALIK, K. A. & EGGINS, H. O. W.

1970 A perfusion technique for the detection of fungal interreaction. I. Effect of *Gliocladium roseum* on six cellulolytic fungi. *Mycol. Appl. Pay-Bas.*, 41, 3-4: 257.

MAXIMOVA, CH.

1970 Biosynthetic feature of *Trichothecium roseum* under variation of carbohydrate and N nutrition rations. *Biol. η Nauki* (6): 97.

MONTANT, CH.

1960 Investigation of the variation of the C-N ratio, during growth of *Trichothecium roseum* Link. *Compt Rendus*, 250: 4444.

MORQUER, R., VÍALA, G. & ROUGH, J.

1963 Contribution à l'étude morphogénique du genre *Gliocladium*. *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 79, 2: 137.

RUSAN, M.

1973 Thesys. Inst. of Biology — Tr. Savulescu, Bucarest.

RUSAN, M., VIORICA, IAOOB & CRISTINA, "VITALARIU

1977 The biology of some fungi from soil. I. Studies concerning the morphology of cultures on different culture media and the pH variations of these. In press.

TABLE I

The influence of glucose quantity on the dynamics development of some fungi from soil

Carbonhydrate	<i>Penicillium miczy lskii</i>						<i>Spicaria griseo/a</i>						<i>Gliocladi im caenulatum</i>					
	Thermostation at 26 o in hours																	
	72	96	120	144	168	240	72	96	120	144	168	240	72	96	120	144	168	240
Glucose 1 %	—+	+	+	+	+	+	—+	+	+	+	+	+	—+	—+	+	++	++	+++
Glucose 5 %	—+	+	+	+	+	++	—+	+	+	+	+	+	—+	—+	+	++	++	++
Glucose 10 %	—+	+	+	+	+	++	—+	—+	+	+	+	++	—+	—+	+	++	+++	+++
Glucose 15 %	—+	—+	+	+	++	++	—+	—+	—+	+	++	++	—+	—+	+	++	+++	+++
Glucose 20 %	—+	—+	+	+	++	++	—+	—+	—+	+	++	+++	—+	—+	+	++	+++	+++
Glucose 30 %	—+	—+	—+	+	+	-L	—+	—+	—+	+	++	++	—+	—+	+	+	++	++
WITNESS	—+	+	+	++	++	+++	+	+	+	++	++	++	—+	+	++	++	++	++

— = lack levelment

—h = very weak development

+ = weak development

++ = good development

+++ = abundant development

TABLE II

TABLE II
The development dynamics of some fungi from soil in accordance with different carbon sources

Carbohydrate	<i>P. inicilliam miczyricti</i>						<i>Spicaria grtseola</i>						<i>Cluocladium cateni.latum</i>					
	Thermostation at 260C in hours																	
	72	96	120	144	168	240	72	S6	120	144	168	240	72	96	120	144	168	240
1. Saccharose	—+	+	+	+	+	+	—+	—+	+	+	+	+	—+	+	+	++	++	+++
2. Manite	—+	+	+	+	+	++	—+	—+	+	+	+	++	—+	+	++	++	+++	+++
3. Maltose	—+	+	+	+	+	++	—+	—+	—+	+	+	+	—+	+	+	++	++	++
4. Fructose	—+	+	+	+	+	++	—+	+	+	+	+	++	—+	+	+	++	++	++
5. Lactose	—+	++	++	++	++	++	—+	+	+	+	+	++	—+	+	+	++	++	++
6. Rafinase	—+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—+	+	+	++	++	++
7. Galactose	—+	+	+	+	+	+	—+	—+	—+	+	+	+	—+	+	+	++	++	+++
8. Arabinose	—+	—+	+	+	+	+	—+	—+	—+	+	+	++	—	—+	+	++	++	+++
9. Sorbitol	—+	+	+	+	+	++	—+	+	+	+	+	+	—+	+	+	++	+++	+++
10. Xilose	—	—+	—+	+	+	+	—+	—+	—+	—+	+	+	—	—+	+	++	++	++
11. Ribose	—+	+	+	+	++	++	—+	—+	+	+	+	+	—	—+	+	++	++	++
12. Manose	—+	+	+	+	+	++	—+	—+	+	+	+	++	—+	++	+	++	++	++
13. Sorbose	—+	+	+	+	+	+	—+	—+	+	++	++	++	—	—+	—+	—+	+	++
14. Trehalose	+	+	+	++	++	++	—+	+	+	+	+	+	—	—+	+	++	++	++
15. Dulcite	—+	+	+	+	+	++	—+	+	+	++	++	++	—	—+	+	++	++	++
16. Starch	—+	+	+	+	+	++	—+	+	+	++	++	++	—+	—+	+	++	++	++
17. Pectin«	—	—+	—+	+	+	++	—+	—+	+	+	+	++	—	—+	—+	—+	+	+
18. WITNESS	—+	+	+	++	++	+++	+	+	++	++	++	++	+	+	+	++	++	+++

— = lack development; —|- = very weak devel.; + = weak devel.; ++ = good devel.; +++ = abundante development.

TABLE III

The biomass accumulation (in mg) by some fungi from soil in accordance with different sources and quantity of carbon sources

Carbonhydrate	<i>Penicillium miczynskii</i>	<i>Spicaria griseola</i>	<i>Gliocladium catenatum</i>
1. Saccharose	0,1983	0,1737	0,3597
2. Manite	0,1603	0,1929	0,3456
3. Maltose	0,1864	0,1737	0,3669
4. Fructose	0,2099	0,1692	0,3099
5. Lactose	0,1745	0,1787	0,3541
6. Rafinose	0,1742	0,1495	0,2891
7. Galactose	0,1720	0,1787	0,3226
8. Arabinose	0,1789	0,1485	0,3351
9. Sorbitol	0,1963	0,1708	0,3391
10. Xilose	0,1365	0,1502	0,4692
11. Ribose	0,1337	0,1845	0,2784
12. Manose	0,1675	0,1863	0,3219
13. Sorbose	0,2048	0,1950	0,3105
14. Trehalose	0,1543	0,1665	0,3491
15. Dulcite	0,1952	0,1553	0,3405
16. Starch	0,2095	0,2130	0,3341
17. Pectine	0,1676	0,1837	0,4899
18. Glucose 1 %	0,1614	0,1668	0,2641
19. Glucose 5%	0,1737	0,1772	0,2783
20. Glucose 10%	0,1666	0,1900	0,3256
21. Glucose 15 %	0,1805	0,1850	0,3971
22. Glucose 20%	0,1898	0,2000	0,4498
23. Glucose 30%	0,2330	0,2099	0,5486
24. WITNESS	0,1573	0,1835	0,4347

TABLE IV

The pH dynamics in some soil fungi cultures in accordance with different sources and quantities of carbon sources

Carbohydrate	The initial pH at all cultures	The pH after 240 hours of thermostation at 26o C		
		<i>Penicillium miezynskii</i>	<i>Spicaria griseola</i>	<i>Gliocladium catenulatum</i>
1. Saccharose	6,0	4,0	3,0	4,5
2. Manite	6,0	3,6	3,0	4,5
3. Maltose	6,0	3,5	3,0	4,2
4. Fructose	6,0	4,0	3,5	4,4
5. Lactose	6,0	3,8	4,0	4,2
6. Rafinose	6,0	3,5	3,1	4,2
7. Arabinose	6,0	3,6	3,2	4,0
8. Galactose	6,0	3,8	3,0	4,0
9. Sorbitol	6,0	3,1	3,0	4,3
IQ. Xilose	6,0	3,6	3,3	4,5
11. Ribose	6,0	3,8	3,0	4,3
12. Manose	6,0	3,6	3,5	4,0
13. Sorbose	6,0	3,8	3,2	4,2
14. Trehalose	6,0	3,5	3,0	4,6
15. Dulcitate	6,0	3,8	4,0	4,3
16. Starch	6,0	3,0	3,0	4,0
17. Pectine	6,0	3,0	3,5	2,8
18. Glucose 1%	6,0	4,1	4,5	4,8
19. Glucose 5 %	6,0	3,4	3,5	4,3
20. Glucose 10%	6,0	3,0	3,0	4,0
21. Glucose 15%	6,0	3,3	3,5	3,8
22. Glucose 20 %	6,0	3,5	3,0	4,0
23. Glucose 30%	6,0	3,1	3,2	4,0
24. WITNESS	6,0	4,5	4,8	5,2

EXPERIMENTAL DATES ON ENZYMATIC ACTIVITY OF TOTAL MICROFLORA FROM A FOREST SOIL

by

MIRCEA RUSAN and CRISTINA VITALARIU
Biological Center of Research, Jassy, S. R. Romania

SUMMARY

The authors effectuated the thirist researches concerning the microbiological activity from the forest soil, correlated with some essential ecological factors (pH, humidity), from a natural reservation «Codrii Seculari Slătioara», Suceava district, on 1977-1978 period.

In the work are analised elements which concern the pH and the humidity of the soil in closely interdependence with the dehydrogenase activity of the microflora and with forest soil microflora density which were researched.

These biological indicatories are analysed in the idea to constitute biological arguments to explain of some problems concerning the ecological equilibrium from a forest ecosystem.

Today exists an accentuated preoccupation for the

researches concerning the life in the forest ecosystems, especially on the aspects linked by biocenose structure, the biotope character as well as the importance of the nature on biocenotic processes.

Different processes of synthesis and decomposition of organic substances are carried out in soil with the participation of microorganisms, through different vital activities.

In this context, the present paper comprises some problems concerning the biological activity of forest soils in «Codrii Seculari — Slătioara», Suceava district.

From the multitude of microorganism activities, in our researches we chose the test of enzymatic activity of the

soil total microflora, which is represented by dehydrogenazic value.

Beside this test in our work we also examined some ecological factors as: pH, soil humidity together with other biological indicators as bacterial load and the value of the soil total respiration.

The forest soils in contrast with the agricultural ones, are natural soils, or weak modified. Generally these present a succession of the horizon which are very well definite, having an organic layer with biological and physical-chemical values having essential roles in its fertility.

The humic layer from the forest soils presents two kinds: mor and mull. The first is acid and poor in base, where the microbiological activity is scanty, and the second with varied chemical characteristics which favour much the microbiological activity.

The profound differences of microbiological order between these two humus types, influence in a great extent the biological equilibrium of the soils as well as its fertility (FLORENZANO, 1972).

Between the level of enzymatic activity and the soil fertility are often made many correlations. We consider that an enzymatic analysis of microflora doubled by a knowledge of physical and chemical properties of the analyzed soil, as well as the knowledge of the climatic conditions located in time and space, offer objective appreciations on the sense in which the soil tends to evolve.

At the same time these studies may contribute to explain the relations soil-microflora-plant and certainly to the formulation of some dates useful for forest practice, which then can answer to some problems which aim the keeping and the remaking of the biological equilibrium in a forest ecosystem.

To demonstrate that the enzymatic activity of the microflora is closely linked by essential ecological factors we will analyse the role and the value of pH and the humidity of the soil, for making then the imposed correlations.

Our experiments will refer to the mentioned elements which we analyzed, in pedoclimatic conditions from 1977-1978.

MATERIALS AND METHODS

The stationaries in which our researches were made there are placed in the reservation called «Codrii Seculari — Slătioara», Suceava district, having the following characteristics: the A Stationary is a mixture of coniferonses with beech and with mull flora; the B Stationary has *Picea excelsa* with *Oxalis acetosella*; the C Stationary is in the reservation having a mixture of coniferonses with beech and a mull flora (*Piceeto-Abieto-Fagetum*), and D Stationary which represents the protection band of the reservation.

The soil from the reservation is of brown-acid, brown-podzolyte and rendzyncic type.

The soil samples were taken monthly (between April-September), with an agrochemical proof stick at 20 cm depth. The harvested soil was taken in the weighting vials, sterile test tubes and in the nylon bags. The soil samples were transported in the laboratory then analysed according to the actual methodologies. In this way for humyidity it was used the classical method of specific weight of the soil st 105⁰C; for pH determination it was used the potentiometrical method with the MV80 pH meter.

The CO₂ quantity for the total breathing estimation was determined with WITKAMPS methods from the manual of PARKINSON (1971); the dehydrogenase activity was made after the spectrophotometrical method of Kiss & BOARU (1965), utilising the FKM₅₀ spectrophotometer, for the determination of the bacteria and fungi number was utilised the soil extract medium and respectively Cszapek. The thermostation of the bacteria cultures was effectuated 5-7 days at 28° C, and for fungi at 26° C.

RESULTS AND DISCUSSIONS

A. *The humidity of the soil*

The soil is presented as a true receiver of water in a permanent consumption owing to the plants or the losses through evapo-perspiration and the leakage in depth.

The content in water very changable in quantity and quality, carries out in soil complex ecological functions, having a double character one as ecological factor of participation at physiological processes of growth of the plants, and the other as ecological determining, through which it influences and conditions the existence of another factors (nutritive substances, microorganisms, the soil reaction etc.).

In the modern context of the ecopedology, the problem of soil humidity appears to be connected by the biological efficiency concept of water in growth and in productivity. This is expressed through biohydric index of the soil, which is the level of the soil humidity to which correspond a certain level of the «suction» (which is a main factor of the availability and accessibility of the water for plants), and to this a certain index of relative productivity of the water (CHIRITA, 1974).

The quantity of the compounds from the soil's solution is variable in comparison with soil type characteristics and with the local climatic conditions. The diminution of soil humidity restricts not only the accessibility of the water for the microorganisms, but it also determines the growth of the salts content from soil's solution which sometimes can become noxious for the life of soil microflora.

The appreciation of the disponibility degree of soil water is made through some constants, from which important is that which concern the holding capacity, represented through the capillary water which the soil hold back and this is expressed by percentages from the dry weight of the soil (ELIADE, GHINEA & STEFANIC, 1976).

This ecological factors, humidity, was treated in our researches in dynamics. That is why we took the soil samples once in a month, and from these was analyzed the value of soil humidity only for the respective date. So we explain the fact that our results on humidity refer especially to the entire chain of link from soil's line : soil-plant-atmosphere, at a given moment.

In the following lines we will review the obtained results from the ground in the course of the year 1977:

The results which were obtained in A and B stationary are in table I in which concentrated the values of pH, humidity and the dehydrogenazic activity. Analysing the soil humidity values we observe that during May-September 1977, in A stationary were registered differences between 20-60%, and the average on biotopes have values between 25-46 %.

The maximum values were registered in A stationary, 8 and 9 biotope (coniferous trunks in decomposition) about to nearly humified) and also in B stationary, in 8 and 9 biotope.

In the climatic conditions of 1978, the results concerning the soil humidity are comprised in table II. In this year our researches were carried out in C and D stationary. Therefore from table II we see that in C stationary during April-June were registered the greatest differences of 21-23% and respectively 15-29%, and less differences were registered during May-September: 21-24%, respectively 20-23 %.

In D stationary in April there were values of 22-34%, with an average of 27,9 %; in June 20-28 %, the average of 23,5%; in July 19,7-26%, the average of 22,5%, and in September the values were like in July with an average of 22,5%.

Analysing comparatively these results, we observe that in D stationary there are bigger values of soil humidity, at all dates, when the soil was taken.

B. pH of the soil

The state of acidity or alkalinity of the soil solution is a consequence of a complex of factors and physico-chemical and biological transformations of the soil in the natural development or influenced by the man. Generally the pH index appear as physico-chemical expressions of general condition of the soil. The acidity together with other ecological factors exercises complex influences on many processes from the soil, having like this in the soil the character of determining ecological factor too. This ecological factor influences the

inner biocenose of the soil, especially the composition and the activity of microorganisms and of biochemical processes due to these.

The study of microorganisms behaviour on the face of soil pH is quite difficult, because the H^+ ions distribution is far to be homogeneous, and the properly effect of the pH is complicated through the interactions and physico-chemical and biological implications.

Analysing the action mechanism of the pH, we remark that the inhibition phenomenon of the microorganisms development by an unfavourable pH can be explained not as a result of existence in the medium of H^+ of OH^- ions, but thanks to indirect influence of the pH looking the penetration in the microorganisms cells of the toxic compounds which are present in the medium (DOMMERGUE & MANGENOT, 1970).

The pH is described as an essential ecological factor which can intervine as an adjustment factor in the competition of the soil microflora for nourishment.

This chemical reaction is both important and it influences not only on the enzymes but also on its producing, which are the microorganisms.

The results of 1977 year:

The pH values from A stationary (also from B) are given in the table I. In B stationary the values of 5,24-4,54 of the pH, represents the optimum values of enzymatic activity.

The results of 1978 year:

Following the values from table II, we see that there exist differences between soil pH from the two stationaries. Thus in C stationary during April there are values between 3,60-4,25 with an average of 3,90; in June 4,80-6,30 the average of 5,42; in July values of 5,20-7,15 and an average of 6,15 and during September values between 3,80-5,05 with an average of 4,76.

In D stationary having another pedological characteristics, which is exploited we observe that there are registered great differences of pH values, comparatively with C stationary. Thus during April there were values between

3,60-6,80 with an average of 5,94; in June values of 3,80-4,10 and the average of 3,92; in July 3,80-4,00 the average of 3,88 and in September values with an average of 3,16.

As we see there are some differences between C and D stationary.

Whereas in C stationary the values increase from April to September, in D stationary the situation is opposite, the differences existing due to the ecological factors, which are very diverse.

C. The dehydrogenazic activity of soil microflora

The soil micropopulation is very diverse as shape, dimensions, taxonomical belonging or biochemical activity. This living diversity participates directly or indirectly to the soil transformation, influencing favourable in this way the pedogenesis. The biological valences of the forest soil there are expressively rendered by the globale dehydrogenazic activity of the soil microorganisms, this being expressed by mg, of formazan at 100 gr dry soil. The formazan derives from the dehydrogenation of the substratum (glucose) and the hydrogenation of oxido-reducing substance, called 2-3-5-tryphenyltetrazolyum chloride (T. T. C).

The soil enzymes has as origin the microorganisms cells and the plant roots, which during their activity remove them in the surrounding environment, these being capable to attack and transform different substances. Their principal role is the participation in the biological cycles of organic matter (PAPACOSTEA, 1976).

The enzymes have a great importance in the first stage of the organic remainders decomposition and in the transformation of some mineral compounds and also in unfavourable conditions for microorganisms proliferation.

The enzymatic tests must reflect the production capacity of a soil and render the direction of accumulation and decomposition processes of organic matters.

Some authors showed that the fertility of one soil may be appreciated with much more precision, through the

determination of enzymatic activity of soil microflora, than through other methods (ELIADE, 1976).

From these reason, the enzymatic activity of the whole soil microflora constitutes an important biological indicator of the soil productivity, it being in a closely interdependence with a multitude of ecological factors, suitable for a biocenose. This biological indicator can supply precious dates on the equilibrium state of the soil, giving with other indicators the possibility to estimate the fertility degree, larger or lesser of a soil.

The obtained results are comprised in the table I, on 1977 year:

In the A stationary were collected 9 soil samples from 9 different biotopes. Between them 7 are under the litter (fermentation layer), and the last two from fir tree trunk found in different stage of decomposition.

From the analyse of this table result that in the 3 and 7 biotope were registered the largest values of deshydrogenase activity. The maximum value of the formazan (9,23 mg) was obtained in the conditions of: pH = 5,32 and humidity of the soil of 32,20%.

Analysing the average of the values during the research period, we observe that the more raised enzymatic activity of soil microflora from the A stationary biotopes, was registered during May (9,18mg formazan), comparatively with September when it was registered the smallest enzymatic activity (3,18mg formazan).

In the biotopes from B stationary, the notable biological activity was registered in the third biotope (6,25 mg formazan), in the conditions of pH = 5,23 and the soil humidity of 24 %. These fluctuations are on account of some multiple and essential ecological factors, which are in a permanent changing.

The results of 1978 year:

The experimental values from April to September are in the table II. Thus in C stationary the results are as follows: during April the values are comprised between 0,48-0,67 mg formazan at 100 gr dry soil; in June 0,83-11,07mg; in July 0,74-12,38 mg and in September 0,68-1,37 mg.

From the average of these values we see that the most raised dehydrogenazic activity from C stationary, was registered in July (4,50 mg), and the smallest value in April (0,57 mg formazan).

In the D stationary there were registered other values. Thus in April were registered values comprised between 0,50-10 mg formazan, the average being of 5,35 mg. Analysing the values and the averages of these in each month, we observe that the dehydrogenazic activity diminished monthly getting during September at the smallest average of 0,90 mg formazan.

In conclusion, analysing comparatively the dehydrogenazic activity values from C and D stationary, we observe that in C stationary the phenomenon of growing of this biological activity is greater from month to month, and in D stationary the phenomenon is inverse. The causes of these differences are multiple, but the most essential would be that which depend of soil characteristics, of its inclination, of the medium temperature, of vegetable carpet, of soil pH and humidity and sure of microflora-microfauna.

D. The soil microflora density

About dehydrogenazic activity of soil microflora, another notable biological indicator for valuation of soil fertility state, is the microflora density.

The seasonal variations of soil microflora and also of the global biological activity of these, are due to the effects of the combination of numerous factors from the surrounding medium. Depending on different geographical zone and owing to multiples fluctuations of climatic factors the soil microflora may present rhythm and amplitudes very different which are reflected evidently in its evolution. The soil microflora density changes from year to year in a given ecological medium.

The values concerning the bacteria and fungi density from A and B stationary there are in the table III, these representing the researches from 1977.

Analysing this table we observe the numerous values which were obtained on culture media for bacteria and fungi from soil samples. It is evident that the maximum microflora density was obtained in the third biotope from both stationary, biotope in which were registered the most raised values of dehydrogenazic activity.

The results for 1978 researches are comprised in table IV, this representing the experimental dates which were obtained in C and D stationary. From the table IV, on the base of final medium values, result that in C stationary the bacteria density is of 40 milliard on gr dry soil and for fungi of 21 colonies on gr dry soil. In D stationary the values are: 18 milliard and 10 colonies.

We can affirm that there exists a numerical proportion (surely conditioned by local pedoclimatic factors) between the soil microflora density, density of which maximum and minimum are proportional with the values of enzymatic activity of global soil microflora.

It results that the enzymatic activity doubled by the soil microflora density, can constitute both biological arguments which plead favourable or unfavourable for litter decomposition and for other transformations, which generally lead to a slower or more accentuated humification of the soil.

The diversity of pedo-climatic conditions which were referred within the framework of researched biotopes during 1977-1978, conducted to very varied results concerning the whole dehydrogenazic activity of soil microflora, which results were also influenced by pH and humidity values of the soil.

Finally we can affirm that according to modern orientations, the biologic indicators and soil's ecological factors, can constitute together evident arguments concerning the accumulation of vegetable matter from forest ecosystem.

This statement is explained through that the enzymatic methods have the advantage to reflect with much more fidelity the capacity of a soil to effect some biological transformations, to render the direction of accumulation and decomposition processes of organic substances and to reflect the degree of provisioning of a soil with fertilizer elements.

CONCLUSIONS

1. The ecological factors of analyzed stations have presented different values in A, B, C and D stationary, during 1977-1978 years, that conducted in obtaining different values of biological activity of soil.

2. The dehydrogenazic activity of soil microflora from A stationary reaches the maximum of 9,18 mg formazan in May, diminishing until Sept. In B stationary the maximum is of 6,25 mg formazan during April and it is in diminuation towards September. In C stationary this increases from April to July, when it reaches the maximum of 4,50 mg formazan, and in D stationary the maximum is in April (5,35mg formazan).

3. The soil microflora density also demonstrates us that there exist differences: in A stationary were registered larger values than in B stationary (at bacteria and fungi) then in C stationary this density is bigger than in D stationary.

4. The pH values which were researched show us that the average on biotope and on the experimentation period are comprised between 3,0-6,75. The maximum biological activities are comprised as follows: in A stationary pH = 5,30-5,60; B stationary 4,9-5,6; C stationary 3,90-6,15 and in D stationary values of 3,16-5,94.

5. The maximum soil humidity was found in the biotopes with coniferous trunks which are in decomposition nearly humificated. On analyzed period the humidity values at 100gr dry soil are: in A stationary 25-46%; B stationary 23-43%; C stationary 18-32% and in D stationary 19-34%. At 23,5-27,9% values of soil humidity were obtained the highest biological activities of global microflora from the researched forest soil.

BIBLIOGRAPHY

CHIRITA, C.

1974 *Ecopedologie cu baze de pedologie generala*, Ed. «Ceres», Bucuresti.

DOMMERQUE, Y. & MANGENOT, F.

1970 *Ecologie microbienne du sol*. Masson & Cie Ed., Paris.

- ELIADE, GH., GHINEA, L. & STEFANIC, GH.
1975 *Microbiologia solului*. Ed. «Ceres». Bucuresti.
- FLORENZANO, G.
1972 *Elementi di microbiologia del terreno*. Editoriale degli Agricoltori, Roma.
- KISS-BOARU
1966 *Contributii botanice-Cluj*.
- PAPAOOSTEA, P.
1976 *Biologia solului*. Ed. st. si enciclopedica, Bucuresti.
- PARKINSON, D.
1971 *Methods for Studying the Ecology of soil Microorganisms*. Blackwell Sci. publ., Oxford.

		<p>TABLE I</p> <p>Comparative dates on the values of pH, humidity and dehydrogenase activity in two stationary at Codrii Seculari-Slatioara 1977</p>																						
Analized Biotopes	pH								The humidity at 100 of dry ground															
	A Stationary				B Stationary				A Stationary				B Stationary				A Stationary				B Stationary			
	12 V	5 VII	29 IX	Ave- rage	12 V	5 VII	29 IX	Ave- rage	12 V	5 VII	29 IX	Ave- rage	12 V	5 VII	29 IX	Ave- rage	12 V	5 VII	29 IX	Ave- rage	12 V	5 VII	29 IX	Ave- rage
1. Litter-fermentation layer	5,6	5,1	5,6	5,5	5,0	5,4	5,4	5,2	12,3	30,0	22,5	26,0	24,3	30,0	21,0	25,1	9,2	2,0	2,9	4,7	1,2	5,4	1,5	2,7
2. Litter-fermentation layer	5,9	5,0	5,1	5,4	5,9	5,4	5,3	5,3	34,5	21,0	20,0	25,2	58,2	29,0	26,0	31,0	15,4	1,5	1,7	6,2	3,4	3,4	2,7	3,3
3. Litter-fermentation layer	5,3	5,2	5,6	5,3	4,9	5,7	5,2	5,3	35,0	37,5	25,0	32,5	25,3	20,4	24,9	23,5	19,1	3,3	5,2	9,2	0,9	16,6	1,4	6,3
4. Litter-fermentation layer	5,2	5,5	5,8	5,4	5,3	5,3	4,8	5,1	26,3	30,7	22,0	26,6	20,0	32,0	20,0	24,0	1,6	2,9	8,8	4,4	0,7	3,5	2,7	2,3
5. Litter-fermentation layer	5,5	4,7	4,8	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	29,5	23,4	36,0	29,6	30,5	25,2	29,1	29,0	14,8	2,0	3,0	6,6	2,9	2,7	2,4	2,7
6. Litter-fermentation layer	5,3	4,5	4,6	4,8	5,1	5,0	4,6	4,9	23,4	33,0	37,0	31,2	26,7	33,1	19,1	26,3	3,8	1,6	2,6	2,7	1,3	4,7	3,7	3,3
7. Litter-fermentation layer	5,6	5,2	5,5	5,4	4,8	5,7	5,6	5,4	44,5	28,6	22,5	32,2	32,1	22,3	16,0	23,4	13,4	5,3	2,4	7,0	1,0	15,4	1,4	5,9
8. Fir trunk in avanced decomposition	5,2	4,4	5,1	4,9	4,5	4,5	4,6	4,5	50,7	56,0	32,0	46,2	50,0	53,2	24,0	42,3	3,8	6,8	1,7	4,1	4,0	14,2	4,0	7,4
9. Fir trunk final decompo- sition	5,2	4,9	5,6	5,3	4,7	4,5	4,6	4,6	48,1	60,1	31,0	46,3	41,4	49,0	38,4	43,0	1,6	5,0	2,8	3,1	5,2	6,9	7,0	6,3
10. The average at prevelation date	5,4	5,0	5,3	—	4,9	5,1	4,8	—	37,4	35	27,5	—	82,0	32,8	22,4	—	9,2	3,9	3,2	—	2,3	8,1	3,0	—

TABLE II

The variation of medium values of pH, humidity and dehydrogenazic activity in some forest grounds from Slatioara—1978

Statio- nary	Nr. biotope	11 April			8 June			7 July			27 September		
		pH	Humidity	Forma zan	pH	Humidity	Formazan	pH	Humidity	Formazan	pH	Humidity	Formazan
C	1.	4,00	22,4	0,48	5,10	15,1	0,83	6,75	22,3	2,92	4,50	22,1	0,95
	2.	3,70	21,2	0,63	6,30	29,3	11,07	6,35	22,8	12,38	5,05	23,8	1,37
	3.	4,25	32,0	0,51	5,30	18,6	2,23	5,30	24,4	1,84	4,10	21,6	0,93
	4.	3,90	24,8	0,67	5,60	20,1	1,53	7,15	21,6	4,76	4,75	23,4	1,10
	5.	3,60	32,8	0,58	4,80	24,2	1,32	5,20	22,5	0,74	3,80	20,8	0,68
D	1.	6,80	22,1	0,70	4,10	20,3	0,69	3,90	23,0	0,58	4,05	23,0	0,82
	2.	6,80	29,1	10,00	3,80	26,2	0,88	3,80	19,7	0,86	3,30	24,0	1,05
	3.	3,50	22,3	0,50	3,80	21,6	0,98	3,90	26,0	1,58	4,00	26,0	1,59
	4.	6,20	32,3	6,70	4,00	21,3	1,16	4,00	22,5	0,87	3,30	24,9	1,27
	5.	6,40	34,0	8,90	3,90	28,3	1,69	3,80	21,3	0,69	3,00	22,9	0,96
The monthly averages at the collect date													
C		3,9	26,6	0,57	5,47	21,4	3,39	6,15	22,7	4,50	4,76	22,1	1,01
D		5,94	27,9	5,35	3,92	23,5	1,22	3,88	22,5	0,99	3,16	22,5	0,90

TABLE III
Numerical density of soil microflora from codru secular Slatioara 1977

Analized biotope	12 of May				5 of July				29 of September			
	A Stationary		B Stationary		A stationary		B Stationary		A Stationary		B Stationary	
	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil
1. Litter-fermentation layer (OF)	33	18	11	23	81	9	60	7	9	6	7	2
2. Litter-fermentation layer (OF)	56	8	57	6	56	19	54	22	8	5	6	2
3. Litter-fermentation layer (OF)	98	20	29	7	118	6	127	5	24	12	19	6
4. Litter-fermentation layer (OF)	27	14	12	9	187	16	45	14	14	9	7	1
5. Litter-fermentation layer (OF)	19	10	16	10	113	14	86	17	36	13	12	8
6. Litter-fermentation layer (OF)	48	9	10	20	128	17	77	12	16	18	9	6
7. Litter-fermentation layer (OF)	43	13	14	12	67	10	36	29	8	2	7	3
8. Trunk of Abies in advanced stage	71	8	41	8	65	15	120	15	7	1	18	4
9. Trunk of Abies in final decomposition	94	12	18	6	181	24	103	13	48	12	52	11
10. Average for the stationary	45,4	12,3	23,1	11,2	110	14,4	78,6	15	18,8	8,6	15,2	4,7

TABLE rv

Soil numerical density of soil microflora from codrii seculari Slatioara-Suceava 1978

Stationary	Nmb. of biotope	11 of April		8 of June		7 of July		27 of September		The average for biotope	
		Bacteria millVg dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil	Bacteria mill./g dried soil	Nmb. of Fungi colonies/g dried soil
C	1.	15	28	38	12	33	18	27	10	28	17
	2.	24	42	110	24	53	21	33	13	55	25
	3.	21	36	108	20	19	10	22	11	42	19
	4.	33	25	78	18	39	21	29	12	45	17
	5.	28	18	66	15	14	8	20	9	32	12
D	1.	10	2	5	2	12	2	14	5	11	3
	2.	22	7	3	1	28	15	20	12	18	9
	3.	9	6	13	4	52	30	27	16	25	14
	4.	18	2	36	18	31	15	23	12	28	10
	5.	14	6	52	22	16	11	17	10	24	12
The average at the date of simples raising											
C		24	30	80	18	32	16	26	11	40	21
D		15	5	22	9	28	15	I 20	11	18	10

Experimental dates on enzymatic activity of total microflora

**LAURENT GARCIN'S BOTANISCHE
SAMMELTÄTIGKEIT IM IRAN UND DIE NACH
SEINEN KOLLEKTIONEN VON N. L. BURMAN (1768)
ALS NEU BESCHRIEBENEN TAXA**

HARALD RIEDL

Naturhistorisches Museum Wien, Botanische Abteilung, Burgring 7,
A-1014 Wien, Österreich (Austria)

SUMMARY

LAURENT GARCIN has been the first collector of plants in the Persian Gulf-area, probably round Bander Abbas. Seventeen species described by N. L. BURMAN (1768) in his «Flora Indica» from GARCIN'S specimens which are preserved at the Conservatoire Botanique in Geneva are critically revised, and their present taxonomical status is discussed.

LAURENT GARCIN der Ältere, der von 1683 bis 1752 lebte, ist vor allen durch seine drei Reisen bekannt, die ihn zwischen 1720 und 1729 nach Arabien, Persien, Indien, in das heutige Malaysia (Malacca) und Indonesien sowie nach Sri Lanka (Ceylon) führten. Wie uns BRIDEL (1857) in der bisher ausführlichsten Biographie dieses frühen botanischen Erforschers von Süd- und Südwestasien mitteilt, besuchte er unter anderem mehrmals Bengalen, die Coromandelküste, Sivat (ehemalige Bombay presidency), Madura (ehemalige Madras presidency, südöstlichster Teil der Halbinsel Dekkan gegenüber Sri Lanka), Java und Sumatra. Die Anregung zur Beobachtung der Natur in den von ihm als erstem Chirurgen der Holländischen Ostindischen Handelskompagnie bereisten Landstrichen war von dem berühmten Arzt BOERHAVE ausgegangen. Während über seine Fahrten durch Indien, Sri Lanka und Indonesien verhältnismässig Vieles indirekt aus seinen Sammlungen erschlossen

werden konnte — seine eigenen Aufzeichnungen sind leider wie sein Originalherbar verloren gegangen—, gibt es in der Literatur kaum nähere Hinweise auf seinen zweifellos kurzen Aufenthalt im Iran. Dennoch sind gerade seine botanischen Kollektionen aus diesem Land von besonderem Interesse, weil er nicht nur der erste, sondern für die nächsten hundert Jahre auch der letzte Botaniker war, der das Gebiet des südlichsten Iran besucht hatte. AUCHER-ELOY hat eine Reihe von Pflanzen aus dem gleichen Bereich gesammelt, bald nach ihm brachte THEODOR KOTSCHY Arten aus dem iranischen Anteil des saharo-sindischen Florengebiets nach Europa. Die erstgenannte Ausbeute wurde von DE CANDOLLE und BOISSIER, die zweite vor allem von BOISSIER bearbeitet, beide sind in der monumentalen «Flora Orientalis» berücksichtigt worden.

Es ist weder überliefert, auf welcher seiner drei Reisen GARCIN den Iran besuchte, noch in welchem Jahr. Kein einziger Ortsname ist uns bekannt geworden. Dennoch glaube ich, nach der Verbreitung der von N. L. BURMAN in seiner «Flora Indica» aufgrund von GARCIN'S Belegen beschriebenen Arten und nach dem bedeutenden Anteil dieser Arten an der Ausbeute der von I. RIEDL und mir im Jahre 1977 nach Südpersien unternommenen Sammelreise das von GARCIN aufgesuchte Gebiet zumindest in groben Zügen umreißen zu können. Es muss sich aller Voraussicht nach um die nähere und vielleicht auch etwas weitere Umgebung der Hafenstadt Bander Abbas gehandelt haben. Vermutlich war GARCIN auf dem Seewege von der arabischen Halbinsel kommend hier eingetroffen und hatte dann seine Reise gleichfalls auf dem Seeweg nach Indien fortgesetzt, bzw. diesen Weg in umgekehrter Richtung zurückgelegt. In seiner eigenen Veröffentlichung über *Salvadora* (GARCIN 1749) gibt er als Herkunft der von ihm entdeckten Gattung den Persischen Golf an.

BOISSIER (1867-1888) erwähnt GARCIN'S Pflanzen in der Regel nicht und zitiert unter den danach beschriebenen Arten nur jüngere Belege von AUCHER-ELOY. Auch spätere Forscher haben es zumeist verabsäumt, GARCIN'S Originalmaterial zu untersuchen. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass sich herumgesprochen hatte, das Originalher-

barium von GAECIN wäre zugrundegegangen. Obzwar diese Annahme richtig ist, hat sich doch eine ganze Reihe von Typen im Herbarium N. L. BURMAN'S in Genf erhalten. Iranische Pflanzen, die in Genf nicht vorhanden sind, fehlen nach der freundlichen Auskunft der Direktion des Rijksherbariums auch in Leiden, wo gleichfalls Teile der ursprünglichen Sammlungen von GARCIN aufbewahrt sein sollen (STAFLEU & COWAN, 1976). In seiner Zusammenstellung der von N. L. BURMAN (1768) neu beschriebenen Arten gibt MERRILL (1921) leider keine Hinweise auf die nomenklatorischen Typen, die er selbst nach eigener Angabe nicht gesehen hat. Ich bin der Direktion des Conservatoire Botanique in Genf zu grösstem Dank für die freundliche Entlehnung aller auffindbaren Typen von N. L. BURMAN'S nach GARCIN-Belgen aus dem Iran beschriebenen Arten verpflichtet, durch die mir eine endgültige Klärung der Identität der allerdings meist unkritischen Taxa möglich war. Einen Überblick über das vorhandene und fehlende Material gibt Tabelle 1.

Von diesen Taxa ist es in zwei Fällen so gut wie sicher, dass die Herkunftsangabe unrichtig ist und dass sie im Iran nicht vorkommen: *Aspalathus anthylloides* L. (die schwierige Frage der Identität von *Lotus persicus* Burm. f. wird noch zu erörtern sein) und *Hedysarum stipulaceum* Burm. f., bei dem eindeutig nachzuweisen ist, dass BURMAN sich geirrt hat. *Schweinfurthia papilionacea* (L.) Boiss. = *Antirrhinum papilionaceum* Burm. f. wurde zwar nicht wieder im Iran gesammelt, doch ist ihr Vorkommen im Grenzgebiet gegen Pakistan an der Küste des Indischen Ozeans durchaus denkbar. Unklar bleibt *Sida persica* Burm. f. = *Abutilón persicum* (Burm. f.) Merrill.

Aus den späteren Funden der genannten Arten im Iran scheint deutlich hervorzugehen, dass GARCIN nicht westlich von Bander Abbas gesammelt hat, da einige von ihnen hier ihre West- oder Südwestgrenze erreichen, dass es aber von den Pflanzen her keinem einzigen Fall völlig auszuschliessen ist, dass sein Sammelgebiet auch weiter östlich bis zur Grenze von Pakistan gelegen sein könnte, wobei *Schweinfurthia*

papilionacea gerade eine sehr weit im Osten gelegene Station nahelegt.

DIE EINZELNEN ARTEN

1. *Aerva javanica* (Burm. f.) Juss., Ann. Mus. Paris. 11 (1808): 131

Syn.: *fresine persica* Burm. f. (1768): 212; t. 65 (nicht 60, wie bei BURMAN und MERRILL, l. c., angegeben ist), fig. I.

Iresine javanica Burm. f. (1768): 212; t. 65, fig. 2.

Ceiosia lanata L., Spec. pl. 205 (1753).

Aerva persica (Burm. f.) Merrill (1921): 348.

Aerva tomentosa Forssk., Fl. Aegypt.-Arab. 170 (1975).

Es wurde bei Anwendung des Binoms *Aerva persica* (Burm. f.) Merrill mehrfach Zeilenpriorität in Anwendung gebracht, so von AELLEN (1972), da *Iresine persica* und *I. javanica* von BURMAN auf der gleichen Seite hintereinander beschrieben wurden. Meines Erachtens hat die Kombination von JUSSIEU, l. c., die Neukombination MERRILL/S überflüssig gemacht, da Zeilenpriorität nicht als verbindlich anzusehen ist. Ich folge daher TOWNSEND (1974), der den älteren Artnamen unter *Aerva* als gültig ansieht.

Ich habe den Originalbeleg von *Iresine persica* von GARCIN mit der bei BURMAN gekürzt wiedergegebenen handschriftlichen Diagnose des Sammlers («*Amarantus persicus* foliis ovatis obtusis florum spicis paniculatis tomentosus») aus dem Herbar G gesehen. Die Abbildung von *Iresine javanica* scheint nach lebendem Material («*Ex seminibus javanicis enata per totam aestatem florunt*», N. L. BURMAN, l. c.) angefertigt worden zu sein, wofür vor allem die lockere, stärker gestreckte Synf loreszenz spricht. Vielleicht hat auch das Bild von PLUKENET (1691) einen Einfluss auf die Darstellung gehabt. Im Herbar G befindet sich keine Pflanze unter diesem Namen.

TABELLE 1

Die von N. L. BURMAN (1768) aus dem Iran beschriebenen Taxa

In G vorhanden	Name bei BURMAN (1768)	Name bei MERRILL (1921)	Heute als gültig angenommener Name
+	<i>Iresine persica</i> Burm. f.	<i>Aerva persica</i> (Burm. f.) Merrill	<i>Aerva javanica</i> (Burm. f.) Juss.
—	(<i>Iresine javanica</i> Burm. f.)	<i>Aerva persica</i> (Burm. f.) Merrill	<i>Aerva javanica</i> (Burm. f.) Juss.
+	<i>Peltaria garcini</i> Burm. f.	<i>Fortuynia garcini</i> (Burm. f.) Shuttlew. ex Boiss.	<i>Fortuynia garcini</i> (Burm. f.) Shuttlew. ex Boiss.
+	<i>Cytisus persicus</i> Burm. f.	<i>Crotalaria persica</i> (Burm. f.) Merrill	<i>Crotalaria persica</i> (Burm. f.) Merrill
+	<i>Liotus persicus</i> Burm. f.	<i>Aspalathus anthyloides</i> L.	?
?	<i>Ononis persica</i> Burm. f.	<i>Ononis persica</i> Burm. f.	? <i>Ononis sicula</i> Guss.
—	<i>Aspalathus persica</i> Burm. f.	<i>Lotus garcini</i> DC.	<i>Lotus garcinii</i> DC.
+	<i>Indigofera argentea</i> Burm. f.	<i>Indigofera argentea</i> Burm. f.	<i>Indigofera argentea</i> Burm. f.
+	<i>Hedysarum stipulaceum</i> Burm. f.	<i>Desmodium triflorum</i> L.	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.
+	<i>Fagonia indica</i> Burm. f.	<i>Fagonia eretica</i> L.	<i>Fagonia indica</i> Burm. f.
+	<i>Bhamnus heterogénea</i> Burm. f.	<i>Zizyphus spina-christi</i> (L.) Willd.	<i>Zizyphus spina-christi</i> (L.) Willd.
+	<i>Sida persica</i> Burm. f.	<i>Abutilón persicum</i> (Burm. f.) Merrill	?
+	<i>Galenia asiatica</i> Burm. f.	<i>Salvadora persica</i> L.	<i>Salvadora persica</i> [Garcin ex] L.
+	<i>Heliotropium (fruticosum) persicum</i> Burm. f.	—	<i>Echiochilon persicum</i> (Burm. f.) I. M. John st.
+	<i>Molucella persica</i> Burm. f.	<i>Ballota persica</i> (Burm. f.) Benth.	<i>Otostegia persica</i> (Burm. f.) Boiss.
+	<i>Antirrhinum papilionaceum</i> Burm. f.	<i>Schweinfurthia papilionacea</i> (L.) Boiss.	<i>Schweinfurthia papilionacea</i> (L.) Boiss.
—	<i>Ruellia persica</i> Burm. f.	<i>Blepharis persica</i> (Burm. f.) O. Ktze.	<i>Blepharis persica</i> (Burm. f.) O. Ktze.
—	<i>Anthémis garcini</i> Burm. f.	<i>Anvillea garcini</i> (Burm. f.) DC.	<i>Anvillea garcini</i> (Burm. f.) DC.
+	(= <i>Buphthalmum garcini</i> Burm. f.)		

Die Verbreitung dieser Art folgt dem typischen Muster saharo-sindischer Elemente und reicht von Senegal, dem Sudan und Ägypten über die arabische Halbinsel, Palaestina, Iraq, Südpersien und Afghanistan nach Pakistan und Indien, scheint aber in Indonesien zu fehlen. BACKER & BAKHUTZEN VAN DER BRINK (1963) führen *A. javanica* in ihrer «Flora of Java» nicht an, während KOORDERS (1912) in seinem Bestimmungsschlüssel eine zutreffende Diagnose gibt und sie für Ost-Java nennt. Allerdings ist nach ihm die Artbestimmung unsicher. BACKER (1949) stellt ausdrücklich fest, dass die Spezies im gesamten malayischen Raum fehlt.

Der gegenwärtige Autor hat auch selbst *Aerva javanica* im südlichen Iran zwischen Bander Abbas, Jask und Sabzeveran mehrfach beobachtet, allerdings überwiegend an stark vom Menschen beeinflussten Stellen.

2. *Fortuynia garcinii* (Burm. f.) Shuttlew. ex Boiss., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 17: 178 (1842).

Syn.: *Peitaria garcini* Burm. f. (1768): 139, t. 46, fig. I.
Isatis garcini (Burm. f.) DC. in Deless., Icon. select 2, tab. 77 (1823).

Fortuynia Aucheri Shuttlew., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 16: 379 (1841).

Der Typusbeleg, nach dem vermutlich auch die Abbildung von BURMAN, l. c, angefertigt wurde, ist stark beschädigt, sämtliche Früchte sind abgefallen. Trotzdem ist an der Identität nicht zu zweifeln. Wie auch aus der Bemerkung von Bornmuller (1911) zu entnehmen ist, bestehen zwischen *F. garcinii* und *F. aucheri* keine grundlegenden Unterschiede. Aber auch die Unterscheidungsmerkmale gegenüber *F. bungei* Boiss. sind so geringfügig, dass ich an der spezifischen Selbständigkeit dieser Art zweifle. Die von HEDGE & RECHINGER (1968) im Schlüssel genannten Differentialmerkmale sind an den in ihrer Arbeit zitierten Belegen keineswegs durchgehend mit ihrer Zuordnung und der geographischen Verbreitung korreliert. Dennoch möchte ich an dieser Stelle ohne gründlichere Beschäftigung mit dieser Gruppe keine

taxonomische Entscheidung treffen und schliesse mich daher den letzten Bearbeitern an. Unter diesen Umständen ist *F. garcinii* als endemisch in der Umgebung von Bander Abbas anzusehen, womit auch der klarste Hinweis auf den Ort der Sammeltätigkeit von GARCIN gegeben ist, der insgesamt aus seinem Material ableitbar ist. *F. bungei* ist unter anderem weit verbreitet im iranischen wie im pakistanischen Teil von Balouchestan.

Der Originalbeleg trägt von GARCIN'S Hand die Bestimmung: «*Alysson persicum Plantaginis aquatici folio*».

3. *Crotalaria persica* (Burm. f.) Merrill (1921) : 354.

- Syn. : *Cytisus persicus* Burm. f. (1768) : 163, t. 51, fig. I.
Spartium persicum (Burm. f.) Willd., Spec. plant.
 3: 931 (1800).
Crotalaria furfuracea Boiss., Diagn. plant, orient.
 ser. 1, 2: 6 (1843).

Nach Typusbeleg und Abbildung können keine Zweifel darüber bestehen, dass *C. persica* die gleiche Art ist wie *C. furfuracea* Boiss. Der westlichste Fundpunkt liegt in der Umgebung von Bander Abbas; das Areal zieht sich von hier in östlicher Richtung entlang der Küste bis zum pakistanischen Anteil von Balouchestan (JiWANi nach STEWART, 1972).

4. *Lotus persicus* Burm. f. (1768) : 173, t. 49, fig. 3

Von allen angeblich iranischen Arten, die BURMAN (1768) beschrieben hat, ist die vorliegende bei weitem am unklarsten. Der Beleg aus dem Herbarium BURMAN, den ich aus Genf erhielt und der als spätere Revision (von R. DAHLGREN) den Namen *Aspalathus anthylloides* L. trägt, ist auf keinen Fall mit dem Typus von *Lotus persicus* identisch, der von GARCIN selbst als «*Lotus persicus tomentosus*» bezeichnet worden sein soll. Vielmehr ist darauf die älteste handschriftliche Bezeichnung «*Crotalaria lunaris*», offenbar von N. L. BURMAN selbst so benannt. Dieser Name ist durchgestrichen

and der Gattungsname *Aspalathus* darübergeschrieben. *Crotalaria lunaris* Burm. f. wird meist als Synonym von *Aspalathus lotoides* Thunb. angesehen. Vermutlich handelt es sich bei dem Beleg um den Typus von *Crotalaria lunaris* Burm. f. Die Herkunft vom Kap der guten Hoffnung ist auf der Etikette des Herbariums DELESSERT zum gleichen Exemplar vermerkt. *Crotalaria lunaris* Burm. f. ist ein jüngeres Homonym von *C. lunaris* L. *Aspalathus lotoides* Thunb. wird von DAHLGREN (1960) als Synonym zu *A. heterophylla* L. fil. gestellt.

DAHLGREN, l. c, selbst hat trotz seiner Revision im Herbar G den Namen *Aspalathus anthylloides* L. (1763) nicht beibehalten, sondern ihn durch *A. aspalathoides* (L.) Dahlgr. ersetzt. Das Basionym wird allerdings bei LINNÉ (1756) als «*asphaltoides*» gebraucht und diese Schreibung auch später beibehalten, sodass man sie nicht einfach als typographischen Irrtum abtun kann. Sie wurde auch von DE CANDOLLE (1825) für seine Kombination *Ononis fasphaltoides* aufgenommen. Der gültige Name ist also für diese Art *Aspalathus asphaltoides* (L.) Dahlgr. DAHLGREN berührt in seiner Publikation die Frage nach der Identität von *Lotus persicus* Burm. f. nicht.

MERRILL (1921) schreibt, dass DE CANDOLLE BURMAN'S Typus im Herbar DELESSERT untersucht hat und ihn mit gewissen Zweifeln zu *Ononis* übertrug. Es ist keineswegs klar, dass der Typus sich damals tatsächlich im Herbar DELESSERT befand, was auch DE CANDOLLE nicht behauptet. Er verweist nur darauf, dass er BURMAN'S Material gesehen hat («v. s.» = vidi siccum). Im übrigen stellt er ihn zu seiner var. β . als *Ononis asphaltoides* (Burm. f.) DC. β . *linearis* DC. Er behauptet allerdings, Material von BURMAN, dem er fälschlich das Basionym zuschreibt, das zur Typus-Varietät gehören soll, aus den Sammlungen DELESSERT'S erhalten zu haben und vermerkt bei var. β . in bezug auf *Lotus persicus* Desv. in LAM. (richtig müsste es heißen «DESROUSSEAU»), Diet. 3, p. 608, «BURM. fl. ind. t. 49, f. 3, sed descr. et patriae dubiae remanent». Ich habe GARCIN'S Originalbeleg, den offenbar DE CANDOLLE in Händen hatte, nicht aufspüren können, so dass der Fall vorläufig unklar bleibt. BURMAN'S

Abbildung zeigt überdies eine zartere Pflanze mit stumpferen Fiederglättchen, weit weniger dicht stehenden Blättern und über die Blätter weiter emporgehobener Infloreszenz als die Mehrzahl der Belege von *A. asphaltoides*, doch kommen derartige Ungenauigkeiten bei ihm häufig vor. Da im Iran keine in Frage kommende Art gefunden wurde, mit der man *Lotus persicus* Burm. f. identifizieren könnte, ist vermutlich die Annahme einer Verwechslung der Herkünfte zutreffend.

5. *Ononis persica* Burm. f. (1768): 157, t. 49, fig. I

Die auch MERRILL (1921) geäußerte Vermutung, dass die Art mit *Ononis siculo*, Guss, identisch sei, wird durch die Abbildung und Beschreibung BURMAN'S gestützt, doch ist eine eindeutige Entscheidung nicht möglich. Da GUSSONE'S allgemein eingeführter Name im Falle der Identität durch den älteren Burman'schen ersetzt werden müsste, schlage ich in anbetracht des Fehlens eines Typusbelegs die Verwerfung von *Ononis persica* Burm. f. als nomen dubium vor. Es erübrigt sich somit eine detaillierte Diskussion der geographischen Verbreitung, die bei der vor allem mediterranen Art *O. siculo*, auch Südpersien einschliesst.

6. *Lotus garcinii* DC, Prodr. 2: 212 (1825).

Syn.: *Aspalathus persica* Burm. f. (1768): 155.

Ononis aucheri Jaub. & Spach, Illustr. pl. orient.
1: tab. 96 (1842-44).

Lotus garcinii ist ein nomen novum, das eingeführt werden musste, weil das Art-Epitheton «*persica*» bei *Aspalathus* zwar noch frei, bei Übertragung zu *Lotus* aber durch BURMAN selbst bereits vergeben war. Wie MERRILL (1921) erwähnt, ist BURN'S Hinweis auf RHEEDE, Hortus Malabaricus 9: 71, t. 38 unrichtig, da es sich dabei um eine von *Lotus garcinii* verschiedene Pflanze handelt.

Das Areal der Art reicht von Saudi-Arabien entlang der Küste des Persischen Golfs bis in das Gebiet von Karachi am Indischen Ozean. Die Belege aus Pakistan wurden als

Lotus stocksii Boiss., Fl. orient. 2: 174 (1872) beschrieben und sollen sich durch Einjährigkeit von *Lotus garcinii* DC. unterscheiden. Tatsächlich habe ich aus Pakistan nur annuelle Pflanzen gesehen, während solche vom Persischen Golf und aus Saudi-Arabien deutliche Verholzung der stehengebliebenen vorjährigen Stengel zeigen. Die Monographin, Frau Dr. ZERTO VÁ-CHKTKOVÁ, hat aber in ihren Bestimmungen für das Herbarium W das gesamte Material unter der Bezeichnung *L. garcinii* zusammengefasst, und es gibt auch tatsächlich keine mit der Duration korrelierten Merkmale. Somit könnten bestenfalls Subspecies unterschieden werden, doch liegt die Annahme näher, dass die Pflanzen bereits im ersten Jahr blühen und unter bestimmten ökologischen Bedingungen danach absterben.

7. *Indigofera argentea* Burm. f. (1768) : 171, non L., Mantissa 2: 273 (1771).

Syn. : *I. semitrijuga* auct., non Forssk., Fl. aegypt.-arab. : 137 (1775).

7. *semitrijuga* var. *tetrasperma* DC. ex Boiss., Fl. orient. 2: 189 (1872).

I. burmannii Boiss., l. c, nom. illeg.

Die Vereinigung von BUMAN'S Art mit *I. semitrijuga* Forssk. scheint auf A. P. DE CANDOLLE zurückzugehen, von dessen Hand sich auf GARCIN'S ypusbeleg die Revision «*Indigofera semitrijuga*. DC.» befindet. DE CANDOUR hat dieser Varietät auch in seinem Prodrömus 2: 230 (1825) keinen Namen gegeben, doch wurde seine Kurzdiagnose später von BOISSIER (1872) zu einem Varietätsnamen umgebildet. BOISSIER'S Neubenennung *I. burmannii* ist illegitim. Tatsächlich besteht keine grössere Ähnlichkeit zwischen den beiden Arten, wie auch GILLETT auf dem Typusbeleg FORSSKAL's angemerkt hat. Allerdings war ihm das von Burman gesehene Material von *Lotus garcinii* unbekannt.

GARCIN selbst hat die Pflanze als *Coronilla persica argentea* bezeichnet.

Die genaue Verbreitung ist durch das Zusammenlegen mit *i. semitrijuga* Forssk. aus der Literatur nicht ganz sicher zu rekonstruieren, doch scheint es nach den neueren Florenwerken wahrscheinlich, dass sie vom nördlichen und mittleren Sudan (ANDREWS, 1952) über Ägypten und die Arabische Halbinsel nach Südpersien und in die Küstengebiete Pakistans am Indischen Ozean reicht.

8. *Desmodium triflorum* (L.) DC, Prodr. 2: 334 (1825).

Syn.: *Hedysarum triflorum* L., Spec. plant. 749 (1753)
excl. var. β et 8.

Hedysarum stipulaceum Burm. f. (1768): 168,
t. 54, fig. 2.

Die Art wurde nur wegen ihres Synonyms *Hedysarum stipulaceum* Burm. f. hier aufgenommen, dessen Herkunft irrtümlich als «Crescit in Persia» angegeben ist. Bezüglich der sonstigen Synonyme und weiterer Details verweise ich auf die Arbeit von OHASHI (1973). Tatsächlich fehlt dieses in den Tropen weit verbreitete Taxon im Iran. BURMAN (1768) führt seine Herkunftsangabe auf einen handschriftlichen Vermerk GARCIN'S auf dem Herbarbogen mit dem Typus zurück: «*Hedysarum Persicum et malabaricum*». Dabei ist ihm leider ein Fehler beim Abschreiben unterlaufen, den auch MERRILL (1921) übernimmt. In Wirklichkeit schrieb GARCLN gut lesbar; «*Hedysarum zeylanicum et malabaricum*», wie aus Abb. 1 hervorgeht. OHASHI nennt zwar den Iran nicht unter den Herkunftsländern, geht aber auch auf BURMAN'S Irrtum nicht ein.

9. *Fagonia indica* Burm. f. (1768): 102, t. 34, fig. I.

Syn.: *F. mysorensis* Roth, Nov. spec. plant. Ind. or 215
(1821) sec. EL HADIDI (1972).

F. persica DC, Prodr. 1: 704 (1824), nom. illeg.

F. aucheri Boiss., Diagn. plant, nov. or. ser. 1, 1:
62 (1849).

F. parviflora Boiss., Diagn. plant, nov. or. ser. I,
8: 124 (1849).

Die Art ist entgegen der auch von MERRILL (1921) übernommenen Auffassung von *F. cretica* L. deutlich verschieden. EL HADIDI (1972) teilt sie in drei Varietäten, die kein sehr deutlich gegeneinander abgegrenztes Areal bewohnen und deren Berechtigung sich wohl noch erweisen muss. Die Verbreitung der gesamten Art umfasst nach diesem Autor in Afrika SW-Libyen, das südliche Ägypten, den Sudan, Aethiopien incl. Erythrea, Somalia und Kenya, in Asien das tropische Arabien, den südlichen Iraq, Südpersien, Afghanistan, Pakistan und den nördlichen Teil Indiens.

10. *Zizyphus spina-christi* (L.) Willd., Spec. plant. 1: 1105 (1797).

Syn.: *Rhamnus spina-christi* L., Spec. plant. 195 (1753).
Rhamnus heterogénea Burm. f. (1768): 61.

Der Beleg im Herbar BURMAN'S ist zu kümmerlich, um eindeutige Rückschlüsse zu erlauben, doch ist seine Identität mit *Zizyphus spina-christi* sehr wahrscheinlich. BROWICZ (1977) erwähnt BURMAN'S Namen nicht, da er offenbar den Typus nicht gesehen hat und der Name besser als zweifelhaft zu verwerfen ist.

11. *Abutilón persicum* (Burm. f.) Merrill (1921): 364.

Syn.: *Sida persica* Burm. f. (1768): 148, t. 47, fig. I.

Wie bereits von I. RIEDL (1976) betont wurde, ist der Beleg von GARCIN ZU unvollständig, um eine eindeutige Bestimmung zu erlauben. Die Abbildung bei BURMAN, l. c, stimmt mit der Pflanze im Herbarium G so genau überein, dass kein Zweifel besteht, dass es sich bei dieser um den Holotypus handelt. Es bleibt somit auch die von MERRILL (1921) vorgenommene Identifizierung mit *Abutilón potyandrum* G. Don äusserst fragwürdig, für die eine weite und eher ungewöhnliche Disjunktion angenommen werden müsste. Es spricht nichts dagegen, dass GARCIN'S Pflanze zu einer der aus dem südlichen Iran bekannten Arten, am ehesten *Abutilón muti-*

cum (DELILE ex DC.) SWEET ZU rechnen ist. Damit käme die Herkunft aus der Umgebung von Bander Abbas als recht wahrscheinlich in Frage. *A. muticum* hat eine weite Verbreitung in Südwest- und Südasien sowie in Nord- und Cstafrika. Es sei aber erwähnt, dass nicht einmal die Gattungszugehörigkeit zu *Sida* oder *Abutilón* feststeht, da sich die beiden Genera durch die Zahl der Samenanlagen in den Fruchtfächern unterscheiden und das spärliche, durch Insektenfresser stark beschädigte Herbariummaterial ein Aufpräparieren nicht erlaubt. Übrigens geht die Kombination *Abutilón polyanarum* nicht auf SCHLECHTENDAL in LINK (1822) zurück, sondern auf G. DON (1831), während der Name bei LINK «*Sida polyantha*» lautet.

12. *Salvadora persica* [Garcin] L., Spec. plant. 122 (1753).

Syn.: *Galenia asiatica* Burm. f. (1768): 88, t. 31, fig. I (per errorem 5).

Der Name *Salvadora persica* geht auf GARCIN selbst zurück, der dieser von ihm entdeckten Pflanze eine eigene Publikation (GARCIN, 1749) widmete, und wurde von LINNÉ in seine «Species plantarum» aufgenommen. Während die vorhandenen Belege keine nähere Herkunftsangabe tragen und BURMAN, l. c., «Persia et Arabia» als Ursprungsländer nennt, findet sich bei LINNÉ auf der Basis von GARCIN'S Veröffentlichung die weit präzisere Formulierung «ad sinum Persicum». Dieser wichtige Hinweis deutet klarer als alles Bisherige auf die Umgebung von Bander Abbas hin. Laut RECHINGER (1966) kommt die Art im Iran von dieser Stadt bis zur Grenze von Pakistan vor, wo sich ihr Areal entlang der Küste und nördlich bis Quetta fortsetzt. Im übrigen sind die in seiner Arbeit mitgeteilten allgemeinen Verbreitungsangaben sehr unvollständig und werden hier aus \ERDCOURT (1968) ergänzt: Das Areal erstreckt sich von Südwestafrika über Zambia, Malawi, Mozambique, Tanzania, Kenya, Uganda, Aethiopien mit Erythrea, Somalia, Sudan, Nordafrika (Ägypten bis Algerien) nach Arabien, Iran, Pakistan und Indien bis Sri Lanka.

Ich kann der Lectotypifizierung dieser Art durch VERDCOURT (1964) nicht beistimmen. LINNÉ (1753) zitiert ausdrücklich GARCIN'S Publikation und lässt keinen Zweifel offen, dass dessen Beleg vom Persischen Golf stammt, wie auch VERDCOURT einräumt. In diesem Gebiet ist *Salvadora persica* keine Seltenheit und unterscheidet sich recht deutlich von dem als Lectotypus gewählten Beleg im Herbar LINNÉ'S. Vor allem sind die Blätter viel schmaler im Verhältnis zur Länge, deutlich unter der Mitte am breitesten, ei-oblong bis ei-lanzettlich und gelegentlich spitz. Die Antheren, deren Länge bei der Unterscheidung der Varietäten nach VERDCOURT eine wichtige Rolle spielt, sind 0,3-0,75 mm lang, am häufigsten 0,5-0,7 mm. Das Aussehen der Pflanze im LINNÉ-Herbarium Nr. 164.1 deutet tatsächlich auf die Herkunft aus Indien, die auch der Beschriftung auf dem Herbarblatt entspricht. Wenn VERDCOURT schreibt: «GARCIN would, I feel, have put a more accurate locality if the specimen had come from him», ist nach meinen eigenen Erfahrungen unrichtig. GARCIN gibt dort, wo eine Herkunftsbezeichnung in seiner eigenen Handschrift auf dem Herbarbogen auftaucht, meist noch viel allgemeinere geographische Namen an. Ich erinnere an den weiter oben erwähnten Fall von *Hedysarum stipulaceum*, bei dem er auf dem Herbarbogen nur «*Heéysarum zeylanicum et malabaricum*» geschrieben hat. Ein weiteres Missverständnis liegt vor, wenn VERDCOURT ausführt: «The other localities he gives, namely: the north of Arabia, and the south of Persia, he probably learned of talking to natives in the area». Es handelt sich dabei um keine weiteren Fundpunkte, sondern um eine andere Bezeichnung für den Persischen Golf, der bekanntlich im Süden von der arabischen Halbinsel, im Norden vom Iran begrenzt wird. GARCIN hat Arabien besucht, und das Schiff, mit dem er reiste, hat vermutlich an mehreren Orten im Persischen Golf angelegt, um Wasser und Nahrungsvorräte zu ergänzen. GARCIN legte auf genaue Fundortsangaben ganz allgemein keinen Wert, sondern wollte mitteilen, was er, groösstenteils wahrscheinlich aus eigener Anschauung, über die Verbreitung seiner Arten ermittelt hatte.

Éter Beleg im Herbarium BURMAN'S in Genf trägt zwar feinen direkten Hinweis auf GARCIN. Er stimmt aber in allen Einzelheiten mit anderen Pflanzen aus dem Gebiet des Persischen Golfs überein, besonders mit einer von BEHBOUDI zwischen Minab und Gourband gesammelten Pflanze. N. L. BURMAN hat die Genfer Kollektion zum Typus seiner *Galenia asiatica* gemacht, die aus «Persia et Arabia» stammen soll. Nach allem, was uns bekannt ist, stand ihm aus diesen Ländern gar kein anderes Material als das von GARCIN zur Verfügung. Ich schlage daher vor, VERDCOURT'S Lectotypifizierung als unzureichend begründet zu verwerfen, zumal die Annahme, LINNÉ habe nicht genau genug nachgesehen, ob nicht doch Blüten vorhanden wären, etwas ungläubwürdig erscheint, und den Beleg im Herbarium BURMAN in Genf als Lectotypus zu betrachten. Dass er nicht alle von GARCIN beschriebenen Merkmale zeigt, hängt sicher, wie auch VERDCOURT meint, damit zusammen, dass die Beschreibung nach lebenden Exemplaren angefertigt wurde.

13. *Echiochilon persicum* (Burm. f.) I. M. Johnst., Journ. Arn. Arbor. 38: 288 (1957).

Syn. : *Heliotropium fruticosum persicum* Burm. f. (1768) : 41, t. 19, fig. I.

H. persicum (Burm. f.) Lam., Encycl. Meth. Bot. 3: 94 (1789).

Lithospermum kotschyi Boiss. et Hohen, var. *brevisfolium* Bornm., Mitt. Thür. Bot. Ver. N. S. 6: 59 (1894).

L. persicum Gandoger, Bull. Soc. Bot. Fr. 65: 62 (1918), non «GAUD.» ut per errorem in RiM)L (1967) scriptum.

Sericostoma persicum (Burm. f.) Burt, Ke w Bull. 1949: 138 (1949).

Die auf Grund des Typus völlig eindeutige, aber relativ seltene Art kommt nahe der Küste und auf Inseln entlang des Persischen Golfs und des Indischen Ozeans in Pakistan vor.

14. *Otostegia persica* (Burm. f.) Boiss., Fl. orient. 4: 777 (1879).

Syn.: *MoluceUa persica* Burm. f. (1768): 128, t. 38, fig. 2.
Ballota persica (Burm. f.) Benth., Lab. Gen. Spec. 598 (1836).
Otostegia microphylla Boiss., Diagn. plant, nov. orient, ser. 1, 5: 39 (1844).

Typus und Abbildung bei BURMAN, l. c, kennzeichnen eindeutig diese südiranische Art, die mir aus Halbwustengebieten der Provinzen Bander Abbas, Kerman und Balouchestan bekannt ist und vermutlich Fars erreicht.

15. *Schweinfurthia papilionacea* (L.) Boiss., Fl. orient. 4: 387 (1879).

Syn.: *Antirrhinum papüionaceum* L., Mantissa I: 86 (1767).
A. papilionaceum Burm. f. (1768): 131, t. 39, fig. 2.
Linaria sphaerocarpa Benth. ex DC, Prodr. 10: 282 (1846).
Schweinfurthia sphaerocarpa (Benth. ex DC.) A. Braun, Sitzber. Ges. Naturf. Freunde 20: 24 (1866).

Wie MERRILL, (1921) ausführt, beruhen LINNÉ'S und BURMAN'S Namen wohl auf der gleichen Kollektion. Ein Beleg war im Herbar BURMAN'S nicht auffindbar. BURMAN'S Herkunftsangabe «Habitat in Persia» scheint irrtümlich zu sein, da nach übereinstimmenden Behauptungen aller späteren Autoren von BOISSIER (1879) bis KITAMURA (1960) die Art auf Afghanistan und vor allen Pakistan beschränkt ist und hier von GARCIN vermutlich an der Südküste gesammelt wurde.

16. *Blepharis persica* (Burm. f.) O. Ktze., Revis. Gen. 483 (1891).

Syn.: *Ruellia persica* Burm. f. (1768) : 135, t. 42, fig. I.
Acanthus edulis Forssk., Fl. Aegypt.-Arab. 114 (1775).

Blepharis edulis (Forssk.) Pers., Synops. plant. 2: 180 (1807).

Acanthodium spicatum Delile, Fl. Egypt. Explic. Pl.: 241, t. 33, fig. 3 (1813).

Im Herbar BURMAN nicht vorhanden, aber wohl kaum mit einer anderen Pflanze zu verwechseln. Die Art bewohnt ein Areal vom nördlichen Tanzania und Kenya über Aethiopien, Somalia, Sudan, Ägypten und Arabien bis Südpersien und Pakistan mit ihrer Ostgrenze im Punjab.

17. ***Anvillaea garcinii*** (Burm. f.) DC, Prodr. 5: 487 (1836).

Syn.: *Anthémis garcini* Burm. f. (1768): 183.

Bupthalmum garcini Burm. f. (1768) : t. 60, fig. I.
Bupthalmum flosculosum Vent., Descr. plant. nouv. jard. CeIs.: 25 (1800).

Bupthalmum arabicum Delile, Fragm. d'un flore de l'Arabie pétrée, in Laborde, Voy. Arab. pét. : 84 (1833).

Die Pflanze wurde von GARCIN auf dem Herbarbogen in BURMAN'S Herbarium in Genf als *Bupthalmum persicum* bezeichnet. Die Verbreitung der Art reicht von Ägypten über Sinai und die arabische Halbinsel nach Iraq und Südpersien. BOISSIER (1875) erwähnt, dass GARCIN sie am Persischen Golf gesammelt hätte, vermutlich also im Gebiet von Bander Abbas, wo auch der gegenwärtige Verfasser sie fand. Sie scheint nicht wesentlich weiter nach Osten vorzudringen und damit zu jenen Arten zu zählen, die über GARCIN'S Aufenthalt im Iran etwas auszusagen vermögen.

BIBLIOGRAPHIE

- ABLLEN, P.
1972 *Amaranthaceae*, in K. H. RECHINGER, Flora Iranica. Lfg. 71. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.
- ANDREWS, F. W.
1952 The Flowering Plants of the Anglo-Egyptian Sudan II. (*Sterculiaceae—Dipsacaceae*). T. Buncle & Co., Arbroath, Scotland.
- BACKER, C. A.
1949 *Amaranthaceae*, in C. G. G. van STEENIS (ed.): Flora Malesiana. Ser. I, 4: 69-98. Noordhoff-Kolff., N. V., Djakarta.
- BACKER, C. A. & BAKHUIZEN VAN DER BRINK JR., R. C.
1963 Flora of Java I. N. V. P. Noordhoff, Groningen.
- BOISSIER, E.
1867-1888 Flora orientalis L-V. + Supplementum. H. Georg, Basileae et Genevae.
- BORNMÜLLER, J.
1911 Iter Persico-Turcicum 1892-1893. Beiträge zur Flora von Persien, Babylonien, Assyrien, Arabien. *Beih. Bot. Centralbl.* XXVIII (2): 89-171.
- BRIDEL, P. C.
1857 Biographie de LAURENT GARCIN. ed. 2. De Conservateur Suisse, Lausanne.
- BROWICZ, K.
1977 *Zizyphus*, in BROWICZ, K. & ZIELÍNSKI, J., *Rhamnaceae*, in K. H. RECHINGER, Flora Iranica, Lfg. 125. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.
- BURMAN, N. L.
1768 Flora Indica: cui accedit series Zoophytorum Indicorum, nee non Prodromus Florae Capensis. Lugduni Batavorum.
- CANDOLLE, A. P. DE
1825 Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. II. Parisiis.
- DAHLGREN, R.
1960 Revision of the Genus *Aspalathus*. Part. I. The Species with flat Leaflets. *Opera Botanica* 4: 1-393.
- DON, G.
1831 A General System of Gardening and Botany. I. London.
- GARCIN, L.
1749 Description of the New Genus *Salvadora*. *Phil. Trans. Roy. Soc.* 46, part no. 491: 47.51.
- HADIDI, M. N. EL
1972 *Zygophyllaceae*, in K. H. RECHINGER, Flora Iranica, Lfg. 98. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.
- HEDGE, I. & RECHINGER, K. H.
1968 *Cruciferae*, in K. H. RECHINGER, Flora Iranica, Lfg. 57. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.

- KITAMURA, S.**
1960 Flora of Afghanistan. Kyoto University, Kyoto.
- KOORDERS, S. H.**
1912 Exkursionsflora von Java. 2. Dikotyledonen (Archichlamydeae). Gustav Fischer, Jena.
- LINK, H. F.**
1822 Enumeratio plantarum Horti Regii Botanici Berolinensis altera. II. G. Renner, Berolini.
- LINNÉ, C. V.**
1756 Centuria II plantarum, in Amoenitates Academicae VI. Upsaliae.
1763 Species plantarum II. Ed. 2. Holmiae.
- MERRILL, E. G.**
1921 A Review of the New Species of Plants Proposed by N. L. BURMAN in his Flora Indica. *The Philipp. Journ. of Sci* 19: 328-388.
- OHASHI, H.**
1973 The Asiatic Species of *Desmodium* and its Allied Genera (*Leguminosae*). *Ginkgoana* 1. Tokyo.
- PLUKENET, L.**
1691 Phytographia. Pars I. et II. Londini, sumptibus auctoribus.
- RECHINGER, K. H.**
1966 *Salvadoraceae*, in Flora Iranica, Lfg. 37. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.
- RIEDL, H.**
1967 *Boraginaceae*, in K. H. RECHINGER (ed.): Flora Iranica, Lfg. 48. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.
- RIEBL, I.**
1976 *Malvaceae*, in K. H. RECHINGER (ed.): Flora Iranica, Lfg. 120. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.
- STAFLEU, F. A. & COWAN, R. S.**
1976 Taxonomic Literature 1, ed. 2. Rohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- STEWART, R. R.**
1922 An Annotated Catalogue of the Vascular Plants of West Pakistan and Kashmir. In Fl. of West Pakistan. Karachi & Rawalpindi.
- TOWNSEND, C. C.**
1974 Notes on *Amaranthaceae* — 2. *Kew Bull.* 29: 461-475.
- VERDCOURT, B.**
1964 Notes from the East African Herbarium: XVI. *Kew Bull.* 19: 147-162.
1968 *Salvadoraceae*, in E. MILNE-REDHEAD & R. M. POLHILL (ed.): Flora of Tropical East Africa. London and Tonbridge.

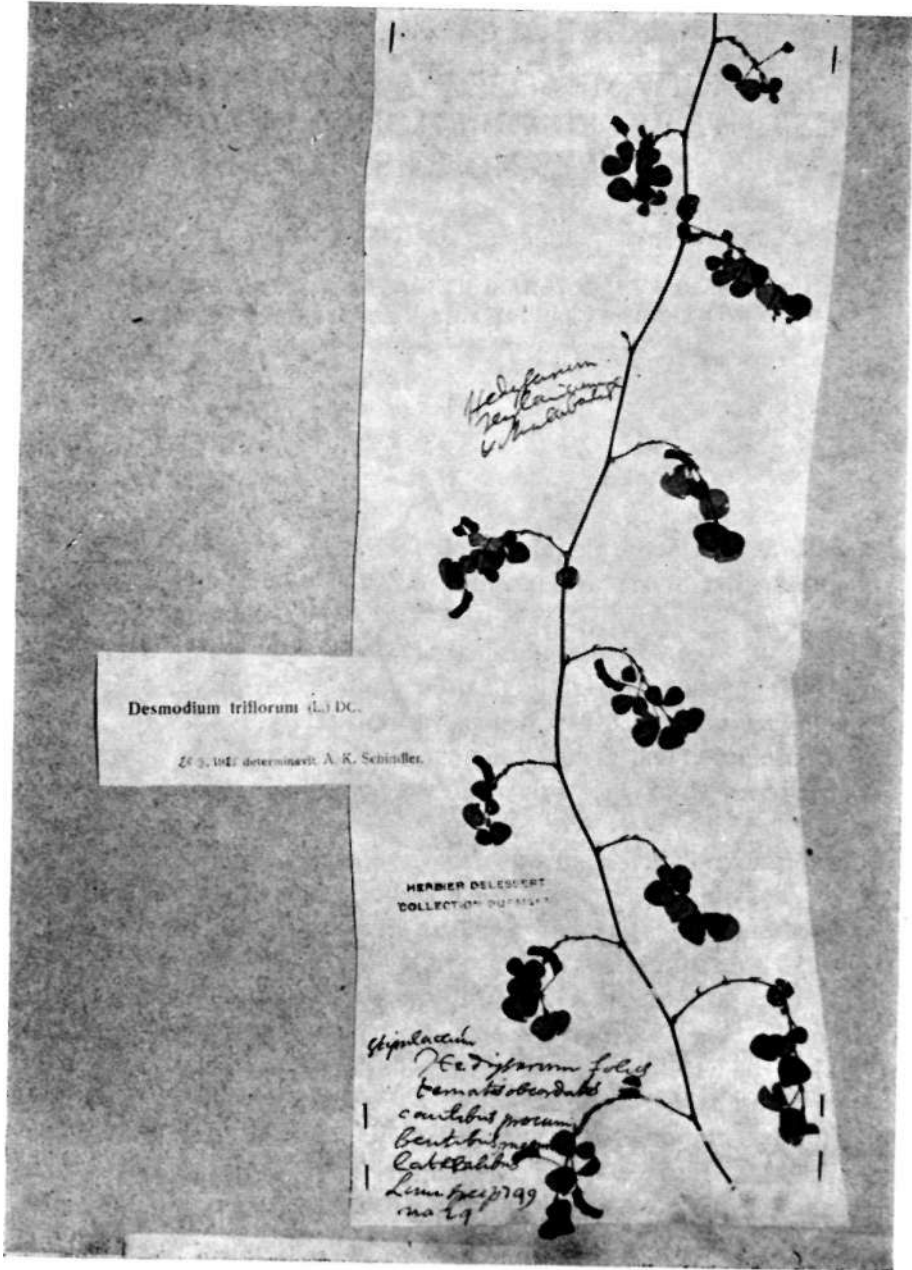


Abb. 1. - *Desmodium triflorum* (L.) DC. Typusbeleg von *Hedysarum stipulaceum* aus dem Herbarium G.



Abb. 2. — *Salvadora persica* L. Lectotypus aus dem Herbarium G.

THE MOLECULAR ORGANIZATION OF THE EUKARYOTIC CHROMOSOME STUDIED WITH RESTRICTION ENZYMES

by

A. LIMA-DE FARIA, HARGARETH ISAKSSON, EVA OLSSON,
JOHAN ESSEN-HOLLER AND HALINA JAWORSKA

Institute of Molecular Cytogenetics, University of Lund, Sweden

THE organization of the eukaryotic chromosome at the molecular level may be approached from two main structural aspects:

1) A single structural gene may be isolated and its molecular organization determined, as in the case of split genes. 2) The distribution of specific DNA segments in the whole chromosome complement may be determined. In both cases restriction enzymes are the tools used to disclose the molecular organization.

Restriction endonucleases are enzymes which recognize and cleave specific segments of DNA.

We have used total nuclear DNA (free of mitochondrial or chloroplast DNA) to study the occurrence and the pattern of distribution of specific DNA segments in the chromosome complement of 33 species.

For this purpose high molecular weight DNA was extracted from 9 species of plants, 3 fish and 3 bird species, 10 whales and 9 other mammals including humans. Four restriction enzymes were employed: EcoRI, HpaII, HaeIII and BamI. Four molecular weight markers were used: Lambda DNA + EcoRI, Lambda rif DNA + EcoRI, Lambda DNA + HindIII and Φ X174 + HaeIII. After enzyme incubation the DNA segments obtained were separated in agarose gels by means of electrophoresis.

The following results were obtained: 1) Each enzyme produces a pattern of cleavage characteristic for each DNA. 2) Different enzymes produce different patterns when the same DNA is digested. 3) The cleaved DNA appears as molecules of different size and often forms sharp bands. 4) The EcoRI, HpaII and BamI enzymes lead to the formation of large DNA segments with molecular weights ranging mainly between 30×10^6 and 0.67×10^6 daltons. But HaeIII consistently gives a quite different picture with small DNA segments mainly below 1.54×10^6 daltons.

HpaII and HaeIII are enzymes which cleave a sequence consisting of only four nucleotides and moreover in both cases this sequence consists of guanine and cytosine bases. The difference is only in the order of the bases and the location of the cleavage site within the palindrome. Although the DNA segments cleaved by these enzymes are so similar the pattern of cleavage of the total DNA is very different.

The difference between the HpaII and HaeIII pattern is characteristic of most multicellular eukaryotes which we have so far investigated which range from plants to humans.

Fig. 1. — *Narcissus poeticus* and *Narcissus tazetta* DNAs cleaved with restriction enzymes HaeIII and EcoRI. Tube gels. The molecular weight marker on tube 1 is lambda DNA cleaved with HaeIII. Tubes 2 to 5 HaeIII, tubes 6 to 9 EcoRI. Tubes 2, 3 and 6, 7 DNA of *Narcissus poeticus*, tubes 4, 5 and 8, 9 *Narcissus tazetta*. Electrophoresis in agarose gels. With HaeIII the banding pattern is quite similar in both species but there are minor differences between the EcoRI patterns.

1 2 3 4 5 6 7 8 9



FIG- 1

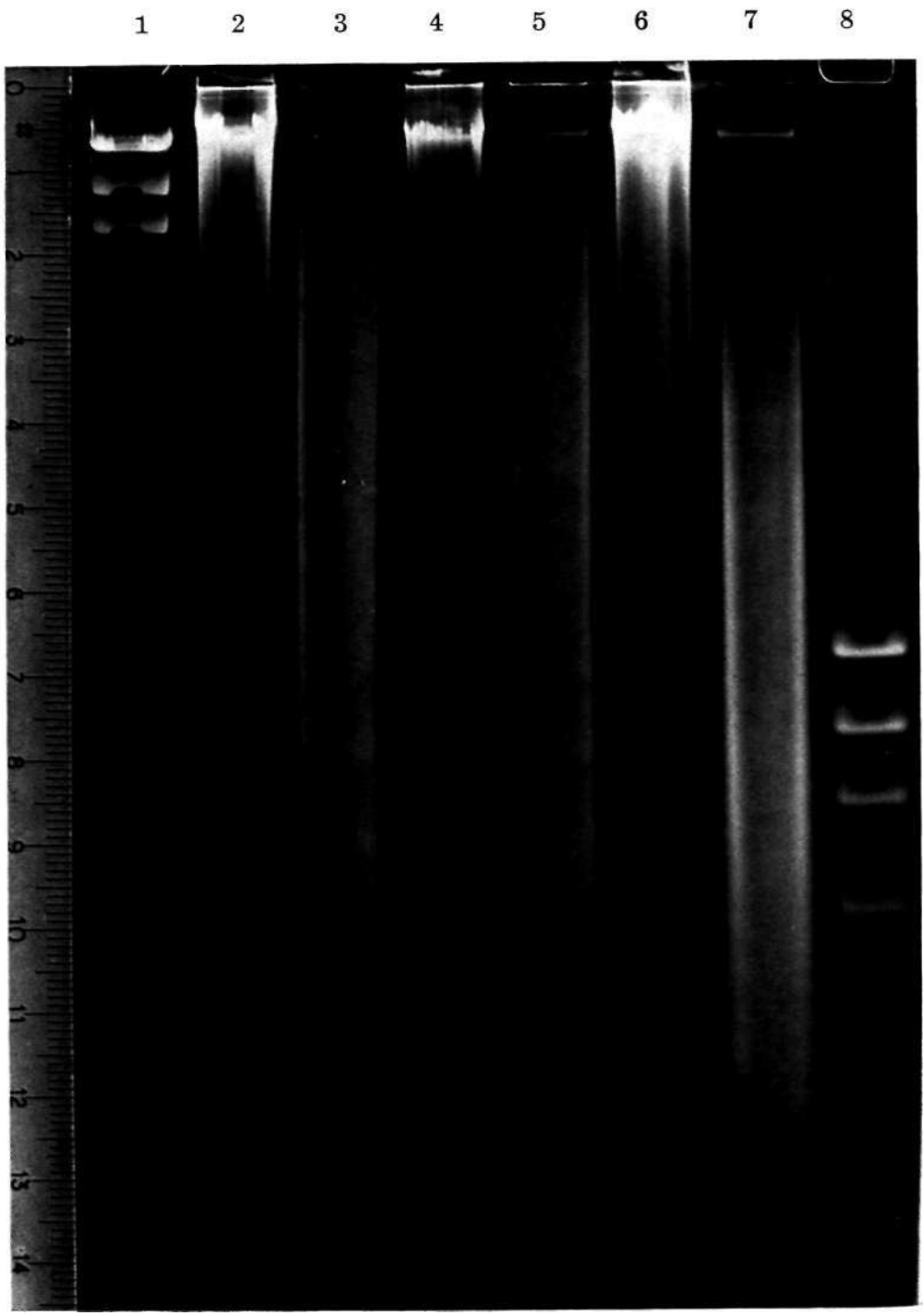
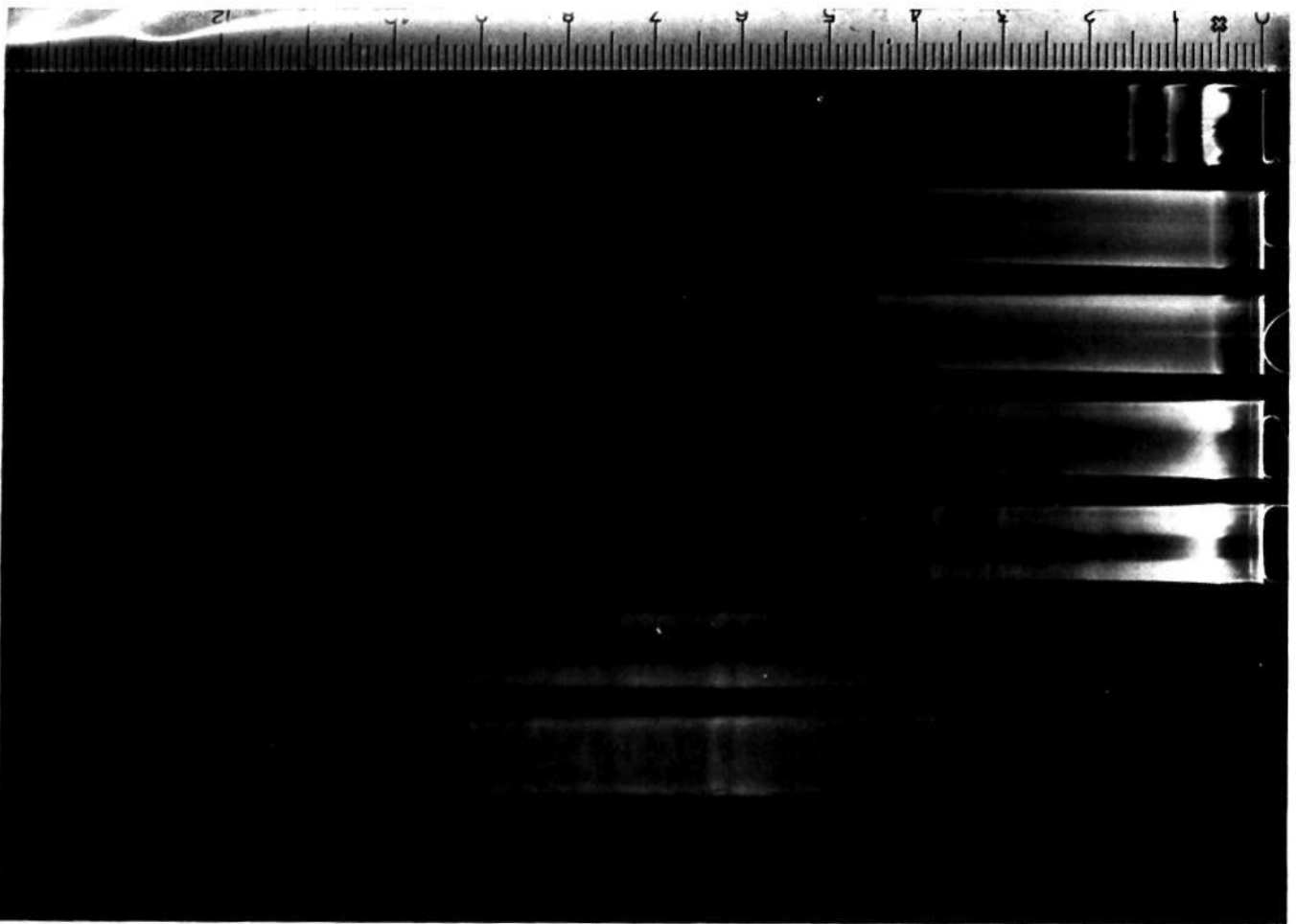


Fig. 2

Fig. 2. — *Narcissus poeticus*, *Narcissus tazetta* and *Hyacinthus Orientalis* DNAs cleaved with restriction enzymes HpaII and HaeIII. Slab gels. The molecular weight markers on position 1 and 8 are lambda DNA cleaved with Hind III and ϕ X174 DNA cleaved with HaeIII respectively. Positions 2, 3 *N. poeticus* DNA, positions 4, 5 *N. tazetta* DNA, positions 6, 7 *H. orientalis* DNA. Positions 2, 4, 6 HpaH, positions 3, 5, 7 HaeIII. Electrophoresis in agarose gels. Note the difference between the HpaH and HaeIII cleavage patterns and their basic similarities in the three different species. Each species has, however, its own banding pattern.

Fig. 3.—*Mesoplodon carlhubbsi* DNA (cetacean) cleaved with restriction enzymes EcoRI, HpaII and HaeIII. Slab gels. The molecular weight markers are lambda DNA cleaved with HindIII and ϕ X174 cleaved with HaeIII (positions 1 and 8 respectively). Positions 2, 3 EcoRI, 4, 5 HpaII, 6, 7 HaeIII Note the bands specific for each enzyme and the difference between the HaeIII and the two other enzymes.



1 2 3 4 5 6 7 8

QUELQUES FOUGÈRES DE BAGNES (SUISSE, VALAIS)

par

ANDRÉ LAWALRÉE

Jardin Botanique National de Belgique
Domaine de Bouchout
B — 1860 Meise/Belgique

SUMMARY

Localities of rare ferns in «Val de Bagnes» (Switzerland, Wallis). Are new for this valley: *Dryopteris affinis*, *D. X ambroseae*, *D. expansa*, *D. villani* and *Oreopteris limbosperma*.

MA EPUIS 1972, j'herborise chaque juillet dans le Val de T< Bagnes. On nomme ainsi le bassin de la Drance de Bagnes, qui relève presque entièrement de la commune de Bagnes (295 km²), la plus étendue des communes suisses.

À part quelques articles plus récents mais peu importants, tout ce qu'on savait jusqu'à présent de la flore de cette dition est consigné dans deux ouvrages:

- HENRI JAOCARD, Catalogue de la flore valaisanne; Nouv. Mém. Soc. Helvét. sci. Natur., 34: LVI + 472 p. (1895);
- ALFRED BECHERER, Florae Vallesiacae Supplementum, Supplement zu Henri Jaccards Catalogue de la flore valaisanne; Mém. Soc. Helvét. sci. Natur., 81: IV + 556 p., 1 fig. (1956).

Monsieur WELTEN, que je remercie de tout coeur, m'a aimablement communiqué les données rassemblées fin 1978 par la «Commission pour le recensement de la Flore suisse» concernant les divisions territoriales 730, 739 et 743. Je m'y

réfère ci-dessous sous le nom Cartographie Floristique Suisse. Les divisions 730 et 743 débordent largement Bagnes. Par contre, Bagnes englobe la division 738 et une partie des divisions 744 et 745.

Je n'ai pas eu l'occasion d'explorer Bagnes en compagnie du Professeur ABÍLIO FERNANDES, mais j'ai eu l'honneur et la joie d'herboriser avec lui dans plusieurs pays d'Europe et je garde en particulier le souvenir d'une journée passée ensemble dans les Hautes Fagnes, en Belgique. Aussi suis-je très heureux qu'on me permette de m'associer aux témoignages d'estime que lui rendent ses confrères. Voici donc une gerbe de quelques fougères que j'ai pu observer à Bagnes et parfois recueillies pour herbier (BR).

Les toponymes, les altitudes et les numéros des km² sont ceux de la Carte nationale de la Suisse au 1:25 000 éditée par le Service Topographique fédéral, Wabern-Berne: Feuilles 1325 Sembrancher (mise à jour complète 1971), 1326 Rosablancher (mise à jour partielle 1974) et 1346 Chanrion (première édition 1967).

•

Asplenium adiantum-nigrum L., Sp. PL: 1081 (1753).

A. adiantum-nigrum L. subsp. *nigrum* Heufler

JACCARD (p. 415) ne connaissait pas de Bagnes cette espèce. BECHERER (p. 37) l'y mentionne à Fionnay, d'après MILLER, et, d'après KOCH, au dessous de Fionnay, sur une pente raide exposée au Sud, à 1550 m. La Cartographie Floristique Suisse l'a notée en 730.

J'ai vu cet *Asplenium* en trois endroits:

- km² 583-584/103-104, quart nord-ouest, Les Verneys (Fontenelle), rocher de Notre-Dame des Ardents, 1110 m (herb. 20263);
- km² 586-587/101-102, quart nord-ouest, Le Mayen, rocher au début du sentier qui descend vers Sarreyer, 1730 m (herb. 21631);
- km² 586-587/101-102, quart sud-ouest, sous Les Creux, rochers et muret le long du sentier qui descend vers Sarreyer, vers 1460 m.

Asplenium X alternifolium Wulfen in Jacq., *Mise. Austr.*, 2: 51, pl. 5, fig. 2 (1781).

A. septentrionale X trichomanes

A. breynii auct.

A. germanicum auct.

•"

JACCARD (p. 415) a signalé cette doradille hybride «dans la vallée de Bagnes», d'après HALLER et d'après BERNOULLI; ce dernier se fondait sur une observation d'un THOMAS. BECHERER (p. 38) a indiqué la plante à Fionnay, d'après MILLER et d'après BERNOULLI. La Cartographie Floristique Suisse l'a notée en 730, division où, d'après BECHERER, MILLER a observé la plante en dehors de Bagnes, à Sembrancher.

Je l'ai vue dans le quart sud-ouest du km² 586-587/101-102, sous Les Creux, sur un rocher qui touche le sentier qui descend vers Sarreyer, vers 1460 m, avec *A. adiantum-nigrum* L., *A. septentrionale* (L.) Hoffm. et *A. trichomanes* L.

Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz, *Tent. Fl. Crypt. Boem.*, 1: 14 (1820).

A. alpestre (Hoppe) Rylands, non Clairv. . .

JACCARD (p. 416) considère cette fougère comme rare dans la plus grande partie du Valais. Il ne la cite pas de Bagnes. BECHERER (p. 29) la signale entre Fionnay et Mauvoisin, en se fondant sur JACCARD, sur MDLLER et sur PUGSLEY, et à Corbassière d'après MATLLEFER.

A. distentifolium est certainement plus répandu à Bagnes. Je l'ai noté dans les sites suivants:

— km² 585-586/103-104, quart sud-ouest, sentier entre Les Charrières et Clambin, dans le bois de Grand'Combe, 1645 m;

- km² 586-587/102-103, quart sud-est, Les Clérones, près du point 1977 m (herb. 21623);
- km² 587-588/97-98, quart nord-ouest, près de la Cabane Brunet, 2120 m;
- km² 589-590/98-99, quart sud-est, Fionnay, pierrier au sentier de Severeu, 1560 m;
- km² 594-595/88-89, quart sud-ouest, près du lac de Bousine, 2020 m.

Blechnum spicant (L.) Roth, Ann. der Bot. (Usteri), 10: 56 (1794).

Cette espèce est rare dans le Valais. A Bagnes, elle n'était connue qu'en un point, au-dessus de Mayens du Revers, près de Fionnay, où ZWICKY l'a notée vers 1450 m (BECHEKER p. 35). Je l'ai observée dans le quart sud-ouest du km² 584-585/104-105, dans la pessière Le Darbey, entre Clambin et Les Avouetzens, vers 1600 m.

Cryptogramma crispa (L.) R. Brown in Richards., Frankl. Journ. App.: 767 (1823).

AUosorus crispus (L.) Bernh. ex Rohling

JACCÄED (p. 414) ne citait pas de Bagnes cette fougère. BECHERER (p. 39) l'y a mentionnée près de Fionnay où trois botanistes, MILLER, PUGSLEY et ZWICKY, l'avaient observée indépendamment l'un de l'autre. La Cartographie Floristique Suisse l'a notée en 730 et en 743.

Dans le quart nord-est du km² 584-585/106-107, un pierrier acide longe côté montagne le Vieux Bisse, à 1960 m. Il est en pente de 20-25° exposée ¹W-NW. Voici un relevé (juillet 1978) de 100 m² pris dans ce pierrier:

Strate arbustive: recouvrement 50 .%: atteignant 50 cm de haut:

<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	+
<i>Juniperus nana</i> WiUd.	3
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	1

<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	+

Strate herbacée: recouvrement 15-20%:

<i>Cryptogramma crispa</i> (L.) R. Brown	+
<i>Currania dryopteris</i> (L.) Wherry	+
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	+
<i>Dryopteris</i> cfr. <i>dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	+
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	+
<i>Gentiana purpurea</i> L.	2
<i>Sempervivum montanum</i> L.	+

Strate muscinale: nombreuses mousses et nombreux lichens sur les pierres, surtout *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.

En dehors du relevé, j'ai noté dans le même individu d'association *Polystichum lonchitis* (L.) Roth et *Rubus idaeus* L.

Dans le quart nord-est du km² 585-586/104-105, *Cryptogramma crispa* est également présent dans de petits pierriers vers 2000-2100m.

Cystopteris montana (Lam.) Desv., Mém. Soc. Linn. Paris, 6: 264 (1827).

JACCAKD (p. 418) indique cette espèce à Fionnay et à Mauvoisin, d'après H. CORKEVON. La Cartographie Floristique Suisse la note en 739, sous Fionnay, près d'un couloir d'avalanche (1975).

Je l'ai recueillie (herb. 20835) dans le quart nord-est du km² 587-588/98-99 dans une pessière de pente fraîche entre la nouvelle route Fionnay-Lourtier (versant gauche de la vallée) et Barmasse-du-Milieu, vers 1400 m.

Cystopteris regia (L.) Desv., Mém. Soc. Linn. Paris, 6: 264 (1827).

C. alpina Link

C. fragüis (L.) Bernh. subsp. *alpina* (Wulfen) Hartman
var. *alpina* et var. *fumariiformis* (Koch) Becherer

JACCARD (p. 419) mentionne cette fougère de la «vallée de Bagnes», d'après VENETZ (de Sion). BECHERER (p. 30) la signale à Giétroz d'après SCHLEICHER, à Pierre-à-Voir d'après FARQUET, et à Mauvoisin. La Cartographie Floristique Suisse l'a notée dans sa division 730.

Je l'ai recueillie dans deux sites:

— km² 581-582/106-107, quart nord-est, entre Verbier et Pierre-à-Voir, La Murline, vers 2080-2100m, rochers calcaires, au moins une forte colonie (herb. 20821 et 21679);

— km² 592-593/94-95, entre Mauvoisin et Les Tsantons, rocher frais dans un versant boisé, 2000 m (herb. 20083).

Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins, Fern Gaz., 12: 56 (1979).

D. pseudomas (Wollaston) J. Holub et Pouzar, Folia geobot. et phytotax. (Praha), 2: 232 (1967).

À ma connaissance, cette espèce n'a pas encore été signalée dans le val de Bagnes. Monsieur FRASER-JENKINS la subdivise en plusieurs sous-espèces; il n'a vu et déterminé que le premier échantillon cité. J'ai observé l'espèce s. 1. aux endroits suivants:

— km² 580-581/99-100, quart nord-est, Montagne du Six Blanc, petit pierrier près de l'étable à 2032 m (herb. 21691, déterminé par C. R. FRASER-JENKINS comme subsp. *stülupense* (Sabr.) Fraser-Jenkins);

- km² 581-582/105-106, Verbier, chemin du château, pessière subalpine, 1650 m (herb. 20689) ;
- km² 584-585/104-105, quart sud-ouest, pessière Le Darbey entre Clambin et Verbier (Les Avouetzons), vers 1600 m (herb. 17432);
- km² 585-586/99-100, quart sud-est, Forêt du Tailon, vers 1375 m;
- km² 585-586/100-101, quart sud-ouest, entre Champsec et Plan-Rosay, Le Tsenet, bas de la forêt de pente regardant le Nord, 950 m (herb. 19597 et 19599);
- km² 586-587/99-100, quart sud-est, Forêt du Tailon, entre 1180 et 1240 m; id., Forêt du Vert, commun entre le grand torrent (1180 m) et le «rocher branlant» (1160 m) (herb. 20127);
- km² 587-588/99-100, quart sud-ouest, Forêt du Vert, entre 1280 et 1320 m;
- km² 589-590/98-99, quart sud-ouest, sentier entre Le Plamproz et Fionnay, 1400 m.

Dryopteris X ambroseae Fraser-Jenkins et Jermy, Fern Gaz., **11**: 338 (1977).

D. dilatata (Hoffm.) A. Gray X *expansa* (C. Presi) Fraser-Jenkins et Jermy

Ce hybride est connu des îles Britanniques, de Norvège, de Suède, de Finlande, d'Allemagne (Bavière), de Suisse, d'Autriche, de Pologne, de Tchécoslovaquie, d'Espagne, du nord de la Turquie ainsi que de l'ouest et du centre du Caucase. Voici deux données pour le Val de Bagnes, où cette plante n'avait pas encore été signalée:

- km² 587-588/99-100, quart sud-ouest, Forêt du Vert, 1160 m (herb. 21803, déterminé par C. R. FRASER-JENKINS) ;
- km² 589-590/97-98, quart nord-ouest, Fionnay, sentier de Panossière, 1570 m, *Alnetum, viridis* (herb. 21727, déterminé par C. R. FRASER-JENKINS, avec un certain doute dû à l'état immature du spécimen).

Dryopteris expansa (C. Presi) Fraser-Jenkins et Jermy, Fern Gaz., 11: 338 (1977).

D. assimilis S. Walker, Amer. Journ. Bot., 48: 607 adnot. (1961).

Cette fougère, non encore signalée de Bagnes à ma connaissance, y est probablement assez répandue. Les déterminations suivantes ont été faites ou vérifiées par C. R. FRASER-JENKINS :

- km² 581-582/102-103, quart sud-ouest, Bruson, Mont-Brun, 1600 m, endroit humide dans une pessière (herb, août 1967, *M. Onraedt*) ;
- km² 582-583/100-101, quart nord-est, Bruson, Forêt du Ma, 1200 m, forêt sur flanc exposé au Nord (herb. 21501);
- km² 583-584/103-104, quart nord-est, Verbier-Station, sentier de La Dent, 1350 m, éboulis dans une pessière de pente (herb. 21513);
- km² 586-587/96-97, quart nord-est, entre la Cabane Brunet et Séry, 2250 m, sur sol humide au pied d'un rocher (herb. 20049);
- km² 589-590/97-98, quart nord-ouest, Fionnay, sentier de Panossière, 1570 et 1650 m, *Alnetum viridis* (herb. 21730, 21739 et 21749).

Dryopteris villarii (Bellardi) Woyнар ex Schinz et Thell., Viert. Naturi. Ges. Zürich, 60: 339 (1915) subsp. *villarii*

En juillet 1979, j'ai trouvé cette fougère, non signalée de Bagnes, dans le quart sud-est du km² 581-582/106-107, presque à la limite du km² 582-583/106-107, vers 1970 m, au-dessus de l'étable de La Marlenaz et du Vieux Bisse, un peu au nord-est du coude du sentier qui se dirige vers La Tournelle. Il y avait là une vingtaine de touffes de *D. villarii* (herb. 21490) dans un pierrier calcaire où vivaient aussi: *Asplenium ruta-muraria* L., *A. trichomanes* L., *A. viride*

Huds., *Currantia robertiana* (Hoffm.) Wherry, *Daphne mezereum* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (un individu), *Globularia cordifolia* L., *Juniperus nana* Willd., *Picea aines* (L.) Karst, (un individu) et *Polystichum lonchitis* (L.) Roth ainsi que la mousse *Bryum caespiticium* Hedw. (det. F. DEMARET). Dans sa partie périphérique, le pierrier hébergeait en outre *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Rubus idaeus* L. et *Urtica dioica* L.

Oreopteris limbosperma (AU.) J. Holub, Folia geobot. phytotax. (Praha), 4: 48 (1960).

Aspidium montanum (Vogler) Aschers.

Ni JACCARD, ni BECHEKER, ni la Cartographie Floristique Suisse ne signalent à Bagnes cette fougère, connue de Chemin et de Sembrancher.

Je l'ai observée aux endroits suivants:

- km² 584-585/104-105, quart sud-ouest, Le Darbey, entre Verbier (Les Avouetzons) et Clambin, pessière de pente, vers 1600 m;
- km² 586-587/99-100, quart sud-est, Forêt du Tailon, entre 1180 et 1240 m;
- km² 587-588/98-99, quart nord-est, entre la nouvelle route Fionnay-Lourtier (versant gauche de la vallée) et Barmasse-du-Milieu, vers 1400 m.

Polystichum X illyricum (Borbás) Hayek, Fl. Steierm., 1: 41 (1908).

Polystichum aculeatum (L.) Roth X *lonchitis* (L.) Roth.

BECHERER (p. 35) cite cet hybride de Fionnay, d'après CHRIST. Je l'ai observé en deux endroits:

- km² 589-590/98-99, quart sud-ouest, entre Le Plamproz et Fionnay, vers 1400 m (herb. 20313, plante sporangifère) et vers 1375 m (herb. 20314, plante stérile);

— km² 591-592/97-98, au sud-est de Bonatchesse, sous Les Forgnons, dans une colonie de *P. lonchitis*, vers 1600 m (herb. 18114).

* * *

Plusieurs auteurs ont écrit que la flore du Val de Bagnes était bien connue. Je crois qu'il reste encore des découvertes à faire, des choses à préciser. Cinq des fougères énumérées: *Dryopteris affinis*, *D. X ambroseae*, *D. expansa*, *D. vfflarii* et *Oreopteris limbosperma*, sont, je pense, nouvelles pour la dition.

Je n'ai pas encore vu le Val de Bagnes dans tous ses recoins mais je compte continuer son exploration. Toute communication à ce sujet serait bienvenue (adresse: 3 avenue Van Elderen, B-1160 Auderghem, Belgique). Merci.



Dryopteris villani (Bellardi) Woynar ex Schinz et Thell.
subsp. **villarii** — Suisse, Valais, Bagnes : au-dessus de l'étable
de La Marlénaz (Verbier), 1970 m. — Photo A. LAWALRÉE,
juillet 1979.

**MORETTIA DC.
(CRUCIFERAE): A MORPHOLOGICAL
AND TAXONOMICAL STUDY**

by

ADÉLAÏDE L STORK AND JEAN WUEST
Conservatoire et Jardin botaniques, Case postale 60
CH-1292 Chambésy-Genève, Switzerland

ABSTRACT

The following species of *Morettia* are recognized: *M. philaeana*, *M. parviflora*, *M. canescens*, *M. revoilii*, the three former constituting a variable aggregate of closely related taxa of mainly Saharo-Sindian distribution. The variation of leaf size and form and that of the reproductive organs has been investigated. The width of the fruit valves at their base and the size of the seeds and the flowers have been found to be of diagnostic value. In *M. philaeana* and *M. canescens* a slight geographical variation in flower size was found. Special attention has been paid to the seed-coat morphology, particularly the epidermal slime structures. A key, distribution map and descriptions of the species are given.

I. INTRODUCTION

THE genus *Morettia* was described by A. P. DE CANDOLLE in 1821 (*Syst. Nat.*, 2) on the basis of *M. philaeana* (basonym: *Sinapis philaeana* Delile). He placed it, together with the genus *Anastatica*, in the tribe Anastaticeae (seu Pleurorrhizeae septulatae) between the Euclidiaceae and the Cakilinae. Among the ten species epithets mentioned in *Index Kewensis*, four can be considered as comprising a definite taxonomic unit, viz. *M. philaeana* (Del.) DC. (1813, 1821), *M. parviflora* Boiss. (1842), *M. canescens* Boiss. (1849), and *M. revoilii* Franch. (1882). The three former taxa constitute a variable species complex the distribution

area of which forms a belt (Fig. 2) extending from Morocco and Mauritania in the west to the Middle East and the Arabian Peninsula in the east. On the other hand, *M. revoilii* is quite distinct from the others, and is only known from Somalia.

M. philaeana and the closely related taxa have been much confused (cf. PEYRE DE FÀBREGUES & LEBRUN 1976, JAFRI 1977, LEBRUN 1977, MONOD 1977). Thus the principal aim of the present study was to analyse the morphological variation within this species group.

A. The *Moretia philaeana* complex in some floristic works

In a number of floristic studies, *M. philaeana*, *M. parviflora* and *M. canescens* are considered as three distinct species (e. g. BOISSIER 1867, POST 1932, CHEVALIER 1938, ZOHARY 1966, MiGAHID & HAMMOUDA 1974). Other authors (e. g. TÄCKHOLM 1974, MAIRE 1977) only accept two species, reducing Jf. *parviflora* to a variety of *M. canescens*. Furthermore JAFRI (1977), in the Flora of Libya, considers the genus as «probably monotypic».

B. Material and methods

The present study is based on herbarium material from the following institutions (abbreviations according to STAFLEU 1974): ALF, BM, E, G (including G-DC and G-BOIS), HUI, K, LAU, P. The collections studied are listed in Appendix I.

Different morphological characters were examined; special attention was paid to the seeds and the indumentum. The results are discussed in Chapters II and III. The diagrams showing flower and fruit characters are based on (rarely) one or two (when sufficient material was at hand) or three to five (rarely more) measurements from each collection or specimen. As to the seeds the figures shown are generally mean values of ten (in a few cases less seeds available). The pollen grains (mean values of ten) were studied with LM in cotton blue (lactic blue). Acetolysed

material (method according to ERDTMAN 1960) has also been observed and measured.

The seed-coat was studied with LM and SEM («CamScan III», Cambridge GB, Conservatoire botanique, Geneva). For the LM observations, seeds were sectioned by hand with a razor blade and examined in a water solution of lactic blue; two to four seeds of every collection were used. Classical microtome sections were also prepared. Dry seeds were embedded directly in paraffin, sectioned by microtome at 14 μ , and stained in safranin-light green.

For SEM observations seeds were glued to SEM supports by means of nail-polish and coated with gold by diode sputtering. For the swelling studies (epidermal slime bodies) seeds were kept in tap water (the effects of tap water and distilled water on the slime production has been thoroughly studied by GRUBERT & HAMBACH 1972 and GRUBERT & SCHKIEWER 1972) for a few minutes up to several days (cf. legends of Plate *TV*). Then they were transferred to and kept in a water solution (1:1 or 1:2) of commercial eau de Javel (sodium hypochloride aqueous solution) for a period of a few minutes up to several days. The best results seem to be obtained after an ultrasonic treatment (1 to 30 seconds in water or in eau de Javel). In some cases the sonication was repeated once or twice. The seeds were then rinsed in tap water, dehydrated in ethanol, transferred to graded amyl acetate and dried in CO₂ in a critical point dryer.

II. CHROMOSOME NUMBER, MORPHOLOGICAL CHARACTERS, DISTRIBUTION AND ECOLOGY

A. Chromosome number

Reports on chromosome numbers for *Morettia* are rare. As far as we know, only two counts have been published, both for *M. canescens* ($n = 11$; REESE 1957, HUMPHRIES & al. 1978). The present authors have tried to germinate seeds (old and fresh) of all taxa but without success.

B. Some morphological characters and their variation

a) *Vegetative organs*

The *Morettia* species are annual or shortlived perennials, much branched, the lower parts lignified with age. *M. philaeana* and Jlf. *revoilii* and often *M. parviflora* have thick, ascending stems whereas those of *M. canescens* are slender, long and trailing.

In all the taxa stems, leaves, sepals and fruits are covered with a more or less thick indumentum, made up of stellate hairs of two sizes: low and small ones with short arms appressed to the surface; big and tall ones, fewer in number, fixed on short «papillae» (Plate I); in *M. philaeana* the latter, with spreading arms, are scabrous and brittle and break if touched (they stick to the fingers). The character of the indumentum is reflected in the general colour of the whole plant: very dense and whitish in *M. revoilii*; dense, white to yellowish tomentose in *M. philaeana*; appressed and canescent in *M. canescens* and *M. parviflora*.

Generally the surface of the hairs from fruits is rough (densely covered with small warts), whereas those from the other organs are smooth or only sparsely granulate (Plate I).

The leaves (Fig. 1) are lanceolate to oval or oboval, their margin entire (*M. revoilii*, often *M. parviflora*) or dentate. Size and form vary considerably in *M. philaeana*. A petiole is only present in *M. parviflora* and *M. revoilii*; in the others the leaves are sessile to subsessile (the blade tapering into a narrow base towards the insertion point).

b) *Reproductive organs*

The inflorescences are more or less elongated, many-flowered racemes. Bracts are present in all the taxa; the lower ones are leaflike (Fig. 1), but diminish in size towards the top.

The sepals are erect, not saccate at the base. In *M. philaeana* they are persistent in fruit. The petals have a narrow claw, broadening into an oval or spatulate, normally entire

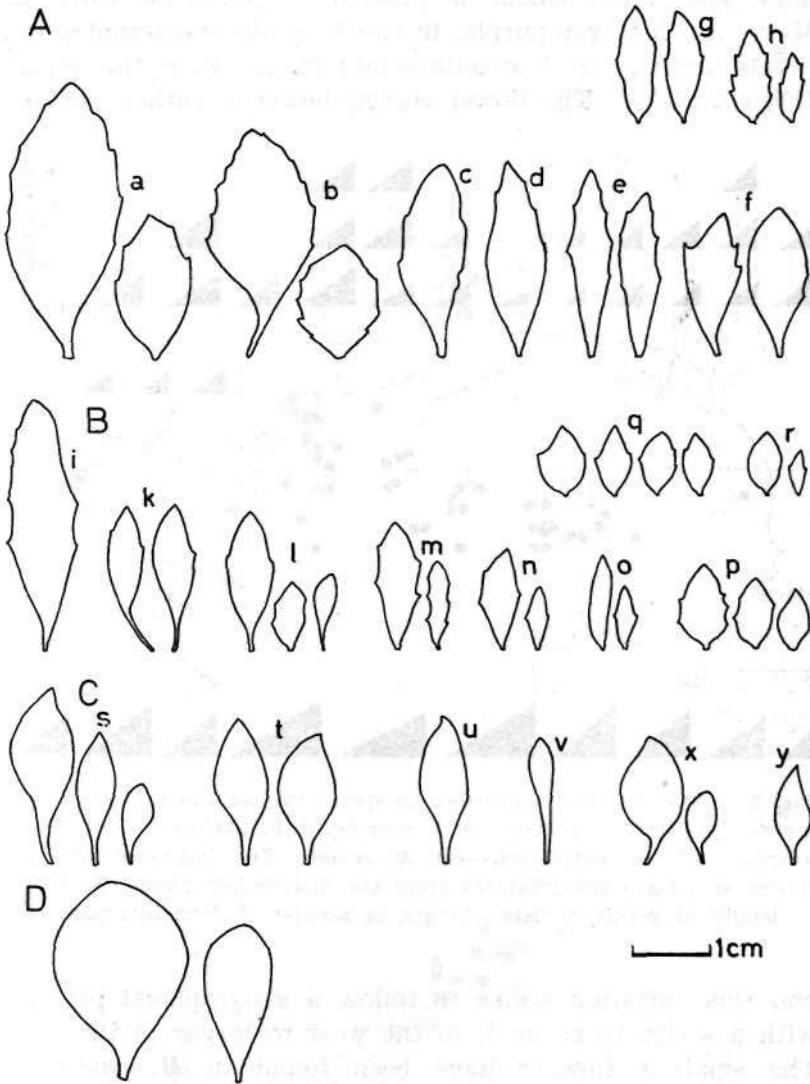


Fig. 1.—*Morettia*. Leaves (the only leaf or the leaf to the left in each series) and bracts (leaf or leaves to the right).—A: *M. philaeana* (a, d, e, f = Egypt; b, g = Sudan; c = Arabia; h = Mali).—B: *M. canescens* (l = Morocco; k-n, r = Algeria, r = form described as var. *microphylla*; p = Arabia; o, q = Israel).—C: *M. parviflora* (s-u = Jordan, v-y = Arabia).—D: *M. revoilii* (Somalia).

limb. The flower colour is pinkish or yellowish white, in *M. revoilii* however purple. In the *M. philaeana* complex the petals are only a few millimeters longer than the sepals (Figs. 2 and 3). The flower size is, however, rather variable

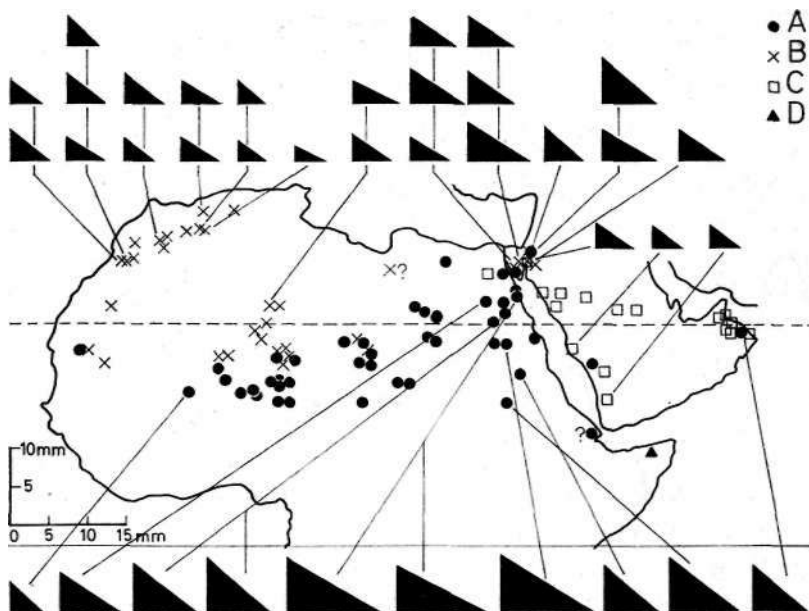


Fig. 2. — *Morettia*. Dot map based on specimens examined. — A: *M. philaeana* (partly from LEBRUN 1977, courtesy J.-P. LEBRUN). — B: *M. canescens*. — C: *M. parviflora*. — D: *M. revoilii*. The diagrams show the flower size for some localities from the distribution range (x axis = length of petals, y axis = length of sepals; cf. text this page).

and this variation seems to follow a geographical pattern, with a series from small in the west to larger in the east. The smallest flowers have been found in *M. canescens* coming from Morocco and western Algeria, and in a collection of *M. philaeana* from Mali (Figs. 3 and 4A). *M. revoilii* has the biggest flowers, with a calyx length of about 10 mm and a long and broad petal limb.

The pollen grains (Plate II) are elliptic, tricolpate, variable in size even within the same specimen. In the *M. philaeana* complex (measured in lactic blue) the polar

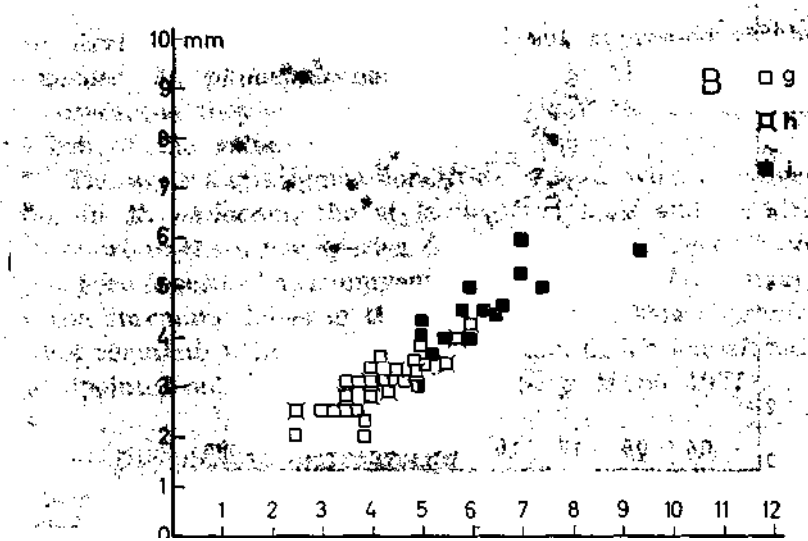
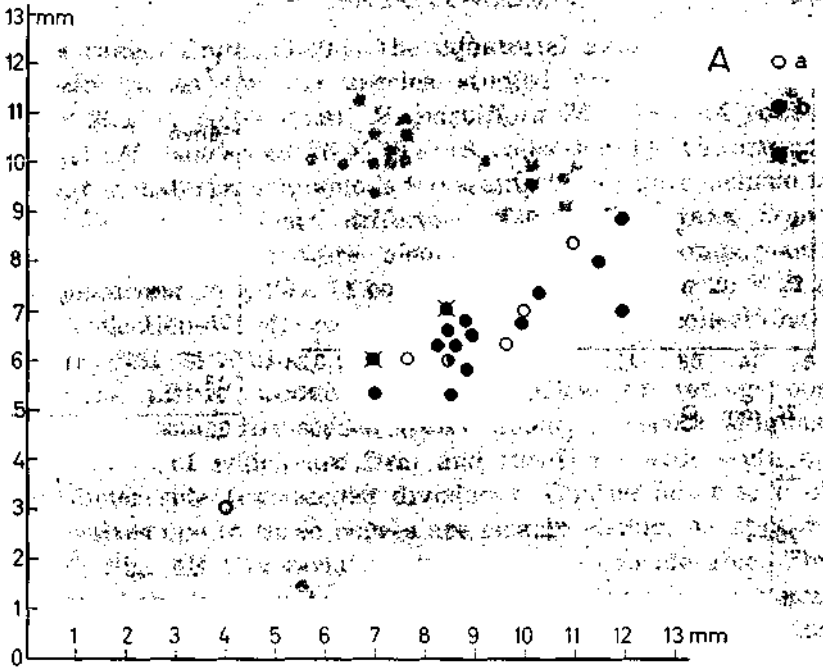


Fig. 3. — *Morettia*. Flower size: length of petals (x axis) and sepals (y axis). — A: *M. phillaeana*. a = W Africa, b = Libya-Egypt-Sudan, c = SE Arabia. — B: *M. canescens*. g = Mauritania-Morocco as between Libya and Egypt. W Algeria, h = SE Algeria-Libya, i = Sinai-Palestine.

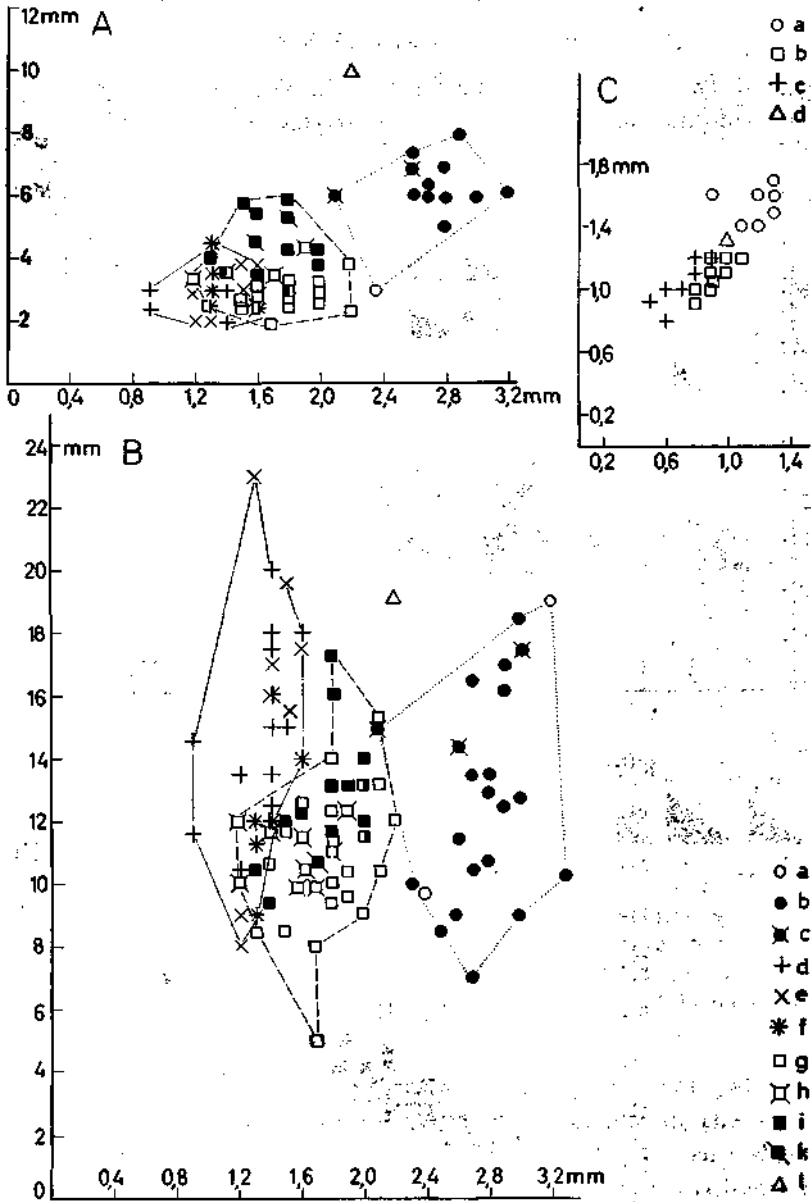


Fig. 4.—*Morettia*. Some morphological characters.—A: width of the fruit at the base of the valves (x axis) in relation to the length of the sepals (y axis).—B: Width of the fruit valves at the base (x axis) in relation to the length of the fruit (y axis). In A and B: a-c *M. philaeana* (a = W Africa, b = Libya-Egypt-Sudan, c = Mascate, E Arabia); d-f *M. parviflora* (d = SW Arabia, e = Sinai-Palestine, f = SE Arabia); g-k *M. canescens* (g = Mauritania-Morocco-W Algeria, h = SE Algeria-Niger-Libya, i = Sinai-Palestine, k = SE Arabia); l *M. revoilii*.—C: Width (x axis) and length (y axis) of seeds, a = *M. philaeana*, b = *M. canescens*, c = *M. parviflora*, d = *M. revoilii*.

axis ranges from 20-30 μ , the equatorial axis from 16-22 μ [mean values for the species studied are: *M. philaeana* 23 X 20 u. (7 collections), *M. parviflora* 26 X 19 u (4 collections), *M. canescens* 26X18 u. (8 collections)]. Unfortunately, the material available is too scanty to permit conclusions about the eventual size differences between the taxa. Some acetolysed samples were also measured for comparison: *M. philaeana* 24 X 20 μ (1 collection), *M. parviflora* 25 X 21 μ (2 collections), *M. canescens* 24 X 20 μ (4 collections), *M. revoilii* 24 X 21 μ (1 collection).

The pistils produce short cylindrical or tetragonous (*M. philaeana*), few-seeded (often about 10 seeds) siliquas, the valves of which are firm and furnished with septa on the inner side (one-seeded divisions). On the outer side of the valves one to three nerves are clearly visible. As appears from Fig. 4B the variation in length is considerable. The width of the fruit at the base is a useful diagnostic character. On average *M. parviflora* has more slender fruits than the others; they are often strongly curved outwards. *M. canescens* has broader fruits (often with three nerves visible) which are straight or only slightly curved but appressed to the branches. *M. philaeana* has the broadest siliquas; as in *M. canescens* they are straight or slightly curved, but the midrib of the valves is protruding.

The style and stigmas constitute a beak with a bilobed top. In *M. philaeana* the style is often long and slender, but short in the other species. The stigmas of *M. parviflora* have been described as connivent (cf. BOISSIER 1867), contrary to the spreading lobes in the other taxa. As this character is not constant, it has no diagnostic value, which has already been pointed out by previous authors (e. g. MAIRE 1977).

c) *Distribution and Ecology*

The genus of *Morettia* is mainly Saharo-Sindian in distribution (Fig. 2). *M. philaeana* and *M. parviflora* occur in the middle part of this vegetation region and in the South Arabian province of the Sudano-Zambezi region. *M. revoilii* seems to belong to the regional endemics of Somalia-Masai.

M. canescens is a west Saharo-Sindian species but has a slight extension into the Mediterranean belt.

Some interpretation of the ecology of the species can be drawn from the scanty notes found on herbarium labels. *M. philaeana* is reported from sandy banks of ephemeral streams (wadis) and from sandy soils and rocks (calcareous and granitic) in the desert, up to about 1000 m (*Acacia-Panicum* vegetation). The species has been noted as a recolonizer of levelled plains after wind erosion in Mali. *M. canescens* has been collected in wadi beds (*Tamarix* association, *Acacia-Panicum* wadis with *Schouwia purpurea* in Niger, *Haloxylon schweinfurthii* association in Jordan), in sand or on rock, often at rather high altitudes (from Morocco in stone desert at about 1300 m, from the province of Oran in Algeria in steppe at 1000 m, from south-eastern Algeria in granitic sands at 1200 m, from Tibesti at 2000 m in wadi courses, at 2700 m in the Ahaggar). *M. parviflora* is reported from open ground, road-sides, wadi beds or sandy soil, rocky ground or scree, from Egypt, Arabia and Jordan; *M. revoulii* from sandy places.

III. SEEDMORPHOLOGY

The present authors, continuing their studies on the seed-coat morphology of Cruciferae, have paid special attention to this character. The seeds of all the *Morettia* species have the same aspect: flat (embryo position «pleurorhize»), oval in outline, golden to dark brown. With LM one can distinguish an irregular network of darker lines on a yellowish brown background, due to the shining through of underlying pigment cells; the surface itself is reticulate (Plate III).

Fig. 4C shows the size of the seeds in the different taxa. There is a gap between *M. philaeana* having rather big seeds and *M. canescens*-*M. parviflora* which have similar smaller seeds. *M. revoulii* is intermediate.

The seed-coat is very simple (Plate II): a thin epidermis layer, the cells of which contain a central mucilaginous structure; a thin layer of much smaller quadrangular cells;

a pigment layer of big cells containing a brown substance (probably representing the inner integument); the innermost cell layer is derived from the endosperm («aleurone» cells).

The dry seed surface (Plate III) is reticulate: the radial walls of each epidermis cell are protruding and form a regular network. In the middle of each cell there is a boss made up of the upper disc of the central mucilage column. In a few seeds (from all the taxa) parts of the flat surface are made up of long rectangular cells which do not show the normal aspect of a dry reticulum.

If water is added to the seed surface the slime cones swell (quickly in fresh seeds, slowly in old seeds; cf. below) and grow out radially into long piles of «discs» held together by a central «string» (Plates II and IV). In all the taxa the basic form of the columns seems to be the same. Thus we have found no possibility to distinguish them from each other by means of the epidermal slime concretions (cf. previous studies by STORK 1971 and 1972, and by STORK & WÜEST 1978 on *Malcolmia* in which certain species are characterized by their slime forms; on the other hand in a still unpublished study on the *Brassica oleracea* complex, no specific slime characters have been found).

As already observed in seeds of *Malcolmia* species from sandy shores (*Malcolmia littorea* and *ramosissima*; the ecology probably plays a role), the exterior periclinal wall of the outer testa epidermis cells (if intact) does not burst when immersed in water. In *Morettia* we have found that in fresh seeds (up to one or a few years old) the outer wall bursts and the slime columns grow out to form a thick coat (approximately half of the dry seed diameter is added all about). If the seeds are older, the epidermal cells elongate but do not break up; only the cuticle gets slimy. The slime (in both cases) adheres tightly to the glass. The hilum region swells more (and more quickly) than the other parts (cf. BERGGREN 1963 on the importance of ovule type for the water absorption).

To study the relation swelling/age some experiments were carried out. The following results were obtained. For *M. philaeana* (3 collections): epidermis of seeds from

a collection from 1945 (ROBERTY 5270) did not burst; in a collection from 1977 (BOUDET 8516) they broke up after 35 minutes in distilled water; in seeds from 1979 (Dulieu 1423) they burst already after 7 minutes immersion. 8 seed collections of *M. canescens* were observed: in seeds from 1839 (BOVÉ S. η.), 1846 (BOISSIER S. n.), 1928 (MAIRE 72), 1935 (MAIRE & WILCZEK 534) the walls did not burst; in a collection from 1936 (BALLS 2642) opened cells were found after 4 days in distilled water; in seeds from 1946 (TADMOR s. n.) a few cells broke up immediately when put into water, but no more afterwards; in a sample from 1960 (ZOHARY s. n.) the epidermis cells were open after one night; in another one from 1979 (DULIEU 1410) they burst after 35 minutes. Only two seed collections have been available for *M. parvißora* (AUCHER-ELOY 4076 from the middle part of the 19th century, and MOSNIER 3315 from 1967) and only one for *M. revoilii* (RÉVOIL s. n., 1881): in none of these did the epidermis cells break up.

The seeds were kept wet for 2 to 3 weeks. No germination took place.

IV. DISCUSSION

From a morphological point of view two taxonomic groups can be distinguished:

- *M. philaeana* agg.
- *M. revoilii*.

The *M. philaeana* aggregate contains three morphological series, each one with its typical geographical distribution. The following characters, all quantitative however, have been found to be of diagnostic value: width of the fruit at the base of the valves (Fig. 4A-B), size of the seeds (Fig. 4C), size of the flowers (Figs. 2, 3 and 4A), size of the leaves (Fig. 1). In all these characters *M. philaeana* sensu stricto is bigger than the others. In addition to this, its brittle hairs with spreading arms and its upright growth habit (and thick stems) can be mentioned. All three occur in the Middle East (Fig. 2). In this area the differences

in flower size (small flowers in *M. parviflora*) and in fruit form (narrow, curved fruits in *M. parviflora*) are evident. To this the petiolate, mostly entire leaves of *M. parviflora* can be added (Fig. 1).

Although the morphological characters are mainly quantitative (as often happens in Cruciferae), we have found sufficient support in the differences mentioned to treat the *M. philaeana* group as a complex of three distinct species.

V. SYSTEMATIC PART

A. Key to the species of Morettia

- 1A. Whole plant whitish woolly, robust with thick ascending stems; leaves obovate with entire margin; sepals about 10 mm long; *M. revoilii*
- 1B. Plants not uniting these characters. 2
- 2A. Leaves with distinct petiole; leaf margin entire (or with 1 or 2 small teeth); flowers small (sepals < 4 mm); fruit strongly curved. *M. parviflora*
- 2B. Leaves sessile or subsessile; leaf margin with 1-4 pairs of small teeth; flowers small to rather big (sepals 2-6 mm); straight or slightly curved, appressed to stems 3
- 3A. Plants with long, thick ascending stems; leaves 15-30 mm long, 5-15 mm broad; sepals about 6 mm long, persistent in fruit; fruit tetragonous, > 2 mm broad at base; whole plant white-yellowish tomentose, with scabrous, brittle hairs adhering to fingers. *M. philaeana*
- 3B. Plants much branching at base, with long, slender, trailing stems; leaves 10-15(-20) mm long, about 5 mm broad; sepals < 6 mm long, not persistent; fruit cylindrical, 1-2 mm broad at base; whole plant canescent, with appressed hairs. *M. canescens*

B. Enumeration of the species

1. *Morettia philaeana* (Del.) DC. *Syst. Nat.*, 2 p. 427, 1821; *Prodr.* 1 p. 185, 1824.

Basionym: *Sinapis philaeana* Del. *Fl. Aeg.* pp. 99 f. and Pl. 33 Fig. 3, 1813.

Typus speciei: DELILE, «Ile de Philae, Nubie». According to MONOD (1977) not in Montpellier. In Geneva (G-DC) there is a small branch labelled DELILE.

Synonyms: — *Morettia philaea* Spreng. *Syst.* 2 p. 883, 1825.

— *Morettia asperrima* Boiss. in *Ann. Sci. Nat.* 1842 p. 60 (typus G-BOIS, Mascate, AuCHER-Eloy 4102).

— *Morettia canescens* auct.: CHEVALIER *Fl. Viv.* 1 pp. 219 f., 1938, pro parte; LEBRUN & PEYRE DE FÀBREGUES in *Adansonia, Sér.* 2 7 p. 395, 1967.

— Non *Morettia philaeana* Boiss. in *Ann. sci. Nat.* 1842 p. 60, no 179 (— *M. canescens* Boiss.).

Probable synonym: — *Morettia canescens* Boiss. var. *erecta* Maire in *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord* 32 p. 203, 1941; later as *M. canescens* var. *eu-canescens* Maire f. *erecta* (Maire) Maire in MAIRE *Fl. Afr. N.* 14 p. 43, 1977.

Some references: *Morettia philaeana* (Del.) DC. in BOISSIER *Diagn. Pl. Orient.* 1/2, 8 p. 17, 1849; BOISSIER *Fl. Orient.* 1 p. 145, 1867; Post *Fl. Syr. Palest.* 1 p. 54, 1932; ZOHARY *Fl. Palaest.* 1 p. 274 + Fig. 401, 1966; MIGAHID & HAMMOUDA *Fl. S. Arab.* p. 66, 1974; Jafri *Fl. Lib.* 23 pp. 122 f., 1977 pro parte (in Fig. 38 E-1 and E-2 probably show fruits of *M. philaeana*); LEBRUN *Atl. Pl. Vasc.* 1 p. 37, 1977; MONOD in *Bull. Mus. Hist. Nat., Bot.* 32 pp. 76 f., 1977.

Description: Ascending, much branched annual to perennial herb with long, thick stems; leaves sessile or subsessile, lanceolate to oval (10-)15-30 mm long, 5-15 mm broad; leaf margins with (1-)2-5 pairs of small teeth; flowers white (strongly scented according to WHITCOMBE, Herb. E), rather small (sepals 3 mm long) in the west, bigger (about 7 mm) in the east, calyx persistent in fruit; petals 4-12 mm long; fruit tetragonous, 2-3 mm broad at the base, 7-20 mm long, straight or slightly curved, appressed to the stems; style often long and slender; seeds brown, flat, 1,5-1,7 mm long, 0,9-1,3 mm broad,

epidermis reticulate, myxospermous ; indumentum tomentose, of white to yellowish stellate hairs with spreading brittle arms.

Distribution: North Africa to Arabia (Saharo-Sindian — Sudanian). Records up to about 1000 m in the Libyan desert. Ecology, see above *Distribution and Ecology*.

Remark: According to BROUN & MASSEY (1929) the species is good camel fodder in the Sudan. In the Sahara it should be appreciated by all sorts of animals and especially by the camels ; in the Sahelian zone it is reported not to be eaten when other fodder is available (CHEVALIER 1938). LEBRUN (1977) says that it is little eaten in general with exception for in the beginning of the dry season when the plant is still green in a dry grass cover.

2. *Morettia canescens* Boiss. *Diagn. Pl. Orient.* 1/2, 8 p. 17, 1849.

Typus speciei: SCHIMPER 341, Nakkeb, Arabia petraea (G-BOIS).

Synonyms : — *Morettia philaeana* Boiss. in *Ann. Sci. Nat.* 1842 p. 60 (no 179).

— *Morettia philaeana* auct.: JAFRI *Fl. Lib.* 23 pp. 122 f., 1977 pro parte (Fig. 38A, B, E-3 and E-4 seem to represent *M. canescens*).

— *Morettia canescens* auct.: COSSON *III. Fl. Atlant.* Pl. 14 + pp. 21 f., 1882 pro parte; CHEVALIER *Fl. Viv.* 1 pp. 219 f., 1938 pro parte.

Nomen nudum: *Morettia nakkebiana* Höchst, in sched. Pl. Arab. Petr. SCHIMPER, ed. 2, 1843.

Some references: *Morettia canescens* Boiss. in BoissIER *Fl. Orient.* 1 pp. 145 f., 1867; Post *Fl. Syr. Palest.* 1 p. 54, 1932; ZOHARY *Fl. Palaest.* 1 p. 274 + Fig. 402, 1966; MIGAHID & HAMMOUDA *Fl. S. Arab.* p. 65, 1974; TÄCKHOLM *Fl. Eg.* p. 180, 1974; MAIRE *Fl. Afr. N.*

14 pp. 41 f., 1977; MONOD in *Bull. Mus. Hist. Nat., Bot.* 32 pp. 76 f., 1977.

Description: Much branched annual to perennial herb with long, slender trailing stems ascending at the tops; leaves sessile or subsessile, lanceolate to oval, 10-15(-20) mm long, about 5 mm broad; leaf margins with 1-2(-3) pairs of small teeth; flowers small, white to pale pink or yellowish; sepals 2 mm (Morocco) to 6 mm (Sinai-Palestine) long, deciduous; petals 2,5-8 mm long; fruit flat to cylindrical, often with 3 visible nerves, 1-2(-2,2) mm broad at the base, 5-20 mm long, straight or slightly curved, appressed to the stems; seeds brown, flat, 0,9-1,2 mm long, 0,8-1,1 mm broad, epidermis reticulate, myxospermous; indumentum canescent, of stellate appressed hairs. However in the central part of the distribution range (Mali-Chad) scabrous forms are common (hairs spreading).

Distribution: North Africa and the Middle East (west Saharo-Sindian — Mediterranean). Records up to 2700 m from the Ahaggar. Ecology, see above *Distribution and Ecology*.

Remark: *M. canescens* has been much confused and much discussed. In his «Flore de l'Afrique du Nord», Volume 14, MAIRE (1977) gave a thorough description and also a subdivision of the taxon. He distinguished two varieties and two forms, viz. var. *eu-canescens* Maire with f. *prostrata* Maire with decumbent stems and f. *erecta* (Maire) Maire with ascending stems (this form probably corresponds to *M. philaeana* (cf. above), which has already been pointed out by LEBRUN 1977), and var. *microphylla* Batt. (in *BuU. Soc. Bot. France* 47 p. 241, 1900), a much branching form with long, trailing stems, which is described to have glandular hairs on the fruits and winged seeds; endemic of the central Sahara. According to MAIRE this variety might be close to *M. parviflora* from Arabia which he also considers as a probable variety of *M. canes-*

cens. In the material examined by the present authors, neither glands nor seed wings have been seen and we consider var. *microphylla* as well as the other variety and forms described as local forms (in Cruciferae glands are rarely found and are restricted to certain genera which has been pointed out by DVORÁK 1973).

MIGAHID & HAMMOUDA (1974) mention a variety *parviflora* from Saudi Arabia of this species, but they do not indicate any author nor give any description.

M. canescens is reported as the main fodder of goat in the Central Sahara.

3. *Morettia parviflora* Boiss. in *Ann. Sci. Nat.* 1942 pp. 60 f.

Typus speciei: AUCHER-ELOY 4076, Mascate (G-BOIS).

Synonyms: — *Morettia canescens* auct.: COSSON *ILL. Fl. Atl.* pp. 21 f., 1882 pro parte; JAFRI *Fl. Lib.* 23 pp. 122 f., 1977 pro parte.

— *Morettia canescens* Boiss. var. *parviflora* Boiss.: TÄCKHOLM *Fl. Eg.* p. 180, 1974; MAIRE *Fl. Afr. N.* 14 p. 44, 1977.

Possible synonym: *Morettia ubachi* Pau in *bol. Soc. Arag. Cienc. Nat.* 12 p. 108, 1913 (cf. below).

Nomen nudum: *Morettia minor* Höchst, in sched. *Pl. Arab. Petr.* SCHIMPEK, ed. 2, 1843.

Some references: *Morettia parviflora* Boiss. in BOISSIER *Fh Orient.* 1 p. 146, 1867; POST *Fl. Syr. Palest.* 1 p. 54, 1932; ZOHARY *Fl. Palaest.* 1 p. 275 + Fig. 403, 1966; MIGAHID & HAMMOUDA *Fl. S. Arab.* p. 66, 1974.

Description: Low, compact annual or perennial herb or bigger plant with slender, ascending stems; leaves petiolate, lanceolate to oval, 10-20 mm long, about 5 mm broad; leaf margins entire or with 1-2 small teeth; flowers very small, pale green to white or yellowish; sepals 2,5-3mm long, deciduous; petals 4-5 mm long; fruit cylindrical, slender, mostly curved outwards, not appressed to the stems, about 1 mm

broad at the base, 10-20 mm long; seeds brown, flat, 0,8-1,2 mm long, 0,6-0,9 mm broad, epidermis reticulate, myxospermous; indumentum greyish to whitish, of stellate appressed hairs.

Distribution: Egypt, Arabian Peninsula and Middle East (Saharo-Sindian—Sudanian). Records from near 700 m in Jordan, 1800-2700m in Saudi Arabia and Yemen. Ecology, see above *Distribution and Ecology*.

Remark: In the literature *M. parviflora* is perhaps the most controversial species of the group. Its geographical range is limited to the eastern part of the Whole species aggregate. It can be noted that floras concerning this region treat it as a distinct species (e. g. ZOHAËY 1966 who gave very good line drawings) whereas authors studying mainly African *Morettia* populations (e. g. TÄCKHOLM 1974, MAIRE 1977) discuss it as a probable variety of *M. canescens* (a name which does not have the priority).

4. *Morettia revoilii* Franch. *Mis. Révoil Çomalis* p. 10 + Pl. I, 1882.

Typus speciei: Dagadaouro et Barkeia Kogné (Mts Ouar-sanguelis), Route de Dagadaouro à Yaffar. Révoil s. n., reçu 22-VII-1881 (P).

Reference: CUFODONTIS *Enum. Pl. Aeth.*, 1 p. 156, 1954.

Description: Low ascending herb with thick stems; leaves petiolate, oboval, about 25 mm long, 8-20 mm broad; leaf margin entire; flowers big, purple, sepals about 10 mm long, petals at least $1^{1/2}$ times longer; fruit \pm flat, straight, > 2 mm broad (of equal width), about 20 mm long; seeds brown, flat, about 1,3 mm long, 1 mm broad, epidermis reticulate, myxospermous; indumentum whitish woolly, of stellate hairs.

Distribution: Regional endemic of Somalia-Masai.

Remark: In his description, FRANCHET cited this species alternatively as *Dicrosis* (without diagnosis) *revoilii*. In its vegetative (indumentum) and especially in its reproductive organs (fruit, seed) this taxon

agrees fully with the above mentioned *Morettia* species.

C. Some other names published or unpublished

Morettia ubachi was described by PAU in 1913 as a new species from «Syria» (collected on Djebel-Serval, Arabia Petraea, by URACH in 1910). We have tried to find the type specimen but without success. The name does not figure in the local floras, not even as a synonym. If it really is a *Morettia* species, the description could fit with that for *M. parviflora* (prostrate, densely hairy plant with oblong, more or less petiolate leaves, siliquas 12 mm long, cylindrical, curved). It is cited as the northernmost species of the genus.

Morettia parviflora subsp. *nummulariifolia* subsp. nov. Zohary. In the herbarium of the Hebrew University of Jerusalem (HUJ) there is a sheet from southern Iran (ZOHARY & ORSHAN 7434/4, 20-V-1961) carrying this name which does not seem to have been published (ZOHARY in litt. 3 August 1979). In fact this plant belongs to another genus and is identical with *Diceratella canescens* (Boiss.) Boiss., an endemic taxon cited by HEDGE & RECHINGER (1969 p. 227) from the same area (north of Bandar Abbas).

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was carried out at the Conservatoire botanique, Geneva, but great help in solving special technical problems has been provided by colleagues from other Institutions, viz. Institutes of Systematic Botany, Universities of Lund and Stockholm (microscopic slides of seeds and germination experiments); Palynological Laboratory, Swedish Museum of Natural History in Stockholm (acetolysed pollen preparations and scanning micrographs of pollen); Institute of Botany, University of Lausanne (working facilities). We wish to mention especially Dr. S. SNOGERUP and Professors S. NILSSON, P. VILLARET and B. WALLE. M. J.-P. LEBRUN of the Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, Maisons-Alfort, has helped us to check

some herbarium material and has provided us with some recent seed collections from Africa. Assistance has also been obtained from the Institute of Comparative Anatomy and Physiology of the University of Geneva and from the Museum of Natural History, Geneva. To all these persons and institutions we wish to express our most sincere thanks. We are also indebted to Dr. R. M. POLHILL, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, for his checking the English manuscript.

LITERATURE CITED

- BATTANDIER, A.
 1900 Résultats botaniques de la mission Flamand du 20 novembre 1899 au 20 mars 1900; observations et récoltes. *BMH. SOC. Bot. France* (Sér. 3, 7) 47: 241-253.
- BERGGREN, G.
 1963 Is the ovule type of importance for the water absorption of the ripe seed? *Svensk Bot. Tidskr.* 57: 377-395.
- BOISSIER, E.
 1842 *Plantae Aucherianae Orientales... Cruciferae.* *Ann. Sci. Nat.* **1842**.
 1849 *Diagnoses plantarum orientalium novarum*, 2/8. Parisiis.
 1867 *Flora Orientalis sive...* 1. Georg, Basilea & Genevae.
- BROUN, A. F. & R. E. MASSEY
 1929 *Flora of the Sudan.* Sudan Government Office, London.
- CHEVALIER, A.
 1938 *Flore vivante de Vafrique occidentale française* 1. Mus. Natl. Hist. Nat., Paris.
- COSSON, E. S.-C.
 1882 *Illustrationes florum atlanticae...* 1: pl. 14. Reipubl. Typogr., Paris.
- CUFODONTIS, G.
 1954 *Enumeratio plantarum Aethiopiae Spermatophyta* 1: 156. Jardin botanique national de Belgique, Meise (Fac-similé 1974).
- DE CANDOLLE, A. P.
 1821 *Regni vegetabilis systema naturale, sive ordines, genera...* 2. Treuttel & Wurtz, Parisiis.
- DELILE, A. R.
 1813 *Flora Aegyptiacae illustratio in Description de l'Egypte.* Imprimerie Impériale, Paris.
- DVORAK, F.
 1973 The importance of the indumentum for the investigation of evolutionary relationship in the family Brassicaceae. *österr. Bot. Z.* **121**: 155-164.

ERDTMAN, G.

- 1960 The acetolysis method. A revised description. *Svensk Bot. Tidskr.* 54: 561-564.

FRANCHET, A.

- 1882 *Mission G. Révoil aux pays Çomalis. Faune et Flore.* J. Tremblay, Paris.

GRUBEKT, M. & M. HAMBACH

- 1972 Untersuchungen über die verschleimenden Samen von *Collomia grandiflora* Dougl. (Polemoniaceae). *Beitr. Biol. Pflanzen* 48: 187-206.

GRUBEKT, M. & J. SCHRIEWER

- 1972 Untersuchungen über die myxospermen Diasporen von *Iberis pectinata* Boiss., *Ruellia strepens* L., *Ecballium elaterium* A. Rich, und *Salvia horminum* L. *Beitr. Biol. Pflanzen* 48: 353-375.

HEDGE, J. & K. H. RECHINGER

- 1968 Cruciferae. In K. H. RECHINGER, ed., *Flora Iranica* 57. Akad. Druck- u. Verlagsanstalt, Graz.

HUMPHRIES, C. J., B. G. MURRAY, G. BOCQUET & K. VASUDEVAN

- 1978 Chromosome numbers of phanerogams from Morocco and Algeria. *Bot. Not.* 131: 391-406.

JAFRI, S. M. H.

- 1977 Brassicaceae. In S. I. AtI & S. M. H. JAFRI, ed., *Flora of Libya* 23. Al Faateh Univ., Fac. Sci., Dept. Bot, Tripoli.

LERUN, J.-P.

- 1977 *Éléments pour un atlas des plantes vasculaires de l'Afrique sèche* 1. (Études Bot., 4) Inst. Elevage Médecine Vét. Pays Trop., Maisons-Alfort.

LERUN, J.-P. & B. PEYKE DE FÀBREGUES

- 1967 Plantes rares ou intéressantes de la république du Niger. *Adansonia*, Sér. 2 7: 391-398.

MAIRE, R.

- 1977 *Flore de l'Afrique du Nord* 14 (Encyclopédie Biologique, 70) Lechevalier, Paris.

MIGAHID, A. M. & M. A. HAMMOUDA

- 1974 *Flora of Saudi Arabia.* Riyadh Univ. publ., Riyadh.

MONOD, T.

- 1977 Fruits et graines de Mauritanie (suite). *Bull. Mus. Nat. Bist. Nat., Bot.* 32 (Sér. 2, No 461): 73-127.

PAU, C.

- 1913 Nueva planta de Siria. *Morettia ubachi* n. sp. *Bol. Soc. Aragon. Cie. Nat.* 12/5: 108.

PEYRE DE FÀBREGUES, B. & J.-P. LEBRUN

- 1976 *Catalogue des plantes vasculaires du Niger.* Inst. Elevage Médecine Vét. Pays Trop. (Étude Bot. 3) 433 p.

POST, G. E.

- 1932 *Flora of Syria, Palestine and Sinai* I. Amer. Press, Beirut.

- REESE, G.
1957 über die Polyploidiespektren in der nordsaharischen Wüstenflora. *Flora* 144: 598-634.
- STATEU, F. A.
1974 *Index Herbariorum* 1. *The herbaria of the world*, ed. 6. IAPT (Int. Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature), Utrecht. VII+ 397 p.
- STORK, A. L.
1971 Seed characters in European taxa of *Malcolmia* R. Br. (Cruciferae). *Svensk Bot. Tidskr.* 65: 283-292.
1972 Samen und Keimlinge von *Malcolmia* sens. lat. (Cruciferae). *Svensk Bot. Tidskr.* 66: 417-436.
- STORK, A. L. & j. WÜEST
1978 SEM studies of seed-coats in *Malcolmia* (Cruciferae). *Arch. Sci. Phys. Nat.* S1: 229-237.
- TÄCKHOLM, V.
1974 *Students' flora of Egypt*, ed. 2. Cairo Univ., Beirut.
- ZOHARY, M.
1966 *Flora Palaestina* 1, Texts and Plates. Israel Acad. Sci. Human., Jerusalem.

APPENDIX I. MORETTIA. LIST OF THE HERBARIUM
MATERIAL STUDIED*M. canescens*

Morocco

Foum el Hassane (Dj. Bani), *Maire & Wilczek* 190, 1935, LAU. — W Dra, piste de Foum el Hassane à Tindouf, *Maire & Wilczek* 534, 1935, LAU. — W Issafrene, vallée de l'Oued Akka, *Maire & Wilczek* 365, 1934, LAU. — W Akka, *Maire & Wilczek* 380, 1934, LAU. — W Akka, *Maire & Wilczek* 389, 1934, LAU. — Foum Amara, vallée de l'Oued Akka, *Maire & Wilczek* 469, 1934, LAU. — Oasis d'Akka, *Mardschu'* s. n., 1872, κ . — Ouarzazate, stone desert, 3900 ft, *BaUs* 2642, 1936, E, κ , LAU. — Tizi-n-Bachkoum pass to Ouarzazate, 1500 m, rocky plain, *Davis & Davis* 49038, 1969, E. — Desert communities between Ouarzazate and Dadès, *BranvweU & al.* 546, 1972, k. — Ait Atta du Sahara, Toumart, *Maire & Wilczek* 105, 1933, LAU. — W Tafilalet, route de Tinfift, *Maire & Wilczek* 201, 1933, LAU. — Bou-Denib-Saheli, *Maire & Wilczek* 396, 1933, LAU. — Near Erfoud, *Trethews* (?), 166 and 170, 1937, K. — Ksar es Souk, *Davis* 599, 1939, K. — De Ksar es Souk à Goulmina, plaine, reg, *Mordant* 819, 1969, ALF. — Goulmima, 1000 m, Reading Univ./BM Exped. 878, 1974, E. — Cirque de Djahifat, *Pitara* 3038, 1913, κ . — Djebel Grouz, *Pitara* 3039, 1913, κ . — Near Figuig, *Pitard* 3044, 1913, κ .

Mauritania

Zemmour oriental, W Agmar, alluvions sablonneuses, *Sauvage* 153 (1276), 1948, K. — Atar, 700 ft, rocky and sandy plain, *Popov* 44, 1959, BM. — Tagand, sandy wady, *Popov* 156, 1959, BM.

Mali

Tilemsi, *Popov* 33, 1968, BM. — Amachar Enchar, *Popov* 8, 1968, BM.

Algeria

Prov. Oran, Houed Somme, *Warion* s. n., 1871, G. — Bou-Ayech, steppe à environ 1000 m, *Romieux* 420, 1906, G. — Beni-Ounif, 1000 m, *Faure* s. n., 1938, E. — Aïn-Sefra, ad vias in glareosis, *Chevallier* 273, 1899, G, LAU. — Entre Aïn-Sefra et Tyout, *Kraïik* 241, 1856, G, K. — Inter daïa Saret et Sahab-es-Ser, in glareosis, *Chevallier* 539, 1904, K, LAU. — Oued Saret, in arenosis, *Chevallier* s. n., 1904, G. — Near Figuig, *Trethews* (?) 210, 1936, κ . — Tadmait Plateau, *Chipp* 134, 1930, K. — Ahaggar Mts., Assekrem, 2700 m, gravelly soil, *Ogden* 21, 1966, E. — Ahaggar, Oued Ilamane, sandy oued bed, Huting Techn. Services, 6 and 16, 1955, E. — Meouydir, Tighatimin in arenosis secur amnem, *Maire* 70, 1928, LAU. — In montibus Tefedest, ad radices Montis Geniorum, in arenis graniticis, 1200 m, *Maire* 72, 1928, G. — Tassili des Aggers, Oued Shérir, *Juge* 108, s. d., G. — Tamanrasset, loose sand, *Money-Kynl* (?) Sah. 8, 1952, κ . — Akelessa, *Tamarix* oueds, 3000 ft, *Chipp* 66, 1930, κ .

Libya

W Agail, near Taglet, *Ogden* s. n., 1959, κ .

Niger

Aïr Mts, Grébou, *Acacia-Panicum-Aerva persica* wadi, 3700 ft, *Davies* 65, 1970, BM. — Ibid., *Acacia-Panicum* bush, *SchouuAa purpurea*, hard dry sandy soil, 1800 ft, *Davies* 7, 1970, BM. — SE Iférouane, 3000 ft, *Davies* 38, 1970, BM. — Azaniars, *Dulieu* 1410, 1979, ALF.

Chad

Tibesti, Wadi Meché, *Guichard* KG/Tib/61, 1953, BM. — Tarso Tousside, 5-6000 ft, *Grove & Johnson* 34, 1957, K.

Arabian Peninsula with Sinai

Sinai, Wadi Tmara, on rocks, *Shabetai* s. n., 1937, K. — Déserts entre Tor et Sinai", *Bové* 141, 1832, G. — Inter Tor

et Montem Sinai, *Decaisne* 232, 1836, K. — Sinai, Djebel Serbal, *Botta* s. n., 1837?, G. — Montagnes de Wadi Scheick, *Boissier* s. n., 1846, G-BOIS.— Sinai to Yemen, *Welsted* s. n., s. d., G. — Nakkeb, in arena et rupibus, *Schimper* 341, 1835, E, G-BOIS, K (sub nom. *M. nakkebiana*).— Oasis of Wadi Feirana, *Zohary* s. n., 1940, H U J. — Couvent du Sinai, *Cramer* s. n., 1891, G. — Sinai, *Aucher-Eloy* 136, s. d., G, G-BOIS, K (sub nom. *M. philaeana*). — Sinai, *Bové* s. n., 1839, G.— Desert Tih, Debbelat Ramleh, ex Herb. *Post* s. n., 15.III.1882, G. — SW Sharm-el-Sheich, Of ira, 100 m, *Breckle* 3894, 1976, E.

Israel

Sodom, *Zohary* 8364, 1948, H U J. — Negev, Wadi 'Ideid, near Qa'at Jreiq, wadi bed, *Tadmor* s. n., 1946, H U J. — Timn'a, sands, *Zohary* s. n., 1960, H U J.

Jordan

Ouadi Youtoum. *Kasapligil* 2228, 1955, G. — Ibid., 15 km N Aqaba, *Boulos* 7493, 1975, K. — Ibid., *Haloxylon schweinfurthii* association, 2000 ft, *Davis* 9242, 1945, E. — Ibid., Hunting Aero Survey 179, 1955, E. — 9 km N Aqaba, *Jallad* 167, 1974, BM.

M. parviflora

Egypt

Cairo, in palmetis, *Muschler* s. n., 1904, K. — Mergheb, in calcareis, *Muschler* s. n., 1904, K.

Arabian Peninsula with Sinai

Sinai, com. *Guy* 1906, K. — Midia, El Wijk, *Burton* s. n., 1878, x. — 20 km E Qal'at as-Sawrah, 2800 ft, *Mandaville* 3029, 1971, BM. — Wadi Sarriyah, Felshänge, 300 m, *Rauh* 13117, 1964, x. — Najd, an-Nuqrah, *Mandaville* 3057, 1971, KM. — Al-Kharj, limestone, *Mandaville* 3996, 1974, BM.— 25 km NNE Jeddah, rocky ground, 200 ft, *Trott* 130 and 1612, 1950, K.— 15 km NNE Jeddah, open stony ground,

Trott 1360, 1950, K. — Saudi Arabia, rocky mountain side, 5500 ft, *Simonas* 38 (= *Trott* 1474), 1974, κ . — Jeddah-Mecca, 0-100 ft, *Trott* 1611, 1951, κ . — Near Jeddah, *Fischer* 117, 1837, BM, κ . — Ibid. *Trott* 204, 1940, H U J, κ . — Ibid., com. *Zohrab* 86, 1881, G-BOIS, κ . — Ibid., com. *Zohrab* 176 and 199, 1881, K. — Piste Saadiyah-Lith, plateau à sol sableux grossier, *Mosnier* 3315, 1967, ALF, G. — S Anaiza, near Marrat, *Schwan* 5, 1953, κ . — Yemen, Harra, road Sana'a-Amran, fine basalt scree, 2700 m, *Lavranos & Newton* 15712, 1977, E. — Road Sana'a-Hodeedah, *Chaudhary* 14, 1976, E. — Sana'a, 2400 m, *Wood* 2063, 1977, E. — Road Sana'a-Talz, *Chaudhary* s. n., 1976, G. — Between Misfah and Al Haura, bare rocky mountain slopes, 850 m, *Whitcombe* 125, 1978, E. — Oman, from Sofah to Sohar, *Fernandez* 299, 1925, K. — From Sahela to Uhi, *Fernandez* 1087, 1925, K. — Gallail, *Fernandez* 2160, 1925, κ . — Muscat, Ibri to Al Khadbura, in erosion scree on top of pass, *Rubens* 67, 1975, E. — In deserto Mascate, *Aucher-Eloy* 4076, G, G-BOIS. — Ad Maskat, *Bornmüller* 49, 1893, κ . — Mutrak, edge of wadi, 100-200 ft, *Dickson* XXO, 1969, K. — Wadi Thaika, S Qaryat, 60-100 m, *Rubens* 38, 1975, E.

Israel

Eilath, Wadi Timna bei Salomon's Säulen, Akazien-Trockensavanne, Wadibett, 180 m, *Breckle* 3847, 1976, E.— Arava Valley, *Zohary* 8360, 1954, H U J.

Jordan

Wadi Youtoum (Yatum, Uth'm), roadsides, *Boulos & al.* 7552, 1975, κ . — Ibid., *Jallad* 154, 1974, E. — Ibid., *Davis* 9242, 1945, K, —9 km N Aqaba, *Jallad* 171, 1974, E.— Between Aqaba and mouth of Wadi Uth'm, *Davis* 8916, 1945, E, K. — El Aqaba, *Khattab* 247 and 248, 1944, G. —8 km S Aqaba, *Boulos & Jállad* 7420, 1975, K. — Ouadi Muheish, *Park* 1073, 1955, G. — 22 km S Aqaba, *Boulos & Jallad* 7400, 1975, E.

M. philaeana

Mali

Tin Ahara, plaine arasée, en recolonisation après éolisation, *Boudet* 8516, 1977, ALF, G. — Tin Essako, *Popov* 24, 1968, EM.

Niger

Aïr-S Gréboun, *Acacia-Panicum* wadi, sandy silt soil, 3000 ft, *Davies* 94, 1970, BM.-Kogo, *Dulieu* 1423, 1979, ALF. — Agades, rocky hill slopes, *Popov* 80, 1965, BM.

Libya

Wadi Hamra, 3000 ft, *Shaw* 11, 1935, K. — Near T. Kissu, 1500 ft, *Shaw* 17, 1930, K. — Wadi Guroguro, 2300 ft, *Shaw* 40, 1932, K. — Libyan Desert, *Shaw* 47, K.

Egypt

Fuss am Gebel Gharib, *Schweinfurth* 268, 1877, K. — Luksor, in desertis, *Muschler* s. η., 1904, κ. — Mex, in der Grossen Oase, *Schweinfurth* 121, 1874, G. — Syene (=Assuan), *Siéber* s. n., s. d., G, G-BOIS, K. — Ibid., ad Nili ripas, *Muschler* s. η., 1904, κ. — Philae, *Delile* 1819, G-DC. — Ibid., *Muschler* s. η., 1904, κ. — Wadi Allaqi, N Taghar, sandy soil and stony ground, 200-300 m, *Abdallah & al.* 1176 and 1208, 1963, κ. — Aniba, *Täckholm & al.* s. η., 1963, G, κ. — Wüste zwischen Keneh und Kosser, *Schweinfurth* 1339, 1864, BM, G, K. — E Thebais, com. *Velmorin* (?), 1885, K. — 12 km E Edfu, *Täckholm, Kassas, Sanvy & al.* 3, 1961, G, κ. — Désert Arabe, *Husson* s. n., 1844, G, G-BOIS.

Sudan

Ouadi Haifa, in arenosis Nili ad ripas, *Letourneux* 220, 1880, G, κ. — Ad puteum Murrat, in deserto Berber, *Kotschy* 363, 1840, BM, E, G, κ. — Wadi Haifa, at edge of full desert, *Pettersson & Ahti* 62-273, 1962, K. — Omdurman, Herb. Univ.

College Khartoum s. η., 1954, κ. — Djebel Markhayat près Khartoum, *Róberty* 5270, 1945, G.

Ethiopia (?)

Red Sea between 11° and 12° N lat., com. *Lard*, 1869, K.

Arabian Peninsula

Oman, Dank, NW Ibri, gravelly wadi bed, 335 m, *Whitcombe* 74, 1978, E. — Mascate, *Aucher-Eloy* 4102, s. d., BM, G, **GBOIS** (sub nom. *M. asperrima*).

M. revoiii

Somalia

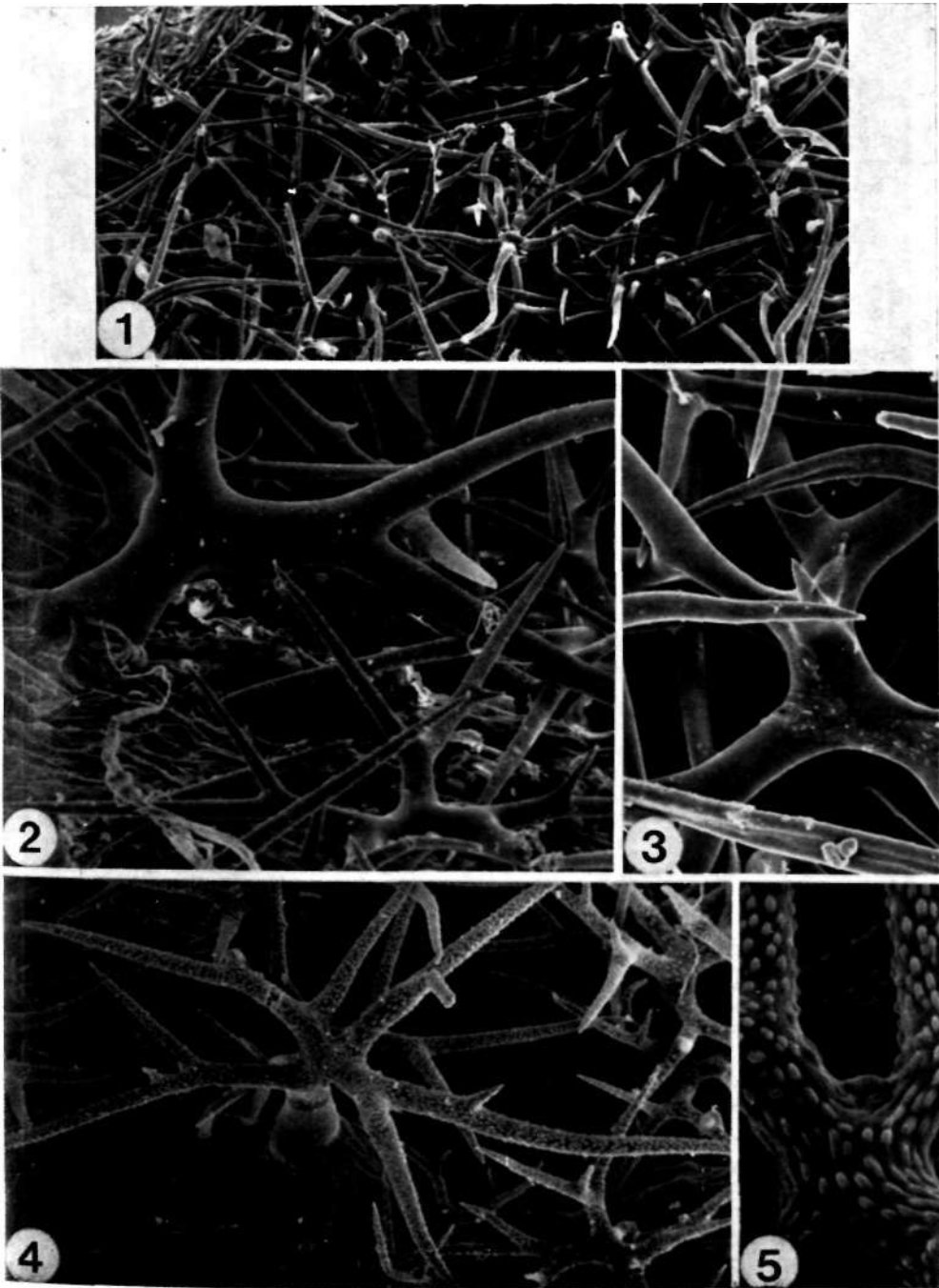
Dagadaouro et Barkeia Kogné, Mts Ouarsanguelis, route de Dagadaouro à Yaffar, *Révoil* s. n., s. d., «reçu 22.VII. 1881», P.

PLATES

PLATE I

Morettia, SEM micrographs of the indumentum

- Fig. 1. — *Jif. revoilii*, leaf, general aspect of the indumentum. (*Revoil* 1881, Somalia). X100.
- Fig. 2. — *M. philaeana*, leaf, big and small stellate, smooth hairs. (*Letourneux* 1880, Sudan). X 250.
- Fig. 3. — *M. revoilii*, leaf, smooth hair surface. (*Révoil* 1881, Somalia), χ 400.
- Fig. 4. — *M. parviflora*, fruit, big and small stellate, rough hairs (*Khattab* 1944, Jordan), χ 250.
- Fig. 5. — *M. canescens*, fruit, rough hair surface. (*Zohary* 1948, Israel). X 750.



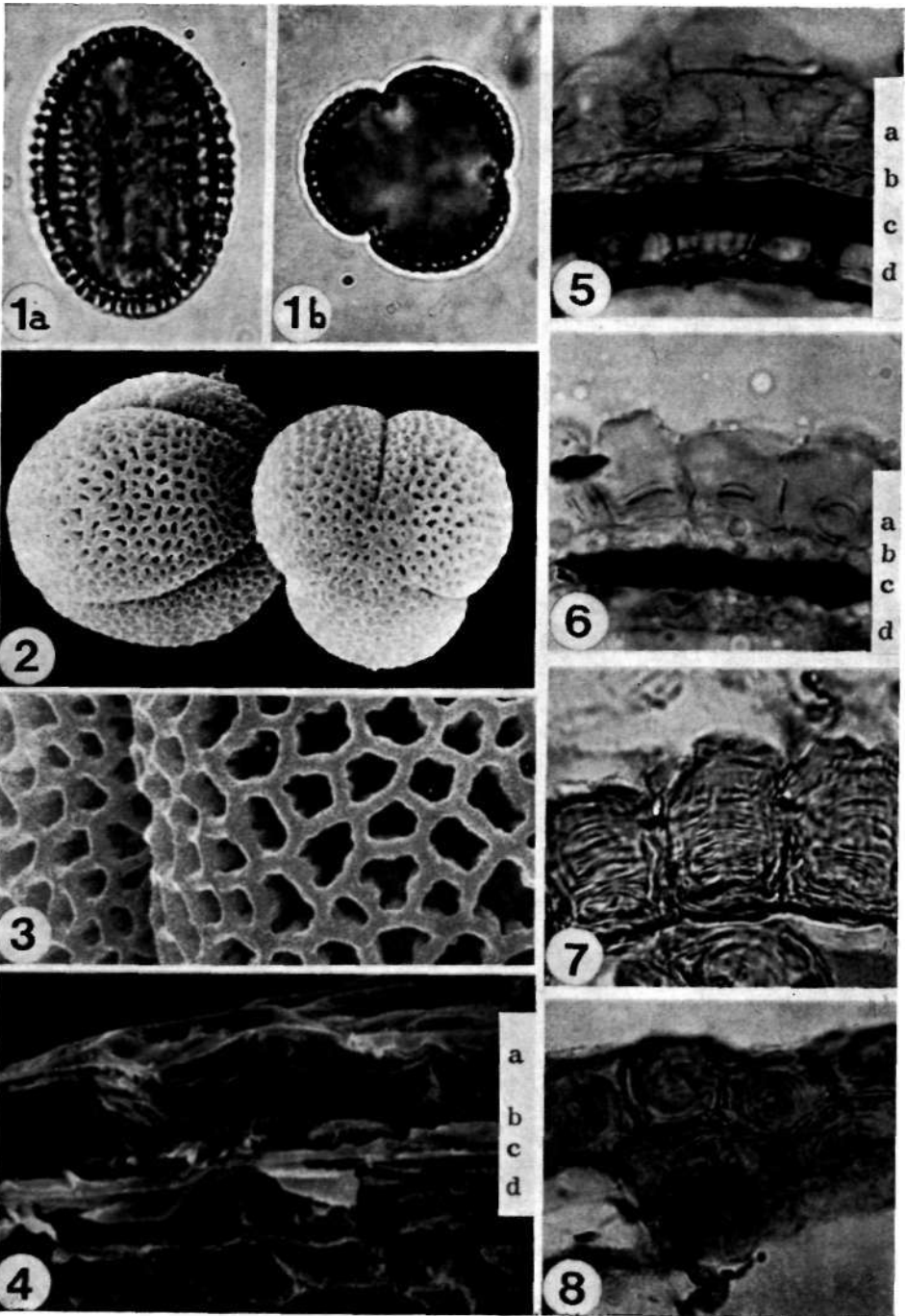


PLATE II

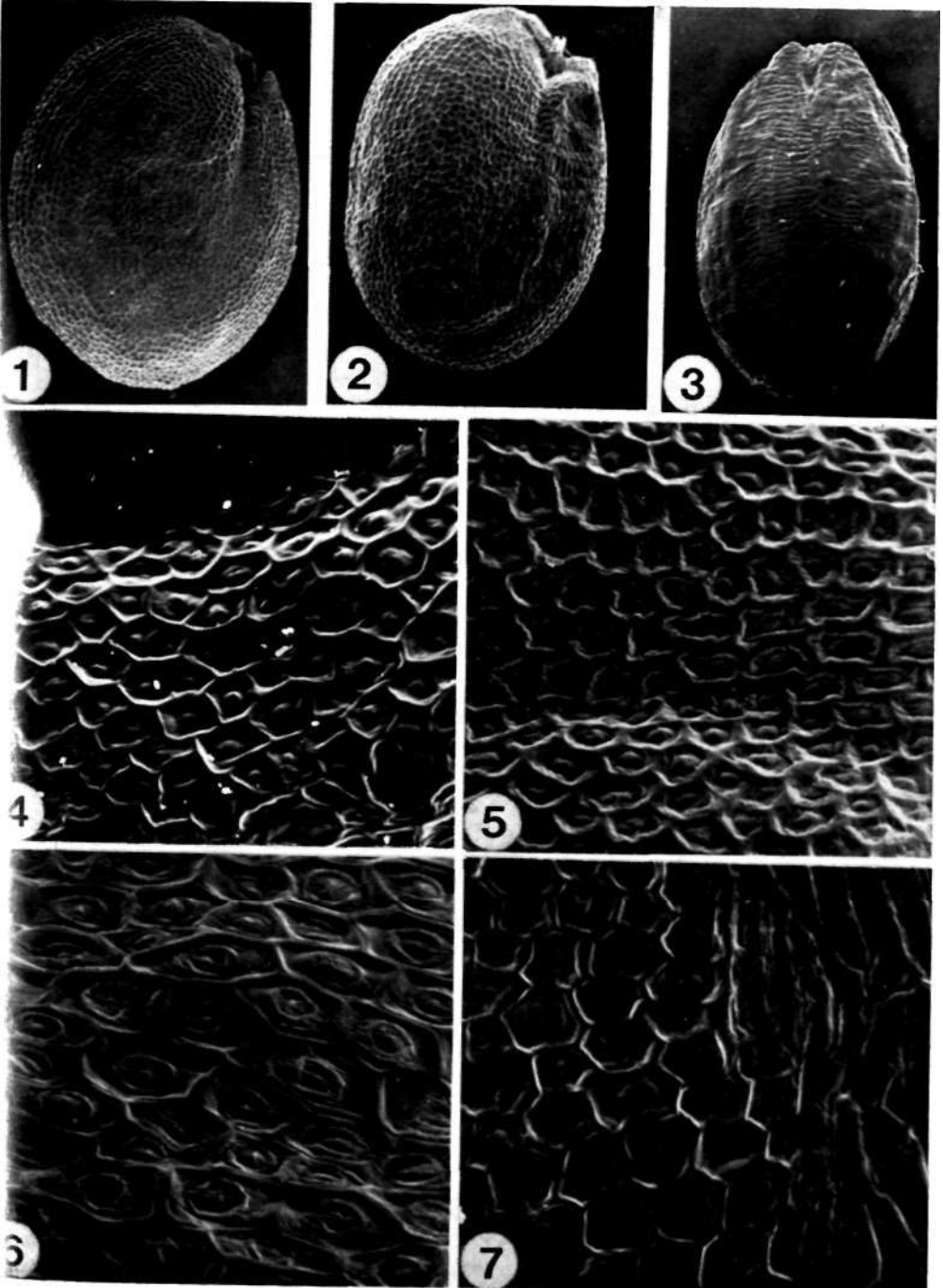
Morettia

- Fig. 1. —**LM**, lateral and apical view of pollen grains.
1a: *Jif. philaeana*, Täckholm-Boulos-Zahran 1963, Egypt; 1b: *Jif. canescens*, Bové 1839, Arabia), χ 950.
- Fig. 2. —SEM of pollen grains. (*Af. canescens*, Zohary 1948, Israel). X 2000.
- Fig. 3. — SEM detail of the pollen surface reticulum. (*M. philaeana*, Täckholm-Boulos-Zahran 1963, Egypt). X 6500.
- Fig. 4. — SEM view of a transverse fracture through the seed-coat, showing the same layers as in Figs. 4 and 5. (*M. philaeana*, Kotschy 1840, Sudan), χ 1000.
- Fig. 5. — Paraffin section of seed-coat. From outside (above), the mucilaginous layer of epidermal cells (a; not very clear here), a thin subepidermal layer of cubic cells (b), the pigment cell layer (c; dark) and the «aleurone» cell layer (d). (*M. philaeana*, Boudet 1977, Mali). X 400.
- Fig. 6. — Same type of section as in Fig. 4. The mucilaginous layer is clearly visible, with a refractive core within the cells (*M. canescens*, Boissier 1846, Arabia). X 400.
- Fig. 7. — Transverse section through the mucilaginous cells. The refractive core with its characteristic «piled» structure and a sort of central «string-» is visible. (*M. philaeana*, Kotschy 1840, Sudan), χ 400.
- Fig. 8. — Tangential section through the mucilaginous layer, showing a whirled refractive core within the cells. (*M. canescens*, Bové 1832, Arabia), χ 400.

PLATE III

Morettia, SEM micrographs of dry seed surfaces

- Fig. 1. — Dry seed With an entirely reticulate surface. (*Jkt. canescens*, *Tadmor* 1946, Israel). X 50.
- Fig. 2. — Seed with its reticulate network interrupted by a patch of rectangular cells. (*JW. canescens*, *Bové* 1832, Arabia). X 50.
- Fig. 3. — A rare example of a seed completely covered with rectangular cells, showing no reticulate network. (*M. parviflora*, *Khattab* 1944, Jordan). χ 50.
- Fig. 4 to 7— Different aspects of the dry surface reticulum showing the protruding radial cell walls and the central boss.
- Fig. 4 (*M. revollii*, *Bévoil* 1881, Somalia), χ 300.
- Fig. 5 (*M. canescens*, *Bové* 1839, Arabia), χ 300.
- Fig. 6 (*M. parviflora*, *Aucher-Eloy* s. d., Arabia). X 600.
- Fig. 7 (*M. philaeana*, *Husson* 1844, Egypt), χ 300, with a patch of rectangular cells.



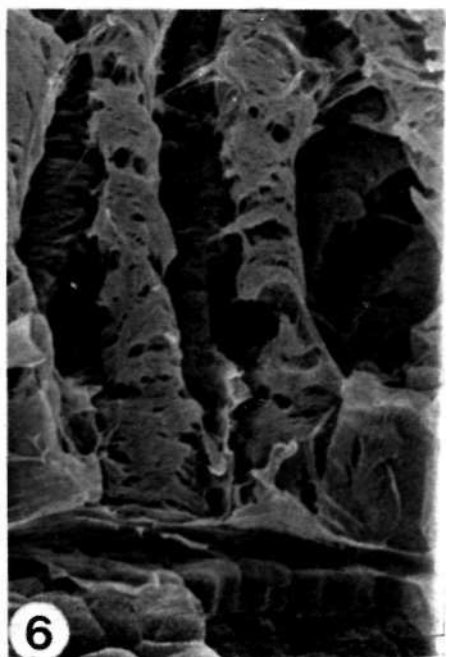
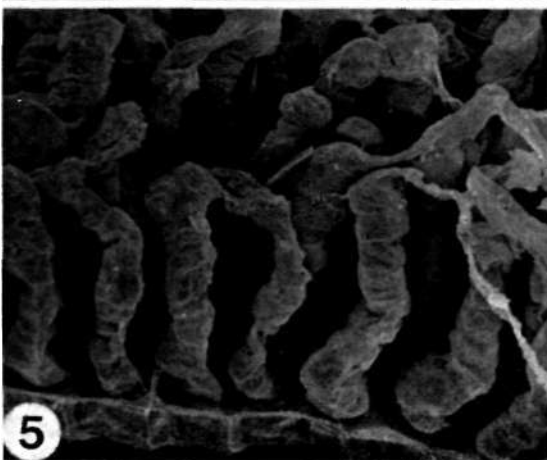
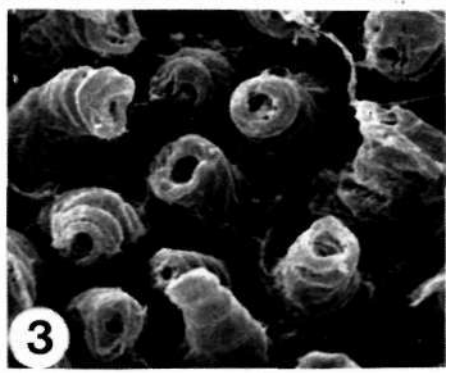
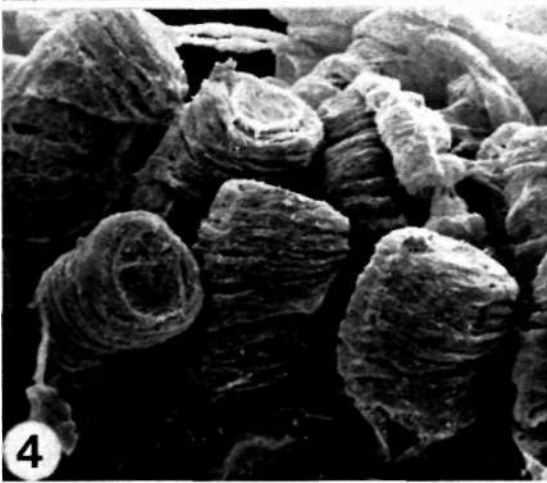
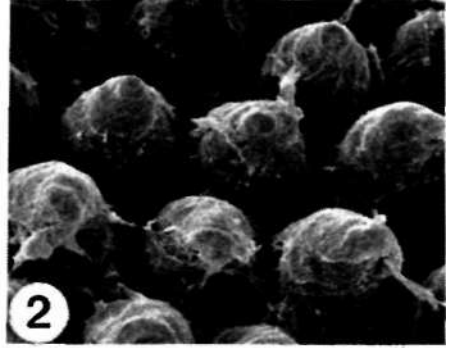
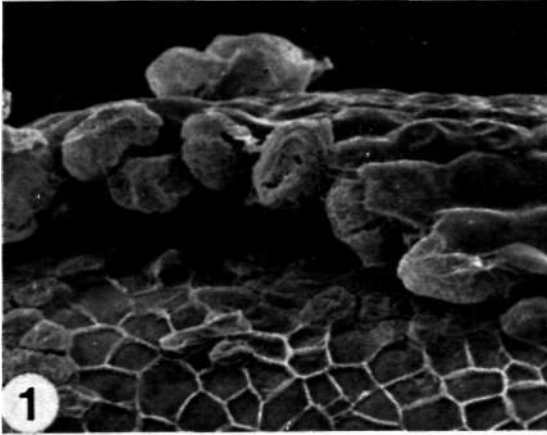


PLATE IV

Morettia, SEM micrographs of water immersed seeds

- Fig. 1. — Partly detached swelling seed-coat, showing the layer of large mucilaginous epidermal cells and the underlying small cubic cells. (*Jif. canescens*, Bové 1839, Arabia). Seed immersed in water (4 days), sonicated (4 seconds), transferred to eau de Javel: water (1:2) for 2 1/2 hours, resonicated (1 second), washed in water (1 hour). X 280.
- Fig. 2. — Swelling seed-coat still showing the central boss (cf. Plate III) at the top of the slime bodies. (*Jif. canescens*, Maire 1928, Algeria). Seed immersed in water (1/2 hour), transferred to eau de Javel: water (1:2) for 1/2 hour, sonicated (2 seconds), washed in water (1/2 hour), x 700.
- Fig. 3. — Swelling seed-coat showing a whirled developed slime body. (*M. canescens*, Bové 1839, Arabia). Seed immersed in water (4 days), sonicated (4 seconds), transferred to eau de Javel: water (1:1) for 1 hour, resonicated (2 seconds), washed in water (3 hours). X 500.
- Fig. 4. — Swelling seed-coat showing the «piled» structure of the slime bodies. (*M. philaeana*, Kotschy 1840, Sudan). Seed immersed in water (4 days). X 600.
- Fig. 5. — Completely swollen seed-coat with the columnar slime bodies protruding from the mucilaginous cells. (*M. philaeana*, Kotschy 1840, Sudan). Seed immersed in water (4 days) then in eau de Javel: water (1:2; 6 hours). X 400.
- Fig. 6. — Completely swollen seed-coat with distended slime bodies protruding from the mucilaginous cells; the thin subepidermal cell layer is also visible. (*M. canescens*, Maire and Wilczek 1935, Morocco). Seed immersed in water (14 hours), in eau de Javel: water (1:1; 6 hours) and then sonicated (1 second). X 600.

THE CHROMOSOME CYTOLOGY OF AFRICAN EBENACEAE WITH SPECIAL REFERENCE TO POLYPLOIDY

F. WHITE and C. G. VOSA
University of Oxford

INTRODUCTION

THIS paper is a small contribution to a world-wide monographic study of the Ebenaceae (WHITE, 1978; CAVENEY & WHITE, in prep., etc.).

In common with most other predominantly tropical woody families, the family Ebenaceae has hitherto received little attention from cytologists. Of its 500 or so species, chromosome counts have been published for no more than 24 (FEDOROV, 1969; MOORE, 1977; NG, 1978; SOMEGO, 1978; Bir et al., 1979). Of these, nine species occur in Africa (table 2).

In addition to the African species discussed below we have also examined the chromosomes of several Neotropical and Indo-Pacific species, but we intend to defer publication until their taxonomy is better known. Original counts of 16 African species of *Diospyros* and 10 species of *Euclea* are given in table 1. Except for three species of *Diospyros* all are new.

All species of *Euclea* and all but two of *Diospyros* were found to be diploid ($2n = 30$). Of the others, *D. ramulosa* (E. Mey. ex A. DC) de Winter is known only as a tetraploid (two seed sources), whereas *D. lycioides* (41 seed sources) is both diploid and tetraploid. *D. lycioides* is a widespread and variable species within which four subspecies, all originally described as species, are currently recognized

(DE WINTER, 1963). Subspecies *guerkei* is diploid, subsp. *nitens* is tetraploid: the other two, *lycioides* and *sericea*, are both diploid and tetraploid. The significance of this pattern in relation to the term 'amphiploidy' is briefly mentioned.

TAXONOMIC BACKGROUND

There are two genera in the Ebenaceae; *Euclea* Murr, with a dozen species is confined to Africa, and the pantropical *Diospyros* L. has ca. 80 species in America, 94 on the African mainland, ca. 100 in Madagascar, and ca. 200 in tropical Asia and the Pacific. It shows only feeble penetrations into temperate latitudes and is poorly represented on tropical mountains.

Although relatively poor in species, the African mainland is the centre of variation of the family. In tropical Africa, especially in the Guineo-Congolian region, there are many taxonomically isolated species and groups of species, which would probably be regarded as sections (or even genera) by some workers (WHITE, 1978).

It seems that speciation in African Ebenaceae has frequently involved geographical isolation (WHITE, 1955, 1962), and most patterns of relationship can be conveniently described in terms of monotypic and polytypic species and the superspecies concept of zoologists (WHITE, 1978).

In tropical Africa there are several examples of polytypic species and superspecies, but it is in South Africa that patterns of ecogeographical replacement are most highly developed. Both in *Euclea* and in *Diospyros* sectio *Royena* there has, apparently, been considerable recent geographical diversification south of the Limpopo River. For some species the pattern can readily be detected using herbarium specimens, but for others field study is necessary. This was undertaken in 1973, when, thanks to the kindness of Dr. L. E. CODD, then Director, Botanical Research Institute, Pretoria, and of Dr. B. DE WINTER, the present Director, WHITE was able to study nearly all South African taxa in their natural habitats (WHITE, 1973, 1974). It was

during this trip that most of the seed samples used in the present study were collected.

MATERIALS AND METHODS

18 seed samples were supplied by local residents who are mentioned in table 1 and whose collaboration is greatly appreciated. The remainder were collected by WHITE on the expedition mentioned above. Voucher herbarium specimens were almost invariably collected from the parent tree and, unless otherwise indicated, are deposited in the Forest Herbarium Oxford (FHO) with duplicates at Pretoria (PRE) and Missouri (MO). In the few cases where specimens were not obtained in the field, seedlings were grown on and eventually pressed to serve as vouchers. In table 1 they are referred to under FHO numbers. Chromosome counts for 26 species based on 109 seed sources are given in table 1. The approximate collecting locality is recorded as well as the degree square in which it occurs.

For two species, *D. austroafricana* and *D. tycioides*, chromosome numbers are given separately for individual subspecies. Some other species, notably *Euclea crispa*, *E. natalensis* and *E. racemosa*, also show striking patterns of ecogeographical replacement. However, the extent to which this can conveniently be reflected in formal taxonomy has not yet been resolved.

The seeds were germinated in petri dishes on moist filter paper or in John Innes potting compost. Actively growing root tips were pre-treated in 0.05% colchicine in distilled water at room temperature for 4-5 hours. They were then fixed in 1:3 acetic-alcohol and, in most cases, were stored in 95 % alcohol at 4-5° C before use. The standard Feulgen staining technique was used on squash preparations. All observations and micrographs were made with transmitted light using a Zeiss ULTRAPHOT microscope.

In most cases seedlings were grown on in order to study the constancy or otherwise of taxonomic characters under greenhouse conditions.

Most species of *Euclea* and *Diospyros* Sectio *Royena* have grown well, and many have flowered. Several rapidly reached a height of 2 m or more. To save space most individuals have been cut back to ground level at least once. They sprout again readily. Many herbarium specimens have been made from the trimmings. This copious material documents the extent to which vegetative characters can vary under artificial conditions, and abundantly confirms that the characters used to distinguish closely related species and subspecies remain constant in cultivation, though their precise expression is sometimes altered slightly. Herbarium specimens taken from individuals from which chromosome counts were obtained also serve as vouchers. In all cases they have shown that the seedlings studied were not of hybrid origin. At a later stage it is intended to make controlled pollination experiments between certain species and subspecies, and, in the case of tetraploids, to study sex expression, pollen fertility and chromosome behaviour at meiosis.

CYTOLOGICAL RESULTS AND COMPARISON WITH PREVIOUS WORK

This study confirms earlier indications (FEDOROV, 1969; NG, 1978) that the basic chromosome number in Ebenaceae ($n = 15$) is remarkably constant. With one exception, all the counts recorded in tables 1 and 2 are $2n = 30$ or $2n = 60$. The chromosomes of Ebenaceae, in common with those of several other woody families are small, and the possibility that the solitary record of $2n = 24$ for *D. vignei* (GADELLA, 1972), which is not supported by an ideogram or photograph, might be erroneous, cannot be ruled out. GADELLA attributed this count to *D. heudelotii* but the voucher specimens, which have kindly been sent on loan by Professor H. C. D. DE Wrr, are clearly *D. vignei*.

The low incidence of polyploidy in the family is also confirmed. Ignoring approximate counts, polyploidy had previously been recorded only for three species, namely *Diospyros ebenum* Koen. ($2n = 90$, DELAY, 1947, reported by

FEDOROV, 1969), *D. kaki* L. f. ($2n = 90$, NAMIKAWA & HIGASHI, 1928; NAMIKAWA et al., 1932) and *D. virginiana* L. ($2n = 60, 90$, BALDWIN & Culp, 1941).

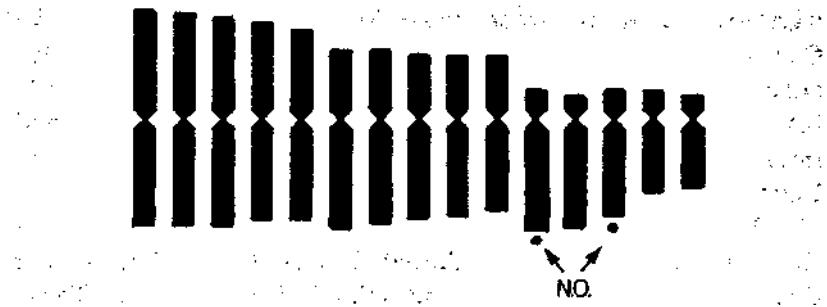
D. kaki and *D. virginiana*, together with *D. lotus* L. ($2n = 30$, NAMIKAWA & HIGASHI, 1928; NAMIKAWA et al., 1932) comprise a group of three very closely related vicarious species, which occur outside the tropics in Eastern Asia, North America and Central and Eastern Asia respectively. They all have edible fruits.

The hexaploid *D. kaki* is extensively cultivated in China, Korea and Japan. Recently NG (1978) has convincingly suggested that it arose from the diploid *D. roxburghii* Carrière, through polyploidy, cultivation and selection for smooth-skinned fruits and frost-hardiness, though little information on either species is available from China, and intermediate stages in this putative evolutionary development have not yet been found.

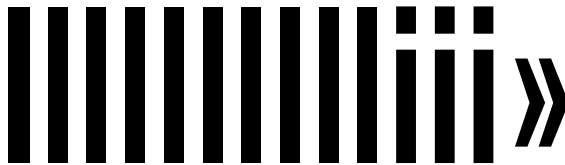
D. Virginiana is frequently planted, but it is indigenous throughout the Eastern United States from New Haven County, Connecticut and Long Island, New York to Texas and Florida. BALDWIN & CULP'S study was based on 24 seed collections representing most parts of its natural range. With one exception they found that the tetraploids occur exclusively in the south-east and are replaced by hexaploids to the north and west. Their illustration of the seeds shows that those of the hexaploid are slightly larger, though with some overlap in size. These authors had intended to grow to maturity the plants used in their work in order to compare additional taxonomic characters and study the influence of polyploidy on sex expression. This work apparently was not published and the two chromosome races of *D. virginiana* have remained to this day without taxonomic recognition.

In common with *D. kaki* and *D. virginiana*, the geographical ranges of *D. ramulosa* and *D. lycioides*, the only African species for which polyploidy has been recorded, lie wholly or in part outside the tropics. The cytotaxonomy of *D. lycioides* is very complex and is discussed at some length in the next section.

The chromosome complements in Eberaceae are very uniform and consist of metacentric, sub-metacentric and subterminal chromosomes. The haploid karyotype of *Euclea crispa* is illustrated in fig. 1 and consists of five metacentric, five submetacentric, three sub-terminal and two smaller sub-terminal chromosomes. Mitotic metaphases of *Euclea crispa* and *Diospyros scabrida* are illustrated in fig. 2a. and 2b. respectively. The average length of the chromosomes in the various complements ranges from about 3 micra to about 6 micra.



The chromosome complements in Eberaceae are very uniform and consist of metacentric, sub-metacentric and subterminal chromosomes. The haploid karyotype of *Euclea crispa* is illustrated in fig. 1 and consists of five metacentric, five submetacentric, three sub-terminal and two smaller sub-terminal chromosomes. Mitotic metaphases of *Euclea crispa* and *Diospyros scabrida* are illustrated in fig. 2a. and 2b. respectively. The average length of the chromosomes in the various complements ranges from about 3 micra to about 6 micra.



ND.

Fig. 1. — Diagrammatic representation of the haploid complement of *Euclea crispa*.

Careful observation of interphase nuclei has shown a fair differentiation between *Euclea* and *Diospyros*, at least in the species studied. The interphase nuclei of *Diospyros* are practically devoid of chromocentres while in *Euclea* about ten small but well defined chromocentres are usually visible.

Some experiments were made on half a dozen species of both genera to discover, if it was possible, to obtain a

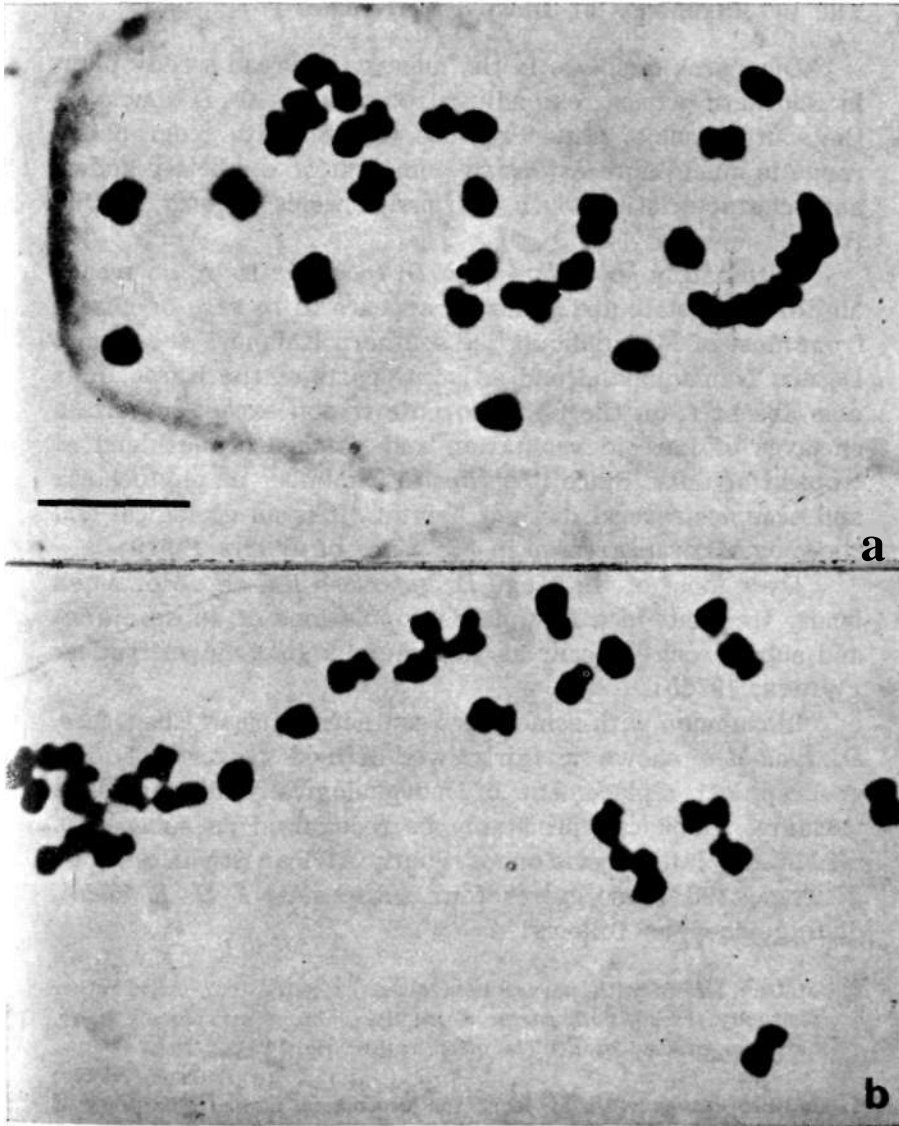


Fig. 2. — a) Mitotic metaphase of *Euclea crispa*, b) Mitotic metaphase of *Diospyros scabrida*. The bar represents 10 micra.

The cytotaxonomy of *Diospyros lycioides*

Diospyros lycioides is the most widespread woody plant in Southern Africa, extending from about 10° S almost to the south coast of Cape Province (fig. 3a). Its geographical range is much more extensive than that of the better known and characteristic South African species *Acacia karroo* Hayne.

Within this enormous area *D. lycioides* is by no means uniformly distributed. Thus, it appears to be rare or absent from most of Mozambique, the southern Kalahari, the Namib Desert, Namaqualand and adjacent parts of the Karoo. It is also absent from the Cape floristic region except in certain enclaves of karroid vegetation and patches of bushland of tropical affinity. Since it occurs in a number of phytochoria and occupies several distinct habitats it is an ecological and chorological transgressor in the sense of WHITE (1979).

Over most of its range *D. lycioides* is a shrub or small bushy tree, but in a few places populations of subsp. *nitens* and subsp. *sericea* occur as rhizomatous geoxylic suffrutices (WHITE, 1976b).

In common with some other southern African Ebenaceae, *D. lycioides* shows a fairly well-defined pattern of eco-geographical replacement of morphologically distinguished variants, which can profitably be recognized as subspecies.

In the latest revision of South African Ebenaceae, DE WINTER (1963) recognizes four subspecies of *D. lycioides*, distinguished as follows:

1. Mature leaves with nerves not raised or hairy, but often rather distinctly traced, both surfaces usually glabrous or sparsely hairy, hairs appressed; branchlets often rather rigid. (a) subsp. *lycioides*
1. Mature leaves with at least the secondary nerves raised, or if nerves not raised very densely silvery hairy:
 2. Secondary and tertiary nerves raised-reticulate. (b) subsp. *guerkei* (Kuntze) de Winter
 2. Only secondary nerves raised or nerves not raised:
 3. Mature leaves up to 2 cm long and 1 cm broad, elliptic, oblanceolate to obovate, densely sericeous on both sides

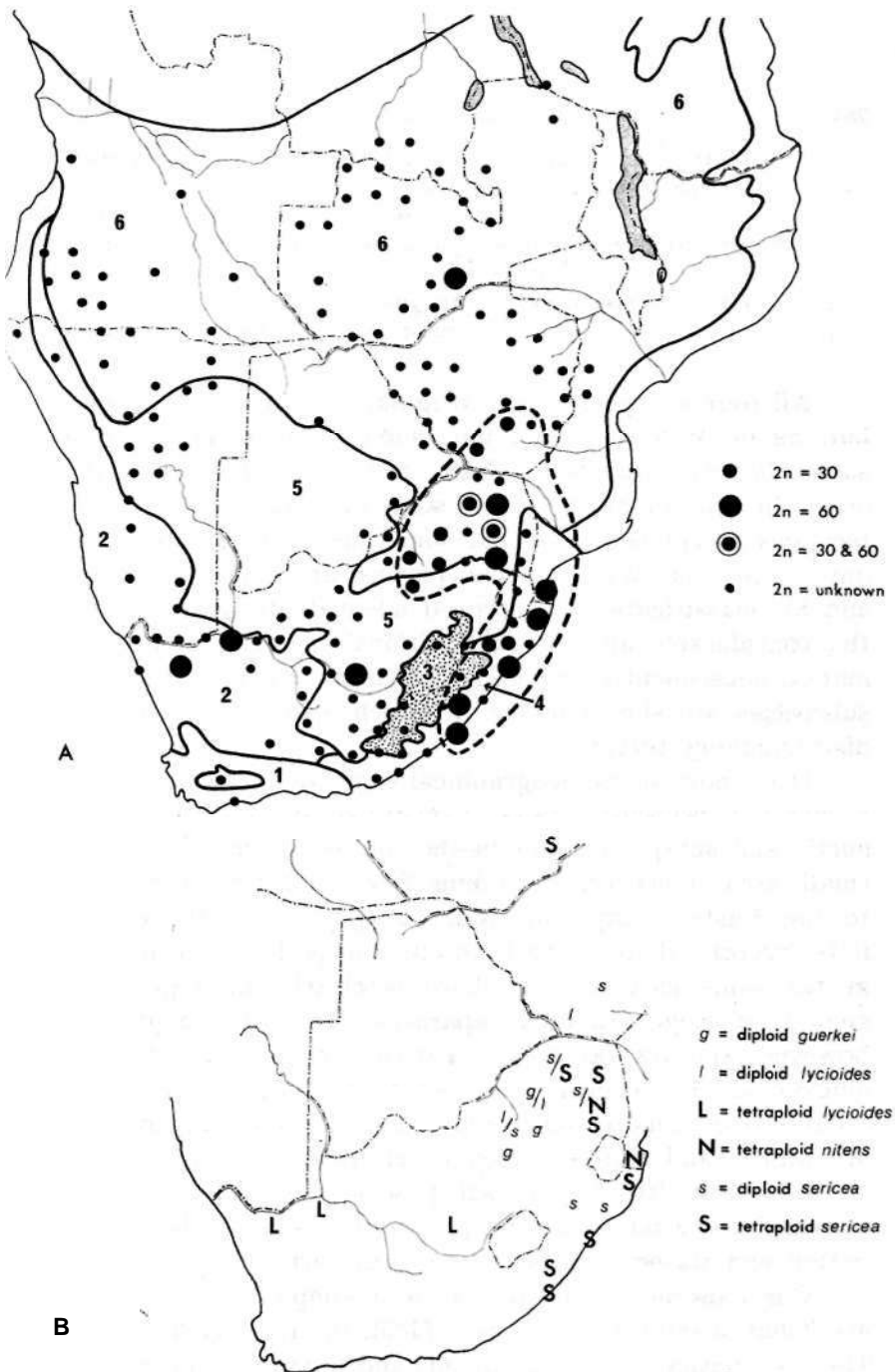


Fig. 3. — a) Map showing distribution of *Diospyros lycioides* in relation to the phytochoria recognized by WHITE (1976), and of diploid and tetraploid cytotypes. 1. Cape Region. 2. Karoo-Namib Region. 3. Part of Afromontane Region. 4. Tongaland-Pondoland Region. 5. Kalahari-Highveld transition zone. 6. Zambezi Region. The small circles represent localities from which herbarium specimens have been collected but no chromosome counts are available, b) Map showing distribution of diploid and tetraploid cytotypes of the four subspecies of *Diospyros lycioides*.

- with silvery hairs, often dense enough to hide the surface of the leaves. (c) subsp. *nitens* (Harv. ex Hiern) de Winter
3. Mature leaves up to 8 em long and 3 cm broad, oblanceolate-elliptic to obovate-cuneate, sparsely appressed-pubescent (fairly densely so in very young leaves). (d) subsp. *sericea* (Bernh.) de Winter

AU four subspecies were originally described as species but, as DE WINTER points out, subsp. *sericea* grades into subsp. *lycioides* on the one hand and subsp. *guerkei* on the other. In addition subsp. *nitens* sometimes approaches subsp. *lycioides* morphologically and sometimes subsp. *sericea*. In our opinion DE WINTER'S conclusions are fully acceptable and his classification has proved adequate to accommodate the considerable amount of additional material and information subsequently acquired. The distributions of the four subspecies are shown in fig. 4, which also illustrates their distinguishing features.

Over most of the geographical range of *D. lycioides* only a single subspecies occurs, namely subsp. *sericea* in the north, and subsp. *lycioides* in the southwest. In a relatively small area, however, extending from southern Zimbabwe to the Eastern Cape, all four subspecies are found, but it is exceptional for more than one subspecies to be present at the same locality, and there is clearly an appreciable amount of ecogeographical separation. The detailed pattern, however, appears far from clear-cut and requires further elucidation. In general, it seems that subspecies *lycioides* occurs under a more continental climate where temperatures are higher and rainfall often lower. Subsp. *guerkei* occurs at the highest altitudes, and subsp. *sericea* occupies somewhat intermediate conditions. Subsp. *nitens* has a patchy distribution and its ecology is far from uniform.

Chromosome counts from 41 seed samples of *D. lycioides* are listed in table 1. 19 are tetraploid, the remainder diploid. The distribution of known diploids and tetraploids in relation to the distribution of the species as a whole is shown in fig. 3a, and of diploid and tetraploid cytotypes of the individual subspecies in fig. 3b. All but four of the seed

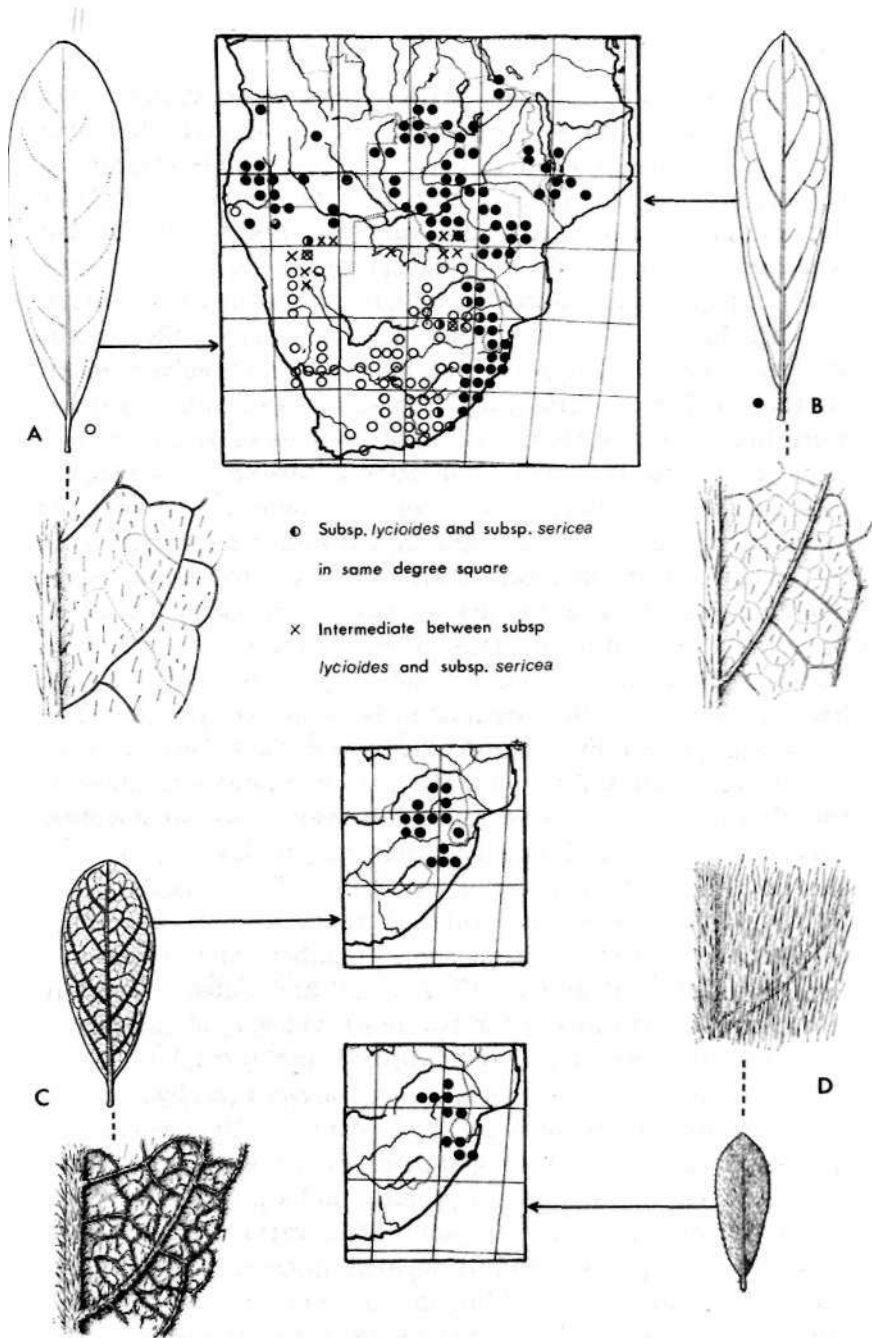


Fig. 4.—Distribution and diagnostic features of the subspecies of *Diospyros lycioides*. A. Subsp. *lycioides* (White 10756). B. Subspecies *sericea* (White 10288). C. Subspecies *guerkei* (White 10299). D. subsp. *nitens* (White 10417). Leaves X 1. Lower leaf surface X 5.

samples were collected from within the relatively small area of maximum variation mentioned above. Diploids have not yet been found outside this area, but tetraploids are almost as numerous as diploids within it. The four counts from outside the area of maximum variation are tetraploid, but whether they are truly representative of the northern and western populations cannot be inferred from such sparse data.

All but five of the seed samples were collected by WHITE in 1973, or by others at his instigation subsequently. Of those collected previously, two samples of subsp. *guerkei* were found to be diploid and three samples of subsp. *sericea* were found to be tetraploid. Subsp. *sericea* is somewhat intermediate in morphology between subsp. *guerkei* and *lycioides*. Hence it was thought that it might have originated by hybridization between them followed by chromosome doubling, and it was predicted that subsp. *lycioides* would be found to be diploid. This prediction was confirmed by the first chromosome counts of subsp. *lycioides*. If the matter had stopped there, the circumstantial evidence for the origin of subsp. *sericea* by amphiploidy would have been at least as strong as that for some frequently quoted examples in the literature. Further counts, however, have undermined this hypothesis, and suggest that autopolyploidy has greatly contributed to the population structure of the species.

It will be seen from table 1 that there is no simple correlation between chromosome number and taxonomy. Subsp. *guerkei* is diploid (7 counts) and subsp. *nitens* is tetraploid (3 counts) but the two most widespread subspecies, *lycioides* and *sericea* are both diploid and tetraploid.

On the four subspecies, subsp. *sericea* is by far the most variable in morphology, and within it diverse variants include both diploid and tetraploid cytotypes. Thus, *White* 10173, which is diploid, is almost indistinguishable from *White* 10499, which is tetraploid. This variant is extremely close to subsp. *guerkei* and its separation from it is arbitrary. Similarly, *White* 10501 (diploid) is very similar to *White* 10607 (tetraploid). This variant in some respects closely approaches subsp. *lycioides*. Thus most of the variation shown by *D. lycioides* has occurred at the diploid level, and

several morphologically diverse diploid phenotypes apparently have given rise to tetraploid derivatives which are virtually identical with them. Only one major phenotype (subsp. *nitens*) is unknown, so far, as a diploid. It lies well outside the range of variation of the other subspecies and could not have arisen through hybridization between them. It seems that these findings are relevant to discussions on the relative importance and precise meanings of autopolyploidy and amphiploidy, but this is a subject which it might be more appropriate to return to on another occasion.

D. ramulosa, the only other tetraploid (two seed samples) revealed by the present study, is closely related to the polytypic and diploid *D. austroafricana*. Morphologically, *D. ramulosa* lies outside the range of variation of *D. austroafricana* and it seems unlikely that its origin has involved hybridization between any of the major variants of the latter.

NEW COMBINATIONS (by P. WHITE)

Diospyros L. Sectio Royena (L.) F. White comb, et stat. nov.

Royena L., Sp. Pl.: 397 (1753); Gen. Pl. ed. 5: 188 (1754).

Diospyros austroafricana de Winter, Bothalia, 7: 457 (1961).

l
subsp. *rugosa* (E. Mey. ex A. DC.) F. White comb, et stat. nov.

Royena rugosa E. Mey. ex A. DC. in DC. Prodr. 8: 212 (1844).

Diospyros austroafricana var. *rugosa* (E. Mey. ex A. DC.) de Winter, loc. cit.

subsp. **microphylla** (Burch.) F. White comb, et stat. nov.

Royena microphylla Burch, Trav. 1: 348 (1822).

Diospyros austroafricana var. *microphylla* (Burch.) de Winter, loc. cit.

subsp. **rubriflora** (de Winter) F. White comb. et stat. nov.

Royena hirsuta L. var. *rubriflora* de Winter, Bothalia, 7: 18 (1958).

Diospyros austroafricana var. *rubrifolia* (de Winter) de Winter, Bothalia, 7: 457 (1961).

ACKNOWLEDGEMENTS

In addition to those mentioned in the text, we would like to thank ANITA CAVENEY, JUDY CASSELLS and GAYE WORMALD for invaluable technical assistance, and ROSEMARY WISE for preparing the illustrations. The Royal Society contributed to F. W.'s travelling expenses.

REFERENCES

- BALDWIN, J. T. JR. & CULP, R.
1941 Polyploidy in *Diospyros virginiana*. *Amer. J. Bot.* 28: 942-944.
- BIR, S. S.; GILL, B. S. & BEDI, Y. S. in A. LOVE (Ed.)
1979 IOBP Chromosome number reports LXIX. *Taxon*, 28: 402.
- CAVENEY, A. N. & WHITE, F.
In prep. The taxonomy, ecology and chorology of African *Ebenaceae*.
III. *Diospyros* Sectio *Royena*.
- DE WINTER, B.
1963 Ebenaceae in R. A. DYER & L. E. CODD (Eds.), *Flora of Southern Africa* 26: 54-103.
- FEDOROV, AN. A.
1969 *Chromosome numbers of flowering plants*. Komarov Botanical Institute, Leningrad.
- GADELLA, TH. W. J.
1972 Cytological studies on some flowering plants collected in Africa. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 42: 393-402.
- MANGENOT, S. & G.
1957 Nombres chromosomiques nouveaux chez diverses Dicotylédones et Monocotylédones d'Afrique occidentale. *Bull. Jard. Bot. Etat*, Bruxelles, 27: 639-654.
- 1958 Deuxième liste de nombres chromosomiques nouveaux chez diverses Dicotylédones et Monocotylédones 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.

- MOORE, R. J.
1977 Index to plant chromosome numbers for 1973/74. *Regnum Vegetabile*, No. 96: 94.
- NAMIKAWA, I. & Higashi, M.
1928 On the number of chromosomes in *Diospyros kaki* and *Diospyros lotus*. *Bot. Mag.* (Tokyo), 42: 436-438.
- NAMIKAWA, I., SISA, M. & ASAI, K.
1932 On the flower types of *Diospyros kaki*. *Jap. J. Bot.* 6: 139-172.
- NG, F. S. P.
1978 *Diospyros roxburghii* and the origin of *Diospyros kaki*. *Malaysian Forester*, 41: 43-50.
- SOMEGC, M.
1978 Chromosome number of *Diospyros roxburghii*. *Malaysian Forester* 41: 51-52.
- VOSA, C. G.
1970 Heterochromatin recognition with fluorochromes. *Chromosoma* (Berlin), 30: 366-372.
1973 Heterochromatin recognition and analysis of chromosome variation in *Scilla sibirica*. *Chromosoma* (Berlin), 43: 269-278.
- WHITE, P.
1955 Distribution of the African species of *Diospyros*. *Webbia* 11: 525-540.
1962 Geographic variation and speciation in Africa with particular reference to *Diospyros*. *Systematics Association publ.* No. 4: 71-103.
1973 *Report on a visit to Southern and East Africa, Jan.-May 1973*. Forest Herbarium, University of Oxford (mimeo).
1974 *A second report on a visit to Southern and East Africa, Jan.-May 1973*. Forest Herbarium, University of Oxford (mimeo).
1976a The vegetation map of Africa. The history of a completed project. *Boissiera* 24: 659-666.
1976b The underground forests of Africa: a preliminary review. *Gardens Bull. Singapore* 29: 57-71.
1978 The taxonomy, ecology and chorology of African *Ebenaceae*. I. The Guineo-Congolian species. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 48: 245-358.
1979 The Guineo-Congolian Region and its relationships to other phytochoria. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 49: 11-55.

TABLE 1
Original chromosome counts of African Ebenaceae

Name	Original chromosome count	African Ebenaceae Voucher specimen and locality
<i>Diospyros austroafricana</i> de Winter		
Subsp. <i>austroafricana</i>	30	White 10713, Lokenberg, Cape Prov., South Africa (SE 3119).
Subsp. <i>microphylla</i> (Burch.) F. White	30	White 10297, Pretoria, Transvaal, South Africa (SE 2528)
Subsp. <i>rubriflora</i> (de Winter) F. White	30	White 10575, Cathedral Peak, Natal, South Africa (SE 2829)
<i>Diospyros dichrophylla</i> (Gand.) de Winter	30	White 10346, Umfolozi, Natal, South Africa (SE 2831)
	30	White 10374, Hluhluwe, Natal, South Africa (SE 2832)
	30	White 10416, Lebombo Mts., Natal, South Africa (SE 2632).
	30	White 10657, Willowvale, Transkei, South Africa (SE 3228).
<i>Diospyros fischeri</i> Gurke	30	FHO 140118. Seeds ex Oslo Botanic Garden. Indigenous in Tanzania
<i>Diospyros glabra</i> (L.) de Winter	30	White 10667, 10667a, Jonkershoek, Cape Prov., South Africa (SE 3318).
<i>Diospyros glandulifera</i> de Winter	30	White 10375, Hluhluwe, Natal, South Africa (SE 2832)
<i>Diospyros inhacaensis</i> F. White	30	White 104i5, Lake Sibajyi, Natal, South Africa (SE 2732)

<i>i</i>	Subsp	I	30	<i>White</i> 100SÖ, Tuli, Rhodesia (SE 2129)
,			30	<i>White</i> 10141, Hartebeestpoort Dam, Transvaal, South Africa (SE 2527)
			30	<i>White</i> 10143, Warmbad, Transvaal, South Africa (SE 2428)
			30	<i>White</i> 10150, 10151, NyI R., Transvaal, South Africa (SE 2428)
			30	<i>White</i> 10301, 10302, Hartebeestpoort Dam, Transvaal, South Africa (SE 2527)
			60	<i>White</i> 10744a, Pofadder, Cape Prov., South Africa (SE 2919)
			60	<i>White</i> 10756, Aughrabies Falls, Cape Prov., South Africa (SE 2820)
			60	<i>Hardy</i> 3754 (PRE), near Bloemfontein, Orange Free State, South Africa (SE 2926)
			30	<i>Davidson</i> 1820, Melville kopjes, Witwatersrand, South Africa
			30	<i>Ventner</i> s. n., Honeydew, Witwatersrand, Transvaal, South Africa (SE 2627)
			30	<i>White</i> , 10125, 10126, Pretoria, Transvaal, South Africa (SE 2528)
			30	<i>White</i> 10144, Waterberg Plateau, Transvaal, South Africa (SE 2428)
			30	<i>White</i> 10298, Pratoria — Krugersdorp, Transvaal, South Africa (SE 2528)
			30	<i>White</i> 10299, Muldar Spruit, Transvaal, South Africa (SE 2627)

Subsp. *guerkei* (Kuntze) de Winter

TABLE 1

(Continuation)

Name	2n number	Voucher specimen and locality
Subsp. <i>nitens</i> (Harv. ex Hiem) de Winter	60	<i>White</i> 10277, 10277a, Magnet Heights, Transvaal, South Africa (SE 2430)
	60	* <i>White</i> 10238, PHO 140121, The Downs, Transvaal, South Africa (SE 2430).
	60	<i>White</i> 10417, Lebombo, Natal, South Africa (SE 2632)
Subsp. <i>sericea</i> (Bernh.) de Winter	60	FHO 140121, Kafue, Zambia (SE 1528)
	30	<i>Pope</i> 269, Chibi, Rhodesia (SE 2030)
	60	<i>Davidson</i> 1821, Blyde Canyon, Transvaal, South Africa (SE 2430)
	60	<i>Coleman</i> 573, Durban Bluff, Natal, South Africa (SE 2931)
	60	<i>Moll</i> 2517, Manzengwenya, Natal, South Africa (SE 2732)
	30	<i>White</i> 10140, Hartebeestpoort Dam, Transvaal, South Africa (SE 2527)
	60	<i>White</i> 10173, Soutpansberg, Transvaal, South Africa (SE 2329)
	60	<i>White</i> 15211, Duweilskloof, Transvaal, South Africa (SE 2330)
	30	<i>White</i> 10218, 10219, Zoekmakar, Transvaal, South Africa (SE 2329)

I

Diospyros méspiliformis Höchst, ex A. DC.

Diospyros monbuttensis Gurke

Diospyros natalensis (Harv.) Branan

Diospyros ramulosa (E. Mey. ex A. DC.) de Winter

Diospyros sanza-minika A. Chev.

Diospyros scabrida (Harv. ex Hiern) de Winter

60	<i>White</i> 10288, Lowveld Botanic Garden, Nelspruit, Transvaal, South Africa (SE 2530)
300L	White, Ngoye, Natal, South Africa (SE 2831)
60	<i>White</i> 10448, L. Sibayi, Natal, South Africa (SE 2732)
30	<i>White</i> 10499, Vryheid-Dundee, Natal, South Africa (SE 2830)
30	<i>White</i> 10501, Tugela Ferry, Natal, South Africa (SE 2830)
60	<i>White</i> 10607, 10608, Mzimvubu R., Natal, South Africa (SE 3029)
60	<i>White</i> 10629 bis, Ngqueleni, Transkei, South Africa (SE 3129)
30	<i>White</i> 10225, Duweilskloof-Munnik, Transvaal, South Africa (SE 2330)
30	PHO 153868. Seed ex Forest Dept. Zambia.
30	<i>Enti</i> sp. 387, Pra Suhien F. R., Ghana (NW 0501)
30	* <i>White</i> 10285, FHO 139008, Lowveld Botanic Garden Nelspruit, Transvaal (SE 2530)
60	<i>White</i> 10739, 10740, Carolus Mts., Cape Prov., South Africa (SE 2917)
30	FHO 153869 Seed ex Ghana
30	<i>White</i> 10546a, Umtamvuna R., Natal, South Africa (SE 3130)
30	<i>White</i> 10559, Beacon Hill Farm, Natal, South Africa (SE 3130).

Name	2n number	Voucher specimen end locality .
<i>Diospyros simii</i> (Kuntze) de Winter	30	<i>White</i> 10353, Umfolozi, Natal, South Africa (SE 2831)
	30	<i>White</i> 10525, Izotscha, Natal, South Africa (SE 3030)
	30	<i>White</i> 10532, Goibraltar, Natal, South Africa (SE 3030)
	30	<i>White</i> 10653, 10658, 10661, Willowvale, Transkei South Africa (SE 3228)
<i>Diospyros villosa</i> (L.) de Winter	30	<i>White</i> 10323, Vernon Crook's Nature Reserve, Natal, South Africa (SE 3030)
	30	<i>White</i> 10324, Hlogwene Forest, Natal, South Africa (SE 2931)
	30	<i>White</i> 10386, Mkuze, Natal, South Africa (SE 2732)
	30	<i>White</i> 10412, Ndumu Game Reserve, Natal, South Africa (SE 2632)
<i>Diospyros whyteana</i> (Hiern) F. White	30	<i>White</i> 10290, 10296, Barberton, Transvaal, South Africa (SE 2531)
	30	<i>White</i> 10778, Knysna, Caps Prov., South Africa (SE 3323)
	30	* <i>White</i> 10286, FHO 150698, Lowveld Botanic Garden, Nelspruit, Transvaal, South Africa (SE 2530)
<i>Buclea acutifolia</i> E. Mey. ex A. DC.	30	<i>White</i> 10687, Piquetberg, Cape Prov., South Africa (SE 3318)
<i>Euclea crispa</i> (Thunb) Gurke	30	- <i>White</i> 10028, 10037. Gwelo, Rhodesia (SE 1929)

E. crista χ *linearis*

Euclea divinatorum Hiern

Euclea linearis Zeyh. ex Hiern

Euclea natalensis A. DC.

(SE 2220)

- 30 White 10334, Hluhluwe, Natal, South Africa
(SE 2832)
- 30 White 10418, 10424, Lebombo Mts., Natal, South Africa (SE 2632)
- 30 White 10282, Dwars Rifiet Farm, Transvaal, South Africa (SE 2430)
- 30 Lawton 1649, Meru Distr., Kenya (NE 0037)
- 30 Ross 2414, Ndumu, Natal, South Africa (SE 2632)
- 30 White 10406, Ndumu, Natal, South Africa (SE 2632)
- 30 Bieget et al. 4288, 4290, Belingwe, Rhodesia (SE 2029)
- 30 White 10701, Klaver, Cape Prov., South Africa (SE 3118)
- 30 Moli 5735, Kosi Bay, Natal, South Africa (SE 2632)
- 30 Ross 2420, Makanes Bridge — Sihangwa, Natal, South Africa (SE 2632)
- 30 Strey 10457, Manzengwenya, Natal, South Africa (SE 2732)
- 30 White 10371, Hluhluwe, Natal, South Africa (SE 2832)
- 30 White 10491, Magudi, Natal, South Africa (SE 2731)
- 30 White 10691, Gray's Pass, Cape Prov., South Africa (SE 3218).
- 30 White 10684, Langebaan, Cape Prov., South Africa (SE 3318)

TABLE 1

(Continuation)

Name	2n number	Voucher specimen and locality
<i>Euclea natalensis</i> cont.	30	<i>White</i> 10695, Citrusdal, Cape Prov., South Africa (SE 3218)
	30	<i>White</i> 10700, Cedarberg, Cape Prov., South Africa (SE 3219)
	30	<i>White</i> 10705, Klaver, Cape Prov., South Africa (SE 3118)
<i>Euclea pseudebenus</i> E. Mey. ex A. DC.	30	<i>White</i> 10752, 10753, Orange R., Cape Prov., South Africa (SE 2819)
<i>Euclea racemosa</i> Murr. [including <i>E. schimperi</i> (A. DC.) Dandy]	30	<i>Gillett & White</i> 20244, Ngong Hills, Kenya (SE 0136)
	30	<i>Moli</i> 5737, L. Sibayi, Natal, South Africa (SE 2732)
	30	<i>Müller</i> 662, FHO 153870, Cult in National Botanic Garden, Salisbury Rhodesia
<i>Euclea tomentosa</i> E. Mey. ex A. DC.	30	<i>White</i> 10693, 10694, Citrusdal, Cape Prov., South Africa (SE 3218)
<i>Euclea undulata</i> Thunb.	30	<i>White</i> 10396, Mkuze, Natal, South Africa (SE 2732)
	30	<i>White</i> 10725, Kamiesberg, Cape Prov., South Africa (SE 3018)

* Specimen collected from a population from which seed was subsequently obtained by Mrs. McNeil (*D. lycioides* subsp. *nitens*) or Mrs. E. Buitendag (*D. natalensis*, *D. whyteana*).

TABLE 2
Previously published chromosome counts of African Ebenaceae

Name	2n	References
<i>Diospyros chevalieri</i> De Wild. (syn. <i>D. macrophylla</i> A. Chev.)	30	MANGENOT & MANGENOT, 1957
<i>D. heuäelotii</i> Hiern	30	MANGENOT & MANGENOT, 1957
<i>D. mannii</i> Hiern (syn. <i>D. ivorensis</i> Aubrév. & Pellegr.)	30	MANGENOT & MANGENOT, 1958
<i>D. mespiliformis</i> Höchst, ex A. DC.	30	MANGENOT & MANGENOT, 1958, 1982
<i>D. monbuttensis</i> Gurke	30	MANGENOT & MANGENOT, 1962
<i>D. sanza-minika</i> A. Chev.	30	MANGENOT & MANGENOT, 1957
<i>D. soubreana</i> F. White	30	MANGENOT & MANGENOT, 1962
<i>D. tricolor</i> (Schum. & Thonn.) Hiern	30	MANGENOT & MANGENOT, 1962
<i>D. vignei</i> P. White [' <i>D. heudelotii</i> ']	24	GADELLA (1972)

DOS CAMPANULAS ESPAÑOLAS: *C. DECUMBENS* DC. Y «*C. MOLLIS* L.»

por

GINÉS LOPEZ-GONZALEZ

Real Jardín Botánico, Plaza de Murillo η.º 2. Madrid -14

SUMMARY

The affinities, ecology and chorology of *Campanula decumbens* DC. is discussed, and a new variety is described: *C. decumbens* var. *pseudospecularioides* G. López. The possibility of applying the binomen *C. mollis* L. to the Spanish plants is also discussed, concluding that it's a «*nomen ambiguum*», and therefore it's correct name should be *C. velutina* Desf. The following new combinations are proposed: *C. velutina* subsp. *winkleri* (Lacaita) G. López; *O. velutina* var. *maroccana* (Pau) G. López, var. *microphylla* (Cav.) G. López, var. *almeriensis* (Degen & Hervier) G. López, var. *gibráltarica* (Degen & Hervier) G. López and var. *rifana* (Emberger & Maire) G. López.

RESUMEN

Se comenta la afinidad, ecología y corología de *Campanula decumbens* DC, describiendo una nueva variedad: *C. decumbens* var. *pseudospecularioides* G. López. Se discute la posibilidad de aplicación del binomen *C. mollis* L. a la estirpe española, considerandolo «*women ambiguum*», por lo que esta pasará a denominarse *C. velutina* Desf. Se proponen las siguientes nuevas combinaciones: *C. velutina* subsp. *winkleri* (Lacaita) G. López; *C. velutina* var. *maroccana* (Pau) G. López, var. *microphylla* (Cav.) G. López, var. *almeriensis* (Degen & Hervier) G. López, var. *gibráltarica* (Degen & Hervier) G. López y var. *rifana* (Emberger & Maire) G. López.

INTRODUCCIÓN

AL conocer la noticia de la publicación de un número del *Boletim, da Sociedade Broteriana* en merecido homenaje a la gran labor científica del Dr. ABÍLIO FERNANDES, no pude menos que recoger unas cuantas notas sobre dos plantas que tenía en estudio y contribuir así al mismo, en la medida de mis posibilidades. Se trata de dos especies problemáticas del género *Campanula*.

Campánula decumbens DC, Monogr. Camp. 334, t. 12 f. A. (1830)

≡ *C. patula* var. *decumbens* (DC.) Cuatrec, Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona 12: 441 (1929).

= *C. Diekii* Lange, Overs. Kong. Danske Vid. Selsk. Forh. **1893**: 195 (1893).

= *C. semisphaerica* Pau, Not. Bot. Fl. Esp., fase. 6: 76 (1895).

— *C. argutidens* Porta & Rigo, Iter Hisp. III n° 309 (1891) nom. nud.

Tipo: «In Hispània prope Aranjuez» (Herb. Ventenat. G) n. v.

Especie próxima a *C. lusitanica* Loefl. (cf. CUATRECASAS 1. c.) y *C. specularioides* Cosson, de las que a veces es difícil separar, y no a *C. patula* a la que la lleva FEDOROV (1976: 80), sugiriendo que se trata sólo de una variedad ó subespecie. Este autor (1. e.) utiliza en su clave como único carácter diagnòstico el tallo decumbente, que es realmente muy raro en esta especie, tratándose en la mayoría de los casos de plantas erectas (cf. CABALLERO 1942: 248). Esto hizo que PAU, inducido a error por la descripción y nombre de DE CANDOLLE, hasta el punto de describir su *C. semisphaerica*, calificara el epíteto específico de «*nomen ineptum*» (MA 121457; CABALLERO, 1. c). El localizarla exclusivamente en Aranjuez (FEDOROV, 1. a), es también incorrecto (cf. LAÍN

1977: 235 s) dado que es frecuente en los pastizales terofíticos efímeros sobre substrato básico del Este, Centro y Sur de España, sobrando testimonios bibliográficos y de herbario para afirmarlo (entre ellos el de CUATRECASAS, citado por el propio FEDOROV). ES planta muy variable (cf. CUATRECASAS, l. c), especialmente en su indumento, sin que aparentemente ello esté relacionado con factores ecológicos o corológicos: la estirpe de LANGE (*C. Diekii*) descrita de Cuenca, se presenta esporadicamente en todo su área y yo mismo la herboricé en la Sierra Tejada (MA 210970), estando caracterizada por las papilas traslúcidas (tricomas rudimentarios) de su tubo calicino.

De la *C. lusitanica* Loefl. es separable, en principio, por la forma de su corola, lacinias del cáliz, filamentos de los estambres, pelosidad del estilo y ecología (la planta de LOEFLING es de suelos silíceos), pero se aproxima a ella a través de la *C. lusitanica* var. *maura* Murbeck (= *C. Broussonetiana* Roem. & Schultz), norteafricana y citada también por VICIOSO (1946: 78) en Málaga, donde se presenta sobre calizas (!). Su proximidad a *C. specularioides* Cosson queda bien patente en la duda expresada por PORTA y RIGO (*C. specularioides* Cosson var.?) en su exsiccata de *C. argutidens*, seguida luego por WILLKOMM (1893: 130), y mas aún por una nueva variedad, que paso a describir a continuación, morfológica y ecológicamente intermedia entre las dos:

C. decumbens DC. var. *pseudospecularioides* nova (*C. decumbens* X *C. specularioides*?) *

Diagnosis: Characteribus inter *C. specularioidem* et *C. decumbentem* quasi intermedia, sed a posteriore caule foliisque tenellis, calycis tubo subhemisphaerico, corolla subrotata magis profunde quinquepartita, distans.

* Agradezco al Rvdo P. M. LAÍN Z SU amabilidad al revisar el texto latino.

Habitat locis umbrosis, inter rupes calcáreas, loco dicto Boquete de Zafarraya, Sierra Tejeda (Málaga-Granada), ubi cum P. CUBAS et J. M. MORENO, die 28-VI-1976, legi.

Holotypus: MA 210975. Isotypus: MA 210994.

Campanula velutina Desf., Fl. Atl 1: 180, t. 51 (1798).

= *C. malacitana* Degen & Hervier in Hervier, Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. (Le Mans) 17: 56 (1907).

— *C. mollis* auct. et L. ex parte, quoad specimen hisp. cit., non ex descr.

Tipo: «In fissuris rupium Atlantis prope Tlemsen» (Flora Atlantica Herbarium: P) N. v.

La aplicación del binomen *C. mollis* L. a la planta española y norteafricana ha sido aceptado sin discusión hasta el presente (cf. FEDOROV, 1976: 85), acalladas antiguas protestas (HERVIER 1907: 54 ss; PAU in F. Q., 1930, n° 640) por la autorizada opinión de LACAITA (1930: 23 s). Este autor afirmó que el único ejemplar en el herbario de LINNEO es trilocular y que la palabra «*quinquetocularibus*» que aparece en la frase-diagnosis del protólogo se debió a un lapsus de LINNEO similar al que se aprecia en la descripción de la *C. velutina* Desf. Propone por ello retener el epíteto linneano para nuestra planta. Un análisis más profundo del problema demuestra, en mi opinión, que ello no es posible.

En el herbario de LINNEO, existe en efecto un único pliego (LINN 221/63) con un único ejemplar florido en el que se puede apreciar fácilmente, aún en la foto en microfichas que he examinado, la presencia de tres estigmas. Procede de España y fué enviado por ALSTROEMER (cf. SAVAGE 1945: 35).

A pesar de ello, no es posible tipificar el nombre de LINNEO sobre este pliego porque no se ajusta en absoluto al protólogo, y parece claro, a pesar de lo dicho por LACAITA, que ello es debido a que LINNEO, al describir su especie, atendió preferentemente a otro material.

Como ya senalaron HERVIER (l. c.) y PAU (L C), las discrepancias principales, referidas ahora a este ejemplar son :

— «*Capsulis quinquelocularibus*». — La confusión de LINNEO en un carácter tan fundamentsntal para su sistema de clasificación, parece difícil y no es comparable al error que aparece en la Flora Atlántica de DESFONTAINES; en efecto, confundir un 3 con un 5 es un error tipográfico frecuente, sobre todo manejando manuscritos, por lo que probablemente, ni siquiera es achacable al mismo DESFONTAINES (cf. DE CANDOLLE 1930: 239). La confusión de quinquelocuñaribus con trilocularibus es mucho más difícil de explicar.

— «*Flores fóliis séxtuplo majores*»... «*flores Campanulae medii*,»... — Estas afirmaciones de LINNEO se complementan perfectamente: flores de *C. media*, por tanto muy grandes, y superando a las hojas en seis veces. Las flores del ejemplar espanol y de la especie en general, ni se parecen a las de la *C. media*, ni mucho menos son tan grandes: a lo sumo son tres veces mayores que las hojas.

— Otras discrepancias de la descripción son menores pero significativas: — «*capsulis*»... (el ejemplar espanol no parece estar fructificado) ; «*foliis suborbiculatis*» (las hojas son más bien elípticas) ; «*calyces nudi*» (en las poblaciones espanolas son siempre mas o menos vellosos), etc.

— «*Habitat in Oriente*»... Esta localidad, citada en primer lugar y pareciendo por ello la más importante, sólo pudo sacarla LINNEO de algún sinónimo o de otro material examinado. El único sinónimo: «*Campanula rotundifolia hirsuta saxatilis, folio molli*» que se atribuye a BOCCONE, no existe en la obra de este autor (cf. DE CANDOLLE, 1930: 238; HERVIER, l. c.) apareciendo como una cita fantasma. Al no senalar LINNEO la página, como solía hacer, dá la impresión de haberlo consignado de memoria, que en esta ocasión le habría fallado. Sea cual sea el caso, lo cierto es que no parece probable que la localidad principal provenga de este ambiguo sinónimo. Mucho más probable, si tenemos en cuenta además la falta de concordancia entre la descripción y el material espanol, es que sea cierta la opinion de BOISSIER (1839, 2: 399) y que la localidad oriental corresponda a otra especie, distinta forzosamente de la espanola, examinada

por LINNEO. Puesto que en ocasiones consideró LINNEO suficiente conservar un único ejemplar de cada especie, regalando o destruyendo los que él consideró en peor estado (a veces los tipos!, cf. STEARN, 1957: 108 s), no es de extrañar su falta en el herbario actual.

De lo expuesto se deduce con toda verosimilitud que LINNEO describió como *C. mollis* una planta oriental de flores grandes, parecidas a las de *C. media* y cápsulas de cinco cavidades, que o bien se ha perdido, o se encontrará con el material no londinense de este autor; aunque tuvo un pliego de España, este fué muy poco atendido al hacer la descripción y no puede servir en ningún caso como tipo nomenclatural. El aceptarlo como tal supondría admitir en LINNEO tal cantidad de errores consecutivos que la probabilidad de que ocurrieran en la descripción de una sola planta parece exigua. El nombre válido para la planta española es por tanto el más antiguo disponible, prescindiendo del de LINNEO: *C. velutina* Desf. El nombre de *C. mollis* L. debe ser considerado provisionalmente como «*nomen ambiguum*» a la espera de que alguien logre demostrar convincentemente a que especie oriental corresponde.

Variabilidad. — La *C. velutina* Desf. es una planta extraordinariamente polimorfa, especialmente en el Norte de Africa donde sus límites específicos son muy difíciles de establecer y en donde se han descrito una gran cantidad de variedades y formas (cf. QUEZEL, 1955: 29 ss). De acuerdo con el material que he podido examinar, expongo a continuación las variantes más conspicuas, procurando seguir en lo posible un criterio sintético y sin pretender, como es lógico, agotar el tema.

C. velutina Desf. subsp. **winkleri** (Lacaita) stat. & **comb. nov.**

= *C. mollis* var. *winkleri* Lacaita, Cavanillesia 3: 23 (1930).

— *C. Lacaitae* Pau in sched. (MA 121015).

Tipo: «In rupe calcarea praerupta 'La Liana' dicta, inter Jaén et Jabalcuz» (*Winkler* 21 Junio-1876; *Lacaita* 1927, 1928) (MA; K?...) V.

C. velutina Desf. subsp. **velutina**

var. **velutina**

= *C. mollis* var. *ilemcenensis* Quézsl, Fedd. Reperì. 57: 32 (1955).

= (incl.) *C. mollis* var. *longicornis* Maire in Jahandiez & Maire, Cat. Pl. Maroc. 3: 732 (1934) = *C. mollis* var. *canescens* Quézsl, Fedd. Repert. 57: 33 (1955) (homotyp. pro parte).

— *C. mollis* var. *microphylla* auct. non (Cav.) DC.

var. *maroccana* (Pau) **comb. nov.** Ξ *C. filicaulis* var. *maroccana* Pau in Font Quer, Iter Marocc. 1927, n° 634 (1927) Ξ *C. mollis* var. *maroccana* (Pau) Font Quer, l. e.

= *C. mollis* var. *pseudovelata* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 28: 368 (1937) = *C. velata* var. *rifana* Maire, Cavanillesia 4: 16 (1931) = *C. microphylla* f. *umbricola* Pau in Font Quer, Iter Marocc. 1929, n° 428 (1929) — *C. mollis* var. *umbricola* (Font Quer) Quézsl, Fedd. Repert. 57: 32 (1955) comb, superfl.

Tipo: «In rupibus, pr. Badu (Atlante rhiphaeo), 1.600 m alt.» (Exsicc. n° 634 de Font Quer, Iter Marocc. 1927) v.

var. **almeriensis** (Degen & Hervier) **comb. nov.** Ξ *C. malacitana* var. *almeriensis* Degen & Hervier in Hervier, Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. (Le Mans) 16: 58 (1907).

= (incl.) *C. malacitana* var. *gienensis* Degen & Hervier in Hervier, l. e.

= (incl.) *C. malacitana* Degen & Hervier in Hervier, op. cit.: 56 (1907) s. s.

= (incl.) *G. mollis* var. *oranensis* Maire in Emberger & Maire, Mém. Soc. Scienc. Nat. Maroc, 17: 52 (1927).

= (incl.) *C. mollis* var. *hosmariensis* (Maire) Quézel, op. cit.: 31 (1955).

Tipo: «Almeria. Sierra de Cabrera (legit *Reverchon*) » η. v.

var. *microphylla* (Cav.) comb nov. =*C. microphylla* Cav., *Descrip. Plant...*: 119 (1802) =*C. mollis* var. *microphylla* (Cav.) DC, *Monogr. Camp.*: 238 (1830) — *C. microphylla* Cav., *Anal. Cienc. Nat.* 3: 19 (1801) nom. prov.

Tipo: «Se cria junto a Ellin en el Reyno de Murcia» (Cav.) (MA 120849) v.

Observaciones. — Cerca de Hellín se encuentran ejemplares atribuibles por todo a la var. *almeriensis*, por lo que es posible que estos dos taxones puedan ser incluibles en uno solo, representando quizás la planta de CAVANILLES, una forma extrema y desviante de roquedos soleados.

var. *rifana* (Emberger & Maire) comb. nov. =*C. mollis* var. *rifana* Emberger & Maire, *Mém. Soc. Scienc. Nat. Maroc*, 17: 52 (1927).

Tipo: «In rupibus calcareis: secus amnen Braret; Achdir; in monte Azrou; 1200-1900 m (MPU?) n. v.

var. *gibraltarica* (Degen & Hervier) comb, nova ≡ *C. malacitana* var. *gibraltarica* Degen & Hervier in Hervier, *Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. (Le Mans)* 16: 58 (1907).

= *C. mollis* var. *typica* Maire in Emberger & Maire, *Mém. Soc. Scienc. Nat. Maroc* 17: 52 (1927).

Tipo: «Gibraltar, dans les fissures des rochers du massif: anciennes fortifications dans le south district (de divers collecteurs)» n. v.

Se ha estudiado el material tipo arriba indicado mas el de *C. mollis* var. *longicornis* Maire (= *G. mollis* var. *canescens* Quézel f. *longicornis* Quézel), *C. mollis* var. *canescens* Quézel f. *micrantha* Quézel y *C. mollis* var. *pseudovelata* Maire. El resto de las sinonimias se han establecido mediante el estudio conjunto del protólogo y material de herbario, en muchos casos de las localidades clásicas: var. *almeriensis*, var. *gibraltarica*, var. *hosmariensis*, var. *oransensis*, etc.

clave analítica

- 1 Planta hirtula, de color verdoso; hojas oblongo-lanceoladas subsp. *winkleri*
- 1 Planta vellosa a velutina, mas o menos blanquecina; hojas de elípticas a suborbiculares. subsp. **velutina**
- 2 Indumento del tallo con pelos Crispos y adpresos, formando un tomento apretado; apéndices calicinos largos, generalmente igualando el tubo. var. **velutina**
- 2 Indumento del tallo formado por pelos patentes, entremezclados cortos y largos.
- 3 Apéndices calicinos muy cortos, casi inexistentes; hojas caulinares enteras y pecioladas. var. *maroccana*
- 3 Apéndices calicinos manifiestos; hojas variables, frecuentemente sésiles.
- 4 corola glabra exteriormente; cáliz hirtulo, con lacinias mas breves que el tubo de la corola . . . var. **gibraltarica**
- 4 Corola pelosa exteriormente.
- 5 Planta con hojas diminutas, < 5 mm., esparcidamente pelosa var. *microphylla*
- 5 Planta con hojas de mas de 5 mm. densamente vellosa a tomentosa.
- 6 Hojas con pelos adpresos; lacinias del cáliz mas largas que el tubo de la corola . . . var. **rifana**
- 6 Hojas con pelos erecto-patentes o patentes; cáliz y corola de longitud variable . . var. *aimeriensis*

BIBLIOGRAFIA

- BOISSIER, E.
1839-1845 Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'année 1837. Paris, 2 vol.
- CABAÑEBO, A.
1942 Apuntes para una florala de la Serrania de Cuenca. *Anal. J. Bot. Madrid* 2: 236-265.

- DE CANDOLLE, A.
1830 Monographie des Campanillees, Paris. 384 pp.
- FEDOBOV, A. A.
1976 Campanula, in TUTIN, T. G. & al. (Edit.) *Flora Europaea* 4: 74-89. Cambridge.
- HEEVIER, J.
1907 Excursions botaniques de M. E. Reverenchon dans le massif de la Sagra. 1904-1905. Suite. *Bull. Ac. Int. Gêogr. Bot.* (Le Mans) 16: 33-64.
- LACAITA, C.
1930 Novitia quaedam et notabilia hispánica, Π. *Cavanillesia* 3: 20-47.
- LAINZ, M.
1977 In *Floram Europaeam animadversiones*. ΠΙ. *Candollea SZ*: 233-274.
- PAU, C.
1930 Campanula velutina Desf. in Font Quer. *Iter Maroccanum* 1930 η» 640.
- QUÉZEL, P.
1955 Les Campanulacées d'Afrique du Nord. *Fedd. Repert.* 56: 1-66.
- SAVAGE, S.
1945 A catalogue of the Linnaean Herbarium. London. 225 pp.
- Vicioso, C.
1946 Notas sobre la Flora Espanola. *Anal. J. Bot. Madrid* 6 (2): 5-92.

**ADENIA FERNANDESIANA,
PASSIFLORACÉE NOUVELLE DU BURUNDI**

par

ANDRÉ ROBYNS

Jardin botanique national de Belgique,
Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique

ABSTRACT

A new species of *Adenia* Forssk., *A. fernandesiana* A. Robyns, is described from Burundi and its affinity with *A. letouzeyi* de Wilde is discussed.

LA révision du matériel du genre *Adenia* Forssk. de l'herbier du Jardin botanique national de Belgique (BR) pour la Flore d'Afrique centrale (Zaire-Rwanda-Burundi), nous a permis de reconnaître une espèce nouvelle pour le Burundi. Nous sommes très heureux de pouvoir dédier ce taxon nouveau au Professeur ABÍLIO FERNANDES, auteur de nombreux travaux sur la flore africaine. Voici la description de cette espèce nouvelle.

Adenia fernandesiana A. Robyns sp. nov.; accedit *A. letouzeyi* de Wilde, sed foliorum lamina basi rotundata ad plus minusve truncata, inflorescentia mascula breviter pedunculata pauciflora et plerumque 3-flora, floribus plerumque minoribus, alabastris plus minusve ellipsoideis, staminum filamentis brevioribus et 0,8-1 mm longis, hypanthii glandulis minoribus circa 0,25 mm longis et 0,75 mm latis primo visu sat differt. — Tab. I.

Frutex scandens lignosus, dioecius, glaber; caulis plus minusve angulosus striatusque, cirrhis sterilibus axillaribus validis usque ad 15 cm attingentibus utque videtur simpli-

cibus. *Folia* petiolata, petiolo 1,2-2,5 cm longo apiceque glandulis duabus auriculiformibus praedito; lamina ovata, basi rotundata ad plus minusve truncata, apice acuminata, 5-8,5 cm longa et 2,8-5 cm lata, membranacea, integra, pagina inferiore paucis glandulis minutis munita, costa media et nervis lateralibus infra leviter prominulis, nervis lateralibus plerumque 4-jugatis arcuatim ascendentibus, venis transversis numerosis. *Inflorescentiae* axillares, cymosae, plerumque 3-florae, pedúnculo circa 3 mm longo, bracteis triangularibus et circa 3 mm longis, ecirrhosae. *Flores* 10-10,5 mm longi, 6 mm lati; alabastra plus minusve ellipsoidea; pedicellus gracilis, 3-8 mm longus, sub flore articulatus; stipes circa 1 mm longus; hypanthium late cupuliforme, breve et circa 1,5-2 mm longum, imperfecte 5-saccatum, paullo supra basin glandulis 5 minutis circa 0,25 mm longis et 0,75 mm latis munitum; corona laciniata laciniis circa 0,5 mm longis; sépala 5, in tubum plus minusve 4 mm longum connata, lobis triangularibus usque ad 4,5 mm longis et partim marginibus fimbriatis; pétala hypanthii apice inserta, spathulata, dimidio superiore fimbriata, circa 4,5-5 mm longa et 2,5 mm lata; stamina hypanthii basi inserta, filamentis brevibus liberis et 0,8-1 mm longis, antheris 4,5-5 mm longis apice apiculatis apiculoque 0,75-1 mm longo recto uncinatove; ovarii rudimentum vix 1 mm longum, apice in stylum triangulosum angustatum. *Flores* ? et *fructus* desunt.

BURUNDI: District du Rwanda-Burundi, plaine de la Musindozi (Préfecture Makamba), près de la piste d'aviation de Gihofi, alt. env. 1200 m, savane arbustive, sept. 1974, *Auquier* 4277 (BE holotypus, IG isotypus).

Cette nouvelle espèce, appartenant à la sect. *Blepharantes* (W. & A.) Engl., est proche de *A. letouzeyi* de Wilde (Acta Bot. Neerl. 16: 233, fig. I. 1967), dont elle se distingue principalement par la base des feuilles arrondie à plus ou moins tronquée, par les inflorescences mâles courtement pédonculées et pauciflores (généralement à 3 fleurs *versus* comptant jusqu'à 20 fleurs), par les fleurs mâles généralement plus petites, par les **boutons floraux plus ou moins**

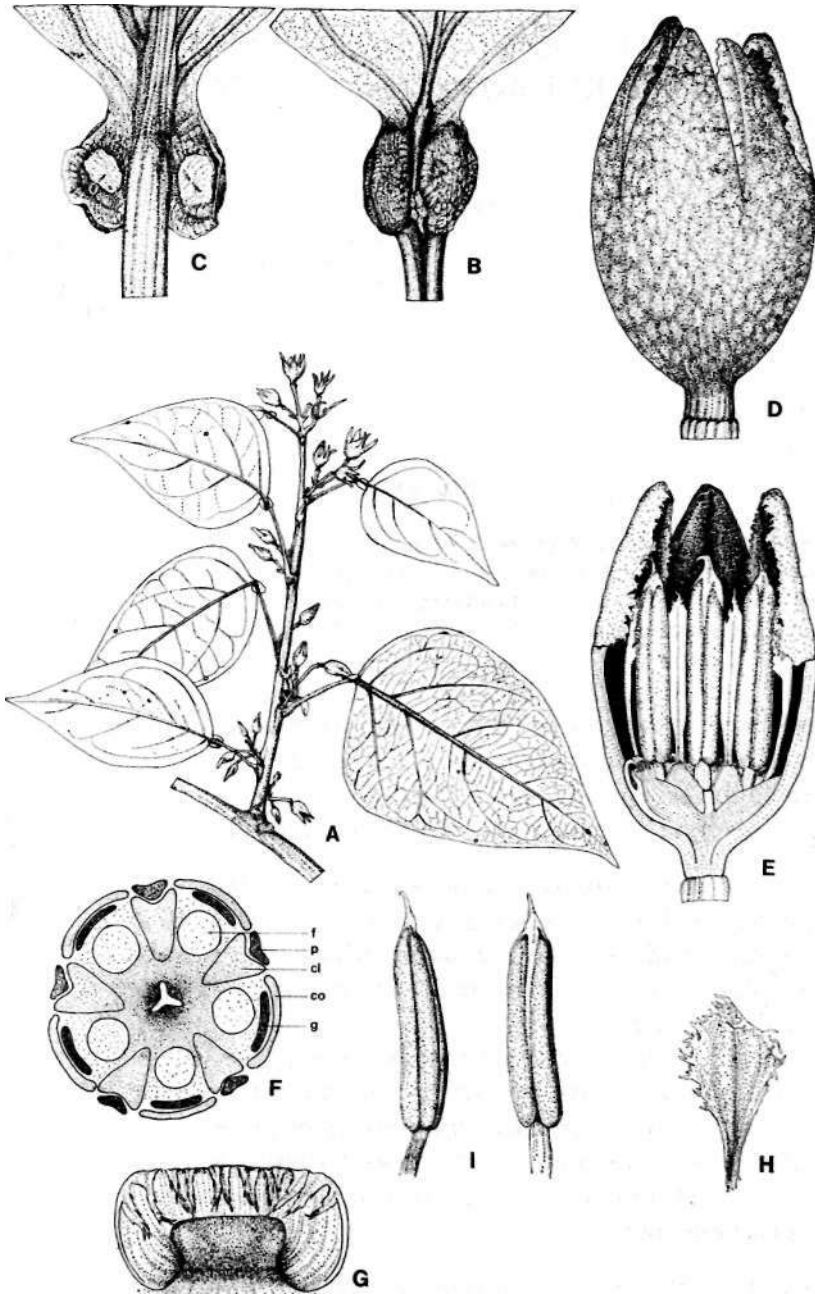
ellipsoïdes et non tronqués à la base, par le filet des étamines atteignant tout au plus 0,8-1 mm de long (*versus* 1,5-2 mm de long), et surtout par les glandes de l'hypanthium plus courtes et plus larges (environ 0,25 mm de long et 0,75 mm de large *versus* environ 1,9 sur 0,7 mm).

Alors que *A. letouzeyi* se rencontre en lisière des forêts, dans les clairières et dans les forêts marécageuses ou périodiquement inondées au Cameroun, au Gabon, au Congo, au Zaïre (Mayombe, Bas-Congo, et partie occidentale du Forestier central) et en Angola, de 0-800 m d'altitude, notre nouvelle espèce est localisée beaucoup plus à l'est, au Burundi, à une altitude d'environ 1200 m, où elle croît dans la savane arbustive.

TAB. I

A, rameau florifère (x 1/4); B, base du limbe et glandes pétiolaires, face supérieure (X 5); C, id., face inférieure (X 5); D, bouton floral \$ au moment de l'anthèse (X 5); E, fleur \$, coupe longitudinale (X 5); F, coupe transversale de la fleur \$ au sommet de l'hypanthium (f, filet des étamines; p, pétale; cl, cloison; co, couronne; g, glande) (X 10); G, fragment de la couronne et glande de l'hypanthium, vue du centre de la fleur (X 20); H, pétale (X 5); I, anthères, vue de profil et vue postérieure (X 5). — D'après *Auquier* 4277.

TAB. I



M. Allard del.

Adenia fernandesiana A. Robyns

STUDIES ON AFRICAN APOCYNACEAE THE *CARISSA BISPINOSA* COMPLEX

bg

F. K. KUPICHA

B. A. Krukoff Curator of African Botany
Department of Botany, British Museum (Natural History),
Cromwell Road, London SW7 SBD, England

SUMMARY

The species *Carissa bispinosa* (L.) Desf. ex Brenan is investigated with respect to variation in leaf shape, spine length and flower structure, and as a result two geographically separate subspecies are delimited. The new taxon *C. bispinosa* subsp. *zambesiensis* Kupicha is described.

IN his treatment of Apocynaceae for the «Flora of Southern Africa», CODD (1961, 1963) divided *Carissa bispinosa* (L.) Desf. ex Brenan into two varieties, var. *bispinosa* and var. *acuminata* (E. Mey.) L. E. Codd, recognised as follows.

Spines robust, up to 5 cm. long, furcate, twice furcate or simple; leaves thickly coriaceous, rarely exceeding 3 cm. long, usually broadly ovate; anthers situated near the apex of the corolla tube; style 3-4.5 mm. long var. *bispinosa*

Spines slender, rarely exceeding 2.5 cm. long, furcate, occasionally absent or nearly so; leaves thinner, up to 6 cm. long, broadly ovate to ovate-lanceolate; anthers situated near the middle or towards the apex of the corolla tube; style 1.5-3 mm. long var. *acuminata*

Var. *bispinosa* was said to occur in relatively dry habitats in the Cape, Natal, central and western Transvaal and

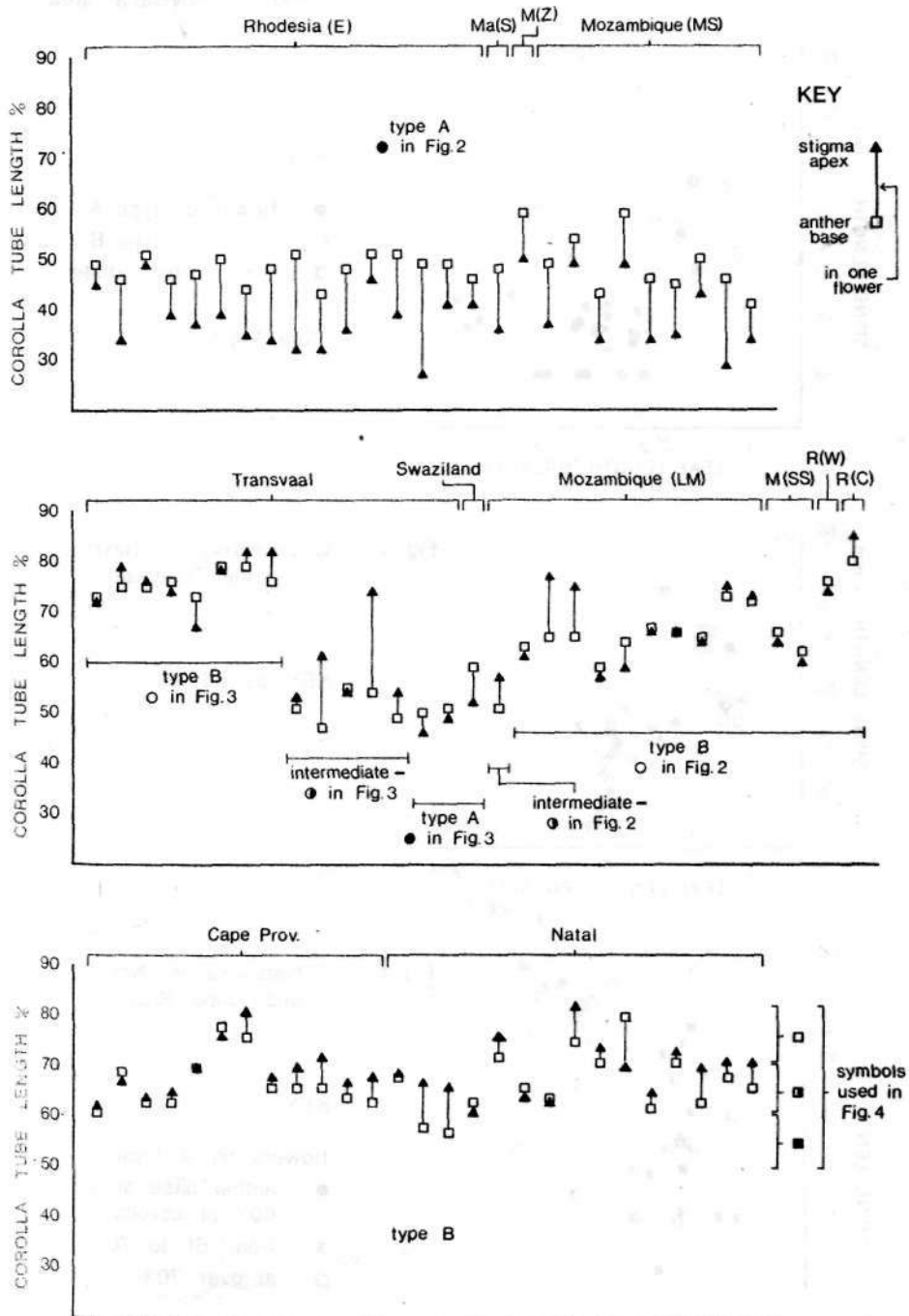
northern Namibia, var. *acuminata* in more shady habitats in the Cape, Natal, Swaziland, eastern and northern Transvaal, eastern Rhodesia and Malawi. Specimens intermediate between the two varieties were noted in the Cape, Natal, Swaziland and Transvaal.

When dealing with *Carissa* for «Flora Zambesiaca» I found that this treatment was unsatisfactory for the northerly representatives of *C. bispinosa*. Rather, there appeared to be two taxa, both falling within *C. bispinosa* sensu Codd but so distinct in their morphology, ecology and distribution that specific separation seemed at first to be the obvious decision. However, on closer investigation the situation proved more complex.

Figure 1 is an analysis of the flowers of 85 specimens within *C. bispinosa*, representing almost the whole geographical range; one flower was examined from each specimen. Looking first at specimens from Rhodesia, Malawi and Mozambique (the top line of the figure and the right-hand side of the middle line) it is apparent that in the «Flora Zambesiaca» area there are two types of flower. Type A (top line) has the stamens inserted near the middle of the corolla tube (with the base of the anthers at between 40 % and 58 % of corolla tube length) and the tip of the stigma usually well below the anthers. Type B (middle line) has the stamens inserted higher in the corolla tube, with the base of the anthers at between 58 % and 79 % of its length, and the gynoecium reaching or surpassing this level. Only one specimen (from Mozambique, Lourenço Marques) was found with flowers of an intermediate form.

In Figure 2 the same specimens from Rhodesia, Malawi and Mozambique are plotted again with respect to leaf shape, spine length and flower type. One leaf and one spine were measured on each, specimen; the leaf was chosen subjectively (a representative one, easily measured), the spine was the largest on the specimen. Spine length was obtained by adding together the lengths of the stem, a first-order branch and a second-order branch (when present). The graph shows that there is a strong correlation between relatively narrow leaves and short spines, and, conversely, between relatively

Fig. 1 *Carissa bispinosa* - variation in stigma apex and anther base positions



Abbreviations for regions within Rhodesia (R), Malawi (Ma) and Mozambique (M) are as in "Flora Zambesiaca".

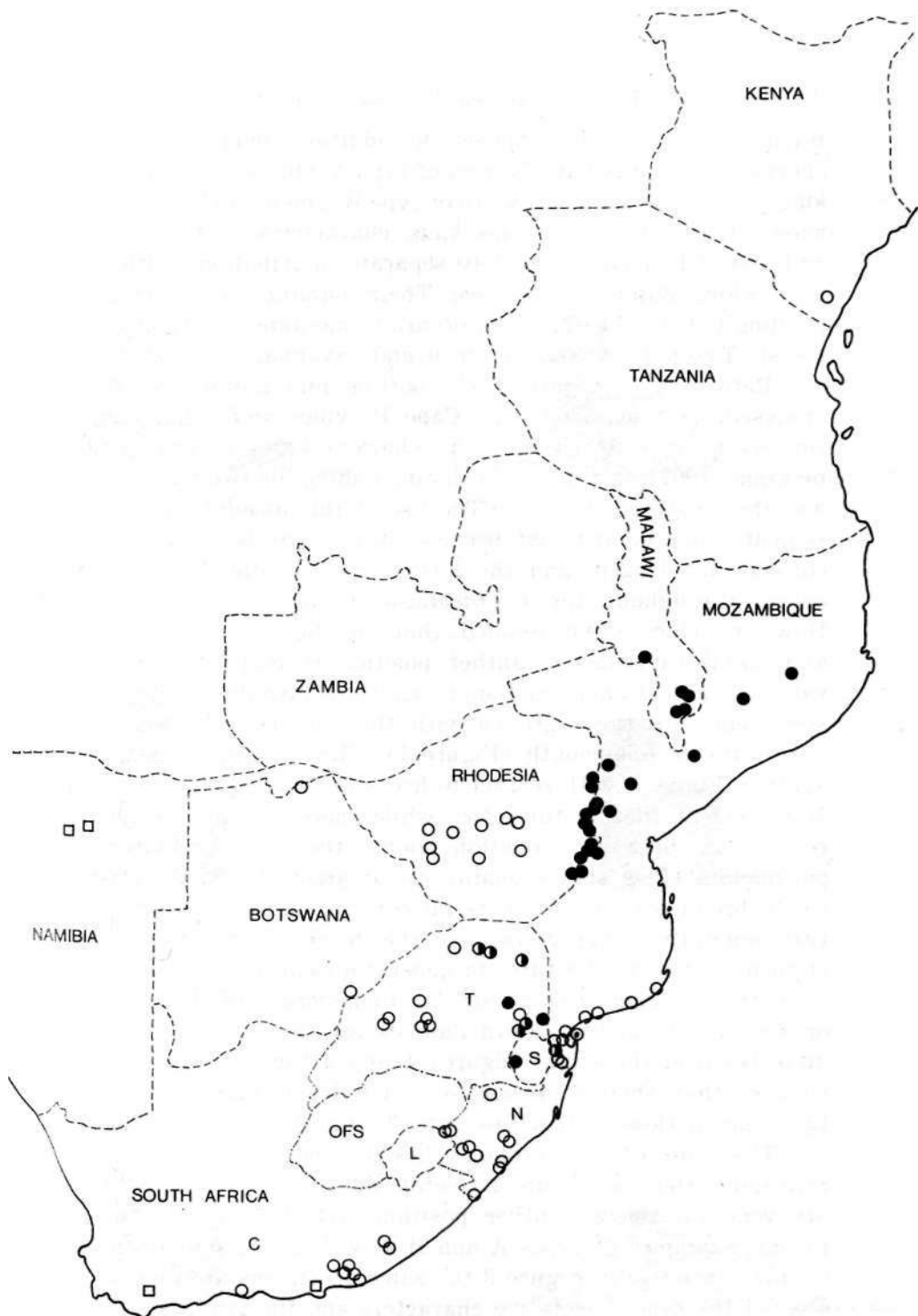


Fig. 5.—Distribution map of *Carissa bispinosa*. m Taxon A (subsp. *zambesierisis*); 0 Taxon B (subsp. *bispinosa*); O intermediate specimens; • additional specimens, not seen but presumed to be subsp. *bispinosa*, cited by CXDD (1963) and HUBER (1967). C, Cape Province; L, Lesotho; N, Natal; OFS, Orange Free State; S, Swaziland; T, Transvaal.

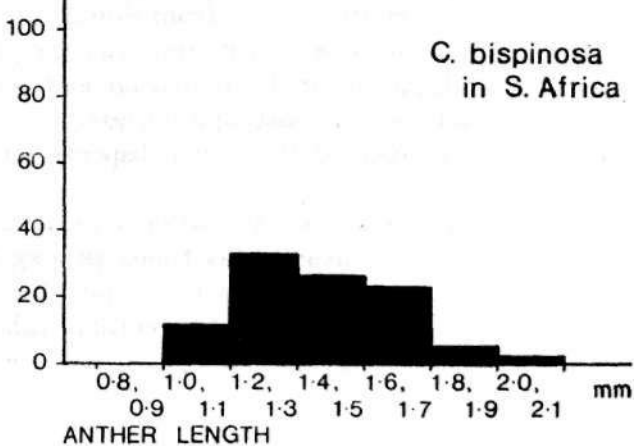
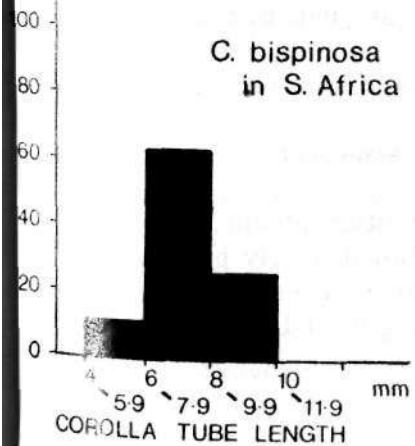
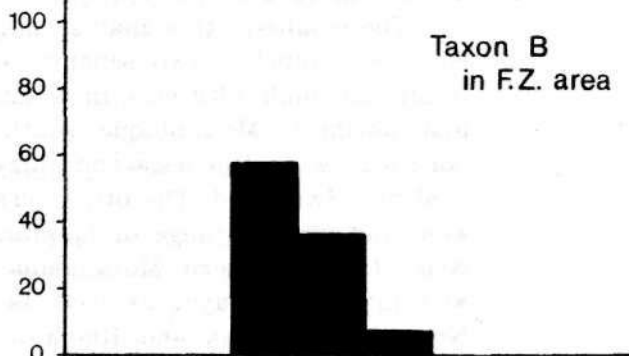
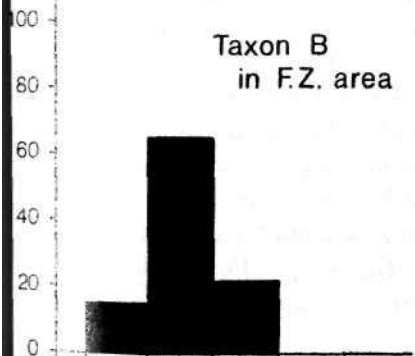
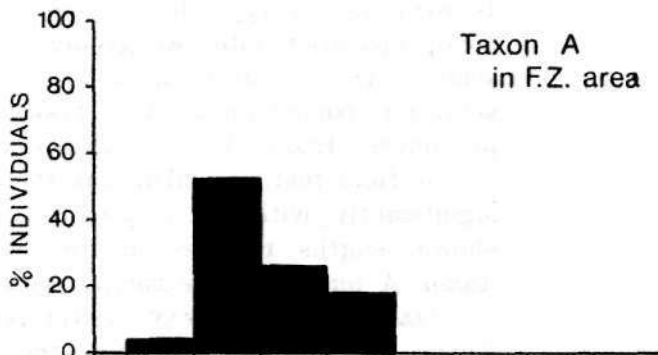
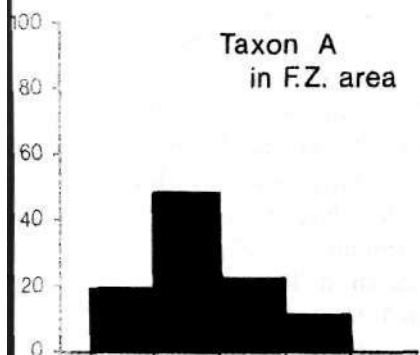
broad leaves and long spines. In addition, narrow-leaved, short-spined plants have flowers of type A while broad-leaved, long-spined plants have flowers of type B. The map (Figure 5) shows that the two groups thus characterised, Taxon A and Taxon B, have completely separate distributions within the «Flora Zambesiaca» area. Their habitats are correspondingly different: Taxon A occurs in montane and riverine forest, Taxon B in coastal scrub and savanna.

Returning to Figure 1, the bottom line shows that all analysed specimens from the Cape Province and Natal had flowers of type B. One of the characteristics emphasised by CODD (1961) as a guide for distinguishing his two varieties was the length of the style. The use of this *absolute* measurement must be rejected because it in turn is related to corolla tube length, and the latter varies, without significance, throughout the *C. bispinosa* complex (Figure 6). However, since CODD implied that in the Cape Province and Natal variation in anther position is correlated with variation in leaf shape and spine length, I have divided these specimens into three groups with the anthers successively nearer the corolla mouth (Figure 1). They are then plotted again in Figure 4 with respect to leaf shape and spine length. It is evident that in this case, while there is still a slight correlation between variation along the two vegetative parameters (long spines tending to be associated with relatively broad leaves), there is no correlation between these two vegetative characters and the level of insertion of stamens in the corolla tube. In general appearance specimens from these regions can be similar to members of Taxon A or Taxon B from the «Flora Zambesiaca» area, or intermediate between them, but Figures 1 and 4 together strongly suggest that they represent one indivisible taxon, linked by common flower structure with Taxon B.

The core of the problem lies in the Transvaal and Swaziland. Here, as Figure 1 (middle line) shows, the flowers are very variable in anther position and style length and include examples of types A and B as well as an assortment of intermediates. In Figure 3 the same specimens are plotted against the usual vegetative characters and the graph shows

6 Corolla tube length
in *Carissa bispinosa*

Fig. 7 Anther length
in *Carissa bispinosa*



a blurred version of Figure 2, i. e. there is some correlation between flower type, leaf shape and spine length but no clear separation into two groups. When the specimens are mapped (Figure 5) it is found that most Taxon B representatives come from western Transvaal while the remaining specimens, Taxon A and intermediates, are from the east.

A final feature which was found to vary slightly, but significantly, within *C. bispinosa* is anther length. Figure 7 shows lengths recorded in the specimens of Figure 1. Taxon A tends to have smaller anthers than Taxon B.

DAIE and GREENWAY (1961) record *C. bispinosa* from Kenya, and both the specimens they cite have been seen at Kew: one collection, *Hutchins* s. n. (1907), is without precise locality, while the other, *Kässner* 486 (1902), is from Samburu (Figure 5). Both specimens belong to Taxon B.

The results of this analysis suggest that the *C. bispinosa* complex comprises two separate entities. One, «Taxon A», occurs at high altitudes in a chain from central Malawi and northern Mozambique south along the mountainous border between Rhodesia and Mozambique to eastern Transvaal and Swaziland. The other, «Taxon B», occupies a wider area and greater range of habitats, and is found along the coast from southern Mozambique to the Cape Peninsula, and in S. E. Kenya, as well as inland in South Africa, Namibia, Botswana and Rhodesia.

In considering the most suitable taxonomic treatment for this situation I am deterred from recognising Taxon A as a separate species because certain specimens of Taxa A and B (the latter from South Africa) are indistinguishable in the absence of flowers, and the two groups certainly intergrade in E. Transvaal and Swaziland. Subspecific rank seems the most appropriate.

Key to the two subspecies of *C. bispinosa*:

Spines up to 15(28) mm. long, or often absent; leaves usually 2-4 times as long as broad, rarely broader; flowers with anther bases at between 40 % and 58 % of the corolla tube length and the tip of

the stigma usually well below this level; anthers (0.8) 1-1.5 mm. long subsp. *zambesiensis*
Spines 10-75 mm. long, rarely shorter or absent; leaves usually less than twice as long as broad; flowers with anther bases at between 56 % and 79 % of the corolla tube length and the tip of the stigma reaching or surpassing this level; anthers (1)1.2-1.7(2.1) mm. long subsp. *bispinosa*

Carissa bispinosa subsp. *zambesiensis* kupicha, n. subsp.
Type: Rhodesia. E: Umtali Distr., Nyamakwarara Valley, fl. 2.Xi.1967, *Mavi* 438 (κ , holotype; lisc, PRE, SRGH, isotypes). Figure 8.

Differt a subsp. *bispinosa* floribus staminibus prope medium tubi corollae insertis, apice stigmatis ad basim antherarum non attingenti.

Differs from subsp. *bispinosa* in having flowers with the stamens inserted near the middle of the corolla tube and the stigma not reaching to the base of the anthers.

Other specimens seen (one collection cited for each of the geographical regions recognised in «Flora Zambesiaca»): Rhodesia. E: Chipinga Distr., Chirinda forest, c. 1100 m., fl. X.1966, *Goldsmith* 103/66 (BR; K; lisc; PRE; SRGH). Malawi. C: Dedza Distr., Dedza Mt., 2010 m., fl. 13.xi.1960, *Chapman* 1044 (MAL; SRGH). S: Upper Lukulesi Valley, c. 1524 m., fl. 2.X.1957, *Chapman* 450 (BM; BR; FHO; K; MAL; PRE). Mozambique. N: Ribáuè, serra de Ribáuè, c. 1600 m., fr. 28.i.1964, *Torre & Paiva* 10315 (use). Z: Gúruè, near source of R. Malema, c. 1700 m., fl. 4.i.1968, *Torre & Correia* 16871 (Lisc). MS: near Vila de Manica, Mt. Vumba, 1200 m., fl. 25.xi.1961, *Gomes e Sousa* 4739 (coi; κ ; PRE). Swaziland. Mankaiana Distr., Filmerton, 610 m., fl. 18.ix.1959, *Compton* 29056 (κ). S. Africa. Transvaal, Komatipoort, Bearded Man Mt., fl. 7.X.1970, *Buitendag* 758 (κ).

The type of *C. bispinosa* var. *acuminata* is from the Cape Province and therefore although it has no flowers can

safely be assigned to subsp. *bispinosa*. I am very doubtful whether two varieties can be upheld within this subspecies.

The present survey is one-sided in considering only those features that can be measured by a herbarium worker. *Carissa bispinosa* would be an interesting subject for field study; its two flower types suggest that two different groups of pollinators may be involved, and one would like to know in greater detail, both morphological and ecological, how the two subspecies intergrade.

It would also be interesting to know whether subsp. *bispinosa* is still extant in Kenya.

ACKNOWLEDGEMENT

I am grateful to Dr. D. J. HIBBERD for Figure 8.

REFERENCES

- CODD, L. E.
1961 Notes and new records of African plants: Apocynaceae. *Bothalia* 7: 447-455.
1963 Apocynaceae. In R. A. DYER, L. E. CODD & H. B. RYCBOFT (ed.), *Flora of Southern Africa* 26: 244-296.
- DALE, I. R. & GREENWAY, P. J.
1961 *Kenya Trees & Shrubs*. Government of the Colony and Protectorate of Kenya, Nairobi.
- HJBER, H.
1967 Apocynaceae (family 112). In H. MERXMULLER (ed.), *Prodromus einer Flora von Sudwestafrika*. J. Cramer, Germany.



Fig. 8. — *Carissa bispinosa* subsp. *zambesiensis* growing in evergreen forest on Mt. Mulanje, Malawi, beside the path from Fort Lister Gap to Sombani Plateau at c. 1850 m. a, habit (specimen lacking spines) ($X^{1/3}$); b, detail of inflorescence ($X^{5/3}$).

NOTES SUR QUELQUES ESPÈCES DU GENRE *KALANCHOE* ADANS.

par

ROSETTE BATARDA FERNANDES *
Institut Botanique de l'Université de Coimbra

RESUME

Des notes sur beaucoup d'espèces de *Kalanchoe* (Crassulaceae), particulièrement de l'Angola et de l'aire de la Flora Zambesiaca, sont présentées. Ces notes concernent l'identification, la typification, la synonymie (quelques synonymes nouveaux sont reconnus pour certaines espèces), les affinités et la distribution géographique de ces espèces. Quelques taxa nouveaux sont décrits: *K. lubangensis* sp. nov., *K. Teixeirae* sp. nov., *K. crenata* (Andr.) Haw. subsp. *bieensis* subsp. nov. et *K. Vatrinii* R.-Hamet var. *intermedia* var. nov. Deux nouvelles combinaisons sont établies: *K. velutina* welw. ex Britten subsp. *chimanimanensis* (R. Fernandes) R. Fernandes et *K. velutina* subsp. *Dangeardii* (R.-Hamet) R. Fernandes. On complète les descriptions de *K. Salazarii* R.-Hamet, *K. scapigera* welw. ex Britten et *K. Welwitschii* Britten. Des clefs pour l'identification des taxa infraspécifiques de *K. crenata* et de *K. velutina* sont données.

RESUMO

Apresentam-se notas sobre várias espécies de *Kalanchoe* (Crassulaceae), particularmente de Angola e da área da Flora Zambesiaca, as quais tratam da sua identificação, tipificação, sinonimia, afinidades e distribuição geográfica. Descrevem-se os seguintes taxa novos: *K. lubangensis* sp. nov., *K. Teixeirae* sp. nov., *K. crenata* (Andr.) Haw. subsp. *bieensis* subsp. nov. e *K. Vatrinii* R.-Hamet var. *intermedia* var. nov. e reconhecem-se alguns sinónimos novos para certas espécies.

* Centro de Estudos de Fito-Sistemática e Fito-Ecologia do Instituto Nacional de Investigação Científica (I. N. I. C).

Estabelecem-se duas novas combinações: *K. velutina* Welw. ex Britten subsp. *chimanimanensis* (R. Fernandes) R. Fernandes e *K. velutina* subsp. *Dangeardii* (R.-Hamet) R. Fernandes. Completam-se as descrições de *K. Salazarii* R.-Hamet, *K. scapigera* Welw. ex Britten et *K. Welwitschii* Britten. Apresentam-se chaves para a identificação dos taxa infraspecíficos de *K. crenata* e de *K. velutina*.

POUR préparer les études sur les Crassulaceae destinées à Flora Zambesiaca et Conspectus Florae Angolensis, nous avons eu besoin d'éclaircir certaines questions douteuses relatives à plusieurs taxa de *Crassula* et de *Kalanchoe*. Quelques-unes concernant le genre *Kalanchoe* sont l'objet du présent article. Les espèces envisagées sont rangées selon l'ordre alphabétique et celles que nous traitons comme leurs synonymes d'après la date de parution de la respective description.

Tous les échantillons des espèces de l'aire de la Flora Zambesiaca et de l'Angola sont cités, excepté s'ils l'ont été dans des travaux antérieurs, publiés, soit par nous même, soit par d'autres auteurs. Les données principales des étiquettes sont transcrites seulement pour les taxa nouveaux ou mal connus; pour les autres, les citations du nom du collecteur, du numéro de récolte et des sigles des herbiers où ils se trouvent sont seuls indiqués, l'ordre de présentation, dans ces cas, étant l'ordre alphabétique des noms des collecteurs.

En ce qui concerne les espèces se trouvant en dehors des régions ci-dessus mentionnées, nous citerons, parmi les échantillons que nous avons examinés, particulièrement ceux non référés par les auteurs d'études récentes sur le genre (CUFODONTIS et RAADTS), OU se trouvant dans des herbiers qu'ils n'ont pas cités, herbiers dont les sigles seront signalés par un astérisque (*).

KALANCHOE ANGOLENSIS

Kalanchoe angolensis N. E. Br. in Gard. Chron., Ser. 3, 37: 370 (1905).

On ne connaît de ce taxon que le type, existant à K, qui fut une plante cultivée aux Jardins Botaniques de Kew

à partir de graines envoyées de l'Angola par J. GOSSWEILER, en 1903, sans aucune référence au lieu de récolte.

R.-HAMET l'avait, tout d'abord (p. 37, 1908a), placé (ainsi que d'autres taxa) dans la synonymie du *K. velutina* welw. ex Britten, point de vue qui a été suivi par BERGER (p. 406, 1930). Plus tard (p. 97-98, 1950), R.-HAMET s'est prononcé pour l'autonomie spécifique du *K. angolensis* (v. plus loin la note sur le *K. velutina*). D'après l'observation des types respectifs, nous sommes d'accord avec la séparation de *K. angolensis* de *K. velutina*, puisqu'il s'agit de deux taxa tout-à-fait différents.

Cependant, par les caractères de ses fleurs (forme et dimensions du calice, de la corolle, des étamines, carpelles et styles), le *K. angolensis* est très proche du *K. crenata* (Andr.) Haw., en différant par l'indument, formé par des poils plus longs (jusqu'à 1 mm) et plus denses, et par les feuilles en plus grand nombre, sessiles et éparsément poilues, tandis que chez le *K. crenata* elles sont nettement pétiolées et glabres.

Par l'indument, il ressemble au *K. lateritia*, mais cette espèce possède aussi des feuilles pétiolées, relativement plus larges, beaucoup plus épaisses et rigides et, outre encore d'autres caractères, ses fleurs sont de couleur brique, alors que celles du *K. angolensis*, d'après l'auteur de l'espèce, sont d'un jaune brillant.

Un caractère souligné par N. E. BROWN est la présence de fleurs à nombre anormal de sépales (5) et de lobes de la corolle (5-7) dans la même inflorescence où se trouvent les fleurs normales (rien n'est dit en ce qui concerne le nombre des étamines et des carpelles). Étant donné que des fleurs pentamères se trouvent parfois chez les plantes cultivées de *Kalanchoe* (cf. R.-HAMET, p. 80, 1916), mais qu'elles sont rares chez les spontanées (du moins, nous ne les avons pas trouvées) et que le *K. angolensis* a été obtenu de graines envoyées de l'Angola, on se demande si la plante les ayant produites était cultivée par GOSSWEILER et possédait aussi la même anomalie. Ce fut, peut-être, le fait étonnant de la présence de fleurs à lobes corollins en nombre si élevé qui a porté GOSSWEILER à envoyer des graines à Kew.

Comme nous n'avons trouvé dans les herbiers aucun échantillon à fleurs normales, réunissant l'ensemble des caractères de *K. angolensis*, une origine hybride du taxon peut se poser. Nous ne croyons pas, toutefois, que le *K. lateritia*¹ soit un des possibles parents, d'autant plus qu'il n'a pas été signalé à l'Angola jusqu'à ce jour. Il nous semble plus probable que le *K. angolensis* soit un hybride entre le *K. crenata* (Andr.) Haw. et le *K. lanceolata* (Forsk.) Pers., tous les deux existant en Angola. L'hybridité entre ces deux espèces expliquerait, d'un côté, l'absence de pétiole (les feuilles de *K. lanceolata* sont sessiles) et la forme oblongue ou oblongue-elliptique du limbe, et, de l'autre, l'indument un peu plus long et plus dense que chez le *K. crenata*, mais plus court que celui du *K. lanceolata*. Cependant, des sépales plus larges et plus longuement soudés à la base seraient à s'attendre chez le présumé hybride, tandis que celles du *K. angolensis* sont étroites et peu liés. D'autre part, on ne doit pas oublier que ce taxon est une plante cultivée et que la culture pourrait avoir modifié aussi les caractères de la forme et des dimensions des sépales.

Il faut signaler que dans deux récoltes (n^{os} 1320 et 1321) faites par GOSSWEILER, en 1903, au district de Malanje, récoltes que nous avons référées au *K. crenata*, il y a des échantillons présentant un indument et des feuilles poilues comme chez le *K. angolensis*. Ces spécimens sont très mal conservés, mais, malgré cela, quelques feuilles qui subsistent encore semblent très courtement pétiolées. EXELL (p. 161, 1928) a attribué le n^o 1320 au *K. lanceolata*, ce qui démontre la position douteuse de ce numéro, au moins relativement à l'indument, puisque les fleurs ne permettent pas son inclusion dans ce dernier taxon.

Étant donné la nature douteuse de *K. angolensis* en ce qui concerne ses caractères; que des plantes identiques (même aux corolles à nombre normal d'éléments) ne sont pas connues à l'état spontané; que le lieu précise de l'origine de la souche sauvage n'est pas aussi connue, nous préférons considérer ce taxon dans un groupe d'espèces «non satis notae».

¹ le *K. lateritia* existe au Zaïre (Katanga).

KALANCHOE AUBBEVILLEI

Kalanchoe Aubrevillei R.-Hamet ex Cufod. in Oesterr. Bot. Zeit. 114: 149, fig. *la* (1967).

TANZANIE: *Greenway & Kanuri* 12529 (BR*; PBE*); *Verdcourt* 1543 (BR*, isotype).

KALANCHOE BBACHYLOBA

Kalanchoe brachyloba welw. ex Britten in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 392 (1871).

Cette espèce, dont le type est l'échantillon *Welwitsch* 2486 (LiSU, holotype; BM; COI; K; P, isotypes; EA; Lisc, photos de l'échantillon de BM), est assez bien caractérisée non seulement par son port élevé (elle peut atteindre 2 m de hauteur) et ses grandes feuilles (les inférieures jusqu'à 26 X 7 cm, au moins deux fois plus longues que larges, mais les suivantes relativement plus allongées, toutes sessiles ou les basilaires prolongées dans une base subpétiolaire, décurrentes, embrassantes, généralement crénelées ou dentées ou même irrégulièrement lobées, assez épaisses et devenant plus ou moins rigides, parfois coriaces après séchage, glauques ou vert-glauques), mais aussi par son ample inflorescence en corymbe plan au sommet et qui va jusqu'à 35 X 25 cm. Ses fleurs sont aussi distinctes de celles des espèces proches: le calyce est court, généralement ne dépassant pas le quart de la longueur totale de la corolle; celle-ci, longue de 13,5-16(17) mm, possède un tube à quatre angles assez nets quand la fleur est jeune, mais qui s'effacent après l'anthèse, le tube devenant alors presque arrondi. À cette phase, les fleurs sont à-peu-près coniques, puisque, depuis sa base jusqu'au sommet, le tube se rétrécit progressivement en se prolongeant par les lobes plus ou moins connivente. Ces lobes, relativement très petits (2-5,25 X 2-4,25 mm), se montrent un peu tordus après l'anthèse, ainsi que la partie du tube de la corolla au-dessous d'eux.

Les échantillons du type de LISU, COi, K et P sont accompagnés chacun d'une feuille détachée qui, d'après ses caractères, n'appartient pas au *K. brachyloba*. En effet, ces feuilles possèdent un pétiole très distinct et un limbe presque membraneux, beaucoup plus mince et moins rigide que celui des feuilles attachées à la tige. Ces caractères sont en désaccord avec les descriptions originales données par Welwitsch sur les étiquettes, lesquelles ne réfèrent aucun pétiole et décrivent les feuilles comme «carnoso-crassa, rigida». Les échantillons type sont ainsi formés par des éléments hétérogènes. Étant donné que les feuilles détachées ne s'accordent pas totalement aux caractères de celles décrites, soit par WELWITSCH, le collecteur de l'espèce, soit par BRITTEN qui l'a publiée, soit encore par HIERN (p. 326-327, 1896), elles ne doivent pas être prises en considération et le *K. brachyloba* Welw. ex Britten doit continuer à être considéré un nom légitime.

Le *K. brachyloba* a été souvent confondu avec le *K. paniculata* Harv., espèce en effet très proche, qui s'en distingue toutefois, non seulement par certains caractères, mais aussi par l'aire qu'il occupe plus à l'est et au sud. Les feuilles du *K. paniculata* sont relativement plus larges, les inférieures à peine un peu plus longues que larges, parfois même suborbiculaires, en se contractant en une base subpétiolaire, toujours très entières et encore plus épaisses que celles du *K. brachyloba*. Ses fleurs sont plus petites, les corolles mesurant 11,5-14 mm, à lobes généralement étalés et à tube plus nettement 4-angulaire, les angles parcourus par une nervure saillante un peu rigide, qui se prolonge le long des lobes. De cette façon, la configuration générale de la corolle n'est pas conique mais subpyramidale avec un étranglement sous les lobes. Les fruits du *K. paniculata* sont aussi plus petits que ceux du *K. brachyloba* (longs de 8-9 mm chez la première espèce et longs de 8,5-12 mm chez la seconde).

Au *K. brachyloba* appartient l'échantillon *Gossweiler* s. n., s. L, de l'Angola, représenté par R.-HAMET (1963a) sur les t. 94 (photo) et t. 95 (où sont donnés des détails, dessinés, de la fleur, du fruit et de la graine). Ce spécimen a été attribué par R.-HAMET, sur la légende de la t. 94,

au *K. paniculata*, avec, toutefois, la remarque «ad *Kalanchoem brachylobam* Welwitsch ex Britten transiens».

À notre avis, le *K. paniculata* n'a pas été trouvé jusqu'à ce jour à l'Angola.

Kalanchoe Baumii Engl. & Gilg in Warb., Kunene-Samb.-Exped. Baum: 242 (1903).

Le type de ce taxon est le spécimen *Baum* 938, récolté à Godkopje (ou Goudkopje), localité qui se situe dans le sud de l'Angola, près du fleuve Chitanda, affluent du Cunene [cf. WARBURG, p. 128, 242 et 569 (Index), 1903] et non dans la Zambèzie comme l'a affirmé R.-HAMET (p. 895, 1907). La plante, qui fut tout d'abord attribuée au *K. crenata* (Andr.) Haw. par BAUM (in WARBURG, p. 128, 1903), a été plus tard considérée par R.-HAMET (LOC cit., 1907) comme identique au *K. prasina* N. E. Br., taxon qui, selon notre façon de voir, n'est qu'un synonyme du *K. humilis* Britten¹, espèce de l'Afrique orientale (Tanzanie, Malawi et Mozambique). R.-HAMET a, toutefois, abandonné son identification primitive, puisqu'il (p. 21, 1910) identifie le *K. Baumii* comme *K. laciniata* (L.) DC., lequel, d'après lui, comprenait beaucoup d'autres espèces, quelques-unes envisagées aujourd'hui comme indépendantes².

Cependant, il nous semble que le *K. Baumii*, par l'ensemble des caractères qui lui sont attribués par ses auteurs [«foliis crassissimis (venis in sicco inconspicuis)... inferioribus oblongo-lanceolatis,... margine obtuse et obsolete crenatis, ...: corolla flavida quam sépala... 6-plo longiore...], s'accorde plus avec le *K. brachyloba*. D'autre part, les dimensions indiquées pour les feuilles (11 X 4 cm pour la paire

¹ D'après la description originale, la corolle du *K. Baumii* est de couleur jaune («flavida») et mesure 15 mm de longueur, ce qui suffirait pour ne permettre pas une telle identification, puisque les corolles du *K. humilis* (= *K. prasina*) n'excèdent pas 7 (8) mm de long, et sont blanchâtres ou verdâtres, à lobes veinés de pourpre ou d'un rouge-bordeaux foncé. Voir (p. 366-368) notre note sur le *K. humilie* Britten.

² D'après CUFODONTIS (p. 734, 1965), R.-HAMET a inclus dans le *K. laciniata* à-peu-près 50 espèces «to a great extent good species».

inférieure et 12 X 3 cm pour la suivante), les longueurs des sépales (2,5 mm), de la corolle (15 mm) et de ses lobes (3 mm) sont aussi celles du *K. brachyloba*.

De plus, ENGLER & GILG (loc. cit.) rangent l'espèce au voisinage du *K. paniculata* qui, en effet, est très proche du *K. brachyloba*. Finalement, le *K. brachyloba* est une des espèces de ce genre fréquente¹ dans le sud de l'Angola, particulièrement dans le district de l'Huila, où se situe le loc. class. du *K. Baumii*.

Kalanchoe pyramidalis Schonl. in Rec. Albany Mus. 2, 2: 154 (1907).

Ce taxon est aussi un autre nouveau synonyme du *K. brachyloba*. La plante a été trouvée à Serowe, dans le Botswana, par SCHONLAND qu'y l'a récoltée en 1903. Cultivée à Grahamstown, elle fleurit en 1904 et 1905, mais elle est morte ensuite. Le type est la plante cultivée (holotype à GRA; isotype à κ), laquelle possédait, comme il était à s'attendre, des feuilles encore plus grandes que celles des individus spontanés de *K. brachyloba*. En effet, tandis que nous n'avons pas vu, chez ces derniers des feuilles dépassant 26 X 7 cm, SCHONLAND (loc. cit.) indique pour les feuilles inférieures du *K. pyramidalis* 35-45 X 8-9 cm.

R-HAMET (p. 54, 1910) a réuni aussi cette espèce au *K. laciniata* (L.) DC.

Kalanchoe Praesidentis-Vervoerdii R.-Hamet, Crass. Ic. Select. 5: t. 81-83 (1963a), nom. nud.

Ce taxon est représenté sur la t. 81 (qui est une photo) de l'ouvrage ci-dessus cité par une inflorescence, quatre feuilles détachées et une autre attachée au fragment d'un rameau; sur la t. 82 (qui est aussi une photo) une autre inflorescence, plus grande que celle de la photo t. 81, et une feuille sont reproduites; et encore sur la t. 83, où les détails, de la fleur, du fruit et de la graine sont dessinés. Par les

¹ L'autre espèce très abondante au district de l'Huila est le *K. lanceolata* (Forsk.) Pers. qui, néanmoins, par les caractères des **feuilles** et des **fleurs**, ne peut pas se confondre avec le *K. Baumii*.

inflorescences, fleurs et fruits de ces planches, il nous semblait que le *K. Praesidentis-Vervoerdii* était très proche ou même identique au *K. brachyloba*. Cependant, les feuilles étaient très différentes de celles de cette espèce.

En étudiant le matériel de *K.*, nous avons trouvé l'échantillon du Zimbabwe — Matabele Country, Shasha River, s. d., Coll. and Comm. Dr. Em. Holub. Recd. May, 1883—, possédant une étiquette de R.-HAMET avec la détermination *K. Praesidentis-Vervoerdii* Raymond-Hamet/Original der Art. Cet échantillon est, en effet, celui qui fut photographié: la t. 81 correspond à une photo de la partie inférieure du spécimen, laquelle, toutefois, n'a pas inclus l'étiquette; et la t. 82 est une photo de la partie supérieure du même.

L'étude du dit exemplaire nous a montré que les inflorescences appartiennent sans aucun doute au *K. brachyloba*. En ce qui concerne les feuilles, nous ne connaissons aucune espèce du genre à laquelle elles puissent appartenir. En effet, par le découpage de la marge, la nervation (très visible, aux nervures secondaires assez saillantes), la consistance et encore par le fait qu'une des feuilles s'insère sur le fragment d'un rameau ligneux et ramifié, elles ne peuvent appartenir à aucune espèce de *Kalanchoe*.

Le *K. Praesidentis-Vervoerdii* correspond, en excluant les feuilles, au *K. brachyloba*.

Distr. Géogr.: Zaïre, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Zambie, Malawi, Zimbabwe, Mozambique, Swaziland¹ et Transvaal¹

Nous avons vu les échantillons suivants²:

ZAÏRE: *De Witte* 6257 (BR)³.

¹ Nous n'avons vu aucun échantillon du Swaziland, d'où R.-HAMET (p. 8, 19636) réfère *Gerstner* 22948. Ce même auteur cite plusieurs spécimens du Transvaal, mais les herbiers où ils se trouvent ne sont pas indiqués.

² Dans cette liste, les spécimens signalés par · ont été aussi référés au *K. brachyloba* par R.-HAMET (p. 7-8, 19636).

³ TOUSSAINT (p. 562-568, 1951) ne réfère pas le *K. brachyloba* pour le Zaïre. L'échantillon que nous citons ci-dessus a été récolté au Parc National de l'Upemba, en 22-IV-1949.

ANGOLA: *Barbosa & Moreno* 10666 (LUIA) et 12477 (coi) ; *Gossweiler* s. η. (coi), s. η. (LISJC, n° 5304?), s. η. (LISJC), 3934 (BM; κ), 13389 (Lisc) et 13391 (LUIA) ; *C. Henriques* 361 (LUIA) ; *Mendes* 3373 (lisc) ; *A. Meneses* 1695 et 2727 (Lisc ; LUIA) ; *B. Pereira* 111 (LUIA) ; *R. Santos* 910 (LUIA) ; *Smuts* s. n. (PRE) ; *B. Teixeira* 1422 (LUIA) ; *B. Teixeira & al.* 12606 (Lisc ; LUIA) ; *Welwitsch* 2486 (LISU., holotype ; BM ; COI ; K ; P, isotypes ; EA et Lisc, photos de l'échantillon de BM).

SUD-OUEST AFRICAÏN: *De Winter* 3006 (κ).

BOTSWANA: *Boshoff & Mason* 299 (PRE) ; *Lambrecht* 254 (κ ; Lisc ; SRGH) ; *R. B. Lee* DA/1 (SRGH) ; *Lugard* 224 (K) ; *N. Mitchison* 87 (κ) ; *Mutakela* 48 (SRGH) ; *Rogers* 6623 et 6624 (κ) ; *Schinz* 177 (κ, isotype de *K. multiflora*) ; *Schonland* s. n. (K, isotype de *K. pyramidalis*, plante cultivée au Jard. Bot. de Albany Mus., Grahamstown, obtenue de graines récoltées par SCHONLAND à Serowe) ; *P. A. Smith* 596 (coi ; SRGH) ; *Wild & Drummond* 7258 (K ; SRGH).

ZAMBIE: *Astle* 873 (κ ; SRGH) ; *Best* 314 (SRGH) ; *Bullock* 2926 (K) ; *Exéll, Mendonça & Wild* 1207 (BM ; Lisc ; SRGH) ; *Fanshawe* 1370 (κ ; SRGH) et 6595 (κ) ; *Kornas* (κ) ; *Lawton* 720 (κ) ; *Richards* s. n., 1856 et 16463 (κ) ; *Robinson* 6491 (B ; EA ; κ ; M ; SRGH) ; *Rogers* 7657 (κ) ; *Sanane* (ou *Sarane*?) 798 (κ) ; *Symoens* 12616 (κ) ; *Walter* 9 (κ).

MALAWI: *Brummitt* 10951 (κ) ; *Pawek* 3526 (κ).

ZIMBABWE: *Biegel* 827 (SRGH) ; *Bingham* 1253 (Lisc ; SRGH) ; *Davies* s. n. (SRGH) ; *Drummond* 5539 (BR ; K ; Lisc ; SRGH) et 6147 (K ; PRE ; SRGH) ; *Eyles* 8541 (K) ; *E. Holub* s. n., pro parte (κ) ; *Humbert* 15510 (ρ) ; *Hutchinson & Gillett* 3225 (BM) ; *Leach* 7360 (SRGH) ; *Rand* 321 (BM ; K, cult) ; *Rüssel* 1956 (coi ; SRGH).

MOZAMBIQUE: *Fidalgo de Carvalho* 620 (κ) ; *Myre & Carvalho* 1696 et 1697 (LMA) ; *Torre* 4302 (Lisc).

TRANSVAAL: *Codd* 5466 (κ) ; *Junod* 2448 (z) ; *Mogg & Pedro* in *Pedro* 1056 (LMA) ; *Schiff* 98 (κ).

KALANCHOE CITRINA

Kalanchoe citrina Schweinf. in Bull. Herb. Boiss. 4, App. 2: 199 (1896).

KENYA: *Napper* 1662 (PRE*).

KALANCHOE CONNATA

Kalanchoe connata Sprague in Kew Bull. 1923: 183 (1923).

Ce taxon est connu seulement d'après le type qui fut une plante cultivée aux Jardins Botaniques de Kew. Elle a été obtenue «from a living plant received from M. T. Dawe in 1921, which flowered at Kew in January, 1923». L'Angola a été indiquée comme sa patrie.

Il s'agit d'une plante complètement glabre, haute de ± 1 m, à tige cylindrique de 2 cm diam. à la base et feuilles minces, ovées-oblongues ou ovées, 9-11X4,5-5 cm, cunéiformes à la base (l'auteur ne réfère pas de pétiole) et un peu connées; l'inflorescence est ample, longue de 30 cm; les sépales, de 10 X 1,6 mm, sont minces, linéaires-lancéolés, atténués et aigus, très courtement soudés à la base (mais tombant tous ensemble par suite du tube du calice être circonscrit à la base); la corolla possède un tube vert-jaunâtre, long de 15 mm et des lobes jaunes-orangés, apiculés, mesurant ± 9 X 4-4,5 mm; les follicules mesurent 10 mm de longueur et les styles 2,5 mm.

SPRAGUE compare sa nouvelle espèce au *K. brachyloba* welw. ex Britten à cause de l'ample inflorescence, en signalant quelques différences foliaires (feuilles connées à la base et bicrénelées à la marge) et florales (tube de la corolle plus long) qui la séparent de ce taxon. Outre les différences mentionnées par SPRAGUE, d'autres existent entre la plante en question et le *K. brachyloba*, lequel appartient à un groupe différent, caractérisé par les feuilles épaisses, presque coriaces en séchant, et par le calice aussi rigide et non mince comme chez le *K. connata*. De plus, celui-ci possède

un calice beaucoup plus long [chez le *K. brachyloba* le calice ne dépasse pas 4(5) mm], circonscis à la base, à sépales plus atténués; et des lobes de la corolle plus grands et non connivente comme chez *K. brachyloba*. En résumé: le *K. connata* n'est pas un taxon aux affinités avec le *K. brachyloba*. Par l'ensemble de ses caractères floraux, de l'inflorescence, du port et de la section de la tige, il est très proche¹ du *K. crenata*, en différant par l'absence de pétiole, puisque les feuilles du *K. crenata* sont pétiolées. On doit remarquer, toutefois, que, jusqu'à présent, des formes glabres de cette espèce n'ont pas été trouvées en Angola où les plantes référables au *K. crenata* se présentent courtement et plus ou moins éparsément poilues-glanduleuses, au moins sur l'inflorescence. Cependant, des individus glabres de *K. crenata* ont été trouvés, fréquemment, au Zimbabwe. Étant donné que l'échantillon type du *K. connata* possède actuellement une seule paire de feuilles et que cette paire occupe une position médiane sur la tige, on pourrait admettre que les inférieures étaient pétiolées, mais alors SPRAGUE devait référer le caractère dans la description, ce qu'il n'a pas fait. En considérant qu'il s'agit d'une plante cultivée, que des plantes avec cet ensemble de caractères n'ont pas été retrouvées en Angola² ni signalées dans les régions voisines, le *K. connata* est une entité énigmatique qu'il sera préférable de mettre de côté.

KALANCHOE CRENATA

Kalanchoe crenata (Andr.) Haw., Synops. Succ: 109 (1812); in Philos. Mag. Ann. Chem. 6: 303 (1829).

Basion.: *verea* («*Vereia*») *crenata* Andr., Bot. Repos. 1: t. 21 (1798).

¹ Les dimensions un peu plus grandes des pièces florales, des follicules et des styles pourront être attribuées à la culture.

* La localité où la souche originale a été récoltée n'a pas été indiquée par SPRAGUE. On peut même se demander si elle l'a été en Angola,

Syn.: *Cotyledon crenata* (Andr.) Vent., Jard. Malmais. 1: t. 49 (1804).

Kalanchoe crenata var. *crenata* — Cufod. in Bull. Jard. Bot. Brux. 27: 713, fig. 68 (1957).

Kalanchoe integra var. *crenata* (Andr.) Cufod. in Oesterr. Bot. Zeit. 116: 320 (1969).

D'après l'information de SIMS (in CURTÍŠ, Bot. Mag. 35: t. 1436, 1812), ce taxon a été introduit en Angleterre par AFZELIUS qui l'a envoyé de la Sierra Leone où le professeur suédois a résidé quelques années à partir de 1792 (cf. HUTCHINSON & DALZIEL, p. 4, 1927). Étant donné que la plante fut cultivée par W. ANDERSON déjà en 1793 (cf. SIMS, loc. cit. et HAWORTH, loc. cit.), on s'étonne de la rapidité du voyage du *K. crenata* depuis son pays d'origine et du bon succès que les boutures ou les semis ont obtenu dans les jardins anglais!

Le certain est que l'espèce existait en 1798 dans les jardins de Mr. VERE (South Kensington, Londres) et que, en se basant sur la plante y cultivée, ANDREWS a fait la description et la figure de *Verea crenata*. Le type, se trouvant à BM, porte l'indication, sur le revers du papier de montage, «Hort. Vere 1798 (e Sierra Leone)» et, sur le devant, les déterminations «*Kalanchoe Afzeliana* Britt., Fl. Trop. Afr. 2: 393» et, au-dessus de celle-ci, «*K. crenata*».

H s'agit d'une plante à tige et à inflorescence courtement poilues-glanduleuses¹, à grandes feuilles minces, pétiolées (limbe jusqu'à 20 X 12 cm, superficiellement lobé, à lobes irrégulièrement crénelés; pétiole long jusqu'à 4cm), à fleurs disposées en cymes formant une inflorescence corymbiforme terminale. Le calice est fendu presque jusqu'à la base et les sépales, minces, linéaires-lancéolés, atténués et aigus, atteignent à peine le milieu du tube de la corolle. La corolle possède un tube long de 15-17 mm dans les fleurs épanouies,

¹ Des poils ne sont pas représentés sur la t. 21 du Bot. Repository d'ANDREWS, mais ils le sont sur la t. 1436 du Bot. Magazine, qui iconographe le même taxon. Des poils courts, épars et droits se trouvent sur la tige, les rameaux de l'inflorescence et les pédicelles de la plante dessinée sur la dite figure.

lequel se rétrécit vers le sommet, où il est assez étroit, et des lobes largement elliptiques, courtement apiculés. Les anthères des deux verticilles sont toutes distinctement incluses, ce qui est aussi très clairement représenté sur la figure d'ANDREWS. CUFODONTIS (loc. cit., 1969), qui a considéré le *K. crenata* comme une variété du *K. integra* Medicus, dans les clefs des variétés de ce taxon (p. 316, 1969), a placé le var. *crenata* dans le groupe des plantes «... in allen Teilen völlig kahl». Ce fait montre ou qu'il n'a pas examiné en détail le type du *K. crenata* ou qu'il n'a pas pris les poils en considération malgré leur représentation sur la t. 1436 du Bot. Magazine, planche qu'il cite dans la bibliographie de *K. crenata* (p. 314, 1969). Toutefois, en 1957 (p. 713), le même auteur référait au var. *crenata* des plantes éparsément poilues sur la partie supérieure de la tige.

Les caractères que nous avons signalés plus haut pour le type du *K. crenata* doivent être pris en considération, lors de la comparaison entre cette espèce et d'autres taxa qui ont été regardés comme identiques à lui.

Comme note curieuse on doit signaler que HAWORTH (loc. cit.) a placé dans *K. crenata*, comme synonyme, l'espèce de PLUKENET — «*Telephium maximum Africanum* flore aurantiaco, ex Cod. Bentig¹—(t. 228, fig. 3, 1692), ce qui, à

¹ PLUKENET affirme avoir obtenu cette plante de la Hollande: «... ex Hollandiâ habuimus» (p. 362, 1696). La figure iconographe une feuille et une inflorescence de *Kalanchoe* sp., la feuille pouvant appartenir au *K. crenata*. En ce qui concerne les fleurs, le dessin très réduit et le manque de détails ne permettent pas l'identification de l'espèce à laquelle elles appartiendraient.

Il faut encore remarquer que la même figure de PLUKENET (accompagnée d'une autre diagnose et non de celle qui lui correspond!) a été placée par LINNÉ dans la synonymie de son *Cotyledon (Kalanchoe) laciniata*, plante normalement à feuilles laciniées, comme son épithète l'indique, à laquelle la feuille entière, représentée sur la t. 238, fig. 3 de l'Almagestum, ne pouvait pas appartenir. DE CANDOLLE introduit dans la synonymie de *K. aegyptiaca* (Lam.) DC. encore la même figure. Cependant, elle est accompagnée cette fois par une diagnose élaborée par DE CANDOLLE en combinant celle ci-dessus mentionnée et une autre, aussi de PLUKENET, qui désigne une espèce différente. Ceci montre combien ces synonymes anciens peuvent subir des inter-

être correct, signifierait que l'espèce était connue en Europe (Hollande) bien avant son introduction par AFZELIUS.

Soit en provenant d'Angleterre, soit envoyée directement aussi de l'Afrique par AFZELIUS, la plante est arrivée en France où elle a été cultivée aux Jardins de la Malmaison. VENTENAT, qui, en 1804, a transféré l'espèce du genre *Verea* dans genre *Cotyledon*, en a présenté une très belle planche, très semblable à celles d'ANDREWS et du Bot. Magazine. On y voit une tige courtement pubescente dans sa partie supérieure ainsi que l'inflorescence qui, aussi d'après la description, est «hérissée de poils nombreux, courts, glanduleux et peu apparents»¹. Les fleurs, à calice aussi pubescent-glanduleux, ont les corolles jaunes, mais avec une «légère nuance de rouge» et sont longues de 2 cm. Le détail de la corolle ouverte, montrant les anthères toutes incluses, est presque identique à celui de la planche d'ANDREWS. Il s'agit, donc, de la même espèce que ce dernier avait décrite, comme VENTENAT lui même expressément le déclare, soit en référant le basionyme — *Verea* («*Vereia*») *crenata* Andr. —, soit en indiquant son origine — «découvert à Sierra Leone par le Prof. Afzelius». On constate, une fois de plus, que ce taxon, typiquement, n'était pas une plante glabre comme l'a prétendu CUFODONTIS, mais pubescente-glanduleuse.

DE CANDOLIE, en 1828 (p. 395), continue à signaler le *K. crenata* uniquement pour la «Sierrâ-Leonâ». Toutefois, BRITTEN (p. 394, 1871), non seulement l'indique pour la même région (d'où il affirme avoir vu des échantillons d'AFZELIUS et de WINWOOD READE), mais aussi pour les montagnes du Cameroun, l'Abyssinie², l'Angola et le Cap³. Il ajoute (p. 395) que, tandis que les plantes

prétations diverses quand on ne possède pas les types respectifs. Voir nos observations plus complètes à ce sujet à propos du *K. laciniata*.

¹ Entre guillemets les parties extraites du texte original de VENTENAT, ainsi que de celui d'autres auteurs.

² Cette région est à exclure de l'aire de ce taxon, puisque l'échantillon que lui réfère BRITTEN (p. 395) est le type de *K. Petitiata* A. Rich., espèce qu'il connaissait seulement «ex descr.». Voir plus loin la note sur cette dernière.

³ En ce qui concerne la présence de *K. crenata* au Cap., voir la note de la p. 359.

de Sierra Leone et de l'Angola sont courtement hispides¹ celles du Cameroun sont complètement glabres; d'autre part, encore d'après BRITTEN, l'espèce comprendrait, soit des plantes à fleurs d'un jaune brillant, soit d'autres à fleurs orangées (celles du Cameroun). De cette façon, l'amplitude du *K. crenata* est augmentée par BRITTEN en ce qui concerne la variation de certains caractères (présence-absence d'un indumentum; couleur de la corolle) et aussi relativement à son aire. L'amplitude admise par cet auteur est encore démontrée par les synonymes qu'il place dans l'espèce: *K. aegyptiaca* (Lam.) DC, *K. spathulata* DC, *K. brasiliensis* Camb., *Cotyledon deficiens* Forsk., *G. Verea* Jacq. et *K. Petitiana* A. Rich. (il remarque, toutefois, qu'il n'avait pas vu ce dernier ainsi que le *K. spathulata*). Cependant, BRITTEN n'inclut pas dans *K. crenata*, espèce qu'il attribue à HAWORTH, le type de cette espèce, c'est-à-dire, l'échantillon de BM qui a été employé pour la description de *Verea crenata* Andr., taxon qui est le basionyme de *K. crenata* (Andr.) Haw., comme HAWORTH (loc. cit.) l'a expressément déclaré.

CUPODONTIS (loc. cit., 1969), qui considérait comme appartenant au type de *K. crenata* seulement des plantes glabres, ne cite pas, dans son aire de distribution, la patrie d'origine (Sierra Leone), en signalant le taxon (sous var. *crenata*) pour Tanzanie, Zimbabwe (Rhodésie) et Cap.

Dans le but d'éclaircir les problèmes relatifs à la nomenclature et l'identification de la plante ou plantes en question nous avons eu besoin d'étudier non seulement les synonymes qui lui ont été attribués, mais aussi quelques taxa qui ont été considérés par certains auteurs comme identiques au *K. crenata* lesquels, cependant, nous interprétons de façon différente.

¹ Selon BRITTEN (p. 394), les figures de VENTENAT, de *Cotyledon crenata*, et de DE CANDOLLE, de *K. aegyptiaca*, se rapporteraient à la forme glabre du *K. crenata*, ce qui n'est pas exact. En effet, ces deux auteurs réfèrent une pubescence courte sur la partie supérieure de la tige, l'inflorescence, pédicelles et calice telle qu'elle est représentée sur la figure de VENTENAT. Celle de DE CANDOLLE ne la montre pas, possiblement à cause de la difficulté que l'artiste a eu à figurer des poils si courts. Quant à l'identification de *K. aegyptiaca*, voir p. 347-350.

Kalanchoe deficiens (Forsk.) Aschers. & Schweinf., 111. Fl. Aegypt. 3: 79 (1889).

Basion.: *Cotyledon deficiens* Forsk., Fl. Aegypt.-Arab.: 89 (1775).

Syn.: *Kalanchoe glaucescens* var. *deficiens* (Forsk.) Senni in Boll. R. Orto Bot. Palermo 4: 12 (1905).

BRITTEN (p. 394, 1871) a été le premier à considérer le *Cotyledon deficiens* Forsk. comme identique au *K. crenata* Haw. Néanmoins, c'est la combinaison de HAWORTH (*K. crenata*) qu'il a employée, malgré l'espèce de FORSKAL avoir été publiée avant celle d'ANDKEWS (1798).

D'autres auteurs, parmi lesquels B. D. JACKSON (in Index Kewensis 1: 627, 1895), ont adopté le point de vue de BRITTEN. Toutefois, le premier botaniste à donner une interprétation au *Cotyledon deficiens* fut LAMARCK, qui l'a considéré un synonyme de son *C. aegyptiaca* (cf. Encycl. Méth. Bot. 2: 142, 1786), espèce qui, comme nous le disons plus haut (p. 340), fut aussi rangée par BRITTEN dans la synonymie de *K. crenata*.

Mais, qu'est-ce que le *Cotyledon deficiens* Forsk.? FORSKAL a décrit sous ce nom des plantes qu'il a trouvées spontanées au Yemen (Mt. Mehlan) et cultivées en Egypte. La description ne réfère aucune mesure des feuilles, fleurs et fruits, ni compare la longueur du calice à celle de la corolle; de plus, elle ne donne pas des renseignements sur la consistance des feuilles après séchage, la forme et la couleur des sépales, l'extension de leur soudure à la base, la longueur du tube de la corolle relativement aux lobes ou la forme de ceux-ci ni de la couleur de la corolle. On sait à peine que les feuilles inférieures sont arrondies («rotunda»), pétiolées et crénelées («obsolete crenata»). Puisqu'aucune référence n'est faite à un indumentum, il semblerait qu'on aurait à faire à des plantes glabres, ce qui pourrait n'être pas le cas, étant donné que, par la petitesse de leurs poils, certaines espèces semblent glabres à seule vue. De cette façon, on ne peut pas savoir exactement à quelle entité la

description se rapporte. D'autre part, on ne sait même pas si les plantes sauvages de l'Yémen seraient identiques à celles cultivées en Egypte. L'identification du *K. deficiens* pourrait être faite si son type existait. Malheureusement, aucun échantillon de l'espèce de FORSKAL ne se trouve dans l'herbier de celui-ci à C¹ et il semble qu'il n'y a jamais existé². En effet, VAHL, qui, en 1779, a revu les collections de FORSKAL et identifié les plantes avec les descriptions de la Flora Aegypt.-Arabica (cf. C. CHRISTENSEN, p. 3), semble n'y avoir trouvé le *Cotyledon deficiens* (cf. CHRISTENSEN, p. 19). Toutefois, dans un manuscrit³, VAHL admet que cette espèce de FORSKAL est probablement identique au *Cotyledon (Kalanchoe) nudicaulis* A. Murray — «*Cotyledon deficiens* Forskalei forte hic pertinet» —, mais dans *Symbolae Botanicae* (2: 51, 1791), il les considère comme une seule espèce⁴.

Pour avoir des renseignements sur les espèces de l'Yémen récoltées par FORSKAL, SCHWEINFURTH y a entrepris un voyage dont les résultats furent publiés dans le Bulletin de

¹ Nous sommes très reconnaissante envers M. le Directeur du Botanical Museum and Herbarium de Copenhague pour le prêt des types de *Crassulaceae* de l'herbier de FORSKAL.

² Cf. C. CHRISTENSEN (p. 5 et 19, 1922).

D'après cet auteur (p. 2), FORSKAL n'a pas récolté de spécimens de toutes les espèces qu'il a décrites, comme par exemple des *Aloe* et *Euphorbia* succulents de l'Yémen. Le même pourrait avoir arrivé en qui concerne le *K. deficiens*, aussi une plante succulente. D'autre part, quelques envois de plantes récoltées par le même voyageur ne sont jamais arrivés à Copenhague, certains, ayant été perdus; des plantes de l'Yémen de sa collection furent envoyées en Inde et d'ici finalement au Danemark (C), où elles furent étudiées seulement quelques années après. Mais, ou d'une façon ou de l'autre, l'absence d'un type de *K. deficiens* pourra être expliquée.

³ Nous remercions Mme. Fox MAULE, du Botanical Museum de Copenhague, de l'envoi d'une photocopie de ce manuscrit.

⁴ Il est curieux de suivre la pensée de VAHL relative à ce cas. Dans un manuscrit, il place le *Cotyledon integra* Medicus comme synonyme de l'espèce de MURRAY, en y mettant comme synonyme probable le *C. deficiens* Forsk.; dans un autre, il considère les *C. deficiens* et *C. aegyptiaca* Lam. comme des synonymes du *C. nudicaulis*. Finalement, dans les *Symbolae*, le seul synonyme admis pour le *C. nudicaulis* est le *C. deficiens*.

l'Herbier de Boissier (2, 1894; 4, 1896; 7, 1899). Toutefois, ce botaniste voyageur n'a pas trouvé ce qui fut considéré par lui même et par d'autres auteurs comme *K. deficiens*¹ au cours de ses herborisations dans cette région. En effet, il ne lui réfère aucun spécimen, tandis qu'il cite (op. cit. 4 App. II, p. 200-202, 1896) d'autres espèces, *K. citrina* Schweinf., *K. alternans* Pers., *K. lanceolata* (Forsk.) Pers. et *K. glaucescens* Britten, pour l'Yémen. On doit signaler que ce dernier, qu'il affirme être très répandu, a été récolté, outre à d'autres localités, à la base du Mont Mehlan, c'est-à-dire, à l'endroit même où FORSKAL avait trouvé son *K. deficiens*.

CUFODONTIS (p. 317-320, 1969) n'attribue à aucune des variétés qu'il a distinguées dans le *K. integra* (Medicus) O. Kuntze² quelque échantillon de l'Yémen, ce qui semble montrer que, au sens dont il l'a pris, le *K. deficiens* n'aurait pas été retrouvé dans sa patrie depuis FORSKAL. D'autre part, dans son étude sur les *Kalanchoe* de l'Ethiopie et de Somalie, le même auteur (p. 719, 1965) confirme l'existence du *K. glaucescens* à l'Yémen, en séparant toutefois les plantes y se trouvant dans une var. *arabica* Cufod.

Par le fait que la description de FORSKAL est peu précise, elle pourrait s'appliquer au *K. glaucescens* dont les feuilles inférieures sont pétiolées, crénelées et parfois largement ovées. Cette identification offre beaucoup de probabilités, étant donnée la présence de l'espèce à l'Yémen, une récolte ayant été même faite au loc. class, de *K. deficiens*. Mais, outre cette possible identification, le *K. deficiens* (e. descript.) pourrait aussi être identifié avec le *K. Petitiana* A. Rich, ou le *K. densiflora* Rolfe, espèces éthiopiennes (la seconde aussi très largement répandue en Afrique orientale) qui pourront venir à être découvertes à l'Yémen, ou encore

¹ Pour SCHWEINFURTH (op. cit.: 201, 1896), le *K. deficiens* était identique au *K. aegyptiaca* (Lam.) DC.

² En suivant d'autres botanistes, CUFODONTIS (p. 312, 1969) considère le *K. deficiens* (Forsk.) Aschers. & Schweinf. identique au *K. integra* (Medicus) O. Kuntze, en employant ce dernier nom pour l'espèce. Dans la synonymie du même, il place aussi les *Cotyledon nudicaulis* A. Murray et *K. aegyptiaca*.

avec le *K. rotundifolia* (Haw.) Haw. que RAADTS (p. 121, 1977) cite pour l'île de Socotra, et qui est commun depuis le sud de la Tanzanie jusqu'au Natal. De plus, des échantillons de *K. Schimperana* A. Rich, furent préalablement déterminés (in scheda) par HOCHSTETTER comme *K. deficiens* (voir notre note sur l'espèce de RICHARD).

Comme l'identification du *K. deficiens* ne peut pas se faire ni par la description ni par un type, elle pourrait peut-être s'établir sur des plantes cultivées en Egypte. Un neotypus serait alors désigné. CUFODONTIS (p. 313, 1969) cite quelques échantillons de ce pays qu'il a identifiés comme *K. integra* (v. note 2 de la p. antérieure), mais qu'il déclare être très imparfaits. D'autre part, MUSCHLER affirme (Man. fl. Egypt. 1: 449, 1912) qu'une seule espèce, le *K. (Calenchoe) deficiens* (Forsk.). Aschers. & Schweinf., se trouve en Egypte, cultivée aux jardins et fréquemment naturalisée. Nous avons vu à K deux échantillons de SCHWEINFÜRTH (Nil-Thale, auf Cultur Boden, März-1880, s. η. et Cairo in allen Gärten, X-1882, s. n.), dont un très semblable au *K. crenata*. Cependant, on ne peut pas avoir la certitude si, au temps du voyage de FORSKAL, on cultivait en Egypte seulement une espèce ou plusieurs et laquelle a été vue par cet explorateur. On doit remarquer que FORSKAL a été à l'Yémen (Mt. Mehlan) quelques mois après son séjour au Cairo et que ce qu'il a pris pour la même espèce pourrait ne pas l'être, étant donné la ressemblance de quelques taxa du genre *Kalanchoe*. Dans ces conditions, le *K. deficiens* Forsk. est une entité qu'on ne peut pas identifier, ce nom devant être considéré comme un *nomen dubium* et, par conséquent, abandonné.

Kalanchoe integra (Medicus) O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 229 (1891).

Basion. : *Cotyledon integra* Medicus in Acta Acad. Theod. Palat. 3: 200, t. 9 (1775).

Ce taxon, dont le type semble n'exister plus (cf. CUFODONTIS, p. 312, 1969), a été basé sur une plante cultivée au

Jardin Botanique de Mannheim. MEDICUS donne de son espèce une description assez détaillée et une figure montrant l'habitus et des détails. CUFODONTIS (p. 313, 1969) affirme que MEDICUS avait obtenue la plante de Paris sous la forme de graines ou de plante adulte¹

Comme caractères les plus saillants, MEDICUS signale les sépales oblongs-lanceolés, n'atteignant pas le milieu du tube de la corolle et libres jusqu'à la base; les lobes de la corolle, ovés-lanceolés et réfléchis; les anthères des étamines supérieures se situant au niveau de l'ouverture du tube de la corolle; les feuilles sessiles et embrassantes («amplexicaulia»), ovées ou elliptiques, entières ou irrégulièrement crénelées; la tige nue dans la moitié supérieure; la corolle au tube vert, mais aux lobes «coccineis». H s'agirait d'une plante robuste, atteignant 1,30-2 m. Rien n'est dit sur l'existence d'un indumentum et, de son côté, les figures ne montrent des poils nulle part. Les mesures, d'après les dessins (détails en grandeur naturelle), sont: feuille 18 X 10,7 cm (courtement pétiolée et non sessile); sépales longs de 9 mm; tube de la corolle 15 mm et lobes 7 X 3,5 mm. Cependant, la longueur des sépales ne s'accorde pas avec les données de la description, puisqu'ils dépassent le milieu du tube de la corolle. Un autre détail important est celui des anthères, dont les supérieures surmontent l'entrée du tube, comme on le voit

¹ Cette affirmation n'est pas tout-à-fait correcte, puisque MEDICUS ne mentionne pas expressément l'origine de la plante cultivée à Mannheim. En effet, il dit (op. cit.: 202) que «In Catalogo Horti Regii Parisiensis manuscripto speciem hanc jam indicatam invenio, ibique *Cotyledon aegyptia frutescens, foliis subrotundis flore coccineo umbellato appellatur*», ce qui ne signifie pas qu'il ait obtenue la plante de Paris, du Jardin du Roi. On sait que MEDICUS a séjourné quelque temps dans cette ville, en 1766, où il a contacté les grands botanistes de l'époque, parmi lesquels BERNAED DE JUSSIEU et ADANSON, les deux très liés au Jardin du Roi (cf. STAFLEU, *Linnaeus and the Linnaeans*: 260-261, 1971). Il est même très probable que MEDICUS ait obtenue par leur intermède des plantes pour le Jardin Botanique de Mannheim, fondé après son retour en Allemagne. Mais, en ce qui concerne le *Cotyledon integra*, la provenance n'est pas catégoriquement indiquée. H pourrait l'avoir obtenu d'un autre jardin et avoir vérifié que, à Paris, l'espèce était cultivée au Jardin du Roi sous le nom de *C. aegyptia* (sic).

sur la fig. 1 et il est déclaré dans la légende : «Ex octo antheris, eorum quatuor longiores orificium tubi superant, in visumque veniunt». La fig. 6, représentant l'habitus de la plante, montre beaucoup de rejets stériles à la base de la tige florifère, les feuilles de celle-ci se groupant presque toutes sur son $1/3$ inférieur.

Bien que, par quelques caractères (longueur des sépales indiquée sur la figure, forme de ceux-ci, longueur du tube de la corolle), le *K. integra* s'approche de *K. crenata*, par d'autres très importants, il s'éloigne beaucoup. Tels sont la disposition condensée des feuilles sur le $1/3$ inférieur de la tige, les feuilles sessiles et embrassantes et les anthères supérieures saillantes. D'autre part, les dimensions des fleurs sont au limite maximal de la variation du *K. crenata*, l'espèce s'approchant par ce caractère et par la position des anthères du *K. Petitiana* A. Rich. Néanmoins, chez ce dernier, les feuilles sont distinctement pétiolées, ce qui semble n'être pas le cas chez *K. integra*.

Étant donné que nous ne connaissons aucune espèce de ce groupe à feuilles sessiles ou presque et anthères supérieures saillantes et que le type de *Cotyledon integra* n'a pas été rencontré dans les herbiers, il nous semble préférable abandonner aussi ce nom.

L'identification de *K. integra* (Medicus) O. Kuntze comme *K. crenata* a été faite, selon nous le croyons, la première fois, par C. A. BACKER (p. 202, 1953), lequel a employé, possiblement, un procédé indirect¹ et non l'identification directe du type ou l'analyse de la description et de la table qui l'accompagne.

Cotyledon nudicaulis A. Murray in L., Syst. Veg. ed. 14: 429 (1784), nom. illegit.

Syn.: *Verea nudicaulis* (A. Murray) Sprengel in L., Syst. Veg. ed. 16, 2: 260 (1825).

¹ Ce procédé serait: *K. nudicaulis* = *K. integra*, selon MURRAY, 1775; *K. nudicaulis* = *K. deficiens*, selon VAHL, 1791; *K. crenata* = *K. deficiens*, selon BRITTEN, 1871. Donc, *K. crenata* = *nudicaulis* et, finalement, *K. crenata* = *integra*!

Pour son espèce, MURRAY a donné comme synonyme le *Cotyledon integra* Medicus. Par cela, le *C. nudicaulis* A. Murray est un nom illégitime. La description de la plante qui fut cultivée au Jard. Bot. de Gottingen présente quelques différences par rapport à celle de l'espèce de MEDICUS. Ainsi, les feuilles seraient «spathulato-ovata... obsolete serrata, basi linearia» (pétiolées?) et la fleur (calice et corolle?) «extus pubescens», tandis que les feuilles de *C. integra* avaient été décrites comme ovées ou elliptiques, sessiles et entières ou crénelées à la marge, rien n'étant dit sur l'absence ou la présence d'un indumentum pour ce dernier. Néanmoins, il s'agit du même taxon, d'autant plus que MURRAY a choisi pour son espèce un épithète — «nudicaulis» —, signifiant que la tige est dépourvue de feuilles sur une certaine extension, ce qui est aussi accentué dans la description — «caulis in summitate nudus» —, le même caractère étant signalé par MEDICUS quand il affirme que la tige de son *C. integra* n'a pas de feuilles à partir du milieu — «caulis... ad dimidiam fere partem nudus».

Malgré la présence de poils sur la fleur, ce qui le rapprocherait du *Kalanchoe crenata*, l'identification du *Cotyledon nudicaulis* (= *C. integra*) est impossible seulement par la description.

En 1791, comme nous l'avons déjà dit plus haut, VAHL (Symb. Bot. 2: 51), a identifié ce taxon comme *C. deficiens* Forsk., mais cette identification n'a eu comme base aucun spécimen du dernier.

Kalanchoe aegyptiaca (Lam.) DC, Hist. Pl. Grasses: t. 64 (1801).

Basion.: *Cotyledon aegyptiaca* Lam., Encycl. Méth. Bot. 2: 142 (1786), nom. illegit.

Ce taxon s'est basé sur une plante cultivée au Jardin Botanique de Paris (Jardin du Roi). LAMARCK, qui croyait qu'elle était originaire de l'Égypte, d'où son épithète, et qui l'a vu vivante, en donne une assez bonne description en ce qui concerne les feuilles, mais très incomplète relativement aux fleurs. Outre la hauteur de la tige, aucune mesure

n'est fournie, l'existence de poils n'étant pas aussi signalée. La couleur du limbe de la corolle était «rougeâtre», mais plus pâle en dehors. Comme synonyme de son espèce, LAMARCK cite le *Cotyledon deficiens* Forsk., s'inférant de cela que, nomenclaturalement, le *C. aegyptiaca* Lam. est un nom illégitime. De plus, l'auteur ajoute, après la description de son espèce, que la suivante (sans numéro dans l'Encyclopédie), le *C. nudicaulis* A. Murray, «n'en est peut être pas très distingué». Il est intéressant de constater que, malgré l'identification que MEDICUS avait faite de son *C. integra* comme le «*Cotyledon aegyptia frutescens...*» du Jardin du Roi¹ ne fut pas avec l'espèce de MEDICUS que LAMARCK identifia expressément le *C. aegyptiaca* (c'est-à-dire, la plante qui était cultivée sous ce nom dans le dit Jardin), mais avec le *C. deficiens* Forskal, possiblement à cause de FORSKAL avoir indiqué son espèce non seulement pour l'Yémen mais aussi pour l'Égypte. Néanmoins, LAMARCK avait connaissance du *C. integra* qu'il a placé comme un synonyme en *C. nudicaulis*.

Le spécimen c (voir note ¹) de l'herbier de LAMARCK, par la forme des feuilles, par l'inflorescence et par l'aspect des fleurs, pourrait appartenir au *K. crenata*. Cependant, nous ne pouvons pas confirmer cette identification, puisque certains caractères ne sont pas visibles sur la microfiche. Toutefois, même si l'identité entre cet échantillon et le *K. crenata* venait à être prouvée, le nom *K. aegyptiaca* Lam.,

¹ Les échantillons de *Kalanchoe* qui se trouvent dans l'herbier de LAMARCK sont trois, dont nous avons observé les respectives microfiches: a) déterminé par LAMARCK comme *Cotyledon laciniata* L. et qui semble identique au spécimen du même nom de l'herbier de LINNÉ (LINN); b) possédant une étiquette de LAMARCK — «Cotyledon... fl. jaunes, les unes 5-fides, et les autres 4-fides, à divisions de la corolle acuminées... orig. de china, à ce que...» — et une autre, postérieure, avec la détermination, à crayon, *Kalanchoe spathulata* DC; c) possédant une étiquette avec les observations, dans l'écriture de LAMARCK — «fleurs d'un jaune orangé ou rougeâtre: feuilles presque entières surtout les inférieures» — et une autre avec la détermination (par qui?) *Kal. crenata* Haw. C'est possiblement cet échantillon qui fut cultivé au Jardin du Roi.

bien que plus ancien que *Verea crenata* Andr., ne pourra pas être employé, puisqu'il est illégitime.

DE CANDOLLE (loc. cit.), qui a fait la transference du taxon dans le genre *Kalanchoe*, en donne une bonne description et une belle figure colorée: les feuilles de la plante sont pétiolées et glabres, mais les pédicelles, calice et tube de la corolle pubescente; le calice, aux divisions étroites et aiguës, est fendu presque jusqu'à la base; les lobes de la corolle, ovés et aigus, sont orangés; les anthères supérieures atteignent l'ouverture du tube corollin, mais ne le dépassent pas. Étant donné que la figure doit avoir été faite d'après une plante vivante, si elle reproduit la grandeur naturelle (aucune dimension n'est indiquée dans la description), par certains caractères, elle pourrait représenter une forme poilue du *K. crenata*, à fleurs orangées. Néanmoins, quelques détails de la fleur ne s'accordent pas avec l'espèce d'ANDREWS: les sépales sont écartés et non appliqués sur le tube de la corolle, lequel, à son tour, est plus ventru; les lobes de la corolle sont relativement plus longs; les anthères supérieures vont un peu plus haut. D'autre part, VENTENAT, en présentant sa description de *Verea crenata* (Andr.), ne fait pas de référence à l'espèce de LAMARCK, qu'il devait connaître, l'ayant certainement vue au Jard. Bot. de Paris. À son tour, SCHWEINFURTH (p. 201, 1896) considère le *K. aegyptiaca* différent de *K. crenata*. Des auteurs récents, RAADTS (p. 126-127, 1977) ne le place pas dans la synonymie de *K. crenata*.

En ce qui concerne la patrie de la plante, DE CANDOLLE, en suivant LAMARCK, lui attribue l'Égypte, ce qui n'a rien d'étonnant, puisque le *Cotyledon deficiens* Forsk. est mis dans la synonymie du *K. aegyptiaca* aussi par DE CANDOLLE. Mais, comme LAMARCK, l'auteur suisse ne donne pas des renseignements permettant savoir par qui et quand la plante a été introduite en France¹ De cette façon, les doutes

¹ Étant donné qu'une plante avait été cultivée à Paris avant 1775 sous le nom de *Cotyledon aegyptia* (cf. MEDICUS, loc. cit.), elle y devait avoir été introduite par un inconnu (?), puisque BORSKAL, qui dit avoir vu le *C. deficiens* dans les jardins de l'Égypte, semble ne pas avoir envoyé des plantes vivantes en Europe (cf. CHRISTENSEN, p. 1-5, 1922). On doit signaler que LINNÉ avait indiqué comme patrie de

persistent, non seulement quant à l'identification du taxon mais aussi quant à son origine.

Outre le *Cotyledon deficiens*, DE CANDOLLE a mis dans la synonymie du *K. aegyptiaca* les *C. integra* Medicus et *C. nudicaulis* A. Murray, ainsi qu'une espèce de PLUKENET à diagnose composée par lui (voir notre note sur le *K. laciniata* et la note infrapaginale de la p. 338), en combinant deux diagnoses du botaniste anglais.

En conclusion, on vérifie que, outre le *Kalanchoe laciniata* (L.) DC. et le *Kalanchoe lanceolata* (Forsk.) Pers., quatre autres descriptions d'espèces du genre *Kalanchoe* (sous *Cotyledon*) ont été publiées jusqu'à 1786, dont deux correspondent à des noms illégitimes:

Cotyledon deficiens Forsk. (1775). Yémen et Egypte (cult).

Cotyledon integra Medicus (1775). Cult.

Cotyledon nudicaulis A. Murray (1784). Cult. (= *C. integra*, selon son auteur).

Cotyledon aegyptiaca Lam. (1786). Cult. (= *C. deficiens*, selon son auteur).

Puisque VAHL (p. 51,1791) a inclus le *C. deficiens* comme synonyme dans le *C. nudicaulis*, quelques auteurs qui s'en-suivirent (WILLDENOW, p. 758, 1799¹; DE CANDOLLE, loc. cit.; etc.) ont conclu que les quatre taxa correspondaient à une seule espèce, le même étant le point de vue de CUFODONTIS

son *Cotyledon laciniata*, en 1738, aussi l'Egypte, où cette espèce n'existe pas.

¹ On doit remarquer que WILLDENOW (loc. cit.) a placé non seulement le *Cotyledon nudicaulis* avec ses synonymes, tous décrits à fleurs 4-mères, mais encore les *C. lanceolata* Forsk., *C. laciniata* L. et *C. alternans* Vahl, à fleurs aussi 4-mères, dans les *Decandria Pentagynia*, tandis que *Verea crenata* est rangé par lui correctement (p. 471) dans les *Octandria Tetragynia*. Ceci montre qu'il semblait ignorer le genre *Kalanchoe* Adans. De plus, WILLDENOW a considéré comme appartenant à des groupes distincts des plantes aux mêmes caractères floraux fondamentaux.

(p. 312, 1969)¹, ce dernier auteur adoptant le nom *Kalanchoe integra* (Medicus) O. Kuntze.

En constatant que l'identification de ces taxa est impossible ou douteuse, nous croyons préférable ne pas les considérer. De cette façon et étant donné qu'il existe le type du *K. crenata* (Andr.) Haw. et qu'il est possible de lui rapporter l'entité africaine, nous adoptons ce nom pour celle-ci. Ce critère a été aussi celui adopté par RAADTS dans son étude récente (p. 126, 1977).

Quelques synonymes de *K. crenata* méritent encore qu'on les envisage.

Cotyledon vereae Jacq., Hort. Schoenbr. 4: 17, t. 435 (1804), nom. illegit.

Syn.: *Kalanchoe crenata* var. *verea* (Jacq.) Cufod. in Bull. Jard. Bot. Brux. 27: 714, fig. 69 (1957).

Kalanchoe integra var. *verea* (Jacq.) Cufod. in Oesterr. Bot. Zeit. 116: 317 (1969).

L'auteur donne comme synonyme de son espèce le *Verea crenata* Andr. et informe que la plante cultivée aux Jardins de Schoenbrunn a été envoyée du Cap par un jardinier. D'après la figure et la description, il ne s'agit pas d'un nouveau taxon mais de celui décrit auparavant par ANDREWS. En effet, les caractères des deux sont les mêmes, malgré que des poils ne soient pas représentés sur la planche d'ANDREWS. Néanmoins, un indumentum existe chez le type du *Verea crenata*, comme nous l'avons vérifié (voir ce que nous disons à ce sujet, p. 337-338) et il est figuré sur la tab. 1436 du Botanical Magazine de *Verea crenata* et sur la planche 49 du Jardin de la Malmaison de *Cotyledon crenata* (Andr.) Vent. Nous croyons, donc, que le *Cotyledon vereae* Jacq. est tout-à-fait identique au *Verea crenata* Andr., devant, par conséquent, être introduit dans la synonymie

¹ Le critère de R.-HAMET (p. 897 et 899, 1907) était différent, puisqu'il avait mis les *C. crenata*, *deficiens*, *integra*, *nudicaulis* et *aegyptiaca* comme des synonymes de *Kalanchoe laciniata* (L.) DC.

du dernier; et, une fois que JACQUIN cite expressément ce taxon comme synonyme de son espèce, le *Cotyledon verea* est un nom illégitime.

Comme CUPODONTIS le remarque (p. 715, 1957), l'espèce ne se trouve pas spontanée au Cap. Donc, la plante reçue par JACQUIN devait être cultivée dans cette région d'Afrique, introduite possiblement par les colons hollandais¹.

En 1957, CUPODONTIS (p. 713-714) a considéré les *Cotyledon verea* et *C. crenata* comme des variétés du *Kalanchoe crenata* (Andr.) Haw.², la première caractérisée par la présence d'un indumentum ± dense, tandis que la seconde serait presque glabre. C'est-à-dire, pour cet auteur les deux taxa ne seraient pas complètement identiques. Or, le type de *Verea crenata* possède aussi des poils sur l'inflorescence et les fleurs comme il arrive chez le *Cotyledon verea*, la différence entre les deux n'existant pas. Nous ne comprenons donc pas que CUPODONTIS ait signalé une glabricité presque absolue chez le *Verea crenata* (absence de poils sur toutes les parties à l'exception de quelques épars sur l'extrémité de la tige), puisqu'il a vu son type dont il présente une très bonne photo (fig. 68, 1957).

Relativement aux affinités de l'espèce, JACQUIN admettait son indépendance du *K. aegyptiaca* (Lam.) DC, car il dit: «*Calanchoen aegyptiacam & spathulatam clarissimi Redouté³ distinctas ab hac mea species credo*»..., ce qui confirme nos doutes concernant l'identité entre le *K. crenata* et le *K. aegyptiaca* que nous avons exprimés plus haut.

CUPODONTIS (p. 715 et t. 69, 1957) a considéré comme le type de *Cotyledon verea* un exemplaire de W, déterminé

¹ Toutefois, en 1969 (p. 320), CUPODONTIS réfère deux échantillons pour le Cap (voir ce que nous disons, à ce propos, p. 359-360).

² A cette date (p. 717, fig. 70), CUPODONTIS a encore introduit dans le *K. crenata*, le var. *coccinea* (welw. ex Britten) Cufod., aussi poilu, basé sur le *K. coccinea* welw. ex Britten, taxon que, plus tard (p. 317, 1969), il envisage comme synonyme de *K. integra* var. *integra*. Voir notre note dans la p. 355.

• Pour JACQUIN, l'auteur des planches des Plantes Grasses, le grand peintre REDOUTÉ, semblait avoir plus d'importance que DE CANDOLLE, l'auteur des descriptions.

comme *K. aegyptiaca*. Ce «ico-vel neotypus» serait, selon lui, très semblable à la plante représentée par la planche 435 de l'Hort. Schoenbrunnensis. Étant donné son point de vue et une fois que la plante originale étudiée par JACQJIN n'existe plus, cette typification pourrait s'accepter. Mais, à notre avis, elle ne peut pas l'être et, en admettant l'illégitimité de *Cotyledon vereae* Jacq., le taxon doit être typifié par le même spécimen que le *Verea crenata* Andr.

Kalanchoe vereae Pers., Synops. Pl. 1: 446 (1805).

C'est aussi un nom illégitime. PERSONN lui donne comme des synonymes *Verea crenata* Andr. et *Cotyledon crenata* Vent, («*crenatum*,»).

Kalanchoe brasílica (Vellozo) Steff. in Trib. Farm. Bras. 15: 93 (1947).

Basion.: *Cotyledon brasílica* Vellozo, Fl. Flumin.: 197 (1825); Icon. 4: t. 184 (1835).

Nous n'avons pas pu consulter le texte, mais seulement la planche de la Flora Fluminensis, laquelle représente une forme poilue du *K. crenata*.

Le genre *Kalanchoe* n'étant pas américain, il est probable que le *Cotyledon brasílica* ait été introduit au Brésil. Comme nous le verrons à propos du *K. brasíliensis*, l'espèce est très répandue dans les Antilles, partout où la main-d'oeuvre des esclaves noirs était exploitée.

Kalanchoe brasíliensis Camb. in St-HiL, Fl. Bras. Merid. 2: 196 (1830).

Par la description, il s'agit de la forme poilue du *K. crenata*. Cette conclusion est confirmée par la description de EICHUER (in MARTTUS, Fl. Brasil. 14, 2: 382, 1872) et par la figure y parue (t. 89, fig. 2). Cependant, les feuilles de la plante brésilienne ne sont pas si longuement pétiolées comme celles de l'africaine. EICHLER (p. 383) remarque que la plante est très polymorphe et donne comme son nom

vulgaire «sayão» ou «saião», ce qui montre qu'elle était assez répandue et connue des habitants au point d'avoir reçu un nom populaire, fait qui traduit encore sa présence de longue date au Brésil. Quant à son origine, CAMBESSÈDES et EICHLER croyaient que le taxon était natif du Brésil, puisqu'ils lui donnent l'épithète *brasiliensis*, ne formulant pas d'hypothèse sur une possible introduction. Cependant, en considérant son identité avec l'espèce africaine *K. crenata*, identité déjà établie par BRITTEN en 1871 (p. 394) et confirmée par CUFODONTIS (sous var. *verea*, p. 714-715, 1957), et qu'aucune autre espèce du genre n'est indiquée pour l'Amérique, il s'ensuit que le *K. brasiliensis* (— *K. crenata*) a été introduit au Brésil ou directement à partir de l'Afrique, ou à partir des Antilles¹ où il se trouve aussi. L'introduction directe nous semble la plus probable, soit par les colons portugais, comme plante ornementale ou médicinale, soit par les esclaves. Nous croyons que le transport de la plante en Amérique tropicale a été fait, plutôt, par les esclaves, puisque dans le continent africain le *K. crenata* est employé comme médicinale et considéré comme magique² (cf. A. WALKER & R. SILLANS, p. 139, 1961; HULSTAERT, p. 55, 1966), les noirs l'ayant porté avec eux à cause de son double usage.

Kalanchoe floribunda Wight & Arn., Prodr. Fl. Pen. Ind. Or.: 359 (1834).

¹ Le taxon a été signalé, au moins, à Cuba (cf. LEON & ALAIN, Fl. Cuba, 2: 214, 1951), Rép. Dominicaine (cf. Moscoso, Cat. Fl. Doming. 1: 214, 1943), Bahamas (cf. BRITTON & MILLSPAUGH, Bahama Fl.: 153, 1962); et encore aux I. Bermudes (cf. BRITTON, Fl. Bermuda: 160, 1965).

² Au Brésil, l'espèce a été employée dans la médecine populaire, comme le réfère CAMBESSÈDES (op. cit.: 197): «... M. Aug. de Saint - Hilaire nous apprend, dans ses notes, qu'on l'emploie comme rafraîchissant dans la médecine domestique des Brésiliens». A l'Angola, une espèce proche, le *K. Welwitschii* Britten, est cultivée par les sorciers noirs qui lui attribuent des vertues particulières et une influence surnaturelle (cf. FICALHO, p. 177, 1947). HIEKN (p. 327, 1896) réfère aussi que le *K. Welwitschii* et «perhaps also allied species are cultivated by negro medical men...».

Cf. aussi RAADTS (p. 152, 1977) sur les applications de *K. crenata* comme plante médicinale en Afrique orientale.

Voir notre note sur ce taxon à la p. 382, à propos du *K. lanceolata*.

Kalanchoe Afzeliana Britten in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 393 (1871).

Il s'agit d'un nom illégitime, puisque BRITTEN lui attribue le synonyme *Verea crenata* Andr., Bot. Rep. t. 21, en ajoutant: «I have seen only a cultivated specimen, the type of the figure cited, in Herb. Mus. Brit.».

Kalanchoe coccínea welw. ex Britten, in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 395 (1871).

Syn.: *Kalanchoe crenata* var. *coccínea* (welw. ex Britten) Cufod. in Bull. Jard. Bot. Brux. 27: 717, fig. 70 (1957).

Kalanchoe integra var. *integra*, Cufod. in Oesterr. Bot. Zeit. 116: 317 (1969).

Le type de ce taxon est l'échantillon *Welwitsch* 2487, de Golungo Alto (Angola). Sa distinction relativement au type de *K. crenata* résiderait principalement dans la couleur écarlate ou rouge-orangée des corolles, caractère qui ne nous semble pas de grande valeur. En effet, chez d'autres espèces (*K. lanceolata*, *K. laciniata*, p. ex.) des formes à corolles d'un jaune pâle ou jaune vif ou orangées ont été trouvées sans que des variétés basées sur la différente couleur y aient été distinguées. D'autre part, même en Angola, on trouve des plantes de *K. coccínea* à corolles jaunes, celles de *Welwitsch* 2488 (de Pungo Andongo), p. ex., les possédant jaune-soufre. Malgré cela, cet échantillon fut attribué par HIERN (p. 328, err. 823, 1896) au *K. aegyptiaca* (Lam.) DC, taxon décrit et figuré à corolles orangées! On doit encore remarquer que la nuance de la couleur varie avec l'âge des fleurs, quelquefois les corolles, dans un état avancé, devenant même presque blanches, comme WELWITSCH le dit sur les étiquettes.

La plante de l'Angola doit, donc, être incluse dans *K. crenata*, mais non séparée dans une variété, basée sur la couleur des fleurs ou sur la présence d'indumentum \

BRITTEN (loc. cit.) a distingué chez le *K. coccinea* une var. *subsessilis* à laquelle il a attribué deux spécimens, *Smith*, du Zaïre, et *Meiler* s. n., du Mozambique. CUFODONTIS (p. 317, 1969) a transféré cette variété dans le *K. integra*, en lui donnant comme synonyme le *K. Kirkii* N. E. Br. et en lui attribuant seulement deux échantillons, *Meller* s. n.² (le même cité par BRITTEN) et un autre, *Kirk*, les deux récoltés au Mozambique. Cependant, par l'ensemble de leurs caractères, ces deux derniers spécimens appartiennent au *K. lateritia* Engl., espèce proche de *K. crenata*, mais non à celui-ci.

En nous basant sur les dimensions du calice et de la corolle, la position des anthères, la longueur des styles et l'épaississement des pédicelles, nous avons distingué chez le *K. crenata*, outre le type, deux sous-espèces, lesquelles peuvent être séparées en suivant les clefs ci-dessous:

Styles longs de 0,75-2(2,5) mm; corolle ne dépassant pas 19(22) mm, à tube jusqu'à 4 mm diam. dans sa partie la plus large; fruit (les 4 follicules ensemble) ne dépassant pas 3,5 mm diam. maximum:

Anthères des deux verticilles incluses; sépales longs de (3)3,5-10 mm; corolle longue jusqu'à 19(22) mm; pédicelles non ou un peu dilatés au sommet . . .

. subsp. *crenata*

Anthères du verticille supérieur ± saillantes; sépales longs de 2,3-5(6) mm; corolle plus petite, ne dépassant pas 15(16) mm; pédicelles assez dilatés sous le calice. subsp. *nyassensis*

¹ Le type de *K. coccinea* et les autres échantillon de l'Angola sont poilus.

² RAADIS (p. 131, 1977) a désigné ce spécimen [Mozambique, Maganja da Costa, *Meller* s. n. (K)] comme le lectotype du var. *subsessilis* Britten de *K. coccinea* Welw. ex Britten, lequel s'accorde le mieux avec la description de la variété que celui de *Smith*. Ce dernier spécimen correspond à une forme un peu plus poilue de *K. crenata*, tandis que le type du var. *subsessilis* Britten est un synonyme de *K. lateritia*.

Styles longs de 4-5 mm; corolle longue de 23-25 mm, à tube 6-6,5 mm diam. dans sa partie la plus large; fruit c. 5,5 mm diam. maximum. subsp. *bieensis*

Subsp. *crenata*

Verea («*Vereia*») *crenata* Andr., Bot. Repos. 1: t. 21 (1798).

Cotyledon crenata (Andr.) Vent., Jard. Malmais. 1: t. 49 (1804).

Cotyledon vereia Jacq., Hort. Schoenbr. 4: 17, t. 435 (1804), *nom. illeg.*

Kalanchoe («*Calanchoe*») *verea* Pers., Synops. Pl. 1: 446 (1805), *wow. illeg.*

Cotyledon brasílica Vellozo, Fl. Flum.: 197 (1825) et 4: t. 184 (1835).

Kalanchoe floribunda Wight & Arn¹ Prodr. Fl. Pen. Ind. Or.: 359 (1834), non Tulasne (1857).

Kalanchoe brasiliensis Camb. in St.-Hil., Fl. Bras. Merid. 2: 196 (1830).

Kalanchoe Afzeliana Britten in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 393 (1871), *nom. illeg.*

Kalanchoe coccínea welw. ex Britten, *op. cit.*: 395 (1871).

Kalanchoe floribunda var. *glabra* C. B. Clarke in Hook., Fl. Br. India 2: 415 (1878).

Kalanchoe crenata var. *collina* Engl., Pflanzenw. Ost-Afr. C: 189 (1895), *pro parte*.

Kalanchoe aegyptiaca sensu Hiern, Cat. Afr. Pl. welw. 1,1: 328 (err. 823) (1896) quoad *Welwitsch* 2488, non (Lam.) DC. (1801).

?*Kalanchoe diversa* N. E. Br.² in Gard. Chron., Ser. 3, 32: 210 (1902).

Kalanchoe laciniata sensu auct [R.-Hamet in Bull. Herb. Boiss., Sér. 2, 7: 897-899 (1907), *pro parte*; *op. cit.* 8: 17-19 (1908), *pro parte*.—Keay, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, 1: 117 (1954).—Exell in Bull. Br. Mus., Bot. 4, 8: 340 (1973)]. Non (L.) DC. (1802) neque auct. Fl. afr.

¹ Voir note sur cette espèce dans la p. 382.

² Voir note sur ce taxon dans la p. 392.

Kálanchoe Petitiana sensu Hutch. & Dalz., Fl. W. Trop. Afr. 1, 1: 105 (1927), non A. Rich. (1848).

Kálanchoe brasílica (Vellozo) Stellf, in Trib. Farm. Bras. 15: 93 (1947).

Kálanchoe crenata var. *crenata* — Cufod. in Bull. Jard. Bot. Brux. 27: 713, fig. 68 (1957).

Kálanchoe crenata var. *verea* (Jacq.) Cufod., op. cit.: 714, fig. 69 (1957).

Kálanchoe crenata var. *coccínea* (welw. ex Britten) Cufod., op. cit.: 717, fig. 70 (1957).

Kálanchoe integra auct. [C. A. Backer in Fl. Males., Ser. 1, 4: 202 (1953); Chittend, Index Curtis Bot. Mag.: 135 (1956). — C. A. Backer & Van den Brink Jr., Fl. Java 1: 201 (1963). — Cufod. in Oesterr. Bot. Zeit. 116: 312 (1969)]. Non (Medicus) O. Kuntze (1891).

Kálanchoe integra var. *integra* — Cufod., op. cit.: 317 (1969).

Kálanchoe integra var. *verea* (Jacq.) Cufod., loc. cit. (1969).

Kálanchoe integra var. *crenato-rubra* Cufod., op. cit. 320 (1969).

Kálanchoe integra var. *crenata* (Andr.) Cufod., loc. cit. (1969).

Comme nous l'avons déjà affirmé à propos du *K. coccínea*, la distinction de variétés basées sur la couleur de la corolle ne se justifie pas. De la même façon, la densité de l'indumentum ne doit pas être prise en considération pour séparer des variétés chez le *K. crenata*¹. Cependant, des plantes

¹ Pour démontrer combien ce caractère est faillible, on doit signaler que, en 1969 (p. 320), CUFODONTIS a mis dans son *K. integra* var. *crenata*, taxon qu'il a placé dans le groupe des variétés comprenant des plantes «in allen Teilen völlig kahl», comme un synonyme, le *K. crenata* var. *verea* Cufod., lequel, en 1957 (p. 713), il avait introduit dans le groupe formé par des plantes «± dense pilis glandulosis obsita».

Pour obvier à ces difficultés, le même auteur (1969) a distingué des positions intermédiaires entre les vars. *integra* et *verea* (p. 317), entre *integra* et *crenato-rubra* (loc. cit.) et entre *verea* et *crenata* (p. 320), ce qui, comme il est évident, ne résolut pas le problème.

glabres se trouvent confinées particulièrement à certaines régions comme le Zimbabwe (d'Umtali à Melsetter) et la Tanzanie. Les plantes glabres du Zimbabwe se caractérisent encore par les corolles et styles un peu plus longs et pédicelles un peu élargies sous le calice. Néanmoins, des pédicelles semblables existent aussi chez des plantes du Cameroun et de la Nigérie (voir notre note sur *K. Petitiana*), des corolles un peu plus longues étant trouvées çà et là, ce qui nous a porté à ne pas séparer les plantes du Zimbabwe dans une autre sous-espèce.

Par l'indument de la tige et de l'inflorescence à poils un peu plus longs et plus denses et par les feuilles à poils épars, quelques échantillons de Zambie [*Bullock* 3976 (BR; K) ; *Fanshawe* 3937 (κ); *Richards* 15288 (EA; K)] nous semblent intermédiaires entre *K. crenata* subsp. *crenata* et *K. lateritia* Engl.

K. crenata a été confondu par quelques auteurs, soit avec *K. laciniata*, soit avec *K. Petitiana* (voir la synonymie ci-dessus et aussi nos notes sur les deux dernières espèces).

Dans les herbiers, les formes à pédicelles un peu élargis se trouvent parfois déterminées comme *K. densiflora* Rolfe. Toutefois, elles se distinguent de la dernière espèce, non seulement par la forme des feuilles, mais surtout par les lobes de la corolle presque le double plus grands.

Distr. Géogr.: Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Nigérie, Cameroun, Fernando Po, São Tomé, Annobón, République Centro-africaine, Zaïre, Rouanda, Buroundi, Angola, Soudan, Ouganda, Kenya, Tanzanie, Zanzibar, Zambie, Malawi, Zimbabwe¹; S. et SE. Asie; Malasie (naturalisé?); naturalisé en Amérique tropicale.

¹ Le Cap est aussi référé par HARVEY (in HAKV. & SOND., Fl. Cap. 2: 379, 1862) et par CUFODONTIS (p. 320, 1969), le premier mentionnant, parmi d'autres, un exemplaire de *Drège* s. n. «t le second deux spécimens (*Drège* 6920 et *Pegler* 843). A moins que d'autres échantillons non douteux y viennent à être récoltés, nous mettons en doute l'existence de *K. crenata* en Afrique du Sud, puisque ces trois échantillons, que nous avons observés à K, nous semblent plus proches (par leurs feuilles plus petites et plus arrondies, fleurs à calice plus

Nous mentionnons les suivants échantillons du subsp. *crenata* dont la citation obéit au critère que nous avons établi dans l'introduction du présent article:

SIERRA LEONE: *Dalziel* s. n. (BM); *Gledhill* 451 et 3252 (κ); *Marmo* 191 (κ); *Scott Elliot* s. η. (κ); *Winwood* s. η. (κ).

NIGÈRIE: *Hall* 1618 (κ); *Holland* 290 (κ); *Starfield* 166 (κ); *Talbot* s. η. (κ).

CAMEROUN: *Balen?* 145 (κ); *Baver* 146 (κ); *Breteler & al.* 2289 (κ); *Breteler & al.* 2263 (lisc); *Breteler & al.* 204 (K; Lisc); *De Wilde* 1392 (PRE;SRGH); *De Wilde & al.* s. n. (κ); *Hepper* 2167 (κ); *Keay* 28401 (κ); *Letousey* 2781 (κ); *Mann* 1315 et 2038 (κ); *Migeod* 258 (BM); *Samford* 5570 et 5585 (κ) ».

FERNANDO PO: *Exell* 796 (BM).

ZAÏRE: *De Witte* 11468 (κ); *Lebrun* 8276 (κ); *Levalle* 3851 (κ); *Stuffer* 13 (PRE); *Troupin* 7931 (κ); *Cambridge Congo Exped.* 1958, n° 14 (Lisc).

ANGOLA: *Büchner* 170 (B); *Carrisso & Mendonça* 66A (COI); *R. Correia* 910 (LUA1); *Exell & Mendonça* 3190 (BM; PRE); *Gossweiler* 432 (BM; κ; PRE), 1320 et 1321 (B; BM; κ; ρ)², 5304 (BM; COI; LISJC; LISU), 9906 (coi; κ; LISJC), 10091 (BM; BR; COI) et 13392 (Lisc; LUA); *Leach & Cannell* s. η. (κ; Lisc; SRGH) et 13935 (κ; Lisc; LUAI; M); *Mechow* 493 (B; M); *Moreno* 55 (LUA1); *Murta* 54 (COI; Lisc; LUA1); *Murta & Silva* 680 (LUA); *M. Silva* 1441 (LUA1); *Stanton* 78 (BM; coi; Lisc); *Welwitsch* 2487

court — 2-2,5 mm —, corolle moins longue — ± 13 mm —, etc.) du *K. rotundifolia* (Haw.) Haw. d'autant plus que *Drège* 6920 est attribué à cette dernière espèce et non au *K. crenata* par HARVEY (loc. cit.).

¹ Les échantillons marqués par · ont été référés au *K. laciniata* par KEAY (p. 117, 1954); ces plantes sont complètement glabres, ce qui, en partie, explique la détermination de KEAY, lequel a interprété le *K. laciniata* comme une espèce glabre, en se basant possiblement sur l'échantillon de ce taxon de LINN, qui est glabre.

² Les échantillons des n° 1320 et 1321, récoltés près de Malanje, sont douteux à cause des feuilles presque sessiles et poilues. Ils correspondent possiblement à un hybride entre *K. crenata* et *K. lanceolata*. Voir la note sur *K. angolensis*.

(LISU, holotype de *K. coccinea*; B; BM; COI; K; P, isotypes; lisc, photo du spec, de BM) et 2488 (BM; LISU).

TANZANIE: *Greenway* 1762 (PRE); *Leach & Brunton* 10061 (SRGH*); *Richards* 9201 (BR*); *Schlieben* 1128 Al (BR*; Lisc*; PRE*), 1363 et 2808 (BR*); *Semsei* 1459 (PRE*); *Stolz* 303 (ID*; M*); *Tanner* 2117 (BR); *Vaughan* 2404 (BM).

ZAMBIE: *Fanshawe* 4659 (κ); *Miine-Redhead* 806 (κ); *Bally* (in *Chapman*) 460 (κ).

MALAWI: *Chapman* 1671 (κ; LISO; SRGH).

ZIMBABWE: *Bruce* 206 (κ; PRE); *Chase* 1786 (BM) et 8445 (κ; SRGH); *Gilliland* 903 (BM; K; PRE); *Hopkins* 7052 (SRGH); *Lord Methuen* 48 a. b (κ); *Simon* 815 (SRGH); *Sturgeon & Panton* s. η. (κ; Lisc; LMA; SRGH 30433); *Williams* 165 (SRGH).

Subsp. *nyassensis* R. Fernandes in Bol. Soc. Brot., Ser. 2, 52: 199 (1978).

Les différences de ce taxon relativement au type et au *K. densiflora* Rolfe (avec lequel, à cause des pédicelles épaissis au sommet, il pourrait être confondu) ont été déjà signalées. La liste des spécimens lui appartenant a été aussi donnée (op. cit.: 199-200).

Subsp. *bieensis*, subsp. nov.

A typo inflorescentiis amplioribus paniculis partialibus saepe constitutis, sed corymbis ramos terminantibus laxioribus; floribus majoribus: corolla longiore, 23-25 mm longa neque usque ad 19(22) mm longa [sed in speciminibus angolensibus subsp. *crenatae* vix usque ad 17(18) mm longa], tubo valde ampliore, 6-6,5 mm in diam. maxim, neque vix usque ad 3,5-4 mm in diam., pariete paullo crassiore supra folliculos non facile ut in subsp. *crenata* rupta, lobis saepe longioribus, 7,5-10 mm longis neque vix usque ad 7 mm longis, sed pro ratione, angustioribus, brevius apiculatis, etiam paullo crassioribus; stylis longioribus, 4-5 mm longis neque

0,75-2(2,5) mm¹ longis (in specimin. angolens. subsp. *crenatae* vix usque ad 1,6 mm longis) ; fructu (folliculis non disjunctis) ampliore, 5,5 mm in diam. maxim, neque 3,5 mm praecipue differi.

An species propria?

Habitat in Angola, regione «Bié, Silva Porto, Ceilunga, Centro de Estudos», alt. 1700 m, in sylvia *Cupressi* sp., ubi, die 6-VII-1963, a F. Murta sub n^o 207 collecta, «planta com e. 1,5 m, flores amarelas». Holotypus in coi. Isotypi in LUA et Lisc.

Propter corollas magnas ad *K. Welwitschii* apparenter similis sed ab ea characteribus multis differt: indumento supra caulem, inflorescentiam et calyces praesenti neque nullo; foliis caulinis valde latioribus et margine crenatis neque subintegris; inflorescentia paniculata neque corymbiformi; tubo corollae ampliore et sursum minus longe attenuato; lobis corollae angustioribus et minus apiculatis; stylis brevioribus, 4-5 mm longis neque 6-9 mm longis.

KALANCHOE DENSIFLORA

Kalanchoe densiflora Rolfe in Kew Bull. 1919: 263 (1919).

KENYA: *Erens* 1304 (PRE*); *Greenway & Kanuri* 13836 (PRE*); *Hornby* 3094 (SRGH*); *Kerfoot* 3925 (SRGH).

TANZANIE: *Drummond & Hemsley* 2964 (BR*; SRGH*); *Greenway & Kanuri* 12345 (BR*; PRE*); *Schlieben* 1128 A2 et 4334 (BR*); *Tanner* 3275 (BR*).

KALANCHOE ELIZAE

Kalanchoe Elizae Berger in Monatsschr. für Kakteenk. 13: 69 (1903).

¹ Sec. cl. TOUSSAINT (p. 565, 1951) variatio longitudinis stylorum in *K. crenata* 1,5-4,2 mm est, sec. cl. RAADTS (p. 127, 1977) eadem 1-2,5(4) mm. Sed in speciminibus spontaneis a nobis visis, longitudo eorundem 2,5 mm non superat.

Syn.: *Cotyledon insignis* N. E. Br. in Curtis, Bot. Mag., Ser. 4, 1: t. 8036 (1905).

Kalanchoe Laurensii R.-Hamet in Rev. Gén. Bot. 28: 81-83 (1916).

Kalanchoe insignis (N. E. Br.) N. E. Br., Hand-List Dicot. & Gnetac. R. B. Gard. Kew, éd. 2: 109 (1931).

Cette remarquable espèce fut considérée par N. E. BROWN, tout d'abord, comme appartenant au genre *Cotyledon*, en ressemblant, d'après lui, dans son aspect général, au *C. curviflora*. Plus tard, le même auteur l'a transférée dans les *Kalanchoe*. De l'autre côté, BERGER qui, le premier, l'envisagea comme un *Kalanchoe*, l'a rangée dans le genre *Cotyledon* dans une lettre qu'il a adressée à R.-HAMET en 1909 (cf. R.-HAMET, p. 22-23, 1910)¹ Par ces transferts d'un genre dans l'autre, on constate qu'il s'agit d'une plante exceptionnelle, au moins en ce qui concerne certains caractères.

R.-HAMET, ayant en considération les fleurs 4-mères de l'espèce, adopte le premier point de vue de BERGER et le dernier de N. E. BROWN et, en étudiant un échantillon du Mozambique, de K, décrit une espèce nouvelle qu'il reconnaît être proche de *K. Elizae* et qu'il nomme *K. Laurensii*. Avec ces deux taxa et les *K. Luciae* R.-Hamet et *K. thyrsoflora* Harvey, il forme la sect. *Ravetia* (err. *Raveta*, p. 84, 1916), correspondant à son ancien Groupe 14 (p. 256, 1908b), laquelle établirait la transition entre les *Kalanchoe* et les *Cotyledon*. Le principal caractère de cette section serait les écailles nectarifères, relativement plus larges et plus courtes que dans les autres espèces du genre *Kalanchoe*; et l'espèce la plus proche de *Cotyledon* serait le *K. Laurensii*. Plus tard (p. 30-31, 1963b), R.-HAMET continue à maintenir le *K. Elizae* et le *K. Laurensii* et reconnaît (p. 31)

¹ La combinaison *Cotyledon Elizae* (Berger) Berger ex. R.-Hamet ne peut pas être acceptée, malgré sa parution avec le basionyme (et le synonyme de l'espèce de N. E. BROWN) dans l'article de R.-HAMET (p. 23, 1910), qu'y transcrit la partie de la lettre de BERGER concernant la dite combinaison. En effet, R.-HAMET n'envisage pas le taxon comme un *Cotyledon*, mais comme un *Kalanchoe*.

que les deux constituent «un groupe bien plus éloigné des *Kalanchoe* typiques... que les espèces des prétendus genres *Bryophyllum* et *Kitchingia*...».

Ayant eu l'opportunité d'étudier un plus grand nombre d'échantillons du Malawi référables au *K. Elizae* ainsi que les types de *K. insignis* et de *K. Laurensii* et d'autres spécimens du loc. class, du dernier taxon, nous avons vérifié que tous appartiennent à la même espèce. D'ailleurs, l'identité entre les *K. insignis* et *K. Elizae* avait déjà été établie par BERGER dans la lettre citée plus haut et confirmée par R.-HAMET (1910; 1916; 1963b). La séparation de la plante du Mozambique dans une espèce indépendante ne se justifie donc pas, les quelques différences y reconnues, particulièrement les fleurs un peu plus petites, résultant probablement de que le *K. Laurensii* s'est basé sur une plante spontanée, tandis que les *K. Elizae* et *K. insignis* ont été décrits d'après des plantes cultivées.

Quant à son inclusion dans une section qui rassemblerait aussi les *K. Luciae* et *K. thyrsoiflora* (et d'autres espèces qui ressemblent à ces deux dernières), nous ne sommes pas d'accord avec R.-HAMET. En effet, dans le Tableau I on peut vérifier les différences très importantes qui séparent le *K. Laurensii* du groupe formé par *K. Luciae* et *K. thyrsoiflora*.

L'unique caractère important commun est la présence d'écaillés nectarifères plus larges et relativement plus courtes que celles des autres espèces du genre *Kalanchoe*. Nous ne croyons pas cependant que ce seul caractère suffise pour réunir des taxa si différents dans un même groupe. Étant donné que le groupe 14 de R.-HAMET comprenait, tout d'abord, à peine le *K. Luciae* (cf. R.-HAMET, p. 257, 19086), la sect. *Bavetta* R.-Hamet, à être maintenue dans une future révision totale du genre, doit endure cette espèce, laquelle est le type de la section.

Dans le Tableau I sont signalés d'un · les caractères que distinguent le *K. Elizae* aussi des autres espèces du genre *Kalanchoe* (s. str.).

Par l'insertion des filets vers le milieu et même au-dessous du milieu du tube de la corolle, l'espèce s'approche de *Bryophyllum* dont, toutefois, diffère par les fleurs non

complètement pendantes, par le tube de la corolle recourbé et non ventru, par la légère zygomorphie, etc. Si, comme R.-HAMET l'affirme, le *K. Elizae* s'éloigne plus des autres

TABLEAU I

<i>K. Elizae</i>	<i>K. Luciae</i> et <i>K. thyrsiflora</i>
<p>Inflorescence lâche, en panicule.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fleurs \pm pendantes ou horizontales. • Tube de la corolle contracté au-dessus des carpelles et cylindrique jusqu'au sommet, recourbé, non contracté sous les lobes. • Limbe de la corolle légèrement zygomorphe. • Lobes de la corolle asymétriques vers le sommet. • Filets insérés vers le milieu du tube de la corolle (un peu au-dessus) jusqu'à au-dessous, très longs (plus longs que la moitié du tube), recourbés, groupés et \pm parallèles entre eux, même dans leur partie saillante. <p>Styles bien plus longs que les carpelles (jusqu'à deux fois ou plus).</p>	<p>Inflorescence dense, généralement en thyrses.</p> <p>Fleurs \pm érigées.</p> <p>Tube de la corolle non contracté au-dessus des carpelles, ventru (dilaté \pm vers le milieu), droit, contracté sous les lobes.</p> <p>Limbe de la corolle actinomorphe.</p> <p>Lobes de la corolle symétriques.</p> <p>Filets insérés au-dessus du milieu du tube de la corolle, courts (plus courts que la moitié du tube de la corolle), non recourbés, non groupés entre eux.</p> <p>Styles bien plus courts que les carpelles.</p>

espèces de *Kalanchoe* que de celles de *Bryophyllum* ou de *Kitchingia*, et si ces deux genres sont considérés indépendants par beaucoup d'auteurs, un nouveau genre devait être établi pour le *K. Elizae*. Cependant, des études palynologiques, caryologiques, outre les anatomiques qui ont été déjà faites par A. H. TILLSON¹, doivent être menées à bout pour arriver

¹ The floral anatomy of the Kalanchoideae in *Am. Journ. of Bot.* 27: 595-600 (1940).

à une conclusion. De plus, l'étude comparative des espèces de *Kalanchoe* s. str., de *Bryophyllum* et de *Kitchingia* pour déterminer si la position des fleurs et la forme du tube de la corolle sont toujours corrélées avec la situation de l'insertion des étamines s'impose aussi. Peut-être que la réunion de ces trois genres dans un seul, comme l'envisage R.-HAMET, viendra-t-elle à être reconnue.

Si le *K. Elizae* fait la transition vers le genre *Cotyledon*, comme l'a admis R.-HAMET, il est un autre problème à vérifier. Comme les fleurs de ce dernier genre sont pentamères, l'espèce en question s'en éloigne complètement par sa tétramérie. Cependant, nous avons constaté la présence de 5 carpelles chez quelques fleurs de *K. Elizae* de l'échantillon spontané *Mendonça* 2170 (lisc), ce qui confirme jusqu'à un certain point l'hypothèse de R.-HAMET.

Nous avons vu les spécimens suivants de *K. Elizae*:

MALAWI (Mt. Mlanje) : *J. S. Ball* 1019 (SRGH) ; *Brummitt* 9676 et 11369 (κ) ; *Leach* 9771 (B; BK ; κ; use; LMA ; PRE; SRGH, cult, at Greendale) ; *Leach, Whellan & Royle* 14824 (κ; cult, at Fairview) ; *J. Mahon* (κ, cult, at Kew Gard., holotype de *K. insignia*) ; *Robinson* 5387 (κ).

MOZAMBIQUE (Mts. Ribáuè, Namúli, Gúruè; Lugela; Murrupula) : *Fidalgo de Carvalho* 772 (κ) ; *Last* s. η. (κ, holotype de *K. Laurensii*) ; *Mendonça* 2170 (lisc) ; *Torre* 1122 (coi; use) ; *Torre & Correia* 15836A et 15904 (Lisc).

KALANCHOE GLAUDESCENS

Kalanchoe glaucescens Britten in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 393 (1871).

ZAIRE: *de Witte* 521 (SRGH).

TANZANIE: *Carmichael* 121 (BR*) ; *Greenway & Kanuri* 12418 (BR*; PRE*) ; *Verdcourt* 2900 (BR*; PRE*).

KALANCHOE HUMILIS

Kalanchoe humilis Britten in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 397 (1871)

Par son «habitus», les petites dimensions des fleurs et la couleur des corolles, cette espèce est très bien caractérisée. Le type, le seul échantillon du taxon connu jusqu'à 1904, est le spécimen *Waller* s. n., du Mozambique, Morrumbala. À notre avis, il s'agit d'une plante débile de ce qui fut décrit plus tard (1904) comme *K. prasina* N. E. Br. et *K. Figueiredoi* Croizat (1937). Le premier de ces deux taxa est originaire du Malawi où des graines furent récoltées et envoyées par MCCLUNIE aux Jardins Botaniques de Kew, son type étant établi sur la plante cultivée y obtenue. Plus récemment, une récolte du même taxon a été faite dans ce pays et citée comme *K. Figueiredoi* par HILLIARD & BURTT (p. 386, 1973). En ce qui concerne cette dernière espèce, elle a été décrite aussi sur des plantes cultivées, provenant de rhizomes récoltés au Mozambique et qui furent envoyés à L. CROIZAT par A. FIGUEIREDO GOMES E SOUSA, vers la fin de 1934.

Comme nous l'avons dit plus haut (p. 331), R.-HAMET assimile le *K. prasina* au *K. Baumii* Engl. & Gilg. Bien que nous n'ayons pas examiné le type de la dernière espèce, d'après sa description, elle nous semble bien différente de la première. En effet, la tige du *K. Baumii* est beaucoup plus haute que celle du *K. prasina* (= *K. humilis*) et aux entre-nœuds longs, tandis que chez le *K. prasina* les feuilles, plus petites, sont rapprochées en rosette ou presque. Mais, une différence encore plus frappante est celle des fleurs, puisque le *K. Baumii* les possède beaucoup plus grandes et de couleur différente: calice long de 2,5 mm, corolle longue de 15 mm et de couleur jaune, tandis que chez *K. prasina* le calice mesure 1-1,5(2) mm et la corolle, verte ou blanchâtre, rayée de pourpre ou de violet, ne dépasse pas 7(8) mm de longueur.

C'est en se basant sur cette interprétation de R.-HAMET que SCHONLAND (p. 188, 1921) indique le *K. prasina*¹ pour le Zimbabwe, puisqu'il a suivi aussi l'auteur français en ce

¹ «Recorded by HAMET from Zambesia and Nyassaland» (SCHONLAND, loc. cit.).

qui concerne la situation géographique du loc. class, de *K. Baumii* dans la Zambèzie¹.

Probablement, par le fait qu'il n'a pas vu les types de *K. humilis* et de *K. prosino.*, RAADTS (p. 149, 1977) emploie pour l'espèce le nom qui lui a été donné par CROIZAT — *K. Figueiredoi*.

Distr. Géogr. — Tanzanie, Malawi et Mozambique.

Outre les deux spécimens de *K* de Tanzanie² cités par RAADTS (p. 150, 1977), nous avons vu les suivants:

TANZANIE: *Milne-Redhead & Taylor* 9788 (PRE*).

MALAWI: *McClunie* s. η. (κ, cult, holotype de *K. prosino*).

MOZAMBIQUE: *Campos Andrada* 708 (LISU) et 1866 (coi) ; *Gomes e Sousa* s. η. (BR, holotype de *K. Figueiredoi*; B; EA; K; P, isotypes) ; *Leach & Royle* 14814 (κ; SRGH) ; *Leach & Schelpe* 11418 (κ; Lisc; LMA; P; PRE, cult.) ; *Torre & Correia* 14970 et 16118 (Lisc) ; *Torre & Paiva* 11336 (Lisc) ; *Waller* s. η. (κ, holotype de *K. humilis*).

KALANCHOE LACINIATA

Kalanchoe laciniata (L.) DC, Hist. Pl. Grasses, 2: 100 (1802), quoad basion.

Basion.: *Cotyledon laciniata* L., Sp. Pl. 1: 430 (1753).

Le genre *Kalanchoe* a été établi par ADANSON (p. 248, 1763) en se basant sur une plante de l'Archipel des Moluques qui avait été décrite et figurée par RUMPHIUS (p. 275, t. 95, 1747) sous le nom de «Planta Anatis», ou, en malais, «Tsjaccarbebe». Bien que dans ce dernier ouvrage les caractères floraux aient été très mal représentés sur la planche, par la description des fleurs (... flosculi... quadripetali,

¹ Voir p. 331 la situation géographique du loc. class, de *K. Baumii*,

² Un de ces échantillons présente les plus grandes feuilles observées chez cette espèce: 13 X 6 cm.

stellati, et lutei, longistubi donati... calici ex quatuor acutis glauceis foliolis composito, seu quadriphyllo) et des feuilles, l'espèce de RHUMPHIUS a été considérée identique au *Cotyledon laciniata* L. par la plupart des auteurs¹ Toutefois, ADANSON ne place pas l'espèce linnéenne dans son nouveau genre, malgré la publication de celle-ci avoir eu lieu dix ans auparavant. Néanmoins, le *Cotyledon laciniata* L. était implicite dans l'espèce de RHUMPHIUS, puisque, dans une observation à la fin de sa description, cet auteur affirme que «Haec est *Cotyledon* foliis laciniatis H. Clifford. p. 175»², phrase descriptive employée aussi par LINNÉ, en 1753, pour son *Cotyledon laciniata*. De cette façon, le type du genre *Kalanchoe* sera le *Cotyledon (Kalanchoe) laciniata* L., mais seulement si l'espèce linnéenne est celle qui existe dans les Moluques. Il faut donc identifier le *Cotyledon laciniata* L.

Jusqu'à 1892, date de la publication du *Kalanchoe Schweinfurthii* Penzig, les plantes à feuilles laciniées, soit de l'Afrique, soit de l'Asie (cf. C. B. CLARKE, p. 415, 1878) et de l'Indonésie, furent attribuées par les auteurs au *K. laciniata* (L.) DC. Cependant, SCHWEINFURTH (p. 199, 1896) a placé dans le *K. Schweinfurthii* Penzig toutes ses récoltes de plantes de l'Ethiopie, en signalant les différences entre celles-ci et le taxon asiatique (corolle plus longue, mais calice

¹ Comme MERRILL (p. 243, 1917) le signale, la description de la «Planta Anatis» peut, en partie, être appliqués au *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken, qui est assez répandu dans la Malaisie) comme l'atteste la profusion des noms indigènes qui le désignent (cf. BACKER, p. 200, 1953). Et, on doit remarquer que, parmi ces noms, BACKER cite un «tjèker bèbèk», assez semblable au «tsjaccarbebe», tandis qu'aucun nom vulgaire n'est référé pour le *Kalanchoe laciniata* par BACKER dans la Flora Malesiana (p. 202, 1953). De plus, les usages du *Bryophyllum pinnatum* y indiqués sont tout-à-fait les mêmes que RUMPHIUS mentionne pour sa «Planta Anatis», alors que BACKER n'attribue pas de propriétés médicales au *K. laciniata*, qui est une plante toujours cultivée dans la région.

² Dans cette «Observatio», ils sont encore enregistrés les deux autres synonymes par lesquels LINNÉ a défini son «*Cotyledon foliis laciniatis*», en 1738, à savoir: le «*Cotyledon; Afra; folio crasso, lato, laciniato, flosculo aureo* (BOEHR., Ind. H. L. B. 1: 288)» et le «*Telephium Africanum, angustiore folio, flore aurantiaco* (PLUKENET, Almag.: 362, t. 288, fig. 3)».

plus court dans les premières). Une autre espèce à feuilles laciniées, aussi africaine, a été décrite postérieurement, le *K. Rohlfssii* Engl. Ces deux espèces ne furent pas acceptées par R.-HAMET, puisqu'il les introduit dans le *K. laciniata*, espèce d'ailleurs envisagée par lui d'une façon très ample et où, au moins, 50 taxa ont été introduits comme des synonymes (p. 897-900, 1907). D'autre part, des plantes de l'Afrique occidentale ont continué à être attribuées au *K. laciniata* (cf. HIERN, p. 326, 1896; KEAY, p. 117, 1954; FRIEDRICH, p. 38, 1968; etc.).

Alors, combien d'espèces à feuilles divisées y a-t-il en Afrique? Une, deux ou trois? Cela est un autre problème à ajouter à celui de l'identification de l'espèce de LINNÉ.

CUPODONTIS, en ayant examiné l'échantillon 594-5 de l'herbier linnéen (LINN), a exclu le *K. laciniata* (L.) de la flore de l'Afrique, puisque, d'après lui, le dit échantillon appartiendrait à une «perfectly glabrous species of Chinese origin, with long divergent sepals and protruding upper stamens» (p. 734, 1965). De plus, encore d'après CUPODONTIS (loc. cit.), il semble que la plante n'a jamais été trouvée «in a wild state neither in Africa nor elsewhere», ayant été plusieurs fois cultivée comme ornementale, par exemple en Egypte, d'où «LINNE received the type of *Cotyledon laciniata* by him described in 1753». De cette façon, CUPODONTIS a rangé les plantes africaines à feuilles divisées dans les deux autres espèces ci-dessus nommées, en introduisant (p. 732 et 734, 1965) dans le *K. Schweinfurthii* non seulement des spécimens éthiopiens, mais encore d'autres régions (Angola et Inde) et en plaçant (p. 736) dans le *K. Rohlfssii* des échantillons de Somalie, aussi de l'Ethiopie, du Kenya et de Tanzanie.

RAADTS (p. 144, 1977) a adopté le point de vue de CUPODONTIS en ce qui concerne l'interprétation de l'espèce linnéenne, mais il a réduit le *K. Rohlfssii* à un synonyme de *K. Schweinfurthii*, dont l'aire, devenue ainsi plus vaste, a été encore élargie, puisque l'auteur y introduit l'Ouganda, le Malawi et le Sud-Ouest Africain, en supprimant toutefois la Somalie (p. 145).

Puisque nous considérons que le problème de l'identification et de la typification de *K. laciniata* n'a pas été convenablement éclairci par CUFODONTIS, nous l'abordons ici de nouveau, d'autant plus que cet auteur a fait des affirmations inexactes, comme celle de l'origine égyptienne du spécimen de LINN.

Le *Cotyledon laciniata* L. a pour protologue le suivant:

- a) Une «phrase name»—COTYLEDON foliis laciniatis, floribus quadrifidis — qui répète celle employée par LINNÉ, en 1738 (p. 175), pour définir son *Cotyledon 1* en ce qui concerne la division foliaire, les caractères des fleurs étant décrits dans une observation¹ à cette date là. C'est-à-dire, la «phrase name» de 1753 ne peut pas être considérée comme une nouvelle diagnose, mais comme une amplification de l'antérieure, n'ajoutant rien à ce que LINNÉ avait dit sur l'espèce en 1738.
- b) Deux synonymes, ceux de BOERHAVE et de PLUKENET, aussi mentionnés pour le *Cotyledon 1*, de 1738 (v. la note 2 de la p. 369).
- c) L'habitat: *Habitat* in Aegypto. LINNÉ limite ainsi l'aire de l'espèce à ce pays, puisque, en 1738, il indiquait l'Afrique. Mais, d'aucune façon, il ne réfère l'Asie ou quelque région asiatique en particulier comme l'habitat du *Cotylédon laciniata*.

Dans LINN, l'échantillon 594-5 possède l'identification de LINNÉ lui-même comme *laciniata* 6, ce chiffre correspondant au numéro de la place occupée par le taxon dans la séquence des espèces de *Cotyledon* dans *Species Plantarum*.

L'examen de la microfiche correspondante montre que le spécimen est formé par l'extrémité d'une tige avec l'inflorescence et deux feuilles. Celles-ci ne sont pas laciniées, mais

¹ «Obs. Differt manifeste haec species a congeneribus in eo, quod fructificatio unam, quintam partem numeri excludat, ut in hac sit calyx quadrifidus, corolla quadrifido limbo, stamina octo, pistilla et capsulae quatuor, tubus corollae dein ovato-oblongus quadragonus est et erectus».

trilobées, type de division généralement présenté par les feuilles supérieures de plantes dont les inférieures et médianes sont laciniées. En tant que la microfiche le permet conclure, l'échantillon ne correspond pas aux plantes africaines qui ont été attribuées au *K. laciniata*, puisque ses fleurs sont plus grandes, à tube de la corolle assez dilaté et à sépales plus longs. Les caractères de glabricité ou pilosité, la position des anthères, etc. ne pouvant pas être analysés sur la photo, nous faisons foi à l'affirmation de CUFO-DONTIS qu'il s'agit d'une plante glabre et à étamines supérieures saillantes. De cette façon, le spécimen 594-5 ne s'identifie effectivement pas avec la plante africaine dont les tiges et l'inflorescence sont poilues, les fleurs plus petites, à tube corollin moins dilaté, à sépales plus courts et à étamines toutes incluses. Donc, si on prenait l'échantillon 594-5 de LINN comme le type de l'espèce linnéenne, on devrait attribuer les plantes africaines à un autre taxon ou à deux autres taxa comme l'a fait CUFODONTIS. Relativement à la patrie du *K. laciniata* — l'Egypte —, rien ne permet affirmer que LINNÉ ait reçu l'échantillon de ce pays, car, sur le papier de montage, il n'existe aucune référence ou marque dont sa provenance puisse être inférée.

Étant donné que le protologue de 1753 de *C. laciniata* répète, avec des altérations négligeables, celui de 1738 de l'Hortus Cliffortianus du *Cotyledon 1*, l'espèce doit être typifiée par un échantillon de l'Hortus Siccus Cliffortianus s'il y existe. En effet, LINNÉ non seulement aurait étudié ce spécimen très soigneusement, puisqu'il en donne une description qui signale les caractères permettant sa séparation des espèces du genre *Cotyledon* qui ont la corolle 5-fide, mais encore il devait avoir vu la plante vivante cultivée au Jardin de CLIFFORD.

Ayant eu l'opportunité, pendant un séjour que nous avons fait au British Museum en 1977, d'examiner le *Cotyledon 1* de l'Hortus Siccus, nous avons constaté que, malgré l'absence de feuilles, d'après l'indumentum et les caractères des fleurs et des fruits, il peut être inclus dans l'espèce africaine qui a été désignée par *K. laciniata* ou par *K. Schweinfurthii*. Le dit échantillon est formé par

trois inflorescences distinctes, mais disposées de telle façon qu'elles semblent appartenir à une seule tige, ce qui n'est pas le cas, puisque les pédoncules de deux ont été cassés et adaptés à celui de l'inflorescence occupant la position centrale. Les poils de l'indumentum sont courts ($\pm 0,5$ mm), hyalins, à petite tête glanduleuse; le calice mesure 3,5-7mm et les sépales sont atténués, aigus, rayés de rouge, minces, unis c. de 1 mm à la base; la corolle est longue de ± 16 mm, à lobes longs de ± 6 mm; les anthères, qui sont oblongues, mesurent 0,5-0,7 mm et sont toutes complètement incluses; et les styles sont longs de ± 2 mm. Dans une lettre adressée à M. le Dr. WICKENS qui s'occupe de l'étude des *Crassulaceae* pour la Flora of East Tropical Africa, nous lui avons soumise cette possible interprétation du spécimen de l'Hortus Siccus Cliffortianus. Après l'avoir aussi étudié, ce distingué botaniste est arrivé à la conclusion que le type du *K. laciniata* est l'échantillon de l'Hortus Siccus Cliffortianus et non celui de LINN. Étant donné qu'il s'agit d'une plante poilue et à inflorescences grandes et denses, l'espèce africaine lui doit être attribuée. Quant au spécimen 594-5 de LINN, selon WICKENS (in litt.), il appartient à une autre espèce, proche du *K. gracilis*, de l'Inde et de la Chine.

Cependant, d'accord avec nos observations, par les sépales plus atténués et aigus et les lobes de la corolle un peu plus grands, le type de l'H. S. C. ne correspond pas complètement au *K. Schweinfurthii*, mais à certaines plantes indiennes, comme celle représentée par WIGHT (t. 1158, 1846). Le taxon africain pourra possiblement être séparé dans une variété — var. *Schweinfurthii* (Penzig) —, comme l'avait proposé R.-HAMET (in scheda).

Qu'une espèce de *Kalanchoe*, connue en Europe dès le XVII^e siècle, croissait en Afrique était à prévoir en envisageant les adjectifs — *afra* et *africanum* — employés, respectivement, par BOERHAVE et PLUKENET pour indiquer l'origine de leurs espèces. Toutefois, aucun de ces auteurs ne donne pas une figure suffisamment claire permettant d'identifier inéquivoquement l'espèce représentée. Ainsi, la figure de BOERHAVE de son «Cotyledon; Afra, folio crasso, lato, laciniato, flosculo aureo» montre une plante robuste, à grandes

et nombreuses feuilles assez rapprochées, dont les inférieures entières mais les médianes et supérieures divisées en 3-5 segments dentés, et une inflorescence très petite qui semble être axillaire! (dans l'aisselle d'une des feuilles supérieures); l'indumentum n'est pas figuré ou parce qu'il n'existait pas ou parce que l'artiste ne l'a pas vu, étant donnée la petitesse des poils. Donc, la figure pourrait correspondre à la plante africaine, mais elle pourrait aussi, par l'absence de poils, représenter l'espèce chinoise mentionnée par CUFO-DONTIS. À cette époque, la Hollande était à son «âge d'or de la botanique» et soit à Amsterdam, soit à Leyde des plantes exotiques se recevaient continuellement provenant du Cap, des Indes Occidentales, de la Péninsule du Deccan, etc. et quelque méprise concernant l'origine de la plante pourrait avoir eu lieu. De toute façon, il est très probable que le *Kalanchoe* cultivé au Jardin de CLIFFORD, à Hartekamp, aurait la même provenance que celui cultivé par BOERHAVE à Leyde à l'époque où LINNÉ avait séjourné (1735-1737) en Hollande. À Leyde il n'existe, au moment actuel, aucun échantillon de *Kalanchoe* de l'Herbier de BOERHAVE¹. À BM, dans l'herbier de SLOANE (actuellement inclus dans l'herbier générale), il y a un spécimen identifié comme «Cotyledon afra; folio crasso, lato, laciniato; flosculo aureo. Boerh. Ind. alt. 288», qui a été cultivé au Jardin Bot. de Chelsea². Il fut postérieurement déterminé comme *K. laciniata*, mais, malgré les feuilles médianes trifides (les feuilles de la paire inférieure ne sont pas divisées, mais dentées), on ne peut pas l'identifier correctement car les fleurs sont détruites. En tout cas, il ne peut pas s'agir de la plante africaine à feuilles divisées, toujours poilue, car le dit spécimen est complètement glabre. S'agirait-il de la même espèce qui était cultivée à Leyde? Alors, celle de l'Hortus de CLIFFORD était différente

¹ Nous remercions M. le Dr. VELDKAMP des renseignements qu'il nous a fournis à ce sujet.

² «Plants from Chelsea Physic Garden sent to the Royal Society in accordance with Sir Hans Sloane», est écrit sur une étiquette imprimée récente. Cf. DANDY (p. 166, 1958) sur les spécimens provenant du Jardin de Chelsea et existant à BM.

de celle étudiée par BOERHAVE, car elle possède un indumentum.

Étant donné que, à son tour, BOERHAVE cite PLUKENET, il convient de savoir s'il est possible d'identifier le taxon nommé et représenté par le dernier. En effet, le botaniste hollandais réfère à son espèce le «*Telephium maximum Africanum*, flore aurantiaco ex Cod. Bentig. Plukn. Phyt. 228. 3.», cette citation étant suivie d'un point d'interrogation (?), ce qui montre que BOERHAVE n'était pas certain de l'identité entre l'espèce de PLUKENET et la sienne. Cependant, ce synonyme de PLUKENET n'est pas placé par LINNÉ, soit dans son *Cotyledon* 1 en 1738, soit dans le *Cotyledon laciniata* en 1753, puisqu'il y introduit un autre du même auteur, le «*Telephium Africanum*, angustiori folio, flore aurantiaco». Il faut encore signaler que LINNÉ cite, après ce synonyme, non la figure qui lui appartient, c'est-à-dire, la fig. 2 de la planche 216¹ de l'ouvrage de PLUKENET, mais celle que ce même auteur (et avec lui BOERHAVE) réfère au *Telephium*, *maximum Africanum* (t. 228, fig. 3).

En analysant la fig. 3 de la planche 228, on constate qu'elle comprend une inflorescence en dimensions réduites et qui peut être referable à beaucoup d'espèces de *Kalanchoe*, et une feuille pétiolée, non divisée, oblongue-obovée, en coin à la base, arrondie au sommet et crénelée à la marge; des poils ne sont pas représentés. D'après les caractères foliaires, le dessin figurerait plutôt le *K. crenata* et jamais le

¹ Le «*Telephium Africanum*, angustiori folio, flore aurantiaco», de PLUKENET, représenté sur la fig. 2 de la planche 216, de la *Phytographia*, semble iconographier une espèce d'un autre genre. L'auteur, après la diagnose (*Almag.* 4: 362), remarque que la plante a été considérée comme un *Portulaca* dans la légende de la figure: «Sub *Portulacae* titulo in *Phytogr. Tab.* 216 fig. 2. *hujus Icon exhibitur*». En effet, cette légende dit: «*Portulaca an potius Telephium Africanum...*». L'observation de cette figure nous a permis de constater qu'il ne s'agit pas d'un *Kalanchoe*. Ainsi, d'après les feuilles alternes et les fleurs pentamères, celles-ci disposées dans une inflorescence ombélliforme terminale, il nous semble que la fig. 2 de la table 216 représente une espèce de *Sedum*, du groupe désigné *Planifolia* par LINNÉ. A ce groupe appartiennent les *S. Telephium* L. et *S. Anacamperos* L., espèces qui étaient pour PLUKENET aussi des *Telephium*.

K. laciniata dont les feuilles inférieures, même si non divisées, présentent une autre forme. DE CANDOLLE (t. 64, 1801) a interprété la t. 228, fig. 3¹ de PLUKENET, comme le *K. aegyptiaca* (Lam.) DC, espèce à feuilles entières, que quelques auteurs ont considérée comme le *K. crenata*. Il nous semble, donc, que les doutes de BOERHAVE quant à l'assimilation de son «Cotyledon... laciniato» au «*Telephium maximum*», de PLUKENET, se justifiaient pleinement. Comme PLUKENET affirme avoir obtenu le «*Telephium maximum*» de la Hollande — «Item ex *Hoïlandiâ* habuimus» —, on conclut qu'une espèce de *Kalanchoe* à feuilles entières était cultivée dans ce pays à la fin du XVII^e siècle et que, au moins, une autre à feuilles laciniées y fut introduite après.

En conclusion, en absence du type respectif et en présence de diagnoses et de figures insuffisamment elucidatives, les espèces de PLUKENET et de BOEKHAVE doivent être mises de côté pour typifier le *K. laciniata*, la typification de ce taxon se faisant, comme nous le disons plus haut, d'après le spécimen de l'Hortus Siccus Cliffortianus.

En ce qui concerne la «*Planta Anatis*» de RUMPHIUS, qui serait identique au *Cotylédon* 1, et par conséquent au *C. laciniata*, LINNÉ ne la cite pas dans la synonymie de son espèce en 1753, malgré la publication antérieure (1747) de celle-là. L'identité entre la plante indonésienne et le *Cotyledon laciniata* a été faite toutefois par LINNÉ à partir de 1754 (in STICKMAN Herb. Amb.: 21) et adoptée ensuite dans ses ouvrages postérieurs. On doit remarquer les changements introduits par le botaniste suédois dans le protologue de l'espèce dans l'édition 2 de *Species Plantarum* (p. 615, 1762). En effet, non seulement il y place deux nouveaux synonymes, celui de RUMPHIUS et un «*Telephium indicum*» (Bont. Jav.: 132), mais ajoute l'Inde à l'*habitat* de la plante et, plus curieux encore, il modifie sa diagnose, de «Cotyledon foliis laciniatis...» (1738; 1753) en «Cotyledon foliis trifi-

¹ DE CANDOLLE cite pour cette figure une diagnose — «*Telephium maximum Africanum angustiori folio, flore aurantiaco*» —, qu'il attribue à PLUKENET, mais que cet auteur n'a jamais formulée, laquelle est un mélange élaboré par DE CANDOLLE des deux *Telephium* ci-dessus mentionnés.

dis...». Ce dernier changement lui a été probablement imposé par l'observation d'une autre plante, peut-être le spécimen 594-5 de son herbier qu'il aurait donc obtenu après la parution de la première édition de *Species Plantarum*. Ce spécimen, comme nous l'avons dit plus haut, possède une feuille trifide, la modification de la diagnose se justifiant alors, une fois que LINNÉ considérerait cette plante comme la même espèce qu'il avait vu auparavant en Hollande. Bien que l'identité entre l'espèce de l'*Hortus Cliffortianus* et la plante de l'*Herbarium Amboinense* soit acceptée «by all later authors» comme l'affirme MERRILL (p. 243, 1917), seulement l'étude des plantes de la région malaise pourra la confirmer. Étant donné que C. A. BACKER¹ (p. 200, 1953) a constaté l'absence de poils chez «the few Malaysian specimens» qu'il a vus, nous mettons en doute cette identité, puisque le type de l'*Hortus Siccus Cliffortianus* est poilu et tous les spécimens africains à feuilles divisées le sont aussi.

Kalanchoe Schweinfurthii Penzig in Atti Congr. Int. Bot. Genova: 32 (1892).

Ce taxon a été basé sur un exemplaire d'Erythrée (*Penzig* s. n., GE), que nous n'avons pas observé. Il fut distingué du *K. laciniata* par son auteur seulement par la présence d'un indumentum et feuilles plus souvent bipennées, ce qui porte à conclure que, pour PENZIG, l'espèce linnéenne serait glabre et à feuilles 1-pennées.

SCHWEINFURTH (p. 199, 1896), qui donne une description plus complète, en affirmant que la plante est pérenne, tandis que pour PENZIG elle serait bisannuelle, la place aussi au voisinage du *K. laciniata*, dont elle se distinguerait par la corolle plus longue mais par le calice plus court. En ce qui concerne l'indumentum, il serait aussi présent non seulement

¹ C. B. CLARKE (p. 415, 1878) a distingué deux variétés chez *K. laciniata* indien: Var. 1. *typica*, aux feuilles pinnatifides et inflorescence et sépales généralement glabres; Var. 2 (non nommé), aux feuilles 2-3-pinnatifides, de segments linéaires et inflorescence et sépales pubescente. Cette dernière variété, selon lui, ne serait pas separable du *K. teretifolia* Wallich (non Deflers).

sur les plantes africaines, mais aussi sur quelques formes du *K. laciniata* de l'Inde. SCHWEINFURTH (loc. cit.) réfère encore à l'espèce de PENZIG plusieurs spécimens de l'Erythrée (n^{os} 238; 531; 946; 1784; 1810; 2266). De ces spécimens, CUFODONTIS (p. 732 et 734, 1965) n'inclut dans *K. Schweinfurthii* que l'exemplaire *Schweinfurthii* & Riva 2266, les autres n'étant pas cités, soit dans cette espèce, soit dans *K. Rohlfisii*. D'autre part, le spécimen indien Wight 951, placé par SCHWEINFURTH (loc. cit.) dans *K. laciniata*, est transféré par CUFODONTIS dans *K. Schweinfurthii*. Outre l'Ethiopie, ce dernier botaniste cite la dernière l'espèce pour l'Inde et pour l'Angola.

Kalanchoe Rohlfisii Engl, in Ann. R. Ist. Bot. Roma, 9: 252 (1902).

CUFODONTIS qui, dans la liste des exemplaires de ce taxon (p. 736, 1965), affirme qu'il n'a vu aucun de ses syntypes, sépare, dans les clefs des espèces du genre (p. 713-714, 1965), le *K. Rohlfisii* du *K. Schweinfurthii* seulement par des caractères des feuilles. En effet, tandis que chez le *K. Rohlfisii* les feuilles seraient rigides et noirâtres et aux nervures non visibles, chez le *K. Schweinfurthii* elles seraient jaunâtres (ainsi que toute la plante), minces et à nervation visible. Dans le texte (p. 736, 1965), il ajoute que *K. Rohlfisii* diffère encore du *K. Schweinfurthii* par l'indumentum plus dense et plus court mais moins glandulaire, et (p. 738) compare les fleurs de la première espèce à celles de la seconde et du *K. citrina* Schweinf. Pour l'aire de distribution du *K. Rohlfisii*, il indique la Somalie (un seul échantillon, *Bally* 11918, douteux), l'Ethiopie (deux des syntypes *Rohlfis* & *Stecker* s. η. et *Riva* 1586), le Kenya (l'autre syntype, *Riva* 219) et la Tanzanie. Dans l'Afrique orientale, le taxon aurait donc une aire bien plus vaste que celle du *K. Schweinfurthii*, puisque ce dernier y se restreindrait à l'Ethiopie (Erythrée). Mais, étant donné que CUFODONTIS réfère le *K. Schweinfurthii* aussi pour l'Inde et l'Angola, on devrait s'attendre à que l'aire de ce dernier serait plus étendue, l'espèce pouvant possiblement occuper en Afrique des régions

intermédiaires entre l'Ethiopie et l'Angola. Comme les caractères distinctifs invoqués par CUFODONTIS pour séparer les deux taxa ne sont pas de grande valeur, puisque la couleur et la consistance des feuilles peuvent, en partie, être dépendantes de leur âge et de la façon dont elles ont été desséchées, l'identité entre *K. Rohlfssii* et *K. Schweinfurthii* était à présumer. Une fois cette identité vérifiée, les espaces vides entre l'aire occidentale et l'orientale de *K. Schweinfurthii* seraient en partie comblés.

En examinant des plantes de B, nous y avons trouvé les trois échantillons référés par ENGLER au *K. Rohlfssii*, dont *Rohlfss & Stecker* s. η. avait été choisi par RAADTS, en 1976 (*in scheda*), comme le lectotype. Tous ces spécimens avaient été déterminés auparavant (1916) par R.-HAMET comme *K. laciniata* var. *Schweinfurthii*, combinaison qui n'a pas été publiée. De l'examen du lectotype, nous avons conclu que, au contraire de ce qu'affirme CUFODONTIS, l'indumentum est formé par des poils capités-glanduleux et que la couleur de la plante n'est pas noirâtre, puisque la tige et l'inflorescence sont claires et les feuilles semblent avoir été rouges en état frais. En ce qui concerne la consistance, les feuilles, sont un peu rigides.

Des autres exemplaires cités par CUFODONTIS en *K. Rohlfssii* et que nous avons examinés, si quelqu'une présentent les différences qu'il signale relativement au *K. Schweinfurthii*, d'autres ne montrent aucune ou diffèrent par un unique caractère (couleur ou consistance des feuilles ou densité des poils). D'après ce type de variation, nous considérons les deux taxa comme une seule espèce, ce qui a été aussi l'opinion de RAADTS (p. 145-146 et 154, 1977).

Puisque cette espèce à feuilles plus ou moins divisées et à indumentum de poils capités-glanduleux est la seule ayant ces deux caractères réunis qui croît en Afrique et puisque les caractères de l'inflorescence, des fleurs, fruits et de l'indument se trouvent chez le type du *K. laciniata* (L.) existant à BM (Hortus Siccus Cliffortianus), nous considérons le *K. Schweinfurthii* Penzig et le *K. Rohlfssii* Engl, comme des synonymes de *K. laciniata* (L.) DC.

L'aire du *K. laciniata* s'étend donc de l'Inde à l'Angola, comprenant, en Afrique, le Sud-Ouest Africain, l'Angola, l'Ethiopie, Somalie, Kenya, Ouganda, Tanzanie, Malawi, Zimbabwe et Mozambique.

KEAY (p. 117, 1954) réfère le *K. laciniata* pour la Nigérie et le Cameroun, mais les échantillons qu'il rapporte à ce taxon appartiennent au *K. crenata* (voir p. 360).

Il est possible que dans l'Asie, l'espèce ne se confine pas à l'Inde. Il faut que le matériel à feuilles divisées de l'Indo-Chine, de l'Indonésie, etc. soit l'objet de soigneuses études, puisque le seul caractère de la découpe des feuilles ne suffit pas probablement pour inclure les plantes le possédant dans le *K. laciniata*. L'indument, les caractères floraux et fructifères, la position des anthères, la longueur des styles, etc. sont tous fondamentaux.

Nous avons vu tout le matériel de *K. laciniata* de K, c'est-à-dire tous les échantillons de cet herbier cités par CufóDDNTis et RAADTS. Nous citerons les spécimens archivés dans d'autres herbiers non référés par ces auteurs, ainsi que tous les échantillons de l'aire de la Flora Zambesiaca et de l'Angola.

AFRIQUE

ANGOLA: *Barbosa & Moreno* 10667 (LUAI); *Boss* s. n. (PRE, 36708); *Exell & Mendonça* 2479 (coi); *Welwitsch* 2482 (BM*; coi*; κ *; LISU*).

KENYA: *Bally* 2995 (PRE).

TANZANIE: *Greenway* H16/30/14 (PRE*); *Greenway & Turner* 10535 et 10692 (PRE*); *Tanner* 401 (BR*) et 1615 (BR).

MALAWI: *Brummitt* 10431 (K); *Johnson* s. η. (κ); *Leach & Rutherford-Smith* 10843¹ (BM; K; PRE; SRGH); *Salubeni* 81 (κ ; SRGH); *Whyte* 243 (κ)².

¹ Dans cette récolte, il y a des échantillons à quelques feuilles (toujours les inférieures) simples, d'autres à deux segments (un terminal et un latéral) et d'autres encore 3-sectées (à segments oblongs ou oblongs-elliptiques à linéaires, dont le médian est le plus long).

² Malgré l'absence de feuilles, par l'indumentum de poils hyalins, indistinctement capités-glanduleux, par le calice, les follicules et les styles, ce spécimen doit appartenir au *K. laciniata*.

ZIMBABWE: *Biegel & Pope* 3271 (coi; SRGH); *Chase* 4794 (BM; SRGH); *Jacobsen* 3431 (SRGH)¹ et 3909 (κ; PRE); *Leach* 7173 (κ); *Pope* 775 (SRGH); *Wild* 5744 (κ; Lisc; SRGH).

MOZAMBIQUE: *Mendonça* 4301 (Lisc); *Pereira & Correia* 1975 et 2254 (LMU).

ASIE

INDE (Bombay): *Barnes* 2086, 2089, 2090, 2093 (κ).

KALANCHOE LANCEOLATA

Kalanchoe lanceolata (Forsk.) Pers., Synops. Pl. 1: 446 (1805).

Cette espèce, dont le basionyme est le *Cotyledon lanceolata* Forsk. (p. 89 et CXI, 1775), a été décrite par son auteur assez sommairement et de telle façon que, dans l'absence d'un échantillon type, il serait difficile de l'identifier: «*Cotyledon lanceolata*; foliis lanceolatis, sessilibus, subcarinatis, apice serratis, carnosis. Descr.: *Pedunculi* axillares, tripolicares, apice corymbosi. Flores 4-fidi, flavo-rubentes. Quinta pars fructificationis deficit. Planta villosa. Kurmae». Heureusement, il existe à C, dans l'herbier de FORSKAL, un spécimen, le n.° 689, sans étiquette originale, mais avec la détermination sur le revers du papier de montage — *Cotyledon lanceolata* —, lequel a été successivement identifié par ASCHERSON (1881), SCHWEINFURTH (1895), R-HAMET (1910) et CUFODONTIS (1957) comme *K. lanceolata*. Il est formé seulement par la partie terminale d'une tige avec l'inflorescence, mais sans aucune feuille. La couleur de la tige et l'indumentum (sur la tige, l'inflorescence et le calice), formé par des poils assez longs, blanchâtres et pourvus d'une petite tête glanduleuse, sont identiques à ceux du *K. glandulosa* A. Rich, et des plantes que les auteurs récents ont attribuées au *K. lanceolata*. Les fleurs de l'échantillon de FORSKAL mesurent 11-12,5mm de longueur totale;

¹ Échantillon à feuilles non divisées, mais de forme identique à celle du segment médian des feuilles divisées.

le calice, long de 4-5 mm, possède des sépales ovés-lancéolés, atténués-acuminés, soudés à la base seulement sur 1,2 mm; les styles ont c. 1,75 mm de longueur et les anthères sont incluses. Tous ces caractères se trouvant aussi chez *K. lanceolata* tel que les auteurs l'ont interprété¹, le sens dans lequel l'espèce a été prise doit donc se maintenir, malgré la déficience de la description originale.

Par le fait que quelques taxa ont été envisagés par CUFODONTIS (p. 728-731, 1965) comme des synonymes du *K. lanceolata* et que nous les interprétons d'une façon différente, nous faisons ici la respective analyse, ainsi que celle du *K. pilosa*, non inclus par cet auteur dans la synonymie de la même espèce, du *Meristostylus macrocalyx* et d'autres encore.

Kalanchoe floribunda Wight & Arn., Prodr. Fl. Ind. Or.: 359 (1834), non Tulasne (1875).

Le type, qui est une plante de Sri Lanka (Ceylan) existant à K, ne possède pas de feuilles et est dépourvu d'indumentum. Il correspond donc au var. *glabra* C. B. Clarke de *K. floribunda*. Par ses caractères floraux et par le manque total de poils, il ne nous semble pas identique, comme l'affirme CUFODONTIS (p. 728 et 732, 1965), au *K. lanceolata*, espèce toujours assez longuement poilue. D'après nos observations, nous croyons qu'il s'agit d'une forme glabre du *K. crenata* (Andr.) Haw., comme d'ailleurs C. B. CLARKE (p. 415, 1878) déjà l'admettait, puisqu'il écrivait: «This should perhaps be united with *K. crenata*».

¹ Il faut signaler que quelque confusion entre les caractères de *K. lanceolata* et de *K. crenata* a été introduite par KEAY dans la clef qu'il a présentée dans Fl. W. Trop. Afr. (éd. 2, p. 117, 1954). En effet, on y dit que le *K. lanceolata* a la «connate portion of the calyx much shorter than the lobes», ce qui n'est pas vrai pour tous les échantillons de ce taxon, mais qui est un caractère constant de *K. crenata*, et que l'inflorescence est «sparingly pilose», aussi un autre caractère de *K. crenata*; d'autre part, le *K. crenata* aurait la «connate portion of the calyx as long or almost as long as the lobes» et l'inflorescence «more or less densely glandular-pilose», tous ces caractères étant de *K. lanceolata* et non de *K. crenata*. Nous croyons qu'il a eu un échange.

R-HAMET (p. 898, 1907) ne le considère pas aussi dans le *K. lanceolata*, mais le range dans la synonymie du *K. laciniata* (L.) DC, taxon qu'il envisage dans un sens très ample et où il incluait également le *K. crenata*.

Outre des formes glabres, le *K. floribunda*¹ comprend des plantes courtement poilues-glanduleuses, aux poils étalés et très fins, tel comme il arrive chez le *K. crenata* de l'Afrique, où des formes glabres et d'autres poilues sont trouvées. L'Index Kewensis (p. 627, 1895) indique, comme un synonyme de *K. floribunda*, le *Cotyledon amplexicaulis* Heyne ex C. B. Clarke. Toutefois, ce dernier auteur (p. 415, 1878) ne donne pas une description du taxon, mais le cite tout simplement comme un synonyme du *K. floribunda*.

Kalanchoe brachycalyx A. Rich., Tent. Fl. Abyss. 4: 312 (1848).

Les caractères de la description qui le mieux définissent l'espèce sont: «*K. caule erecto, pedali, tereti... basi suffrutescente; in parte superiori dense pubenti, subglanduloso; floribus parvulis, luteis. . . . calycis sepalis oblongo-lanceolatis acutis, brevibus, pubenti-glandulosis, margine ciliatis; corollae tubo. . . . sepalis quadruplo longiori*², laciniis limbi ovalibus obtusis, mucronatis...». Dans une «Observation», A. RICHARD (op. cit.: 313) affirme que la plante «est certainement différente de toutes les autres espèces du même genre qui croissent en Abyssinie». Et, ensuite, il la compare au *K. glandulosa*, décrit aussi par lui (p. 312), en disant qu'elle «s'en rapproche beaucoup», s'en distinguant, toutefois, par la tige qui lui «a paru frutescente à sa base», par les fleurs, «un peu plus longues», et surtout par le calice, «le caractère qui distingue le mieux ces deux espèces». Il ajoute encore: «En effet, dans la *Kalanchoe glandulosa* il est vésiculeux et simplement quadrifide..., tandis que dans notre

¹ Pour C. B. CLARKE (p. 414, 1878), les plantes couvertes «with short spreading hairs» correspondraient au type de *K. floribunda*, ce qui n'est pas le cas, le type étant un échantillon glabre.

* Les italiques sont de notre autorité.

Kalanchoe brachycalyx, il se compose de quatre sépales courts et à peine soudés par leur extrémité la plus inférieure».

Le type de ce taxon est l'échantillon *Quartin-Dillon & Petit* (et non seulement *Quartin-Dillon*, comme il a été référé par A. RICHARD), de Maye-Gouagoua (ou Maigoigoi), récolté en IX-1839, existant à P. Il s'agit d'un très mauvais spécimen, représenté uniquement par la tige, dépourvue de feuilles et d'inflorescence¹ et par quelques fleurs, réunies dans un sachet. La base de la tige est épaisse et dure, semblant celle d'une plante sous-frutescente, comme l'a dit A. RICHARD. À une distance d'à-peu-près 6 cm de la base, elle se bifurque en deux rameaux dont un plus épais et plus haut, les deux avec une écorce assez fendue. L'indumentum qui se trouve sur la partie supérieure du rameau le plus vigoureux est formé par des poils assez denses, capités-glanduleux, très courts (ne dépassant pas 0,5 mm), étalés, semblables à ceux du *K. laciniata* (L.) DC. (*K. Schweinfurthii* Penzig), mais non à ceux du *K. lanceolata* (Forsk.) Pers., espèce qui les possède plus longs (jusqu'à 3 mm). Le calice est poilu-glanduleux, long de 3,5-4 mm, à tube n'atteignant pas 1 mm et à sépales larges de c. 1 mm à la base, oblongs, moins atténués et aigus que chez le *K. lanceolata*; le tube de la corolle mesure 8-10,5 mm; il n'y a pas de lobes corollins dans le sachet.

Certains auteurs (BRITTEN, p. 396, 1871; ENGLER, p. 233, 1892; PICHI-SERMOLLI, p. 47, 1951; et CUFODONTIS, p. 166, 1954) ont accepté l'autonomie de l'espèce de A. RICHARD. Cependant, les spécimens que les deux derniers auteurs lui ont rapportés et quelqu'une qui lui ont été référés par les deux premiers appartiennent au *K. lanceolata*. On était, ainsi, porté à admettre que le *K. brachycalyx* serait identique au *K. lanceolata*, d'autant plus que CUFODONTIS, en 1965 (p. 728), le range comme un synonyme de cette espèce. Toutefois, d'après la description et les caractères du type que nous avons observés, le *K. brachycalyx*

¹ Quand RICHARD a fait la description du taxon, ces éléments manquaient déjà, puisque l'auteur n'y réfère pas, soit les feuilles, soit l'inflorescence.

diffère de *K. lanceolata* par le fait d'être sous-frutescent (*K. lanceolata* est une plante annuelle ou bisannuelle), à tige subcylindrique et non 4-ailée ou 4-gone comme c'est le cas habituel chez *K. lanceolata*, par les poils plus courts et par le calice plus petit, à tube relativement plus court et à sépales plus étroits, moins atténués et moins cuspides. Donc, en notre opinion, on doit supprimer le *K. brachycalyx* de la synonymie du *K. lanceolata*.

RAADTS (p. 139-140 et 155-Index, 1977), qui semble¹ ne pas placer ce taxon dans la synonymie du *K. lanceolata*, réfère à cette dernière espèce la t. 1052 (qui est accompagnée de notes et d'une description par E. A. BRUCE) de Flower. Pl. S. Afr. (27, 1949), y nommée comme *K. brachycalyx*. La plante y représentée et qui fut identifiée par E. A. BRUCE comme *K. brachycalyx* a été cultivée au National Herbarium de Pretoria, à partir de récoltes faites en Ethiopie, «30 miles S. E. of Addis Ababa (Crater Lake, Bishofti Adda)», leg. *McLoughlin*. BRUCE, qui a examiné aussi le type du *K. brachycalyx* et vérifié sa pauvreté, en particulier l'absence de feuilles, remarque que «is almost impossible to get a true picture of the species» en utilisant pour cela l'exemplaire de Q.-DILLON & PETIT. La plante figurée dans la t. 1052 possède des feuilles sessiles et irrégulièrement dentées, charnues. Soit par les feuilles, soit par la configuration générale du calice et de la corolle, elle pourrait être référée au *K. lanceolata*. Mais BRUCE décrit la tige comme cylindrique, ce qui n'est pas un caractère de cette espèce. D'autre part, dans la section longitudinale de la fleur, les anthères des étamines supérieures sont placées au-dessus de la base des lobes de la corolle, ce qui ne semble pas être une liberté de l'artiste, mais une représentation correcte, puisque BRUCE affirme que les étamines supérieures s'insèrent «in the throat», c'est-à-dire dans le bord du tube de la corolle, ce qui porterait

¹ Nous disons «semble» parce que dans sa liste de synonymes de *K. lanceolata* ne figure pas le *K. brachycalyx*; mais à la fin, l'auteur ajoute: «For further synonyms see Cufodontis 1965». Cependant, dans l'Index du travail de RAADTS (p. 155, 1977), le *K. brachycalyx* n'est pas cité comme un synonyme de *K. lanceolata*.

les anthères au delà de celui-ci. Or, chez le *K. lanceolata*, les anthères du verticille supérieur ne sont jamais saillantes, mais, au contraire, leur inclusion est totale, seulement en des cas rares leur sommet atteignant le bord supérieur du tube corollin. De cette façon, la t. 1052 ne peut pas représenter le *K. lanceolata* comme le prétend RAADTS. D'un autre côté, l'attribuer au *K. brachycalyx* est assez dangereux, en ayant en compte le peu qu'on connaît sur le type de celui-ci. De plus, le calice de la plante figurée dans la t. 1052 ne s'accorde pas avec ce que nous savons sur le type de *K. brachycalyx*, soit quant à la forme, soit quant à la largeur des sépales. En effet, BRUCE, dans la description, donne pour les sépales de la plante cultivée à Pretoria 4 X 1,6 mm, en disant qu'ils sont ovés ou ovés-oblongs, aigus ou presque au sommet (mais ils sont atténués et aigus sur la fig. 4), courtement unis à la base (mais presque libres sur la fig. 4, qui représente une fleur X 2,5). Or, les sépales du spécimen Q.-DILLON & PETIT, pour une même longueur, sont beaucoup plus étroits (seulement 1 mm larges) et de forme diverse, oblongs, peu atténués et peu aigus. Il faut encore remarquer que BRUCE a décrit une plante cultivée, la culture pouvant avoir modifié quelques caractères. L'observation directe de l'échantillon cultivé à Pretoria (6391/11-41, PRE) qui a servi pour élaborer la t. 1052 nous a permis de confirmer toutes les remarques ci-dessus présentées et de vérifier que l'indumentum est formé par des poils beaucoup plus courts et plus ténues que ceux du *K. lanceolata*.

R.-HAMET (p. 898, 1907) n'a pas considéré le *K. brachycalyx* identique au *K. lanceolata* mais au *K. laciniata*, ce qui corrobore notre opinion de l'exclure de la synonymie de l'espèce de FORSKAL.

Une autre interprétation du *K. brachycalyx* a été celle d'ENGLER (p. 233, 1892) qui a cité comme tel l'échantillon *Steudner* 1247, type du var. *subpilosa* Cufod. (p. 715, 1965) de *K. densiflora* Rolfe.

Étant donné l'insuffisance du matériel du type — il ne possède pas de feuilles et on ne peut même pas savoir si les fleurs du sachet appartiennent à la même plante que la tige — et les différentes interprétations dont il a été l'objet,

il est préférable de considérer le *K. brachycalyx* A. Rich., comme un «nomen ambiguum». Toutefois, le problème de l'identification de ce taxon pourra être résolu d'après de nouvelles récoltes dans son «loc. class.».

Kalanchoe glandulosa Höchst, ex A. Rich., Tent. Fl. Abyss.: 312 (1848).

Les caractères de la description originale les plus saillants sont ceux des feuilles — «... *sessilibus*, *caulinis* *oblongo-ellipticis* *subacutis*, *marginis sinuosis*, *glabris*» — et du calice — «*subvesiculoso*, *pubenti-glanduloso*, 4-fido, *laciniis ovali-oblongis acutissimis*». Dans une «Observation», A. RICHARD signale que la plante est «sans contredit une des espèces les mieux caractérisées parmi celles qui croissent en Abyssinie. Sa tige est *herbacée*... toute couverte de poils glanduleux, qui existent également sur le calice et la corolle. Le calice est fort différent de ce qu'il est en général dans les autres espèces. Au lieu d'être formé par quatre sépales seulement soudés par leur partie inférieure, il est renflé, vésiculeux et découpé en quatre lobes, qui atteignent seulement le milieu de sa hauteur». Les deux syntypes (*Quartin-Dillon*, de Chiré et *Schimper* 904, de Tchélatchékané¹) se trouvent à P et ils sont des mauvais spécimens, celui de SCHIMPER étant un peu moins mal conservé que l'autre. Les deux, par leurs tiges (couleur, présence de 4 lignes longitudinales saillantes et d'un indumentum de poils ± longs, crépus, blanchâtres et à l'apex glanduleux) et par les feuilles², appartiennent sans aucun doute au *K. lanceolata*. Cependant, ils en diffèrent par le calice. En effet, celui-ci présente les caractères que A. RICHARD lui a attribués, c'est-à-dire, il possède une partie soudée qui va à-peu-près jusqu'à son milieu et une partie libre formée par les sépales. Toutefois, les sépales ont la forme, la consistance, la couleur et l'indumentum comme ceux du *K. lanceolata* typique.

¹ Ou «Dsheladscheranne», sur l'étiquette imprimée, de SCHIMPER.

² Au contraire de ce qui affirme A. RICHARD dans sa description, les feuilles ne sont pas glabres, mais pourvues de poils semblables à ceux de la tige.

Beaucoup d'auteurs (cf. la synonymie présentée par CUFODONTIS, p. 730 et 731, 1965) ont considéré le *K. glandulosa* comme une espèce indépendante. Ce fut SCHWEINFURTH (p. 202, 1896) qui, le premier, a montré qu'il est identique au *K. lanceolata*. Néanmoins, déjà BRITTEN (p. 397, 1871) faisait noter que chez les échantillons de WELWITSCH de *K. glandulosa* de l'Angola le calice «is rather more deeply divided than in the type and the corolla is somewhat longer». Toutefois, il ne fait aucune référence au *K. lanceolata* (Forsk.), espèce qui, d'ailleurs, A. RICHARD semblait aussi ignorer, puisqu'il ne la mentionne pas pour l'Ethiopie. De plus, il est intéressant de constater que deux variétés¹ de *K. glandulosa* aient été décrites, distinctes du type principalement par le calice plus profondément divisé, sans que les respectifs auteurs soupçonnassent que les nouveaux taxa correspondaient exactement au type du *K. lanceolata*. Ce fait montre que, au dedans de ce que fut considéré par les auteurs comme *K. glandulosa*, le degré de la fusion du calice peut être variable. D'autre part, on ne doit pas s'étonner de la création de ces deux variétés, puisque le *K. lanceolata* fut pendant longtemps méconnu des auteurs s'occupant de la flore africaine (possiblement à cause de sa patrie arabe), tandis que le *K. glandulosa* a été connu peu après sa publication². SCHWEINFURTH a non seulement introduit le *K. glandulosa* dans la synonymie du *K. lanceolata*, mais il a remarqué encore (p. 202, 1896) que «Die arabische Pflanze hat... tiefer (fast bis auf $\frac{5}{6}$ der Länge) getheilte

¹ Les deux variétés sont:

K. glandulosa var. *benguëllensis* Engl. (p. 233, 1892): «sepals basi minus cohaerentibus».

K. glandulosa var. *rhodesica* Bak. f. [in Journ. Bot. (London) 37: 434, 1899]: «Sepals externally glandular hairy, ± 6-7 mm long, shorter and more deeply divided than in the type».

² Selon la bibliographie citée par CUFODONTIS (p. 728, 1965), le premier auteur à référer le *K. lanceolata* pour l'Afrique a été SCHWEINFURTH, en 1896 (p. 202), c'est-à-dire 121 années après la publication de l'espèce, tandis que la connaissance du *K. glandulosa* a eu une diffusion plus rapide, le taxon ayant été cité par SCHWEINFURTH (Beitr. Fl. Aeth.: 81, 1867) 21 années depuis sa publication, s'ensuivant BRITTEN (p. 396, 1871), etc.

Kelche. Bei allen vorliegenden Exemplaren* ist der Grad der Verwachsung der Kelchblätter ein in hohem Grade unbeständiger; von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{2}$ der Kelchlänge, kommen alle Grade der Verwachsung vor.». R.-HAMET (p. 32, 1908a) place aussi le *K. glandulosa* comme un synonyme du *K. lanceolata* et, après 1908, les références au *K. glandulosa* comme une espèce indépendante sont devenues rares.

CUFODONTIS (p. 730, 1965) a donné au *K. glandulosa* la catégorie de variété, en la rangeant dans le *K. lanceolata*. Le var. *glandulosa* aurait «Calycis pars connata laciniis \pm aequilonga vel longior», tandis que chez le var. *lanceolata* (p. 729) la «Calycis pars connata» serait «laciniis multo brevior». Cependant, il note que «The most striking feature concerns the calyx, which is amazingly variable both in total length and in the proportion between connate portion and lobes».

Selon nos observations, la forme possédant le tube du calice plus court que les sépales semble la plus fréquente et presque la seule présente dans l'aire de la Flora Zambesiaca. Cependant, des individus à sépales unis \pm jusqu'au milieu ou au delà se trouvent çà et là, le même ayant lieu en Ethiopie, Kenya, Tanzanie et Inde. Si on sépare dans une variété les plantes à calice uni à-peu-près jusqu'au milieu et au-dessus, comme le type du *K. lanceolata* possède le calice uni seulement jusqu'à moins de $\frac{1}{3}$ de sa longueur totale, que doit on faire des échantillons dont le tube du calice a une longueur intermédiaire entre $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{2}$? Donc, dans l'absence d'autres caractères distinctifs moins variables, nous adoptons les critères de SCHWEINFURTH, R.-HAMET et d'autres botanistes de ne pas séparer le *K. glandulosa*, soit comme une espèce indépendante, soit comme une variété de *K. lanceolata*, l'envisageant comme un synonyme de cette espèce.

Meristostylus macrocalyx Klotzsch in Peters, Reise Mossamb. Bot. 1: 269 (1861).

¹ SCHWEINFURTH cite de nombreux échantillons de l'Erythrée.

KLOTZSCH (op. cit.: 267-268) a établi le genre *Meristostylus* (qu'il a placé dans les *Gentianeae*, Fam. «Gentiana-teae»), en y distinguant trois espèces, dont une celle ci-dessus mentionnée.

BENTHAM (in Benth. & Hook., Gen. Pl. 2: 803, 1876) exclut le genre des *Gentianeae*, en affirmant qu'il est le même que *Kalanchoe*, appartenant, par conséquent, aux *Crassulaceae*. BAKER (in Oliv., Fl. Trop. Afr. 4, 1: 544, 1903) adopte ce point de vue. HARMS (in Engler & Prantl, Naturf. Pflanzenfam. éd. 2, 18a: 404, 1930, in adnot.) confirme aussi l'identification faite par BENTHAM. Cependant, HARMS n'établit pas de nouvelles combinaisons avec les espèces de *Meristostylus* décrites par KLOTZSCH et n'identifie aussi aucune de ces espèces avec quelque une connue auparavant. Soit R.-HAMET (p. 48, 1908a), soit CUFODONTIS (p. 743-744, 1965) ou RAADTS (p. 155-157) ne réfèrent pas les taxa de KLOTZSCH.

Ayant eu l'opportunité d'étudier le type du *Meristostylus macrocalyx*, qui est une plante de Boror, Mozambique, archivé à B, nous l'avons identifié comme *K. lanceolata*, correspondant par son calice très profondément divisé au type de cette espèce.

Meristostylus macrocalyx Klotzsch est, donc, un nouveau synonyme de *K. lanceolata*.

Kalanchoe platisejala welw. ex Britten in Oliv., Fl. Trop. Afr. 2: 393 (1871).

Ce taxon, qui a été admis par quelques auteurs comme une espèce indépendante (cf. ENGLER, p. 189, 1895; HIERN, p. 327, 1896; R.-HAMET, p. 31, 1908a; BERGER, p. 406, 1930), fut, toutefois, ignoré par d'autres qui ne le mentionnent pas soit comme espèce autonome, soit comme un taxon infraspécifique ou comme un synonyme d'une autre espèce (cf. TOUSSAINT, 1951; KEAY, 1954; CUFODONTIS, 1965; FRIEDRICH, 1968).

En se basant sur la description de l'espèce et l'examen d'une photo de l'isotype de BM, RAADTS (p. 139, 1977) a considéré le *K. platisejala* identique au *K. lanceolata*. De

notre part, l'étude de l'holotype (*Welwitsch* 2484, LiSU) et des isotypes, existant à BM, BR, COI, κ et P, nous a permis de confirmer l'interprétation de RAADTS.

D'après R.-HAMET (p. 882, 1907; p. 32, 1908a), dans les plantes appartenant au *K. lanceolata*, les sépales égalent ou dépassent à peine la longueur du tube du calice, tandis que dans celles attribuées au *K. platysepala* les sépales sont deux fois plus longs que le tube du calice (loc. cit., 1907; p. 31, 1908a). Comme nous l'avons dit plus haut, on ne peut pas distinguer deux taxa, ni même au niveau variétal, basés sur l'extension du tube du calice relativement à la longueur des sépales. D'ailleurs, selon le point de vue de R.-HAMET, le type de *K. lanceolata* correspondait exactement au type de *K. glandulosa*, ce qui n'est pas correct.

Kalanchoe pilosa Bak. f. in Kew Bull. 1895: 289 (1895).

L'espèce, dont le type est une plante de Zambie (*Carson* 3, κ), n'est pas placée par CUFODONTIS comme synonyme dans *K. lanceolata*, puisque, selon lui (p. 740, 1965), les poils de son indumentum ne sont pas capités-glanduleux. Cependant, nous avons détecté la présence de poils de ce type, ceux les plus courts, parmi d'autres qui, effectivement sont dépourvus de tête glanduleuse. Comme la plante ne diffère pas, dans l'ensemble de ses caractères, du *K. lanceolata*, nous suivons l'opinion de R.-HAMET (p. 32-33, 1908a) et de RAABTS¹ (p. 139) qui la considèrent identique à l'espèce de FORSKAL.

L'échantillon *Carson* 3 est une plante peu haute, débile, au tube du calice \pm égalant les sépales, se rapprochant par ça du var. *glandulosa* (A. Rich.) Cufod., taxon au voisinage duquel (sous *K. glandulosa*) BAKER f. avait placé son espèce.

Les échantillons *Gillett* 15123, du Kenya, et *Hammond* 103, de Tanzanie, déterminés à K par CUFODONTIS comme *K. pilosa* et cités par lui (p. 741, 1965) comme appartenant

¹ Pour établir la synonymie, cet auteur s'est basé seulement sur la description de *K. pilosa*.

possiblement à ce taxon, doivent aussi être attribués au *K. lanceolata*.

Kalanchoe diversa N. E. Br. in Gard. Chron., Ser. 3, 32: 210 (1902).

Originaire de la Somalie, il a été porté en Angleterre, étant mis en culture aux Jardins Botaniques de Kew. Donc, la description s'est basée sur un échantillon cultivé. Le taxon a été introduit par CUFODONTIS (p. 729, 1965) dans la synonymie du *K. lanceolata*. Cependant, R.-HAMET (p. 899, 1907) ne l'avait pas interprété de cette façon, puisqu'il l'avait considéré comme un synonyme de *K. laciniata*.

De la lecture de sa description et de l'observation du type (*Lort-Phillips* s. n., K), on peut signaler au moins deux caractères très tranchants qui excluent définitivement ce taxon du *K. lanceolata*: 1) la tige n'est pas quadrangulaire ou à quatre lignes longitudinales saillantes comme c'est le cas chez la dernière espèce; 2) les feuilles sont pétiolées, tandis que le *K. lanceolata* les possède sessiles. D'autre part, l'indumentum, présent seulement sur l'inflorescence, est formé par des poils courts alors que ceux du *K. lanceolata* sont assez longs; et les sépales sont libres presque jusqu'à la base.

Étant donné ses caractères, il est possible que le *K. diversa* ne soit qu'une forme du *K. crenata*, mais il faut étudier le type plus en détail (dimensions relatives des organes floraux, position des anthères, longueur des styles, etc.), ce que nous n'avons pas pu faire. De l'autre côté, il ne faut pas oublier que le type est une plante cultivée et que quelques caractères pourraient en partie avoir été influencés par la culture.

Distr. Géogr.: Guinée, Mali, Nigérie, Tchad, Ghana, Cameroun, Zaïre, Angola, Sud-Ouest Africain, Ethiopie, Somalie, Soudan, Ouganda, Kenya, Tanzanie, Botswana, Zambie, Zimbabwe, Malawi, Mozambique, Transvaal, Madagascar, Arabie et Inde.

Dans les herbiers consultés, nous avons vu des échantillons de *K. lanceolata* des pays ci-dessus mentionnés, dont nous citerons les suivants:

AFRIQUE

- TCHAD: *Chevalier* 10472 (κ).
- NIGÈRIE: *Barter* 1216 et 1764 (K); *McClintock* 61 (κ); *J. Lowe* 31919 (κ); *Summerhayes* 47 (κ)¹
- ZAÏRE: *De Witte* 6790 (BR); *Schmitz* 3930 et 7686 (BR)².
- CAMEROUN: *Stauffer* 586 (K).
- ANGOLA: *Antunes* 89 (B); *Antunes* ou *Dekindt* s. n., 274 (B³; Lisc) et 713 (Lisc); *Barbosa & Moreno* 10232 (coi; LUAI; PRE), 10234 et 10665 (LUAI) et 10242 (coi; κ; Lisc; LUAI); *Baum* 895 (B; BM; BR; COI; K; M); *Berthelot* s. n. et 42/95 (P); *A. Borges* 241 (coi; Lisc; LUAI); *Brites* 229 (LUAI); *Carrisso & Sousa* 202 (BM; COI; LISJC); *CoM* 7545 (κ; PRE); *R. Correva* 990 et 1860 (LUAI); *Exell & Mendonça* 2652, 2974, 3021 et 3111 (BM); *Gosswailer* 3933 (BM; K; LISJC), 6438 (BM; COI; LISJC), 10712 (coi; LISJC) et 13393 (lisc; LUA); *Gouveia* 131 et 393 (LUAI); *Gouveia & Henriques* 1314 (LUAI); *Henriques* 419 et 1176 (LUAI) et 982 (Lisc; LUAI); *Henriques & Brites* 1085 (lisc; LUAI); *Humbert* 16712 (BM); *Loureiro* 34 (LUAI); *Mendes* 4021 et 4029 (Lisc); *Menezes* 286 (κ; Lisc; LMA; LUA; LUAI; P; SRGH), 663 (κ; lisc; LUAI), 1734 (lisc; LUAI) et 3381 (BM; K; LISC; LUA; LUAI; P; SRGH); *Menezes, Henriques & Brites* 2842 (lisc; LUAI; SRGH); *Morais & Pires* 1772 (LUAI); *Pearson* 2135 (K); *R. Santos* 1088 (lisc; LUAI; SRGH), 1127 (κ; lisc; LUAI; PRE), 1461 et 1463 (coi; lisc; LUAI); *Santos & Barroso* 2635 et 2661 (LUAI); *JS. Teixeira* 982 (LUA), 2433 et 2552 (LUA); *B. Teixeira & Andrade* 4029 et 4223 (LUA) et 7057 (LUA); *B. Teixeira & Santos* 19 (ou 3845?) et 57 (ou 3883?) (lisc; LUA; LUAI); *Welwitsch* 2484 (LISU, holotype de *K. platysepála*; BM; COI; K; P, isotypes; EA et lisc, photos de l'échantillon de BM) et 2485 (BM; BR; COI; K; LISC; LISU, type de *K. glandulosa* var. *benguellensis*; EA et lisc,

¹ Aucun des échantillons ici mentionnés pour la Nigèrie n'a été cité par KEAY (p. 118, 1954). Les deux spécimens de *Barter* ont été référés au *K. brachycalyx* par BRITTEN (p. 396, 1871).

² Aucun de ces spécimens n'est cité par TOUSSAINT (p. 564, 1951).

³ L'échantillon de ce numéro, à B, a comme collecteur *Antunes*.

photos de l'exemplaire de BM; κ ; LisU; P; type de *K. glandulosa* var. *benguellensis* Engler].

SUDOUEST AFR.: *Dinter* 3491 (BM*) et 4700 (BM*; K*); *Giess* 9727 (*lisc*); *Seydel* 590 (SRGH), 1932 (SRGH*) et 4005 (*lisc**; SRGH*).

ETHIOPIE: *Burger* 1332 (κ); *Courbon* 217¹ (P); *Schimper* 541 (p*); 637 (BM*) et 1649 (P).

SOUDAN: *Wickerts* 2828 (κ); 2856 (κ).

KENYA: *Bally* 10601 et 12489 (κ *); *Gillett* 15123 (κ); *Glover & al.* 2364 (PRE*); *Verdcourt* 1005 (PRE*).

UGANDA: *Liebenberg* (κ).

TANZANIE: *Bullock* 2976 (BR*); *Faulkner* 3840 (BR*; P*); *Geilinger* 1659 (z); *Greenway* 10360 et 10374 (PRE*); *Greenway & Kanuri* 11892 (BR; PRE); *Hammond* 103 (κ *); *Holst* 8907 (coi*, isotype de *K. crenata* var. *collina* Engler); *Polhill & Paulo* 2103 (BR*; *lisc**) ; *Richards* 20259 (BR*); *Schlißben* 5247² (BR*; LISC*; z*); *Volkens* 548 (BR).

CAPRIVI STRIP: *Mrs. Kruger* s. n. (PRE).

BOTSWANA: *Ballarne* 633 (SRGH); *Banks* 43 (PRE); *Drummond* 5292 (SRGH); *Smith* 565 (SRGH); *Story* 4790 (K); *Van Rensburg* 4213 (κ); *Van Son* s. n. (κ ; PRE, 28792).

ZAMBIE: *Angus* 90 (κ); *Astle* 2559 (SRGH) et 4876 (κ); *Bainbridge* 818 (SRGH); *Bullock* 2917 (BR; K); *Carson* 3 (κ , holotype de *K. pilosa*); *Codd* 7119 (BM; κ ; PRE) et 7427 (κ); *Cruse* 383 (κ); *Dubber* 3 (LISC; SRGH); *Ellacombe* s. n. (κ , holotype de *K. Ellacombei*); *Elliott* s. n. (κ); *Eyles* 7910 (BM; κ); *Fanshawe* 137 et 1247 (κ ; SRGH), 2359 (BR; EA; κ ; SRGH), 5744 et 5745 (κ ; SRGH) et 6901 (SRGH); *Gairdner* 553 (κ); *Gilges* 393 et 622 (κ ; SRGH); *Greenway & Brenan* 7974 (BR; EA; K; PRE); *Holmes* 1460 (κ); *Hutchinson & Gillett* 3526 (κ) et 3579 (BM; K); *King* 14 (κ); *Lawton* 1122 (SRGH); *Lloyd* s. n. (BM); *Loveridge* 823 (LISC; SRGH); Lusaka Nat. Hist. Club 34 (κ);

¹ Ce spécimen a été référé au *K. laciniata* par R.-HAMET (p. 18, 1908).

² Les échantillons de ce numéro possèdent les sépales plus longs et étroits, séparés par des sinus plus larges et le tube du calice plus court que l'usuel chez *K. lanceolata*; il s'agit peut-être d'un hybride entre cette espèce et *K. crenata* ou entre *K. lanceolata* et *K. lateritia*.

SEGH); *Macaulay* 774 (x); *Martin* 225 (K) et 771 (BM); *Meiler*¹ s. n. (x); *Mitchell* 2747 (lisc; SRGH); *Mutimushi* 807 (K; SRGH) et 3750 (x); *Prince* 519 (x; SRGH); *Richards* 6069 (x) et 11204 (BR; K; lisc); *Robinson* 224 (x); *Rogers* 7443 (BM; K), 7627 et 8079 (x); *Savory* 189 (x; SRGH); *Sayer* 167 (SRGH); *Van Rensburg* 2189 et 2210 (x; SRGH); *Verboom* 341 (LISC; SRGH) et 4788 (M; SRGH); *Wright* 198 (x).

MALAWI: *Banda* 100 (BM) et 114 (BM; BR); *Brass* 17134 (x) et 17887 (BR; K; PRE; SRGH); *Brummitt* 10235, 11563 et 11756 (x); *Chapman* H/733 (x; SRGH); *Goyns* 2 (PRE); *Hall-Martin* 847 (PRE; SRGH); *Lawrence* 84 (BR; EA; K); *Pawek* 4898 (x); *Salubeni* 60 (SRGH), 314 (x; lisc; SRGH) et 1076 (x; SRGH).

ZIMBABWE: *Best* 594 (SRGH); *Bißgel* 2134 (K; SRGH); *Bingham* 759 (SRGH); *Bork* s. η. (x); *Borle* s. η. (PRE); *Brain* 5346 (SRGH); *Bruce* 210 (x; PRE); *Chase* 2342 (BM); *Coehan* (?) 189 (x); *Corby* 121 (x; lisc; SRGH); *Davies* 354 (SRGH); *Dehn* 50 (M; SRGH) et 9047 (SRGH); *Drevoe* 64 (x; SEGH); *Drummond* 5540 (x; lisc; LMA; M; FEE; SRGH) et 6112 (x; M; SRGH); *Eyles* 2357 (x; SEGH), 3098 (PRE; SRGH), 7911 (KM; K) et 8449 (x); *Gerstner* 6988 (x; LD; PRE); *Gillüand* 55 (BM; K; SEGH); *Goodier* 238 (x; SRGH); *Grosvenor* 103 (SRGH), 529 (x; SRGH) et 740 (coi; x; PRE; SRGH); *Hislop* 61 (K); *Hopkins* 10297 (x; LMA; SRGH); *Hornby* 2914 (x; PRE; SRGH); *Hutchinson & Gillett* 3251 (BM; x) et 3398 (coi; BM; K; lisc; SRGH); *Jacobsen* 208 (SRGH); *Leach* 7324 (x; SEGH), 7342 et 7344 (LMA; SRGH); *Martineau* 391 (SEGH); *Mason* s. n. (x); *Mavi* 1386 (coi; x; SEGH); *O. B. Miller* 1780 et 2379 (SEGH), 3604 (x; PRE; SRGH), 7291 et 7971 (SRGH); *Plowes* 1784 (PRE; SRGH), 2859 et 2898 (x; lisc; SRGH); *Rand* 217, 320 et 465 (BM; le dernier numéro est le type de *K. glandulosa* var. *rhodesica* Bak. f.); *Rendle* 260 (BM); *Rogers* 13469 (z); *B. K. Simon* 2183 (coi; SEGH); *Vincent* 42 (SEGH); *Wild* 1091 (SEGH)

¹ Ce spécimen est cité par BRITTEN (p. 396, 1871) comme *k. brachycalyx*.

et 3364 (BM; κ ; SRGH) ; Wild, *Gouveia & Pedro* 2053 (LMA) ; *Williams* 178 (SRGH).

MOZAMBIQUE: *Barbosa & Carvalho* 3100 (IMA) et 3465 (κ ; LMA); *Correia & Marques* 807 et 977 (Imu) ; *Faulkner* 75 (BR; COI; EA; K; P; SRGH); *Ferreira Marques* 56 (coi); *Hornby* 2790 (κ ; SRGH); *Kirk* s. n. (κ); *Leach & Cannell* 14254 (lisc; SRGH); *Macedo* 5204 (coi; lisc; LMA); *Mendonça* 1218-2 (lisc) ; *G. Pedro* 134 (PRE) et 3378 (LMA) ; *Pedro & Pedrógão* 2003 et 4033 (LMA) et 4271 (EA; LMA) ; *Pereira & Correia* 2220, 2302, 2381 et 2551 (LMU) ; *Peters* s. n. (B, type de *Meristostylus macrocalyx* Klotzsch) ; *Simão* 1519 (LMA); *Surcouf* s. n. et 102 sér. B (p) ; *Torre* 482, 775 et 1520 (coi; lisc), 2874, 3653 et 5635 (lisc); *Torre & Correia* 18405 (lisc) ; *R. Vaz & M. Souto* 73 (LMA).

TRANSVAAL: *Codd* 5469 (κ) ; *Schijff* 3840 (κ) ; *Schlieben* 9610 (ξ).

ASIE

ARABIE (YEMEN) : *Forskal* s. n. (C, type de *Cotyledon lanceolata*).

INDE: *Heyne* s. n. (κ , sub *Cotyledon hirsuta*); *Ritchie* (κ , type de *K. Ritchieana* Dalzell) ; *Wight* 958 et 959 (κ).

KALANCHOE LEBLANCAE

Kalanchoe Leblancae R.-Hamet in Fedde, Repert. Sp. Nov. 11: 294 (1912).

Les deux feuilles de l'exemplaire *Hornby* 503 (PRE) du Mozambique (Umbeluzi valley), que R.-HAMET a attribué à sa nouvelle variété, var. *pseudo-Leblancae* (t. 59, 1958, nom. nud.) de *K. rotundifolia* (Haw.) Haw., n'appartiennent pas à une forme de cette dernière espèce mais au *K. Leblancae*. Cependant, les inflorescences du même échantillon sont d'une plante de *K. rotundifolia*.

Un échantillon (*Chase* 2246, SRGH) de *K. Leblancae* se trouvait déterminé comme cf. *K. Rogersii* R.-HAMET, un autre (*Mogg* 27233, SRGH) comme *K. paniculata* Harv. et quatre autres (*Mogg* 28093; 28346; 29254 et 32160) comme

K. rotundifolia. Par le fait que, à l'exception du dernier, tous ces exemplaires de *Mogg* ont été récoltés à l'île de l'Inhaca, en face de Maputo, nous croyons que la citation de *K. paniculata* pour cette île (cf. MOGG in MACNAE & KALK, Nat. Hist. Inhaca Island: 145, 1958) s'est basée sur le mentionné spécimen 27233 de SRGH et celle du *K. rotundifolia* pour la même île (cf. MOGG, loc. cit.) a été établie, en partie¹, sur les n^{os} 28093, 28346 et 29254. Toutefois, les feuilles sessiles, d'une forme différente et plus épaisses sont des caractères, outre ceux des fleurs, qui permettent très* facilement distinguer le *K. Leblancae* du *K. rotundifolia*; et les feuilles plus petites, de forme diverse, non entières, les fleurs plus petites, etc. distinguent le *K. Leblancae* du *K. paniculata* (voir aussi notre note sur le *K. Vatrinii* R.-HAMET).

Le *K. Leblancae* est, jusqu'à à ce jour, un endémisme mozambicain, assez répandu dans les districts de Manica e Sofala, Sul do Save et Maputo.

Nous avons examiné les échantillons suivants:

MOZAMBIQUE²: *Barbosa & Lemos* 7792. (lisc; LMA); *Chase* 2246 (BM; K; SRGH.); *Correia & Marques* 575, 785 et 1082 (LMU); *Fidalgo de Carvalho* 623 (x); *Gerstner* 6618. (x); *Gomes e Sousa* 1805 (coi.; x) et 2155 (x); *Gomes e Sousa & Bálsinhas* 4924 (coi; x; LMA); *Hornby* 503 (PRE, quoad folia); *Junod* 210 (lisc) et 443 (BR; P.); *Mendonça* 1884A et 1825 pro parte (lisc); *Mogg* 27233 (pro parte quoad PRE et SRGH), 28093 et 28346 (x; PRE; SRGH), 29254 (lisc) et 32160 (SRGH); *Montalvão* 114 (LMA); *Myre & Carvalho* 1697. (LMA); *Myre & Macedo* 3065. (LMA); *A. Pimenta* 14521. (lisc); *Scott-Elliot* s. n. (x); *Simão* 875. (LMA); *Torre* 1579. (coi; lisc) ets. n. (lisc).

¹ Le vrai *K. rotundifolia* se trouve aussi dans l'île de l'Inhaca.

² Les échantillons signalés par . ont la détermination de R.-HAMET comme *K. Leblancae* sur les étiquettes.

KALANCHOE LINDMANII

Kalanchoe Lindmanii R.-Hamet in Ark. för Bot. 13, n.º 11: 1, fig. 1 et t. 1 (1913).

Cette espèce de l'Angola est assez bien caractérisée par ses fleurs dont le calice, non membraneux et dépourvu de lignes brunes-rougeâtres, mais uniformément coloré et un peu rigide après séchage, dépasse le milieu du tube de la corolle ou l'égale assez souvent, allant en certains cas (sépales 18 X 3,2 mm) à égaler toute la longueur (tube + lobes) de la corolle, ce qui, à notre connaissance, n'arrive dans aucune autre espèce. Cela, ajouté aux autres caractères distinctifs — base tubéreuse, parfois napiforme; tige robuste, assez épaisse, glabre (ainsi que toutes les autres parties de la plante); feuilles adultes coriaces et rigides en état sec, sessiles, linéaires (jusqu'à 18 X 2 cm) ou oblongues-linéaires à ovées (larges jusqu'à 4 cm), obtuses à subaiguës, entières, appliquées contre la tige; corymbe dense aux rameaux rigides et rapprochés, devenant brun-rougeâtre par séchage; styles très courts (0,4-0,65 mm) — sépare très nettement l'espèce de toutes les autres de l'Angola.

R.-HAMET (p. 25-29, 1963b) a démontré que le *K. Pearsonii* N. E. Br. n'est qu'un synonyme de son *K. Lindmanii*, ce que nous confirmons.

Outre ce synonyme deux autres doivent être inclus dans l'espèce:

Kalanchoe Humbertii Guillaum. in Bull. Hist. Nat., Paris, Sér. 2, 11: 337 (1939).

Le type de ce taxon est un échantillon récolté aux environs de Lubango, dans le district de l'Huila, au Sud de l'Angola. La plante a été ensuite cultivée dans les serres du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, où elle a fleuri en 1939. L'identification du taxon comme *K. Lindmanii* avait déjà été faite par R.-HAMET sur les étiquettes accompagnant l'isotype et le paratype. Nous sommes aussi d'accord avec cette interprétation.

Kalanchoe Gossweileri Croizat in Desert Pl. Life 40, 2: 26, fig. 1 (1942).

Cette espèce a été cultivée au Arnold Arboretum de l'Université d'Harvard (U. S. A)¹ en provenant de graines envoyées de Luanda (Angola) par J. GOSSWEILER et prélevées par ce dernier sur des plantes cultivées dans son jardin, la localité où la plante sauvage a été récoltée n'étant pas mentionnée. Nous n'avons vu son type ni aucun double, mais, par la description assez détaillée et par la figure qui l'accompagne, où la fleur est dessinée avec détail, montrant des sépales très atténués et aigus et qui atteignent la base des lobes de la corolle, l'identité du *K. Gossweileri* avec le *K. Lindmanii* ne pose pas de doutes.

K. Lindmanii est un endémisme angolais, circonscrit aux environs de Lubango, Humpata et Serra da Chela.

Nous avons vu les échantillons suivants:

ANGOLA²: A. Borges 153 (coi; lisc; LUAI; SRGH); *Exell & Mendonça* 2010 (BM.; COI.; lisc; SRGH) et 3001 (BM; coi); *Fritzsche* 142 (p, isotype; s, holotype); *Humbert* 16175 (BM., isotype; P, holotype de *K. Humbertii*) et 16561 (p, paratype); *Mendes* 3836 (lisc); *R. Santos* 1456 (coi; lisc; LUA); *H. H. W. Pearson* 2149 (x, Percy Sladen Memorial Exp. S.W. Afr. 1908-1909, holotype de *K. Pearsonii*); *Rodrigues* 52 (LUAI); *B. Teixeira* 3338 (LISC; LUA).

KALANCHOE LONGIFLORA

Kalanchoe longiflora Schlecht, ex J. M. Wood, Natal Pl. 4: t. 320 (1903).

¹ A notre demande de prêt du type, on nous a répondu de l'herbier de cette Institution qu'aucun échantillon n'y se trouve actuellement. Nous supposons donc que la description a été faite sur la plante vivante et qu'on n'a pas préparé d'exemplaires pour herbier.

A M. MICHAEL CANOSO, Manager of the Systematic Collections, nous remercions les renseignements qu'il nous a envoyés ainsi que la photocopie des pages de «Desert Plant Life» où la description de *K. Gossweileri* fut publiée.

² Les échantillons signalés d'un ont la détermination de R-HAMET comme *K. Lindmanii*.

Après la description de l'espèce, M. WOOD réfère un seul spécimen — *Wood* 4439 — qu'il a récolté près de Dumbeni (Natal), mais sans le désigner comme son type. Il ajoute que, soit la description, soit le dessin qui l'accompagne ont été faits en se basant sur la plante cultivée au Jardin Botanique de Durban et qu'il avait apportée aussi de Dumbeni en 1891. De cette façon, si des spécimens de cette plante furent conservés à NH, ils doivent, avec le n° 4439, être considérés comme des syntypes, le lectotype, selon notre façon de voir, devant être l'échantillon correspondant à la plante cultivée.

De *K. longilora* nous avons vu un échantillon à P (Ex Herbario Natalensi/In Bot. Gar. Durban cult.//. *Medley Wood* 11184/29-IV-1909), possiblement provenant encore de la même souche. L'espèce fut aussi cultivée au Jardin Vasco da Gama, à Maputo (ancien Lourenço Marques), Mozambique, d'où nous avons observé un spécimen [*Pedrógão* 189 (IMA)]. (Voir aussi notre note sur le *K. Vatrinii* R.-Harriet).

KATANCHOE LUBANGENSIS, sp. nov.

Herba succulenta, perennis, ± 80 cm alta, omnino glabra. *Caulis* erectus, strictus, teres, basi ± 12 mm in diam., simplex, laevis, tempore fructificat, efoliatus, ad nodos leviter incrassatus. Internodia inferiora 1 cm longa vel breviora, sequentia longiora, paenultimum internodium sub inflorescentia usque ad 17 cm longum. *Folia caulina* inferiora ignota, mediana usque ad 11,5 X 4 cm, ovato-lanceolata, lanceolata vel elliptica, apicem versus attenuata, apice ipso acuto vel subacuto, margine dentato-serrata (dentibus acutis) vel irregulariter crenata usque integra, rare basi 2-3-fida, lobis lateralibus oblongis mediano brevioribus, plana vel conduplicata et margine involuta, basin versus angustata et in petiolum decurrentia, aliquando subrotundata, superiora minora [ea sub inflorescentia sub-bracteiformia usque (cum petiolo) ad 4,5 cm longa et 1 cm lata], siccitate paullo crassa, paullo rigida vel papyracea, omnia petiolata; costa subtus valde prominens, nervi laterales tenues sed conspicui, inferiores ascendentes; *petiolus* usque ad 3,5 cm longus, supra

canaliculatus, basi valde ampliatus, ± caulem amplectens sed cum opposito non connatus. *Inflorescentia* terminalis, corymbiformis 13,5 X 14,5 cm, ramis principalibus sub ang. c. 45° axi impositis, ultimis valde condensatis, vel paniculiformis 27 X 26 cm, corymbis partialibus constituta; bracteae inferiores lineari-lanceolatae, attenuatae, acutae, superiores vix ± 1,5 mm longae, lanceolatae; pedicelli 5-13 mm longi, tenues, sed sursum paullo clavati. *Calyx* 2,5-4 mm longus, basi circumscissus; tubus vix 0,25-0,5mm longus; *sepala* 1,25-1,75mm lata, triangularia, ± attenuata, acuta. *Corolla* 16,5-21,5 cm longa, lutea; *tubus* 13-18 mm longus, valde inflatus, 4 mm in diam. maxim, sed usque ad 6 mm in diam. in fruct., basi rotundatus, superne 4-angulatus, sub lobos paullo constrictus et post anthesin cum lobis ± contortus; *lobi* 2,5-4 X 1,5-2,5 mm, ovati, acuti, paullo cuspidati. *Antherae* c. 0,75 mm longae, oblongae, eae staminum inferiorum inclusae, eae staminum superiorum paullo ultra basin loborum corollae exsertae. *Folliculi* 11-12mm longi; *styli* 3,5-4mm longi. *Squamulae nectariferae* 3,5-5 mm longae, lineares, leviter cmarginatae.

Habitat in Angola, region. Huilla, Lubango (Sá da Bandeira), Tchivinguiro, ubi, die 15-V-1965, a C. Henriques sub n° 433 collecta. Holotypus in LUAI. Isotypus in lisc.

Specimen alterum:

ANGOLA: Huilla, Lubango, Tchimuena (?), 19-VI-1959, R. Correia 631 (LUAI).

Affinis *K. brachylobae* sed foliis caulinis minoribus, distincte petiolatis neque sessilibus, minus crassis; floribus majoribus [corollis (16,5)18-21,5 mm neque 13,5-16(17) mm longis], tubo supra folliculos constricto neque attenuato; stylis valde longioribus 3,5-4 mm longis, neque vix ad 1,5 mm longis praecipue differt.

KALANCHOE MARMORATA

Kalanchoe marmorata Baker in Gard. Chron., Ser. 3, 12: 300 (1892).

SOMALIE: *G. W. Bury* s. n. (BR) ; *A. R. Tribe* 16 (PRE).

ETHIOPIE: *A. G. McLoughlin* s. n. (PRE, «cult, in Addis Abbaba Gard»).

KENYA: *Gillett* 14291 (PRE, «cult, in Pretoria from seeds coll. on the Kenya-Ethiopia border»).

TANZANIE: *Bally* 10637 (BR*).

KALANCHOE MITEJEA

Kalanchoe mitejea A. Leblanc & R.-Hamet in Notizbl. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 305 (1913).

KENYA: *Verdcourt* 3196 (PRE*).

KALANCHOE NYKAE

Kalanchoe Nyikae Engler, Pflanzenw. Ost-Afr. C: 189 (1895).

Subsp. *auriculata* Raadts in Willdenowia 8: 113 (1977).

TANZANIE: *Greenway* 10760 (PRE*, isotype).

KALANCHOE OBTUSA

Kalanchoe obtusa Engler, Pflanzenw. Ost-Afr. C: 189 (1895).

TANZANIE: *Holst* 3161 (coi*, isotype).

KALANCHOE PETITIANA

Kalanchoe Petitiana A. Rich., Tent. Fl. Abyss. 1: 311 (1848).

Nous avons vu, étiquette avec ce nom, l'échantillon *Quartin-Dillon & Petit*, récolté à Shoa (Ethiopie), existant à P¹. De cette localité et des mêmes collecteurs, un exemplaire de K, possiblement un double de celui-là, est référé au

¹ Ce spécimen n'est pas le type de l'espèce. Ceci est, l'échantillon *Petit* s. n. (P), récolté à Sanka, prov. Yedjou, que nous n'avons pas pu étudier.

K. Petitiانا var. *Petitiانا* par CUFODONTIS (p. 716, 1965). Cependant, la feuille d'herbier de P se compose de quatre inflorescences, deux desquelles appartiennent, en effet, au *K. Petitiانا*, mais les deux autres au *K. densiflora* Rolfe. Ces dernières inflorescences sont très facilement distinguées de celles du *K. Petitiانا* parce que, non seulement leurs fleurs sont plus petites (longues de ± 17 mm, tandis que celles du *K. Petitiانا* mesurent, dans ce spécimen, ± 20 mm), mais encore par le fait que la forme des pièces florales ou leur position relative est différente. En effet, le calice est plus court (4,5 mm, tandis que chez le *K. Petitiانا* il mesure ± 10 mm) et à sépales moins atténués; le tube de la corolle est plus étroit et ses lobes sont plus petits (3 X 1,5 mm, non ± 5 X 3 comme chez le *K. Petitiانا*) ; les étamines sont toutes incluses ainsi que les styles, lesquels mesurent seulement c. 2 mm, tandis que chez *K. Petitiانا*, au moins les étamines supérieures sont saillantes et les styles, qui vont jusqu'à 8-9 mm de longueur, atteignent presque le sommet des lobes de la corolle.

Comme les inflorescences, à fleurs plus petites, sont éparsément poilues, elles appartiennent à des plantes du var. *subpilosa* Cufod. de *K. densiflora*. Le spécimen Mooney 5083 (FI), récolté aussi à Shoa, est référé par CUFODONTIS (p. 715, 1965) à cette variété, ce qui montre que les deux taxa — *K. Petitiانا* et *K. densiflora* var. *subpilosa* — croissent à la même localité¹.

Nous ignorons si l'exemplaire de *Quartin-Dillon & Petit* existant à K est aussi un mélange. Si tel est le cas, cela pourrait expliquer la citation de *K. Petitiانا* pour l'Afrique occidentale (Nigérie, Cameroun) faite par HUTCHINSON & DALZIEL (p. 105, 1927). En effet, il y a à \times quelques échantillons du Cameroun et de la Nigérie {*Mann* 1315 et 2038; *Keay* 28401; *Breteler & al.* 204, *Hepper* 2167; *Starfield* 166}², qui, par leurs pédicelles un peu dilatés sous le calice,

¹ A Shoa existe aussi le type de *K. densiflora* (cf. CUFODONTIS, p. 714, 1965) qui est complètement glabre.

² Les deux spécimens de *Mann* ont été déterminés originalement comme *K. aegyptiaca*; ensuite, comme *K. crenata* (sur le papier de

semblent proches du *K. densiflora*. Parmi ces spécimens les deux de Mann sont référés au *K. Petitiانا* par HUTCHINSON & DALZIEL (loc. cit.). Il est probable que l'erreur de leur identification ait résulté par suite de la comparaison avoir été établie avec l'échantillon *Quartin-Dillon & Petit*, nommé comme *K. Petitiانا* sur l'étiquette, mais où il existerait aussi mélangé (comme chez le spécimen de P) le *K. densiflora*.

L'échantillon *Exell 796*, de Fernando Po, déterminé à BM comme *K. Petitiانا* mais référé par EXELL (p. 340, 1973) au *K. laciniata* (pour cela, il a suivi les clefs de KEAY, p. 116, 1954), est une forme de *K. crenata*.

Au contraire, l'échantillon *Pichi-Sermolli 801*, de l'Ethiopie, étiquette à \times comme *K. crenata* et comme tel cité par son collecteur (p. 46, 1951), appartient au *K. Petitiانا* (cf. aussi CUFODONTIS, p. 716, 1965).

Le *K. Petitiانا* doit, donc, être définitivement rayé de l'Afrique occidentale, son aire se limitant à l'Ethiopie (cf. CUFODONTIS, p. 717, 1965)¹.

montage), avec, au-dessous de ce nom, une étiquette imprimée de «Flora of Tropical Africa II, 394», ce qui prouve que la référence *Mann!*, faite par BRITTEN (p. 394, 1871) sous *K. crenata*, se rapporte à ces deux exemplaires; et, après, comme *K. Petitiانا* par HUTCHINSON & DAIZIEL, détermination qui a été rayée. Une note de E. A. BRUCE a été ajoutée, en 1947, au spécimen *Mann 1315*, où on lit: «The specimens in this cover are not *K. Petitiانا*, which has longer flowers and broader, thinner... corolla lobes... The specimens are nearer *K. densiflora* Rolfe, but have rather narrower different shaped, corolla-lobes and broader calyx-lobes». Nous sommes d'accord avec ces remarques et nous croyons qu'il s'agit d'une forme du *K. crenata*, semblable à des plantes du Zimbabwe.

KEAY (p. 117, 1954) a placé les spécimens *Mann 1315*, *Mann 2038* et *Keay 28401* dans *K. laciniata*, malgré l'existence de feuilles non divisées, présentes au moins chez le dernier spécimen. Cette interprétation est aussi incorrecte et nous croyons que KEAY l'a adoptée, puisqu'il a pris comme le type de *K. laciniata* l'échantillon de LLNN. Voir aussi nos notes sur *K. crenata* et *K. laciniata*.

¹ La référence pour le Soudan faite par F. W. ANDREWS (Fl. Pl. Angl.-Egypt. Sudan 1: 76, 1950) résulte d'une autre erreur d'identification, comme l'a montré CUFODONTIS (p. 714, 1965), la plante soudanaise appartenant au *K. densiflora*. Deux chemins pourront avoir été suivis par ANDREWS pour arriver à l'identification mentionnée: le spécimen fut comparé avec un échantillon étiquette comme *K. Peti-*

KALANCHOE PRITTWITZII

Kalanchoe Prittwitzii Engler, Bot. Jahrb. 39: 463 (1907).

TANZANIE: *Fr. Alexandre* in *Sacleux* s. n. (p*); *Greenvoay* 2505 (PRE), 4604 (PRE*) et 10114 (PRE*); *Greenvoay & Kanuri* 11893 (BR*); *Leach & Brunton* 10106 (SRGH); *Schlieben* 3388 (BR*, isotype de *K. secunda* Werderm.); *Stolz* 261 (LD*; M*).

Voir notre note sur *K. Welwitschii* Britten.

KALANCHOE ROTUNDIFOLIA

Kalanchoe rotundifolia (Haw.) Haw. in *Philos. Mag. Journ.* 66: 31 (1825).

Cette espèce, à dispersion très vaste, puisqu'elle va depuis l'île de Socotra et de la Tanzanie jusqu'au Cap en montant même au Sudouest Africain, se reconnaît aisément à cause de ses fleurs à corolle relativement petite, longue de 10-12 (13) mm, dont le tube, d'un rose vif à écarlate au sommet, se tord assez au-dessus des follicules après l'anthèse et dont les lobes, étalés, proportionnellement plus étroits que chez d'autres espèces — 2,5-4(5) X 1-1,25(1,6) mm — et d'une couleur variant du rose au rouge ou même au brique, se tordent aussi au sommet. Nonobstant la forme de *K. rotundifolia* à feuilles plus ou moins arrondies ou très largement obovées et entières être la plus commune et la plus répandue, beaucoup de formes à feuilles d'un contour différent et à marge crénelée ou, parfois, à limbe découpé ont été trouvées. Ces formes ont été distinguées, soit comme des variétés, soit comme des espèces indépendantes du *K. rotundifolia*.

En nous ayant déjà occupé de deux de ces formes, celles que nous avons considérées comme méritant une distinction taxonomique, les formae *peltata* (R.-Hamet) R. Fernandes

tiana mais qui était un mélange de *K. Petitiانا* et de *K. densiflora*, le déterminateur n'ayant pas saisi les différences entre les deux espèces placées sur une même feuille d'herbier, ou bien, pour sa détermination, il a suivi la clef d'HUTCHINSON & DALZIEL (loc. cit.), ce dernier cas étant le plus probable (cf. ANDREWS, op. cit., p. VIII).

et *tripartita* (R.-Hamet) R. Fernandes (cf. R. Fernandes, p. 207-208, 1978), nous référons ci-dessous les taxa que, pour la plupart, nous envisageons comme de simples variations du *K. rotundifolia* typique et que, par conséquent, devront être mis dans la synonymie de celui-ci.

Meristostylus brachycalyx Klotzsch in Peters, Reise Mossamb., Bot. 1: 270 (1861).

Le type est l'échantillon du Mozambique (Inhambane) Peters s. n. (B), dont l'étude nous a permis d'établir son identification comme *K. rotundifolia*.

Voir notre note sur le genre *Meristostylus* Peters à propos du *M. macrocalyx* Klotzsch, synonyme de *K. lanceolata*.

Kalanchoe Luebbertiana Engler, Bot. Jahrb. 39: 463 (1907).

Ce taxon du Sudouest African est placé par FRIEDRICH (p. 38, 1968) comme un synonyme de *K. rotundifolia*. Cependant, RAADTS (p. 120, 1977) ne mentionne pas l'espèce d'ENGLER dans la synonymie du même ni la cite dans l'Index (p. 157). Si, par la disposition, la forme et les dimensions des feuilles, le *K. Luebbertiana* (e descript.) peut appartenir au *K. rotundifolia*, par ses fleurs beaucoup plus longues, il s'en écarte. En effet, ENGLER donne pour le tube corollin de *K. Luebbertiana* 15 mm, tandis que, chez le *K. rotundifolia*, toute la corolle (tube + lobes) peu de fois atteint cette longueur. Seulement l'examen direct du type nous pourra éclaircir sur l'identité de cette espèce. Néanmoins, nous avons vu à \times les échantillons Seydel 4006 et 4424 (le premier cité par FRIEDRICH, loc. cit.), les deux déterminés comme *K. Luebbertiana*, lesquels appartiennent au *K. rotundifolia*, ce qui montre que, en effet, le *K. rotundifolia* existe dans le Sudouest African.

Kalanchoe Guillauminii R.-Hamet in Bull. Mus. Nation. d'Hist. Nat., Sér. 2, 20: 467 (1948).

La description de ce taxon, à l'exception de la partie concernant la marge des feuilles, s'applique au *K. rotundifolia*, dont d'ailleurs l'auteur rapprochait son espèce. De plus, les feuilles, par leurs dimensions et forme générale, sont semblables à celles du *K. rotundifolia*, en différant par la marge crénelée, 2-crénelée ou même 3-lobée.

Le type du *K. Guillauminii* est une plante cultivée au Jardin des Plantes de Paris, provenant des jardins de Port Elisabeth, Afrique du Sud, la localité exacte de la souche sauvage n'étant pas indiquée.

Il existe à \times un spécimen offert par l'herbier THURET, étiquette comme *K. Guittauminii*, lequel appartient au *K. rotundifolia*. Comme la plante de l'herbier THURET est possiblement un double du type, l'identité entre les deux taxa se verrait ainsi confirmée.

Kalanchoe rotundifolia var. *pseudo-Leblancae* R.-Hamet, Crass. Ic. Select. 3: t. 59 (1958), nom nud.; pro parte quoad inflorest.

À propos de ce taxon, consulter notre note sur le *K. Leblancae* R.-Hamet, où nous référons l'échantillon *Hornby* 503 (PRE), que R.-HAMET attribue à la variété ci-dessus mentionnée

Kalanchoe rotundifolia var. *Guillauminii* R.-Hamet, Crass. Ic. Select. 4: t. 71, 1960.

L'auteur de cette variété ne cite pas le nom de l'espèce au même épithète comme son basionyme. En considérant les procédés nomenclaturaux peu orthodoxes de R.-HAMET, on peut, toutefois, s'attendre à qu'il s'agit de la même entité, qu'il aurait envisagée, en 1960, non comme une espèce indépendante, mais comme une variété du *K. rotundifolia*.

La planche 71 est une photo de l'échantillon *D. J. Barker* 1570, de... Falls, Maritzburg (Natal), qui est déterminé sur l'étiquette comme *K. crenata*, (Andr.) Haw. Les feuilles possèdent une marge crénelée ou 2-crénelée, comme R.-HAMET le

décrit pour le *K. Guillauminii*, mais elles sont grandes et à pétiole plus long que le commun chez *K. rotundifolia*.

Une autre photo (op. cit. 5: t. 92, 1963a) montre un exemplaire, aussi du Natal (Dundee, *Codd* 1522, PRE), à feuilles plus petites, presque arrondies et légèrement crénelées au sommet, attribué par R.-HAMET, dans la légende, au *K. rotundifolia* var. *genuina*, mais avec la remarque «ad var. *Guillauminii* R. H. foliis transiens». Finalement, *Rogers* 25189 (Natal, Agatha, Dundee), représenté sur la planche 93 (op. cit., 1963a), possède de très grandes feuilles, largement crénelées, semblables à celles de *K. crenata*. Il a été aussi considéré par R.-HAMET, sur la légende de la photo, comme le var. *Guillauminii*, avec l'observation «maximis foliis». On voit donc que, de ces trois spécimens, un (*Codd* 1522) correspond à une forme intermédiaire entre le *K. rotundifolia* typique et le *K. Guillauminii*, tandis que que les deux autres, principalement le troisième (t. 93), montrent l'extrême de la variation en ce qui concerne la grandeur des feuilles.

Nous avons examiné à K les échantillons *Rodin* 4556, de Swaziland, et *Rodin* 3892, *Rogers* 22956 et *Schlieben* 7165, du Transvaal, tous déterminés sur les étiquettes par R.-HAMET comme *K. rotundifolia* var. *Guillauminii*, dont seulement *Rogers* est complet. Cependant, par l'habitus, les fleurs et les fruits, ils ne nous semblent pas différents d'autres spécimens attribuables au type de *K. rotundifolia*.

L'exemplaire *Scully* 33 (KM), du Transvaal (?), se trouve déterminé comme *K. crenata* (Andr.) Haw., mais il semble être une forme du *K. rotundifolia* à feuilles crénelées comme celles considérées dans le var. *Guillauminii*.

J. H. Ross (Fl. Natal: 179, 1972) cite pour le Natal un exemplaire — *Acocks* 11576 — sous le nom de *K. rotundifolia* var. *crenata* (Haw.) R.-Hamet. Nous n'avons pas pu trouver où cette combinaison nomenclaturale a été publiée, d'autant plus que R.-HAMET (p. 897, 1907) considérait le *K. crenata* (Andr.) Haw. comme un synonyme de *K. laciniata* (L.) Pers. Nous croyons qu'il s'agit, non du vrai *K. crenata*, mais d'une plante à feuilles crénelées semblable à d'autres de cette région qui ont été attribuées au var. *Guillauminii*. De plus, ce dernier taxon n'est pas cité par J. H. Ross, tandis

qu'il réfère d'autres variétés du *K. rotundifolia* établies par R.-HAMET. En résumant, le var. *crenata* R.-Hamet (?) correspondrait au var. *Guillauminii*.

À notre avis, soit le *K. guillauminii*, soit le var. *guillauminii* représentent des formes à marge crénelée de *K. rotundifolia*. Comme il y a toutes les transitions entre celles-ci et celles à feuilles normales, en l'absence d'autres caractères distinctifs, il est préférable d'introduire les deux taxa dans la synonymie du type de l'espèce.

Kalanchoe rotundifolia var. *strictifolia* R.-Hamet, Crass. Ic. Select. 4: t. 70 (1960), nom. nud.

La planche est la photo d'un spécimen du Transvaal, récolté à Pietersburg, Sekhùkhuniland, Ganspoort, «near Olfants R.» (le nom du collecteur et le numéro de la récolte ne se voient pas sur la planche). Il s'agit d'une forme de *K. rotundifolia* à feuilles étroites, spathulées-oblongues, obtuses, s'atténuant dans un pétiole court.

Nous avons examiné l'échantillon *Strey* 3785 (K; SBGH), du Transvaal (Lydenburg, Erasmus Pass), pareil à celui ci-dessus mentionné, à feuilles oblongues ou linéaires, obtuses ou aiguës. *Balsinhas* 1131, de Maputo, a aussi les feuilles étroitement oblongues ou linéaires-oblongues.

Nous pensons que ces trois spécimens et d'autres qui leur ressemblent ne sont que des formes sans valeur taxonomique, appartenant au type de *K. rotundifolia*.

?*Kalanchoe rotundifolia* var. *aequimagnispala* R.-Hamet, Crass. Ic. Select. 5: t. 90-91 (1963), nom. nud.

La planche 90 est la photo d'un échantillon (n° 15281) de PRE (Barberton, Transvaal; l'étiquette n'étant pas complète sur la photo, nous ne pouvons pas donner d'autres renseignements relatifs à ce spécimen), qui, par ses feuilles, semble appartenir au *K. rotundifolia*. Cependant, elles sont marginées de noir, cette couleur correspondant possiblement au rouge ou au pourpre dans la plante vivante. La planche 91 représente plusieurs détails, parmi lesquels les sépales. Ceux-ci

sont relativement plus allongés que le normal chez *K. rotundifolia*. Si cette variété est constante en ce qui concerne les caractères des sépales, seulement l'observation d'un plus grand nombre de récoltes et la culture pourront le dire. Cas contraire, le taxon devra tomber dans la synonymie du type de *K. rotundifolia*.

Kalanchoe decumbens Compton in Journ. S. Afr. Bot. 33: 294 (1967).

Son type est l'échantillon *Compton* 2940 (NBG), du Natal (Ingwavuma Hill, Hlatikulu). D'après la description, l'observation d'une photo du type qui aimablement nous a été envoyée par le Dr. H. R. TÖLKEN et l'opinion de cet auteur (in litt.), lequel l'a étudié directement, ce taxon est une autre forme à feuilles étroites du *K. rotundifolia*, se plaçant relativement à la largeur des feuilles dans une position opposée au var. *guillauminii*.

Les échantillons *Hutchinson & Gillett* 3203 (κ), de Zoutpansberg, Transvaal et *Rogers* 21329 (κ), de Louis Trichardt, Transvaal, se trouvent déterminés sur les étiquettes comme *K. Rogersii* R.-Hamet (espèce dont nous ne connaissons pas le type), mais ils appartiennent au *K. rotundifolia*.

Par leurs feuilles, les spécimens *Wood* 122 (κ), du Natal, ainsi que *Drège* 6920 (κ), du Cap, appartiennent au *K. rotundifolia*. Cependant, le tube de la corolle au-dessus des follicules est plus large et il ne se présente pas tordu après l'anthèse comme il arrive chez le *K. rotundifolia*. Voir à ce propos notre note sur le *K. crenata* (Andr.) Haw. (p. 359).

Le *K. rotundifolia* a été parfois confondu avec le *K. Leblancae* R.-Hamet. Consulter notre note sur cette dernière espèce (p. 396-397).

Quelques échantillons du Zimbabwe se trouvaient déterminés comme *K. lateritia* Engler, possiblement par le fait que la couleur des fleurs est, parfois, très semblable chez les deux espèces et aussi par la forme arrondie des feuilles qui est commune aux deux. Cependant, la seule présence chez le *K. lateritia* d'un indumentum dense de poils glanduleux

et de couleur ferrugineuse suffit pour le séparer du *K. rotundifolia*, qui est une espèce toujours glabre. De plus, les feuilles de *K. lateritia* sont plus épaisses, ses fleurs plus grandes, à sépales plus longs, à lobes de la corolle plus larges et à tube non tordu.

Plusieurs spécimens aussi du Zimbabwe étaient déterminés comme *K. Holstii* Engler (= *K. glaucescens* Britten). Cette espèce, qui a une aire de dispersion plus au nord (Ouganda, Kenya et Tanzanie), y étant très fréquente, se distingue de *K. rotundifolia* par les feuilles presque toujours crénelées ou serrées, par les sépales plus longs, par les corolles généralement plus grandes, à tube non tordu au-dessus des carpelles, etc.

Parfois, la confusion a été faite avec le *K. paniculata* Harv. par suite, possiblement, des corolles non très grandes de celle-ci, lesquelles, toutefois, ne sont pas tordues au-dessus des carpelles; ses feuilles sont aussi très différentes de celles du *K. rotundifolia*, généralement beaucoup plus grandes, non pétiolées, très épaisses, etc.; de plus, le port est distinct, puisque le *K. paniculata* est une plante plus robuste, à tige plus forte, à l'inflorescence plus ample, etc.

Distrib. Géogr.: Sudouest African, î. de Socotra, Tanzanie, Botswana, Zimbabwe, Mozambique, Transvaal, Natal, Swaziland et E. Cap.

Nous avons vu les suivants échantillons de *K. rotundifolia* forma *rotundifolia*¹.

BOTSWANA: *Rogers* **6446** (x).

ZIMBABWE² (Victoria; Bubalima; Bullawayo; Matopos; Gwelo; Odzi; Zimbabwe; Bikita; Gwanda) : *Best* **760** (SRGH); *Biegel* 2135 (x; lisc; PRE; SRGH); *Brain* s. n. (SRGH); *Cheesman* 236 (K); *Davies* 346 (x; SRGH); *Drummond* **6111** (x; LMA; M; SRGH); *Eyles* **1256** (BM; K·), **5047** (x·) et

¹ En dehors de l'aire de Flora Zambesiaca, quelques spécimens, outre ceux cités dans le texte, sont référés.

² Les échantillons marqués par · ont été déterminés par R.-HAMET comme *K. rotundifolia* var. *genuina* sur les étiquettes.

8617 (BR; K·); *Ferrar* 4762 (SRGH); *Grosvenor* 513 (K; PRE; SRGH) et 749 (coi; K; SRGH); *Hutchinson & Gillett* 3343 (BM; κ); *Keay* A 40/47 (κ·; SRGH); *Leach* 7169 (κ; SRGH) et 7345 (κ·; PRE; SRGH); *Miller* 2343 (κ·; SRGH), 5813 (κ; lisc; SRGH), 7292 (SRGH) et s. n. (PRE); *Monro* 1010 (BM; SRGH); *Noel* 1993 (SRGH); *Rand* 319 (BM); *Rendle* 261 (BM); *Rogers* 5265 (κ·); *Wild* 3024 (κ; SRGH) et 6419 (κ; lisc; SRGH).

MOZAMBIQUE (Quelimane; Gaza; Maputo): *Balsinhas* 740 (LMA), 1131 (coi; LMA; LMU) et 1210 (coi; LMA); *Barbosa & Lemos* 8583 (coi·; κ; lisc); *Borie* 552 (PRE) et 966 (SRGH); *Chase* 2245 (BM; K; SRGH); *Correia & Marques* 616, 786, 1598, 2173 et 2854 (LMU); *Exell, Mendonça & Wild* 495 (BM; lisc; SRGH); *A. Fernandes, R. Fernandes & M. Correia* 90 (coi; LMU); *Fidalgo de Carvalho* 619 et 621 (κ); *Gomes Pedro* 3941 et 5011 (LMA·); *Gomes e Sousa* 127 (κ; LMA) et 560 (κ·); *Junod* 209 (G; lisc), 284 (BR) et 442 (BR; P); *A. Marques* 2023, 2037 et 2077 (LMU); *Mendonça* 1700 (lisc, det. var. *Guillauminii* par R.-Hamet); 3032 et 4522 (LISC·); *Mendonça & Wild* 5011 (LMA); *Miller* 8001 (SRGH); *Moura* 59 (coi; LMU); *Myre & Balsinhas* 683 (LMA); *Pedro & Cabral* 1402 (LMA·); *Pedro & Pedrógão* 745 et 1210 (LMA·) et 1446 (BR; LMA); *A. Pimenta* s. n. (LISC·); *T. R. Sim* 20835 (PRE); *E. de Sousa* 197 (LISC·); *Torre* 6494, 6660 et 7933 (LISC·).

NATAL: *Humbert* 17388 (P); *J. H. Ross* 2387 (SRGH); *Rudatis* 942 (P; Z); *T. R. Sim* s. η. (ξ); *Whellan* 1097 (SRGH); *Wheeler* (?) s. η. (LD); *Wood* 10409 (P) et s. η. (ξ).

TRANSVAAL: *Buitendag* 547 (SRGH); *Junod* 1258 (z); *Leach* 11632 (SRGH); *Mogg & Pedro* in *Pedro* 1164 (LMA·);

SUDOUWEST AFRICAÏN: *Dinter* 558 (coi).

CAP: *Zeyher* 2562 (LD)¹

¹ Ce numéro de ZEYHER n'est pas cité par HARVEY (in *Harv. & Sond., Fl. Cap.* 2: 379, 1862) pour le *K. rotundifolia*, mais *Zeyher* 2561. Il doit s'agir d'un échange d'étiquette subie à LD, puisque, dans cet herbier, *Zeyher* 2562 se trouve déterminé comme *Cotyledon teretifolia* Thunb. var. *subglaber*, taxon dont le type est ce dernier numéro de ZEYHER (cf. HARVEY, op. cit.: 373).

KALANCHOE SALAZARU

Kalanchoe Salazarii R.-Hamet in Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 37: 14, t. 1 (1963b); Crass. Ic. Select. 5: t. 86-87 (1963a).

Cette espèce n'était connue que par son type, l'échantillon A. *Silva Monteiro*¹ (coi), récolté à Humpata (Huila, Angola) et constitué par la partie terminale d'une tige avec l'inflorescence. De cette façon, la description des feuilles inférieures et la hauteur totale de la plante n'ont pas été données par l'auteur du taxon. En étudiant du matériel angolais, deux feuilles (I et II) d'herbier avec des spécimens (*Mendes* 3832) déterminés par R.-HAMET comme *K. paniculata* ont attiré notre attention. En effet, par les feuilles, l'inflorescence, les fleurs et les fruits, les échantillons *Mendes* 3823 ne pouvaient pas être attribués à cette dernière espèce. Sur la feuille d'herbier I se trouvent deux portions de la tige, l'inférieure et la médiane, la première avec les feuilles, tous ces éléments appartenant à une seule plante, tandis que sur la feuille II la partie terminale de la tige avec l'inflorescence du même individu, la panicule fructifère en état très avancé d'un autre et une photo du premier qui le représente complet avant d'être fragmenté ont été placées.

Comme l'inflorescence est encore jeune, nous avons cherché dans la panicule fructifère si des fleurs y existaient encore. Heureusement, quelques-unes ont été trouvées ce qui nous a permis faire l'identification de la plante comme *K. Salazarii*, espèce très bien caractérisée non seulement par la petite taille de ses fleurs, mais aussi par d'autres caractères. La description peut, donc, être complétée d'après ces spécimens.

Descriptio clariss. Auct. sic amplificanda:

Caulis 104 cm (vel ultra?) altus, robustus, in basi 1,5 cm in diam., sub infloresc. 0,5-0,8 cm (neque vix 0,35 cm in diam.), strictus, simplex, laevis, rubescens sed tempore

¹ R.-HAMET a omis le patronymique *Monteiro* dans la citation du nom du collecteur du type: il le cite comme *António da Silva*.

fructif. nigrescens. Folia versus basin caulis approximata, ea 5 parium inferiorum bene evoluta, magna (in ca. 1/3 inferiore caulis disposita), sequentia subite minora, fere bracteiformia et internodiis subaequalibus inter sese distantia, omnia obtusiuscula vel superiora acuta, integra, basi semi-amplexicaulia sed paullo connata usque libera, siccitate ± viride-brunnea, paullo crassa (fere papyracea) et paullo rìgida; folia primi paris tempore florat. delapsa; ea secundi 21 X 4 cm, lanceolata, in partem subpetiolarem in medio 14 mm latam longe attenuata basin ipsam versus satis ampliata, arcuato-patula; folia tertii paris similia sed pro ratione, longiora et angustiora, 24 X 2,5 cm; ea quarti 18,5 X 1,5 cm, oblongo-lanceolata; folia quinti paris 11 X 1,2 cm, oblongo-linearia, basin et apicem versus paullo attenuata, erecta, libera. *Internodia* inter folia 1/3 inferioris caulis successive elongatiora (primum satis breve, sequentia usque quintum 1,5-5-11-15,5 cm longa), deinde usque ad penultimum inter sese subaequalia (9,5-11 cm in typo, 14-14,5 cm in *Mendes* 3832), supremum 9 cm (in typo) et 11,5 cm (in *Mendes* 3832). *Inflorescentia* 10-16 X 18-25,5 cm; rami in 2-3 paribus oppositi, sub angulum 45° usque ad fere 90° axi impositi, robusti, in apice solummodo fioriferi; rami fioriferi paris inferioris usque ad 9 cm longi, fructiferi usque ad 12,5 cm longi, 7-9,5 cm e proximis distantes; *cymae* in corymbos parvos et densos, ramos et axem terminantes dispositae (floríferos laterales usque ad 4 X 3 cm). *Corollae tubus* 5-7,7mm longus (neque 6,6-7,7mm), sub lobos non contractus, ventre paullo ampliatus, lineis obscuro-rubris ornatus; *lobi* 1,25-2,4X1-1,8mm (neque 1,9-2,4X1,5-1,8mm), erecti vel subconniventes, siccitate valde obscuro-rubri. *Antherae* superiores medium corollae loborum attingentes vel excedentes. *Folliculi* maturi 5-6,5 mm longi, dorso non arcuati, apice rotundati.

Specimen alterum (praeter typum) visum:

ANGOLA: Huilla, Lubango, inter Humpata et Bimbe, flum. Maué, alt. ca. 2200m, fl. & fr. 22-IV-1960, *Mendes* 3832 (lisc).

Affinis *K. brachylobae* a qua foliis integris, minus crassis (siccitate papyraceis neque chartaceis); inflorescentia paniculata neque corymbiforme; corollis ca. dimidio minoribus [corollae tubo vix 5-7,7 mm longo neque (10)-11-13,5 (15) mm longo, lobis 1,25-2,4 X 1-1,8 neque 2-5,25 X 2-4,25 mm]; antheris staminum superiorum medium corollae loborum attingentibus vel excedentibus neque complete inclusis vel basin loborum vix attingentibus; stylis vix 0,65 mm longis neque usque ad 1,5 mm; folliculis maturis 6,5 mm longis, dorso fere rectis vel paullo arcuatis neque valde arcuatis et fere stellatis praecipue differt.

KALANCHOE SCAPIGERA

Kalanchoe scapigera welw. ex Britten in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 397 (1871).

Descriptio clariss. Auct. sic amplificanda:

Caulis lignosus, brevis, plus minusve ramosus, crassus, denudatus (ut rami seniores et pars inferior ramorum juvenilium) e radice crassa et lignosa, 1-3 furcata ortus. *Folia* 2,7-4 X 1-2,2 cm, in basin latam contracta, subsemiamplexicaulia, fere contigua (internodia brevissima), in sicco valde rigida sed non multo crassa et indutu micaceo \pm caduco tecta, tempore fructif. solummodo ea 1-2(3) parium superiorum persistentia vel omnia caduca. *Pedunculus* solitarius (an semper?), induratus, usque ad 35 cm altus (neque vix usque ad 17,5 cm), basi usque ad 2,5 mm in diam., apice \pm 1 mm in diam. *Cymae* in inflorescentiam corymbiformem, 3-5,5 X 4-6 cm, dispositae. *Sépala* aliquando lanceolata et acuta neque semper ovato-triangularia et obtusa vel obtusiuscula. *Corollae tubus* 4-angulatus sed in fructif. subconicus, basi rotundatus et apicem versus attenuatus sub lobos non contractus et hic paullo tortilis, siccitate fere hyalinus; *corollae lobi* ca. 3 X 1 mm, apicem versus attenuati, breviter apiculati, erecti, in fructif. paullo tortiles. *Antherae* omnes distincte inclusae, superiores ca. 1,2 mm infra basin corollae loborum. *Styli* vix 0,5-0,7 mm longi.

Specimina visa:

ANGOLA (Mossamedes): *M. Castro* 72 (coi); *R. Correia* 388 (LUA); *R. Santos & Henriques* 398 (lisc; LUAI); *B. Teixeira* 770 (LISO; LUAI); *B. Teixeira & al* 12926 (LISC; LUA); *Welwitsch* 2483 (LISU, holotypus; BM, isotypus; EA; K; lisc, photogr. specim. BM).

Distrib. Géogr.: Angola.

R.-HAMET (p. 802, 1907) a réuni au *K. scaligera*, comme synonyme, le *K. farinacea* Balf. f., de l'île de Socotra, en ce qu'il a été suivi par BERGER (p. 406, 1930) et par JACOBSEN (p. 255, 1970). Cependant, postérieurement, le premier auteur a passé à considérer le dernier taxon comme une espèce indépendante¹ (cf. R.-HAMET & M.-LAPOSTOLLE, p. 71, t. 1 fig. A, t 25 fig. 82 et t. 26 fig. 83, 1964), point de vue que nous partageons. En effet, en nous basant sur la description et les planches présentées par R.-HAMET & M.-LAPOSTOLLE et sur celle du Botanical Magazine (Sér. 3, 67: t. 7769, 1901) de *K. farinacea*, malgré la ressemblance de l'habitus et de la forme des feuilles, cette espèce diffère de *K. scaligera* par beaucoup de caractères: les feuilles se disposent sur des rameaux plus longs et elles sont plus écartées les unes des autres que chez le *K. scaligera*; par contre, le pédoncule est bien plus court (une relation inverse entre la longueur des tiges et celle du pédoncule se vérifie donc chez le *K. scaligera*); les branches, feuilles et inflorescence sont couverts par une substance farineuse blanche, tandis que seulement les feuilles du *K. scaligera* possèdent, quand elles sont sèches, une couverture de petites plaques micacées se détachant à la fin, de telle façon que les feuilles les plus âgées deviennent nues ou presque; la base des feuilles

¹ C'est probablement en se basant sur une affirmation de WERDERMANN (in Fedde, Repert. Sp. Nov. 42: 2, 1937), à la fin des observations sur son espèce nouvelle — *K. Hauseri* Werderm. — et selon laquelle «*K. farinacea* Balf.f. hat bestimmt mit *K. scaligera* welw. ex Britten nichts zu tun», que R.-HAMET sépare la plante de Socotra de celle de l'Angola. Cependant, l'auteur allemand ne présente aucune base sur laquelle il appuyé la distinction entre les deux espèces en question.

est moins large et n'est pas embrassante comme il arrive chez le *K. scapigera*; le tube de la corolle est rouge-écarlate vers le sommet et jaune vers la base et les lobes sont rouge-écarlate alors que la corolle de *K. scapigera* est complètement jaune; le *K. farinacea* présente toutes, ou, au moins les anthères supérieures, exsertes, tandis que dans le *K. scapigera* elles sont toutes incluses; les styles mesurent 4,4-4,75 mm, mais ceux du *K. scapigera* sont à peine longs de 0,5-0,7 mm.

De cette façon, il nous semble que le *K. farinacea* est une espèce distincte du *K. scapigera*, le premier se localisant à l'île de Socotra, dans l'Océan Indique, à l'Est de la Somalie, tandis que le second est un endémisme angolais, n'étant trouvé, jusqu'à ce jour, que dans le désert de Mossamedes. Il est probable toutefois que son aire va jusqu'au Sudouest Africain.

Kalanchoe Hauseri Werderm. in Fedde, Repert. Sp. Nov. 42: 1 (1937).

Ce taxon, décrit sur un exemplaire cultivé au Jardin Botanique de Berlin (Dahlem), est, d'après les principaux caractères mentionnés dans la description et selon l'opinion de son auteur, proche du *K. scapigera*. Nous croyons que quelques différences qu'il présente relativement à ce dernier—longueur un peu plus grande des feuilles, pédicelles, corolles et follicules—aient été le résultat de la culture. Cependant, les plus grandes dimensions des sépales et des lobes de la corolle relativement à ceux du *K. scapigera* sont des différences à être prises en considération. Malheureusement, son type semble avoir été détruit à la suite des bombardements de Berlin pendant la dernière Grande Guerre et aucun double n'a été trouvé dans d'autres herbiers.

Le lieu de récolte de la plante originale se situe dans le district de Benguela («Hochland von Benguella, Postensation Cubai am Fluss Caporollo»), où elle était très rare («sehr selten»). Après 1935, date de la découverte de ce taxon, aucun autre échantillon aux mêmes caractères y fut récolté.

Dans ces conditions, nous admettons que le *K. Hauseri* est un taxon douteux qu'il est préférable ne pas considérer.

KALANCHOE SCHIMPERANA

Kalanchoe Schimperana A. Rich., Tent. Fl. Abyss. 1: 310 (1848).

Le type de ce taxon est l'échantillon *Schimper* 388 (p, lectotype), récolté dans les «Locis petrosis mediae regionis australis montis Semajata...», lequel a été déterminé sur l'étiquette comme *Cotyledon (Verea) deficiens* Forsk., par HOCHSTETTER (& STEUDEL?).

L'étiquette, outre cette détermination en caractères imprimés, possède celle de *Kalanchoe Schimperana* Rich. Fl. Abyss. I: 310, manuscrite.

RICHARD donne, comme synonyme douteux de son espèce, le *Cotyledon deficiens* Forsk., nom qui fait suivre d'un point d'interrogation. Après la description, dans une «Observation», il remarque qu'il est impossible de savoir si HOCHSTETTER & STEUDEL ont raison ou tort en considérer l'échantillon *Schimper* 388 comme l'espèce de FORSKAL, puisque celui-ci ne décrit pas les fleurs, ni indique la forme, longueur ou la couleur de la corolle. RICHARD affirme encore que l'échantillon de SCHIMPER ne correspond pas, cependant, au *K. aegyptiaca* DC, taxon auquel le *K. deficiens* avait été référé, et il signale les caractères différenciels entre *K. aegyptiaca* et *K. Schimperana*.

Comme nous l'avons signalé à propos du *K crenata* (p. 341-344), le *K. deficiens* est un taxon d'identification impossible, qu'il est préférable d'abandonner. Mais, d'après sa description, il possède deux caractères que, jusqu'à un certain point, permettent le séparer de *K. Schimperana*: chez le *K. deficiens*, les bractéoles et les écailles nectarifères seraient filiformes, tandis que, chez *K. Schimperana*, les bractéoles sont ovées-lanceolées et les écailles oblongues-linéaires, bifides. L'identification de *Schimper* 388 comme *K. deficiens* ne pourra, donc, être faite.

K. Schimperana est une «bonne» espèce à grandes fleurs blanches qui, au dehors de l'Ethiopie, existe en Tanzanie. Il a comme synonyme (cf. RAADTS, p. 148, 1977) *K. Schliebenii* Werderm., dont le type — *Schlieben* 3996 — se trouve aussi à BR et z, herbiers où nous l'avons vu et qui ne sont pas cités par RAADTS.

De plus, le spécimen *Burt* 6423, le seul de Tanzanie outre le type de *K. Schliebenii* référé par RAADTS au *K. Schimperana*, existe à BR, herbier qui n'est pas mentionné par cet auteur (p. 149).

KALANCHOE TEIXEIRAE

Kalanchoe Teixeirae R.-Hamet ex R. Fernandes, sp. nov.

Kalanchoe Teixeirae R.-Hamet, Crass. Ic. Select. 3: t. 47-50 (1958), nom. nud.

Herba succulenta, perennis, omnino glabra, usque ad 62 cm (vel ultra?) alta, 1-caulis. *Caulis* simplex, robustus, basi usque ad 12 mm et apice usque ad 5 mm crassus, erectus, strictus, striatus, tempore fructif. fere efoliatus, cicatricibus foliorum delapsorum pallidis, obliquisque ornatus, e radice tuberosa valde crassa ortus. *Internodia* inferiora \pm 1 cm longa, sequentia longiora, mediana usque ad 10 cm longa vel ultra. *Folia* inferiora non visa, caulina pauca completa a nobis visa, sessilia, linearia vel oblongo-lineararia, basi dilatata, amplexicaulia sed paullo connata, in parte ad caulem adpressa supra canaliculata subtus carinata, parte libera conduplicata, ad apicem tantummodo plana, obtusa, ut videtur integra, siccitate rigida. *Inflorescentia* terminalis, corymbiformis, parva, vix usque ad 4 X 6,5 cm, valde condensata, ramis brevibus fere fasciculatis; pedicelli 4-7 mm longi, sicciati sulcati. *Flores* mediocri. *Calycis tubus* 1-1,5 mm longus, tandem basi circumscissus; *sépala* 5-6 X 1,5-1,75 mm, medium corollae tubi attingentia vel paullo excedentia, lanceolata, attenuata, acuta, lineolata. *Corolla* \pm 12,5 mm longa, fere cylindrica, lutea; *tubus* 9-10 mm longus, basi rotundatus, sub lobos non constrictus, lineis brevibus, obscuro-rubris ornatus, tempore

fructif. fere translucens; *lobi* 2,5 X 1,5-2 mm, ovati vel suborbiculares, subacuti usque rotundati, breviter apiculati. *Filamenta staminum* 1,75-2 mm longa; *antherae* ca. 0,8 mm longae, superiores exsertae (supra basin loborum corollae), inferiores inclusae. *Folliculi* 9-11 mm longi, valde attenuati; *styli* ca. 0,4 mm longi. *Squamulae nectariferae* 3 X 0,5-0,7 mm, lineares, apice obtusae vel emarginatae.

Habitat in Angola, region. Benguella, in summis jugis «Serra de Calenga (Veva)», alt. 2580 m, inter magna saxa granitica ubi, die 17-VI-1940, a *J. Gossweiler* sub n^o 12489, collecta. Holotypus in KM. Isotypi in lisc, LISJC et LUA.

Specimen alterum:

ANGOLA: Benguella, «Morro (Serra) do Moco», alt. 1450m, 3-VI-1940, *Gossweiler* 12475 (BM; LISC).

Affinis *K. brachylobae* a qua foliis caulinis supra canaliculars tantummodo apice planis neque e basi ad apicem ± planis; inflorescentia valde minore vix usque 4 X 6,5 cm, valde contracta, ramis satis brevibus et fere fasciculatis neque ± ampia usque ad 35 X 25 cm, ramis ± longis et non fasciculatis; corollis minoribus [tubo 9-10mm longo neque (10)-11-13-5(15) mm longo], sed sepalis longioribus et medium corollae tubi attingentibus neque eodem valde brevioribus praecipue differi.

Affinis etiam *K. lindmanii* a qua praecipue floribus minoribus, calyce pro ratione, brevioris, sepalis acutioribus, tubo corollino apicem versus attenuato, antheris superioribus paullo exsertis, folliculis brevioribus sed stylis paullo longioribus praecipue differt.

KALANCHOE VATRINII

Kalanchoe Vatrinii R.-Hamet in Journ. of Bot. 54, Suppl. 1: 9 (1916).

Ce taxon se trouve déterminé dans les herbiers, parfois sous le nom de *K. brachyloba* Welw. ex Britten et d'autres

fois comme *K. paniculata* Harv. Néanmoins, il se distingue très bien de ces deux espèces par ses feuilles plus petites, de forme différente et, même les caulinaires, distinctement pétiolées; par l'inflorescence à rameaux plus ou moins étalés et non dressés comme chez les deux autres espèces, paniculiforme et non corymbifère ; par la corolle ne devenant pas complètement (tube et lobes) de couleur marron après séchage, à tube plus nettement 4-angulaire; par les styles plus longs; etc.

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

Le type de ce taxon est l'échantillon *Mendonça* 1825 (Lisu), comme les auteurs de l'espèce l'ont expressément déclaré. Il a été récolté au Mozambique [Maputo (anc. Lourenço Marques), Goba, 23-VII-1944].

Cependant, un autre exemplaire — *Mendonça* 1884A² (err. cit. 18841) — référé par les auteurs (loc. cit.) aussi au *K. mossambicana*, ne lui appartient pas, mais si au *K. Leblancae* R.-Hamet.

D'après nos observations, le type de *K. mossambicana* ne peut pas être distingué de *K. Vatrinii*; la description aussi s'applique exactement à cette espèce ainsi que les deux photos de la t. 1, représentant l'habitus et un détail de l'inflorescence, et les dessins de la corolle, de l'anthère et du fruit.

Distrib. Géogr.: Zambie, Zimbabwe, Mozambique (et Transvaal?).

¹ Nous faisons ici la correction de *moçambicana* en *mossambicana*, puisque le ç n'existe pas dans l'alphabet latin, type de correction qui est permise par les Règles de Nomenclature.

² Il y a un échantillon de ce numéro à LISC. Par suite d'un possible mélange, le n° *Mendonça* 1825 de LISC est en partie *K. Vatrinii* et en partie *K. Leblancae*. Voir notre note sur *K. Leblancae*.

Nous avons vu les échantillons suivants:

ZAMBIE: *Rogers* 7444 (κ , holotype) et 13122 (z).

ZIMBABWE (Victoria; Unitali; Melsetter; Chipinga; Bikita): *Chase* 5159 et 7810 (κ ; LISC; SRGH); *Eyles* 814 (SEGH); *Grosvenor* 527 (SBGH); *Leach* 7149 (κ ; SRGH) et 7173 (SRGH); *Lord Methuen* 172 (κ); *Plowes* 2902 (κ ; SRGH); *T. M. Wild* A. 46 (κ ; PRE; SRGH); *Williams* 157 (κ ; lisc; SRGH).

MOZAMBIQUE (Sul do Save; Maputo): *Barbosa* 7656 (LMA); *Correia & Marques* 1040 et 1574 (LMTJ); *Fidalgo de Carvalho* 622 (K, cult.); *A. Marques* 2042 et 2100 (LMU); *Mendonça* 1825 (LISU, holotype de *K. mossambicana*; use, pro parte); *Mogg* 27233, pro parte (LMA); *Torre* 6661 (lisc).

?TRANSVAAL: *Repton* 5908 (BR).

Kalanchoe Vatrinii var. *intermedia*, var. nov.

A typo caulibus floriferis subteretibus vel indistincte 4-angulatis; foliis saepe minoribus, aliquando suborbicularibus et integris vel subintegris, brevius petiolatis vel in basin subpetiolarem satis brevem contractis, usualiter rubris vel rubescentibus saltem ad margines; sed praecipue corollis paullo majoribus, post anthesin (13)14-16(17) mm longis (tubo + lobis), neque 10-12(13) mm longis, tubo 10-13 mm longo neque 8-10 mm longo, magis attenuato, lobis corollinis (2,5)3-3,5 X 2-3 mm neque 1,75-2,5(3) X 1,5-1,75 mm; antheris paullo majoribus, superioribus leviter plus exsertis; stylis longioribus, post anthesin 3-4 mm longis neque generaliter 2 mm rare 2,75(3) mm longis; folliculis 7-10 mm neque 6,5-8,5 mm longis differt.

Habitat in Zimbabwe, Salisbury, «sand veld among rocks», ubi, die 20-IX-1936, a *Eyles* sub n^o 8846 collecta (κ , holotypus).

Specimina alia:

ZIMBABWE. N: Mrewa, «Chikukuwe River», 8-IX-1962, *Leach* 1150 (κ ; lisc; SRGH, cult in H. B. «Greendale»); Mazoe, «S. end of Umvukwes n. Mpinga, granite kopjies», 1-IX-1962,

Leach 11518 (lisc; SRGH, cuit, in «Fairview»). W: Matopos, «among rocks on kopjie», V-1954, *Garley* 1063 (κ; SRGH); «Old Gwanda Road, among granite rocks», VIII-1954, *Leach* 7327 (PRE; SRGH); Matobo, «Farm Besna Kobilá, among rocks», alt. c. 1500m, 11-1953, *Miller* 1576 (κ; SRGH); idem, V-1955, *Miller* 2834 (κ; lisc; SRGH); idem, III-1956, *Miller* 3422 (PRE); Victoria, 1909-1912, *Monro* 1839 (BM). C: Makoni Kop., Rusape, VII-1916, *A. Hislop* s. η. (κ); Salisbury, 18-VII-1946, *Turners* (?) s. η. (SRGH, 15265); Marandellas, Chingameni, «on top of sanctuary dambo», 13-VII-1971, *MacDonald* s. η. (κ; SRGH, 213239). E: Inyanga, «Leopard Hill, Alecedale Farm», alt. c. 1920 m, 6-VI-1951, *Chase* 3936 (BM; SRGH); Inyanga, «Van Niekerk Ruins, Ngarawe R., on granite under *Brachystegia tamarindoides*», alt. c. 1280m, 2-VIII-1950, *Wild* 3518 (κ; lisc; SRGH); Umtali, «Ziminya's Reserve», IX-1960, *Corner* s. n. (lisc; SRGH, 112919); Umtali, «Odzani River Valley, distr. Manica», 1914, *A. J. Teague* 242 (κ; SRGH); Melsester, «Lavinás Rust Farm, hillside under Msasa trees», 30-VII-1950, *Crook* M. 38 (BR quoad inflor.) *. S: «Belingwe Native Reserve, ± 15 mil. N. of Sandawana Emerald Mine, on granite slope», 9-VII-1966, *Leach & Bullock* 13317 (PRE; SRGH). S. 1.: s. d., *A. Hislop* Z. 162 (κ); 1930, *Chesman* 105 (κ); VI, *Eyles* 7010 (κ). Enterprise, Christian's rockery (ubi?), VI-1932, *Eyles* 7010 (SRGH).

MOZAMBIQUE. MS: Vila de Sena, «rive droite du Zambèze», VI-1926, *Surcouf* s. n. (P); «between Vila Gouveia and Vandusi, on granite hill», alt. c. 800 m, 18-VII-1969, *Leach & Cannell* 14352 (lisc; SRGH); Chimoio, Vila Pery, «alto do M. Bengo», 11-VII-1948, *Barbosa* 1735 (lisc); Chimoio, «entre Vila Pery e Gondola», 5-IX-1942, *Mendonça* 136 (lisc); Chimoio, arredores de Vila Pery», 28-VII-1941, *Torre* 3208 (lisc).

Affinis *K. rubineae* Toelken (e descriptione valde incompleta) sed caulibus sterilibus 4-gonis; foliis brevius petiolatis vel in basin subpetiolarem brevem contractis neque longe

¹ Specimina in K, lisc et SRGH *K. lateritiae* Engler pertinent.

petiolatis [petiolis (0,8)1,5-3(4,5) cm longis], usque ad 5 cm latis neque 6-8 cm latis, infimis basi non cordatis; corollis paullo brevioribus; antheris minoribus, ca. 0,6 mm neque ca. 1 mm longis, praecipue differt.

Affinis etiam *K. longiflorae* sed ab ea caulibus floriferis non distincte 4-angulatis sed fere teretibus; foliis non sessilibus vel subsessilibus; corollis brevioribus, usque ad 16(17) mm neque 20,5 mm longis, corollae tubo 10-13 mm longo neque 17 mm longo, corollae lobis 2,5-3,5 X 1,5-3 mm neque 4,5 X 2,75 mm; antheris minoribus; stylis brevioribus, 3-4 mm longis et generaliter inclusis neque 5-5,75 mm longis et paullo exsertis praecipue differt.

Propter folia breviter petiolata, corollarum, antherarum, folliculorum et stylorum longitudinem, intermedia inter *K. Vatrinii* et *K. longifloram* est.

R.-HAMET a déterminé les échantillons *Eyles* 7010 et 8846 comme *K. longiflora* Schlecht, ex M. Wood. D'autres spécimens se trouvent déterminés de la même façon, soit sur les étiquettes, soit sur le papier de montage. Bien que les échantillons de *K. longiflora* que nous avons examinés soient en petit nombre (voir notre note sur cette espèce) et qu'il s'agit de plantes cultivées, le var. *intermedia*, malgré son affinité avec cette espèce, ne peut pas lui être rapporté. En effet, si on attribue à la culture les plus grandes dimensions des fleurs et des fruits de *K. longiflora*, on devrait s'attendre à trouver chez les spécimens de cette espèce, cultivés à Durban et à Maputo, des feuilles plus grandes et à pétiole plus long. Or, tel n'est point le cas, puisque leurs feuilles ne mesurent plus que 7,5 X 6,8 cm, tandis que nous avons vu des feuilles jusqu'à 10 X 5 cm chez le var. *intermedia*; et elles sont sessiles ou presque dans les dits exemplaires, alors qu'elles possèdent un pétiole (parfois très court) chez la variété. De plus, le calice du *K. longiflora*, étant à peu près des mêmes dimensions que celui du var. *intermedia*, on trouve chez ce dernier une relation longueur de la corolle/ longueur du calice plus petite que chez le premier. D'autre part, quelques échantillons du var. *intermedia* qui furent cultivés ne présentent pas des corolles grandes comme celles

du *K. longiflora*, mais presque semblables à celles des plantes sauvages. Étant donné que la variété montre plus de rapports avec le *K. Vatrinii*, nous l'avons placée dans cette espèce.

Ces taxa, *K. longiflora* et *K. Vatrinii* (incl. le var. *intermedia*), appartiennent à un même groupe, caractérisé par les corolles à tube très nettement 4-angulaire et non ventru, ne se tordant pas au-dessus des follicules après l'anthèse, et à lobes plus ou moins arrondis au sommet, peu apiculés, érigés mais non connivente après l'anthèse; par les follicules assez longuement atténués; par les styles relativement longs et papilleux; et par les anthères pourvues d'un petit tubercule globuleux à l'apex du connectif, dont les supérieures sont partiellement au presque complètement exsertes.

L'espèce récemment décrite, *K. rubinea* Toelken (in Journ. S. Afr. Bot. 44, 1: 90, 1978), d'après les affinités établies par son auteur, doit aussi appartenir au même groupe. Nous n'avons pas vu le type de ce taxon — *Galpin* 14934 (PRE), de Soutpansberg, Transvaal—, le seul échantillon cité, mais, en considérant que TOELKEN affirme que l'espèce se répand «along the Eastern Transvaal escarpment from eastern Swaziland to the Soutpansberg», notre var. *intermedia*, se trouvant au Zimbabwe depuis le nord jusqu'au sud mais principalement à l'est, d'Inyanga à Melsetter, et à l'ouest du Mozambique, pourrait peut-être correspondre à une forme de *K. rubinea* dont elle prolongerait l'aire vers le nord. Comme la description de TOELKEN ne réfère pas de caractères que nous considérons importants (position des anthères supérieures, longueur des styles, position des stigmates) et elle est un peu confuse relativement à l'habitus de la plante [«Perennials with decumbent branches (?) but erect inflorescences (?)], il nous faudrait l'observation de spécimens complets du Transvaal et du Swaziland pour en décider. Si une telle identité vient à être démontrée, l'espèce de TOELKEN tombera dans la synonymie ou de notre variété 1

¹ TOELKEN (loc. cit.) donne comme synonyme du *K. rubinea* le *K. longiflora* var. *coccinea* Marnier-Lapostolle ex Jacobsen, Handb. Suce. Pl. 2: 652, fig. 866 (1960). Mais, comme il l'affirme, cette variété ne fut pas «rite» publiée.

ou du type de *K. Vatrinii*. Dans le Zimbabwe, le *K. Vatrinii* var. *Vatrinii* et le var. *intermedia* ont été trouvés dans l'Est et le Sud, parfois dans les mêmes régions (Umtali, Melsetter, Victoria). Au Mozambique, le var. *Vatrinii* va plus au Sud que le var. *intermedia*, puisqu'il s'étend jusqu'à Namaacha et Goba (sur la frontière avec le Swaziland, où le *K. rubinea* croît aussi) et à l'île de l'Inhaca, face à Maputo.

Le *K. Vatrinii* var. *intermedia*, se trouve assez souvent déterminé dans les herbiers comme *K. paniculata* Harv., ou, parfois, comme *K. brachyloba* Welw. ex Britten et même (une fois) comme *K. densiflora* Rolfe. La distinction de la variété des deux premières espèces peut être trouvée à propos de notre note sur le type de *K. Vatrinii* (p. 420 et 421), qui a été confondu aussi avec les deux mêmes taxa. En ce qui concerne le *K. densiflora*, les pédicelles de celui-ci, assez renflés en massue sous le calice, suffisent pour le distinguer.

KALAKCHOE VELUTINA

Kalanchoe velutina Welw. ex Britten in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 396 (1871).

Le seul échantillon attribué par son auteur à cette espèce est *Welwitsch* 2490, de l'Angola.

Dans sa monographie du genre (p. 36-37, 1908a), R.-HAMET, en se basant possiblement sur la présence commune à tous d'un indumentum plus au moins abondant, a réuni à ce taxon, comme des synonymes, le *K. coccinea* var. *subsessilis* Britten (1871), du Mozambique, le *K. lateritia* Engler (1894), de Tanzanie, le *K. Cuisinii* de Wild. (1899), du Zaïre, le *K. Kirkii* N. E. Br. (1902), du Mozambique, et le *K. angolensis* N. E. Br. (1905), de l'Angola. L'aire du *K. velutina*, restreinte jusqu'à 1879 à au Pungo-Andongo (Angola), se trouvait ainsi considérablement élargie. Ce point de vue (à l'exception de l'inclusion du var. *subsessilis*) a été suivi par BERGER (p. 406, 1930).

¹ A cette date, l'espèce a été retrouvée par VON MECHOW au même endroit où WELWITSCH l'avait herborisée.

W. ROBYNS (p. 228, 1948) a continué à citer le *K. velutina* pour le Zaïre, en plaçant, toutefois, seulement le *K. lateritia* comme son synonyme.

En 1950 (p. 97-98), comme nous le signalons plus haut (p. 327) à propos du *K. angolensis*, R.-HAMET, en examinant les types respectifs, ce qu'il n'avait pas pu faire en 1908, est arrivé à la conclusion que les *K. velutina*, *K. lateritia* et *K. angolensis* sont trois espèces indépendantes. Il complète son étude par des notes, une description minutieuse (p. 99-106) du *K. velutina* et deux photos (t. 1 et 2) de celui-ci. Cependant, il n'y fait pas de référence à l'aire, soit de cette espèce, soit du *K. lateritia* et ne donne aucun éclaircissement sur le *K. Cuisinii*, le var. *subsessilis* du *K. coccinea* et le *K. Kirkii*.

TOUSSAINT (p. 564, 1951) a supprimé le *K. velutina* de la flore du Zaïre, en référant les spécimens qui lui avaient été erronément attribués au *K. lateritia*, dont il indique comme seul synonyme le *K. Cuisinii*. En ce qui concerne le var. *subsessilis*, il le place dans le *K. crenata* (voir ce que nous disons sur ce taxon dans notre note sur le *K. crenata*, p. 355 et 356).

Finale­ment, RAADTS (p. 131, 1977) ne mentionne pas le *K. velutina* pour l'Afrique Tropicale orientale. De plus, il présente (p. 131) une synonymie plus complète du *K. lateritia* où il place le var. *subsessilis*, en admettant (p. 134) que le *K. Kirkii* en est un autre synonyme. De cette façon, le *K. velutina* s'est vu dépourvu de tous les synonymes que R.-HAMET y avait mis en 1908, son aire étant ainsi limitée à l'Angola.

En 1978 (in Bol. Soc. Brot, Sér. 2, 52: 202), nous avons décrit la nouvelle espèce *K. chimanimanensis*, des Monts Chimanimani (Zimbabwe), en ayant (op. cit.: 203) signalé ses grandes affinités avec le *K. velutina* welw. ex Britten *. En étudiant les isotypes et quelques autres échantillons du loc. class. de ce dernier taxon, ainsi que le type du *K. Dangewardii* R.-Hamet et d'autres spécimens attribuables à celui-ci,

¹ Par «lapsus» nous y avons attribué à HIERN et non à BRITTEN la publication de la description de ce taxon.

nous avons constaté qu'ils présentent tous en commun avec le *K. chimanimanensis* de très importants caractères¹: le même type d'indumentum², formé par des poils simples, dépourvus de tête glanduleuse, ne dépassant pas 0,5 mm de long (mais généralement plus courts), droits, fins, aigus, hyalins ou blancs (ou ferrugineux sur l'inflorescence), étalés, couvrant plus au moins densément toutes les parties de la plante, à l'exception des faces internes du calice et des lobes de la corolle³; des feuilles non connées, non embrassantes, non décurrentes, peu profondément à point découpées, devenant ± rigides après séchage; une inflorescence en corymbe; des pédicelles un peu élargis en massue vers le sommet; calice très court relativement à la corolle et finalement circonscis, se détachant avec celle-ci, à sépales aigus et peu connés à la base; anthères supérieures saillantes au-dessus de la base des lobes de la corolle; carpelles (et follicules) très atténués au sommet, se terminant par une longue pointe presque filiforme; styles à-peu-près de la même longueur chez les trois (*K. velutina*, *K. chimanimanensis* et *K. Dangeardii*). Les différences entre ces taxa résident surtout dans la forme et les dimensions des feuilles et les dimensions des pièces

¹ Il est possible que leur mode de végétation soit aussi identique, bien que les collecteurs de la plante du Zimbabwe indiquent qu'il s'agit d'une herbe pérenne ou bisannuelle et que WELWITSCH affirme, sur les étiquettes, que son espèce est un sous-arbrisseau. Selon les notes de GOSSWEMER concernant quelques uns des échantillons qu'il a récoltés du *K. Dangeardii* et comme on le peut même vérifier, en certains cas, sur le matériel d'herbier, soit du *K. velutina*, soit du *K. Dangeardii*, une souche pérenne possède à la fois des rejets stériles, qui présentent les feuilles relativement plus courtes et plus larges, et des tiges, parfois plusieurs, plus ou moins longues, chacune se terminant par une inflorescence.

² Cependant, les spécimens types (holotype et isotypes) du *K. Dangeardii* sont complètement glabres, ainsi que d'autres échantillons du même taxon. Mais des plantes poilues de cette entité se trouvent aussi dans son loc. class.

³ Des poils non capités-glanduleux semblables forment l'indumentum du *K. citrina* Schweinf., espèce de l'Ethiopie, Somalie, Ouganda et Kenya, en Afrique, et de l'Arabie, et parfois celui de certains échantillons du *K. laciniata* L., ces deux espèces bien différentes des taxa du complexe *K. velutina*.

florales. Nous pensons que ces différences ne peuvent pas être suffisantes pour justifier leur autonomie spécifique. Par contre, il nous semble que leur union dans une seule espèce s'impose. Et, étant donnée la répartition géographique des trois (les deux taxa de l'Angola y ont des aires séparées), ils en doivent constituer des sous-espèces. *K. velutina*, étant le premier à être publié, les deux autres lui seront subordonnés. Pour les distinguer, on peut utiliser les clefs suivantes :

Tube de la corolle long de (14)16-20,5 mm, blanchâtre à jaunâtre par séchage, parfois presque translucide vers la base; lobes de la corolle 6-7,5 X 3,5-5-5 mm, étalés, jaunes foncés après séchage; feuilles des tiges florifères linéaires et presque cylindriques ou étroitement lancéolées à lancéolées, aplaties mais convexes en dessous, les médianes jusqu'à 15,5 X 2 cm, entières ou superficiellement crénelées; indumentum présent ou plantes complètement glabres. subsp *Dangeardii*

Tube de la corolle ne dépassant pas 12,5 mm de long, brun-ferrugineux après séchage, non hyalin; lobes de la corolle ne dépassant pas 4 X 2,5 mm, érigés ou presque, bruns-ferrugineux comme le tube; feuilles des tiges florifères distinctement plates, oblongues ou spatulées à obovées, plus courtes et relativement plus larges, jusqu'à 8,7 X 2,3 cm, au moins quelques crénelées; indumentum toujours présent:

Feuilles sessiles ou atténuées vers une base subpétiolaire courte, les caulinaires médianes 5-8,7 X 2-2,3 cm, elliptiques-oblongues à oblongues-obovées, obtuses à subaiguës; pédicelles longs jusqu'à 10 mm; dernier entre-noeud caulinaire jusqu'à 6,5 cm de long., généralement plus court ou égalant l'inflorescence; styles papilleux subsp. *velutina*

Feuilles caulinaires médianes ou toutes distinctement pétiolées (pétiole jusqu'à 1,3cm de long.), à limbe 1,5-4,5(6,5) X 0,7-2(2,3) cm, obové à spatulé, parfois suborbiculaire, obtus à arrondi au sommet,

cunéiforme à la base; pédicelles longs jusqu'à 6,5 mm; dernier entre-noeud caulinaire long jusqu'à 20 cm, plus long (jusqu'à 3-fois) que l'inflorescence; styles lisses. subsp. *chimanimanensis*

Subsp. *velutina*

Une étude de ce taxon, avec une très soignée description, a été déjà présentée par R.-HAMET (loc. cit., 1950). Ayant vu les mêmes récoltes que cet auteur, nous ajouterons seulement quelques petites corrections à ses données, puisque nous avons pu consulter les échantillons d'autres herbiers qu'il n'a pas examinés: les tiges sont sub-4-angulaires vers la base et non toujours arrondies du bas en haut; les feuilles caulinaires peuvent atteindre 8,7 X 2,3 cm et non seulement 7 X 2,2 cm; la plus grande inflorescence mesure 10 X 17 cm, tandis que les dimensions maximales indiquées par R.-HAMET étaient 10 X 15 cm; les pédicelles des dichotomies atteignent parfois 10 mm et non seulement 4,5 mm; la longueur du tube du calice peut ne mesurer que 0,25 mm; le tube de la corolle varie de 10 à 12,5 mm et les lobes de 3 X 1,8 à 4 X 2,5 mm; les styles varient de 2 à 4 mm.

Échantillons examinés:

ANGOLA: *Exéll & Mendonça* 171 (KM; COI); *Mechow* 160 (BR; z); *Welwitsch* 2490 (LISU, holotype; BM; coi; K, isotypes; EA et lisc, photos du spécimen de BM).

Le subsp. *velutina* a été trouvé seulement au Cuanza Norte (Pungo Andongo). Il est à remarquer que tous les spécimens formant les récoltes ci-dessus citées sont poilus.

Subsp. *chimanimanensis* (R. Fernandes) R. Fernandes, comb. et stat. nov.

Basion.: *Kalanchoe chimanimanensis* R. Fernandes in Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 52: 202 (1978).

Par suite des dimensions de ses fleurs, de la couleur qu'elles prennent après séchage, de la forme et position des

lobes corollins et aussi par les feuilles, relativement plus courtes et plus larges, ce taxon, à la première vue, ressemble plus au type que l'autre sous-espèce de l'Angola. Cependant, il en diffère par les feuilles encore plus larges, distinctement pétiolées et cunéiformes à la base ; par la longueur différente des entre-noeuds, ceux du subsp. *chimanimanensis*, surtout les supérieurs, étant bien plus longs (17-20 cm), tandis que chez le type ils ne vont que jusqu'à 6,5 cm ; par les pédicelles plus courts ; par l'inflorescence plus petite et plus condensée ; par les fleurs généralement plus petites ; par les styles non papilleux, etc. Sa tige est plus haute que chez le type.

Le subsp. *chimanimanensis* a été trouvé seulement aux Monts Chimanimani, au Zimbabwe. Les spécimens lui appartenant ont été déjà cités par nous auparavant (loc. cit.).

Subsp. *Dangeardii* (R.-Hamet) R. Fernandes, comb. et stat. nov.

Basion.: *Kalanchoe Dangeardii* R.-Hamet in Journ. of Bot. 54, Suppl. 1: 1 (1916).

Le type de ce taxon est le spécimen *Gossweiler* 4477, des pentes granitiques de Gabela (Amboim, Angola). Sa glabrité, l'étroitesse de ses feuilles et les corolles relativement longues ont amené R.-HAMET à le considérer comme une nouvelle espèce. Cependant, après une révision du matériel en 1954, il a étiqueté de nouveau les échantillons de ce numéro de coi, k et LUA comme *K. velutina* var. *Dangeardii*, ce qui montre qu'il a saisi leur ressemblance avec le *K. velutina*. D'autre part, une plante cultivée au Jardin Botanique de Coimbra obtenue à partir de graines prélevées sur l'échantillon *Gossweiler* 10400, aux caractères floraux et des feuilles identiques à ceux du n° 4477, mais poilue, fut déterminée par R.-HAMET (in scheda) comme *K. velutina* var. *macrantha*¹. Finalement, trois autres échantillons [*Gossweiler* 11350 (coi) et *Exell & Mendonça* 3078 (BM; COI)],

¹ Le spécimen *Gossweiler* 10400 (BM) a été déterminé par R.-HAMET comme *K. velutina*.

malgré leur complète ressemblance (à l'exception de leur pilosité) avec *Gossweiler* 4477, ont été étiquettes par le même auteur comme *K. velutina* var. *genuina*. Nous croyons que, effectivement, tous ces spécimens possèdent les caractères fondamentaux du *K. velutina*, mais que, par quelques différences et par leur situation au sud du fleuve Cuanza, alors que le type de l'espèce occupe une aire restreinte au nord du même fleuve, ils doivent être groupés dans une sous-espèce. Relativement au type, cette sous-espèce se caractérise par les feuilles caulinaires médianes plus longues et proportionnellement plus étroites (jusqu'à 20-fois plus longues que larges, tandis que chez le type elles ne vont qu'à 7-fois plus longues que larges), les plus étroites linéaires et presque cylindriques, les plus larges lancéolées, toutes aiguës, à bords entiers ou à peine crénelés (chez le type, les feuilles sont un peu plus nettement crénelées) ; par les inflorescences généralement plus grandes, pouvant atteindre 21 X 23 cm ; par les fleurs plus grandes (tube de la corolle 14-20,5 mm, lobes 6-7,5 mm longs) et de différente coloration après séchage (tube blanchâtre à jaunâtre devenant presque hyalin, lobes jaunes foncés et non bruns ou ferrugineux comme ceux du type) ; lobes de la corolle étalés et moins rigides et non érigés ou presque et assez rigides ; follicules + styles 16-18,5 mm longs, alors que chez le type l'ensemble mesure seulement 10-12 mm, ce qui, les styles variant chez les deux taxa de 2-4 mm, donne pour les follicules du subsp. *Dangeardii* une plus grande longueur¹. En ce qui concerne l'indumentum, il peut exister ou non chez cette sous-espèce, des plantes poilues et d'autres glabres se trouvant parfois dans la même localité. Au contraire, toutes les plantes récoltées

¹ Les carpelles s'atténuent vers une partie terminale étroite, continuée par le style et difficile ou impossible de délimiter de celui-ci dans les phases non avancées du développement. Possiblement par ce fait, R.-HAMET (p. 3, 1916) a donné pour les styles du type de *K. Dangeardii* une longueur exagérée (6-7,5), en raccourcissant, par contre, les carpelles (9-10,5 mm). C'est seulement en atteignant la maturité que l'articulation entre les follicules et les styles devient apparente.

jusqu'à ce jour au nord du fleuve Cuanza et qui appartiennent au type de l'espèce sont poilues.

R.-HAMET (loc. cit.) a rapproché le *K. Dangeardii* du *K. Bentii* Wright ex Hook. (= *K. teretifolia* Defflers), espèce de l'Arabie et de la Somalie. CUFODONTIS (p. 742, 1965) va plus loin et admet la conspécificité des deux taxa. Mais, même en mettant de côté la longueur bien plus grande des feuilles (jusqu'à 40 cm) et les plus grandes corolles (tube 22-24 mm et lobes 12-16 X 6-6,5 mm) du *K. Bentii*, les caractères de ses sépales, relativement plus longs que le tube du calice (relat. 14-17/1) que chez *K. Dangeardii* (relat. 2-3,5/0,2-1 mm), étalés et non appliqués sur le tube de la corolle semblent ne pas appuyer l'assimilation des deux taxa. D'autre part, le *K. Bentii* a la corolle blanche et il est glabre ou papilleux-glanduleux (subsp. *somatica* Cufod., p. 741), des poils glanduleux ne se trouvant jamais chez le *K. Dangeardii*.

Nous avons vu les échantillons suivants du subsp. *Dangeardii*:

ANGOLA: Huambo, Alto Hama, Iumbo, in collibus humidis et saxosis, 6-IV-1966, R. *Correia* 3642/A (LUIA, glaber); Cuanza Sul, inter Quibala et Calulo, alt. 900-1100 m, supra saxa, 0,7 m, folia carnosa, fl. lutei, 25-VI-1937, *Exell & Mendonça* 3078 (KM; BR; COI; lisc, pilosi); Cuanza-Sul in collibus graniticis pr. munimentum Quissaca, Amboim, 27-VI-1908, *Gossweiler* 4477 (BM, holotypus; coi; ♂; LUA, isotypi; E A et lisc, fotogr. specim. BM; glabri); Cuanza Sul, Gabela, supra saxa basalt. (?), alt. 1300 m, HT-1932, *Gossweiler* 10400¹ (BM, pilosus); etiam cultus in Luanda e taleis in Gabela collectis, 12-IX-1935; cult, in Luanda e plantis in Gabela, Amboim, collectis, VI-1936, *Gossweiler*

¹ Nous transcrivons la partie des données de l'étiquette de cet échantillon concernant l'habitus et d'autres caractères de la plante:

«...perennial, many headed fleshy herb with fibrous roots. Stems often obliquely ascending as a finger at the base up to 36 cm high. Leaves opposite, subsessile, lanceolate-linear, distantly dentate from the middle to the apex, up to 13 cm by 2 cm broad, convex beneath and concave above; fl. sulphur-yellow appearing in July».

11350 (coi, pilosus) ; cultus et fl. in Greendale (Zimbabwe), IX-1973 e plantis collectis supra collem granit. \pm 55 km N. Quibala (Cuanza Sul), 24-VIII-1967, *Leach & Cannell* 13963 (B; KM; K, glabri); cultus in Salisbury e pl. angol. (in loco ignoto lectis), fl. 3-IX-1971, *Reynolds in Leach* 13245 (SRGH, pilosus) ; idem in Hortus Bot. Berol., Steckl. n° 2965 (B) ; Cuanza Sul, Cela, Cassamba, alt. e. 850 m, 5-VII-1964, *B. Teixeira & Cardoso Matos* 7867 (LUA, in Chianga cultus, pilosus), pro parte (excl. folia ovata latior., petiolataque et fragment, caulis cum foliis) 1

Comme on le voit, le subsp. *Dangeardii* habite au Cuanza Sul où il semble fréquent dans l'aire Calulo-Quibala-Amboim, en s'étendant jusqu'à Alto Hama, plus au Sud, dans le distr. de Huambo.

Kalanchoe Exellii R.-Hamet in Bol. Soc. Brot., Sér. 2,37: 19, t. 2 (1963).

Ce taxon a été décrit d'après un très mauvais spécimen, *Exell & Mendonça* 3160 (BM), récolté à Capir (Cuanza Sul). Il se compose de la partie inférieure de deux tiges, apparemment ayant appartenu à une plante pérenne puisqu'elles sont très lignifiées, et d'un rameau (ou partie de rameau) d'une inflorescence se terminant par une cyme 3-flore, dont, cependant, une seule fleur existe. Dans un sachet, quelques autres fragments d'une tige, une feuille détachée et une fleur, de laquelle uniquement les carpelles subsistent, sont réunies. En utilisant ces éléments, qui on ne peut pas même savoir si tous appartenaient à une seule plante (ou même à une seule espèce), R.-HAMET a reconstitué une espèce assez fantaisiste que, par suite de la transformation du rameau de l'inflorescence en «Scapus gracilissimus», il a rapprochée du *K. scaligera*.

¹ Dans cet échantillon, 4 feuilles (deux détachées et deux attachées au fragment d'une tige, toutes ovées, très larges, planes et minces, 2-crênélées à la marge) n'appartiennent pas au subsp. *Dangeardii*, mais possiblement au *K. crenata*.

En examinant le rameau et sa fleur, nous avons constaté que l'indumentum qui les recouvre est exactement du même type que celui du *K. velutina*, fait qui R.-HAMET ne signale pas malgré avoir vérifié la nature des poils qui le forment (op. cit.: 15). D'autre part, les caractères de la fleur sont aussi ceux du même taxon, les dimensions l du tube et des lobes de la corolle se plaçant entre celles du subsp. *velutina* et celles du subsp. *Dangeardii*. Toutefois, la couleur de la corolle et la position des lobes de celle-ci sont comme chez le subsp. *velutina*.

De cette façon, le fragment de l'inflorescence appartient au *K. velutina* et, dans ce complexe, probablement au subsp. *velutina*. En ce qui concerne la feuille, par son indument, forme et dimensions, elle pouvait occuper une position supérieure sur la tige florifère d'une plante du même taxon. Cependant, comme elle est détachée et les fragments de la tige sont très douteusement de ce taxon, nous ne pouvons pas nous prononcer en définitif. À rattacher encore à tous ses éléments douteux, se trouve le fait que le *K. velutina* n'a pas été trouvé à Capir, et, de plus, il n'y a aucun double de l'échantillon *Exell & Mendonça* 3160 dans d'autres herbiers. Donc, on se demande si le fragment de l'inflorescence a été en effet récolté à Capir ou si, tombé d'un spécimen d'une récolte de *K. velutina*, il a été, par méprise, mélangé aux fragments des tiges. D'autre part, un échange d'étiquette pourrait avoir eu lieu. Dans ces conditions, nous préférons considérer le *K. Exellii* comme une espèce douteuse. Cependant, si des futures herborisations, amèneront à la rencontre d'un *Kalanchoe* à Capir, le problème de l'identification de ce taxon pourra être tiré à claire.

KALANCHOE WELWITSCHII

Kalanchoe Welwitschii Britten in Oliver, Fl. Trop. Afr. 2: 394 (1871).

¹ Cette comparaison a été établie sur les données de R.-HAMET qui indique 12,80 mm pour le tube de la corolle et 4,8 X 2,40 mm pour les lobes, mesures qu'il certainement a prises sur la fleur du sachet,

Syn.: *Kalanchoe Welwitschii* var. *gracilituba* welw. ex Britten, loc. cit.

?*Kalanchoe Prittwitzii* Engler, Bot. Jahrb. 39: 463 (1907).

Kalanchoe laciniata sensu R.-Hamet in Bull. Herb. Boiss., Sér. 2, 7: 898 (1907) quoad syn. *K. Welwitschii* et *K. Welwitschii* var. *gracilituba*; op. cit. 8: 17 (1908 α) quoad specim. *Welwitschii* 2492 et *Welwitschii* 2491 (err. 2591), non *K. laciniata* (L.) DC. (1802).

Cette espèce, celle de l'Angola aux fleurs les plus grandes, a pour type le spécimen *Welwitsch* 2492.

Si on suit les clefs de CUFODONTIS (p. 712-714, 1965), les spécimens du taxon angolain tombent dans *K. Lugardii* Bullock (1933), récolté pour la première fois au M. Elgon (Kenya), mais que CUPODONTIS (p. 722-723), qui lui attribue comme synonyme le *K. Robynsoniana* R.-Hamet (1949), du Zaïre, indique aussi pour l'Ethiopie, l'Ouganda et la Tanzanie. D'autre part, en employant les clefs de RAADTS (p. 104, 1977), on arrive au *K. Prittwitzii* Engler (1907), taxon qu'inclut, pour cet auteur-là, outre les espèces de BULLOCK et de R.-HAMET ci-dessus mentionnées, les *K. secunda* Werderm. (1935) et *K. Germanae* R.-HAMET (1956, nom. nud.).

Le *K. Prittwitzii*, d'après les synonymes et les caractères qui lui sont signalés par RAADTS (p. 114), est une espèce très polymorphe, variant non seulement par les caractères végétatifs [feuilles 6-20(25) X 2,5-10(13) cm, à pétiole presque indistinct ou très bien délimité du limbe qui, parfois, se présente 3-lobé ou même 3-foliolé], comme aussi par ceux des fleurs et des fruits [sépalés 6-13(22) X (1,5)2-3(4) mm; tube de la corolle long de (13)15-28mm, lobes 6-15(18) X 3-6(7) mm; ovaires longs de 7-14 mm; styles longs de 4-13 mm].

après l'avoir bouillie. Nos mesures faites sur la fleur du rameau sont: tube de la corolle 10,5 mm; lobes 4,5 X 1,8 mm, qui sont identiques ou très proches de celles du subsp. *velutina*.

Étant donné la glabrité totale du *K. Welwitschii*, son port, la forme des feuilles inférieures, la couleur des fleurs (au moins celles du type) et que les dimensions de toutes ses pièces sont comprises dans les limites de variation présentées par RAADTS pour celles de *K. Prittwitzii*, nous croyons comme très probable l'identité entre ce dernier et l'espèce angolaise. Malheureusement, à l'exception du *K. secunda*, dont nous avons examiné un isotype 1, nous n'avons pas observé les types soit du *K. Prittwitzii*, soit des autres synonymes qui lui sont assignés par RAADTS. D'autre part, les échantillons qui ont été référés à ce taxon par le même auteur et que nous avons examinés² sont en petit nombre, mais ils offrent quelques différences relativement au *K. Welwitschii*, particulièrement en ce qui concerne leurs feuilles. En effet, celles-ci ont à-peu-près la même forme tout le long de la tige, tandis que chez l'espèce de l'Angola il y a généralement une différence considérable, concernant la forme et les dimensions, entre les feuilles inférieures, qui atteignent $\pm 25 \times 12,5$ cm et sont obtuses et les médianes et supérieures, beaucoup plus petites ($13-6 \times 3,5-0,5$ cm), relativement plus étroites et aiguës (et non obtuses comme chez le *K. Prittwitzii*).

Puisque le type de *K. Prittwitzii* et celui de *K. Lugardii*, d'après les respectives descriptions, possèdent des fleurs plus petites (tube de la corolle 15 et 17 mm; lobes 6×3 mm et longs de 7 mm, respectivement), le *K. Welwitschii*, dont le tube de la corolle varie de (16)19 à 25,5 mm et les lobes mesurent $10-11 \times 7$ mm, se rapproche le plus du *K. Róbynsoniana* qui possède un tube corollin 24-26,5 mm et des lobes $10-12,5 \times 6,7-7$ mm longs. Mais, tandis que chez le *K. Welwitschii* les styles varient de 6 à 9 mm de longueur, chez le *K. Robyn-*

¹ Celui-ci, *Schliëben* 3388, se trouve à BR. RAADTS (p. 115) n'a pas vu le type de *K. secunda* (B) et a admis qu'il avait disparu. Nous avons examiné cet isotype avant d'avoir étudié le *K. Welwitschii* et, ne supposant alors qu'il pouvait être identique à l'espèce de l'Angola, nous ne l'avons pas comparé à celle-ci et nous l'avons renvoyé à BK.

² Ils sont: *Greenway* 4604 et 10114, *Greenway et Kanuri* 11893 et *Stolz* 261.

soniana ils sont longs de 11 à 14 mm (cf. TOUSSAINT, p. 564, 1951) ».

Étant donné les énormes variations rapportées par RAADTS pour le *K. Prittwitzii* et que certaines formes occupent des aires particulières [p. ex., le *K. Germanae*, à feuilles profondément dentées à 3-lobées ou même 3-foliolées, se limiterait au nord de la Tanzanie; les plantes à fleurs les plus petites se trouveraient dans l'aire du M. Elgon; des formes à grandes fleurs à Kaburoron (Ouganda) et au Haut Katanga; etc.], on se demande si quelques sous-espèces ou variétés ne pourront pas y être distinguées. Le *K. Welwitschii* serait placé dans le taxon à grandes fleurs, en le séparant, toutefois, du *K. Robynsoniana* par ses styles plus courts.

On doit remarquer que, si l'identité entre le *K. Prittwitzii* Engler et le *K. Welwitschii* Britten vient à être établie, ce dernier nom sera celui qui aura la priorité, puisqu'il a été publié bien avant de l'espèce d'ENGLER.

BRITTEN a distingué le var. *gracilituba* chez le *K. Welwitschii*, caractérisé particulièrement par le tube de la corolle un peu plus long que dans le type. En considérant que, par les autres caractères, y incluant la longueur des styles et la position des anthères au-dessus de la base des lobes de la corolle, il ne diffère pas du type, et que, dans du matériel plus récent, nous avons trouvé une variation presque continue de la longueur du tube de la corolle depuis 19 mm jusqu'à 25,5 mm, nous supprimons cette variété. Il faut signaler que le var. *gracilituba* a été décrit comme une espèce par WELWITSCH sur l'étiquette de son échantillon 2491 de LISU, fait que BRITTEN semble avoir ignoré, puisqu'il ne place pas, devant le nom, l'indication «Welw. mss» comme il le fait dans d'autres cas. La description de BRITTEN de *K. Welwitschii* et celle présentée par HIERN (p. 327, 1896) doivent être complétées de la façon suivante:

¹ La variation chez ce taxon n'a pas pu être encore appréciée dûment car seulement deux échantillons — *Quarré* 5484 (holotype) et 5612 — lui sont référés par R.-HAMET et par TOURSSANT. On se demande même si, dans cette longueur, la partie terminale du carpelle, parfois si difficile de délimiter du style, ne serait pas incluse, comme nous l'avons déjà remarqué (voir note 1, p. 432).

Descriptio clar. BRITTEN sic amplificanda:

Folia radicalia usque ad 12,5 cm lata et usque ad 9,5 cm longe petiolata; caulina inferiora usque ad 13 X 3,5 cm, basi cuneata, usque ad 6 cm longe petiolata, caulina superiora valde minora in petiolum usque ad 1,3 cm longum attenuata vel suprema in basin subpetiolarem sensim attenuata, apice acuta, integra vel aliquando mediana inferiora etiam crenata vel crenato-sublobata, omnia basi non connata, siccitate membranacea. *Inflorescentia* 8-30 X 10-25 cm; pedicelli usque ad 15(22) mm longi, sub calyce non vel vix ampliato-obconici. *Calycis tubus* 1-2 mm longue; *sépala* 5-9 X 1,3-3 mm, siccitate fere membranacea. *Corollae tubus* 19-25,5 mm longus, basi cum calyce circumscissus, apicem versus pallido-luteus, intense sulphureus vel aurantiacus, sed prope basin viridis; *corollae lobi* 7-11 X 4-7 mm, patuli, in colore ut pars superior tubi. *Antherae* superiores fere vel complete exsertae. *Folliculi* usque ad 16 mm longi; *styli* 6-9 mm longi.

Specimina visa praeter *Welwitschi* 2492 (usu, holotypus; BM; κ , isotypi) et *Welwitschi* 2491 (LISU, holotypus var. *gracilitubae*; KM; K, isotypi; EA; lisc, fotogr. specim. BM):

ANGOLA: Luanda, Caxito, inter Mabubas et Ucuca, 24-VI-1958, *Monteiro, Santos et Murta* 199 (coi; lisc; LUAI); Benguela, Egito, Balabaia, 27-VI-1959, *R. Correia* 825 (LUAI); Benguela, \pm 6 mil. W. Caimbambo, 18-VIII-1967, *Leach & Cannell* 13909 (κ ; lisc; PRE; SRGH); Huilla, Quilemba, alt. 1900-1950 m, 4-VI-1937, *Exell & Mendonça* 2500 (KM); Huilla, Lubango, Tchivinguiro, Bruco, 14-V-1965, *Henriques* 420 (lisc; LUAI).

BIBLIOGRAPHIE

ADANSON, M.

1763 *Famines des Plantes*. Paris.

BACKER, C. A.

1953 *Crassulaceae in Flora Malesiana*, Ser. 1, 4, 3: 197-202. Haarlem.

BACKER, C. A. & VAN DEN BRINK JR., R. C. B.

1963 *Flora of Java*. Groningue.

- BAKER, E. G.
1899 Rhodesian Polypetalae. *Journ. of Bot.* 37: 422-438.
- BAUM, H.
1903 In WARBURG, *Kunene-Sambesi Exped. Baum. Reisebericht*: 1-153. Berlin.
- BBKGER, A.
1930 Crassulaceae in ENGLER & PRANTL, *Die Nat. Pflanzenfam.* ed. 2, 18a: 352-483. Leipzig.
- BOERHAVE, H.
1720 *Index alter plantarum, quae in Horto Académico Liugduno-Batavo aluntur.* Leyde.
- BRITTEN, J.
1871 Crassulaceae in OUVÉ, *Fl. Trop. Afr.* 2: 385-401. Londres.
- DE CANDOLLE, A. P.
1798-1837 *Histoire des Plantes Grasses.* Paris.
1828 Crassulaceae in *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis.* 3: 381-414. Paris.
- CHRISTENSEN, C.
1922 Index to Pehr Forskål: Flora aegyptiaco-arabica 1775 with a Revision of Herbarium Forskålii contained in The Botanical Museum of the University of Copenhagen. *Dansk Bot. Ark.* 4, 3.
- CLARKE, C. B.
1878 Crassulaceae in HOOKER, J. D., *The Flora of British India* 2: 411-423. Londres.
- CUFODONTTS, G.
1954 Enumeratio plantarum Aethiopiae Spermatophyta (Sequentia). *Bull. Jard. Bot. Brux.* 24, Suppl.
1957 Erster Versuch einer Entwirrung des Komplex «Kalanchoë laciniata (L.) DC». *Bull. Jard. Bot. Brux.* 27: 709-718.
1965 «Kalanchoë» occurring in Ethiopia and Somalia Republic. *Webbia* 19, 2: 711-744.
1969 Über *Kalanchoë integra* (Med.) O. Kuntze und ihre Beziehung zu *K. crenata* (Andr.) Haworth. *österr. Bot. Zeit.* 116: 312-320.
- DANDY, J. E.
1958 *The Sloane Herbarium.* Londres.
- ENGLER, A.
1892 über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. *Königl. Akad. Wiss.*
1895 *Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas C — Verzeichniss der bis jetxt aus Ost-Afrika bekannt gewordenen Pflanzen.* Berlin.
- ENGLER, A. & GILG, E.
1903 In WARBURG, *Kunene-Sambesi Exped. Baum.* Berlin.
- EXELL, A. W.
1928 Mr. John Gossweiler's plants from Angola and Portuguese Congo. Crassulaceae. *Journ. of Bot.* 66, *Suppl.* Polypetalae: 161.
1973 Angiosperme of the Islands of the Gulf of Guinea. *BMH. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 4, 8: 340.

PICAIHO, OONDE DE

1947 *Plantas uteis da Africa Portuguesa*, ed. 2. Lisboa.

FOESKAL, P.

1775 *Flora Aegyptiaco-Arabica*. Copenhagen.

FRIEDRICH, H. -CH.

1968 Crassulaceae in MERXMÜLLER, H., *Prodr. einer Fl. von Südwestafrika*.

HIERN, W. P.

1896 *Catalogue of the African plants collected by Dr. Friedrich Welwitsch in 1853-1861. I*, 1. Londres.

HILLIARD, O. M. & BURTT, B. L.

1973 Notes on some Plants of Southern Africa chiefly from Natal. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 32, 3: 303-387.

HILSTAERT, G.

1966 Notes de Botanique Mongo. *Meni. Acad. Roy. sci. Outre-Mer, Ol. Sci. Nat. et Méd.* N. S. 15, 3,

HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M.

1927 *Flora of West Tropical Africa* 1, 1. Londres.

JAOBSEN, H.

1970 *Das Sukkulenten Lexicon*. Jena.

KEAY, R. W. J.

1954 *Flora of West Tropical Africa*, ed. 2, 1, 1. Londres.

LINNÉ, C.

1738 *Hortus Cliffortianus*. Amsterdam.

1753 *Species Plantarum*. 1. Stockolm.

1762 *Species Plantarum*, ed. 2, 1, Stockolm.

MERRILL, E. D.

1917 An interpretation of Rumphiu's Herbarium Amboinense.

PICHI-SERMOLLI, R.

1951 Missione di studio al Lago Tana 7 (Ricerche Botaniche), 1. *Accad. Nag. Lincei*.

PLUKENET, L.

1694 *Almagestum botanicum, sive Phytographiae...* (texte). Londres.

1692 *Tables* 121-250. Londres.

RAADTS, E.

1977 The genus *Kalanchoe* (Crassulaceae) in Tropical East Africa. *WUldenowia* 8, 1: 101-157.

RAYMOND-HAMET

1907 Monographie du genre *Kalanchoe*. *Bull. Herb. Boiss.*, Sér. 2, 7: 869-900.

1908 α Suite. *Op. cit.* 8: 17-48.

1908 $\&$ *Kalanchoe Lucias* sp. nov. *Op. cit.*: 254-257.

1910 Sur quelques *Kalanchoe* peu connus. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 57: 18-24 et 49-54.

1916 Sur un groupe de transition reliant le genre *Kalanchoe* au genre *Cotyledon*. *Rev. Gén. Bot.* 28: 80-84.

1931 *Crassulacearum Icones Selectae* 1: t. 1-20. Paris.

- 1950 Sur deux *Kalanchoe*, l'un insuffisamment connu, de l'Angola, l'autre nouveau, récolté dans la Colonie Portugaise du Moçambique. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 24: 97-113.
- 1956 *Crassulacearum Icones Selectae* 2: t. 21-40. Paris.
- 1958 *Op. cit.* 3: t. 41-60. Paris.
- 1960 *Op. cit.* 4: t. 61-80. Paris.
- 1963a *Op. cit.* 5: t. 81-100. Paris.
- 1963& Sur quatre *Kalanchoe* — dont trois nouveaux — de l'Angola et sur un *Kalanchoe* du Mozambique. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 37: 5-32.
- RAYMOND-HAMET & MARNIER-LAPÛSTOLLE, J.**
- 1964 Le genre *Kalanchoe* au Jardin Botanique «Les Cèdres». *Arch. Mus. Nation. Hist. Nat.*, Sér. 7, 8.
- RICHARD, A.**
- 1847-1848 *Tentamen Florae Abyssinicae*. Paris.
- ROBYNS, W.**
- 1948 *Flore des Spermatophytes du Parc National Albert* 1. Bruxelles.
- RUMPHIUS, G. E.**
- 1747 *Herbarium Amboinense*. 5. Amsterdam.
- SCHONLAND, S.**
- 1907 On some new and some little known species of South African Plants belonging to the Genera *Aloe*, *Gasteria*, *Crassula*, *Cotyledon* and *Kalanchoe*. *Rec. Albany Mus.* 2: 154.
- 1921 Provisional List Crassul. found in Rhodesia. *S. Afr. Journ. Sci.* 17, 2: 188.
- SCHWEINFURTH, G.**
- 1896 Sammlung arabisch-aethiopischer Pflanzen. Ergebnisse von Reisen in den Jahren 1881, 88, 89, 91, 92 und 94. *Bull. Herb. Boiss.* 4, App. 2 .
- TOUSSAINT, L.**
- 1951 Crassulaceae in *Fl. Congo Belge et Ruanda-Urundi* 2: 557-573. Bruxelles.
- VAHL, M.**
- 1791 *Symbolae Botanicae* 2. Copenhagen.
- WALKER, A. & SILLANS, R.**
- 1961 Les plantes utiles du Gabon. *Encycl. Biol.* 56. Paris.
- WARBURG, O.**
- 1903 *Kunene-Sambesi Expedition Baum*. Berlin.
- WIGHT, R.**
- 1846 *Icones plantarum Indiae orientalis* S, 4. Madras.
- WILLDENOW, C. L.**
- 1799 *Species Plantarum* ed. 4, 2, 1. Berlin.

CYTOGENETIC STUDIES ON *SIDA* SPECIES
IN NIGERIA: *S. ACUTA* COMPLEX,
S. GARCKEANA AND *S. SCABRIDA*

by

M. B. SCOTT-EMUAKPOR & R. E. UGBOROGHO

Botany Department, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria

and

Department of Biological Sciences, University of Lagos, Nigeria

INTRODUCTION

IN West Africa and particularly in Nigeria, *S. acuta* Burman, *S. garckeana* Polakowsky (formerly *S. corymbosa* R. E. Fries) and *S. scabrida* Wight & Arnott have developed weedy tendencies. These species show a remarkable degree of variation which has presented a problem to some previous workers like HUTCHINSON & DALZIEL (1958),

S. acuta and *S. garckeana* are widespread in Nigeria, while *S. scabrida* is more or less limited to the southwestern parts of the country. There is no evidence of any work done on the cytology and genetics of the species in Nigeria. It is this apparent lack of information on the cytogenetics and the report of possible hybrids among the species by HUTCHINSON & DALZIEL (1958) that stimulated the present investigation which is hereby published.

MATERIALS AND METHODS

Morphological data

Morphological data were obtained mainly from living material and to a certain extent from herbarium specimens. Table 1 gives the details of the living material used in this investigation.

Chromosome studies

Both mitotic and meiotic chromosomes were studied. Root tips were prefixed in saturated aqueous solution of paradichlorobenzene for 90 minutes at room temperature. The root tips were then fixed in 1:3 acetic alcohol for three to several hours. Squash preparations were made in 2 % acetocarmine after hydrolysis for 10 minutes at 60° C. Meiotic chromosomes were obtained from young flower buds fixed in 1:3 acetic alcohol for at least three hours. The young anthers were then squashed in 2% acetocarmine.

Hybridization Experiments

Plants are strongly self-compatible. Anthers usually opened about one hour before the flower buds opened (UGBOROGHO, 1978). Since the stigmas were usually receptive just before the flower buds opened, self-pollination usually took place right in the buds or as soon as the flower buds opened. Thus to effect cross pollination, flower buds were emasculated about two hours prior to the opening of the flower buds. Pollen grains were then artificially transferred from a male parent to the stigmas of a female parent (i. e. the plant whose flower buds have been emasculated).

RESULTS

Karyotype

Chromosome counts were made on plants from thirty-one different populations — six for *S. acuta* subsp. *acuta*, six for *S. acuta* subsp. *carpinifolia*, fourteen for *S. garckeana* and five for *S. scabrida* (Table 1). All the plants studied were tetraploid with $2n = 28$. A number of chromosome counts for material of the three species reported in the literature are listed in Table 2. The chromosomes are very small (c. 2.0-3.0 /an) and similar in appearance. Plate 1 shows the chromosome numbers of the three species. Meiosis was normal in all the three species. Percentage of fertile pollen grains was very high in all the species, usually above 95%.

Hybridization Experiments

Most of the crosses were successful. However, successful crosses were much easily obtained with certain species being used as the female plants. Thus reciprocal crosses may not yield the same results. In certain cases seeds obtained from some crosses were deformed and consequently didnot germinate when sowed.

Hybrid Viability and Vigour:

a) *S. scabrida* X *S. acuta* subsp. *acuta*. Three out of the seven crosses made with *S. scabrida* as the female plant yielded fruits with well formed seeds. Five of the seedlings obtained from the seeds developed into mature plants. The hybrids were vigorous and intermediate morphologically in many respects. The percentage of pollen stainability was very high (98.85). Details of the morphological features and growth habits of the hybrids and their parents are shown in Table 3 and Plate 2. $2n = 28$.

b) *S. scabrida* X *S. acuta* subsp. *carpinifoïia*. The growth habit resembled that of *S. scabrida* (Plate 2). However, the hybrids were intermediate morphologically in many respects. The hybrids were fertile with percentage pollen stainability of 99.70. Table 4 shows the details of the morphological features and growth habits of the hybrids and their parents while Plate 3a shows the high degree of pollen stainability. $2n = 28$.

c) *S. scabrida* X *S. garckeana*: The hybrids were relatively easy to obtain. They were vigorous and more similar to *S. scabrida* than to *S. garckeana*. Details of the morphological features and growth habits of the hybrids and their parents are shown in Table 5 and Plate 4. $2n = 28$.

d) *S. acuta* subsp. *carpinifolia* X *S. acuta* subsp. *acuta*: The hybrids obtained from the crosses were vigorous. Unfortunately, all the four seedlings which grew to maturity died in cultivation before any detailed observations could be made. However, growth habit and some morphological features like leaf size, pubescence and stipule size of the hybrids were intermediate between the parents.

e) *S. acuta* subsp. *carpinifolia* X *S. garckeana*: Hybrids of the crosses were also relatively easy to obtain. They were vigorous and intermediate morphologically in many respects. The pubescence of the hybrids was very similar to that of *S. garckeana*, while the carpels of the hybrids were awned like those of *S. acuta* subsp. *carpinifolia*. The pollen stainability of the hybrids was about 46.80%. Table 6 gives the details of the morphological features and growth habits of the hybrids and their parents while Plate 3b shows a higher percentage of pollen sterility.

f) *S. garckeana* X *S. acuta* subsp. *acuta*: Out of seven crosses made, only one gave rise to mature fruit with badly formed seeds. The seeds did not germinate when sowed.

DISCUSSION

The present studies were undertaken as a part of a research programme on the Biosystematics of the genus *Sida* L. in Nigeria. According to the published report available, the chromosome numbers for *S. corymbosa* R. E. Fries (now *S. garckeana* Polakowsky), $2n = 28$, and *S. scabrida* Wight & Arnott, also $2n = 28$, were first published by UGBOROGHO (1975). However, this is the first time detailed cytological and genetical observations have been reported on these species in Nigeria.

According to DARLINGTON and WYLIE (1955), the basic chromosome numbers for the genus *Sida* are $\chi = 7, 8$ and 11 . As the cytological results of the three species revealed, the basic chromosome number for the species considered here is $\chi = 7$.

The count of $2n = 14$ for *S. acuta* reported by SKOVSTED (1941), KRAPOVICKAS (1967) and KOOTIN-SANWU (1969) from Columbia, Argentina and Ghana respectively are probably correct in all the cases. However, we have not seen any diploid variety of *S. acuta* in Nigeria.

The results of the hybridization experiments showed that even though these three species of *Sida* are strongly self-compatible (UGBOROGHO, 1978), they could have possibly

hybridized with one another in nature as speculated by HUTCHINSON & DALZIEL (1958). According to them, hybrids probably occurred between *S. acuta* (now *S. acuta* subsp. *acuta*) and *S. corymbosa* (now *S. garckeana*), and between *S. stipulata* (now *S. acuta* subsp. *carpinifolia*) and *S. corymbosa*. The above results show that *S. acuta* subsp. *carpinifolia* and *S. garckeana* are more likely to hybridize in nature than *S. acuta* subsp. *acuta* and *S. garckeana*.

In this investigation, the hybrids (F_1) inherited the characters of their parents with three combinations of characters — characters which are dominant for one of the two parents, intermediate between two parents and completely different from those of the two parents involved in the hybridization. Similar results, in one respect or another, have been reported by many plant cytologists and geneticists including STEBBINS (1950), ALLARD (1960), KHIDIR & KNOWLES (1970) and CHIMPHAMBA (1972).

Even though a high degree of pollen sterility is shown in the hybrids between *S. acuta* and *S. garckeana*, the overall results confirm that the three species of *Sida* considered here are closely related cytologically and genetically.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to the University of Lagos for financial assistance.

BIBLIOGRAPHY

- ADHIKARY, A. K.
1963 Cytotaxonomical studies in some species of *Sida*. *Transactions of Bose Institute* 26 (3): 59-83.
- ALLARD, R. W.
1960 *Principles of plant breeding*. John Wiley & Sons, Inc., London.
- BAQUAR, S. R.
1967-68 Chromosome numbers in some vascular plants of East Pakistan. *Revue de Biologie* 6: 440-448.

- BURMAN, N. L.
1768 *Flora Indica*. Amsterdam/Leiden.
- CHIMPHAMBA, B. B.
1972 Intergeneric Hybridization between *Iris dichotoma* Pall, and *Belamcanda chinensis* Leman. *Cytologia* 38: 539-547.
- DARLINGTON, C. D. and WYLIE, A. P.
1955 *Chromosome Atlas of Flowering plants*. Hefner Publishing Co. New York.
- FRIES, R. E.
1909 Einige neue Phanerogamen aus der Sud- und Centralamerikanischen Flora. *Bulletin de L'Herbier Boissier*, Series II No. vii: 997-1004. Geneva.
- HARVY, M. J.
1967 In IOPB chromosome number reports IX. *Taxon* 16: 62-66.
- HAZRA, R. & SHARMA, A.
1971 Chromosome studies in different species and varieties of *Sida* with special reference to accessory chromosome. *Cytologia* 36: 285-297.
- HUTCHINSON, J. & DALZTEL, J. M.
1958 *Flora of West Tropical Africa*. Vol. I. Part 2, 2nd Ed. Whitefriars Press, London.
- KM DiR, M. O. & KNOWLES, P. F.
1970 Cytogenetic studies of *Carthamus* species (Compositae) with 32 pairs of chromosomes. I. Intrasectional Hybridization. *American Journal of Botany* 57 (2): 123-129.
- KOOTIN-SANWU, M.
1969 In IOPB chromosome number reports XXII. *Taxon* 18: 433-442.
- KRAPOVICKAS, A.
1967 Notas Citotaxonomicas sobre Malveae. *Kurtsiana* 4: 29-37.
- LINNAEUS FIL, C. VON
1781 *Supplementum Plantarum Systematis vegetabilium*. Editionis decimae tertiae. Braunschweig.
- MANGENOT, S. & MANGENOT, G.
1962 Enquête sur les nombres chromosomiques dans une collection d'espèces tropicales. *Revue de Cytologie et de Biologie Vegetales*. 25: 411-447.
- POLAKOWSKY**
1877 In *Innaea* 41: 551. Berlin.
- SKOVSTED, A.
1935 Chromosome numbers in the Malvaceae. I. *Journal of Genetics* 81: 263-296.
1941 Chromosome numbers in the Malvaceae. II. *Carlsberg Laboratoire, Serie Physiologique* 23 (4): 195-242.
- STEBBINS JR., G. L.
1950 *Variation and Evolution in plants*. Columbia University Press, New York.

UGBOEOGHO, R. E.

1973 North American *Cerastium arvense* L. L. Cytology. *Cytologia* 38: 559-566.

1975 Chromosome numbers of some species of Malvaceae. In IOPB Chromosome number reports. *Taxon* 24 (5/6): 671.

1978 *Sida* L. in Nigeria: Reproductive biology. *Phyton* 36 (1): 91-96.

WIGHT, R. & ARNOTT, G. A. W.

1834 *Prodromus Florae Peninsulae Indiae Orientalis*. I. London.

TABLE 1
Chromosome numbers in *Sida acuta*, *S. garckeana* and *S. scabrida*

Species	Mitotic	Gametic	Collector's name & number	Origin
1. <i>S. acuta</i> eubsp. <i>acuta</i>	28		UGBOROGHO 177	Behind Police Barrack, Bar Beach, Lagos, Lagos state.
2.	28		» 290	Nr. Dept. of Biological Sciences wharf, Univ. of Lagos, Akoka, Lagos state.
3. » » »	28	14	318	Opp. International Fund & Co. Ltd., Marina rd., Badagry, Lagos state.
4.	28		» 401	Gbagba on Ogbomosho-Ilorin rd., Oyo state.
5. » » »	28		» 554	Abuta st., nr. River Bank, Asaba, Bendel state.
6. » » »	28		724	Ife-Ibadan rd., c. 34 km. from He-Ife, right side of road, Oyo state.
1. <i>S. acuta</i> subsp. <i>carpinifolia</i>	28		» 185	Awolowo rd., nr. Creek Hospital, Lagos, Lagos state.
2.	28		358	Nr. Chief Ugborogho Dottie's compound, Okere, Warri, Bendel state.
3.	28	14	» 578	Along New-Ikang rd., Akim. Calabar, Cross River state.
4.	28		506	Oron market, Oron, Cross River state.
	28		UGBOROGHO & ABUQUO 897	Nr. No. 49 Helen Esuene Way, Eket, Cross River state.

No.	»	»	»	28	14	UGBOKOGHO	637	Waste land, nr. Petrol Links, Port Harcourt, Rivers state.
2.	»	»	»	28		»	136	Gate of St. Finbarr's College, Akoka, Lagos state.
2.	»	»	»	28	14	»	151	Lawani st., behind Automobile Mechanic Workshop, Akoka, Lagos state.
3.	»	»	»	28		»	263	Ikorodu rd., by the sign board Federal Min. of Works & Housing, Ikorodu, Lagos state.
4.	»	»	»	28		»	320	Ojo Town, Lagos state.
5.	»	»	»	28	14	»	324	Jobele, Ibadan-Oyo rd., Oyo state.
6.	»	»	»	28		»	361	Ogorode rd., Sapele, Bendel state.
7.	»	»	»	28		»	372	Uselu-Lagos rd., nr. Benin Univ. Teaching Hospital, Benin City, Bendel state.
8.	»	»	»	28		»	649	Agbor Girls' Grammar Seh., Agbor, Bendel state.
9.	»	»	»	28	14	»	666	Petrol Filling station, Univ. of Lagos, Akoka, Lagos state.
10.	»	»	»	28		UGBOKOGHO R. E. & W. A. 764		Plot 22, Opeifa Crescent, Anthony Village, Lagos state.
11.	»	»	»	28		UGBOKOGHO	566	Opp. No. 3, Univ. rd., Nsukka, Anambra state.
12.	»	»	»	28		»	572	Nkalagu, Anambra state.

TABLE 1

(Coni.)

Species	Mitotic	Gametic	Collector's name & numbers	Origin
13. <i>S. garckeana</i>	28	—	UGBOROGHO 628	Nr. 47, Bcot-Ekpene rd., Aba, Imo state.
14. »	28	—	» 632	College of Technology rd., Port Harcourt, Rivers state.
1. <i>S. scabrida</i>	28	—	» 114	Nr. Catering Rest House, Ibadan, Oyo state.
2. »	28	14	» 134	Middle Lawn, opposite Agroclimatological station, Univ. of Lagos, Akoka, Lagos state.
3. »	28	14	UGBOROGHO R. E. & W. A. 315	Field, Badagry Grammar School, Badagry, Lagos state.
4. »	28	—	UGBOROGHO 662	Methodist Boys' High sch., nr. weather post, Lagos, Lagos state.
*5. »	28	—	G. K. BERRIE e.n.	Freetown, Sierra Leone.

* = Foreign plant.

TABLE 2

Published chromosome counts of *Sida acuta*, *S. garckeana*
and *S. scabrida*

Species & Authority	Date	Sn	n	Origin
<i>S. acuta</i> subsp. <i>acuta</i> Burman				
1. SKOVSTED, A.	1935	—	14	Trinidad
	1941	14	—	Columbia
2. MANGKNOT, S. & G.	1962	28	—	Africa
3. ADHIKARY, A. K.	1963	28	—	West Bengal, India
4. KRAPOVICKAS, A.	1967	14	—	Argentina
5. BAQUAK, S. R.	1967-68	—	14	East Pakistan
6. KOOTIN-SANWU, M.	1969	14	—	Ejisu, Ghana
V. HAZEA, R. & A. SHAEMA	1971	28	—	India
S. UGBOROGHO, R. E. (as <i>S. acuta</i>)	1975	28	—	Nigeria
<i>S. acuta</i> subsp. <i>carpinifolia</i> L. f.				
1. SKOVSTED, A.	1941	—	14	Ceylon
2. HABVKY, M. J. (as <i>S. stipulata</i>)	1967	28	—	Sierra Leone
3. UGBOROGHO, R. E. (as <i>S. stipulata</i>)	1975	28	—	Nigeria
<i>S. garckeana</i> Polakowsky				
1. UGBOROGHO, R. E. (as <i>S. corymbosa</i>)	1975	28	—	Nigeria
<i>S. scabrida</i> Wight & Arnott				
1. UGBOROGHO, R. E.	1975	28	—	Nigeria

TABLE 3
Morphological and growth characteristics of *S. scabrida* (C),
S. acuta subsp. *acuta* (A_x) and F₁ hybrid.

Character	<i>S. scabrida</i> Coll. No. 315	F ₁ hybrid	<i>S. acuta</i> subsp. <i>acuta</i> Coll. No. 668
1. Growth habit	Decumbent	Mostly decumbent to erect	Erect
2. Leaves on flowering shoot			
Shape	elliptic	lanceolate	lanceolate
Length (cm)	1.9-2.7	3.3-4.5	2.5-6.4
Breadth (cm)	0.8-1.4	1.3-1.9	0.7-1.4
3. Stipule			
Length (mm)	4.0-6.0	7.0-11.5	6.0-10.0
Breadth (mm)	0.4-1.0	0.5-1.4	0.5-1.3
4. Pedicel			
Length (mm)	2.0-4.0	3.0-5.0	7.0-9.0
5. Calyx Length (mm)	5.5-6.0	7.0-7.5	6.0-7.0
Calyx-tooth Breadth (mm)	3.0-4.0	4.0-4.5	3.0
6. Diameter of open flower (mm)	25.0-28.0	18.0-20.0	12.0-13.0
7. Petal			
Length (mm)	13.5-15.0	12.0-12.5	7.0-7.5
Breadth (mm)	8.5-12.0	7.5-8.0	5.0-6.0
8. Anther			
Length (u m)	823.2-940.8	617.0-764.4	646.8-764.4
Breadth (u. m)	588.0-735.0	499.8-588.0	529.2-588.0
9. Pollen grain			
Diameter (u m)	94.08-111.72	88.20-99.96	88.20-102.90
Stainable pollen (%)	99.40	98.85	99.10
10. Fruit			
Diameter (nun)	5.1-5.7	4.6-5.2	4.2-4.6
No. of carpels/fruit	10-11	(6-)7-8	5-6
11. Carpel			
Length (mm)	2.4-2.7	2.2-2.6	2.3-2.7
Breadth (mm)	1.6-2.0	1.5-1.9	1.5-1.6
Awned/Beaked	awned (2)	awned (2)	awned (2)
12. Pubescence			
Leaf adaxial surface	simple + stellate hairs	Glabrous	simple + stellate hairs
Leaf abaxial surface	stellate	stellate	simple + stellate hairs
Sepal abaxial surface	stellate	stellate	Glabrous — simple on midrib
13. Time of opening of flower bud	10.30-11.00 a. m.	10.15-10.45 a. m.	8.00-8.30 a. m.

TABLE 4

Morphological and growth characteristics of *S. scabrida* (C),
S. acuta subsp. *carpinifolia* (A,) and F₁ hybrid.

Character	<i>S. scabrida</i> Coll. No. 166	F ₁ hybrid	<i>S. acuta</i> subsp. <i>carpinifolia</i> Coll. No. 196
1. Growth habit	Decumbent	Decumbent	Erect
! 2. Leaves on flowering shoot			
Length (cm)	1.1-1.7	3.9-6.5	2.6-5.8
Breadth (cm)	0.6-1.1	1.7-3.2	0.7-1.5
3. Stipule			
Length (mm)	6.0-10.5	6.0-11.0	6.0-10.0
Breadth (mm)	0.5-2.0	0.2-1.2	0.3-1.2
4. Pedicel			
Length (mm)	3.0-6.0	3.0-4.0	4.0-7.0
5. Calyx-tooth			
Breadth (mm)	4.0-4.5	3.5-4.5	4.0-4.5
6. Diameter of open flower			
(mm)	22.0-24.0	20.0-22.0	14.0-17.0
7. Petal			
Length (mm)	13.5-15.0	12.0-13.5	9.0-10.5
Breadth (mm)	8.5-12.0	8.0-9.0	7.0-7.5
8. Stainable pollen (%)	99.50	99.70	99.60
9. Fruit			
Diameter (mm)	5.0-5.6	4.8-5.1	4.5-5.0
No. of carpels/fruit	9-10	8-10	8-9
10. Carpel			
Length (mm)	2.4-2.6	2.0-2.5	2.0-2.5
Breadth (mm)	1.6-2.0	1.2-1.5	1.6-2.0
awned/beaked	awned (2)	awned (2)	awned (2)
11. Time of opening of flower bud			
a. m.	10.30-11.0	10.30-10.45	8.00-9.00
	a. m.	a. m.	a. m.

TABLE 5

Morphological and growth characteristics of *S. scabrida* (C),
S. garckeana (B) and F₁ hybrid.

Character	<i>S. scabrida</i> Coll. No. 166	F ₁ hybrid	<i>S. garckeana</i> Coll. No. 699
1. Growth habit	Decumbent	Decumbent	Erect
2(a) Leaves: margin	Equally serrated	Equally to unequally serrated	Unequally serrated
(b) Leaves on flowering shoot			
Length (cm)	1.1-1.7	2.9-3.9	3.6-4.5
Breadth (cm)	0.6-1.1	1.3-1.9	1.5-2.2
3. Stipule			
Length (mm)	6.0-10.5	5.5-7.0	7.0-9.0
Breadth (mm)	0.5-2.0	0.2-0.8	0.5-1.5
4. Pedicel			
Length (mm)	3.0-6.0	3.0-6.0	4.0-10.0
5. Calyx-tooth			
Breadth (mm)	4.0-4.5	4.0-4.5	3.0-3.5
6. Diameter of open flower (mm)	22.0-24.0	20.0-22.0	12.0-15.0
7. Petal			
Length (mm)	13.5-15.0	12.0-13.0	8.0-8.5
Breadth (mm)	8.5-12.0	8.5-9.5	4.5-5.0
8. Fruit			
Diameter (mm)	5.0-5.6	4.8-5.0	4.0-4.7
No. of carpels/fruit	9-10	7-9	7-8
9. Carpel			
Length (mm)	2.4-2.6	2.2-2.7	1.6-2.0
Breadth (mm)	1.6-2.0	1.7-2.0	1.6-1.8
awned/beaked	awned (2)	awned (2)	beaked (2)
10. Pubescence			
Leaf adaxial surface	simple + stellate hairs	simple hairs	simple hairs
Leaf abaxial surface	stellate hairs	simple + stellate hairs	simple hairs
Sepal abaxial surface	simple + stellate hairs	simple hairs	simple hairs
11. Time of opening of flower bud	10.30-11.00 a. m.	10.00-10.45 a. m.	7.45-8.00 a. m.

TABLE 6

Morphological and growth characteristics of *S. acuta* subsp. *carpinifolia* (A₂), *S. garckeana* (B) and F₁ hybrid.

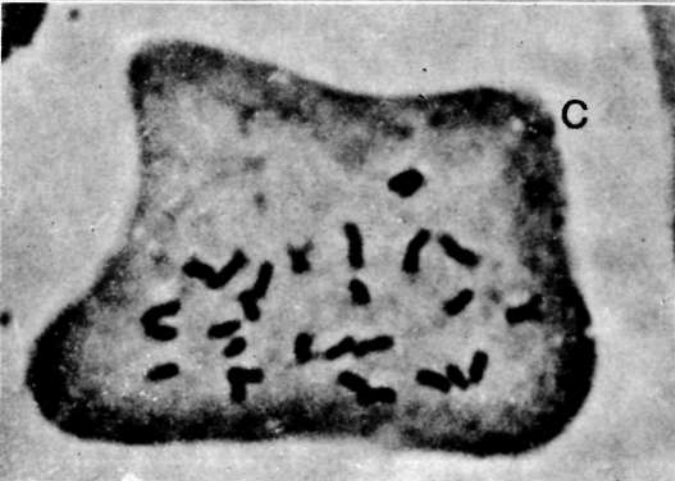
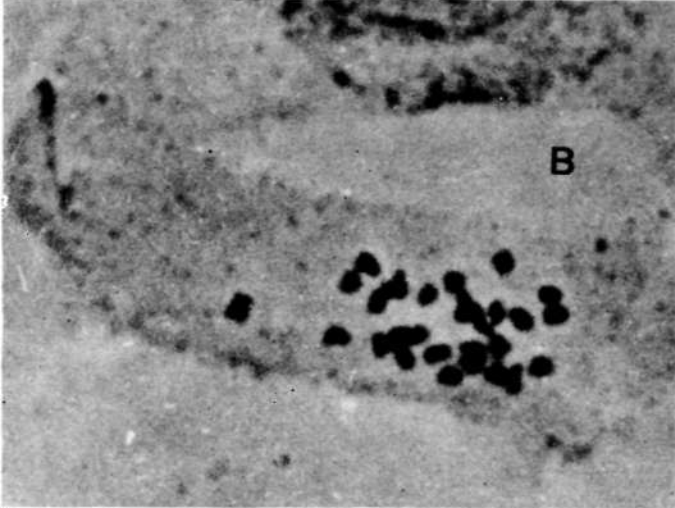
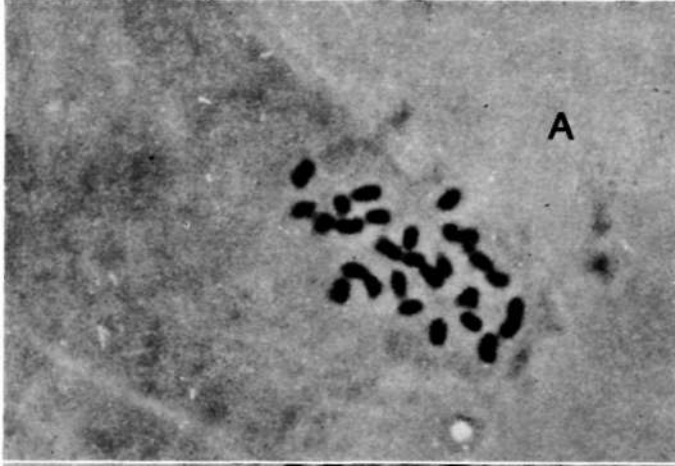
Character	<i>S. acuta</i> subsp. <i>carpinifolia</i> Coll. No. 578	F ₁ hybrid	<i>S. garckeana</i> Coll. No. 340
1. Growth habit	Erect	Erect	Erect
2(a) Leaves: margin	About uniformly serrated	Unequally serrated	Very unequally serrated
(b) Leaves on flowering shoot			
Length (cm)	3.5-4.9	2.7-5.0	4.5-7.3
Breadth (cm)	1.2-2.0	1.4-1.9	2.0-4.4
3. Stipule			
Length (mm)	5.0-9.0	7.0-12.5	7.0-15.0
Breadth (mm)	0.3-1.0	0.4-1.2	0.5-1.8
4. Pedicel			
Length (mm)	3-6	3.4	5-8
5. Calyx Length (mm)	8.0-9.5	7.0-7.5	7.0-8.5
Calyx tooth			
Breadth (mm)	4.0-5.0	4.0-4.5	3.5-4.0
6. Diameter of open flower (mm)	16.0-17.0	18.0-20.0	16.0-18.0
7. Petal			
Length (mm)	10.0-10.5	10.0-11.0	10.0-10.5
Breadth (mm)	7.0-8.5	7.0-8.0	6.0-8.0
8. Stainable pollen (%)	99.21	46.80	97.49
9. Fruit			
Diameter (mm)	5.3-5.5	(4.6-)/5.2-5.8	4.0-4.4
No. of carpels/fruit	9-10	8-9	7.8
10. Carpel			
Length (mm)	2.4-2.6	2.0-2.5	1.6-2.0
Breadth (mm)	1.8-2.2	1.5-1.8	1.6-2.0
Awned/beaked	awned (2)	awned (2)	beaked (2)
11. Pubescence			
Leaf adaxial surface	Glabrous to simple + stellate hairs	simple hairs	simple hairs
Leaf abaxial surface	stellate + few hairs	simple hairs	simple hairs
Sepal abaxial surface	stellate + simple hairs	simple hairs	simple hairs
12. Time of opening of flower bud	8.30-9.00 a. m.	8.15-8.45 a. m.	7.45-8.00 a. m.

PLATES

PLATE 1

Mitotic chromosomes of some *Sida* species. All X 3125

- A—*S. acuta* subsp. *acuta* REU 318 from Marina road, Badagry, Lagos state.
- B - *S. garckeana* REU 649 from Agbor Girls' Grammar school, Agbor, Bendel state.
- C—*S. scabrida* REU 662 from Methodist Boys' High school, Lagos, Lagos state.



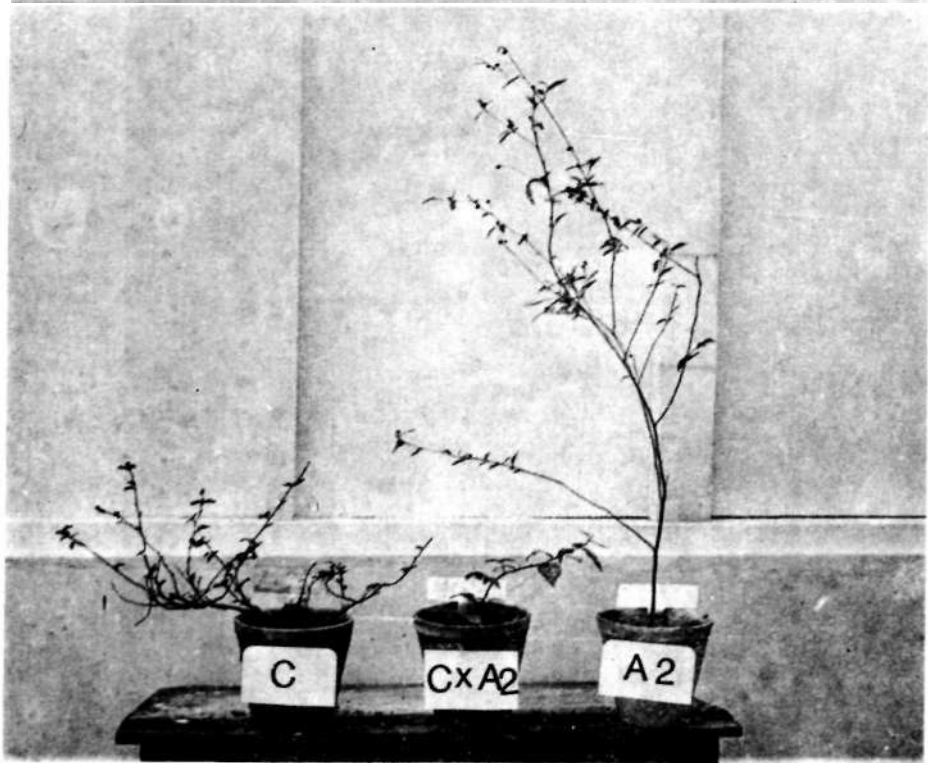
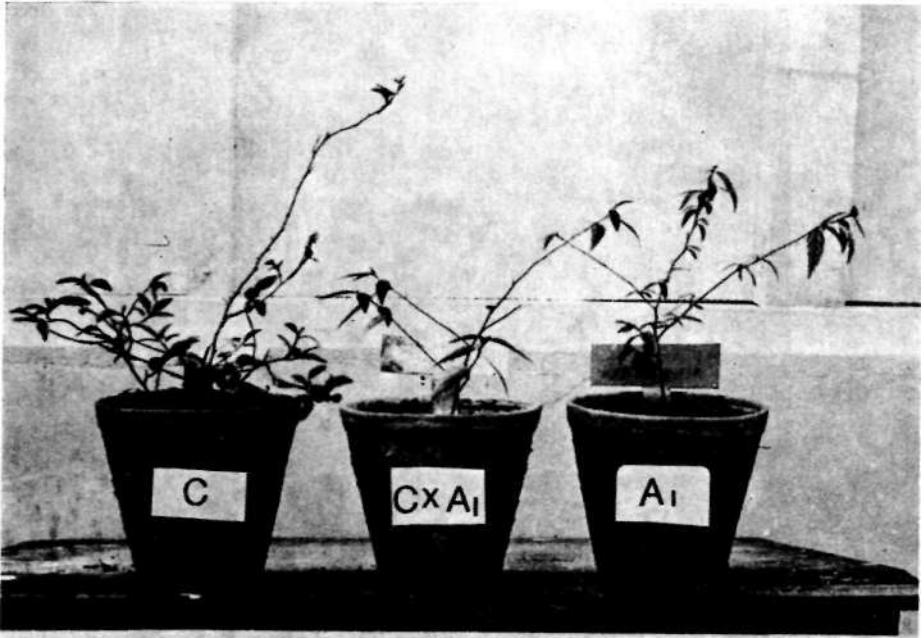


PLATE 2

ABOVE

- S. scabrida* (C), *S. acuta* subsp. *acuta* (A₁) and their
F₁ hybrid, χ e. 0.2
- A₁ — *S. acuta* subsp. *acuta* REU 668 from Bar beach,
Badagry, Lagos state. Female parent, decumbent.
C X A₁ — F₁ hybrid, erect to spreading.
- C — *S. scabrida* REU 316 from Marina road, Badagry,
Lagos state. Male parent, erect to spreading.

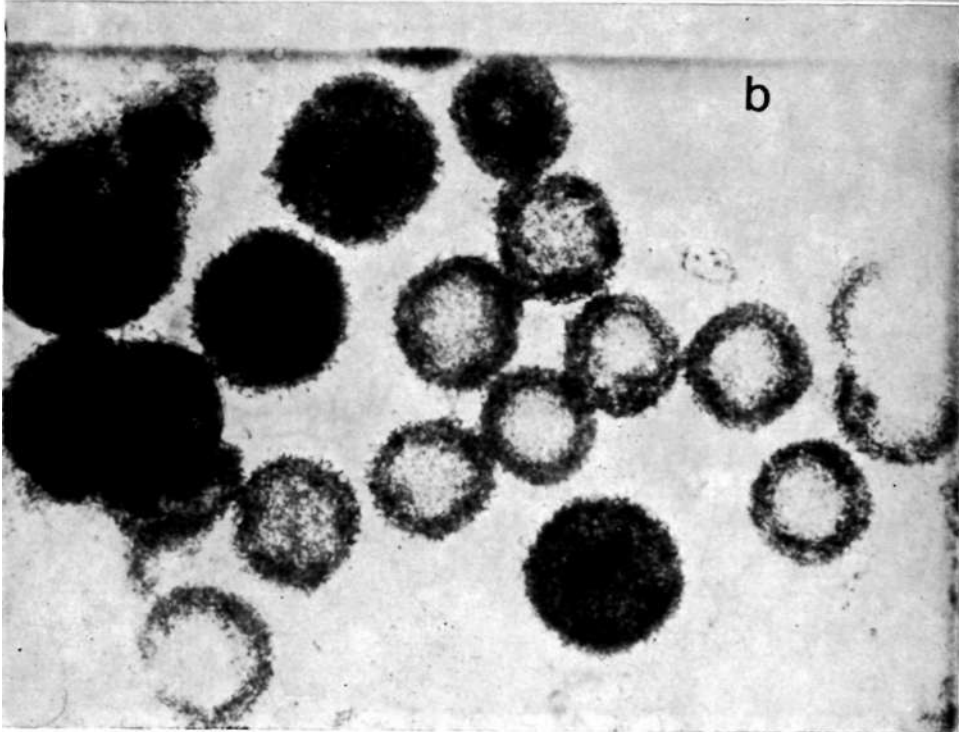
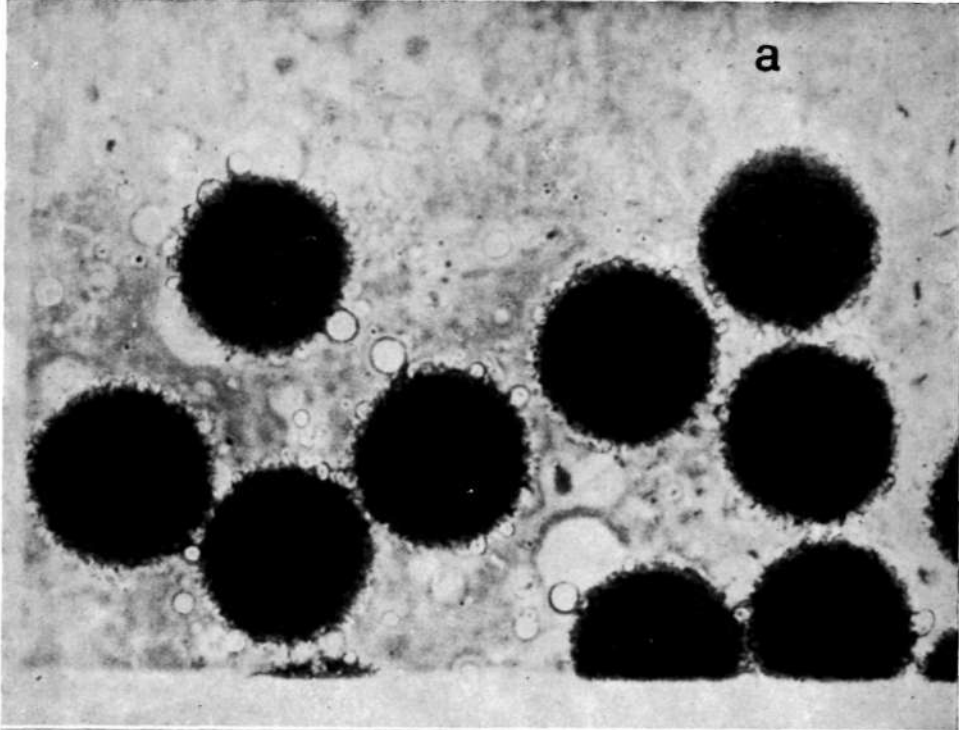
BELOW

- S. scabrida* (C), *S. acuta* subsp. *carpinifolia* (A₂) and their
F₁ hybrid, χ c. 0.2
- A₂ — *S. acuta* subsp. *carpinifolia* REU 197 from opposite
Women's Prison Depot, Kirikiri, Lagos state. Male
parent erect.
- C X A₂ — F₁ hybrid, decumbent.
- C — *S. scabrida* REU 166 from Entrance to Nigerian Naval
Dockyard, Victoria Island, Lagos state. Female parent,

PLATE S

Pollen grains of P₁ hybride, \times c. 500

- a — Pollen of *S. scabrida* X *S. acuta* subsp. *carpinifolia*.
Pollen c. 100% fertile,
- b — Pollen of *S. acuta* subsp. *carpinifolia* X *S. garckeana*.
Pollen less than 50% fertile.



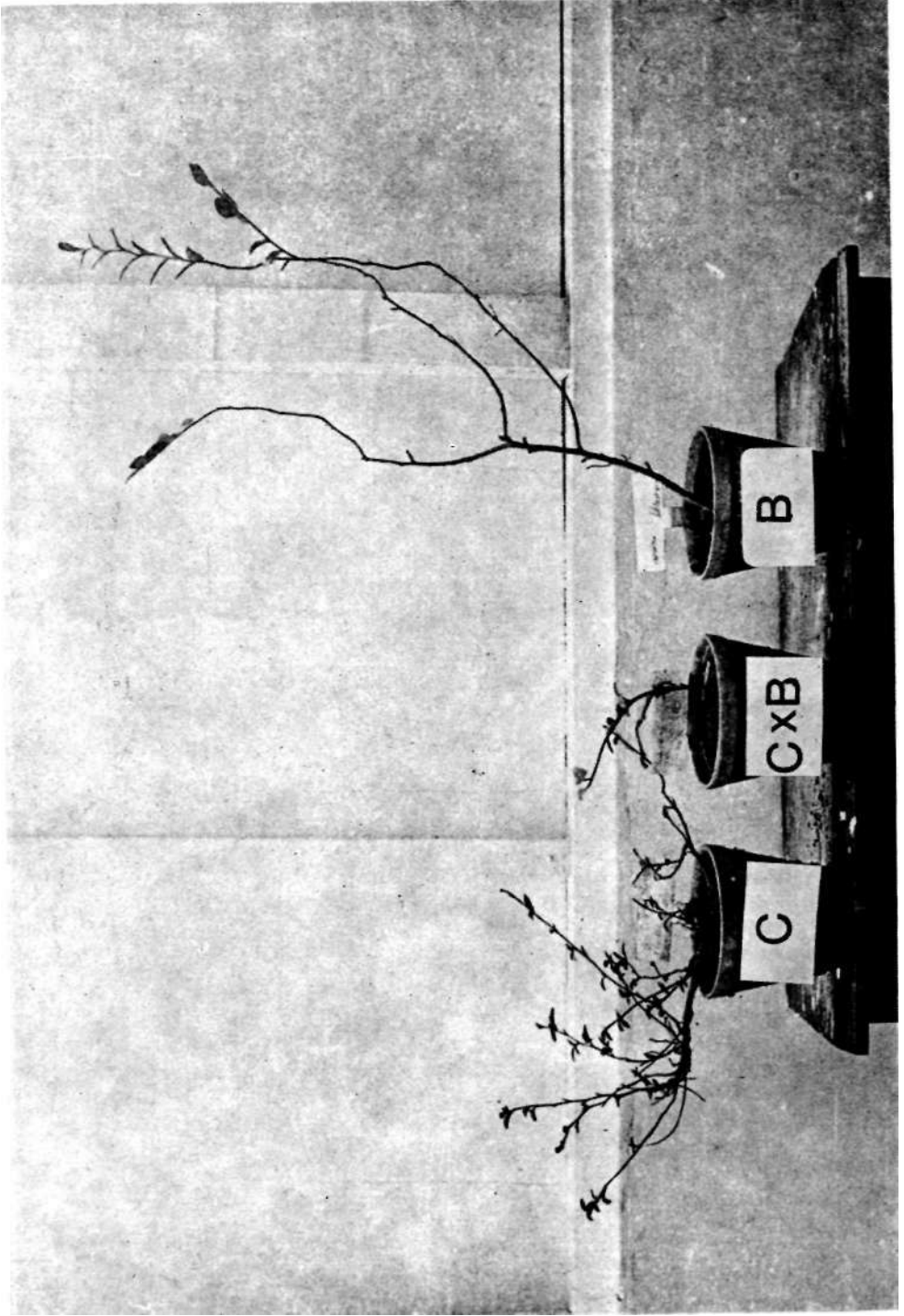


PLATE 4

S. scabriāa (C), *S. garckeana* (B) and their F₁ hybrid.
X C. 0.2

B — *S. garckeana* REU 699 from entrance to Ojo town,
Lagos state. Male parent, erect.

C X B — F₁ hybrid, decumbent.

C — *S. scabrida* REU 166 from entrance to Nigerian Naval
Dockyard, Victoria Island, Lagos state. Female parent,
decumbent.

CHROZOPHORA SABULOSA
KAR. ET KIR.

(EUPHORBIACÉE ASIATIQUE)

par

J. LÉONARD

Jardin botanique national de Belgique, Meise, Belgique

ABSTRACT

C. sabulosa, formerly only known in the sandy deserts of central Soviet Asia, also exists in Oman, south Iran, south Afghanistan and Balutchistan (Pakistan).

Chrozophora sabulosa est une plante herbacée annuelle, couverte de nombreux poils étoilés, connue dans les régions désertiques sablonneuses de l'Asie centrale soviétique, du Turkménistan et du Kyzyl-Kum à la Dzungarie.

La découverte de cette espèce dans le sud de l'Iran, au cours d'une expédition scientifique belge dans les déserts d'Iran, augmentant sensiblement son aire de distribution, nous incita à examiner un nombre important d'échantillons de *Chrozophora* asiatiques.

Il résulte de cet examen que *C. sabulosa* a souvent été confondue avec d'autres espèces et qu'en réalité son aire de distribution est beaucoup plus étendue ainsi qu'en témoignent les quelques spécimens cités ci-après.

Chrozophora sabulosa Kar. et Kir., Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 15: 446 (1842).

Uzbekistan: désert du Kyzyl-Kum, *Lehmann* 1249 (x!); in deserto Mirza Tschul, *Rajkova* 302 (BR! K!).

Dzungarie: in collibus sabulosis, *Karelin & Kiriloff* 1941 (isotypus, x!).

Oman: Al Wafi, *Radcliffe-Smith* 3951 (κ!).

Iran: ouest du Jaz Murían, piste entre Kahnúj et Kahn Mitrza, 57° 54' E 27° 53' N, groupement rudéral dans une végétation arbustive à *Prosopis spicigera*, annuelles à fleurs jaunes, 20.4.1972, 450m, *Léonard* 5686 (BR! K!); ouest du Jaz Murían, 58° 37' E 27° 14' N, dunes, annuelles à fleurs jaunes, 25.4.1972, 370 m, *Léonard* 5800 (BR! K!); road Minab-Bandar Abbas, desert, *Mansutchehri* 427 (κ!).

Afghanistan: 14 miles east of Mazar-i-Sharif, *Grey Wilson & Hewer* 835 (κ!).

Balutchistan (Pakistan): Pishin, *Nasir* 28405 (κ!); Quetta, *Crooksharík* 147 (κ!); Balutchistan, *Duthie* s. η. (κ!); Mastung, *Jafri & Akbar* 1787 (κ!); Kapotcham, *Pierce* s. η. (κ!).

Répartition géographique et écologie: espèce de liaison irano-touranienne et saharo-sindienne orientale, surtout présente dans les régions désertiques sablonneuses.

Observations :

1. *C. sabulosa* possède des fiers d¹ à 3-6(7) étamines; tel est bien le cas de tous les échantillons précités.

2. *C. sabulosa* a souvent été confondue avec d'autres espèces du genre, principalement avec:

— *C. plicata* (Vahl) Juss. ex Spreng, dont les ovaires et les fruits sont densément couverts de poils étoiles comme ceux de *C. sabulosa*, mais dont les fleurs <S comprennent 10-15 étamines. D'autre part, comme l'a très bien signalé PRAIN dans sa monographie du genre (K. B. 1918: 92, 1918), *C. plicata* présente une tout autre distribution géographique, elle est en effet localisée à l'Afrique continentale ainsi qu'en Israël et, mais avec doute, en Syrie et à Aden.

— *C. tinctoria* (L.) Raf. qui se distingue pourtant aisément de *C. sabulosa* par ses ovaires et fruits couverts de nombreuses écailles plates et peltées, par ses étamines au nombre de (9)10-11(12) ainsi que **par** sa répartition géographique.

—Le groupe *C. obliqua* (Vani) Juss. ex Spreng., *C. verbascifolia* (Willd.) Juss. et *C. hierosolymitana* Spreng, qui toutes trois possèdent des ovaires et des fruits couverts de nombreuses écailles plates, peltées et blanchâtres.

Note: Mr A. RADCLIFFE-SMITH, de Kew, m'annonce l'arrivée à Kew d'un nouvel échantillon de *C. sabulosa* en provenance des Emirats arabes unis, ce qui complète bien la distribution de cette espèce : United Arab Emirates, Ajman (formerly part of the Trucial States), '3 miles E. of Ajman town, in sand, alt. 50'(c. 15 m.), 29.4.1979, leaves downy, styles yellow, Mrs P. W. Lumley 51 (K).

FUNGI OF MADEIRA AND SELVAGEM ISLANDS

MARIA ROSÁLIA DE SOUSA DIAS
& MARIA TERESA LUCAS
Estação Agronómica Nacional, 2780 Oeiras, Portugal

THIS contribution to the knowledge of fungi of the Islands of Madeira, Porto Santo, Deserta Grande and Selvagem Grande is an addition to the species listed by TORREND (*Broteria*, ser. B, 8: 128-144. 1909; *ibid.* 10: 29-48. 1912; *ibid.* 11: 165-181. 1913), PETRAK (*Annl's mycol.* 29: 107-128. 1931), GOMES DA LUZ (*Revta agron., Lisb.* 24: 1-11. 1936), SOUSA DA CÂMARA & GOMES DA LUZ (*BoIm Soc. broteriana* 13: 98. 1938), VIENNOT-BOURGIN (*Annl's Ec. natn. Agrie. Grignon*, ser. 3, 1: 69-169. 1938-1939) and more recently GJAERUM (*Cuad. Bot. Canar.* 9: 5-6. 1970; *Bocagiana* 41: 1-3. 1975), DENNIS, REÍD & SPOONER (*Kew Bull.* 32: 134-135. 1977).

Nearly all the species described in this paper are associated with plant diseases of economic importance for the Islands.

The sign ! following the date of collection indicates that the specimens have been observed but not preserved in herbarium.

Albugo *tragopogonis* (Pers.) S. F. Gray, *Nat. Brit. Pl.* 1: 540. 1821 (n. v.); Baker, *Trans. R. Soc. N. Z.* 82: 988. 1955, «*tragopogi*».

The fungus forms ivory, satiny pustules on the lower surface of the leaves of *Gerbera hybrida* Hort., which are scattered or aggregated. The upper surface of the leaf

shows pale yellow zones. When mature the pustules brake open and discharge white clouds of spores (Plate I, 1).

Specimen examined. Hha da Madeira, Funchal, Jardim Botânico (Luis F. Pedrosa, June 1975: LISE 85150).

Ascochyta **caricae-papayae** Tarr, *Fungi and plant diseases of Sudan*: 53. 1955. *A. caricae* Pat., *Bull. Soc. mycol. Fr.* 7: 179. 1891, non Rabenhorst.

This species causes greyish necrotic zones on fruits of *Carica papaya* L. The pycnidia are globose to depressed globose, pale brown, 150-240 X 150-170 μm and contain numerous hyaline, ovoid or oblong 1-septate conidia, 6-9 X 2.5-3 μm .

Specimen examined. Ilha da Madeira, Ponta do Sol, Lugar de Baixo, Posto Agrário (Gil Corte, April 1978: LISE 85 151).

Botrytis cinerea Pers. ex Pers., *Mycol. eur.* 1: 32. 1822 (n. v.) ; M. B. Ellis, *Dematiaceous Hyphomycetes*: **179.1971**.

This species attacks, in the open, flower-stalks of *Gerbera hybrida* Hort., causing the development of dark grey lesions at the base of the heads. These lesions enlarge rapidly, entirely encircle the stalk, strangle it and the heads collapse (Plate I, 2, a, b). Isolates were easily obtained from these lesions.

When flower-stalks with heads showing initial symptoms, were kept in a moist chamber, the conidiophores and conidia developed in light brown or grey masses. The collapse of the heads appears within one week.

B. cinerea was also isolated from pseudobulbs of *Cattleya híbrida* Hort. 'Época de Oro'.

Specimens examined. Ilha da Madeira, Funchal, Jardim Botânico (Litis F. Pedrosa, June 1975: ! and December 1976: !).

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi, *Boll. Staz. Patol. veg. Roma* 11: 365. 1931.

Status mycelialis:

Sclerotium rolfsii Sacc, *Annls mycol.* 9: 257. 1911.

Seed of *Strelitzia reginae* Ait. showing no germination capacity was brought to the laboratory and kept in a moist chamber. After one week the seed was covered with white mycelium and sclerotia. The sclerotia at first pinkish cream and later dark brown are globose 0.5-1.5 mm diam. and finely wrinkled.

Isolates have been obtained from both the whole and small fragments of the seed plated on Dox agar.

Specimen examined. Ilha da Madeira, Ponta do Sol, Lugar de Baixo, Fazenda Pico (*Luis F. Pedrosa*, July 1976: LISE 85 152).

Glomerella cingolata (Stonem.) Spauld. & v. Schrenk., *Science N. Y.* 17: 750. 1903.

Status conidialis:

Collectotrichum gloeosporioides Penz., *Fungi Agrum.* 2: 6. 1882 (n. v.); von Arx, *Bibliotheca mycologica* 24: 59. 1970.

The symptoms of the disease caused by this species on leaves of *Coelogyne cristata* Lindl, and *Cymbidium lowianum* Reichb. f. usually start at the tip of the leaves and spread towards the base. The line of advance is well marked and separates soft yellowish necrotic lesions (Plate II, 1). Many pustules (acervuli) are formed on these lesions. Pale rose masses of conidia ooze out from the pustules under moist conditions.

The acervuli, conidia, and apressoria (observed in hanging drops) agree with the figures given by ARX (1. c.) (Plate II, 2).

G. cingulata was also observed on the peduncles of the fruit of *Passiflora edulis* Sims and on fruits of *Carica papaya* L.

Specimens examined. Ilha da Madeira, Funchal, Jardim Botânico (Luis F. Pedrosa, January 1975: LISE: 85153 & 85154); Santo da Serra (Gil Corte, November 1975: LISE 85 155); Ponta do Sol, Lugar de Baixo, Posto Agrário (Gil Corte, April 1978: LISE 85 156).

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. & Maubl., *Bull. Soc. mycol. Fr.* 25: 57. 1909.

Botryodiplodia theobromae Pat., in Patouillard & Lagerheim, *Bull. Soc. mycol. Fr.* 8: 136. 1892.

The tip rot of the fruit of 'Dwarf Cavendish' bananas caused by this species was observed in the banana plantations (Plate III, 1).

The fungus is considered an important pathogen of postharvest fruits (STOVER, *Banana, plantain and abaca diseases*: 154-156. 1972).

The macroscopic and microscopic characters of the specimens examined agree with those described by WARDLAW (*Banana diseases*: 524-529. 1961) and STOVER (l. a).

Specimens examined. Ilha da Madeira, Ribeira Brava and Campanário (Gil Côte, April 1978: !).

Leptosphaerulina briosiana (Poll.) Graham & Luttrell, *Phytopathology* 51: 685. 1961.

L. briosiana forms on leaves of *Medicago sativa* L. irregular to circular brown spots, 1-3 mm diam., sometimes with pale centres.

Pseudothecia are small, globose, thin-walled, pale brown, 100-180 μm diam. The asci measure 60-80 X 28-32 μm and the ascospores are oblong or ellipsoid with 3-4 transverse and 1-2 longitudinal septa, hyaline, 24-30 X 11.5-12.5 μm .

Specimen examined. Ilha da Madeira, Santana, Posto Agrário (Gil Corte, November 1976: LISE 85 157).

Macrophoma flaccida (Viala & Ravax) Cav., *Atti Ist. bot. Univ. Lab. crittogam. Pavia* 1: 359. 1888.

The pycnidia of *M. flaccida* appears as tiny black dots on whitish fissured areas at the base of the twigs of *Vitis vinifera* L. The conidia are ellipsoid astraight or slightly curved, hyaline 15-18 X 4.5-6 μm (Plate III, 2).

Specimens examined. On *Vitis vinifera* L. 'Agua Santa', Ilha da Madeira, S. Vicente (*Amarilis de Mendonça*, September 1977: LJSE 85158); on *V. vinifera* L. 'Listrão', Ilha do Porto Santo, Camacha (*Gil Corte*, September 1977: LISE 85159).

Oidiopsis táurica (Lev.) Salmon, *Ann. Bot.* 20: 187-200. 1906 (η. v.); Blumer *Die Erysiphaceen Mitteleuropas*: 404. 1933.

White powdery spots, delimited by the veins, are formed on the lower surface of the leaves of *Aquilegia* sp. The primary conidia are cylindrical or acicular 61-80 X 15-18 μm .

Specimen examined. Ilha da Madeira, Funchal, Jardim Botânico (*Branquinho d'Oliveira*, February 1974: LISE 76 327, det. Marta Sequeira).

Peronospora arborescens (Berk.) de Bary, *Annl. Sci. nat.* ser. 4, 20: 119. 1863.

This species forms pale spots on both surface of the leaves of *Papaver somniferum* L. A downy creamish growth covered with conidia develops on the lower surface of the leaves. The conidia sized 16-24 X 14-16 μm agree with those described for the species.

Specimen examined. Ilha da Madeira, Funchal, Jardim Botânico (*Branquinho d'Oliveira*, February 1974: LISE 85160).

Phoma hedericola (Durieu & Mont.) Boerema, *Trans. Br. mycol. Soc.* 67: 295. 1976.

Phyllosticta hedericola Durieu & Mont., *Flore d'Algérie Crypt.* 1: 611. 1849.

This specimen shows large (up to 20 mm diam.) whitish necrotic lesions surrounded by a thick reddish brown border on leaves of *Hederá helix* L.

The pycnidia are globose 100-200 μm diam and contain oblong or ellipsoid, hyaline conidia, 4-6.5 X 2-2.5 μm .

DENNIS, REÍD & SPOONER (*Kew Bull.* 32: 135. 1977) recorded this species, as *Phyllosticta hedericola* Durieu & Mont., from Funchal.

Specimen examined. Ilha da Madeira, Cabo Girão (Maria B. S. Dias, November 1975: LISE 85161).

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary, *Vergi. Morph. Biol. Pilse*: 56 and 236. 1884 (n. v.); Linda Kohn, *Mycotaxon* 9: 378. 1979.

S. sclerotiorum causes sunken water soaked necrotic lesions covered with cottony white mycelium on stems of *Salvia splendens* Ker-Gawl. The sclerotia are globose or ellipsoid up to 10 mm in length at first white, turning black with age and develop in the pith of the stem (Plate IV, 1).

Specimen examined. Ilha da Madeira, Ponta do Sol, Lugar de Baixo, Fazenda Pico (Luís F. Pedrosa, December 1976: !).

Septoria gerberae Syd., *Anrils mycol.* 10: 43. 1912.

The specimen observed shows circular or irregular dark brown necrotic lesions 5-12 mm diam on both surfaces of the leaves of *Gerbera hybrida* Hort.

The pycnidia are epiphyllous, dark brown, 60-75 X 52.5-63 μm . Conidia are filiform, hyaline with 2-3 vertical septa, 19.5-34 X 2-3 μm .

Specimen examined. Ilha da Madeira, Funchal, Jardim Botânico (Luís F. Pedrosa, June 1977: LISE 85162).

Verticillium theobromae (Turc.) Mason & Hughes, in Hughes, *Mycol. Pap.* 45: 10. 1951.

Stachylidium theobromae Turc, *Atti Ist. Bot. Lab. crittogam. Pavia* 17: 7. 1920.

One of the fungus associated with the commonly known Cigar-end disease of bananas.

The symptoms produced by this fungus on fruit of 'Dwarf Cavendish' bananas are identical with those described by WARDLAW (*Banana diseases*: 413-420. 1961) and STOVER (*Banana, plantain and abaca diseases*: 134-138. 1961) (Plate IV, 2).

Specimen examined. Ilha da Madeira, Ribeira Brava (*Gil Córte*, April 1978: 1).

Puccinia calcitrapae DC, *Flore Française* 2: 221. 1805.

Uredinia and telia were observed on both stems and leaves of *Centaurea melitensis* L. Urediniospores globose to ellipsoid, 21-25.5 X 19-24 μm ; episporium brown, echinulate, 1.5-3 μm thick and with three germ pores. Teliospores ellipsoid, oblong-ellipsoid and ovoid, 28.5-37.5 X 21-25.5 μm ; episporium reddish brown, smooth 3-4 μm thick. Pedicel hyaline 37.5-58.5 X 3-6 μm .

GJAERUM (*Bocagiana* 41: 2. 1975) reported this rust from Selvagem Island, but only with telia.

Specimen examined. Ilhas Desertas, Deserta Grande, Doca (*Gomes Pedro*, 22 295, July 1975: LISE 85163).

Coleosporium tussilaginis (Pers.) Berk., *Outl. Br. Fung.*: 333. 1860.

Material very scanty. Only uredinia were observed on leaves of *Senecio* cf. *incrassatus* Lowe. Urediniospores subglobose, ovoid or ellipsoid, 19.5-27 X 16.5-25 μm , with an hyaline echinate episporium.

Specimen examined. Ilhas Selvagens, Selvagem Grande, Cabeço da Atalaia, vertente Norte (*Gomes Pedro* 22 310, July 1977: LISE 85 164).

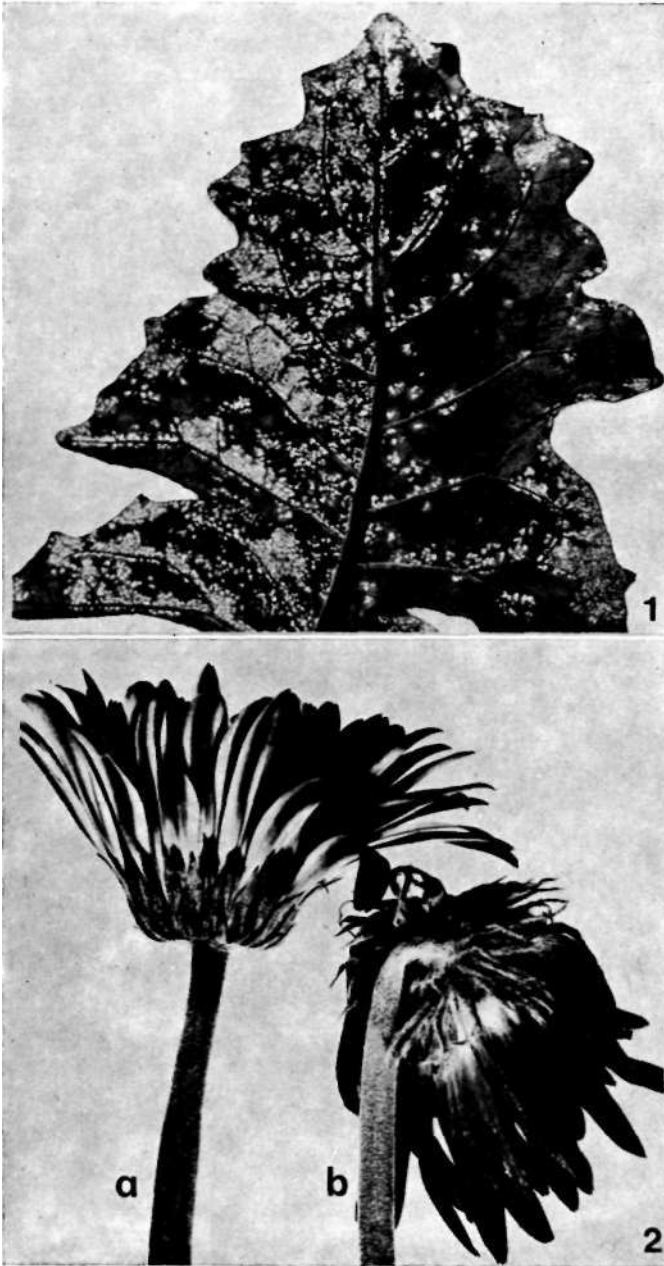
Uromyces chenopodii (Duby) Schrot., in Kunze, *Fungi selecti exsiccati* no. 214. 1880 (η. v.); Fragoso, *Flora ibêr. Uredales* 2: 32. 1925.

The specimen observed shows aecia and telia on leaves of *Suaeda vera* Forssk. ex J. F. Gmel. The aeciospores are ellipsoid to subglobose, finely and densely verrucose, yellowish, 21-25.5 X 19.5-22.5 μm . Telia are compact and black. Teliospores are ovoid, subglobose, pale brown, smooth, 25.5-34 X 19.5-31.5 μm with apices 3-6 μm thick and hyaline pedicels, 55.5-82 X 4.5-6 μm .

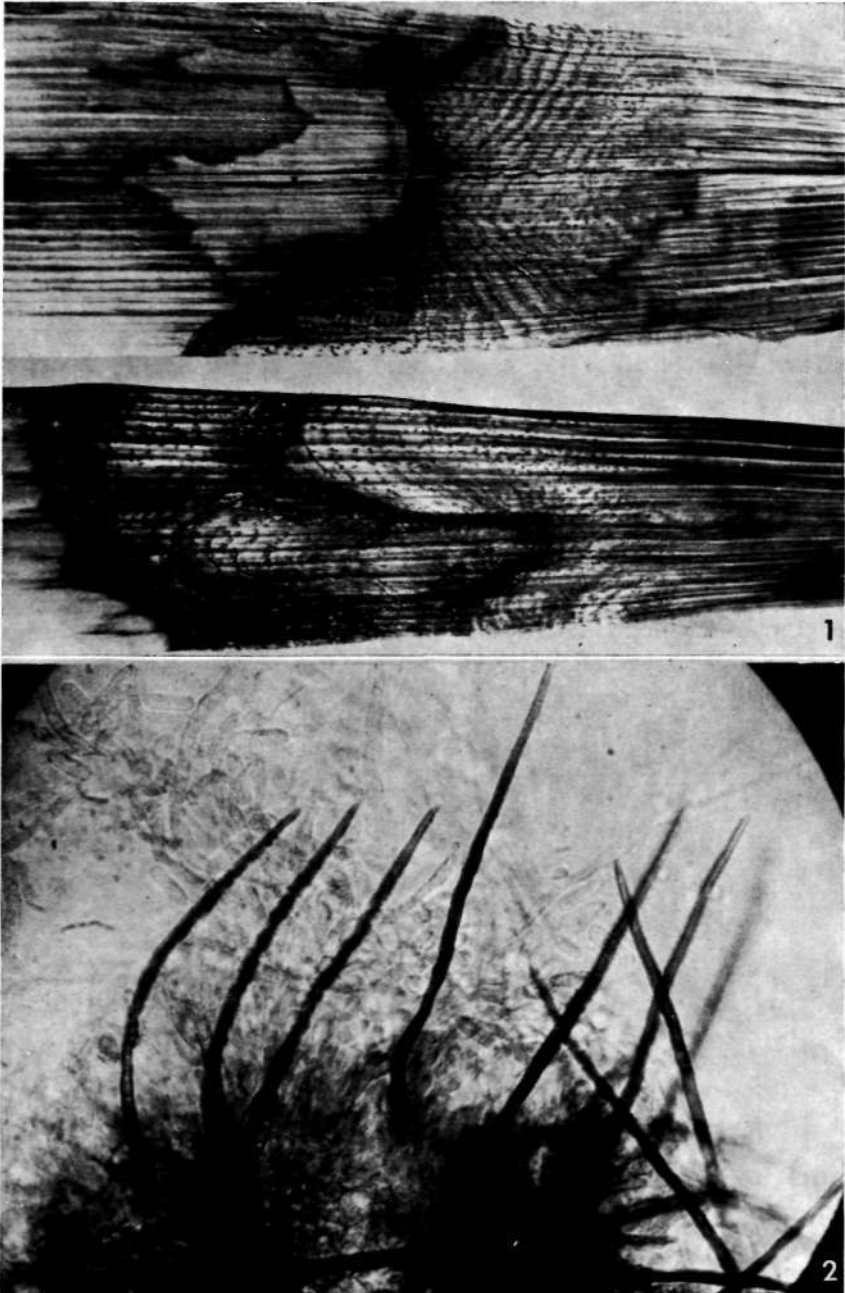
Only aecia were recorded in the Selvagem Grande by GJAERUM (*Bocagiana* 41: 2. 1975) on the same host.

Specimen examined. Ilhas Selvagens, Selvagem Grande, Cabeço da Atalaia, vertente Sul (*Gomes Pedro* 22 306, July 1977: LISE 85165).

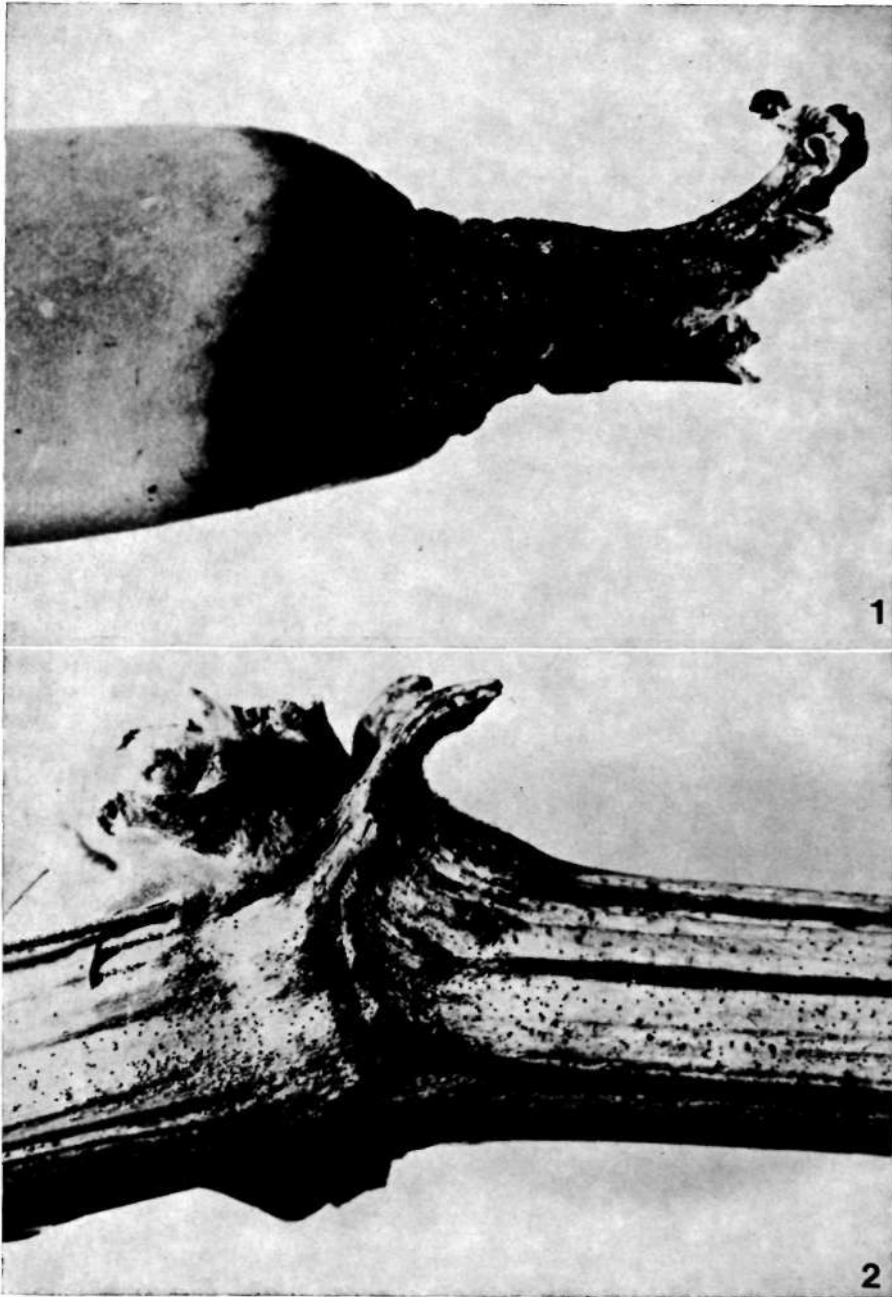
We are very grateful to the persons who collected the specimens described in this paper. Thanks are expressed to Dr. A. R. PINTO DA SILVA for critically reading the the manuscript and to Dr. MARIA DE LOURDES D'OLIVEIRA for reviewing the English text. Our thanks are also due to Eng. GONÇALVES PASSOS and Mr. VASCO LOURENÇO for the photographs.



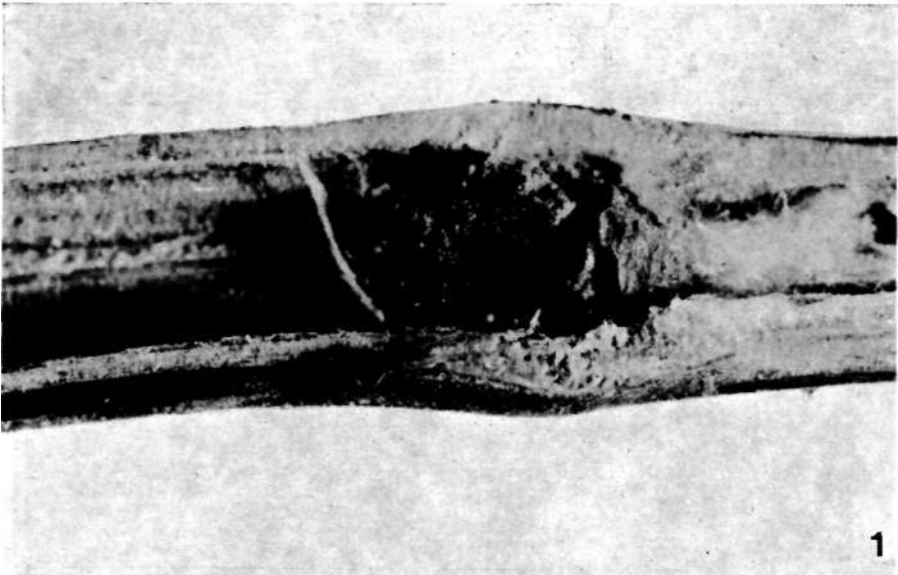
1 — Leaf of *Gerbera hybrida* infected with *Albugo tragopogonis*.
The white pustules have not yet ruptured.
2 — Healthy flower of *Gerbera hybrida* (a); collapse of the
head caused by *Botrytis cinerea* (b).



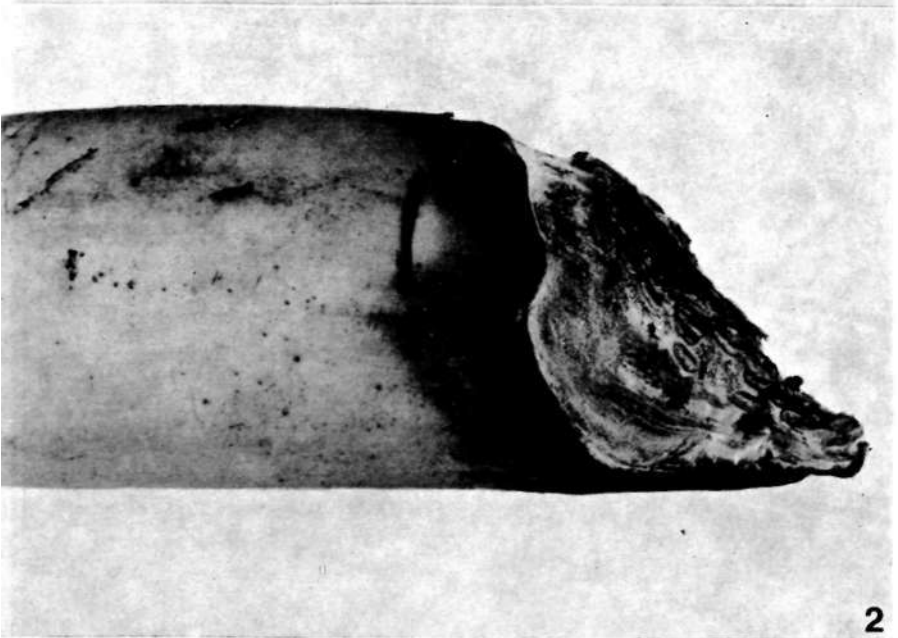
1 — Leaves of *Cymbidium lowianum* showing acervuli of the conidial state of *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*).
2 — Acervulus with setae and conidia, x 350.



- 1 — Fruit tip rot of 'Dwarf Cavendish' bananas caused by *Lasiodiplodia theobromae*.
2 — Twig of *Vitis vinifera* 'Listrão' showing tiny black pycnidia of *Macrophoma flaccida*.



1



2

- 1 — Cottony white mycelium of *Sclerotinia sclerotiorum* on stem of *Salvia splendens*. A black Sclerotium may be seen in the pith.
- 2 — Cigar-end disease of 'Dwarf Cavendish' bananas caused by *Verticillium theobromae*.

NOTAS DE FLORISTICA XI

por

J. MALATO-BELIZ

Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Elvas

SUMÁRIO

As notas incluídas nesta nova série resultaram de herborizações e de estudos fitossociológicos efectuados, nos últimos anos, no centro-oeste e noroeste do País, na região de Elvas e no Algarve.

De entre elas, destaca-se a menção, pela primeira vez para Portugal, do mediterrânico ocidental *Polygonum romanum* Jacq. e, como subespontâneo, do sul africano *Gladiolus undulatus* L.

Evidenciam-se, ainda, pela raridade no País, as novas localidades de *Helianthemum villosum* Thib., *IAlaeopsis attenuata* (Hook. & Arn.) Fern., *Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haenseleri* (Boiss. & Reuter) Valdês, *Leontodón salsmannii* (Schultz Bip.) Ball, *Nardurus maritimus* (L.) Janchen e de *Narcissus serotinus* L.

RÉSUMÉ

Cette nouvelle série des «Notes de floristique» a été basée sur des récoltes faites pendant des explorations floristiques et des études phytosociologiques effectués au centre-ouest et nord-ouest du territoire portugais et aussi aux environs d'Elvas et dans l'Algarve, dans les dernières années.

On peut mettre en évidence la récolte, pour la première fois au Portugal, de *Polygonum romanum* Jacq., espèce méditerranéenne occidentale, et de la sud-africaine *Gladiolus undulatus* L., comme sous-spontanée.

En raison de leur rareté au Portugal, on doit mentionner aussi les nouvelles localités de: *Helianthemum villosum* Thib., *IAlaeopsis attenuata* (Hook. & Arn.) Fern., *Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haenseleri* (Boiss. & Reuter) Valdês, *Leontodón salsmannii* (Schultz Bip.) Ball, *Nardurus maritimus* (L.) Janchen et de *Narcissus serotinus* L.

SUMMARY

This new series of «Notes on floiistics» is a result of the study of plant material collected during the recent botanical explorations and phytosociological surveys, through the central-western and the northwestern parts of the country, in the region of Elvas and in Algarve.

Among them, the west-mediterranean *Polygonum romanum* Jacq. and the south-african *Gladiolus undulatus* L. are refered for the first time in the Portuguese flora.

New localities to the rare taxa *Helianthemum villosum* Thib., *Lilaeopsis attenuata* (Hook. & Arn.) Fern., *Unaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haenseleri* (Boiss. & Reuter) Valdês, *Leontodón sálmann* (Schultz Bip.) Ball, *Nardurus maritimus* (L.) Janchen and *Narcissus serotinus* L. are reported too.

A presente série de notas resultou, especialmente, de herborizações de carácter básico em estudos de aplicação, nas regiões Centro e Norte ocidentais, efectuadas em 1977, e de outras, de igual índole, levadas a cabo, no ano transacto e no corrente, na província do Algarve.

Algumas outras surgiram quer de trabalho de rotina regional, quer do estudo da vegetação dos solos pardos de calcário (Pc) da zona de Elvas.

Ao Dr. F. N. HEPPEL (Royal Botanic Gardens, Kew) agradecemos a preciosa colaboração prestada e ao Eng.º Técn. Agr. J. ANTUNES GUERRA, incansável e eficiente companheiro de longas caminhadas, aqui fica uma simples palavra de gratidão que encerra o reconhecimento da forma inexcedível como exerce o intrincado mester de colector.

Ao Técn. Auxiliar Principal ANTÓNIO CADETE O agradecimento muito sincero pela arte e competência excepcionais com que ilustrou algumas destas notas.

***Polygonum romanum* Jacq. — Tab. I.**

Colhida na zona sudeste da Serra de S. Mamede, entre Arronches e Alegrete, este *Polygonum* vivaz, endémico da Região Mediterrânea ocidental, constitui novidade para a flora portuguesa.

Trata-se de uma planta ruderal que, em geral, se encontra nos aterros e superfícies marginais de estradas e caminhos.

A sua área estende-se do centro e sul de Itália ao centro-este de Portugal, compreendendo, nomeadamente, a Sardenha, o sul da França, a Espanha continental e as Baleares.

A presença da espécie em França tem sido posta em dúvida, inclusive na Flora Europaea (Vol. I: 77, 1964). Porém, ela é real, como o comprova o espécime ELVE 15553 (Var, St. Aygulf, bords de route, décombres, près de l'Étang de Villepey, 17.IX.1967, *Gavette*).

Espécime: Alto Alentejo, Serra de S. Mamede, Portalegre, entre Arronches e Alegrete, Cubos, margem esquerda da Ribeira de Arronches, berma da estrada, 7.X.1971, *Malato-Beliz & J. A. Guerra 11427*.

Distribuição: Alto Alentejo (Serra de S. Mamede, Alegrete, Cubos).

Consolida ambigua (L.) P. W. Ball & Heywood

Como subespontânea, esta espécie existe também no noroeste português.

Espécime: Minho, Caminha, entulho junto à ermida de N.^a S.^a da Ajuda, 27.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra 13857*.

Cochlearia dánica L.

De acordo com SAMPAIO (1947), este endemismo europeu, no Douro Litoral não existe apenas nos arredores do Porto, pois é frequente nos rochedos marítimos de muitos outros pontos da costa, prolongando-se a sua área para Norte, através da província do Minho.

Espécimes: Douro Litoral, Póvoa de Varzim, rochedos de Santo André, a S da Praia da Aguçadoura, 19.II.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra 13279*; Minho, Vila Praia de Âncora, Gelfa, Forte do Cão, rochedos marítimos, 20.W.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra 13290*; *ibid.*, Viana do Castelo, Castelo Velho, rochedos marítimos, 23.IV.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra 13379*.

Gapsella bursa-pastoris (L.) Medicus

Não obstante tanto COUTINHO (1939) como SAMPAIO (1947) haverem incluído esta planta nas suas *Floras* e, mais recentemente, CHATER (1964) a haver considerado presente em todos os países abrangidos pela *Flora Europaea*, certo é que FRANCO (1971) a excluiu da sua *Flora*, podendo de tal omissão concluir-se que a espécie não existe em Portugal.

Esta, porém, está presente no território, como se confirmou pela sua recente colheita na região de Elvas.

Espécime: Elvas, Vila Fernando, Casas Velhas, cultura de beterraba sacarina, 25.VI.1976, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13016.

Lepidium virginicum L.

Além dos locais mencionados por R. FERNANDES (1948), esta Crucifera subspontânea encontra-se igualmente na Serra de Monchique, no Algarve.

Espécime: Algarve, Serra de Monchique, entre Casais e Marmelite, próx. do Monte Novo, bermas e taludes da estrada, 15.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14599.

Distribuição: Minho, Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura e Algarve.

Linum strictum L. subsp. *strictum*

No norte do País, além de Trás-os-Montes e Alto Douro (PINTO DA SILVA & ROZEIRA, 1957; TELES & RAÍNHA, 1961), esta Linácea foi herborizada recentemente também no Minho.

Espécime: Minho, Esposende, Pinhal da Apúlia, com *Pinus pinaster* e estratos inferiores bastante pobres, 23.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13725.

Distribuição: Minho, Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Litoral, Ribatejo, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

Helianthemum villosum Thib. — Tab. II.

Esta curiosa e raríssima Cistácea ibero-mauritânica, além dos arredores de Faro (COUTINHO, 1939) e de duas

localidades no Baixo Alentejo (FONTES & RAINHA, 1952; LOPES, 1974), chega, ainda, à região de Campo Maior, no Alto Alentejo.

Espécime: Alto Alentejo, Campo Maior, estrada do Retiro, Cabeça Aguda, taludes de solo pardo de calcário, 18.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14389.

Distribuição: Alto Alentejo (Campo Maior), Baixo Alentejo (Castro Verde e Pias) e Algarve (Faro).

Lythrum hyssopifolia L.

No Douro Litoral, esta Litrácea, além das margens do rio Douro (GARCIA, 1946), vive também nos arredores de Vila do Conde, no extremo norte da Província.

Espécime: Douro Litoral, Vila do Conde, Portas Fronhas, restos de mato de *Ulex* e *Daboecia* em solo granítico, encharcado de inverno, 23.VII.1977, *Malato-Beliz <S> J. A. Guerra* 13694.

Lythrum borysthenicum (Schränk) Litv.

A espécie vive também no Minho.

Espécime: Minho, Braga, Prado, Barreiros Pretos, relvado húmido, envolvente das charcas, 25.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13790.

Ammannia coccínea Rottb.

Esta espécie americana das *Lythraceae*, cuja presença em Portugal está ligada à cultura do arroz, no Alto Alentejo encontra-se na região de Elvas, além dos arredores de Vendas Novas (FERNANDES & FERNANDES, 1949).

Espécime: Alto Alentejo, Elvas, Herdade do Zé do Vale, zona encharcada dos tomates, 29.DX.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15013.

Conopodium majus (Gouan) Loret

À área atribuída a esta espécie por R. FERNANDES (1952), dever-se-á juntar o Algarve, pois ela foi recentemente herborizada na Serra de Monchique.

Espécime: Algarve, Serra de Monchique, próx. de Casais, Cai-Logo, sobreiral numa encosta a N, com solo pedregoso (pH 5-6), 13.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14425.

Lilaeopsis attenuata (Hook. & Arn.) Fern.

Esta curiosa Umbelífera americana, além das regiões de Mira e Aveiro, na Beira Litoral (R. FERNANDES, 1960; PAIVA, 1961), vive também no Minho, nas margens do rio Coura.

Espécime: Minho, Caminha, sapal do rio Coura, baixas húmidas e encharcadas, 27.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13849.

Distribuição: Minho e Beira Litoral.

Refira-se, ainda, a propósito que, de acordo com a suposição do primeiro dos autores acima referidos, esta espécie também existe na zona fronteiriça da Galiza, em Espanha, pois há em EIVE o seguinte espécime colhido na margem do rio Minho, próximo de Tuy, praticamente em zona fronteira ao local minhoto português: Márgenes del río Mino en Tuy, Pontevedra (Espana). 1 de Agosto de 1974, *Gómez Vigide* Herb. Fac. Ciencias, Univ. de Salamanca.

Erica ciliaris L.

Não indicada na «Flora de Portugal» para o Algarve, testa *Erica* já em 1952 havia sido herborizada na Serra de Monchique pelos Drs. E. J. MENDES e C. ROMARIZ, onde, recentemente, voltou a ser colhida.

Espécimes: Algarve, na Serra de Monchique, pr. da Foia. In collibus glareosis humectis, alt. ca. 750 m. a. m.; c. fl. et fr., 28.X. 1952. *E. J. Mendes et C. Romariz* Lisu; *ibid.*, *ibid.*, estrada para a Foia, Bicas, relvado em solo turfoso, encharcado. 24.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15035.

Erica erigena R. Ross

A colheita recente da espécie na Serra de Monchique, confirma a inclusão do Algarve na área portuguesa da espécie, tal como refere SAMPAIO (1947), já que COUTINHO (1939) a exclui daquela província.

Espécime: Algarve, Serra de Monchique, entre Monchique e Alferce, próx. de Rouxinol, orla de um sobreiral, junto à estrada. 26.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15099.

Calystegia silvática (Kit.) Griseb.

Além da Beira Alta e da Beira Litoral (MALATO-BELIZ, 1973), a área da espécie em Portugal abrange, também, a província do Douro Litoral.

Espécime: Douro Litoral, Leça da Palmeira, Cabo do Mundo, entre a refinaria da Sacor e a Praia do Paraíso, dunas marítimas. 22.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13659.

Distribuição: Douro Litoral, Beira Litoral e Beira Alta.

***Thymus villosus* L.**

A espécie existe, ainda, na Serra de Monchique.

Espécimes: Algarve, Serra de Monchique, estrada para a Nave Redonda, acima da Portela dos Caibros, mato de *Cistus ladanifer*, NE 20°, 2.VI.1964, *Malato-Beliz & A. Cadete* 5287; *ibid.*, estrada Monchique-Saboia, nos matos de *Arbutus unedo*. 17.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14745.

Distribuição: Beira Baixa, Estremadura, Ribatejo, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve (Serra de Monchique).

***Linaria oblongifolia* (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. haense-leri (Boiss. & Reuter) Valdês—Tab. III.**

Esta pequena e rara *Lanaria*, somente assinalada nalguns locais do Algarve e na região de Mértola, existe também nos solos pardos de calcário dos arredores de Elvas.

Espécime: Alto Alentejo, Elvas, estrada para Campo Maior, próx. ao Rib.º do Zavel, olival na encosta, junto à estrada, com pousio de relvado ralo, em solo Pc. 11.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14344.

Distribuição: Alto Alentejo (Elvas), Baixo Alentejo (Mértola) e Algarve.

Bartsia aspera (Brot.) Lange

Esta *Scrophulariaceae* existe também no Algarve, sendo relativamente frequente na Serra de Monchique.

Espécimes: Algarve, Serra de Monchique, próx. de Alferce, talude da estrada. 26.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15102; *ibid., ibid.*, Barranco da Maceira, próx. do final da estrada, sobreiral com medronheiro. 31.V.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16109; *ibid., ibid.*, caminho para as Taipas, próx. dos Olhos Negros, na orla do mato. 1.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16149; *ibid., ibid.*, estrada para Alferce, Carolo, margem de uma vereda em meio de sobreiral. 20.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16176.

Distribuição: Beira Litoral, Estremadura, Baixo Alentejo e Algarve.

Jasioas lusitanica A. DC.

O limite Sul da área deste endemismo português atinge a Beira Litoral, pois foi herborizado ultimamente na Barrinha de Esmoriz.

Espécimes: Beira Litoral, Ovar, Barrinha de Esmoriz, interior das dunas marítimas, com *Pinus pinaster* e *Acaciae*. 4. XII.1974, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 12341; *ibid., ibid.*, na zona baixa do interior da duna, antes da mancha de *Acaciae*. 12.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13555.

Distribuição: Douro Litoral e Beira Litoral.

Eupatorium adenophorum Sprengel

Esta planta mexicana, subespontânea em Portugal, assinalada pela primeira vez na região de Lisboa (VASCONCELLOS, 1940) e, mais tarde, referida também para o Douro Litoral (PAIVA, 1962), encontra-se, ainda, na Serra de Monchique.

Espécimes: Algarve, Serra de Monchique, Caldas, margens da Rib.^a do Lageado. 26.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14770; *ibid., ibid.*, Alferce, entulhos à entrada da povoação. 20.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16186.

Distribuição: Douro Litoral, Estremadura e Algarve (Serra de Monchique).

Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter subsp. *viscosa*

O tipo da espécie existe no Algarve.

Espécimes: Algarve, Serra de Monchique, entre as Caldas e Monchique, taludes da estrada. 24.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15030; *ibid.*, *ibid.*, Barranco dos Pisões, berma da estrada. 27.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15122.

Bidens aurea (Aitón) Sherff

A colheita desta espécie na Barrinha de Esmoriz, se não representa novidade para a província respectiva, significa, pelo menos por agora, o substancial deslocamento para Norte do limite setentrional da sua área no país.

No Algarve, além dos arredores de Tavira, ela não é rara na Serra de Monchique.

Espécimes: Beira Litoral, Ovar, Barrinha de Esmoriz, berma da estrada, junto à passagem de nível, ao longo da linha para N. 13.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13600; Algarve, Serra de Monchique, estrada Monchique-Marmeleite, Ladeira, valeta da estrada. 25.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15042.

Bidens frondosa L.

Tendo em conta a área desta Composta em Portugal, referida por BARRETO (1959), verifica-se que, por agora com excepção do Baixo Alentejo, ela existe já em todo o país, pois foi ultimamente colhida, também, no Algarve.

Espécime: Algarve, Serra de Monchique, entre Monchique e Casais, Cai-Logo, ribeira a E, taludes e margens cultivadas. 25.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15073A.

Distribuição: Do Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro ao Alto Alentejo. Algarve.

Xanthium spinosum L.

Embora COUTINHO (1939) não incluía o Algarve na sua área, verifica-se que esta espécie ali existe, de resto de acordo com a distribuição que lhe foi atribuída por SAMPAIO (1947).

Espécime: Algarve, Serra de Monchique, estrada Monchique-Marmelete, Barranco do Pico, horta abandonada no fundo do barranco. 25.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15050.

Matricaria maritima L.

Além de Aveiro, também se encontra no limite Norte da província, nas dunas da Barrinha de Esmoriz.

Espécime: Beira Litoral, Ovar, Barrinha de Esmoriz, parte interior superior da duna, junto aos tufos de *Acaciae*. 12.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13572.

Glossopappus macrotus (Durieu) Briq. subsp. chrysanthemoides (G. Kunze) Maire

A planta existe também no Alto Alentejo, vivendo nos solos pardos de calcário (Pc) dos arredores de Elvas. É mesmo muito provável que ela exista, igualmente, no Baixo Alentejo, sobre solos do mesmo tipo.

Espécime: Alto Alentejo, Elvas, encostas de solo pardo de calcário a sul das Alpedreiras, nos taludes das lindes. 8.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14303.

Distribuição: Alto Alentejo (Elvas) e Algarve.

Centaurea fraylensis Schultz Bip. ex Nyman

Este curioso endemismo lusitano, no Algarve, além do Cabo de S. Vicente, encontra-se, também, na Serra de Monchique.

Espécime: Algarve, Serra de Monchique, entre Casais e Marmelete, próx. a Águas Belas, pinhal com *Quercus suber*. 15.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14550A.

Leontodón salzmannii (Schultz Bip.) Ball. — Tab. IV.

Esta Composta, até agora, apenas conhecida da região de Reguengos de Monsaraz, é frequentíssima nos arredores de Elvas, florindo e frutificando do final de Fevereiro a fins de Março.

Espécimes: Alto Alentejo, Elvas, Ajuda, Venda, encostas pedregosas da margem do Guadiana; solo arenoso, ácido. 7.III.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13069; *ibid., ibid.*, pousio calcário entre as instalações do Clube de Tiro e Caça e a auto-estrada. 10.III.1979, *J. A. Guerra* 1410; *ibid., ibid.*, Estação de Melhoramento de Plantas, arruamentos do jardim. 17.III.1977, *J. A. Guerra* 1411; *ibid., ibid.*, nos taludes da muralha, próx. do viaduto. 18.III.1977, *J. A. Guerra* 1412.

Distribuição: Alto Alentejo (Elvas e Reguengos de Monsaraz).

Isoetes delilei Rothm.

Encontra-se também no Alto Alentejo.

Espécimes: Alto Alentejo, Serra de S. Mamede, Arronches, Esperança, entre Hortas de Baixo e Água de Raiz, numa pequena charca. 28.V.1969, *Malato-Beliz & ai.* 7059; *ibid., ibid.*, próx. de Agua de Raiz, depressão encharcada na margem de um ribeiro. 28.V.1969, *Malato-Beliz & ai.* 7083; *ibid.*, Elvas, S. Rafael, pequenas charcas secas das clareiras de mato, na margem do Guadiana. 1.V.1975, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 12508; *ibid., ibid.*, margem do Guadiana, pequenas depressões temporariamente encharcadas. 1.IV.1976, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 12758.

Distribuição: Trás-os-Montes e Alto Douro, Ribatejo, Alto Alentejo e Baixo Alentejo.

Echinaria capitata Desf.

No Alto Alentejo, a área desta Gramínea prolonga-se para SE, atingindo o distrito de Évora.

Espécime: Alto Alentejo, Alandroal, Juromenha, mato rasteiro, aberto, na encosta de solo Pc, a NW da povoação. 26.V.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14415.

Holcus mollis L.

Esta espécie existe, também, na Serra de Monchique, no Algarve.

Espécimes: Algarve, Serra de Monchique, entre Casais e Marmelete, próx. de Monte Novo, bermas e taludes da estrada. 15.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14591; *ibid.*, *ibid.*, estrada para Alferce, acima do Rebolo, souto de talhadio. 20.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16201.

Nardurus maritimus (L.) Janchen

Gramínea que parece ser muito rara no País, foi recentemente herborizada nos arredores de Elvas.

Espécimes: Alto Alentejo, Elvas, Horta da Ovelheira, relvados sobre rocha calcária, em solo delgado. 17.IV.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14148; *ibid.*, *ibid.*, encostas de solo pardo de calcário a S das Alpedreiras. 8.V.1978, *Málato-Beliz & J. A. Guerra* 14294.

Distribuição: Trás-os-Montes e Alto Douro (Vimioso), Estremadura (Lisboa) e Alto Alentejo (Elvas).

Cyperus eragrostis Lam.

Esta Ciperácea também se encontra no Algarve.

Espécimes: Algarve, Serra de Monchique, Alferce, Ribeira de Monchique, no areal da ribeira. 16.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14702; *ibid.*, *ibid.*, Alferce, valeta da estrada, no cruzamento à entrada da povoação. 20.VI.1979, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 16185.

Distribuição: Douro Litoral, Beira Litoral, Ribatejo, Alto Alentejo e Algarve.

Cyperus difformis L.

Além de Portimão (MALATO-BELIZ & GUERRA, 1977), no Algarve esta Ciperácea encontra-se, também, na Serra de Monchique.

Espécime: Algarve, Serra de Monchique, Barranco dos Pisões, valeta da estrada, junto ao pontão sobre a ribeira. 27.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15119.

Lúzala multiflora Lej.

A área desta Juncácea atinge, ainda, a zona mais elevada da Serra de Monchique.

Espécime: Algarve, Serra de Monchique, estrada para a Foia, próx. do Miradouro, Bicas, relvado encharcado em solo turfoso. 28.VI.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 14894.

Narcissus serotinus L.

Não há dúvida de que esta espécie de *Narcissus* é muito mais frequente no sul do País do que geralmente se supõe. Possivelmente, à circunstância de ter floração outonal e, durante esse período, em geral, se efectuarem menos prospecções florísticas, se deve o haver-se tido como menos frequente ou até rara.

Justificando tal opinião, foi recentemente colhida em alguns locais do Baixo Alentejo.

Espécimes: Baixo Alentejo, Aljustrel, entre Messejana e o cruzamento para Ourique, bermas da estrada. 24.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15022; *ibid.*, Beja, estrada para Évora, entre a passagem de nível de C. P. e S. Matias, berma da estrada. 28.X.1978, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 15131.

Distribuição: Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

Gladiolus undulatus L. — Tab. V.

Planta herbácea, erecta, de 60-90 cm de altura, bolbosa. Bolbo com 2-2.5 cm de diâmetro, com numerosos bolbilhos na base. Escapo simples, quase completamente envolvido pela bainha das folhas. Bainhas basais 2-3. Folhas 6-7, as 4 inferiores dispostas em 2 fiadas acima das bainhas basais, igualando ou ultrapassando o escapo, com 0.6-1.5 cm de largura; as 2-3 superiores muito menores. Inflorescência 4-7-f lorida. Brácteas agudas ou acuminadas, com 5-6 cm de comprimento. Flores cremes, com os 3 segmentos inferiores com uma linha média purpúrea na metade inferior, por vezes com uma pequena mancha no meio. Tubo do perianto com

5-7 em, recto ou ligeiramente curvo, afunilado no cimo e delgado na parte inferior. Segmentos longamente acuminados, recurvados, os 3 superiores com 4-6.5 cm de comprimento e 1-1.5 cm de largura, os 3 inferiores com 3-3.5 X 0.6-0.9 cm.

Floração: Julho (em Portugal); Novembro-Dezembro (na origem).

Esta espécie de *Gladiolus*, originária da África do Sul, é mais uma Iridácea vivendo como subespontânea em Portugal, largamente difundida actualmente em várias regiões do Globo, abundante na zona da Barrinha de Esmoriz, e perfeitamente adaptada às condições estacionais.

Espécimes: Beira Litoral, Ovar, Barrinha de Esmoriz, nos juncais envolventes da margem sul. 7.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13509; *ibid.*, *ibid.*, na margem húmida. 13.VII.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* **13602**.

Distribuição: Beira Litoral (Barrinha de Esmoriz).

Orchis sesquipedalis Willd.

Embora não incluído na área da espécie em Portugal por COUTINHO (1939), o Douro Litoral dela faz parte, como, de resto, se depreende da distribuição indicada por SAMPAIO (1947) para esta orquídea.

Espécime: Douro Litoral, Vila Nova de Gaia, Praia de Salgueiros, num pequeno lameiro, junto a construções. 21.IV.1977, *Malato-Beliz & J. A. Guerra* 13341.

BIBLIOGRAFIA

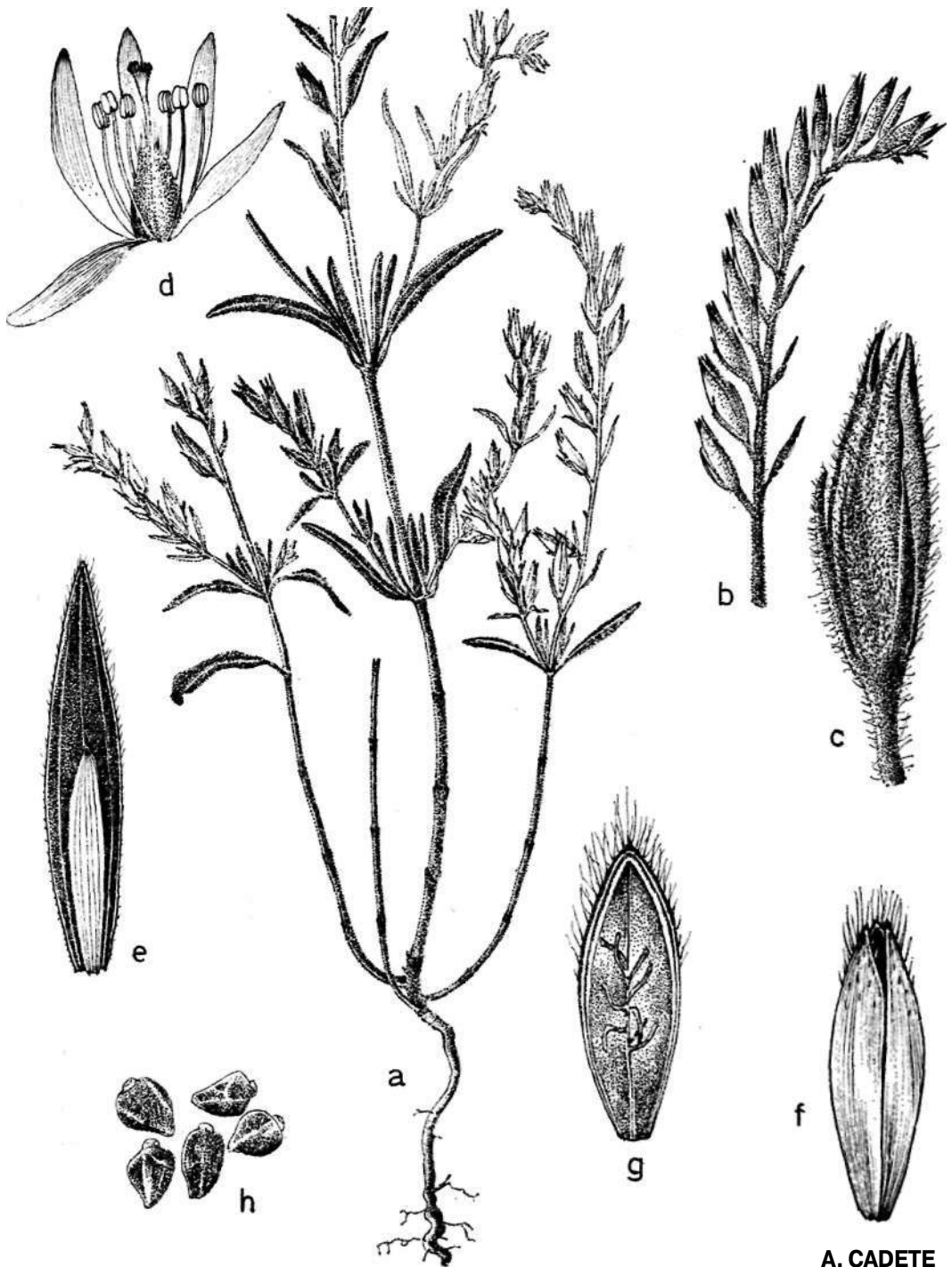
- BARRETO, R.
1959 *in* Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. V (De Flora Lusitana Commentarli Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XII). *Agrori. Lusit.* 20 (3): 245.
- CHATER, A. O.
1964 *Capsella* Medicus *in* *Flora Europaea* 1: 316. The University Press, Cambridge.
- COUTINHO, A. X. PEREIRA
1939 *Flora de Portugal (Plantas vasculares)*. 2.^a ed. Bertrand (Irmãos), Ltd. Lisboa.
- FERNANDES, A. e FERNANDES, R.
1949 Herborizações nos domínios da Fundação da Casa de Bragança. III — Vendas Novas (2.^a lista). *An. Soc. Brot.* 15: 7-34.

- PERNANDKS, R.
1948 Notas sobre a flora geresiana. *Bol. Soc. Brot.* (2.* S) 22: 103-117.
1952 Notas sobre a flora de Portugal. III. *An. Soc. Brot.* 18: 18.
1960 Duas espécies americanas novas para a flora de Portugal. *An. Soc. Brot.* 26: 31-50.
- FONTES, F. C. e RAÍNHA, B. V.
1952 *in* Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal (De Flora Lusitana Commentarli Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. VII). *Agron. Lusit.* 14 (1): 17.
- FRANGO, J. DO A.
1971 *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. 1. Lisboa.
- GARCIA, J. G.
1946 Estudos sobre a flora de Portugal. *Bol. Soc. Brot.* (2. S) 20: 43-92.
- LOPES, M. H. R.
1974 *in* Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. XI (De Flora Lusitana Commentarli Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XX). *Agron. Lusit.* 35 (4): 300.
- MALATO-BELIZ, J.
1973 Novas espécies para a flora de Portugal. II. *Lagascalia S* (1): 61-69.
- MALATO-BELIZ, J. e GUERRA, J. A.
1977 Notas de florística. X. *Lagascalia 7* (1): 55-76.
- PAIVA, J. A. R.
1961 Subsídios para o conhecimento da flora portuguesa. I. *An. Soc. Brot.* 27: 17-35.
1962 Subsídios para o conhecimento da flora portuguesa. II. *An. Soc. Brot.* 28: 35-47.
- PINTO DA SILVA, A. R. e ROZEIRA, A.
1957 *in* Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. IV (De Flora Lusitana Commentarli Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XI). *Agron. Lusit.* 19 (1): 16.
- SAMPAIO, G.
1947 *Flora portuguesa* (2.ª ed.). Imprensa Moderna, Ltd. Porto.
- TELES, A. N. e RAÍNHA, B. V.
1961 *in* Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. VI (De Flora Lusitana Commentarli Ad Normam Herbarii Stationis Agronomicae Nationalis. XIII). *Agron. Lusit.* 22 (1): 25-26.
- VASOONCELLOS, J. C. E.
1940 Anotações do herbário do Instituto Superior de Agronomia. *Anais Inst. Sup. Agron.* 11: 7-11.

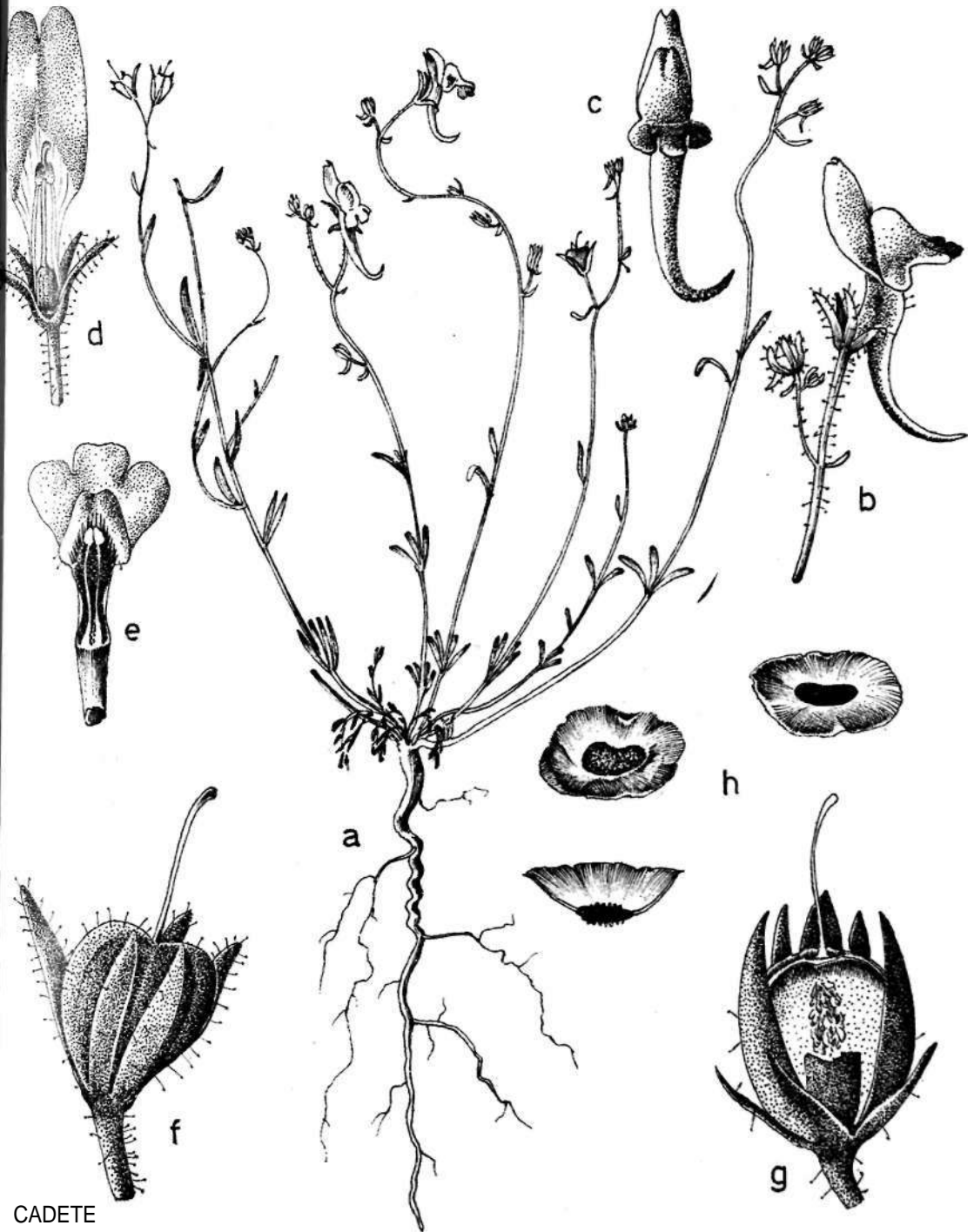


A. CADETE

Polygonum romanum Jacq. *a*, Aspecto geral da planta; *b*, Inflorescências; *c*, Perianto florífero; *d*, Aspecto parcial interno da flor e ovário com estigma; *e*, Perianto frutífero; *f*, Núcula.



Helianthemum villosum Thib. *a*, Aspecto geral da planta; *b*, Inflorescência; *c*, Cálice; *d*, Corola, androceu e gineceu; *e*, Pétala e sépala (dimensões relativas); *f*, Cápsula; *g*, Interior da cápsula; *h*, Sementes.



CADETE

Linaria oblongifolia (Boiss.) Boiss. & Reuter subsp. *haenseleri* (Boiss. & Reuter) Valdês, *a*, Aspecto geral da planta; *b*, Flor; *c*, Corola; *d*, Lábio superior da corola; *e*, Lábio inferior da corola; *f*, Cálice e cápsula; *g*, Corte longitudinal da cápsula; *h*, Sementes.



A.CADETE

Leontodón sálsmannii (Schultz Bip.) Ball, *a*, Aspecto geral da planta; *b*, Bráctea; *c*, Invólucros frutíferos; *d*, Aquénio externo; *e*, Aquénio interno; *f*, Pormenor do papilho dos aquénios internos.



Gladiolus undulatus U. a, Aspecto geral da planta; b, Estame;
c, Estilete e estigma.

CONTRIBUTION À LA CYTOTAXONOMIE DES CARYOPHYLLACÉES MÉDITERRANÉENNES

par

CLAUDE FAVARGER & KIM-LANG HUYNH
Institut de Botanique de l'Université, rue E-Argand 11,
2000 Neuchâtel 7, Suisse

RÉSUMÉ

Le genre *Moenchia* L. est un genre homogène et monobasique avec $x = 19$. D semble devoir être maintenu. Il est étroitement apparenté à *Cerastium* (espèces à $\eta = 19$ et à capsule à dents non révolutées).

Le genre monotypique *Thurya*, endémique du Taurus, possède $w = 10$. Ce nombre, selon FERNANDES et LEITÃO (1971), est proche du nombre de base primitif des Caryophyllacées ($x = 9$). Dans le genre *Bufonia*, qui est très certainement polybasique, le *B. parviflora* Griseb. ($M = 8$) doit être distingué du *B. tenuifolia* ($n = 17$) et rétabli comme bonne espèce pour la flore d'Europe et celle d'Asie occidentale.

Dans le genre *Potycarpon*, il faut rétablir comme bonne espèce le *P. peploides* D. C. à côté du *P. polycarpoides* (Biv.) Zodda. Le *P. tetraphyllum* L. agg. se révèle comme un complexe polyploïde avec des races ou «petites espèces» à $\eta = 16, 24$ et 32 . L'ornementation de la testa des graines de *Potycarpon*, examinée au microscope électronique à balayage, fournit des caractères discriminants.

Les auteurs commentent le schéma d'évolution des nombres chromosomiques des Caryophyllacées de FERNANDES et LEITÃO, et insistent sur les périodes de «foisonnement» des taxons avec instabilité caryologique.

INTRODUCTION

DEPUIS le travail de ROHWEDER (1939) et l'essai de l'un des auteurs (FAVARGER 1946) sur les Silénoïdées, dont nous devons reconnaître aujourd'hui qu'il témoignait

de la jeunesse et de l'inexpérience de l'auteur, seuls à notre connaissance FERNANDES et LEITÃO (1971) ont tenté de reconstituer la phylogénie des Caryophyllacées en se servant des nombres chromosomiques de base. La tâche est particulièrement ardue car, ainsi que l'un de nous l'a montré dans plusieurs publications (FAVARGER 1962a, 1962b, 1966, 1976), d'assez nombreux genres de cette famille sont polybasiques. D'autre part, la connaissance des nombres chromosomiques est encore très incomplète chez les Caryophyllacées. Dans les pages qui suivent, nous tenterons de combler quelques-unes des nombreuses lacunes qui subsistent, en décrivant puis en commentant nos résultats sur quatre genres méditerranéens.

C'est un grand plaisir pour nous que de dédier cette étude à notre eminent collègue ABÍLIO FERNANDES, un des plus brillants caryologistes et taxonomistes de notre époque, en témoignant de profonde admiration pour son oeuvre.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Presque toutes les plantes qui ont servi à nos recherches ont été cultivées au jardin botanique de Neuchâtel où nous avons fixé des boutons floraux pour l'étude de la méiose. Dans de rares cas, nous avons aussi compté le nombre zygotique sur des pointes de racines de plantes cultivées en pot ou sur des graines en germination et alors, la fixation a été précédée, en général, d'un prétraitement à l'mono-bromonaphtalène durant 2 à 3 h. La fixation (tant pour les boutons que pour les racines) a été effectuée à l'alcool acétique additionné d'un peu de carmin acétique et de quelques gouttes de solution d'acétate ferrique. La coloration des chromosomes a été obtenue par le carmin acétique (technique des «squashes»).

Des boutons floraux de *Thurya capitata* Boiss. et Balansa ont été fixés sur place en Anatolie par le professeur J. CONTANDRIOPOULOS. Des graines des *Moenchia* de la Méditerranée orientale ont été récoltées pour nous par le Dr. L. ZELTNER, M. L.-PH. HÉBERT et Mlle A. WELTER. DU matériel séché (avec graines) de *Bufonia tenuifolia* L. nous

a été envoyé par le Dr. P. MONTSERRAT-RECODER et le professeur S. RIVAS GODAY. Enfin les graines des *Polycarpon* provenaient de récoltes dans la nature effectuées par les collecteurs des jardins botaniques de Caen (Ga), de Coimbra (Lu), de l'Ariana (Tunisie) et de JaLta (Rs). Des témoins de toutes les plantes étudiées sont déposés dans l'herbier de l'Institut de Botanique (NEU: collections C. F.).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Genre *Moenchia* Ehrh.

Ce petit genre a été peu étudié au point de vue cytologique; les seuls comptages que nous avons relevés sont les suivants (Tableau 1) :

TABLEAU 1

Taxon	2n	Auteur	Provenance	Illustration
<i>Moenchia mantica</i> (L.) Bartl.	38	BLACKBURN, 1934 (in TISCHLER, 1950)	?	—
<i>Moenchia erecta</i> (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.	36	BLACKBURN, 1934 (in TISCHLEB, 1950)	?	
>	36	BLACKBURN et MOR- TON, 1957	Angleterre et N. W. de l'Espagne	—
<i>Moenchia erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	38	FERNANDES et LEITÃO, 1971	Algueirão (Portugal)	Fig. 6a

Le désaccord entre les comptages des auteurs anglais et portugais d'une part, la différence entre le nombre chromosomique des *M. mantica* et *erecta* d'autre part nous ont incités à reprendre l'étude du genre. Les résultats auxquels nous sommes parvenus sont rassemblés dans le Tableau 2.

Les nombres chromosomiques du *M. graeca* et du *M. erecta* subsp. *octandra* sont rapportés ici pour la première fois. Nos comptages sur *M. mantica* confirment celui de BLACKBURN, en ajoutant la précision de la provenance, ce qui est important en biosystématique. *M. mantica* possède

$\eta = 19$ tant en Grèce qu'en Anatolie, et il en est sans doute ainsi dans toute l'aire de cette espèce. Chez *M. erecta*, FERNANDES et LEITÃO (op. cif.) n'ont pas confirmé le nombre $2n = 36$ compté par BLACKBURN, puis par BLACKBURN et

TABLEAU 2

Taxon	n	$2n$	Provenance	N° de culture	Illustration
<i>Moenchia montica</i> (L.) Bartl.	19	—	Metsovon (Gr)	79-315	
»	19		Çanakkale (Anatolie)	77-406	Fig. 1
»	19		Çatal Dag (Anatolie)	77-407	
<i>Moenchia graeca</i> Boiss. et Heldr.	19		Órnalos (Cr)	78-289	Fig. 2
<i>Moenchia erecta</i> (L.) Gaertn., Mey. et Scherb. subsp. <i>erecta</i>	19		Vilarinho- Coimbra (Lu)	78-353	Fig. 3
<i>Moenchia erecta</i> subsp. <i>octandra</i> (Ziz) Coutinho	19		Estrada Portel- Beja (Lu)	79-773	Fig. 4

MORTON. Les auteurs portugais concluent avec prudence que la plante dont ils reproduisent une excellente métaphase (p. 154, fig. 6a) «était probablement une forme hypertétraploïde». Nos résultats ($n = 19$) sur deux autres populations portugaises, l'une appartenant au subsp. *erecta* et l'autre au subsp. *octandra*, nous donnent à penser que *M. erecta* possède réellement $\eta = 19$ (ou $2\ll = 38$) comme les autres espèces examinées et que les comptages des auteurs britanniques étaient erronés. Il est toujours hasardeux de faire une telle supposition (cf. FAVARGER 1978), mais dans le cas particulier, nous nous appuyerons sur les arguments suivants:

- 1°) Ni BLACKBURN, ni BLACKBURN et MORTON, n'ont publié de dessin.
- 2°) La liste de ces auteurs ayant pour but principal la comparaison des degrés de polypléidie, la recherche d'un nombre absolument précis n'était pas pour les auteurs d'une importance capitale, dans le cas particulier.
- 3°) Notre expérience nous a permis de relever dans cette même liste plusieurs autres résultats qui nous paraissent très sujets à caution: Ex.: *Cherleria sedoides* (= *Minuartia sedoides*): $2n = 48$ (en place de 52) ; *Minuartia mediterranea*: $2n = 20$ (alias 24) ; *Minuartia villarisi* (= *M. villarii*): $2n = 20$ (alias 26); *Arenaria conimbricensis*: $2n = 40$ (alias 22).

Aussi, jusqu'à plus ample informés, nous croyons-nous autorisés à conclure que le petit genre *Moenchia* est homogène au point de vue cytologique et monobasique ($x = 19$). Le maintien de ce genre est-il justifié? LINNÉ (1756) plaçait le *M. mantica* dans le genre *Cerastium* où il figure encore dans DE CANDOLLE (1824), après un intermède dans le genre *Stellaria* (LAMARCK et DE CANBOLLE 1805). Quant au *M. erecta*, LINNÉ (1753) l'avait mis dans le genre *Sagina*, position qu'il occupe encore dans le Prodrôme (1824). Notons qu'aucun *Sagina*, ni aucun *Stellaria* n'a $\eta = 19$! En revanche, le nombre $\chi = 19$ est assez répandu dans le genre *Cerastium*. C'est évidemment avec ce dernier que *Moenchia* a le plus d'affinité au point de vue de la morphologie, à telle enseigne que d'assez nombreux auteurs ont placé les taxons principaux de *Moenchia* (*M. erecta* et *M. mantica*) dans le genre *Cerastium*, où ils venaient constituer une section (COSSON et GERMAIN, 1845, GRENIER et GODRON, 1848) ou un sous-genre (ROUY et FOUCAUB, 1896). Il faut bien convenir que les différences morphologiques séparant *Moenchia* de *Cerastium* ne sont pas très profondes: pétales entiers, fleurs sur le type 4 ou 5, capsules dépassant à peine le calice. Chacun de ces caractères peut se présenter dans l'une ou l'autre des espèces de

¹ Au point de vue cytologique, *Stellaria* est encore très mal connu.

Cerastium: *C. balearicum* a des pétales presque entiers, *C. diffusum* a des fleurs tantôt sur le type 4 tantôt sur le type 5. La capsule est assez peu exserte chez *C. pyrenaicum* p. ex. Quant au port annuel, glabre et glauque, il n'est pas exceptionnel chez *Cerastium* (ex.: *C. chloraefolium*, *C. perfoliatum*).

C'est bien plutôt l'ensemble de ces caractères qui définit le genre *Moenchia*.

Nous estimons que ce genre, dont la silhouette est aisément reconnaissable, doit être maintenu.

En plus des caractères cités plus haut, mentionnons que les graines des *Moenchia* que nous avons examinées (*M. erecta*, *M. montica*) présentent sur le dos (certains auteurs parlent du côté) un assez profond sillon qui n'existe jamais au même degré chez *Cerastium*. L'observation a été faite par HESS, LANDOLT et Hirzel (1967) sur *M. mantica* («Samen... am Rande gefurcht») et nous ne pouvons que la confirmer. Quant à la phylogénie du genre *Moenchia*, elle est obscure. Nous serions tentés de le rapprocher de certains *Cerastium* à $\eta - 19$ dont la capsule est du type «Orthodon» \ La seule espèce qui, à notre avis, pourrait avoir quelque lien de parenté avec *Moenchia* (surtout avec *M. erecta*) serait le *C. dubium*. Mais celui-ci a 3 styles et une capsule exserte! Force est de conclure, comme cela arrive presque toujours lorsqu'on serre de plus près un problème de Phylogenese, que la séparation de *Moenchia* et de *Cerastium* remonte très loin dans le temps.

Quant à diviser le genre *Moenchia* en deux sections, comme l'a fait MALY (1907), cela ne nous paraît pas s'imposer. Le mérite de MALY fut de montrer la vicariance géographique presque totale qui existe entre le groupe occidental (*M. erecta* et *M. octandra*) et le groupe oriental représenté par *M. mantica* et ses satellites: *M. graeca*, *M. serbica*. Cette vicariance apparaît clairement sur la carte

¹ Contrairement à ce qu'affirment ROUY et FOUCAUD (1896, p. 224), les dents de la capsule des *Moenchia* ne sont pas roulées en dehors (type «*Strephodon*»). PAX et HOFFMANN (1934) ont commis la même erreur («Zähne; bei der Reife zurückgeschlagen»).

de MEUSEL *et al.* (1965). Mais les taxons de *Moenchia* sont très proches les uns des autres, de sorte que tout le monde n'est pas d'accord sur les «bonnes espèces» qu'il convient de retenir. On comparera p. ex. avec intérêt l'essai de WILLIAMS (1902) à celui de CLAPHAM (1964).

En conclusion, nous croyons avoir montré que le petit genre *Moenchia* mérite de garder son autonomie, qu'il est homogène au point de vue cytologique et monobasique avec $\eta = 19$, qu'il est apparenté sans doute à des *Cerastium* à $\eta = 19$ (*C. dubium?*) et que les deux espèces principales *M. erecta* et *M. mantica* offrent un exemple de *vicariarne vraie* (elles ont le même nombre de chromosomes) entre Méditerranée occidentale et Méditerranée orientale.

2. Genre *Thurya* Boiss. et Balansa

Ce genre monotypique, endémique du Taurus oriental, n'a jamais été étudié au point de vue cytologique, du moins à notre connaissance. Grâce à deux fixations différentes de boutons du *Thurya capitata* Boiss. et Bal. effectuées à l'Ala Dagh par Mademoiselle J. CONTANDRIOFOULOS, nous avons pu compter $2n = 20$, sur des prophase et une métaphase d'ovules (Fig. 5) (les étamines étaient malheureusement trop avancées pour l'étude de la méiose). Cette observation n'est pas dépourvue d'intérêt. En effet, si l'hypothèse de FERNANDES et LEITÃO (*op. cit.*) est juste, le nombre de base primitif des Caryophyllacées serait $\chi = 9$. Or, le nombre $\eta = 10$, qui s'éloigne peu de $\eta = 9$, a bien des chances d'être lui aussi un nombre relativement primitif. Il se rencontre d'une manière certaine chez plusieurs espèces du genre *Arenaria*, sur une espèce au moins du genre *Minuartia* (FAVARGER, 1962a), dans le genre *Holosteum* et chez une espèce de *Sagina* (cf. BOLKHOVSKIKH *et al.*, 1969). Depuis quelques années, on sait qu'il existe aussi des *Silène* à $\eta = 10$ (pour la discussion à ce sujet, voir FAVARGER 1976). Il n'est donc pas étonnant qu'un genre monotypique et étroitement endémique comme *Thurya* possède un nombre chromosomique considéré comme primitif pour la famille des *Caryophyllaceae*.

Il est intéressant de rappeler que BOISSIER et BALANSA (1857) ont tout d'abord placé le genre *Thurya* au voisinage de *Scleranthus* ($x = 11$) en exprimant l'idée que *Thurya* occupait une position intermédiaire entre les Scléranthées et les Alsiniées. Par la suite, BOISSIER (1867) change d'avis et classe *Thurya* «*inter Alsineas... prope Thylacospernum*». On ne connaît malheureusement pas encore le nombre chromosomique de ce dernier genre.

3. Genre *Bufonia* L.

Ce genre a été très peu étudié jusqu'ici au point de vue cytologique. Seul NUSSBAUMER (1964) a compté les chromosomes de *Bufonia parviflora* Griseb. ($2n = 16$) et de *B. paniculata* F. Dubois ($2n = 32$). Plusieurs floristes modernes ont mis *B. parviflora* Griseb. en synonymie avec *B. tenuifolia* L. Ainsi ont procédé HAYEK (1927), HALLIDAY (1964) et DAVIS (1967). Dans Flora europaea, HALLIDAY (*op. cit.*) se contente d'observer que certaines des plantes de l'Ukraine ont une morphologie intermédiaire entre celles de *B. paniculata* et de *B. parviflora*. Cependant SHISHKIN (1936), dans la traduction anglaise de 1970, maintient *B. parviflora*. D'autre part, il déclare qu'après l'examen d'un ample matériel provenant de Crimée, il est persuadé qu'une seule espèce de *Bufonia* existe dans cette contrée, à savoir précisément le *B. parviflora*. L'un des auteurs (FAVARGER *in* FAVARGER, GALLAND et KUPFER, à l'impression) ayant eu l'occasion de récolter au Maroc et d'étudier le *B. tenuifolia*, eut la surprise d'y compter $2n = 34$. Comme le *B. tenuifolia* est assez répandu en Espagne, il nous a paru intéressant de voir si les populations espagnoles possédaient ou non le même nombre de chromosomes que celles du Maroc. Nos résultats sur cette espèce et sur *B. parviflora* dont nous avons tenu à vérifier le nombre chromosomique figurant dans le Tableau 3.

Ainsi donc le nombre chromosomique des plantes espagnoles de *B. tenuifolia* est identique à celui des populations marocaines, et ce nombre est tout à fait différent de celui du *B. parviflora* Griseb. Comme on observe aussi des diffé-

rences dans la testa de la graine¹ entre ces deux taxons et avec *B. paniculata*, nous pensons que *B. parviflora* Griseb. est à rétablir comme une bonne espèce dans les flores d'Europe orientale et d'Asie occidentale. Il n'existe peut-être pas de lien très direct entre ce taxon et le *B. tenuifolia* de l'Europe occidentale et d'Afrique du Nord. Une autre conclusion

TABLEAU 3

Taxon	Provenance	Collecteur	η	2n
<i>B. tenuifolia</i>	Hecho (Huesca, Hs)	MONTERRAT-RECODER No. 1877		34
<i>B. tenuifolia</i>	Aules de Albocacer (Castellón, Hs)	MONTERRAT-RECODER No. 2505	17	34
<i>B. parviflora</i>	Crimée (Rs)	Jard. bot. de Jaita 78/826 ²		16

s'impose: le genre *Bufonia* est probablement polybasique. L'étude, actuellement poursuivie par les auteurs des *Bufonia* d'Iran, apportera sans doute des précisions importantes à ce sujet.

4. Genre *Polycarpon* Loefl. ex L.

Ce genre a fait l'objet de quelques comptages isolés et ceux-ci donnent une impression d'hétérogénéité assez difficile à comprendre. Le Tableau 4 les résume.

Cette situation, quelque peu confuse, nous a engagés à faire des recherches sur ce genre. Le tableau 5 reproduit les résultats partiels auxquels nous sommes parvenus³. Dans ce tableau figurent aussi trois résultats qu'indépendamment de HUMPHRIES *et al.* (1978) nous avons obtenus sur des plantes du Maroc (FAVARGER *in* FAVARGER, GALLAND et

¹ L'étude des graines de *Bufonia* est actuellement en cours dans notre laboratoire.

² H s'agit du No. de culture au Jard. bot. de NEU.

³ Ces recherches seront poursuivies dans notre laboratoire.

TABLEAU 4

Taxon	η	2n	Auteur	Provenance du matériel
<i>P. loeflingii</i> Benth. et Hook. f.		36	PAL, 1952 (m BOLKHOVSKIKH et al., 1969)	Indes
<i>P. polycarpoides</i> (Biv.) Zodda	—	54	KLIPHUIS et WIEFFERING, 1972	Cap Ferrat (Ga)
»	7		HUMPHRIES, MURRAY, BOCQUET et VASUDEVAN, 1978	Région de Midelt (Maroc)
>	—	48	DAHLGREN, KARLSSON et LASSEN, 1971	Baléares
<i>P. tetraphyllum</i> L.	—	54	BLACKBURN et MORTON, 1957	Angleterre et Portugal

KUPFER, à l'impression). Les petites espèces du groupe du *P. tetraphyllum* sont placées provisoirement sous le nom de *P. tetraphyllum* agg. et dans la discussion qui suivra, nous tenterons d'apporter davantage de précisions.

Le Tableau 5 appelle les remarques suivantes:

I^o) Le *P. polycarpoides* (du moins en Afrique du Nord) possède les nombres chromosomiques $\eta = 8$ (populations marocaines occidentales: subsp. *herniarioides* (Bail) Maire et Weiller) et « = 7 (populations orientales: subsp. *polycarpoides*). Le nombre $\eta = 7$, compté indépendamment de nous par HUMPHRIES *et al.* (1978), se trouve confirmé. Cependant, ce nombre est un nombre *dérivé* par dysploïdie du nombre *originel* $\eta = 8$ qui est aussi le nombre de base du complexe du *P. tetraphyllum* (voir ci-dessous). *P. polycarpoides* est donc un *taxon diploïde* et ce caractère s'ajoute aux différences morphologiques, bien décrites p. ex. dans la flore d'Afrique du Nord de MAIRE (1963), pour le séparer nettement du *P. tetraphyllum* chez lequel jusqu'ici nous n'avons pas décelé de race diploïde. Nous insisterons particulièrement, puisque nous avons cette plante en culture, sur son caractère vivace, sa forte souche ligneuse et ses graines plus grandes. Il reste à expliquer le comptage de

KLIPHUIS et WIEFFERING et celui de DAHLGREN *et al.* Grâce à l'amabilité du Dr. WIEFFERING, que nous remercions de son obligeance, nous avons pu examiner le témoin de la

TABLEAU 5

Taxon	Provenance	Collecteur et N° de culture	n	2n	Illustration
<i>Potycarpon polycarpoides</i> (Biv.) Zodda	Refuge Neltner (Ht Atlas) Maroc	C. Favarger 76-1441	8		
»	Jbel bou Iblane (Moyen Atlas) Maroc	C. Favarger 76-1301	7	14	
»	Asif n'Ijimi Ayachl (Haut Atlas oriental) Maroc	C. Favarger	7	-	
<i>Potycarpon peploides</i> D.C.	Banyuls (Ga)	Jard. bot. de Versailles 78-952	8	-	Fig. 6
<i>Potycarpon tetraphyllum</i> L. agg.	Tunisie septentrionale et littorale	Jard. bot. de l'Ariana 78-818	16	-	Fig. 8
»	Vau ville (Calvados, Ga)	Jard. bot. de Caen 78.954	24		Fig. 7
»	Eiras (Lu)	Jard. bot. de Coimbra 79-749	32		Fig. 9

plante du Cap Ferrat. Celle-ci se rapporte sans doute aucun à *P. tetraphyllum*. Il en est probablement de même de la plante des Baléares, mais jusqu'ici la demande que nous avons adressée aux auteurs suédois est restée sans réponse.

2°) Il se pose à propos du *Potycarpon peploides* D.C. un problème de nomenclature dont nous nous occuperons peut-être dans une autre publication. Comme DE CANDOLLE (1828) a mis en synonymie *Hagea polycarpoides* de BrvoNA (1814), qui croît en Sicile, avec la plante des Pyrénées orientales et de Catalogne signalée pour la première fois par LAPEYROUSE

(1813), nous suivrons ROUY et FOUCAUD (1896) en nommant provisoirement cette dernière: *P. peploides* D.C. (p.p. *excl. syn. Bivon. et loc. Sicil. et Ligur.*).

La plante du littoral languedocien (Banyuls, Collioure, etc.) diffère nettement par sa morphologie du *P. polycarpoides* du Maroc \ Les caractères distinctifs ont été relevés déjà par GAY (1847) puis par d'autres auteurs, dont FIORI *et al.* (1908) et MAIRE (1963). Le principal concerne la forme et la consistance des feuilles : ovales-arrondies, épaisses et charnues² chez *P. peploides*; plus étroites, oblongues-obovales et minces chez *P. polycarpoides*. L'habitat aussi est différent: *P. peploides* est une espèce du cordon littoral, alors qu'au Maroc, le *P. polycarpoides* est nettement un orophyte, croissant au Toubkal jusqu'à plus de 3'000 m d'altitude. En Sicile, il semble bien que la plante de BIVONA (appelée plus tard *P. bivonae* par GAY (*op. cit.*) croisse aussi en altitude: «*Hab. in Siciliae montosis*», selon GAY (1847) ; «*in rupes-tribus ad Mangalavile, loco dicto Grappida, alt. 1250 m solo siliceo*» d'après ZODDA in FIORI *et al.* (1908).

En revanche, nous n'avons pas vérifié sur nos échantillons marocains l'extrémité aiguë ou cuspidée des sépales décrite par les auteurs cités plus haut. MAIRE (*op. cit.*) écrit, il est vrai: «sépales souvent cuspides». Ce caractère se montre donc inconstant. La comparaison des graines révèle que celles de *P. polycarpoides* sont nettement plus grandes que celles du *P. peploides*, et que les aspérités de la testa y sont beaucoup moins saillantes. Les photographies au microscope électronique à balayage (Fig. 10 et 11) sont suggestives à ce propos. Notre comparaison n'a porté, il est vrai, que sur le subsp. *polycarpoides* du Maroc oriental, car nous n'avions pas de matériel de graines du subsp. *herniarioides*.

CHATER (1964) dans *Flora europaea* a mis en synonymie les *P. peploides* et *polycarpoides*, ce qui nous paraît d'autant

¹ Nous n'avons pu examiner encore le type de la plante de Bivona (Sicile).

² La succulence relative des feuilles se maintient après 2 ans de culture à Neuchâtel.

plus étonnant qu'il admet comme espèces (avec quelques réserves il est vrai) les *P. diphyllum* et *alsinifolium* (voir ci-dessous). A notre avis, les deux taxons *P. peploides* et *polycarpoides* sont deux espèces bien distinctes par la morphologie, et dont l'écologie est fort différente. Quant à leur distribution géographique, nous ne pouvons en parler avant d'avoir revu le matériel d'herbier. Malgré l'existence d'une race à $\eta = 7$ chez *P. polycarpoides*, qui semble bien dérivée de la race à $\eta = 8$, nous considérons les deux espèces comme des *vicariante vrais*, la première, maritime, la seconde orophile. il sera d'un vif intérêt pour la géographie botanique de connaître le nombre chromosomique des populations siciliennes.

L'espèce collective *P. tetraphyllum* constitue, d'après nos recherches, un complexe polyploïde avec pour nombre de base $\chi = 8$. L'attribution de nos échantillons à l'une ou l'autre des «petites espèces» distinguées par CHATER (1964) n'est pas trop difficile. La plante octoploïde de Coimbra est un *P. tetraphyllum* L. s. str. Celle de Vauville, qui s'est révélée tétraploïde, nous a été envoyée par le Jardin botanique de Caen sous le nom de *P. alsinifolium* (Biv.) D.C. et nous avons vérifié qu'il s'agissait bien de ce taxon. Ses graines, en effet, ont une testa presque lisse (Fig. 13), ce qui est mentionné par CHATER (*op. cit.*). En outre, ses inflorescences sont plus condensées et les fleurs sont un peu plus grandes. Remarquons toutefois que nos échantillons n'avaient que 3 étamines, ce qui résultait peut-être de la culture dans un milieu inhabituel pour la plante. Seul l'échantillon de Tunisie, qui est tétraploïde, pose quelques problèmes. Nous l'attribuons à *P. diphyllum* Cav. à cause de sa tige et de ses feuilles teintées de rouge et de ses inflorescences plus contractées. Les graines de ce taxon (Fig. 14) sont finement ponctuées de blanc, comme celles du *P. tetraphyllum* L. s. str. (Fig. 12).

Bien qu'il soit absolument nécessaire de confirmer nos comptages sur de nombreuses populations¹, nous arrivons donc à la conclusion provisoire suivante:

¹ Ce travail est en cours dans notre laboratoire.

Taxon	η
P. diphyllum.....	16
P. alsinifolium.....	24
P. tetraphyllum.....	32

Quant aux comptages de nos devanciers, ils sont difficiles à interpréter. Le nombre $2n = 48$ compté par DAHLGREN *et al.* se rapporte peut-être au *P. alsinifolium*.

Quant à celui de KLIPHUIS et WIEFFERING (*op. cit.*) et à celui de BLACKBURN et MORTON (*op. cit.*): $2n = 54$, il s'agit soit d'une erreur de comptage, soit d'un éventuel hybride : *P. alsinifolium* X *P. tetraphyllum*. Dans ce dernier cas, le nombre véritable devrait être de $2n = 56$. Peut-être les auteurs qui nous ont précédés ont-ils été influencés par le comptage de PAL (*op. cit.*) et ont-ils attribué «d'office» au genre *Polycarpon* le nombre de base $\chi = 9$? Il résulte de ce qui précède que le genre *Polycarpon* a trois nombres de base, à savoir $X = Q^1$, $\chi = 8$ et $\chi = 7$.

Enfin, il est intéressant de relever que le *Polycarpon polycarpoides*, qui est une espèce orophile et vivace, possède un nombre chromosomique diploïde, alors que le *P. tetraphyllum* L. *s. str.*, mauvaise herbe annuelle à bisannuelle, dont l'aire primitive méditerranéenne a été étendue par l'homme à de nombreuses contrées du Monde, est un polyploïde assez élevé (8 x). Cela est en accord avec le rôle de la Polyploidie dans la rudéralisation si bien mis en évidence chez les *Phyllanthus* par MANGENOT, BANCILHON et MANGENOT (1977).

CONCLUSION

Le schéma proposé par FERNANDES et LEITÃO (*op. cit.*) de l'évolution caryologique des Caryophyllacées représente, à notre avis, une bonne hypothèse de travail. Les difficultés commencent lorsqu'il s'agit de mettre des noms de genre sur les divers nombres gamétiques de chromosomes. Comme beaucoup de ces genres sont polybasiques — et nous l'avons

¹ D'après un comptage de PAL (*op. cit.*) sur *P. loeflingii*.

démonstré ici pour *Bufonia* et *Polycarpon*— il devient difficile de les situer les uns par rapport aux autres. D'autre part, lorsqu'on examine un genre typiquement polybasique, tel le genre *Minuartia* ($x = 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15$ et $x' = 23$), pour lequel il existe une excellente monographie, celle de MATTFELD (1922)², on constate que les groupes considérés par cet auteur comme primitifs sont loin d'avoir le même nombre de base (cf. FAVARGER, 1962b). A supposer donc que les premières Caryophyllacées aient eu un unique nombre de base ($x = 9$), cela donne à penser qu'au départ d'un genre tel que *Minuartia*, il y eut une période d'instabilité caryologique accompagnée du jaillissement en «feu d'artifice» des premiers grands groupes d'espèces. Par la suite, l'amplitude de ces oscillations aurait diminué et les nouvelles espèces se seraient formées sans remaniement profond du caryotype. La même idée pourrait encore s'exprimer comme suit: le «foisonnement» primaire, qui a donné naissance aux genres, a été suivi rapidement, dans les genres polybasiques, d'un foisonnement secondaire qui est responsable de l'origine des principales sections ou séries. Enfin une variation tertiaire du nombre de base (on ne peut plus parler ici de foisonnement parce que l'amplitude est très faible) a pu se produire dans certaines espèces. Il est intéressant, à ce sujet, de constater que dans l'espèce *Polycarpon polycarpoides*, le nombre de base a passé de 8 à 7. C'est précisément ce que FERNANDES et LEITÃO (*op. cit.*) ont suggéré dans leur schéma général, à l'échelle de l'origine des genres.

BIBLIOGRAPHIE

BIVONA, A.

1814 *Stirpium rariorum minusque cognitarum in Sicilia Man. II: 9.*

BLACKBURN, K. B. et MORTON, J. K.

1957 The incidence of polyploidy in the *Caryophyllaceae* of Britain and of Portugal. *New Phytol.* 56: 344-351.

¹ Le nombre $\chi = 7$ a été compté par WEAVER (1970) chez une espèce américaine.

² La classification du genre *Minuartia* a été améliorée par Mc NEILL (1962), mais le contour de la plupart des sections n'a pas été modifié; de plus l'auteur n'a pas développé de considérations phylogénétiques.

- BOISSIER, E.
1867 *Flora orientalis* 1: 1-1017. *Basileae*.
- BOISSIER, E. et BALANSA, B.
1857 Description du genre *Thurya*. *Ann. Sc. nat.* 4 sér. 7: 302-306.
- BOLKHOVSKIKH, Z. *et al.*
1969 Chromosome numbers of flowering plants. 1-926. Leningrad.
- DE CANDOLLE, A. P.
1824 *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. 1: 1-748. Paris.
1828 *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. 3: 1-494. Paris.
- CHATEL, A. O.
1964 *Polycarpon* Loefl. ex L. in Tutin, T. G. *et al. Flora europaea* 1: 153.
- CLAPHAM, A. R.
1964 *Moenchia* Ehrh. *Ibidem* 1: 145-146.
- COSSON, E. et GERMAIN, E.
1845 Flore descriptive et analytique des environs de Paris. 1-731. Paris.
- DAHLGREN, R., KARLSSON, T. et LASSEN, P.
1971 Studies on the *Flora* of the Balearic Islands. I. Chromosome numbers in Balearic Angiosperms. *Bot. Notis.* 124: 249-269.
- DAVIS, P. H.
1967 *Flora of Turkey* 2: 1-581.
- FAVARGER, C.
1946 Recherches caryologiques sur la sous-famille des Silénoïdées. *Bull. Soc. bot. suisse* 56: 364-451.
1962a Contribution à l'étude cytologique des genres *Minuartia* et *Arenaria*. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.* 85: 53-81.
1962b L'évolution parallèle du caryotype. *Rev. Cytol. et Biol. végét.* 25, 3-4: 277-286.
1966 Contribution à la cytotaxonomie du genre *Petrorhagia* (= *Tunica*). *Bull. Soc. bot. suisse* 76: 270-278.
1976 Nouveau nombre chromosomique «de base» pour le genre *Cerastium* L. et phénomènes endomitotiques chez *Cerastium Dominici* Favarger. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.* 99: 87-92.
1978 Philosophie des comptages de chromosomes. *Taxon* 27 (5/6): 441-448.
- FAVARGER, C., GALLAND, N. et KUPFER, PH.
Recherches cytotaxonomiques sur la flore orophile du Maroc. *Natural. Monspel.* (à l'impression).
- FERNANDES, A. et LEITÃO, M. T.
1971 Contribution à la connaissance cytotaxonomique des *Spermatophyta* du Portugal. III. *Caryophyllaceae*. *Bol. Soc. Brot.* 45: 143-176.

- FIORI, A.
1923-1925 Nuova Flora analitica d'Italia. 1: 1-944. Firenze.
- FIORI, A. *et al.*
1908 *Schedae ad floram Italicam exsiccatae Centuria VIII. Nuov. Giorn. Bot. Ital.* 15 (3): 347-348.
- GAY, J.
1847 Diagnoses de deux espèces nouvelles du genre *Polycarpon*. *Rev. botan. P. Duchartre* 2: 372-373.
- GRENIER, CSI. et GODRON, D. A.
1848 Flore de France 1: 1-766. Paris et Besançon.
- HALLIDAY, G.
1964 *Bufonia* L. in Tutin, T. G. *et al. Flora europaea* 1: 132-133.
- HAYEK, A.
1927 *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae. Rep. spec. nov. regni veget.* Beih. 30, 1: 1-1193.
- HESS, H., LANDOLT, E. et HIRZEL, R.
1967 Flora der Schweiz 1: 1-858.
- HUMPHRIES, C. J., MURRAY, B. G., BOCQUET, G. et VASUDEVAN, K. N.
1978 Chromosome numbers of phanerogams from Morocco and Algeria. *Bot. Notis.* 131: 391-406.
- KLIFHUIS, E. et WIEFFERING, J. H.
1972 Chromosome numbers of some Angiosperme from the south of France. *Acta Bot. Neerl.* 21 (6): 598.604.
- LAMARCK (DE MONET DE), J. B. et DE CANDOLLE, A. P.
1805 Flore française 4: 794.
- LAFEYROUSE (PICOT DE), P.
1813 Histoire abrégée des plantes des Pyrénées. 251. Toulouse.
- LINNÉ (VON), C.
1753 *Species plantarum*. Ed. 1. *Holmiae* 185.
1756 *Centuria plantarum* 2: 18. *Vpsaliae*.
- MAIRE, R.
1963 Flore de l'Afrique du Nord 9: 1-300. Paris.
- MALY, K.
1907 Beiträge zur illyrischen Flora, *österr. Bot. Ztschr.* 57: 156-157.
- MANGENOT, G., BANCILHON, L. et MANGENOT, S.
1977 Caryologie du genre *Phyllanthus* (*Euphorbiaceae*, *Phyllanthoideae*). *Ann. sci. nat. Bot. et Biol. végét.* 12ème Sér. 18 (1): 71-116.
1978 Un nouveau nombre chromosomique dans le genre *Phyllanthus* (*Euphorbiaceae*). *Rev. Cytol. Biol. végét. Bot.* 1: 105-113.
- MATTIFELD, J.
1922 Geographisch-genetische Untersuchungen über die Gattung *Minuartia* (L.) Hiem. *Repert. Spec. Nov. regni veget.* Beih. 15: 1-228.

Mc NEILL, J.

- 1962 Taxonomic studies in the *Alsinoideae*: L. Generic and infrageneric groups. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 24 (2): 79-155.

MEUSEL, H., JÄGER, E. et WEINERT, E.

- 1965 Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Karte 146. Text: 478-9.

NUSSBAUMER, F.

- 1964 Nombres chromosomiques nouveaux chez les Caryophyllacées. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.* 87: 171-180.

PAX, F. et HOFFMANN, K.

- 1934 *Caryophyllaceae* in A. ENGLER: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2ème éd. 16c: 275-364.

ROHWEDER, H.

- 1939 Weitere Beiträge zur Systematik und Phylogenie der Caryophyllaceen unter besonderer Berücksichtigung der karyologischen Verhältnisse. *Beih. Bot. Centralbl* 59 (Abt. B: Heft 1): 1-58.

ROUY, G. et FOUCAUD, J.

- 1896 Flore de France S: 1-382.

SHISHKIN, B. LI.

- 1970 Flora of the U. S. S. R. 6: 1-731. (Traduction anglaise de l'original en russe. Jérusalem).

TISCHLER, G.

- 1950 Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, La Haye: 1-263.

WEAVER, R. E.

- 1970 The Arenarias of the Southeastern Granitic Flat-rocks. *BwZ Torrey Bot. Club* 97: 40-52.

WILLIAMS, F. N.

- 1902 Note synoptique sur le genre *Moenchia*. *Bull. Herb. Boissier* 2: 602-613.

FIGURES

- Fig. 1 — *Moenchia montica*. Çanakkale.
Métaphase I de la miosporogénèse. $\eta = 19$.
- Fig. 2 — *Moenchia graeca*. Omalos.
Anaphase I de la miosporogénèse (un des deux groupes), $\eta = 19$.
- Fig. 3 — *Moenchia erecta* subsp. *erecta*. Villarinho-Coimbra.
Anaphase I de la mégasporogénèse. $n = 19$.
- Fig. 4 — *Moenchia erecta* subsp. *oetanära*. Estrada Portel-Beja. Métaphase I de la miosporogénèse. $\eta = 19$.
- Fig. 5 — *Thurya capitata*. Ala Dagh.
Métaphase somatique dans un ovule. $In = 20$.
- Fig. 6 — *Potycarpon peploides*. Banyuls.
Anaphase I de la miosporogénèse. $\eta = 8$.
- Fig. 7 — *Polycarpon alsinifolium*. Vauville.
Diacinèse de la miosporogénèse. $\eta = 24$.
- Fig. 8 — *Polycarpon diphylum*. Tunisie septentrionale.
Métaphase I de la miosporogénèse. $n = 16$.
- Fig. 9 — *Polycarpon tetraphyllum*. Firas.
Métaphase I de la miosporogénèse. $\eta = 32$.

Fig. 10 à 14 — Graines des divers *Pólycarpon* étudiés, photographiées au microscope électronique A. balajage (toutes les figures sont au même grossissement).

Fig. 10 — *Pólycarpon polycarpoides*.

Fig. 11 — *Pólycarpon peploides*.

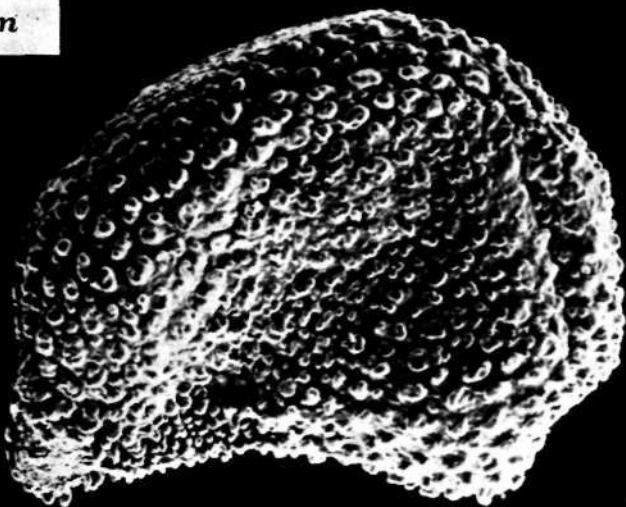
Fig. 12 — *Pólycarpon tetraphyllum*.

Fig. 13 — *Pólycarpon alsinifólium*.

Fig. 14 — *Pólycarpon diphyttum*.

0,2 mm

10



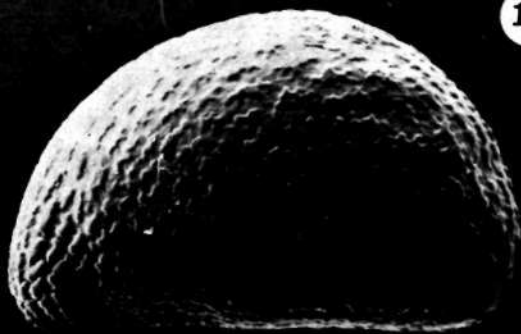
11



12



13



14



***CONVOLVULUS FERNANDESII*, N. SP.**

auctoribus

A. R. PINTO DA SILVA & A. N. TELES

(*Staticis Agronomicae Nationalis, Oeiras, Lusitânia*)

Frutex ad basim dense ramosus. *Rami* validi, usque ad 8 mm in diam. (vel ultra?), fusci; rami fioriferi sparse tomentosi, elongati (saltem 50 cm longi), tenuiores, sinistrorsi (e centro visi) paulo volubiles vel recti, breves, copiose bracteati; rami steriles breves, glabri vel glabrescentes in summo tomentosi. *Folia* 45-60 X 25-35 mm, late elíptica, integra, retusa, mucronulata, mucrone incluso, basi rotundata vel leviter cordata, paulo undata, 10-14-nervia, imperforata, supra glabrescentia, infra praecipue in nervis puberula; petiolus lamina quasi duplo brevior, glabrescens. *Inflorescentiae* axillares, 3-6-florae, bracteis foliis similibus, longe pedunculatae, pedúnculo bracteam vix aequanti vel usque ad dimidium ejus brevior; flores bracteolati, bracteolis pedicellum vix aequantibus, attenuato-spathulatis vel oblancoelatis, acutis vel acutiusculis, supra fere glabris, pedicello calyce longiore, sparse tomentoso. *Calyx* 8-9 mm longus, sepalis subaequalibus, obovatis, acutiusculis, mucronulatis, inferne callosis, sparse tomentoso-villosis praecipue ad basim. *Corolla* 16-17 mm longa, albida, ad virgam medianam angulorum extus tomentosa. *Stamina* subaequilonga, filamentis in parte dilatata glandulis pediculatis vestitis; antherae 2,5 mm longae, oblongo-sagittatae; pollen aureum. *Ovarium* pyriforme, glabrum, basi disco cupuliformi, glabro, circumdatum; stylus et stigmata filiformia. *Capsula* nondum visa.

Habitat in Lusitânia Transtagana, Comitatu sesimbrensi pr. paroeciam *Azoia* dictam, in praeruptis apricis calcareis

fortasse dolomiticis ad 125 m s. m., ubi ab *A. R. Pinto da Silva, A. N. Teles & M. Pina*, cum floribus, die 23 Aprilis 1975 et sub numero 9337 collectus (LISE, *holotypus*).

Hanc pulchram plantam doctissimo cultori florae lusitanicae Botanices Professori Universitatis Conimbricensis eminentíssimo cl. Dom. ABÍLIO FERNANDES, grato animo dicamus.

Distingue-se do *Convolvulus canariensis* L. e espécies afins em ser planta por fim glabrescente com as folhas e as brácteas elípticas, retusas, arredondadas ou apenas levemente cordiformes na base, paucinervosas (10-14-nérveas), os pedúnculos quase igualando a bráctea ou pelo menos metade menores, as bractéolas subigualando o pedicelo, atenuado-espatuladas ou oblongo-lanceoladas, agudas ou acutiúsculas, e em ter corola menor, esbranquiçada.

TABULA

Convolvulus Fernandesii Pinto da Silva & Teles

A —Ramus florifer (X 1/2).

B —Pars basalis rami (X 1/2).

C —Flores (X 1/2).

D —Calyx (X 3).

E —Pistillum (X 3).

F —Staminum (X 3).



Convolvulus Femandesii Pinto da Silva & Teles

CYTOGENETIC AND EVOLUTIVE STUDIES ON THE SPANISH SPECIES OF THE FAMILY *RESEDACEAE* L.

I. SECTIONS *PHYTEUMA* L. AND *RESEDASTRUM* DUBY

**J. J. GONZALEZ AGUILERA, A. H. FERNANDEZ PERALTA
& A. SANUDO**

**Departamento de Genética. Facultad de Ciencias.
Universidad Autónoma de Madrid.**

RESUMEN

Se exponen los resultados del análisis del comportamiento de los cromosomas en meiosis, análisis cariotipi«) y tamaño y fertilidad de los granos de polen en las especies de las Secciones *Phyteuma* L. y *Resedastrum* Duby del Género *Reseda* L.

Se discute el número básico original para estas dos secciones, el origen de sus formas poliploides y la posible naturaleza de la poliploidía.

SUMMARY

The results of the meiotic chromosome behaviour, karyotype analysis and fertility and size of the pollen grains of the species of the Sections *Phyteuma* L. and *Resedastrum* Duby included in Genus *Reseda* L. are studied.

The original chromosome basic number of both Sections, the origin of their polyploid levels and the possible nature of the polyploidy are discussed.

THE Family Resedaceae is constituted by the Genera * *Reseda* L. and *Sesamoides* Ortega and is widely represented in the Spanish flora, including a great number of endemic species.

Very few cytological investigations have been carried out on the species of this Family and they have almost

been limited to embryological aspects (GORI, 1957) or to counts of chromosome numbers, employing these data in the improvement of their taxonòmic classification. But this supposes an excessively partial aspect of a complete cytological study of vegetable species.

The unique paper having deepened on the Resedaceae caryology (EIGSTI, 1936) does not reported too many references about their meiotic behaviour. This is probably due to the precarious available techniques at that time. So, it is restricted to point out some considerations about the karyotypes of some species, but a deep analysis trying to establish or throw light on the phylogenetics relations among the species is not discussed.

The absence of this class of studies is certainly due to the small size of the chromosomes of these plants and to the vast difficulties they offer when trying to obtain some suitable metaphase plates allowing good karyotype definition.

The present cytogenetic study on the species of the Family Resedaceae tries to contribute to the knowledge of the variation and evolution of these plants and to their taxonòmic classification improvement.

The meiotic behaviour and chromosome number, the karyotype features, the fertility and size of the pollen grains, DNA measures and the electrophoretic behaviour of total proteins and some esterase isozymes are included in this study.

MATERIAL AND METHODS

The studied taxa, their geographical location, the reference numbers and the respective gametic and somatic numbers are shown in the Table n° 1.

We have collected samples at random in different natural populations of each species, analysing a variable number of individuals so that the samples were always representative for each population according to its size.

Tested specimens of our collections are deposited in the Herbarium of the Real Jardín Botánico from Madrid.

TABLE N» 1
Chromosome numbers in different populations

Species	Location	N.o Ref.	η	2n
SECT. PHYTEUMA L.				
R. phyteuma L.	Sesena (Madrid)	R-041	6	12
	Peal (Jaén)	R-080	6	—
	Alhendín (Granada)	R-001	12	—
	Padul (Granada)	R-088	12	—
	Malaga	R-113		24
	S* de Cázulas (Granada)	R-118	—	24
	S" de Cázulas (Granada)	R-122		24
	S* Nevada (Granada)	R-127	—	24
R. media Lag.	San Roque (Cádiz)	R-250	6 + (1-3B)	12
	Pontevedra	R-239	—	12
SECT. RESEDASTRUM Duby				
R. stricta Pers.	Calicasas (Granada)	R-004	12	24
	La Gabia (Granada)	R-086	12	24
	Aranjuez (Madrid)	R-223	—	24
R. lanceolata Lag.	Gergal (Almería)	R-007	12	24
	Izbor (Granada)	R-087	12	—
	La Guardia (Jaén)	R-095	12	—
	S* de Cázulas (Granada)	R-114	—	24
	S* de Filabres (Granada)	R-180		24
	Campilo (Jaén)	R-181	—	24
R. lutea L.	Senet (Lérida)	R-155	12	—
	Padul (Granada)	R-003	24	—
	Velez de Benaudalla (Granada)	R-023	24	
	Ronda (Málaga)	R-059	24	—
	La Gabia (Granada)	R-072	24	—
	Lucena (Córdoba)	R-110	—	48

The plants have been classified by Dr. ENRIQUE VALDÉS BERMEJO, specialized in the taxonomy of this Family in Spain.

The meiotic behaviour was studied employing the method developed by SANUDO (1971) with some modifications.

Mitotic chromosomes were examined in root meristems. Root tips were obtained through seed germination and were pretreated in .02% aqueous colchicine for 15 minutes and then immersed in .002 M 8-hidroxyquinoleine for two hours. The root tips were fixed in CARNOY for one hour and macerated for 3,5-4 minutes in 1N CIH at 60° C, then rinsed for five minutes in distilled water and finally transferred to 1% acetic orcein (20-30 minutes).

The terminology introduced by LEVAN et al. (1964) is followed for the karyotype description.

The pollen grain fertility was estimated in flowers buds in an advanced stage of development but before the anthesis. These buds were immersed in Müntzing's mixture. (Glycerol-Acetocarmine. 3-1) (SHARMA & SHARMA, 1972).

RESULTS

Meiotic observations

Obtained data from the analysis of the meiotic behaviour of the studied taxa are summarized in Tables N^o 2 and N^o 3.

This analysis reveals an irregular behaviour for the most of studied taxa. The following anomalies must be emphasized:

1. — The precocious segregations of univalents during the M-I in $\eta = 6$ chromosome level of *R. phyteuma* (R-080) (Fig. 1) followed by the precocious chromatid segregation in the M-II (Fig. 2). This last observation seems to be due to the existence of some genotype unbalances.

We also found precocious segregations in *R. media* and in all analysed populations of *R. lutea* in $\eta = 12$ as well as $\eta = 24$ levels (Fig. 8).

2. — Delayed chromosomes and chromosomes brigdes of different nature possibly related to the chiasmata termination difficulties during the A-I in the *R. stricta* (R-086),

TABLE N° 2

Frequency of chromosome anomalies in meiosis

Species	N.o Ref.	n	Diakinesis-Metaphase I					Anaphase-Telophase I					Anaphase-Telophase II				N.o of Cells	Anomalies %	
			Norm.	Conf. Poliv.	Assoc. Second.	Segreg. prec.	Another irreg.	Norm.	Delay.	Bridg.	Segr. irreg.	Bridg. = pole	Another irreg.	Norm.	Micr.	End.			Another irreg.
SECT. PHYTEUMA L.																			
R. phyteuma L.	R-041	6	43		2		1	21						19		4		90	7,77
	R-080	6	55	12	—	20	2	14				1	1	12	—	7	—	124	34,6
	R-001	12	8	4	—	—	20	6				—	1	—	—	—	—	39	73,52
	R-088	12	5	2	—	—	27	6				—	—	2		—	1	43	37,73
R. media Lag.	R-250	6	17	—	—	2	8	10	—	—	—	2	—	6	—	1	—	46	40
SECT. RESEDASTRUM Duby																			
R. stricta Pers.	R-004	12	13	—	—	—	—	11				—	—	16		—	1	41	2,43
	R-086	12	15	—	3	—	3	32	8			—	—	4		—	—	65	21,53
R. lanceolata Lag.	R-007	12	20	—	—	—	2	11	—			—	—	32		—	—	67	1,53
	R-087	12	18	18	6	—	4	16	—			—	—	40		—	—	102	27,45
	R-095	12	5	—	31	—	2	7	—			—	—	18		—	—	63	52,38
R. lutea L.																			
	R-155	12	25	7	4	1	3	6	3	14	2	8	1	10	2	1	2	39	53,93
	R-003	24	14	11	2	1	14	4	—	—	—	—	—	23	—	—	—	69	40,57
	R-023	24	27	9	—	4	10	16	—	—	—	8	—	—	—	—	—	74	
	R-072	24	24	10	2	5	8	4	—	—	—	4	—	12	—	—	—	69	42,02
	R-059	24	26	6	6	1	—	6	1	18	1	15	—	8	1	—	2	91	56,04

R. lanceolata (R-087) (Fig. 3) and in *R. lutea* in $\eta = 12$ (R-155) as well as $\eta = 24$ levels (R-023, R-059, R-072).

Moreover, one or two chromosomes bridges and acentric fragments (Fig. 4) appear in *R. lutea* (R-059) related to

TABLE N^o 3

Number and class of chromosomes configurations in M-I

Species	η	N.o Ref.	I	II	IV	VI	VII	VIII
SECT. PHYTEUMA L.								
<i>R. phyteuma</i> L.	6	R-041		6				
	6	R-080	—	4-6		0-1		
	12	R-001		8-10		1-2	—	—
	12	R-088		8-10		1-2		
<i>R. media</i> Lag.	6	R-250	—	6 + 1-3B	—	—	—	—
SECT. RESEDASTRUM Duby								
<i>R. stricta</i> Pers.	12	R-004	—	12			—	—
	12	R-086		12				
<i>R. lanceolata</i> Lag.	12	R-007		12				
	12	R-087	0-1	8-12	0-2	0-2		
	12	R-095		12				
<i>R. lutea</i> L.	12	R-155		10-12		0-1		
	24	R-003						
	24	R-023	0-1	20-24			—	0-1
	24	R-072	0-1	20-24	—			0-1
	24	R-059	0-1	20-24				0-1

the existence of paracentric inversions. The frequencies of these inversions are 50 and 12% respectively, agreeing with the decreased fertility observed in these plants (53,2 %).

3. — Supernumerary chromosomes in *R. media* (R-250) which number shows variation (1-3) among different individuals of the population. These supernumerary chromosomes can be associated to the A chromosomes (Fig. 5) or among themselves during the meiosis (Fig. 6).

4. — Secondary associations and multivalent configurations in a great number of taxa being emphasized one tetravalent appearing in *R. phyteuma* (R-080) (Fig. 1) that is joined to partial sterility (12,8%) in the pollen grains. These facts seem to be due to the existence of a translocation heterozygote.

Secondary associations and quadrivalent have been observed in $\eta = 12$ cytotype of *R. phyteuma*.

Endopolyploidy is frequent in both cytotypes. This suggests a possible evolutionary trend for these plants.

These anomalies also appear in *R. strida* (R-086), *R. lanceolata* (R-087), where have been observed $11\Pi + 11$ (3%), $2m$ (5%) or $2rV$ (35%) (Fig. 7); in *R. lutea* of the $\eta = 12$ level with $1IV$ (16,6%) as well as the $\eta = 24$ level with $1III + 1I$, IV or $1VIII$ (Fig. 8).

Size and fertility of pollen grains

The results obtained from the size and fertility of pollen grains are shown in Table N^o 4. Most of the studied taxa show a high fertility.

Thus, the fertility does not seem to be affected by the irregular segregations that the multivalent configurations could originate, but it must be considered that the frequencies of the polivalent configurations are generally low, as it occurs in the polyploid species of the Section *Phyteuma*.

Nevertheless the existence of one tetravalent configuration and the translocation heterozygote nature of the individuals in the diploid populations of this Sections must be the cause of 12,8% fertility reduction in the pollen grains.

The presence of 1-3 supernumerary chromosomes in *R. media* does not seem to affect its fertility.

A comparative study of the Section *Resedastrum* and the remainder Sections of the Genus reveals the lower fertility in the first one in despite of their widest geographical distribution.

In order to obtain a clear notion of the pollen size-distribution related to the polyploidy levels, the correspondent histograms for every taxon have been designed (Fig. 9).

Section *Phyteuma*, which includes the species with lower chromosome numbers, presents the greatest mean size of pollen grains in the whole family.

TABLE N° 4

Fertility and size of pollsn grains

Species	N.o Ref.	n	Fèrtil (%,)	Diameter (!*)		
	Populations			Extremes	Means	
R. phyteuma L.	R-041	6	96,3	22,8	18,24	20,41 ± 0,19
	R-080	6	87,2	22,8	18,24	20,672 ± 0,36
	R-001	12	96,4	22,06	19,11	20,23 ± 0,15
	R-088	12	93,2	22,06	19,11	20,41 ± 0,17
R. media Lag.	R-250	6	99,8	22,06	19,11	20,17 ± 0,21
R. stricta Pers.	R-004	12	79,56	27,94	22,06	26,41 ± 0,29
	R-086	12	82,31	27,94	22,07	26,64 ± 0,22
R. lanceolata Lag.	R-007	12	97,38	17,64	13,23	16,44 ± 0,21
	R-087	12	90,06	17,64	13,23	16,70 ± 0,24
	R-095	12	98,91	17,64	13,23	16,34 ± 0,22
R. lutea L.	R-155	12	99,6	19,11	14,70	17,59 ± 0,21
	R-003	24	96,38	19,11	17,64	19,29 ± 0,22
	R-023	24	98,45	19,11	17,64	19,29 ± 0,19
	R-059	24	53,18	19,11	17,64	18,35 ± 0,14
	R-072	24	97,98	20,59	16,17	19,06 ± 0,22

A general correlation between polyploidy and cell size does not seem to exist in all the cases of this family. So, no significant differences have been found between the diploid ($n = 6$) and the tetraploid ($n = 12$) levels of *R. phyteuma* (Table N° 5).

Likewise no significant differences between populations belonging to the $\eta = 12$ and $\eta = 24$ levels exist in *B. lutea*. Nevertheless, the differences existing among populations of the level $\eta = 24$ are significant (Table N° 6).

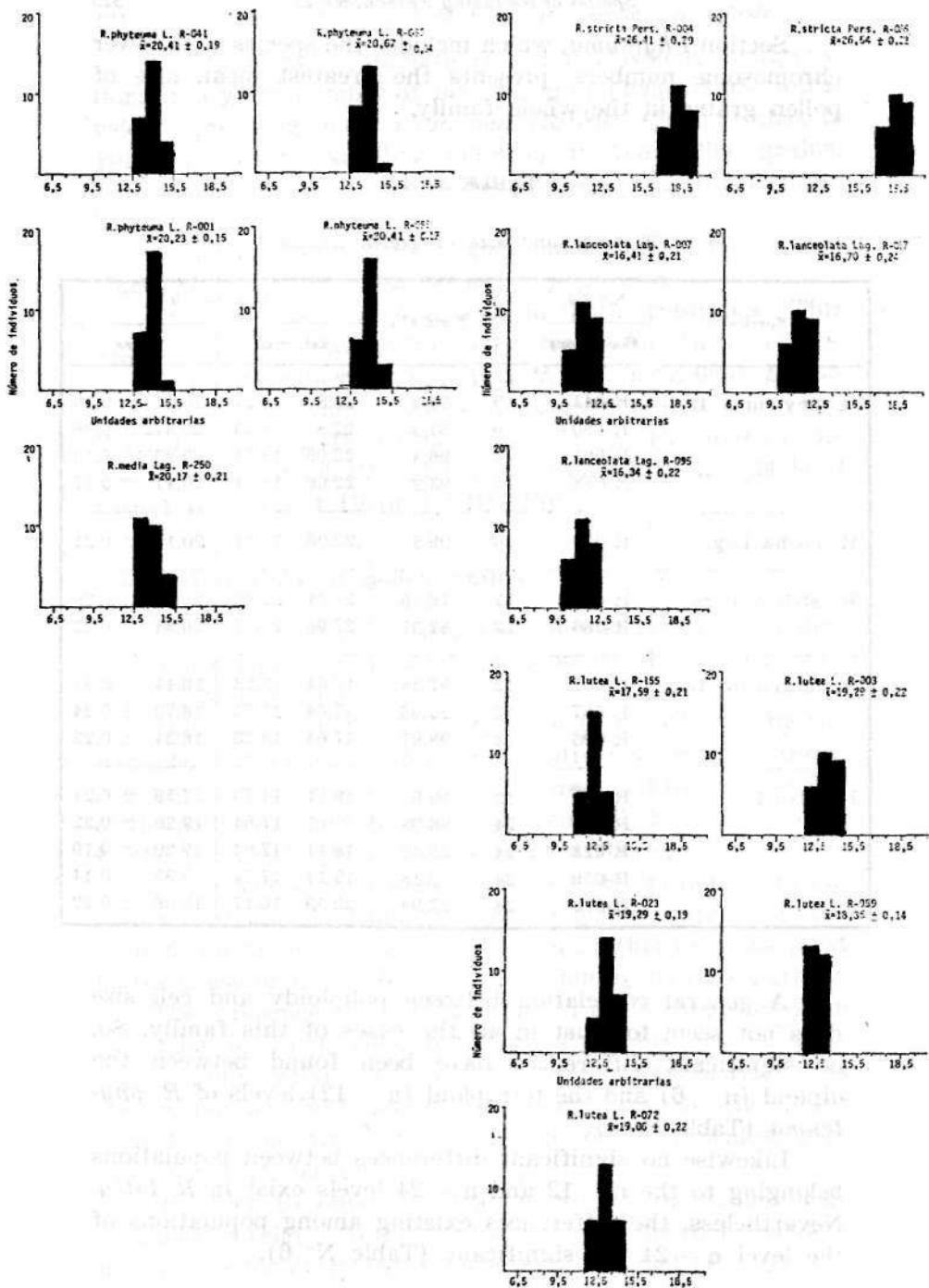


Fig. 9. — Histograms of the pollen size.

TABLE N° 5

Analysis of variance of the pollen size in *B. phyteuma* L.
Comparison between polyploidy levels

Item.	dF	SS	MS	Fs	$p^{0,01}$
Between polyploidy levels	1	0,04	0,04	0,12	$P_{(1,2)}^{0,01} = 98,5$ Not Sig.
Between populations	2	0,66	0,33	0,95	$P_{(2,\infty)}^{0,01} = 4,82$ Not Sig.
Within populations	96	33,3	0,347		
Totals	99	34,00			

Item.	dF	SS	MS	Fs	$\rho (0,01)$
Between polyploidy levels	1	17,29	17,29	7,42	$P_{(1,3)}^{0,01} = 34,1$ Not Sig.
Between populations	3	6,99	2,33	5,22	$P_{(3,\infty)}^{0,01} = 3,78$ Sig.
Within populations	120	53,52	0,446		
Totals	124	77,808			

Mitosis

We have found difficulties in the karyotype elaboration due to the small size of the chromosomes as well as their uniformity in morphology and size.

On the other hand, in some taxa, not necessarily those with higher chromosome numbers, the chromosomes show a strong tendency to aglutination during the mitosis, being very difficult even to establish the chromosome number. Likewise, we must consider the rapidity of the cell division cycle, conditioned by the chromosome size (DARLINGTON, 1937).

All the karyotypes described below have been studied for the first time.

Reseda phyteuma L. $2n = 12, 24$ (Fig. 10 & 11)

EIGSTI (1936) found $\eta = 6$ and $\eta = 12$ in this species. These results agree well with earlier estimated by OKSIJUK (1935). Likewise, LOVE & KJELLQVIST (1974) found $2n = 12$ in plants from Cazorla (Jaén). In our analysis, we have found $2n = 12$ as well as $2n = 24$.

The karyotype of the cytotype $2n = 12$ presents a chromosome size that varies between $2,6-1,3 \mu$, and include one pair «M» (the 4th), four pairs «m» (1st, 3rd, 5th, 6th) and one pair «st» (2nd), being the 3rd one satellited.

In the cytotype $2n = 24$ the chromosome size is comprised in the interval $2,97-1,56 \mu$ and the karyotype is formed by eight pairs «m» (1st, 3rd, 4th, 5th, 9th, 10th, 11th, 12th), two pairs «M» (2nd & 7th) and two satellited pairs «st» (5th & 6th). This last feature suits with the presence of two bivalents attached to the nucleolus through the meiotic prophase.

Reseda media Lag $2n = 12$ (Fig. 12)

The count previously made by TISCHLER (1931) and OKSIJUK (1935) agrees with ours. The chromosome size varies between $2,99-1,68 \mu$. The karyotype is constituted by

four pairs «m» (1st, 3rd, 4th & 6th) and two pairs «sm» (2nd, & 5th). We have not identified the satellited pair.

When comparing the *R. media* ($2n = 12$) and *R. phyteuma* ($2n = 12$) karyotypes, it can be observed that these taxa can be related if we accept that one species proceeds from the other one. If we admit that two pairs «sm» have arisen through a translocation between one pair «M» and one pair «st» of *R. phyteuma*, a karyotype similar to that of *R. media* would result (Fig. 13). This hypothesis is

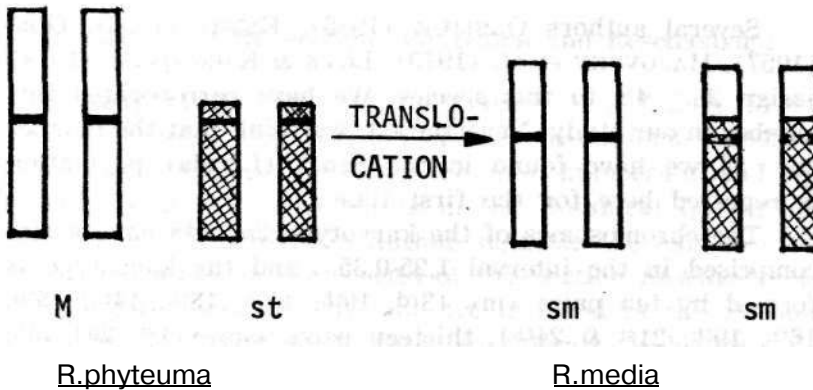


Fig. 13. — Interpretation of a reciprocal translocation in *R. phyteuma* L.

supported by the presence of translocations which have been observed in the meiotic analysis of *R. phyteuma*.

Reseda stricta Pers. $2n = 24$ (Fig. 14)

Our count, $2n = 24$, corroborated in several populations, is not in line with the early estimated by EiGsn (1936) who assigns $\eta = 24$ to this species.

The chromosome size is comprised in the interval 2,26-1,59 μ . The karyotype of this species is constituted by seven pairs «m» (1st, 2nd, 4th, 5th, 8th, nth & 12th), three pairs «sm» (6th, 9th, 10th) two pairs «st» (7th & 3rd).

Reseda lanceolata Lag. $2n = 24$ (Fig. 15)

EIGSTI (1935) and FERNANDEZ CASAS et al. (1974) have assigned $2n = 24$ to this species which agrees with our observations.

The chromosome size varies between 2,28-1,07 μ . The karyotype is formed by twelve pairs «m». The first and third one being satellited.

Reseda lutea L. $2n = 24, 48$ (Fig. 16)

Several authors OKSIJUK (1935), EIGSTI (1936), GORI (1957), MAJOVSKY et al. (1970), LOVE & KJELLQVIST (1974) assign $2n = 48$, to this species. We have corroborated this number in our study. Nevertheless, we think that the number $2n = 24$ we have found in the Senet (Lérida) population is reported here for the first time.

The chromosomes of the karyotype $2n = 48$ have a size comprised in the interval 1,25-0,35 μ and the karyotype is formed by ten pairs «m» (3rd, 10th, 11th, 13th, 14th, 15th, 16th, 19th, 21st & 24th), thirteen pairs «sm» (1st, 2nd, 5th, 6th, 7th, 8th, 9th, 12th, 17th, 18th, 20th, 22nd & 23rd) and one «st» (4th), being this one satellited.

DISCUSSION

Chromosome size

Chromosome size differences among related genera or species probably reflect different levels of gene duplication (STEBBINS, 1971).

The chromosome size of the Family Resedaceae measured in somatic metaphases is relatively small. We have found the greatest size in *R. media* and the smallest one in *R. lutea* (2,99-0,35 μ respectively).

A reduction in chromosome size of polyploids related to that of the corresponding diploids has been pointed out by different investigators (DARLINGTON, 1929; GRANT, 1969) who admit the existence of a genotypic control regulating

the size of these elements and their adaptation to the nuclear volume.

In this sense, it must be emphasized that in *R. lutea* L. (possible autopoloid) the chromosome size is nearly a half of those correspondent to the species integrated in this section. Nevertheless, this chromosome size reduction, so general in polyploids does not seem to exist, or at least, is not detected in *R. phyteuma* ($2n = 24$). The chromosome size of this taxon is approximately equal to that of diploid *R. media* ($2n = 12$) which belongs to the same Section.

Basic number of the sections *Phyteuma* and *Resedastrum*

EIGSTI (1936), in his study about the Family *Resedaceae*, made a wide revision of the chromosome numbers known till that date, adding the new numbers found by himself from cultivated plants in the Botanical Garden of Illinois. In this study, the author suggests the existence of an euploid series in the species of the Section *Resedastrum*, including the species that now are included in the Section *Phyteuma* L. According to these considerations, EIGSTI proposes that the basic number of this section is $\chi = 6$, and that the species of the group $\eta = 24$ are undoubtedly formed through the interspecific hybridization and the growing of fertile plants through duplications of the hybrids.

The chromosome numbers reported till this moment by several authors are compiled in our bibliography. The existence of a polyploid series with basic number, $\chi = 6$, in the species of the Sections *Phyteuma* and *Resedastrum* can be deduced from EIGSTI's data and our analyses. So, according to the polyploid meiotic behaviour at $\eta = 12$ and $\eta = 24$ levels revealed in our study, we think, as EIGSTI does, that the basic number of both sections is $\chi = 6$.

Nature of the polyploidy

The meiotic behaviour results as well as those obtained from the karyotype analysis let us think about the autopoloid nature of the studied polyploid taxa. So, we have found

diploid ($2n = 12$) and tetraploid ($2n = 24$), the tetraploid populations show secondary associations and quadrivalent configurations during the M-I (2-3). On the other hand, a possible evolutionary path for these plants is suggested by the frequent existence of endopolyploid in the diploid as well as in the tetraploid cytotypes. The karyotype of the populations with $2n = 24$ is constituted by two genomes of twelve identical or nearly identical chromosomes. The tetraploid populations show a high pollen fertility which is in line with the tetravalent frequency relatively low and an advanced diploidization process.

These results induce us to think of the autoploid nature of *R. phyteuma* ($2n = 24$) and of its very possible origin by chromosome duplication in individuals ($2n = 12$) of this species.

We have found only one population of *R. lutea* of $2n=24$ while the remainder studied populations show $2n = 48$. The population with $2n = 24$ presents a quadrivalent during the diakinesis and Metaphase I of the meiosis while the remainder individuals of the population with $2n = 48$ show tetravalent and octovalent configurations and secondary associations during the same phases. We must emphasize the presence of endopolyploid in both cytotypes.

Although the karyotype elaboration of plants $2n = 24$ have not been possible, the karyotype of plants with $2n = 48$ reveals to be constituted by four very similar, if not identical, genomes suggesting an autoploid origin for these cytotype (tetra and octoploid) from plants with $2n = 12$ and $2n = 24$ through chromosome duplication.

The general high fertility observed in the populations of these plants, which reveals a good genotypic equilibrium, can help to explain their wide geographical distribution.

ACKNOWLEDGEMENT

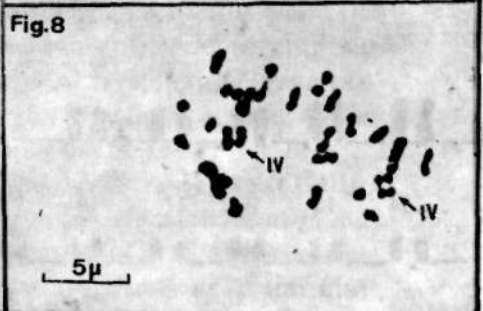
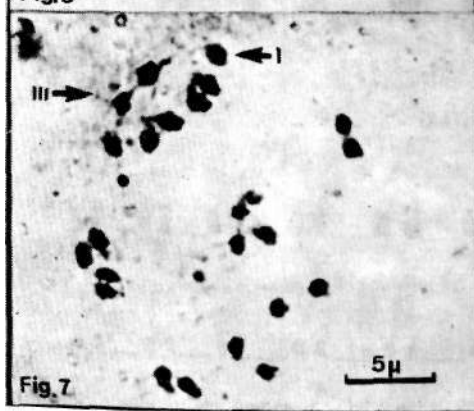
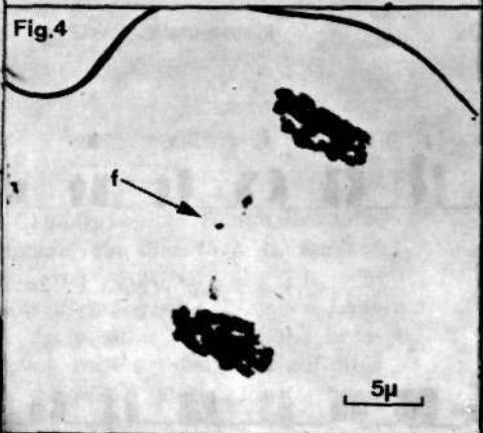
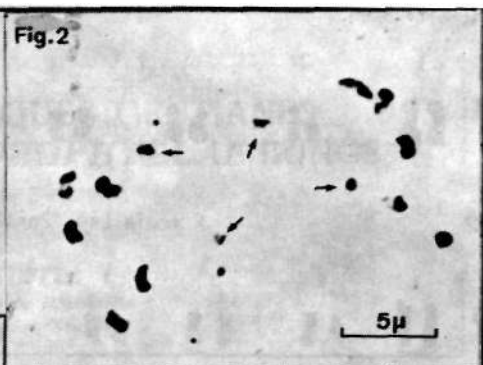
We are very grateful to Dr. ENRIQUE VALDÉS-BERMEJO from the Real Jardín Botánico of Madrid for your help in the location, compilation and classification of the plants above studied.

LITERATURE CITED

- DARLINGTON, C. D.
1937 *Recent advances in Cytology*. J. & A. Churchill Ltd. London.
- EIGSTI, O. J.
1936 Cytological Studies in the Resadaceae. *Bot. Gas.* 98 (2): 363-369. Chicago.
- FERNANDEZ CASAS, J. & Ruiz REJON, M.
1974 Estudios cariológicos sobre la flora española. *Bol. Soc. Brot.* Sér. 2, 48, 99: 105.
- GONZÁLEZ-AGUILERA, J. J. & RUIZ REJÓN, M.
1976 In IOPB chromosome number reports LIV. *Taxon*, 25 (5/6): 631-649.
1978 In IOPB chromosome number reports LX. *Taxon*, 27 (2/3): 223-231.
- GORI, C.
1975 Embriologia e Citologia di alcune specie del gen. *Reseda*. *Carpologia*, 10: 391-401.
- GRANT, W. F.
1969 Decreased DNA content of birch (*Betula*) chromosomes at high ploidy as determined by cytophotometry. *Chromosoma* (Berlin), 26: 326-336.
- LEVAN, A., FREDGA, K. & SANDERS, A. A.
1964 Nomenclature for centromeric position on chromosome. *Hereditas*, 52: 201-220.
- LOVE, A. & KJELLQVIST, E.
1974 Cytotaxonomy of Spanish plants. I, Monocotiledoneas. *Lagoscalia*, 4 (1): 3-32.
- MAJOVSKY, J. et al.
1970 Index of chromosome numbers of Slovakian flora (Part. 1). *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae Bot.* 16: 1-26.
- OKSIJUK, P.
1935 *J. Bot. Just. Acad. Sci. Ukr.* 4: 15 (Cit. DARLINGTON, 1945).
- SANUDO, A.
1971 Variabilidad cromosómica de las Genisteas de la Flora española en relación con su ecología I. Número y comportamiento de los cromosomas durante la meiosis. A. Secciones Erinacoides Spach, Scordiorides (L.) DC. y Asterospartum Spach del Gen. Genista. *Cuad. C. Biol.* I: 1-21.
- SHARMA, A. K. & SHARMA, A.
1972 *Chromosome techniques. Theory and Practice*. Ed. Second. Butterworths. University Park-Press. London, Baltimore.
- STEBBINS, G. L.
1971 *Chromosomal Evolution in Higher Plants*. Edward Arnol (Publishers) Ltd., London.
- TISCHLER, G.
1931 *Tab. Biol.*, 7: 109-226.

FIGURES

- Fig. 1. — One tetravalent configuration and precocious segregation of two univalents in M-I of *R. phyteuma* L. $n = 6$ (R-080).
- Fig. 2. — Precocious chromatid segregation in the M-II of *R. phyteuma* L. $\eta = 6$ (R-080).
- Fig. 3. — Delayed chromosome in A-I of *R. lanceolata* Lag $\eta = 12$ (R-087).
- Fig. 4. — Chromosome bridge and acentric fragment in A-I of *R. lutea* $\eta = 24$ (R-059).
- Fig. 5. — Supernumerary chromosomes associated to the A chromosomes in M-I of *R. media* Lag $\eta = 6$ (R-250).
- Fig. 6. — Supernumerary chromosomes associated among themselves in the M-I of *R. media* Lag $\eta = 6$ (R-250).
- Fig. 7. — Trivalent and univalent configurations in the M-I of *R. lanceolata* $\eta = 12$ (R-087).
- Fig. 8. — Multivalent configurations in the M-I of *R. lutea* $\eta = 24$ (R-023).



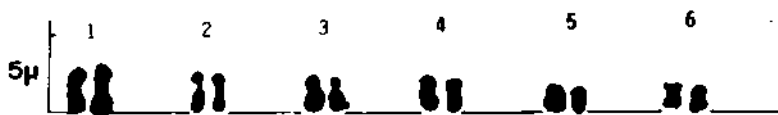


Fig.12 *R.media* Lag. $2n=12$



Fig.10 *R.phyteuma* L. $2n=12$

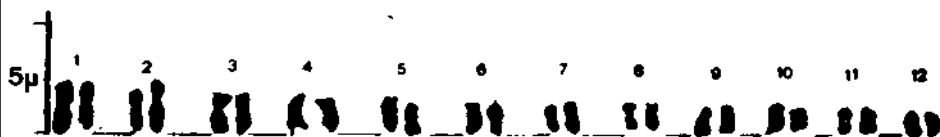


Fig.11 *R.phyteuma* L. $2n=24$

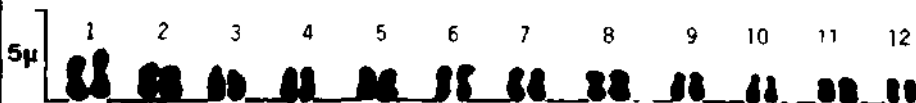


Fig.14 *R.stricta* Pers. $2n=24$

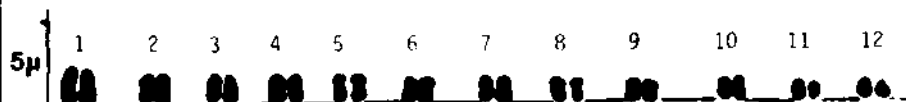


Fig.15 *R.lanceolata* Lag. $2n=24$

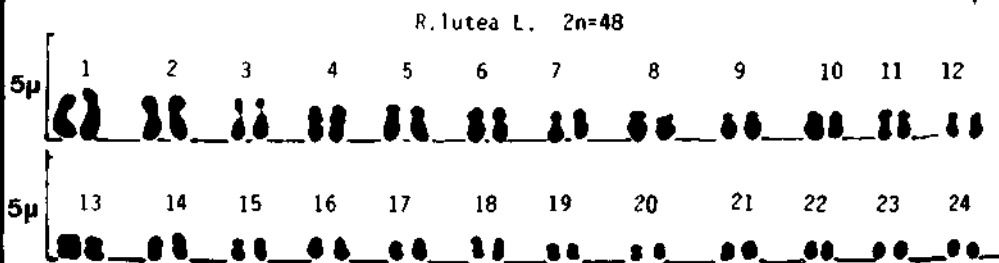


Fig.16

Fig. 10, 11, 12, 14, 15, 16. — Karyotypes.

À PROPOS DE QUELQUES GENTIANES DE LA SECTION *CHONDROPHYLLAE* BUNGE

par

PHILIPPE KUPFER

Institut de Botanique de l'Université
Emile-Argand 11, CH-2000, Neuchâtel 7

RÉSUMÉ

Le démembrement de la section *Chondrophyllae* Bunge, tel qu'il a été proposé dans divers travaux récents, est discuté à la lumière des derniers résultats cytologiques.

La valeur taxonomique des genres *Holubogentia* Love & Love et *Kuepferella* Lainz reste à démontrer. La position du *Gentiana prostrata* Haenle au sein des *Chondrophyllae* reflète mieux ses affinités réelles que sa subordination au genre *Ciminalis*. Enfin, les *G. boryi* Boiss. et *G. atlantica* Litard. & Maire ne constituent pas un couple d'espèces vicariantes, au sens strict, car leur caryotype, respectivement à $TM \bullet = 20$ et $\ddot{m} = 48$, ne sont pas identiques.

RANS un article intitulé «the Spanish Gentians» LOVE & LOVE (1975) décrivaient un genre nouveau, *Holubia*, dans lequel ces auteurs incluaient deux Gentianes de la section *Chondrophyllae* Bunge, les *G. pyrenaica* L. et *G. boryi* Boiss.

Cette publication a déjà suscité une mise au point de LAÏNZ (1976) ; nous croyons cependant utile de revenir sur la question à la lumière d'un résultat cytologique nouveau, relatif à une Gentiane atlasique de la même section *Chondrophyllae*, le *G. atlantica* Litard. & Maire.

En 1953, D. LOVE, puis en 1961, LOVE & LOVE (1961&) ont relevé l'intérêt cytotaxonomique des *Gentianaceae* et ont tenté d'appliquer les données cytologiques à la systématique du genre *Gentiana*. Mis à part le genre *Gentianella* qui était

alors déjà bien entré dans les «moeurs botaniques», ils suggéraient de scinder le genre *Gentiana* en plusieurs genres distincts parmi lesquels *Gentiana* s. str., *Hippion* F. W. Schmidt et *Ericoila* Renealm. Ces deux derniers noms devaient être récusés par HOLUB (1973) qui proposa respectivement *Calathiana* Delarbre et *Ciminalis* Adanson. Pour certaines espèces, les tribulations nomenclaturales ne faisaient que commencer.

Pour les *Gentiana pyrenaica* et *G. prostrata* Haenke appartenant au sect. *Chondrophyllae* qui nous intéresse seul ici, LOVE & LOVE (1961a) ont accepté initialement le traitement de BORKHAUSEN (1976). Les deux espèces susnommées devenaient respectivement *Ericoila pyrenaica* (L.) Borkh. et *E. prostrata* (Haenke) Borkh. Plus récemment, LOVE & LOVE (1975) modifiaient leur point de vue et rapprochaient les *Chondrophyllae* annuels et bisannuels des espèces vivaces de la section *Megàlanthe* Gaudin (= *Thylacites* Griseb.). Ils précisait encore «the small group of the perennial species of *Chondrophyllae* with the basic chromosome number $\chi = 13$ is unrelated to the section *Megàlanthe*». Si nous comprenons bien LOVE & LOVE, les espèces de la section *Chondrophyllae* devraient être distribuées dans deux genres: *Holubia* Love & Love, taxon nouveau créé pour les espèces vivaces, et *Ciminalis* pour les espèces annuelles et bisannuelles tel le *C. prostrata* (Haenke) Love & Love. Le genre *Ciminalis* comprendrait en outre les espèces de la section *Megàlanthe*. L'hypothèse de LOVE & LOVE était étayée, selon leurs propres termes, par des considérations morphologiques, cytologiques et même palynologiques, mais celles-ci n'ont pas été formulées explicitement dans leur travail.

Récemment (LOVE & LOVE, 1978), le nom *Holubia* a été reconnu illégitime, car il possède un homonyme antérieur, et a été remplacé par *Holubogentia* Love & Love sans modification de l'acception initiale.

À la lumière de résultats cytologiques nouveaux, la dialectique de LOVE & LOVE paraît assez fragile.

Le genre *Holubogentia*, typifié par le *Gentiana pyrenaica*, comprend en outre le *H. boryi* (Boiss.) Love & Love, endé-

mique ibérique. Parmi les caractères retenus dans le protologue, nous retiendrons le type biologique et le port; les deux espèces sont des hémicryptophytes qui offrent des rejets stériles couchés ascendants. Le *H. boryi* est cependant plus fragile que le *H. pyrenaica*. Les autres critères (forme de la corolle, de la feuille, du calice ou des stigmates) invoqués par LOVE & LOVE pour circonscrire le genre *Holubogentia* sont vagues et s'appliquent à beaucoup d'autres *Gentianes*, en particulier aux *Chondrophyllae* annuels.

Au sujet du pollen, LOVE & LOVE renvoient aux travaux de NILSSON (1967a, b). A l'appui de leur thèse, nous pourrions invoquer par exemple que le pollen des *G. acaulis* L. (sect. *Megalanthe*) et *G. franchetiana* Kusn. (espèce annuelle de la section *Chondrophyllae*) présentent bien la même ornementation striée à striato-réticulée de l'exine. Malheureusement, le *H. pyrenaica* (sous *G. pyrenaica*) est placé par NILSSON (1967a) dans le groupe du *G. franchetiana* alors que le *H. boryi* (sous *G. boryi*) est inclus dans un autre essaim d'espèces. Ainsi, les caractères palynologiques propres aux *Holubogentia*, s'ils existent, doivent encore être démontrés. De toute évidence, ils sont très ténus. D'ailleurs, au sein des *Chondrophyllae*, la variation intraspécifique est presque aussi large que la variation interspécifique, voire intersectionnelle. Ainsi, la structure de l'exine du *Gentiana lutea* L. (sect. *Gentiana*) ne diffère-t-elle que très peu de celle du *G. boryi*. Pourtant les affinités de ces deux taxons sont des plus discrètes! En revanche, chez deux populations du *G. prostrata* étudiées par NILSSON (1967&), le modelé de l'exine est bien distinct suivant la provenance mongolienne ou colombienne des plantes. Aussi significatives sont les différences entre deux populations névadéennes du *G. boryi* chez lesquelles le diamètre de la plage polaire varie du simple au triple (HUYNH, communication orale). Dans l'état actuel des connaissances, aucun argument palynologique ne paraît justifier le démembrement complet du sect. *Chondrophyllae*.

Dans l'esprit de LOVE & LOVE, le caractère ayant le plus de poids taxonomique pour distinguer le genre *Holubogentia* est le nombre chromosomique de base $x = 13$. Ce

nombre a été attesté indépendamment par plusieurs auteurs (cf. tableau I). En revanche, nous pensons avec LAÏNZ (1976) que le caryotype à $\eta = 13$ attribué au *H. boryi* repose sur une erreur d'identification. La population étudiée par LOVE & LOVE proviendrait des environs de Puerto de la Bonaigua (Espagne, prov. de Lérida). Sous l'angle de la chorologie d'abord, l'existence du *H. boryi* dans les Pyrénées centrales espagnoles paraît des plus improbables¹, même si l'absence d'une espèce dans une région donnée est plus difficile à démontrer que sa présence. L'aire du *H. boryi*, établie par plusieurs auteurs (RIVAS-MARTÍNEZ 1963, DUPONT & DUPONT 1956, LAÏNZ 1956 et fig. I du présent article), au reste très disjointe, atteint la chaîne cantabrique, mais pas les Pyrénées. De plus, comme $\eta = 13$ coïncide avec le nombre gamétique du *H. pyrenaica*, nous inclinons à penser que le matériel de LOVE & LOVE correspond à une forme, peut-être atypique, de cette dernière espèce.

Il découle de ce qui précède que le genre *Holubogentia* doit être amputé du *H. boryi* dont il convient maintenant d'examiner le statut.

Dans l'appréciation de sa position taxonomique, si l'on attribue un poids prépondérant au caractère cytologique, le point de vue de LAÏNZ (1976) est justifié. C'est d'ailleurs dans ce sens que l'auteur espagnol a proposé le genre *Kuepferella*. Il précise en effet «crearemos para ésta (sous-entendu le *G. boryi*) otro género de justificación parecida» à savoir le nombre chromosomique, $\eta = 10$ chez le *G. boryi* (KÜPPER, 1968). L'individualité du genre *Kuepferella* repose donc, comme celle du genre *Holubogentia*, sur un unique caractère cytologique.

Afin de donner plus de clarté à la suite de la discussion, nous subordonnerons les *Chondrophyllae* dont il sera question au genre *Gentiana*.

Dans un travail précédent (KÜPPER, 1974), nous nous accordions à penser avec QUEZEL (1957) que les *G. boryi* et *G. atlantica* constituaient un couple d'espèces vicariantes.

¹ Il ne nous a pas été possible de vérifier l'exsiccatum témoin cité dans le travail de LOVE & LOVE.

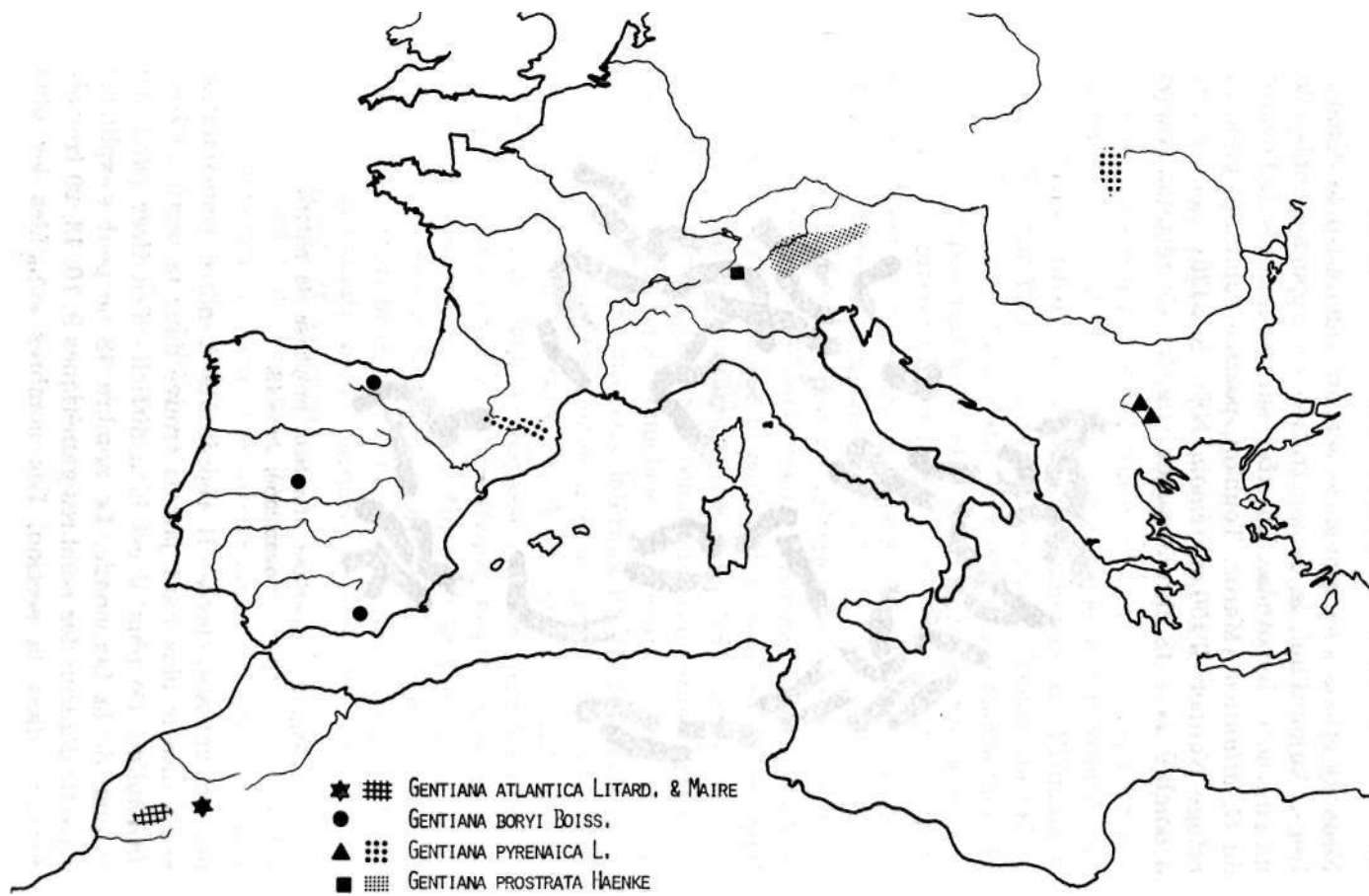


Fig. 1. — Distribution des *Gentiana* sect. *Chondrophyllae* dans le domaine européen et nord-africain.

Nous ajoutons avec prudence «encore faudra-t-il le démontrer». Aujourd'hui, la démonstration est apportée, mais elle infirme notre hypothèse. En effet, sur des mitoses de l'ovaire du *G. atlantica* (Maroc, Toubkal, pozzine suintante près du refuge Neltner, 3'150m, témoin NEU K 3436), nous avons dénombré $2n = 48$ chromosomes (fig. 2). Ce résultat frappe



Fig. 2. — *Gentiana atlantica*, prophase de mitose ovarienne, $2n = 48$.

par sa valence élevée. Il représente à notre connaissance le nombre le plus haut jamais trouvé dans la section *Chondrophyllae*. De plus, il est bien difficile d'en tirer parti sur le plan de la taxonomie. Le nombre 48 ne peut s'expliquer à partir d'aucun des nombres gamétiques 9, 10, 13, 20 trouvés jusqu'ici dans la section. Les nombres euploïdes les plus

proches seraient $2n = 40, 52$ et 54 . Bien qu'une polyploïdie ou amphidiploïdie ancienne suivie d'une dysploïdie ascendante ou descendante ne soit pas exclue, les mécanismes précis nous échappent aujourd'hui.

Un rapprochement cependant peut être tenté avec le *G. prostrata* à $\eta = 18$ (cf. tableau I). Jusqu'ici, le caryotype de cette espèce a plutôt été considéré comme tétraploïde sur la base de $\chi = 9$. Le nombre gamétique $\eta = 9$ trouvé par VASUDEVAN (1975) sur une espèce annuelle de l'Himalaya (*G. pedicellata* Wall.) est venu récemment donner du crédit à cette hypothèse. Cependant, le nombre chromosomique du *G. prostrata* pourrait aussi être interprété à partir de $\chi = 6$, postulat qui offrirait l'avantage de tirer le *G. atlantica* de son isolement. Cette dernière espèce serait alors octoploïde et le *G. prostrata* hexaploïde.

Malheureusement, peu de critères viennent étayer l'hypothèse d'une parenté entre les *G. prostrata* et *G. atlantica*. Notons tout de même que le pollen, dont nous avons vu qu'il n'est pas très discriminant, offre bien les mêmes caractéristiques générales (HUYNH, communication orale). De plus, les deux espèces sont annuelles. En revanche, le port est assez différent. Les rameaux latéraux du *G. prostrata* sont allongés, presque aussi longs que la tige principale. Chez le *G. atlantica* au contraire, les fleurs latérales sont presque sessiles. Toute la plante ne dépasse pas 1 à 2 cm à l'anthèse, contre 4 à 5 cm pour le *G. prostrata*. Les graines, si elles offrent la même ornementation finement striée de la testa, sont beige terne à section transversale circulaire chez le *G. atlantica* mais brun-roux luisant et carénées (munies d'une crête longitudinale bien marquée, même sur les graines mûres) chez le *G. prostrata*.

D'un point de vue plus général, les espèces annuelles et bisannuelles du sect. *Chondrophyllae* ont été inféodées aux *Megalanthe* par LOVE & LOVE sur un indice unique, le nombre zygotique 36 du *G. prostrata* égal à celui des *G. acau-Us* L., *G. clusii* Perr. & Song., etc. Or, nous venons de voir que le *G. atlantica* annuel ne possède pas $\chi = 9$. De surcroît, plusieurs annuelles asiatiques sont caractérisées par $\eta = 10$ comme le *G. boryi*, vivace; le *G. douglasiana* Bong., annuel,

offre $\eta - 13$ comme le *G. pyrenaica*, vivace. Nous pouvons donc conclure qu'aucune corrélation n'existe entre le port annuel ou vivace d'une espèce et son nombre de base.

En se fondant sur l'ensemble des données cytologiques relatives à la section *Chonärophyllae* (cf. tableau I), il serait possible d'esquisser deux séries de nombres de base $\chi = 5, 6, 9, 13$ ou $x = 9, 10, 12, 13$. Ces séries, partiellement hypothétiques, ne s'excluent pas complètement, car 10 et 12 sont peut-être issus de 5 et 6. Certains groupes, dont il reste à démontrer qu'ils sont naturels et ne résultent pas d'une évolution parallèle du caryotype, se dessinent. Quelque huit espèces offrent $\chi = 10$; trois espèces possèdent $\chi = 13$ parmi lesquelles les *G. pyrenaica* et *G. altaica* forment une paire de taxons vicariante.

Pour terminer, nous relèverons que si certaines sections du genre *Gentiana* s. L., par exemple les sect. *Gentiana* (—*Coelanth* Renealm) à $\chi = 10$, sect. *Pneumonanth* (Gled.) Link, à $\chi = 13$, sect. *Megalanthe* Gaudin à $\chi = 9$ paraissent homogènes du point de vue cytologique, tout au moins en adoptant une acception un peu étroite pour ces taxons \ la valeur taxonomique du nombre de base est beaucoup plus sujette à caution au sein des *Chonärophyllae* ou des *Calathianae* Froelich (= *Cyclostigma* Griseb.).

Au point de vue cytologique, la position du *G. atlantica* est relativement isolée. En suivant l'exemple de LOVE & LOVE et de LAÏNZ, nous pourrions céder à la tentation de créer un genre nouveau. Nous arriverions alors à la situation paradoxale suivante dans laquelle les quatre *Gentianes* européennes et nord-africaine du sect. *Chondrophyllae* appartiendraient à quatre genres différents: *Holubogentia pyrenaica*, *Ciminalis prostrata*, *Kuepferella boryi* et pour le *G. atlantica* un genre à définir. L'application du même principe (un genre différent pour chaque nombre de base) à la section *Calathianae* conduirait à la création de genres nouveaux presque

¹ Par exemple, en excluant du sect. *Pneumonanth* le groupe du *G. asclepiadea* L. qui contraste avec les autres espèces par son nombre chromosomique $2n - 44$ et aussi par son pollen (NILLSSON 1967a, LOVE & LOVE 1975).

TABLEAU I

Données cytologiques relatives au sect. *Chondrophyllae* du genre *Gentiana* et synonymie partielle des principaux noms utilisés au cours des trente dernières années

Taxons	Port	Distribution	2n	Bibliographie
<i>Gentiana pyrenaica</i> L. = <i>Ericoila pyrenaica</i> (L.) Borkh. = <i>Holubia pyrenaica</i> (L.) Love & Love = <i>Holubogentia pyrenaica</i> (L.) Love & Love	vivace	Pyrénées, Balkans, Caucase	26	SOKOLOVSKAYA & STRELKOVA (1948b) in BOLKHOVSKIKH & al. (1969) KUPFER & AVAKGER (1967) FAVARGER & KUPFER (1968), LÖVE & LÖVE (1975)
<i>Gentiana altaica</i> Laxm.	vivace	Sud de la Sibérie, Mongolie	26	SOKOLOVSKAYA & STRELKOVA (1938, 1948a) in BOLKHOVSKIKH & al. (1969)
<i>Gentiana douglasiana</i> Bong.	annuel	NW de l'Amérique	26	TAYLOR & MULLIGAN (1968), POJAR (1973)
<i>Gentiana boryi</i> Boiss. = <i>Holubia boryi</i> (Boiss.) Love & Love = <i>Kuepferella boryi</i> (Boiss.) Lainz = <i>Holubogentia boryi</i> (Boiss.) Love & Love	vivace	Espagne	20*	KUPFER (1968)
<i>Gentiana argentea</i> Royle	annuel	Chine, Tibet, Himalaya	20	MEHRA & VASUDEVAN in LÖVE (1972), VASUDEVAN (1975)
<i>Gentiana capitata</i> Buch.-Ham.	annuel	Himalaya	20	MEHRA & VASUDEVAN in LÖVE (1972)
<i>Gentiana capitata</i> Buch.-Ham. var. <i>strobiliformis</i> Clarke	annuel	Himalaya	20	VASUDEVAN (1975)
<i>Gentiana carinata</i> Griseb.	annuel	Himalaya	40	MEHRA & GILL in LÖVE (1968)
<i>Gentiana cruttwellii</i> H. Smith	annuel ?	Nouvelle-Guinée	20	BORGMANN (1964)
<i>Gentiana ettinghausenii</i> F. Muell.	annuel ?	Chine, Nouvelle-Guinée	20	BORGMANN (1964)
<i>Gentiana piundensis</i> Van Royen	annuel ?	Nouvelle-Guinée	20	BORGMANN (1964)
<i>Gentiana Zollingeri</i> Fawcett	annuel	Chine, Japon	20	WADA (1966)
<i>Gentiana prostrata</i> Haenke = <i>Ericoila prostrata</i> (Haenke) Borkh. = <i>Ciminalis prostrata</i> (Haenke) Löve & Löve	annuel	Europe, Asie, Amérique	36 36 32-36	FAVARGER (1952) DIERS (1961) JOHNSON & PACKER (1968)
<i>Gentiana atlantica</i> Litard. & Maire	annuel	Atlas	36 48	LÖVE & LÖVE in LÖVE (1975)
<i>Gentiana pedicellata</i> Wall. = <i>G. quadrifaria</i> Blume	annuel	Centra et Sud de l'Asie	18	MEHRA & VASEDUVAN in LÖVE (1972), VASEDUVAN (1975)

* Afin de ne pas perpétuer un résultat sans doute erroné, nous ne faisons pas figurer au tableau la numé-
ration de LOVE & LOVE (1975) rapportant 2n = 26 pour le *Holubogentia boryi*.

aussi nombreux que les espèces, tant la spéciation par dysploïdie a affecté et masqué les nombres primitifs (MÜLLER, thèse en préparation à Neuchâtel).

Afin de ne pas ajouter à la confusion d'une nomenclature déjà très touffue et hermétique, nous croyons réaliste de maintenir jusqu'à plus ample informé la section *Chondrophyllae* dans le genre *Gentiana*. Une étude monographique conduite avec les méthodes modernes démontrera peut-être la nécessité d'un démembrement de ce taxon ; ce sera toujours assez tôt. La systématique ne doit pas refléter tous les états d'âme de la botanique spéculative, mais seulement des observations précises et confirmées.

Nous sommes particulièrement reconnaissant de livrer ces réflexions en l'honneur de Monsieur le professeur A. FERNANDES dont les travaux ont tant contribué à l'essor des connaissances cytotaxonomiques et qui a toujours su éviter les pièges de la cyto-arithmétique conjecturale.

BIBLIOGRAPHIE

- BOLKHOVSKIKH, Z., GRIF, V., MATVEJEVA, T. & ZAKHARYEVA, O.
1968 *Chromosome numbers of flowering plants*. Leningrad.
- BORGMANN, E.
1964 Anteil der Polyploiden in der Flora des Bismarckgebirges von Ostneuguinea. *Z. Bot.* 52: 118-172.
- BORKHAUSEN, M. B.
1976 Ueber Linnés Gattung *Gentiana*. *Arch. Bot. (Leipzig)* 1: 23-30.
- DIERS, L.
1961 Der Anteil an Polyploiden in den Vegetationsgürteln der Westkordillere Perus. *Z. Bot.* 49: 437-488.
- DUPONT, P. & DUPONT, S.
1956 Additions à la flore du Nord-ouest de l'Espagne. I. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 91: 313-334.
- PAVARGER, C. et KUPFER, PH.
1968 Contribution à la cytotaxonomie de la flore alpine des Pyrénées. *Collect. Bot. (Barcelona)* 7: 325-357.
- HOLUB, J.
1973 New names in *Phanerogamae*, I. *Folia Geobot. Phytotax., Praha*, 8: 155-179.
- JOHNSON, A. W. et PACKER, J. G.
1968 Chromosome numbers in the flora of Ogotoruk Creek, N. W. Alaska. *Bot. Not.* 121: 403-456.

KUPFER, PH.

1968 Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* 91: 87-104.

1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 1-322.

KÜPFEE, PH. & FAVARGEK, C.

1967 Premières prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Compi. Rena. Hebd. Séances Acad. Sci.* 264: 2463-2465.

LAINZ, M.

1956 Aportaciones al conocimiento de la flora montanesa, I. *Collect. Bot. (Barcelona)* 5: 147-158.

1976 Aportaciones al conocimiento de la flora Cántabro-Astur, XI. *Bol. Inst. Estua. Asturianos* 22: 3-44.

LOVE, A.

1968 IOPB chromosome number reports, XVI. *Taxon* 17: 199-204.

1972 IOPB chromosome number reports, XXXVI. *Taxon* 21: 333-346.

1975 IOPB chromosome number reports, L. *Taxon* 24: 671-678.

LOVE, A. & LOVE, D.

1961a Chromosome numbers of central and northwest european plant species. *Opera Bot.* 5: 581.

1961b Some nomenclatural changes in the European flora. *Bot. Not.* 114: 48-56.

1975 The Spanish Gentians. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32, II: 221-232.

1978 *Holubogentia*, a new name in *Gentianaceae*. *Bot. Not.* 131: 385.

LOVE, D.

1953 Cytotaxonomical remarks on the *Gentianaceae*. *Hereditas* 39: 225-235.

NILSSON, S.

1976a Pollen morphological studies in the *Gentianaceae-Gentianinae*. *Grana Palynol.* 7: 46-145.

1976b Notes on pollen morphological variation in *Gentianaceae-Gentianinae*. *Pollen & Spores* 9: 49-58.

POJAR, J.

1973 Levels of polyploidy in four vegetation types of southwestern British Columbia. *Canad. J. Bot.* 51: 621-628.

QUEZEL, P.

1957 *Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord*. Paris, Lechevalier.

RIVAS MARTÍNEZ, S.

1963 Estudio de la vegetación y flora de las sierras de Guadarrama y Gredos. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 21: 7-325.

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

1968 Flora of the Queen Charlottee Islands. Part. 2. Cytological aspects of the Vascular Plants. *Queen's Printer, Ottawa.*

VASUDEVAN, K. N.

1975 Contribution to the cytotaxonomy and cytogeography of the flora of the Western Himalayas (with an attempt to compare it with the flora of the Alps). Part. I. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 85: 57-84.

WADA, Z.

1967 Chromosome numbers in *Gentianaceae*. *Chromosome Inf. Serv.* 7: 28-30.

DRYING HERBARIUM SPECIMENS IN MOIST TROPICAL CONDITIONS

by

H. C. D. DE WIT

Department of Plant Taxonomy and Plant Geography,
Wageningen, Holland

In July 1979 I visited the Gurue Mountains in north Moçambique, some 300 km north of Quelimane.

A girdle of tea-plantations surrounds Gurue, the pleasant little town, formerly called Vila Junqueiro. Towards Namuli Peaks one passes between the roads flanked by the tea-bushes and soon, at some higher altitudes, the mountainous range is reached.

We were a small party, three Europeans and four Moçambicans, and we formed the Brigada 4 of the July Activities, executed by the University Eduardo Mondlane of Maputo. I was a visitor only and the others all officials of the University, working in the botany department (Herbarium). Our purpose was two-fold: collect plants and contact the people living in the region. The plant-specimens to be added to the Maputo Herbarium and eventually to the University botanical garden now being developed. The contacts to obtain information concerning the way of living and wishes of the local population, and to instruct and raise interest in matters of development and cooperation as regards plants and plant-exploration.

It was decided to put up the tents at about 1100m. altitude, in a lovely spot. A softly sloping grassy field, bordered on one side by a cristal clear brook, possibly a tributary of Licungo river, seemed an ideal site. Two sturdy, broad-leaved trees, *Syzygium cordatum* Hochst, ex Krauss spread their branches above our tents.

The sward consists only partly of grasses; a species of *Centella* is at least as frequent. This indicated a high amount of rain or other humidity, and the mountain slopes, which were covered in large areas by a dense vegetation of *Aframomum* sp., further stressed the presence of moisture.

We needed not being convinced. The Gurue Mountains raise above the plains, which continue for more than 200 kilometres towards the ocean. The eastern winds carry rains and dew and clouds which hit the mountains and come down. Almost every day. The result is an overwhelmingly rich and fascinating plant-cover, especially as regards lower plants.

The original vegetation is almost destroyed. It seems a pity that no timely measure was taken to protect some samples of the natural plant-cover, which disappeared together with the varied and abundant game (antilopes, zebra, lion, leopard etc.) that once must have made the region a true paradise. However, in small remnants, inaccessible to the ever roaming cattle because of rocks and steep slopes, some forest remains, housing an amazing treasure of ferns, lichens, bryophytes, algae, and the like.

The shrubs surrounding our camping site were mainly *Harungana madagascariensis* interspersed with *Dissotis princeps* (Kunth) Triana.

Dissotis was flowering abundantly. A few hours of sunshine brightened the deep purple flowers and contrasted them beautifully against the dull dark-green *Harungana* leafage. And while we enjoyed our stay and collected whatever could be reached and seemed of interest, we all felt pleased when, at our return of when staying in the camp, the bushes covered by *Dissotis* flowers decorate our place.

Being so fortunate as to be able to do research in these magnificent surroundings, we remembered botanists who had stayed in the region before us. They are not many and it was many years ago. And this brought to mind the name of professor Dr. A. FERNANDES, who together with Mrs. FERNANDES named our *Dissotis*: *Dissotis princeps* var. *candolleana* (Cogn.) A. & R. Fernandes.

A problem arose when our collections increased. The specimens had to be dried and we employed the wooden contraption constructed in the Laboratory for Plant Taxonomy at Wageningen (Holland). The Mondlane University and the Wageningen Laboratory cooperate in matters of scientific botany. The specimens were placed between paper and corrugated aluminium-sheets, and above burning butane gas in the wooden chimney.

The University had supplied us with tents, food, transport and what not, as much as was possible. But possibilities are at present limited. And butane gas not always easy to obtain so, after 5 days of plant-drying, our gas supply was exhausted and there was no way of getting new supplies. How to dry our plants in this particularly humid atmosphere?

An oven was constructed. Two parallel stockades carry a roof of small poles over a 1 m. deep hole. The outer sides of the stockade are covered by a thick earthen wall, and the further part of the roof also. This means that the fire on the bottom of the hole can be fed from one side, and the smoke escapes by the other end.

The packets of plant specimens are placed vertically on the roof. The hot air and smoke passes between the poles. One man is permanently needed to keep the fire going and to guard against overheating. A leaf-roof protects him, the specimens and the fire against the rain. Three drawings illustrate our drying oven. The results were excellent. It seemed useful to make this method known because botanists in similar circumstances might profit.

Being asked to contribute to a volume in honour of professor FERNANDES, after my return from Moçambique, it seemed to me that this modest report nevertheless answers the question. Because of FERNANDES' modest but effective way of promoting scientific botany and taxonomy and because it is so much pleasure to recall his courtesy, his numerous excellent publications, and his never failing cooperation and good-fellowship.

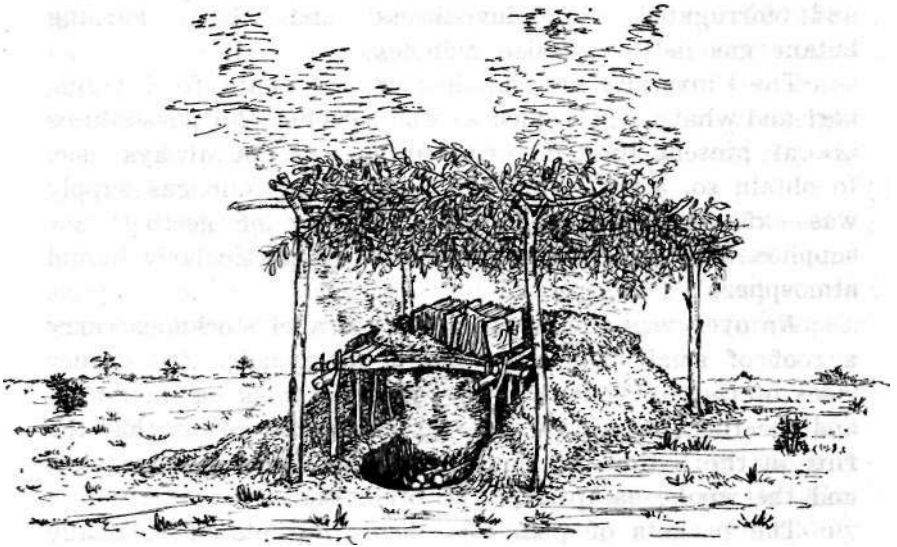


Fig. 1. —General.

I M

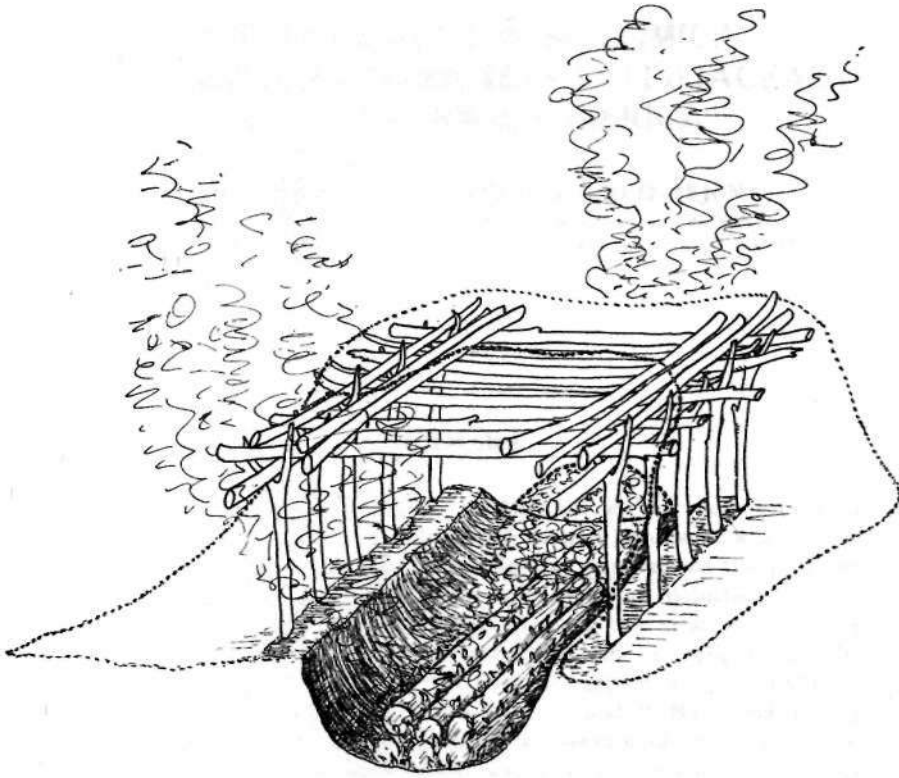


Fig- 2. — Schematic (dotted line surface of earth-cover).

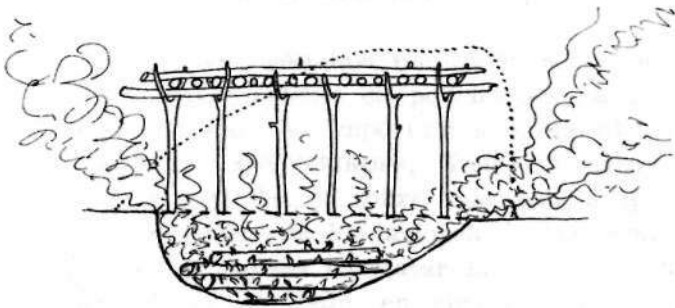


Fig. 3. — Length section, schematic

VARIABILIDAD CROMOSOMICA EN *SCILLA AUTUMN ALIS* L. (LILIACEAE) DE LA PENINSULA IBERICA

M. RUIZ REJÓN*, J. L. OLIVER** & C. RUIZ REJÓN*

* Dpto. de Genética, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

** Dpto. de Genética, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

SUMMARY

The chromosome variability existing in eleven populations of *Scilla autumnalis* L. (Liliaceae) from the Iberian Peninsula was studied in relation to its genetic consequences. In five populations the presence of the «normal» diploid karyotype ($2n = 14$) was detected; in two others there was present a polymorphism on the first chromosome pair besides the above mentioned karyotype; in one population the «normal» chromosome complement was accompanied by individuals carrying B chromosomes ($2n = 14 + 1, 2, 3$ and 9 Bs); and finally in three populations there was present the tetraploid level ($2n = 28$). The nature, geographical distribution and genetic consequences of this chromosomal variability of this species from the Iberian Peninsula are discussed.

INTRODUCCIÓN

DESDE los primeros estudios realizados sobre la variabilidad genética existente en poblaciones naturales de *Drosophila* por autores tan importantes en la historia de la Genética como CHETVERIKOFF, TTMOFÉEFF-RESSOVSKY, DUBININ, DOBZHANSKY etc., y, sobre todo, con la aplicación al campo de la Genética de Poblaciones de las técnicas de electroforesis, se ha podido constatar la gran cantidad de variabilidad genética existente, en general, en las poblaciones naturales de los diversos seres vivientes, animales y plantas (SELANDER, 1976).

Esta variabilidad genética se extiende no sólo al nivel gènico, sino al cromosómico y al genómico. En este sentido, se ha resenado por una gran cantidad de autores (véase GRANT, 1971 y STEBBINS, 1971) la presencia en poblaciones naturales de muchas plantas, de diversos tipos de polimorfismos cromosómicos que van desde las duplicaciones, inversiones y translocaciones cromosómicas, hasta un fenómeno, tan importante en la evolución del Reino Vegetal, como la poliploidía, pasando por la aneuploidía y la presencia de cromosomas supernumerarios (cromosomas B). Precisamente, los trabajos efectuados durante su fecunda labor de investigación por el Prof. A. FERNANDES, han contribuido sobremanera a los conocimientos en este campo.

Scilla autumnális L. (Liliaceae) es una planta geófito de distribución principalmente circunmediterránea, en la que un gran número de investigadores han resenado los siguientes números cromosómicos: $2n = 12, 14, 24, 26, 28, 29, 35, 42, 44, 56, 63, 70$ ($x = 7$). De esta forma, se puede pensar que el número cromosómico básico de esta especie es $\chi = 7$, siendo 14, 28, 35, 42, 56, 63 y 70 los representantes de una serie euploide que va desde el diploide ($2n = 14$) hasta el decaploide ($2n = 70$), pasando por todos los intermedios, excepción hecha del triploide y el heptaploide. En cambio, los otros recuentos ($2n = 12, 24, 26, 29, 44$) podrían ser debidos a errores en el recuento (o en la determinación del material) o, lo que es más interesante, a la existencia de fenómenos de aneuploidía, o de cromosomas accesorios (B o supernumerarios) en número variable. Efectivamente, BATTAGLIA (1963) ha resenado la presencia de un individuo con 3B en una población siciliana. Asimismo, BATTAGLIA (1964) ha encontrado en Palestina la existencia de un ejemplar con $2n = 14 + 6-8 B$.

Hasta el momento, en material de la Península Ibérica se ha determinado la presencia del nivel diploide ($2n = 14$) por BATTAGLIA (1957) en Aldeaquemada (Jaén), por VALDÈS (1970) en varias localidades de Sevilla y Cádiz, por VALDÈS et al. (1978) en Plasència (Cáceres) y Ruiz REJÓN (1974, 1978) en Padul (Granada). Individuos con los 14 cromosomas de la dotación diploide normal más la presencia de 3 B (un

bulbo) o con 9B (un bulbo), han sido encontrados por Ruiz REJÓN & OLIVER (1978) en La Torre del Vinagre, Sierra de Cazorla (Jaén). Finalmente, el nivel tetraploide ($2n = 28$) se ha detectado en Mallorca (BATTAGLIA, 1957), en Huelva (VALDÊS, 1970), en Gondomar y Matosinhos (Portugal) (BARROS NEVES, 1973), en Sevilla (Ruiz REJÓN, 1974, 1978) y en Tineo, Soto de la Barca (Asturias) (Ruiz REJÓN et al., 1979).

Ante la amplia variabilidad cromosomica existente en esta especie, estamos efectuando un detallado estudio citogenético en poblaciones naturales de la Península Ibérica, siendo éstos que exponemos a continuación la recopilación de los resultados obtenidos hasta ahora.

Este análisis, unido al que estamos efectuando sobre la variabilidad de isoenzimas en esta especie, pretende llegar a un conocimiento de los mecanismos de variabilidad genética en esta especie, así como su naturaleza, origen, frecuencia y consecuencias genéticas de los mismos.

MATERIAL Y TÉCNICAS

Se ha estudiado material procedente de las siguientes localidades: 1) *Almería*: El Egido. 2) *Granada*: Sierra Elvira; Padul; Cuesta de la Palma (Loja). 3) *Jaén*: Torre del Vinagre (S^a de Cazorla). 4) *Huelva*: Rosal de la Frontera. 5) *Madrid*: Alameda del Valle; La Cabrera. 6) *Avila*: Parador de Gredos. 7) *Asturias*: Tineo (Soto de la Barca). 8) *Portugal*: Baleia.

En estas 11 localidades, se han recogido bulbos y yemas florales. Los bulbos se han puesto a enraizar en el laboratorio en viales o sembrados en tierra. Las raíces se han estudiado por aplastamiento en orceína acética, tras hidrólisis. Las yemas florales jóvenes tras la fijación, se han disecado y las anteras se han triturado en carmín acético.

RESULTADOS

En cinco de las poblaciones analizadas: El Egido, Sierra Elvira, Padul, Cuesta de la Palma, La Cabrera, todos los individuos analizados presentan 14 cromosomas que forman

un cariotipo constituido por: 4 parejas de cromosomas hiperheterobraquiales (terminología de BATTAGLIA, 1955) (1^a, 2^a, 3^a y 4^a pareja, Figura 1), 1 par heterobraquial con centrómero próximo a la posición media y con satélite intercalar (5^a pareja) y otras 2 parejas heterobraquiales de tamaño decreciente (6^a y 7^a), esta última con centrómero próximo a la posición media.

En dos poblaciones: Alameda del Valle y Parador de Gredos, todos los individuos presentan, asimismo, $2n = 14$ cromosomas. Sin embargo, junto a individuos con el cariotipo arriba descrito, existen otros que tienen la primera pareja constituida por dos cromosomas grandes totalmente metacéntricos (Fig. 2), y otros que tienen la primera pareja constituida por un cromosoma grande, metacéntrico, y otro, normal, hiperheterobraquial (Fig. 3).

En la población de La Torre del Vinagre, ante la presencia de individuos con cromosomas accesorios hemos estudiado 140 bulbos. De ellos 130 tienen 14 cromosomas con las características del cariotipo normal, arriba mencionado, 7 presentan $2n = 14 + 1 B$ (Fig. 4), 2 individuos diferentes presentan $2n = 14 + 2 B$ y $2n = 14 + 3 B$, respectivamente, y finalmente 1 bulbo presenta $2n = 14 + 9 B$. Estos cromosomas accesorios son eucromáticos, hiperheterobraquiales y de menor tamaño que los de la dotación normal (Fig. 5).

Finalmente, en Tineo, Rosal de la Frontera y Baleia, todos los individuos analizados presentan $2n = 28$ cromosomas. El análisis del cariotipo de estos individuos indica la presencia de diferencias morfológicas con respecto al nivel diploide (es difícil observar, por ejemplo, dos parejas con constricción secundaria) y algunos son heterocigotos estructurales para la I^a pareja cromosómica, como lo demuestra la presencia en dosis, generalmente, simple del cromosoma metacéntrico grande (Fig. 7).

Por lo que respecta al análisis del comportamiento meiótico hay que mencionar que en los individuos con el complemento cromosómico normal el proceso es bastante regular, excepción hecha de la presencia de algunos univalentes precoces y algunas segregaciones anafásicas irregulares (Ruiz REJÓN, 1978). Los hechos más sobresalientes

en la meiosis del individuo con 9 B son la presencia de 3-4 univalentes accesorios de media en cada célula madre del polen (Mínimo: 0, Máximo: 6); el resto de los accesorios forman bivalentes (1-2), trivalentes (0-1), 0-1 pentavalente y finalmente figuras de aglutinación de los 9 accesorios (Ruiz REJÓN & OLIVER, 1978). El comportamiento meiótico del nivel tetraploide ($2n + 28$), analizado en dos bulbos de la población asturiana, indica la presencia normalmente de 14 bivalentes, sin que en ningún momento o fase hayan aparecido figuras que nos indicaran la presencia de formaciones multivalentes (Fig. 8). En cambio, si es frecuente la presencia de dos univalentes pequeños precoces de desigual tamaño (75% de las células) (Fig. 8). Por otra parte, es relativamente frecuente la presencia de retrasados y micronúcleos en las Anafases y Telofases-I de la meiosis, aunque la fertilidad del polen, al menos juzgada desde el punto de vista morfológico es muy alta (95%).

DISCUSIÓN

De los datos conocidos hasta ahora, se puede deducir que *Scilla autumnalis* L. está representada en la Península Ibérica por dos niveles de ploidía: el diploide ($2n = 14$), en casi todo el área peninsular y el tetraploide ($2n = 28$) que se ha encontrado, además de en Mallorca, en Portugal, Asturias y la zona del Golfo de Cádiz.

Sin embargo, parecen ser tres los mecanismos de variabilidad cromosomica de esta especie en nuestro territorio: a) la poliploidía ya mencionada, b) la presencia de cromosomas accesorios y, c) un fenómeno, aún no determinado, que crea un polimorfismo para la 1ª pareja cromosomica, presente en poblaciones diploides del centro de España y que, asimismo, parece estar presente en el nivel tetraploide.

Por lo que respecta a la naturaleza de los tetraploides hay que mencionar que en la actualidad y al menos a nivel citogenético (así lo demuestra el comportamiento meiótico y el cariotipo), se comportan como diploides (anfídiploides). Si, pese a ello, provienen originalmente de un fenómeno auto o alopoloide, es algo que de momento no conocemos. De todas

formas, incluso habiéndose originado por autoploidía, han podido evolucionar posteriormente mediante mutaciones génicas o cromosómicas, diploidizándose, al menos citogenéticamente, paso evolutivo que se ha constatado es muy frecuente y relativamente rápido, tanto en animales (SCHWANTES et al., 1977) como en vegetales poliploides (WAINES, 1976). Es significativo, en este sentido, la existencia de fenómenos de heterocigosis estructural en el nivel tetraploide afectando a la Iª pareja cromosómica, a la satelitífera y a la más pequeña. El análisis comparativo que estamos efectuando de las isoenzimas del tetraploide con respecto a las del diploide, quizás pueda aclarar su origen y naturaleza.

Es digna de mencionar, asimismo, la distribución geográfica particular de estos niveles de ploidía en nuestra Península, por cuanto el poliploide está restringido al extremo occidental. Esperamos que un análisis, tratando de correlacionar la variabilidad de isoenzimas de los niveles diploide y tetraploide con determinadas características ambientales, pueda aclarar la característica distribución geográfica de los mismos.

Con respecto a los cromosomas accesorios, es significativa su homología con un fragmento del 5º par satelitífero del cariotipo normal (A). Este dato podría ser indicativo de su origen por medio de alguna reordenación cromosómica a expensas del 5º par (BATTAGLIA, 1963, 1964 y RUIZ REJÓN & OLIVER, 1978). Asimismo, el hecho de que los individuos de esta especie sin accesorios presenten 2 loci de isoenzimas de esterases: Est. 2 y Est. 3, mientras que los individuos con cromosomas supernumerarios (independientemente del número de Bs) presentan tres: Est. 1, Est. 2 y Est. 3., es un dato importante a tener en cuenta respecto al posible contenido génico de los cromosomas accesorios de esta especie (POSSE et al., 1980 y RUIZ REJÓN et al., 1980).

Finalmente, es un aspecto digno de analizar, asimismo, la existencia en algunas poblaciones de los dos niveles, de un polimorfismo para la primera pareja, posiblemente debido a una inversión pericéntrica, una duplicación o una translocación recíproca desigual (más probables los dos segundos).

La cuantificación de este polimorfismo en las poblaciones donde lo hemos detectado, tratando de encontrar el posible valor adaptativo de las distintas ordenaciones cromosómicas y sus posibles consecuencias en la expresión génica, así como su naturaleza concreta, su distribución y frecuencia en más poblaciones, y, por último, su significado evolutivo, son aspectos en los que trabajamos en la actualidad, tratando de aquilatar y cuantificar la variabilidad genética existente en esta especie.

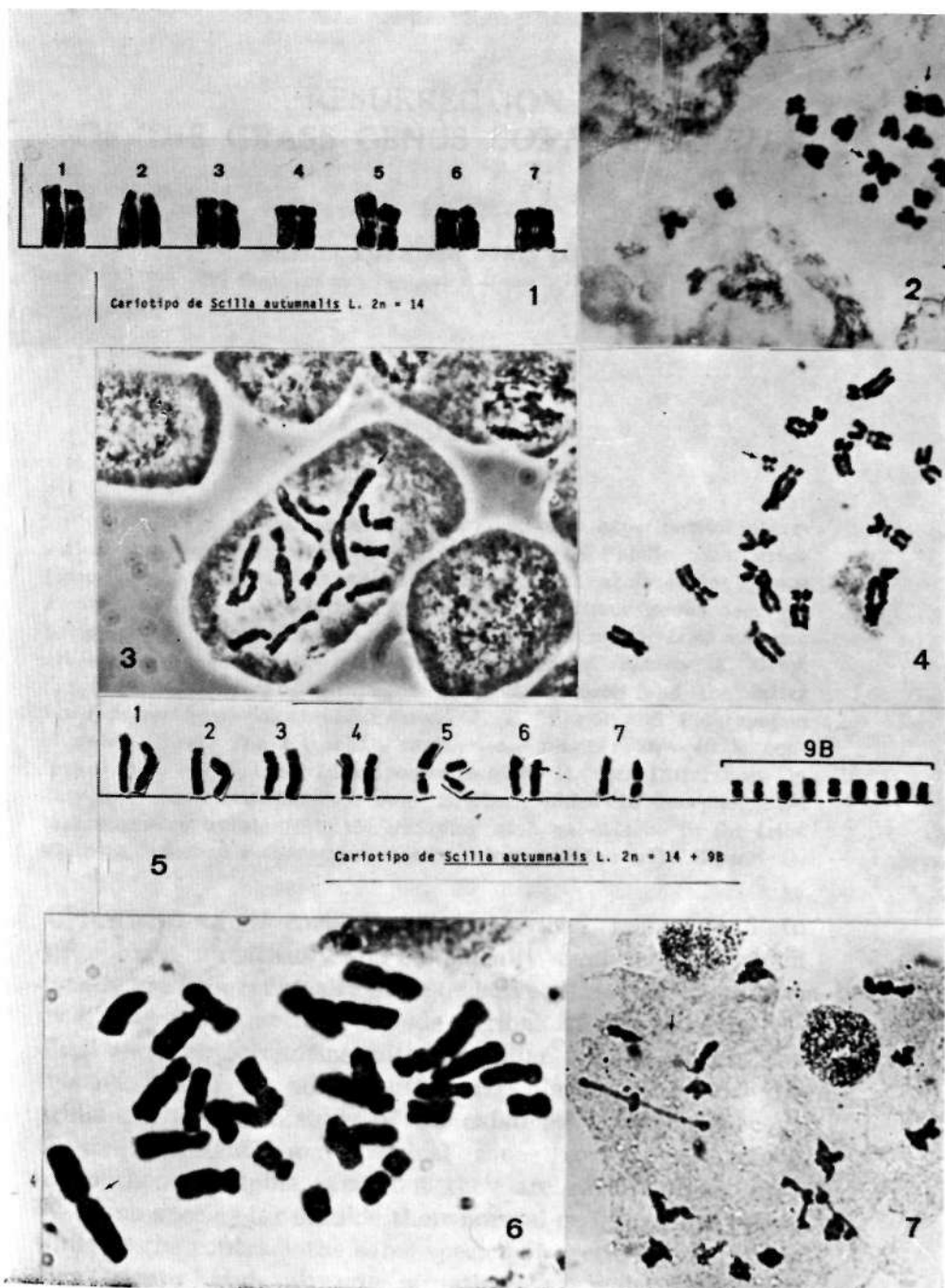
AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. J. BARROS NEVES y al R. P. M. LAÍNZ el envío de material de Portugal y Asturias, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- BARBOS NEVES, J.
1973 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des Spermatophyta du Portugal. VIII. Liliaceae. *Bol. Soc. Brot.* 2* ser. 47: 157-212.
- BATTAGLIA, E.
1955 Chromosome morphology and terminology. *Caryologia*, 8: 179-187.
1957 *Scilla autumnalis* L. Biotipi 2n, 4n, 6n e loro distribuzione geografica. *Caryologia*, 10: 75-95.
1963 Una mutazione con B-cromosomi, $2n = 14 + 3 B$, in *Scilla autumnalis* L. (Liliaceae). *Caryologia*, 16: 609-618.
1964 Un secondo caso de B-cromosomi ($2n = 14 - f 6-8 B$) in *Scilla autumnalis* L. (Liliaceae) proveniente dalla Palestina. *Caryologia*, 17: 65-76.
- GRANT, V.
1971 *Plant speciation*. Columbia Univ. Press, New York.
- POSSE, F., M. RUIZ REJÓN, J. L. OLIVER
1980 Variability of esterase isozymes in *Scilla autumnalis* (Liliaceae). *The Isozyme Bulletin*, 13: 91.
- RUIZ REJÓN, M.
1974 Amaryllidaceae, Iridaceae & Liliaceae, in A. LOVE (ed.) IOPB Chromosome number reports, 46. *Taxon*, 23: 805-806.
- RUIZ REJÓN, M., J. L. OLIVER
1978 En Números cromosómicos para la Flora Española, 68. *Lagascalia*: 8 (1): 105-125.

- RTJIZ REJÓN, M., J. L. OLIVER et al.
1979 En Números cromosómicos para la Flora Espanola. *Lagascalia* (En prensa).
- RUIZ REJÓN, M., F. POSSE and J. L. OLIVER
1980 The B chromosome system of *Scilla autumnalis* (Liliaceae): Effects at the Isozyme Level. *Chromosome* (Berl.) 79: 341-348.
- SCHWANTES, M. B., A. R. SCHWANTES and W. BEČAK
1977 Electrophoretic studies on polyploid amphibians. I. 6-Phosphogluconate dehydrogenase (6PGD). *Comp. Biochem. Physiol.*, 56 B: 393-396.
- SELANDEE, R. K.
1976 Genie variation in natural populations. In «Molecular Evolution». F. J. AYALA (ed.). Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.
- STEBBINS, G. L.
1971 *Chromosomal evolution in higher plants*. E. Arnold, Publishers Ltd., London.
- VALDÊS, B.
1970 Números cromosómicos de algunas plantas espanolas. *Bol. Real Soc. Espan. Hist. Nat. (Biol.)* 68: 193-197.
- VALDÊS, B. J. PASTOR & J. UBERA
1978 Números cromosómicos para la Flora Espanola, 1-14. *Lagascalia* 7: 192-199.
- WAINES, J. G.
1976 A model for the origin of diploidizing mechanisms in polyploid species. *Amer. Nat.* 110: 433-445.



RESURRECTION OF THE GRASS GENUS *LOPHOCHLAENA*

by

ÁSKELL LOVE and DORIS LOVE

5780 Chandler Court, San José, California 95123, U. S. A.

ABSTRACT

Morphological, geographical, cytological and experimental observations support the resurrection of the American Pacific coast grass genus *Lophochlaena* Nees as distinct from the arctic-alpine genus *Pleuropogon* R. Br. Only two species of the former genus seem to be worthy of recognition, i. e. the diploid ($2n = 18$) *Lophochlaena californica* Nees and the tetraploid *Lophochlaena refracta* A. Gray, the former including *Pleuropogon davyi* L. Benson and the latter *Pleuropogon hooverianus* (L. Benson) J. T. Howell and *Pleuropogon oregonus* Chase. The tetraploid chromosome number $2n = 40$ is confirmed for the species *Pleuropogon sabinei* R. Br. Differences in karyotype and basic chromosome number, added to morphological characteristics, substantiate the grouping of *Lophochlaena* in the tribe Meliceae, whereas *Pleuropogon* clearly belongs in the tribe Glycerieae.

SPECIES of a correctly circumscribed genus tend to inhabit climatically and edaphically similar areas, which usually are geographically more or less continuous. Therefore, most major disjunctions include regions of the same latitudinal zone, or territories with a similar climate within the relative limits of adaptability and dispersability of the genus during the history of its existence. Lowland genera of the temperate and tropical zones sometimes include autochthonous alpine taxa, but they are rarely represented by alpine species far outside their normal geographical range, while on the contrary the same species of arctic-alpine genera may occupy high altitude situations at widely different

latitudes within their historical limits of dispersability, from the arctic to the tropics, or even from one polar region to the other. Although some arctic species may occasionally descend into boreal-temperate lowlands, no reliable examples are known of well-defined genera of arctic-alpine plants that skip the boreal zone to reappear as species of lowlands or hills of more equitable situations farther south. One such example has, nevertheless, been innocently perpetuated in all manuals of the plants of the Pacific coastal areas of western North America, although the present study reveals that this has been based on a general misunderstanding, or maybe rather on too much reliance upon the authority of eminent botanists of the past. Even they sometimes nodded.

TAXONOMIC HISTORY

Among the endemic grasses of the Pacific lowlands and coastal ranges from central California to southern British Columbia are five taxa, the nomenclaturally oldest of which was described as the species *californica* of the new and then monotypic genus *Lophochlaena* by NEES (1838) on basis of a collection by DOUGLAS from Marin County just north of the Golden Gate. It is a rare and solitary or weakly tufted grass with slender rhizomes that are so short that the plant has frequently been thought to be annual (HITCHCOCK & CHASE 1951). Its culms are erect or decumbent at the base and sometimes more than 70 cm tall. The leaves are light green and rather thin, the youngest rolled in the shoot, the older flat or folded or even cylindrical, up to 15 cm long and usually 3-5 mm wide, and with elongate and rounded silica-bodies. The sheaths are usually rounded on the back or keeled only in the upper part, and form at the apex a slender bristle 1-4 mm long; they are frequently purplish, loosely hairy or glabrous. The 10-20 cm long inflorescence is a raceme with 5-10 somewhat distant and short-pedicelled, mostly 10-20-flowered spikelets that tend to swing towards one side of the culm to make the panicle unilateral, hence the appropriate vernacular name semaphore grass. The glumes are unequal, obtuse, erose, the first 1-3 mm long,

the second 3-6 mm. The lemmas are scabrous or coriaceous, 5-6 mm long and rounded on the back and with a round and hardened callus at the base, with seven prominent nerves, an obtuse and scarious tip, and an awn 6-12 mm long. The palea is prominently winged, cleft, and forms a tooth about the middle. The seed consists of two lemmas with a grain that is rounded on the back, with a long, linear hilum. This is a variable grass of wet meadows and stream banks in evergreen forests in the lowlands and coastal ranges from San Luis Obispo County north to Mendocino County in California.

A few years after the description of this taxon it was renamed, in the second edition of STEUDEL'S (1841) Nomenclátor, for its collector by TRINIUS as the species *douglasii* and transferred to the genus *Pleuropogon*, which BROWN (1823) had described as a monotypic arctic genus on basis of material collected on Melville Island in the Canadian Arctic Archipelago; as a synonym STEUDEL listed the undescribed genus and species *Lepitoma brevifolia* Torrey. No reason was given for this procedure. The only species of the genus *Pleuropogon* ever described from the arctic, *P. sabinei* R. Br., is a small, stoloniferous grass with numerous sterile shoots having long, flaccid and floating blades that become short when the plant grows on dry ground, with oblong silica-bodies with several constrictions. The leaf-sheaths have cross-veins and air-cavities between the main nerves; they are entire but soon splitting at the top, frequently keeled. There are a few upright culms, 5-25 cm tall, that have short blades, the youngest folded lengthwise, the older often compressed or flattened, and its upper part carries a unilateral panicle with only one branch of one spikelet from each node. The spikelets are 5-8-flowered, linear and dark-violet, pendent with short pedicels. The glumes are very small and unequal. The lemmas are rounded on the back, herbaceous to chartaceous, scarious at the apex, with 5-7 more or less parallel veins, unawned. The paleas are obtuse and 2-keeled, membranous with a pair of long bristles from the base. The seed consists of the grain enclosed by the lemma and palea with a linear hilum and a small joint attached to the base

adjacent to the palea. The grass is a rather uniform plant of shallow pools and brooks that may become dry late in the season. Its distribution is almost circumpolar in the high and low arctic regions south to about the 60th parallel in eastern North America and eastern Siberia. It is also reported to occur as a very disjunct population in a couple of places in the high mountains of Altai just south of the 50th parallel (NEKRASOVA 1934; YURTSEV 1964; TZVELEV 1976). According to HULTÉN (1958) this population deviates from the arctic plant by being somewhat taller, so that its identification with the more northern populations may need to be tested by aid of cytological and experimental studies, especially in the light of the fact that representatives of arctic genera in southern mountains frequently have been found to be ancient diploid species in their own right.

When GRAY (1872) discovered a taxon related to the Californian plant in a collection by HALL from Oregon, he described it as the species *refracta* of the genus *Lophochlaena*, thus ignoring TRINIUS' suggestion. That species is twice as tall as the first taxon, with significantly longer and wider leaves, more numerous and larger spikelets which are spreading and finally reflexed or drooping. The glumes are similar and scarious, the first 3.5-5 mm, the second 5-7 mm long. The lemmas are 8-9 mm long with a hardened callus at the base, subacute, less scabrous; the seven nerves are less prominent, but the awn is rarely keeled to about the middle and scarcely or minutely toothed. This second species is a grass known from wet places in evergreen forests west of the Cascades from Mendocino County in California north to southern British Columbia, extending eastwards into the low mountains of Oregon and Washington.

Although GRAY certainly based his judgement of the generic distinction of the Pacific and arctic plants on a thorough acquaintance with herbarium specimens of both, his opinion was rejected in the list of the grasses of the United States by VASEY (1883) to which BENTHAM contributed the formal transfer of the epithets *californiens* and *refractus* to the genus *Pleuropogon*. It is permissible to surmise that this was not a result of a closer study of

the taxa involved, but rather a simple transfer caused by an uncritical acceptance of the authority of TRINIUS, and a technical acceptance of the oldest generic name as defined by him.

During the following half a century, western American botanists added information about the distribution of the two Pacific coast species, but seemed satisfied with the inclusion of their considerable variation under these two species names and also under the generic name shared by the arctic plant (cf. MÜNZ 1965; HITCHCOCK & *alii* 1969). However, in 1938, CHASE observed two herbarium specimens that had been collected long ago in widely disjunct areas in the mountains of Oregon, the older from near Adel in Lake County near the southern border of the state, the younger from near Union in its northernmost part. Although these individuals remind of a somewhat stunted *P. refractus*, they differ from it in that one-third from the base of the keels of the palea there is an awn 2-7 mm long. On basis of this and a few less obvious but modifiable characters that hardly are significant for species distinction in grasses (cf. TZVELEV 1976), CHASE (1938) described these individuals as the new species *Pleuropogon oregonus*, despite the fact that the more recent collection, from Union, had been made in 1901. Botanists looking for the taxon after its description have not succeeded in finding a single specimen of it anywhere in nature. It is, nevertheless, included even in the most modern manuals of the area (HITCHCOCK & *alii* 1969) without that information.

In connection with a revision of the Pacific coast taxa of these grasses, BENSON (1941) described two rare deviations from the populations in California. One of these, which seems to be relatively frequent on wet ground around marshes and creek beds in Sherwood and Walkers Valley in Mendocino County and in Big Valley in adjacent Lake County in northern California (of. map in BEETLE 1947), is similar to but perhaps slightly larger than *P. californicus* from which it also differs in having somewhat longer and wider blades and, especially, in having thicker and somewhat more strongly nerved lemmas that are awnless or mucronate. This

taxon was described as the species *P. davyi*. The other variation is similar to *P. refractus* except for that the pedicels of the spikelet are erect or ascending at maturity; the rhachilla joints are frequently swollen and spongy towards the base; the lower glume is subentire, acute, the upper coarsely and irregularly few-toothed at the broader hyaline summit and with an awn only about 1 mm long; and the wings of the palea have divergent appendages or a single pointed tooth less than 2 mm long. Although the morphological characteristics of this taxon are vague and also may seem to be at a level similar to and diagnostically equally insignificant as those of the former variation, BENSON (1941) concluded that it would be most adequately accommodated as the new variety *hooverianus* of *P. refractus*, whereas HOWELL (1946) lifted it to the species level as *P. hooverianus* (L. Benson) J. T. Howell. It has been collected in a few grassy and woody flats in Marin and Mendocino Counties in northern California where it is said to be very rare.

MATERIAL AND METHODS

During our tenure at the Institut Botanique de l'Université de Montréal in the 1950's and 60's, we cultivated material of numerous grasses in our greenhouse and carried out some hybridization experiments by aid of our able assistant, Mr. JEAN-PAUL BERNARD, presently at l'Université Laval in Quebec City. None of these experiments could be continued when we moved to the University of Colorado at Boulder, because of lack of facilities and technical assistance. In this living collection were several populations of *P. sabinei* that originated from seeds gathered in arctic Canada by various colleagues, or from seeds that were carefully picked from recent herbarium specimens from arctic Canada or Greenland. It also comprised representative material of *P. californicus* that we grew from seeds collected from voucher specimens gathered for us by various colleagues in northern California in 1957 and 1958. Likewise, we had several living samples of *P. refractus* from near Redcrest in Humboldt County in northern California, from vouchers

from two localities on the Olympic Peninsula in the state of Washington, and from two localities south of Vancouver in British Columbia. Of *P. davyi* we received a few vouchers with ripe seeds from near Clear Lake in Lake County, and our seed material of *P. hooverianus* originated from a couple of pressed plants collected for us near Ukiah in the Russian River valley in Mendocino County.

The seeds of each collection were germinated in petri dishes. Selected individuals were transferred to flats and later to pots in which the plants were grown for up to five years during which every taxon flowered at least for three seasons, thus indicating that none of them is annual. Hybridization within and between demes of the same taxon and between taxa was made in limited scale with and without emasculation. The resulting seeds were germinated and a restricted sample of each hybrid group was grown to maturity.

For the study of mitotic chromosomes and the determination of chromosome numbers root-tips were treated according to methods recommended by LOVE & LOVE (1975), either fixed in the Svalöv modification of Navashin's fluid, sectioned and stained in crystal violet with anilin, or fixed in Farmer's fluid and squashed in Feulgen after pretreatment in 8-hydroxyquinoline. Meiotic divisions were studied after fixing in Carnoy's fluid and squashing in Belling's ferric acetocarmine. The fertility of pollen grains was estimated after fixing in Miintzing's acetocarmine-glycerin.

Since we were not establishing the exact distribution (cf. BEETLE 1947) or the exact variability of the taxa, we studied only specimens during short visits to the herbaria designated CAN, CAS, DAO, GH, OSC, UBC and US by HOLMGREN & KEUKEN (1974), altogether several hundred collections from various times.

Voucher specimens of our original collections and of the cultivated progeny and the hybrids were left at the herbarium of the Montreal Botanical Garden (MTJB).

EXPERIMENTAL OBSERVATIONS

Because of limited facilities to cultivate large populations, only small samples of less than twenty individuals of each original collection were grown to maturity for observation of possible genetical diversity of the diagnostic and other characters used by taxonomists to distinguish the various taxa. For the arctic species *P. sabinei* we found the variability within each deme, or local population, to be much restricted, and the diagnostic characters of the reproductive organs also showed little diversity when the most western and most eastern populations were compared, or those from Victoria Island and southwestern Greenland. Although hybridization between various demes was successful and the hybrids were fully fertile, individuals that were isolated were also characterized by a profuse production of seeds, whereas emasculated plants produced seeds only after artificial pollination. From this and the observation that the anthers seem to open before anthesis and that populations in nature are very uniform we conclude that *P. sabinei* is not apomictic but prevalently autogamous, although allogamy apparently occurs both within and between demes.

The variability of the small populations that we could grow from the different collections of the Pacific taxa was limited within each deme but considerable between demes in all but the diagnostic characters of *P. californicus* and *P. refractus*, whereas even the key characters of *P. davyi* and *P. hooverianus* varied considerably so that about one-fourth of the individuals grown from voucher plants that were undoubtedly typical *P. davyi* had distinct awns between 5 and 10 mm long and lemmas with weaker nerves; and more than half the specimens grown from typical *P. hooverianus* vouchers produced plants with reflexed spikelets and an awn about 10 mm long. That indicates that even typical plants of both these latter taxa may be heterozygous for the essential characters used to separate them from *P. californicus* and *P. refractus* respectively. We emasculated and isolated nine selected typical individuals of the northernmost and southernmost demes available to us of *P. californicus*

and *P. refractus* and also nine typical and nine atypical plants derived from the vouchers belonging to *P. davyi* and *P. hooverianus*. Three of these individuals from each taxon were left without pollination and three were selfed with pollen from florets of other culms of the same individuals. The remaining specimens of each group were cross-pollinated, those of *P. californicus* and *P. refractus* with pollen from plants from distant demes of the same species, but *P. davyi* and *P. hooverianus* with pollen from plants of the same populations. None of the emasculated and isolated plants produced any seeds, so we concluded that agamospermy was absent at least in our material of all the taxa, although the collections were too limited to allow us to conclude that apomixis never occurs. The emasculated and selfed individuals of all taxa produced plenty of seeds, and so did the plants that were crossed with other individuals of the same taxon. There is a reason to believe that wind pollination is the rule in all the Pacific taxa since we found that the anthers always dehisce after anthesis, but our results also show that autogamy is tolerated.

We could grow only a limited number of plants from the selfings and intraspecific crosses mentioned, and the experiments had to be terminated soon after anthesis of these individuals, for reasons mentioned above. The populations obtained after selfing and cross pollination of *P. californicus* and *P. refractus* respectively, exhibited the same limited variability in all essential characters as did the parent generation, the same complete fertility of pollen grains, and no reduction in seed production. There was, however, a single exception that may be of a certain significance. In the progeny obtained after selfing of a plant of *P. refractus* from the Olympic Peninsula we detected an individual which had small but distinct awns on the palea, although in all other characters it was identical with the typical taxon. Since this is the sole diagnostic character of the two individuals described as the species *P. oregonus* from the periphery of the area of *P. refractus* in the mountains of Oregon, this observation may seem to indicate that this very rare genetical combination could be the result of

inbreeding in small denies thus making it likely that the latter species could be heterozygous for this apparently recessive character.

The progenies after selfing of the deviating plants grown from the seeds of vouchers identified as *P. davyi* and *P. hooverianus* were identical with their parents, thus indicating that they were homozygous for the gene in question.

Although hybridization between the arctic and the Pacific coast taxa was hindered by more than a month's difference in flowering time even in the greenhouse in Montreal, we succeeded in delaying the anthesis of some of the Pacific plants and speeding that of some of the arctic individuals so that emasculated representatives of the latter could be pollinated with fresh pollen from *P. californiens* and *P. refractus*, which also were emasculated and profusely pollinated with *P. sabinei* pollen. Not a single seed was obtained. Studies of the pollen on the stigmas revealed that no germination took place after such cross pollinations, although good germination was achieved when *P. sabinei* was selfed or the other species were pollinated among themselves. From this we conclude that an absolute barrier of incompatibility exists between the arctic species and the Pacific group so their crossability is nil.

We emasculated plants of the most northern and most southern demes of *P. californiens* and hybridized them with individuals of the most northern and most southern demes of *P. refractus*, and contrariwise. All the combinations were successful and the germination of the pollen on the stigmas looked normal, although the number of seeds obtained was significantly reduced from that of crosses within each species, and more so when *P. californiens* was the mother plant. In addition, the germination of these hybrid seeds was low, and the young plants had a tendency to succumb, despite of careful attention, so that only eight individuals could be grown to maturity, six from *P. refractus* as a mother plant, and two from *P. californiens* as the seed producer. All these surviving hybrids became vegetatively much more vigorous than the parental taxa, but they produced only

a few flowering culms, the anthers did not open and contained only highly sterile and empty pollen grains, and no seeds were produced. From these observations we conclude that there exists both a barrier of limited incompatibility and a strong reproductive isolation between these taxa. Natural hybrids between them have, indeed, never been reported from where they meet and flower at the same time, and our results may indicate that such hybrids are unlikely to occur.

Pollinations between *P. californicus* and *P. davyi* and between *P. refractus* and *P. hooverianus*, respectively, resulted in numerous seeds that germinated and grew into fully fertile individuals, though we did not have an opportunity to proceed to later generations because of our moving to inferior facilities. However, no seeds were produced from the pollinations between *P. reflectus* and *P. davyi* and from *P. californicus* and *P. hooverianus*, respectively, and the same was true for the efforts to hybridize *P. davyi* and *P. hooverianus*, in either direction. From this we conclude that *P. davyi* is at least closely related and likely conspecific with *P. californicus*, and that *P. hooverianus* and *P. refractus* also belong to the same gene pool, whereas each of these two collective groups are kept separate by an effective mechanism of reproductive isolation which, in our experience, is the essential characteristics of any Linnaean and biological species.

CYTOLOGICAL, OBSERVATIONS

In connection with a project for extensive studies of the cytology of American grasses, G. L. CHURCH submitted an unpublished manuscript on the cytology of six western genera to W. M. MYERS for reference in a review of the cytology and genetics of forage grasses. The paper was never published, so only the information on the chromosome numbers as listed by MYERS (1947) is available, and no details were given as to the origin of the material or its other cytological characteristics. Later, however, CHURCH (in STEBBINS & CRAMPTON 1961) added the remarks that

the Pacific taxa of *Pleuropogon* have medium-sized to large chromosomes much like those of *Melica*. The diploid chromosome numbers $2n = 14$ and 16 were reported for *P. californiensis*, $2n = 16$ for *P. davyi* and *P. refractus* var. *hooverianus*, and the tetraploid number $2n = 32$ for *P. refractus*. The last number was later corrected to $\eta = 18$ (or « $2n = 18_n$ ») by ANDERSON (1965) on material from Humboldt County in northern California, thus indicating that the former number might have been $2n = 18$ rather than 14 and 16 .

The chromosome number of the arctic species *P. sabinei* was not determined until 1952, when HOLMEN reported $2n = 40$ from northern Greenland and pictured the chromosomes as being very small and similar to those of *Glyceria*. This number has later been confirmed on other material by JÖRGENSEN, SÖRENSEN & WESTERGAARD (1958), LOVE & RITCHIE (1966), ZHUKOVA (1969) and LOVE & LOVE (in LOVE 1978), whereas HEDBERG (1967) reported the number to be $2n = c. 40$, and BOWDEN (1960), MOSQUIN & HALLEY (1966), ZHUKOVA, PETROVSKY & PLLEVA (1973), and ZHUKOVA & TIKHONOVA (1973) counted $2n = 42$ chromosomes. Several of these authors show drawings of the chromosomes that confirm that they are small and usually crowded in the cell.

We counted the chromosomes in our rather extensive arctic American material of *P. sabinei* from Victoria Island in the west to Greenland in the east, altogether 73 specimens, and found it to be exactly $2n = 40$ very small chromosomes in all but one specimen from Cape Dorset on Baffin Island that had $2n = 41$ and two specimens from Cape Smith in northern Quebec province which also had $2n = 41$ chromosomes. These deviating individuals produced flowers, so we were able to ascertain that the additional chromosome sometimes attached to a pair at meiosis to form a trivalent although frequently it remained as a univalent. We interpret it as an occasional univalent produced by non-disjunction and not as B-chromosome. In all other individuals meiosis was regular with as an average 12 ringshaped and 8 rodshaped bivalents and with an undisturbed anaphase-I, and we counted only $\eta = 20$ in the anaphase-telophase plates

after reduction. The pollen of the plants studied was fully fertile, except for a less than 10% of empty pollen grains in the individuals with an additional chromosome. From these observations we conclude that the arctic species is an established allopolyploid or at least an hemiallopolyploid (cf. LOVE & LOVE 1975) with the basic chromosome number $x = 10$. Its mitotic chromosomes are small and very similar to those of *Glyceria fluitans*.

All the 34 specimens of typical *P. californiens* that we studied cytologically were found to have $2n = 18$ chromosomes which are a couple of times longer and thicker than those of the arctic plant and instead similar to those of *Melica* as previously observed by CHURCH (l. c). Although we did not attempt to make an exact karyotype analysis since for this our fixation techniques were not suitable, we noted that the chromosomes vary in length from medium-sized to large and that three pairs have a median centromere, the others submedian to subterminal, and no satellites were seen. At diakinesis and metaphase-I of meiosis only bivalents were observed. Almost every bivalent had some interstitial chiasma that terminalized at late metaphase so the chiasma frequency was significantly higher than in the arctic tetraploids. The anaphase-I was without disturbances and the pollen grains were always well filled.

For cytological studies we grew only twenty individuals to maturity from the voucher specimens from the selection of the Clear Lake collection that could be identified as fairly typical and awnless *P. davyi*, and also ten plants from the same seed collection that were closer to typical *P. californicus*, with awns of various length. All these plants had the diploid chromosome number $2n = 18$, and their meiosis was undisturbed with nine bivalents that separated without difficulty at anaphase-I. The pollen of all showed no variation in fertility.

Our three populations of ten specimens each of *P. refractus*, from Mendocino County, the Olympic Peninsula, and south of Vancouver respectively, all were characterized by the tetraploid chromosome number $2n = 36$, thus confirming the report by ANDERSON (1965). Contrary to what we inter-

prêt as his observation of exclusively bivalents (« $2n=18$ II ») at meiotic metaphase-I, however, only a low percentage of cells in our material were characterized by such a simple configuration, whereas the majority had one to three quadrivalents in addition to normal bivalents that always had more than one chiasma. The quadrivalents almost exclusively produced variously formed rings and we saw only twice a chain of four chromosomes. In the anaphase-telophase stages we found no disturbances and observed only the exact distribution of 18 to 18 chromosomes in all but a couple of cells in three individuals that had the distribution 17 to 19. The same normal divisions were noticed in all the hybrids between the northernmost and southernmost populations. The pollen fertility was perfect, though we found a low, 4-5 %, frequency of empty pollen grains in two individuals that had a completely normal meiosis.

We studied the cytology of twelve typical and eighteen atypical plants grown from seeds picked from specimens collected as *P. hooverianus* from near Ukiah. Contrary to the report by CHURCH (in MYERS 1974), we found them to be tetraploid with $2n = 36$ chromosomes of the same karyotype as the widespread tetraploid *P. refractus*. The meiosis showed no differences from that of the other tetraploid, and the same was true for the meiosis of hybrids between these two taxa. The pollen grains of all the plants were well filled.

A summary of the chromosome numbers mentioned have been published preliminarily by LOVE & LOVE (in LOVE 1978).

The seeds from the reciprocal hybridization of the species *P. californiens* and *P. refractus* resulted in a variable population of which only eight specimens flowered during the three years we could keep them in cultivation. As expected, all had the exactly triploid chromosome number $2n = 27$. Meiosis could be studied in only five of these plants. At diakinesis and metaphase-I the pairing was rather variable, with several univalents and bivalents in most cells, but none of the more than six hundred cells analysed had less than three trivalente, the average cell having 5III, + 4II + 4I, and in two cells as many as eight trivalente were observed,

or the configuration $8_m + I_n + I_1$. We interpret this as indicating that the tetraploid species has originated by autopolyploidy from the diploid (cf. GOTTSCHALK 1976). It is possible that the lower frequency of multivalents observed in the tetraploid than in the triploid may be connected with the frequency of chromosomes with a subterminal and submedian centromere, perhaps also with a later differentiation of the chromosomes towards hemiautopolyploidy. At anaphase-I the distribution of the chromosomes was very uneven so that cells with exactly euploid numbers were never observed among the more than four hundred cells analysed. That may explain the complete pollen sterility of these plants and also the fact that attempted selfing of the hybrids resulted in no viable seeds.

DISCUSSION

The results of this study need to be evaluated in view of the revolution in grass systematics that commenced with the comprehensive review of the cytology and anatomy of the Poaceae by AVDULOV (1931). By aid of intensive studies of numerous representatives of all groups of grasses, he was able to demonstrate that true relationship at various levels in this family is not necessarily reflected in gross morphology of traditionally diagnostic characters but rather in certain anatomical features as leaf structure and vascular bundle organization and, most distinctly, in the morphology, size and basic number of the chromosomes. Numerous students in many lands have later added observations from cytology, genetics, anatomy, histology and even chemistry in support of a new classification of the family into well-defined units at various levels. Extensive revisions of the higher systematics of the grasses have been proposed, e. g., by PILGER (1954), HUBBARD (1954, 1966, 1968), STEBBINS & CRAMPTON (1961), and, especially, by TATEOKA (1957, 1959, 1960a, b, 1962, 1968, 1969). The most thorough recent review of some of the principles of this new systematics and the fundamental observations on which it is based is that of TzVELEV (1976) in the introduction to his manual

of the grasses of the Soviet Union, which is the first major manual of grasses that is based on these evolutionary points of view.

Although the new approach is logically based on the same principles as the biological definition of the Linnaean species concept and so has resulted in numerous revisions at his and lower levels that are fundamental for the understanding of higher categories, the strongest emphasis has been on a strict application of the biologically defined genus and on the rearrangement of grass genera into natural tribes and their classification into higher units. Such a genus is perceived as the result of linear branching from the same prototype, as was evidently the original intention of LINNAEUS. A genus is recognized by aid of a few morphological traits of a definite stability caused by genetical homozygosity that results in a high degree of diagnostic significance, but it is defined by aid of anatomical distinction, a similar karyotype, and a single basic chromosome number and thus by a similar genome made up either of a single haplome or by the same haplome combination (cf. LOVE & LOVE 1975), and by a strong barrier of crossability towards related genera. Since such characters are almost immutable, genera of the same tribe are always marked by uniform chromosome size and form and usually by the same basic number, although novel evolutionary lines that constitute new genera are sometimes formed by dysploidy or hybridization or other processes that modify the components of the monoploid chromosome set. Several genera have been more exactly delimited by aid of this exact definition combined with critical typification, and a considerable reshuffling of species of critical groups has taken place in order to ascertain that each genus contains only related species. At the same time efforts are being made to group related genera into natural tribes based on their morphological, anatomical and cytological characteristics and to arrange the latter into evolutionary lines at the level of subfamily, especially within the grass family, which in this respect has been investigated more thoroughly than other groups.

More than forty tribes have already been recognized for the grasses, but a need for some reshuffling is still indicated by a certain heterogeneity in karyotype, basic chromosome number, and anatomy, caused by earlier misplacement at the generic or specific levels. But although there is a general understanding of the grouping of the tribes into distinct subfamilies based on their assumed evolutionary history, there is still no general agreement as to the basis for that classification. The problematic situation is most clearly reflected in the fact that whereas HUBBARD (1966) arranges the tribes into nineteen groups, PILGER (1954) accepts nine subfamilies, TATEOKA (1957), PARODI (1961) and STEBBINS & CRAMPTON (1961) are satisfied with five or six, but TzVEIEV (1976) includes the grasses of the Soviet Union in two subfamilies only, Bambusoideae and Pooideae. Since these two major groups stand apart as being indisputably distinct, not only morphologically, anatomically, chemically and cytologically but also historically (CROIZAT 1952, 1958; BEETLE 1961), perhaps the most logical solution would be to accept the division of the grasses into the two families Bambusaceae and Poaceae followed by the subdivision of each into a few subfamilies that would be best defined by aid of their karyotype, seed anatomy, and chemical composition. The solution of that problem, however, requires a more critical evaluation of the entire evidence than has hitherto been attempted in order to distinguish the significance and composition of major traits that unite or separate the various tribes.

When BENSON (1941) made his revision of the Pacific coast species which have traditionally been included in the genus *Pleuropogon*, he based it on morphological studies alone without considering the new points of view that already then were being acknowledged by most European agrostologists. He apparently was unaware of the phytogeographical anomaly of an arctic genus being met with in the lowlands of California without connections in the boreal zone in between. At that time no chromosome information was available for any of the members of the collective genus. Two decades later, STEBBINS & CRAMPTON (1961), also in

California, commented, on basis of the exact chromosome information then available for the arctic species and the inexact one for the Pacific coast plants, that the latter have much larger chromosomes and another basic number than the former. The logical conclusion of this observation might seem to have been that a taxonomical mistake must have been made at the generic level. Instead these authors argued that this apparent cytological heterogeneity supported the uniting of the tribes Glycerieae and Meliceae in a single tribe. TzVELEV (1976) accepted this reasoning but subdivided the collective tribe Meliceae into the subtribes Glyceriinae and Melicinae. He noticed, however, that this cytological heterogeneity indicated that the genus *Pleuropogon* ought to be restricted to the arctic-alpine species alone and advocated the reinstatement of the generic name *Lophochlaena* for the Pacific coast taxa. A similar observation, strengthened by the phytogeographical reasoning with which this essay commences, constituted the working hypothesis on which the present study was initiated in 1957.

It seems reasonable to assume that the arctic and Pacific coast species under discussion were originally united under the same generic name because of superficial similarity in the herbarium caused by their tendency to exhibit a distinctly unilateral panicle. That is, however, as far as their likeness goes. The arctic and Pacific plants differ morphologically in several essential characters of the leaves, florets and seeds. Cytologically their lack of relationship is accentuated by their distinct basic chromosome numbers and by profound differences in their karyotype. This is also sustained by their complete incompatibility. The arctic taxon, which is the type and only recognized species of the genus *Pleuropogon* R. Br. as originally conceived, clearly belongs to the tribe Glycerieae C. E. Hubbard together with the small genus *Schizachne* Hackel and the larger genus *Glyceric*, L. which have small chromosomes and the actual basic number $x = 10$ or the theoretical basic number $x = 5$. Whereas the Pacific coast taxa evidently represent the genus *Lophochlaena* Nees which has medium sized to large chro-

mosomes and the basic number $\chi = 9$ and shares the tribe Meliceae Fries with the large and widespread genus *Melica* L.

The genus *Lophochlaena* is endemic in the warm temperate regions of the Pacific coast of North America. Our studies indicate that it comprises only two well-defined species, the diploid *L. californica* Nees and the tetraploid *L. refracta* A. Gray, both described during the last century by botanists strictly adhering to the sound Linnaean species concept. A generation or so ago, three local variations were split out of these taxa as distinct species, apparently on basis of a different though not stated concept of the species category. The first of these, *P. oregonus* Chase, was described from two individuals collected before 1901 and never again from widely disjunct regions on the eastern and montane verge of the area of *L. refracta*. An exceptional individual in the offspring from a selfing of a plant of one of the northern demes of *L. refracta* included in the present study may have represented a similar genetical recombination so perhaps we may be permitted to suggest that what CHASE (1938) actually described were only individuals of a rare and occasional genetical combination caused by inbreeding in small demes of *L. refracta* rather than samples of populations, a case of what SKOTTSBERG (1942, p. 133) would have called misguided taxonomy. Nevertheless, the taxon has been uncritically included in recent flora manuals, and the name is even listed as an extinct species by RIPLEY (1975), a doubtful designation of a taxon that may never have been.

The other two taxa were described by BENSON (1941) as the species *P. davyi* L. Benson and the variety *P. refractus* var. *hooverianus* L. Benson, the latter soon raised to species rank by HOWELL (1946). None of the features used in their separation have proven useful as diagnostic characters for the recognition of species in other grass genera, and the material studied by us evidently did not breed true in these traits. Since the former taxon was found to be diploid as is *L. californica*, and the latter tetraploid as is *L. refracta*, and each were easily hybridized with respective species without any effect on the fertility of the offspring, we

conclude that neither is a species in the Linnaean and biological sense of this category. Although it could be argued that for the sake of acknowledgement of their factual occurrence they might be worthy of recognition as varieties or formae (of. LOVE & LOVE, in LOVE 1978), they are evidently more correctly regarded as ephemeral genetical recombinations that do not even fit into the modern definition of major or minor geographical races so they cannot be recommended for acceptance as subspecies or varieties (cf. HULTÉN 1968). Therefore, we propose that they be relegated to simple synonymy of *L. californica* and *L. refracta* respectively. It follows that *P. hooverianus* has been inadvertently placed as a so-called endangered species in the list by RIPLEY (1975), since the genetical diversity that permits its local and ephemeral reappearance as a genetical recombination has never been endangered.

The present investigation leaves no doubt that the Pacific American species that have traditionally been placed in the genus *Pleuropogon* represent not only a distinct genus but also an evolutionarily distantly related tribe. However, the question about the generic distinction of *Lophochlaena* and *Melica* and of *Pleuropogon* and *Glyceria* is still open to inquiry. The separation of each of these groups at the generic level is based on a few diagnostic differences in the morphology of the florets. These differences are certainly reliable as indicators of some distinction, but their value *per se* as measures of taxonomic status is nil. The real significance of these genera must rest on studies on their crossability that still remains to be tested.

BIBLIOGRAPHY

- ANDERSON, D. E.
1985 Documented chromosome numbers of plants. *Madrono* 18: 123-126.
- AVDUIX)V, N. P.
1931 Karioeistematischeskoe issledovanie semeystva zlakov. *Trudy Prikl. Bot., PHL.* 44: 1-428.
- BEETLE, A. A.
1947 Distribution of the native grasses of California. *Hilgardia* 17: 309-357.

- 1961 Distribution as a key to the age and origin of grasses. *Rec. Adv. Bot., Toronto* **1961**: 111-116.
- BENSON, L.
1941 A revision of the semphore grasses: the genus *Pleuropogon*. *Amer. Journ. Bot.* 28: 358-360.
- BOWDEN, W. M.
1960 Chromosome numbers and taxonomic notes on northern grasses. II. Tribe Festuceae. *Ganad. Journ. Bot.* 38: 117-131.
- BROWN, R.
1823 *Chloris melvilliana*. A list of plants collected in Melville Island (latitude 74°-75° N. longitude 1W-112' W.) in the year 1820; by the officers of the voyage of discovery under the orders of Captain Parry. With characters and descriptions of the new genera and species by ROBERT BROWN. London.
- CHASE, A.
1938 New grasses from Oregon. *Journ. Wash. Acad. Sci.* 28: 51-55.
- CROTZAT, L.
1952 *Manual of phytogeography*. The Hague.
1958 *Panbiogeography*. Vols. **I-II**. Caracas.
- GOTTSCHALK, W.
1976 *Die Bedeutung der Polyploidie für die Evolution der Pflanzen*. Stuttgart.
- GRAY, A.
1872 Contributions to North American botany. *Proc. Amer. Acad. Arts & Sci.* 8: 365-412.
- HEDBERG, O.
1967 Chromosome numbers of vascular plants from arctic and subarctic North America. *Arkiv f. Bot. II*, 6: 309-326.
- HITCHCOCK, A. S. & CHASE, A.
1951 *Manual of the grasses of the United States*. "Washington.
- HITCHCOCK, C. L., CRONQOIST, A., OWNBEY, M. & THOMPSON, J. W.
1969 *Vascular plants of the Pacific Northwest. Part I: Vascular cryptogams, Gymnosperms, and Monocotyledons*. Seattle & London.
- HOLMEN, K.
1952 Cytological studies in the flora of Peary Land, north Greenland. *Meda, om Grani.* **128**, 5: 1-40.
- HOLMGKEN, P. K. & KEUKEN, W.
1974 Index herbariorum. Part I. The herbaria of the world. Sixth edition. *Regnum Vegetabile* 92: I-VIII, 1-397.
- HOWELL, J. T.
1946 Notes on the grass family in Marin County, California. *Leaflets of Western Botany* 4: **243-247**.
- HUBBARD, C. E.
1954 *Grasses*. London.

- 1966 Gramineae. In J. C. WILLIS, *A dictionary of the flowering plants*, 7th ed. revised by H. K. AIEY SHAW: 493-496.
- 1968 *Grasses*. Revised edition. London.
- HOLTEN, E.
1958 The amphiatlantic plants. *Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl. i*, 7: 1-340.
- 1968 *Flora of Alaska and neighboring territories*. Stanford.
- JÖRGENSEN, C. A., SÖRENSEN, T. & WESTEKGAARD, M.
1958 The flowering plants of Greenland. A taxonomical and cytological survey. *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 9, 4: 1-172.
- LOVE, A.
1978 IOPB chromosome number reports LXI. *Taxon* 27: 375-392.
- LOVE, Á. & LOVE, D.
1975 *Plant chromosomes*. Vaduz.
- LOVE, A. & RITCHIE, J. C.
1966 Chromosome number[^] from central northern Canada. *Ganad. Journ. Bot.* 44: 429-439.
- MOSQUIN, T. & HAILEY, D. E.
1966 Chromosome numbers and taxonomy of some Canadian arctic plants. *Canad. Journ. Bot.* 44: 1209-1218.
- MUNZ, P. A.
1965 *A California flora*. Berkeley & Los Angeles.
- MYEKS, W. M.
1947 Cytology and genetics of forage grasses. *Bot. Review* 13: 322-421.
- NEES VON ESENBECK, C. G. D.
1838 Genera et species Glumacearum. *Ann. Nat. Hist.* 1: 261-290.
- NEKRASOVA, V. L.
1934 Pleuropogon R. Br. *Flora SSSR II*: 353.
- PARODI, L. R.
1961 La taxonomia de las Gramineae Argentinas a la luz de las investigaciones más recientes. *Rec. Adv. Bot., Toronto* 1961: 125-130.
- PILGER, R.
1954 Das System der Gramineae. *Bot. Jahrb.* 76: 281-384.
- RIPLEY, S. D.
1957 *Report on endangered and threatened plant species of the United States*. Washington.
- SKOTTSBERG, C.
1942 Vascular plants from the Hawaiian Islands. *IDT. Acta Horti Gotob.* 15: 35-148.
- STEBBINS, G. L. & CRAMPTON, B.
1961 A suggested revision of the grass genera of temperate North America. *Rec. Adv. Bot., Toronto* 1961: 133-145.

STEUDEL, E. G.

- 1841 *Nomenclátor botanicus enumerane ordine alphabetico nomina atque synonyma tum generica tum specifica et a Linnaeo et recentioribus de re botanica scriptoribus plantis phanerogamis imposita*. Vol. 2, ed. 2. Stuttgart, Tübingen.

TATEOKA, T.

- 1957 Miscellaneous papers on the phylogeny of Poaceae (10). Proposition of a new phylogenetic system of Poaceae. *Journ. Jap. Bot.* 32: 275-287.
- 1959 *Introduction to grasses*. Tokyo.
- 1960a Notes on some grasses. X. Some thoughts on Festuceae, Poaceae, with special reference to their morphology. *Canad. Journ. Bot.* 38: 951-967.
- 1960b Cytology in grass systematics: a critical review. *Nucleus* 5: 81-110.
- 1962 Morphology in grass systematics (1). Historical comments. *Journ. Jap. Bot.* 37: 333-343.
- 1968 Systematics of the family Gramineae. Introductory remarks. *Proc. Japan Soc. Plant Taxon.* 2: 11-12.
- 1969 Root anatomy in grass systematics. *Bull. Natl. sci. Mus., Tokyo* 12: 643-651.

TZVELEV, N. N.

- 1976 *Zlaki SSSR*. Leningrad.

VASEY, G.

- 1883 The grasses of the United States. *U. S. Dept. Agric. Spec. Rep.* 63: 1-47.

YURTSEV, B. A.

- 1964 Pleuropogon R. Br. *Arkticheskaya flora SSSR II*: 109-112.

ZHUKOVA, P. G.

- 1969 Chisla khromosom u nekotorykh vidov rasteniy severo-vostoka SSSR. *rv. Bot. Zhurn.* 54: 1985-1990.

ZHUKOVA, P. G., PETROVSKY, V. V. & PLIEVA, T. V.

- 1973 Khromosomnye chisla i taksonomiya nekotorykh vidov rasteniy Sibiri i daljnego vostoka. *Bot. Zhurn.* 58: 1331-1342.

ZHUKOVA, P. G. & TIKHONOVA, A. D.

- 1973 Khromosomnye chisla nekotorykh vidov rasteniy Chukotki. *IL Bot. Zhurn.* 58: 395-402.

EL *ODONTITES PYRENAEA*, SUS AFINIDADES Y DISTRIBUCIÓN

por

PEDRO MONTSERRAT RECODER
Centro pirenaico de Biología experimental
Apartado 64. JACA (Huesca) Espana.

SUMMARY

Odontites pyrenaea. *Geobotanical and floristic aspects*. — A new subspecies dedied to Prof. ABÍLIO FERNANDES is proposed, together with some commentaires on area and ecology of that and allied species.

RESUMEN

Se estudia la variabilidad del *Odontites pyrenaea* (Bubani) Rothm., con la ssp. *pyrenaea* del Pirineo Central y la nueva subespecie *abiliana*, propia del Pirineo occidental jacetano. Se intenta interpretar su variabilidad y definir los rasgos ecológicos de las dos razas geográficas.

EL género *Odontites* presenta su variabilidad máxima en el Nordeste espanol, con adaptaciones notables a unos ambientes concretos, con frecuencia de área reducidísima. Vemos por lo tanto una especialización ecológica en los montes y valles subpirenaicos, entre la estepa monegrina y el Pirineo, con amplia zona intermedia de montes latemediterráneos, en un clima continentalizado que acaso explique tal diversidad eotípica y morfológica (MONTSERRAT, 1974).

Una consecuencia, tanto del área reducida como escasa actividad botánica en el Pirineo aragonés más seco, es la exigua representación en los herbarios europeos de muchas especies endémicas (*Campanula jaubertiana*, *Centaurea emigrantis*, *Veronica aragonensis*, *Linaria bubani*, *Borderea chouardii*, *B. pyrenaica*, *Petrocoptis crassifolia*, *P. álbaradae*,

P. montsiciana y otras). Desde países alejados puede parecer rara alguna de las especies mencionadas y entre ellas *Odontites pyrenaea*, la planta de Bubani que muy pocos apreciaron en su valor real.

Interesado actualmente en el estudio de este género, adelanto una primicia para dedicarla al amigo y excelente botánico portugués, el Profesor ABÍLIO FERNANDES de Coimbra.

ASPECTOS SISTEMÁTICOS Y FLORÍSTICOS

Ha sido incluída por ROTHMALER (1943) en su Sect. *Orthantha*, con flor muy bilabiada, de boca abierta y labio superior apenas cuculado, casi plano, bilobulado-escotado; labio inferior trisecto con lóbulos muy divergentes, el central profundamente obcordiforme. Estilo y estambres muy salientes (poco en *O. jaubertiana* y *O. kaliformis*) con tecas parcialmente dehiscentes, casi poricidas.

Tipificada por ROTHMALER en *O. lutea*, con flor algo pequeña-mediana (4-7 mm), anteras muy glabras, cálices anchos poco hendidos ($\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$) de segmentos anchamente triangulares.

O. kaliformis (Pourr.) Pau y *O. jaubertiana* (Bor.) Dietr., tan próximas entre sí, ya presentan una flor pequeña más pilosa, estambres menos salientes y ápice de las anteras flocooso, con unos pelos papilares digitiformes en la unión con su filamento, al igual que *O. lanceolata* y *O. pyrenaea*. Los últimos son ciertamente caracteres de *O. verna* que, según ROTHMALER, tipifica la sección *Odontites*.

O. lanceolata (Gaud.) Reichb. ssp. *olotensis* (Pourr.) O. Bolos (= *O. lanceolata* var. *olotensis* Pau, 1914). Endémica del Pirineo Oriental y parte de la Cataluna húmeda, cerca del Mediterráneo (Guillerés, Cabrerres, Olot, Vall de Ribes, Solana d'Espot). Planta de prados y pastos, con brácteas dentadas muy largas y anchas, que rebasan ampliamente sus flores amarillas no muy grandes.

Presenta glándulas en cálices y brácteas, como la especie siguiente, pero parece más próxima a la de los Alpes y todos los autores la subordinan a ella. La *O. pyrenaea* se

aparta mucho de *O. lanceolata* y ROTHMALER la considerò independiente.

O. pyrenaea Rothm. (1935), *Euphrasia pyrenaea* Bubani (1897), ya es propia de un clima seco en el Pallars, Ribagorza y Sobrarbe; se caracteriza por sus brácteas muy largas pero más estrechas, en su mitad terminal de borde revoluto y sin dientes marginales; pilosidad refleja corta, recia, algo canoso-crespa, que contrasta con tallo rojizo y con el verde claro de sus hojas. Mientras *O. lanceolata* recuerda los *Melampyrum* por sus brácteas grandes de borde dentado, *O. pyrenaea* presenta brácteas estrechas de un color más claro y apenas más largas que sus flores grandes. Ambas tienen ápice de la inflorescencia comoso.

En el Pirineo Central aumenta el número y tamaño de las glándulas (0,4-0,8mm), longitud del estilo (8-9mm) y flor (8-9 mm) con cápsula (5-5,5 mm); sus hojas son más caducas y no ennegrecen al secar, en contraste con *O. lanceolata* ssp. *olotensis*.

BUBANI (1897) describe con gran detalle su especie a partir del material recolectado en tres localidades del Sobrarbe (entre Labuerda y Ainsa, hacia Pueyo de Araguás y en Fosado Alto); en los últimos años sólo la hemos visto a mayor altitud, en Pena Montanesa y Cotiella (1100-1600 m); en Barbaruens del Ribagorza (1000 m) la vimos ya en fruto y parece más glandulosa que las formas de montaña. Es propio de la especie su pilosidad amarilla en la corola, con pelos flácidos no huecos al perder su contenido (no son pelos claramente glandulosos), que acaso proporcionan el fugaz aroma de membrillo mencionado por BUBANI; otro olor más persistente parece resinoso. La combinación de olores varía en cada población y convendría estudiarla detenidamente con métodos quimiotaxonómicos.

O. pyrenaea Bub. ssp. *abiliana* P. Monts. nova. Al otro lado del anticlinal de Boltana que coincide casi con el meridiano de Greenwich, aparecen otras poblaciones netamente diferenciadas por su ecología y morfología. Colonizan suelos erosionados en flysch margo-areniscoso, con cuma suavizado por la influencia cantábrica; de flor grande (9-11 mm), estilo más corto (6-7mm), cápsula mayor

(5-6mm), con divisiones calicinales más cortas que el tubo y obtusas (no acuminato-acutiúsculas). Es muy llamativa su inflorescencia más densa y secundaria (subsecunda en *O. pyrenaea*), mucho más glandulosa, de glándulas que pueden rebasar el milímetro de longitud.

Hace unos años tuve oportunidad de repartir, como *O. pyrenaea*, esta subespecie (Exsic. de Liège, Prof. AUQUIER, fase. 16 n^o 7821). Procedía de Bernués, ladera con viento desecante y suelo muy erosionado por incendio-pastoreo excesivos. Dicha circunstancia, con material distribuido ampliamente, permite adoptar este material como típico de la subespecie que vamos a describir a continuación.

Ab O. pyrenaea typica differi: inflorescentia densiora et secunda, flore magna (9-11 mm) styloque breviora (6-7 non 8-9 mm) cum capsula magna (5-6 non 4-5 mm). Bracteis brevioribus et magis glandulosis; stamina minus exerta, antheris minoribus (1,7-1,9 non 2-2,3 mm) cum appendicibus papuliformibus paucis et crassioribus. Hab. in Jacetania, vallibus oscensibus, prope Bernués, 1000-1100 m alt., loco dicto Valpregon. Etiam in Larbesa, Baticuellas, Atarés, Boalar de Jaca, Santa Cruz de la Serós, Longás (Zaragoza), Tiesas Altas, Canias, Castiello de Jaca et Bescos de la Garcipollera, omnia inter 600-1000 m alt. HOLOTYPUS hb JACA; Isotypi plurimi, Exsicata Leodiensis, ci. P. AUQUIER edita («Soc. Ech. pl. Eur. occ. et Bass, médit». Fase. 16 n^o 7821, et pag. 75-77. Liège).

ASPECTOS GEOBOTÁNICOS

Por medio de un mapa (Fig. 1) conviene destacar ahora las peculiaridades corológicas con áreas interpretadas ecológicamente. La experiencia en años de trabajo, nos permite insinuar algunas interpretaciones relacionadas con el esquema publicado en Coimbra (MONTSERRAT, 1974).

Tanto O. DE BOLOS como J. VIGO se han ocupado repetidamente de la *O. lanceolata* ssp. *olotensis* O. Bol. y en el herbario BC (Instituto Botánico de Barcelona) vimos mucho material de la misma; el área dibujada se basa en dichos datos, sin posibilidad para comprobar ahora los límites

meridionales y suroccidentales. Damos un área satélite del Pallars, aprox. 1300 m, debida al investigador de Jaca J. PUIGDEFABREGAS, cuando en 1964 preparaba su mapa geobotánico del Parque de Aigües Tortes que permanece inédito; son dos ejemplares en flor inconfundibles.

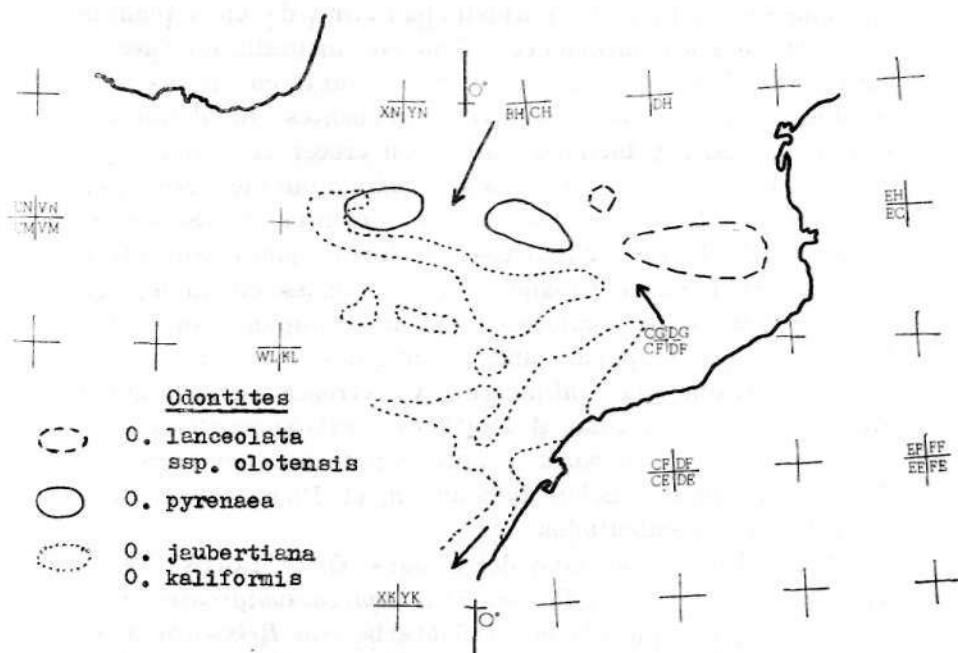


Fig. 1

Por medio de una flecha separamos el área del Pirineo Central (*O. pyrenaea*), de la anterior más propia de las Catalánides-Pirineo Oriental, con afinidades hacia los Alpes occidentales y marítimos.

Se comentó en otra ocasión la importancia del anticlinal de Boltana (MONTERRAT, 1978 y 1979), como eje antiguo y decisivo en la evolución histórica de la flora pirenaica; la flecha descendente que casi coincide con el meridiano 0° (Greenwich), indica la separación entre un sector algo oceánico (occidental) y otro continentalizado más oriental.

En una comunicación inédita al 7º Congr. Int. de *E. Pirenaicos*, Seo de Urgel 1974, ampliaba los datos de otro trabajo (MONTSERRAT, 1976) comentando aspectos climáticos relacionados con la evolución de flora y vegetación a lo largo del Terciario-Cuaternario. Un caldeamiento fuerte de canchales y pedregales muy soleados, en relieve rejuvenecido continuamente, facilitó el ajuste paulatino de unas plantas mediterráneas a montañas con clima continentalizado, fuertes contrastes térmicos y un rocío casi constante en grietas muy sombrías. Tormentas convectivas frecuentes, fomentan las especies anuales y bienales que deben crecer en verano.

Los pinares de *Pinus nigra* ssp. *salzmannii* alcanzan cotas elevadas (hasta 1500 m) en algunos montes del Sobrarbe, Ribagorza-Pallars y Alt Urgell-Andorra, junto con otras plantas del Levante español muy exigentes en calor; los períodos muy secos y calurosos son interrumpidos por cortas tormentas que empapan unos pedregales recalentados; es agua infiltrada que «alimenta» y refresca unas plantas altamente especializadas. *Achnatherum calamagrostis* y *Festuca gautieri* (*F. scoparia*), junto con formas rastreras de *Thymus vulgaris*, suelen indicar en el Pirineo más seco estos lugares recalentados.

En el Pirineo leridano del Pallars, O. DE BOLÒS (1974) describió su asociación *Picrido-Stipetum calamagrostis* (l. c. pag. 78-80), enriquecida en el Sobrarbe con *Brimeura amethystina* y *Veronica aragonensis*. Este *Odontites* alcanza excepcionalmente los 1850 m en la solana del Cotiella, con *Borderea pyrenaica* y *Linaria bubani*, y parece bajar hasta las cercanías de Ainsa a unos 600m solamente.

Si atendemos a la variabilidad de población entre límites altitudinales tan amplios, del dominio del *Pinus uncinata* hasta el *Pinus halepensis* y *P. nigra* ssp. *salzmannii*, es fácil comprender su variabilidad, con formas más glandulosas en los ambientes cálidos de la parte baja. Parece que hacia la montaña con pedregales calizos caldeados, alarga estilo y brácteas, sus estambres, y reduce su talla de 30-35 a los escasos centímetros de una planta efímera.

Lo que decimos plantea un problema al intentar la tipificación correcta de *O. pyrenaica*, con tipo y cotipos antiguos

de difícil consulta. Aún en el caso de conocer bien el holotipo nomenclatural, quedaría el problema de su interpretación correcta, aplicable a unas poblaciones observables actualmente y a la creación de unas variedades que con el tiempo podrán delimitarse.

Antes aludimos la dificultad para encontrar viva la población típica en las cercanías de Ainsa, a unos 600 m de altitud. Las lluvias estivales, variables de año en año, resultan imprescindibles para que esta planta pueda desarrollarse entre romeros, pino de alepo, *Bupleurum rigidum* y otras plantas parecidas. Este año hemos explorado detenidamente, en septiembre-octubre, las tres localidades de BUBANI sin resultado, apareciendo únicamente *O. lutea*, *O. viscosa* y la *O. rubra* en vallonadas frescas. Acaso el próximo año podamos aclarar este aspecto de la ecología estival, en una de las plantas más interesantes del Pirineo Central seco.

Por lo que respecta a la *O. pyrenaea* ssp. *abiliana*, centrada en el eje Jaca-San Juan de la Pena, cabe considerarla como una de las formas ancestrales del grupo que han logrado persistir gracias a un clima suavizado por el Cantábrico. Exige un f lisch margoso, entre derrubios permeables que acumulan agua de las tormentas tan frecuentes en mayo-junio, con otras ocasionales en pleno verano; pluviosidad otonal muy segura, con tormentas de agosto decisivas para el vigor de cada población.

Tkymelaea pubescens, *Onosma pyrenaica* Timbal-Lagr. (*O. gr. tricerosperra* Lag. de hoja muy estrecha), *Bupleurum rigidum*, *B. fruticescens* (raro), y otras termófilas de área parecida, en bosquetes de *Quercus rotundifolia*, *Arceuthobium oxycedri*, *Narcissus requienii*, *N. alpestris*, *Scilla autumnalis*, *Crocus marcetii* Pau, etc., suelen acompañar a la subespecie que ahora comentamos. Todas ellas se mantienen sobre suelo muy erosionado, con crioturbación invernal y un buzamiento de los estratos casi vertical (areniscas o conglomerados salientes), en el f lisch de estratos gruesos.

Las dos subespecies de *O. pyrenaea* entran en contacto con los *O. jaubertiana-kaliformis* de los Somontanos y *O. lutea*, todos ellos más termófilos y resistentes a la sequía estival,

con rápido desarrollo en otoño. En el contacto por la parte de Yesa (Navarra), aparece el *Linosyris* con *Aster aragonensis* y *A. willkommii*, en un «Aphyllanthion» muy rico en endemismos ibéricos.

La *O. viscosa*, tan polimorfa, penetra por el Sobrarbe hasta las faldas del Perdido y Cotiella, Besnaque, con pequeñas poblaciones en el Luchonnais y Valle de Aran. Se comporta casi como *O. pyrenaea*, pero suele preferir suelos más estables, de carrascal o pinar, en lugares sometidos a fuertes vientos desecantes, pero con el goteo freático que forma costra por acumulación de sales en superficie.

En el Ribagorza de Campo-Seira, la especie *O. lutea* rebasa los 1200 m en Barbamene y 1300 m en el Serrablo de Campodarbe, con formas netamente distintas a las del litoral catalán (ssp. *linifolia* Rothm.). Esperamos estudiar próximamente las especies mencionadas; acaso permitan interpretar mejor la evolución de los *Odontites* en esta parte nororiental de España y en el Mediterráneo occidental.

•

BIBLIOGRAFIA

BOLOS, O. DE

- 1974 Notas sobre vegetación glareícola. *Miscelánea Alcobé*: 77-86. Universidad de Barcelona.

BUBANI, P.

- 1897 *Flora pyrenaea* 1: 278. Mediolani.

MONTSERRAT, P.

- 1974 L'exploration floristique des Pyrénées occidentales. *Bol. Soc. Brot.* 47 (2.^a ser.) Supl.: 227-239 con mapa. Coimbra.
 1976 Clima y paisaje. *P. Cent. pir. Biol. exp.* 7 (1): 149-171. Jaca.
 1979 Biogéographie de la graine des «Petrocoptis». *Webbia*, 34 (1): 523-527. Firenze.

MONTSERRAT, P. & MONTSERRAT, J. M.^a

- 1978 El «*Petrocoptis crassifolia*» su variabilidad y distribución. *Doc. phytosoc.* N. S. 2: 321-328. Lille.

PAU, C.

- 1907 (*O. kaliformis*) *Bull. Soc. Arag. C. Nat.* 6: 28. Zaragoza.
 1914 Cuatro palabras sobre la «*Euphrasia olotensis*» Pourret. *Bull. I. Cat. H. Nat.* 14: 9-11. Barcelona.

ROTHMALER, W.

- 1935 *Plantae novae. Cavanillesia* 7 (6-9): 120. Barcelona.
 1943 Die Aufspaltung von *Odontites* Hall, ex Zinn. *Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins.* Nov. Ser. 50: 224-230. Weimar.

ÉTUDE DE DIVERSES PARTICULARITES CARYOTYPIQUES DES GENRES *SILENE*, *LYCHNIS* ET *MELANDRIUM*

par

N. DEGRAEVE

Université de Liège, Laboratoire de Génétique,
15, rue Forgeur, B-4000 Liège, Belgique

SUMMARY

Karyotypes of 99 species belonging to the genus *Silene* (92 diploid with $2n = 24$; 2 diploid with $2n = 20$ and 5 tetraploid with $2n = 48$), 8 species of the genus *Lychnis* and 5 species of the genus *Melandrium* have been investigated in detail.

For more than 20 species the chromosome number was unknown.

In each genus the basic karyotype (mean of the karyotypes of the diploid species investigated) was built up.

The estimate of the arm ratio and relative length of chromosomes allowed to identify each pair and to establish homologies between the 12 pairs of *Silene* and *Lychnis* and the 11 autosomes of *Melandrium*. The XY pair of *Melandrium* had no homologue in the Z other genera.

For all the chromosomes the arm ratio observed in *Lychnis* was higher than in *Silène* and *Melandrium*. In these latter the arm ratios were very similar.

The absolute length in microns was clearly higher in *Lychnis* than in *Silène*.

The 11 autosomes of *Melandrium* had an absolute length almost identical with their *Silène* homologues. The sex chromosomes had the same length as the longest *Lychnis* chromosomes.

Heteromorphic sex chromosomes were only observed in dioecious species of the Melandriiformes section. These species were gathered in the genus *Melandrium*.

Indeed this criterion has a great importance for the evolution and could be adequate to distinguish between *Silène* and *Melandrium*.

We have obtained very few data on the origin of the sex chromosomes. Meanwhile *Melandrium dicline* could perhaps represent an intermediate stage.

INTRODUCTION

LA délimitation des différents genres de la sous-famille des Silenoïdeae est difficile à établir. En ce qui concerne les genres *Silène*, *Lychnis* et *Mélandrium*, elle se base sur le nombre de carpelles, la présence ou l'absence de cloisons à la base de l'ovaire, l'état simple ou bifide des dents sur lesquelles s'ouvre la capsule. Malheureusement, ces critères sont très variables, ce qui explique que certaines espèces soient classées, selon les auteurs, dans chacun des 3 genres.

En fait, depuis longtemps, les auteurs américains ont supprimé le genre *Mélandrium* qu'ils considèrent comme faisant partie du genre *Silène*. Par contre, certains botanistes européens maintiennent les 3 genres

Dans le dernier grand travail publié sur ce sujet, CHOWDHURI (1957) a réparti les diverses espèces de *Mélandrium* dans différentes sections du genre *Silène* et beaucoup d'auteurs partagent actuellement ce point de vue (BOCQUET et BAEHNI, 1961; CHATER et WALTERS, 1964; KRUCKEBERG, 1962). Si cette intégration se justifie lorsque l'on tient uniquement compte des caractères morphologiques externes, en est-il de même lorsque l'on se base sur les données cytologiques? Les données de FAVARGER (1946) et de FERNANDES et LEITÃO (1971) rapprochent plutôt le genre *Mélandrium* du genre *Lychnis*.

En réalité, si le nombre chromosomique de beaucoup d'espèces est connu, leur caryotype a été peu étudié si ce n'est, et encore très partiellement, dans le cas des espèces dioïques à chromosomes sexuels hétéromorphes. Le nombre chromosomique ($2n = 24$) tant de *Mélandrium rubrum* (STRASBURGER, 1910) que de *Mélandrium album* (SCHÜRHOFF, 1919) est connu depuis longtemps mais ces auteurs n'avaient pas noté la présence d'une paire de chromosomes sexuels hétéromorphes. Cette découverte fut l'oeuvre indépendamment de BLACKBURN (1923, 1924) et de WINGE (1923).

Elle fut bientôt confirmée par HEITZ (1925), ÅKERLUND (1927) et LINDSAY (1930). Les auteurs différaient cependant d'opinion sur les caractéristiques morphologiques des 2 chro-

mosomes. Pour BLACKBURN, le chromosome Y était le plus grand; pour WINGE, c'était le chromosome X.

Bien que MEURMAN (1925) et BRESLAWETZ (1929) confirmèrent d'abord les données de WINGE, des travaux plus complets tels que ceux de WESTERGAARD (1940), LOVE (1944), RIZET (1945) et FAVARGER (1946) allaient bientôt démontrer le bien-fondé des idées de BLACKBURN. Cependant, si WESTERGAARD (1940) indique la longueur absolue et le rapport brachial des chromosomes sexuels, il n'a pas établi un idiogramme complet.

De même, LOVE (1944) compare les hétérochromosomes de *Melandrium album* et de *Melandrium rubrum*, mais ne fournit pas de données sur les autosomes.

Les travaux réalisés sur les genres *Silene* et *Lychnis* sont encore beaucoup plus fragmentaires.

Le premier but de ce travail sera d'étudier les particularités caryotypiques des genres *Silène*, *Lychnis* et *Melandrium* en établissant un caryotype précis d'un grand nombre d'espèces.

Récemment, nous avons montré que dans l'ensemble *Rumex sensu Tato*, il existe une évolution chromosomique complexe qui, partant d'espèces hermaphrodites à 20 chromosomes, aboutit à des espèces dioïques à 14, 15 chromosomes avec chromosomes sexuels différenciés et déterminisme sexuel du type XX/XY₁Y₂ (DEGRAEVE, 1975a et b, 1976).

Notre second but sera de vérifier si, dans le complexe *Silene-Lychnis-Melandrium*, une telle évolution caryotypique accompagne le passage des espèces hermaphrodites aux espèces dioïques à chromosomes sexuels hétéromorphes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les graines que nous avons reçues des divers jardins botaniques (voir tableau 1) sont mises à germer en boîtes de Petri sur papier filtre Whatman n° 3 imbibé de KNO₃ (1.10⁻² M).

Lorsque les racines ont atteint 5 à 6 mm, elles sont immergées pendant 2 heures dans une solution de colchicine à 0,05gr/100ml.

T A B L I K A U 1

S

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)		
		Observé	Données de la littérature	
SILENE				
Sect. Paniculatae				
1. <i>S. cintrana</i> Rothm.	Museum Hist. Nat. Paris	24		
2. <i>S. fruticosa</i> L.	J. Bot. Basel	24	24	BLACKBURN (1928) BLACKBURN et MORTON (1957) DAMBOLDT et PHITOS (1966)
3. <i>S. gigantea</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	HEITZ (1926) TISCHLER (1956) DAMBOLDT et PHITOS (1970)
4. <i>S. hifacensis</i> Rouy.	J. Bot. Valencia	24		
5. <i>S. italica</i> Pers.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) LOVE (1942) FAVARGER (1946)
6. <i>S. paradoxa</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	OONTANDRIOPOULOS (1962) DAMBOLDT et PHITOS (1966) MELZHEIMER (1974)
7. <i>S. sicula</i> Ucria	J. Bot. München	24		
8. <i>S. spinescens</i> Sibth et Sm.	J. Bot. Basel	24	24	MELZHEIMER (1974)
Sect. Siphonomorpha				
9. <i>S. cathoica</i> Ait.	J. Bot. Iena	24	24	LrtiVE (1342)

N. Degraeve

^ ^ ^ ^ ^

TISCHLER (1934)

I

9. *S. cathoica* Ait.
 10. *S. maUwara* Bolas

J. Bot. Iena

				TISCHLER (1934) ROKWED'ER (1939)
12. <i>S. stellata</i> Ait.	Univ. of Illinois	48	48	HAESLIP (1951) KKUCKEBEHGER (1954)
13. <i>S. viridiflora</i> L.	J. Bot. Frankfurt	24	24	BLACKBURN (1928) BUTTLER (1969) MELZHETMER (1974)
14. <i>S. viscariopsis</i> Bornm.	J. Bot. Kew	24	24	BARI (1973)
Sect. <i>Lasiostemones</i>				
15. <i>S. aprica</i> Turcz.	J. Bot. Pékin	48	48 72	KRASNOBOROV et ROSTOVSEVA (1975) BOCQUET et FAVARGER (1971)
16. <i>S. marschalli</i> C. A. Mey	J. Bot. Erevan	24		
17. <i>S. ruprechtii</i> Schl.	J. Bot. Kirovsk	24		
18. <i>S. eaxatilis</i> Sims.	J. Bot. München	24	24	BLACKBURN in TISCHLER (1931)
Sec. <i>Sclerocalycinae</i>				
19. <i>S. armena</i> Bolas.	J. Bot. Kew	24		
20. <i>S. bupleuroides</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	KOZUHABOV et PETROVA (1974) MAJOVSKY (1974) MELZHEIMER (1974)
21. <i>S. caramanica</i> Boiss.	J. Bot. Vacratot	24		
22. <i>S. chlorifolia</i> Sm.	J. Bot. Basel	24		
Sect. <i>Chloranthae</i>				
23. <i>S. friwaldzkyana</i> Hampe	J. Bot. Berlin-Dahlem	24	24 48	BLACKBURN (1928) KOZUHAROV et PETROVA (1974) ROCEN (1927)

TABLEAU 1

(Suite)

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)		
		Observé	Données de la littérature	
24. <i>S. radicata</i> Boiss. et Heldr.	J. Bot. Kew	24	24	MELZHEIMER (1974)
25. <i>S. reichenbachii</i> Vis.	J. Bot. Giessen	24	24	MELZHEIMER (1974)
26. <i>S. viscosa</i> Pers.	J. Bot. Kew	24	24	BRESLAWETZ (1929) LOVE et LOVE (1942) POLYA (1948)
Sect. Tataricae				
27. <i>S. tatarica</i> Pers.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) BLACKBURN et BOULT (1930) ROHWEDER (1939)
Sect. Gastrolychnis				
28. <i>S. uralensis</i> Bocq.	J. Bot. Kirovsk	24	24	BLACKBURN in TISCHLER (1931) LOVE et LOVE (1942) NYGKEN (1949)
Sect. Otites				
29. <i>S. cyri</i> Schlich.	J. Bot. Ashkabad	24	24	in FEDOBOV (1974)
30. <i>S. exaltata</i> Friv.	J. Bot. Kew	24		
31. <i>S. otites</i> Wibel.	J. Bot. Bratislava	24	24	BLACKBURN (1928) TISCHLER (1934) FYFE (1936)
32. <i>S. pseudotites</i> Bess.	J. Bot. Frankfurt	24		MAJOVSKY (1970)

1 «

Aç Degrave

I

		24	24	MAJOVSKY (1970)	I
32. S. t>se\ldlotite*j Bes».	I J- Bot. Frankfurt				
34. S. sendtneri Boiss.	J. Bot. Basel	24	24	FAVARGER (1973) KOZUHABOV et PETEOVA (1974) FAVARGER (1946)	
Sect. Holopetalae					
35. S. sibirica Pers.	J. Bot. Riga	24	24	in FEDOEOV (1974)	
Sect. Spergulifoliae					
36. S. spergulifolia M. Bieb.	J. Bot. Erevan	24			
37. S. viscidula Franch.	Inst. Bot. Yunnan	24			
Sect. Caespitosae					
38. S. dianthoides Pers.	J. Bot. Riga	24			
Sect. Suffruticosae					
39. S. arguta Fenzl.	J. Bot. Erevan	48			
40. S. brahuica Boiss.	J. Bot. Tashkent	24	24	ZAKHARYEVA et ASTONOVA (1968)	
Sect. Odontopetalae					
41. S. elisabetha Jan.	J. Bot. Leningrad	24	24	HEITZ (1926) BLACKBURN (1928) DAMBOLDT (1965)	
42. S. petraea Adams	J. Bot. Riga	24			
43. S. requienii Otth.	Museum Hist. Nat. Paris	24	24	CONTANDRIOFOULOS (1957, 1962)	
44. S. zawadzki Herb.	J. Bot. Izmir	24	24	HEIZ (1926) BLACKBURN (1928) BORiiiDi (1968)	

Etude des genres: *Stems, Lychnis*

2

601

TABLEAU 1

(Suite)

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)	
		Observé	Données de la littérature
Sect. Cordifoliae			
45. <i>S. foetida</i> Link.	J. Bot. Porto	24	24 BLACKBURN et MORTON (1957) KOZUHAROV et PETROVA (1974) KUPFER (1974)
Sect. Fimbriatae			
46. <i>S. multifida</i> Rohrb.	J. Bot. Wien	24	24 BOCQUET et FAVAHERGER (1971)
Sect. Innata«			
47. <i>S. oserei</i> Baumg.	J. Bot. Basel	24	24 MULLIGAN (1957) LOVE et LOVE (1961) DAMBOLDT et PHITOS (1968)
48. <i>S. fabaria</i> Sibth. et Sm.	J. Bot. Kew	24	24 DAMBOLDT et PHITOS (1968)
49. <i>S. latifolia</i> Rendle et Britt.	J. Bot. Kirovsk	24	24 HEASLIP (1951)
50. <i>S. vulgaris</i> Garke	J. Bot. Liège	24	24 BLACKBURN (1928) TISCHLER (1934) GRIESINGER (1937)
Sect. Brachypodae			
51. <i>S. flavescens</i> Waldst. et Kit.	J. Bot. Kew	24	24 BLACKBURN in TISCHLER (1931) BORHIDI (1968)

52. <i>S. altaica</i> Pers.	J. Bot. München	24				<i>Flora de des gel</i> <i>Silene</i> <i>agnis et Me</i> <i>in</i>
Sect. Auriculatae						
53. <i>S. caucásica</i> Bolss.	Univ. Amsterdam	24				
54. <i>S. vallesia</i> L.	J. Bot. Berlin-Dahlem	48	24, 48	BLACKBURN (1928) KUPFER (1974) 48 HESS et al. (1967)		
Sect. Quadrilobatae						
55. <i>S. hookeri</i> Nutt.	J. Bot. Iena	24	72	KRUCKEBERG (1954, 1955)		
Sect. Macranthae						
56. <i>S. multicaulis</i> Guss.	J. Bot. Pallanza	24	24	MELZHEIMER (1974)		
57. <i>S. parnassica</i> Boiss. et Sprun.	J. Bot. Iena	24				
58. <i>S. saxífraga</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) PUECH (1963)		
59. <i>S. waldsteinii</i> Griseb.	J. Bot. Kew	24	48	PETROVA (1975)		
Sect. Nanosilene						
60. <i>S. acaulis</i> L.	J. Bot. Graz	24	24	BLACKBURN (1928) FLOVIK (1940) VLADESOO (1941)		
61. <i>S. dinarica</i> Spreng.	J. Bot. Berlin-Dahlem	24				
Sect. Cucubaloideae						
62. <i>S. grandiflora</i> Franch.	J. Bot. Sofia	24				

TABLEAU 1

(Salle)

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)		
		Observé	Données de la littérature	
63. <i>S. schafta</i> G. Gmel. Sect. <i>Bupifraga</i>	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) MATSUURA et Suro (1935)
64. <i>S. rupestri</i> L. Sect. <i>Heliosperma</i>	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) GRIESINGER (1937) MATTICK in TISCHLER (1950)
65. <i>S. alpestri</i> Jacq. Sect. <i>Compactae</i>	J. Bot. Berlin-Dahlem	24		
66. <i>S. armeria</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) PAVARGER (1946) KOZUHAROV et PETROVA (1974)
67. <i>S. asterias</i> Griseb.	J. Bot. Gieseen	24	24	BLACKBURN (1928)
68. <i>S. compacta</i> Fischer Sect. <i>Succulenta</i>	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) BARI (1973) in FEDOROV (1974)
<i>S. thymifolia</i> EiffetV. et Bm.	J. Bot. Kl.-IW	4..		
I 70. <i>S. noctiflora</i> L.	I J. Bot. Berlin-	24	24	HKITZ (1925)

IV. *Degravei*

70. <i>S. noctiflora</i> L.	J. Bot. Berlin-Dahlem	24	24	HEITZ {J.925} SCHÜRHOFF (1925) BLACKBURN (1928)
Sect. Bigidulae				
71. <i>S. portensis</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN et MOETON (1957) FERNANDES et LEITÃO (1971)
Sect. Atocion				
72. <i>S. divaricata</i> Clem.	J. Bot. Kew	24		
73. <i>S. fuscata</i> Link.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) FERNANDES et LEITXO (1971)
Sect. Behenantha				
74. <i>S. antirrhina</i> L.	J. Bot. Toronto	24	24	BLACKBURN (1928) KRUCKEBERG (1960)
75. <i>S. behen</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) TISCHLER (1956)
76. <i>S. eretica</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) TISCHLER (1956)
77. <i>S. graeca</i> Bolas, et Sprun.	J. Bot. Kew	24	24	DAMBOLDT et PHITOS (1966)
78. <i>S. muscipula</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) LOVE et KJELLQVIST (1974)
Sect. Laslocalycinae				
79. <i>S. coeli-rosa</i> Godr.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928)
80. <i>S. echinata</i> Otth.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928)

L

J

TABLEAU 1

(Suite)

Espèce	Provenance des graines	Nombre chromosomique (2n)		
		Observé	Données de la littérature	
81. <i>S. laeta</i> Godr.	J. Bot. Kew	24	24	BJORKQvrsT et al. (1969) BARI (1973)
82. <i>S. linicola</i> C. Gmel.	J. Bot. Frankfurt	24	24	BLACKBURN (1928) BAKSAY in LOVE et LOVE (1961)
83. <i>S. squamigera</i> Boiss.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928)
84. <i>S. trinervia</i> Seb. et Maur.	J. Bot. Kew	24		
Sect. Erecto-refractae				
85. <i>S. pendula</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1924) HEITZ in TISCHLER (1927) VILMORIN et CHOFINET (1954)
Sect. Dichotomae				
86. <i>S. dichotoma</i> Ehrh.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) ROHWEDER (1939) VLADESCO (1940)
Sect. Scorpioideae				
87. <i>S. micropetala</i> Lag.	J. Bot. Basel	24		
88. <i>S. nicaeensis</i> All.	J. Bot. Porto	24	24	BLACKBURN (1928) BLACKBURN et MORTON (1957) DAMBOLDT et PHITOS (1966)
89. <i>S. nocturna</i> L.	Inst. Sup. Agron. Lisboa	24	24	BLACKBURN et MORTON (1957) REESE (1957)

/

F

I

I

I FBHINANDES et LEITÃO (1971)
I BAT?! (1973)

I

		24	24	; -ESLAUK-IIUKIN tIL ±vL, JIXijm A.a*Jij I REESE (1957)
				FERNANDES et LEITÃO (1971) BARI (1973)
Sect. Silène				
91. <i>S. bellidifolia</i> Jacq.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN et MOSTON (1957) DAMBÖLDT et PHITOS (1970) BARI (1973)
92. <i>S. gallica</i> L.	J. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) HEISER et WHITAKER (1948)
93. <i>S. giralda</i> Guss.	J. Bot. Kew	24		
Sect. Dipterospermae				
94. <i>S. apetala</i> Willd.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN et MORTON (1957) LARSEN (1960)
95. <i>S. colorata</i> Par.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN et MORTON (1957) DAMBÖLDT et PHITOS (1966) FERNANDES et LEITÃO (1971)
96. <i>S. glauca</i> Pourr.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) LOVE (1942)
97. <i>S. secundiflora</i> Otth.	J. Bot. Liège	24	24	GADELLA et al. (1966)
Sect. Conoimorpha				
	J. Bot. Liège	20	20	KHOSKOO et BHATIA (1963) DAMBÖLDT et PHITOS (1968) VAN LOON et al. (1971)
			20, 24	PUECH (1968)

r

!

I

I

S
g
L
C
C
3S
o

TABLEAU 1

(Suite)

Espèce	Provenance des graines	Observé	Nombre chromosomique (2n)	
				Données de IB littérature
			24	BLACKBURN (1928) LOVE (1942) BLACKBURN et MORTON (1957)
99. <i>S. conoidea</i> L.	J. Bot. Liège	20	20	KHOSKOO (1960) DAMBOLDT et PHITOS (1968) PODLECH et DIETERLEE (1969)
			24	BLACKBURN (1928)
!				
LYCHNIS				
100. <i>L. alpina</i> L.	J. Bot. Izmir	24	24	BLACKBURN (1928) GRIESINGER (1937) PvOHWEDER (1939)
101. <i>L. arkwrightii</i> Hort.	Inst. Bot. Leningrad	24	24	BLACKBURN (1928)
102. <i>L. chalconica</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) SOKOLOVA (1931) SUGIURA (1937)
103. <i>L. coronaria</i> Desr.	3. Bot. Liège	24	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) mcicisrANUIDS et Lisi-rXo (1971)
I Oit. <i>l.J. XI</i>	, J. JJÔE. i_ieETâ			^^Hrî^^^ra I BLACKBURN (1928)

! 103. <i>IJ. coronaria</i> Desr.	J. Bot. Liege			QUAVADUH \ * M W / FAVAKGIB (1946)
<i>TO*</i> , <i>L- II icucuI^jIT</i>				BLACKBURN (1928) TISCHLER (1934)
105. <i>L. flos-jovis</i> Desr.	J. Bot. Kew	24	24	BLACKBURN (1928) FAVARGER (1946) LOVE et LOVE (1956)
106. <i>L. fulgens</i> Fisch.	Inst. Bot. Leningrad	24	24	SOKOLOVSKAIA (1966)
107. <i>L. visearia</i> L.	J. Bot. Kew	24	24	GRIESINGER (1937) ROHWEDER (1939) LOVE (1942)
MELANDRIUM				
108. <i>M. album</i> Garcke	J. Bot. Liège	24	24	WINGE (1923) HEITZ (1925) SCHURHOFF (1925)
109. <i>M. boissieri</i> Schischk.	J. Bot. Ashkabad	24	24	NYGREN (1957)
110. <i>M. dicline</i> Willk.	J. Bot. Kew	24	24	MORISSET et BOZMAN (1969)
111. <i>M. rubrum</i> Garcke	J. Bot. Liège	24	24	STRASBURGER (1910) AKERLUND (1927) BLACKBURN (1928)
112. <i>M. silvestre</i> Roehl.	J, Bot. Bratislava	24	24	MAJOVSKY (1970)

r
i

!

I

I

S
S
a
E
H
W
3

g!

Les méristèmes sont ensuite fixés au mélange de Carnoy puis colorés par la méthode de Feulgen.

Les préparations se font par la méthode du squash avec séparation des lamelles par la technique de la glace froide et montage au baume de Canada. Pour certaines espèces, une surcoloration au Giemsa s'est avérée nécessaire. Les caryotypes ont été obtenus à partir de mesures effectuées sur des agrandissements de microphotographies.

Pour chaque chromosome, nous avons déterminé la longueur absolue en microns, la longueur relative en pourcent de la longueur totale du génome (n autosomes + 1 X dans les espèces à chromosomes sexuels hétéromorphes) et le rapport brachial (rapport de la longueur du petit bras à la longueur du grand bras).

Pour chaque espèce, nos observations portent sur 10 plantes (10 mâles et 10 femelles dans les espèces dioïques).

RÉSULTATS

Notre étude porte sur 112 espèces: 99 du genre *Silène*, 8 du genre *Lychnis* et 5 du genre *Mélandrium*.

Les divisions systématiques utilisées sont celles indiquées par CHOWDHURI (1957) dans son étude générale du genre *Silène*. Cependant, en ce qui concerne les espèces dioïques à chromosomes sexuels hétéromorphes, nous avons maintenu le genre *Mélandrium* (voir Discussion).

Nous nous sommes également largement inspiré des données de CHATER et WALTERS (1964) portant sur les espèces européennes.

Dans le tableau 1, nous avons indiqué, outre la provenance des graines, le nombre chromosomique observé et les données de la littérature, en nous limitant cependant aux 3 références princeps.

A. Le genre *Silène*

Les 99 espèces étudiées se subdivisent en 92 espèces diploïdes à 24 chromosomes, 2 espèces diploïdes à 20 chromosomes et 5 espèces tétraploïdes à 48 chromosomes. Elles

couvrent 38 des 44 sections décrites par CHOWDHURI (1957). Notons que sur les 6 sections manquantes, 5 ne sont pas représentées en Europe.

Les différences entre les caryotypes des espèces à 24 chromosomes étant relativement peu considérables, nous avons été amené à établir un caryotype de base du genre *Silène*, qui correspond à la moyenne des données obtenues pour les diverses espèces.

Nous décrivons d'abord ce caryotype de base avant de donner les particularités caryotypiques propres aux différentes sections.

1. Le caryotype de base

Les 12 chromosomes du caryotype de base (tableau 2) peuvent être répartis en 3 groupes de 4 en fonction de leur rapport brachial.

TABLEAU 2

Caryotype de base du genre *Silène*

Chromosome n°	Longueur relative en %	Rapport brachial
I	10,21 ± 0,08	0,91 ± 0,01
π	9,51 ± 0,08	0,63 ± 0,02
iii	9,08 ± 0,06	0,90 ± 0,02
iv	8,91 ± 0,06	0,73 ± 0,02
V	8,52 ± 0,05	0,56 ± 0,02
VI	8,31 ± 0,04	0,71 ± 0,02
vii	8,24 ± 0,06	0,89 ± 0,02
viii	7,86 ± 0,05	0,55 ± 0,02
IX	7,83 ± 0,05	0,71 ± 0,02
X	7,38 ± 0,06	0,88 ± 0,01
XI	7,13 ± 0,07	0,70 ± 0,02
XII	7,07 ± 0,06	0,56 ± 0,02

Bien que le rapport brachial varie de façon parfois considérable selon les espèces, partout cette division est apparue très clairement.

Le chromosome I représente en moyenne 10,2% du génome. Les valeurs extrêmes observées sont de 9,2% chez *S. noctiflora* et de 11,4% chez *S. pseudotites*. Son rapport brachial est élevé. Il ne descend qu'exceptionnellement en dessous de 0,8 (0,79 chez *S. armena*) et peut atteindre 0,98 (*S. radicata*).

Le chromosome III, nettement plus petit, peut cependant atteindre 10 % chez *S. cyri*. La valeur minimale enregistrée est de 8,4% chez *S. flavescens* et *S. pendula*. Son rapport brachial, supérieur à 0,75 dans 95 % des cas, peut cependant tomber à 0,52 chez *S. chlorifolia* tout en atteignant presque 1,00 chez *S. linicola* (0,99).

Le chromosome VII a une taille moyenne qui ne se situe jamais en dessous de 7,5% (7,6 chez *S. dinarica* et *S. muscipula*) et dépasse très rarement 9,0% (9,1 chez *S. glauca*). Son rapport brachial, qui peut varier de 0,50 (*S. chlorifoïtia*) à 1,00 (*S. laeta*), est souvent supérieur à 0,85.

Le chromosome X fait partie d'un groupe de 3 petits chromosomes. Il peut cependant atteindre 8% du génome (8,1 chez *S. chlorifoïtia*) et dépasse toujours 6,5% (6,6 chez *S. compacta*). Comme pour les trois paires précédentes, son rapport brachial est généralement supérieur à 0,75. Il peut cependant descendre jusqu'à 0,66 chez *S. compacta*. Sa limite supérieure est de 0,98 chez *S. bellidifolia* et *S. colorata*.

Le deuxième groupe comprend 4 chromosomes dont le rapport brachial est compris entre 0,70 et 0,73.

La longueur relative du chromosome IV est très constante puisque seule, une espèce a donné une longueur inférieure à 8,5 % (8,4 chez *S. mellifera*) et seulement 3 espèces, une longueur supérieure à 9,5% (9,9% chez *S. armena* et *S. viscidula*). Le rapport brachial qui, dans la majorité des cas, est compris entre 0,65 et 0,85, peut descendre jusqu'à 0,30 (*S. viscidula*) et monter jusqu'à 0,88 (*S. altaica*).

La longueur relative du chromosome VI ne dépasse jamais 9% (8,8 chez *S. exaltata*) et ne descend en dessous de 8 % que chez 4 espèces sur 92 (7,7 % chez *S. secundiflora*). Par contre, le rapport brachial peut varier de 0,29 (*S. viscidula*) à 0,88 (*S. altaica*).

La longueur relative du chromosome IX varie peu, puisque, à l'exception de *S. secundiflora* (6,4 %), elle est toujours comprise entre 7,2 % (*S. glauca*) et 8,3 % (*S. noctiflora*). Le rapport brachial est beaucoup plus variable et passe de 0,38 chez *S. chlorifolia* à 0,89 chez *S. noctiflora*.

Si le chromosome XI n'est pas, en moyenne, le plus petit du génome, c'est néanmoins celui pour lequel les longueurs les plus faibles ont été mesurées: 5,8% chez *S. glauca*. Par contre, dans d'autres espèces il atteint presque 8% (7,9 chez *S. apetala* et *S. fabaria*). Le rapport brachial varie de 0,28 (*S. chlorifolia*) à 0,87 (*S. elisabetha*).

Parmi les 4 paires à faible rapport brachial, le chromosome II a une longueur relative qui peut parfois dépasser 10 % (10,3 chez *S. secundiflora*). Dans certaines espèces telles que *S. fabaria*, *S. caucasia*, *S. rupestris*, *S. armeria*, *S. noctiflora*, *S. divaricata*, *S. pendula* ou *S. giraldii*, ce chromosome est même plus grand que le chromosome I. Dans d'autres espèces, sa longueur relative se situe en dessous de 8,5 % (8,3 chez *S. visciduïa*). Le rapport brachial peut être soit très faible (0,18 chez *S. viscidula*), soit très élevé (0,81 chez *S. noctiflora*).

Chez 89 des 92 espèces, la longueur relative du chromosome V est comprise entre 8% et 9%. Seules font exception: *S. visciduïa* (7,9%), *S. muscipula* (9,1%) et *S. compacta* (9,3%). Le rapport brachial atteint 0,80 chez *S. cserei* et descend jusqu'à 0,18 chez *S. visciduïa*.

Si la longueur relative du chromosome VIII ne dépasse jamais 8,5% (8,4 chez *S. muscipula*), elle est rarement inférieure à 7,5% et dans un seul cas, à 7,0% (6,8 chez *S. exaltata*). Le rapport brachial n'atteint pas 0,75 (0,74 chez *S. giraldii*) mais descend plusieurs fois en dessous de 0,30 (0,19 chez *S. visciduïa*).

Le chromosome XII, le plus petit du génome, dépasse à peine 7 %. Il peut descendre en dessous de 6,5 % (6,3 chez *S. caucasia*, *S. cyri*, *S. glauca* et *S. exaltata*) et n'atteint jamais 8 % (7,8 chez *S. muscipula*).

Son rapport brachial, souvent compris entre 0,45 et 0,70, a pour valeurs limites 0,21 chez *S. visciduïa* et 0,75 chez *S. elisabetha*.

La longueur moyenne des chromosomes (en valeurs absolues) est pour l'ensemble des 92 espèces, de $1,98 \mu \pm 0,10$ u ce qui correspond pour le génome, à une longueur totale proche de $23,7 \mu$. Les chromosomes les plus petits ont été observés chez *S. nocturna* ($1,00 \mu$) et les plus grands ($3,09 \mu$) chez *S. bupleuroides* et *S. viscidula*.

2. Particularités des différentes sections

La section *Paniculatae* (8 espèces) comprend des espèces à grands chromosomes. Seul *S. itálica* ($1,84 \mu$) a une longueur absolue moyenne inférieure à 2μ et les autres espèces dépassent toutes $2,15 \mu$.

Les longueurs relatives sont normales bien que le chromosome I soit grand chez *S. fruticosa* (11,2%).

La valeur des rapports brachiaux est souvent faible. Ce phénomène se présente de manière particulièrement évidente pour 11 paires chromosomiques chez *S. gigantea*, 10 chez *S. spinescens*, 9 chez *S. sicula*, 7 chez *S. cintrana*, 3 chez *S. hifacensis* et *S. paradoxa* et 1 chez *S. fruticosa*.

Dans la section *Siphonomorpha* (6 espèces), les longueurs des chromosomes sont très variables, allant de $1,44 \mu$ chez *S. catholica* à $2,46 \mu$ chez *S. mellifera* et même $2,52 \mu$ chez *S. stellata* qui est pourtant une espèce tétraploïde. Les longueurs relatives et les rapports brachiaux de toutes les paires sont normaux chez *S. stellata*. La longueur relative des chromosomes II et IV est inférieure à la normale respectivement chez *S. catholica* et *S. mellifera*. Dans cette dernière espèce, on note des rapports brachiaux faibles notamment pour les chromosomes II, V, VI et VQ. Par contre, chez *S. catholica*, le chromosome LX a un rapport brachial supérieur à 0,85.

Les 4 espèces de la section *Lasiostemones* ont des chromosomes dont la longueur absolue moyenne varie de $1,69 \mu$ (*S. aprica* qui est tétraploïde) à $2,16 \mu$ (*S. saxatilis*). Les seules données à signaler sont la grande taille relative des chromosomes II (10,2 %) chez *S. ruprechtii* et XI (7,7 %) chez *S. marschallii* ainsi que le rapport brachial élevé (plus de 0,85) du chromosome IV chez *S. marschallii*.

Chez les *Sclerocarycinae* (4 espèces), les chromosomes sont grands, allant de $2,32 \mu$ chez *S. caraminaca* à plus de 3 u ($3,09 \mu$) chez *S. bupleuroides*. Diverses anomalies sont apparues dans les mesures des longueurs relatives: le chromosome II est petit chez *S. chlorifolia* et *8. armena*, tout comme le chromosome VI chez *S. chlorifolia*. Par contre, des valeurs supérieures à la normale ont été obtenues pour les chromosomes III (*S. bupleuroides*), IV (*8. armena*), X (*S. chlorifolia*) et XII (*S. chlorifolia*). Les valeurs des rapports brachiaux sont anormalement bas pour une paire chromosomique chez *S. caramanica*, 8 chez *8. armena*, 10 chez *8. bupleuroides* et même 11 chez *S. chlorifolia*. Cette dernière espèce fournit d'ailleurs les valeurs inférieures extrêmes pour 4 des 12 chromosomes du caryotype de base du genre *Silene*.

Les chromosomes de la section *Chloranthae* (4 espèces) sont assez grands ($2,37 \mu$ à $2,79 \mu$) sauf chez *8. reichenbachii* ($1,59 \mu$). Le chromosome XII de *S. radicata* a une longueur relative supérieure à 7,5 %.

Chez *S. tatarica* (section *Tataricae*) et chez *S. uralensis* (section *Gastrolychnis*) la longueur absolue moyenne des chromosomes dépasse 2μ . *S. uralensis* a un chromosome II plus petit que la normale.

Dans la section *Otites* (6 espèces), la taille des chromosomes varie de $2,25 \mu$ (*S. sendtneri*) à $3,00 \mu$ (*S. roemeri*). Les rapports brachiaux ont tendance à être bas. C'est le cas chez *8. sendtneri* (5 paires chromosomiques), *S. exaltata* (3), *8. cyri* (2) et *S. otites* (1). Des longueurs relatives supérieures à la normale ont été mesurées pour les chromosomes I (*S. pseudodites*), II (*S. roemeri*), III (*S. exaltata* et *S. cyri*), IV (*S. exaltata*) et VII (*8. cyri*). Les chromosomes II de *S. otites*, VI de *S. sendtneri*, VIII de *S. exaltata* et XII de *8. cyri* et *S. exaltata* sont petits. Chez *S. otites*, nous n'avons pas pu mettre en évidence la présence des chromosomes sexuels décelés par BLACKBURN (1928). Il faut cependant noter que pour FAVARGER (1946), chez *8. densiflora*, *S. otites* et *S. sendtneri*, les hétérochromosomes X et Y sont assez semblables et leur taille n'est pas supérieure à celle des plus grands autosomes. Il est

impossible de les caractériser dans les métaphases radicaux mais on peut les déceler en méiose.

Selon nos observations, l'existence de chromosomes sexuels hétéromorphes est peu probable. Leur présence n'a d'ailleurs pas été notée par VACHOVA (1970) dans son caryotype de *S. pseudotites*. Si les longueurs relatives indiquées par cet auteur ne diffèrent pas sensiblement des nôtres, les rapports brachiaux calculés, d'après ses données, s'étagent entre 0,53 et **0,72**.

Les chromosomes de *S. sibirica* (section *Holopetaiæ*) ne présentent aucune particularité notable.

Les deux espèces de la section *Spergulifoliae* ont des caractéristiques très divergentes. L'une a des chromosomes assez petits (**1,67** μ chez *S. spergulifolia*), l'autre très grands (3,09 μ chez *S. viscidula*). *S. viscidula* est, avec *S. chlorifolia*, l'espèce qui a les rapports brachiaux les plus faibles. Par contre, *S. spergulifolia* a des valeurs proches de la moyenne pour toutes les paires chromosomiques.

Notons enfin que la longueur relative des chromosomes II et V est faible chez *S. viscidula*.

Les données obtenues pour la section *Caespitosae* (une espèce) sont voisines de la moyenne.

Dans la section *Suffruticosae*, les chromosomes sont petits (1,54 chez *S. brahuica*) à très petits (1,19 μ chez *S. arguta*). Cette dernière espèce est tétraploïde.

Les chromosomes des 4 espèces de la section *Odontopetalæ* ont des longueurs absolues réparties de part et d'autre de la moyenne et allant de **1,66** μ chez *S. requienii* à 2,42 μ , chez *S. zavadskii*.

La longueur relative du chromosome VIII de *S. petraea* est inférieure à 7,5%. Chez *S. elisabetha*, les rapports brachiaux sont élevés notamment pour les chromosomes V, **VI**, VIII, XI et XII.

S. foetida (section *Cordifoliae*) est une espèce à faibles rapports brachiaux (surtout pour les chromosomes **VIII** et **XII**).

Une légère tendance inverse se manifeste chez *S. multijida* (section *Fimbriatæ*) où le chromosome II a un rapport brachial supérieur à **0,75**.

Cette caractéristique est nettement plus marquée chez *S. cserei* et *S. latifolia* de la section *Inflatae* (4 espèces). Dans cette section, les chromosomes sont plutôt petits: $1,17 \mu$ chez *S. fabaria* à $1,76 \mu$ chez *S. cserei*.

Chez *S. flavescens* (section *Brachypodae*), le chromosome III est assez petit.

L'espèce *S. altaica* (section *Pinifoliae*) est caractérisée par des rapports brachiaux très élevés pour 8 des 12 paires chromosomiques.

La section *Auriculatae* (2 espèces) est représentée par une espèce à chromosomes légèrement plus grands que la moyenne ($2,35 \mu$ chez *S. caucásica*) et une espèce tétraploïde à petits chromosomes ($1,24 \mu$ chez *S. vallesia*).

Chez *S. hookeri* (section *Quadrilobatae*), les rapports brachiaux sont élevés notamment pour les chromosomes II et VI. Remarquons que le nombre chromosomique ($2n = 24$) observé chez cette espèce est différent de celui signalé par KRUCKEBERG (1954, 1955).

Dans les quatre espèces de la section *Macranthae*, les chromosomes sont de taille moyenne: $1,64 \mu$ chez *S. saxifraga*, $2,30 \mu$ chez *S. parnassica*. Les rapports brachiaux sont très bas chez *S. parnassica* (6 paires chromosomiques) et faibles chez *S. multicaulis*.

Les *Nanosilene* (2 espèces) ont des chromosomes de taille légèrement inférieure à la moyenne ($1,54 \mu$ chez *S. acaulis* et $1,84 \mu$ chez *S. dinarica*). Le chromosome II de *S. dinarica* a un rapport brachial supérieur à 0,75.

La taille des chromosomes des 2 espèces de *Cucubaloideae* (*S. schafta* et *S. grandiflora*) est, elle aussi, inférieure à 2μ . Chez *S. grandiflora*, le chromosome I est grand (plus de 11%) et le chromosome II a un rapport brachial inférieur à 0,55.

Les sections *Rupifraga* (une espèce) et *Heliosperma* (une espèce) ont de petits chromosomes ($1,39 \mu$ chez *S. rupestris* et 1,74% chez *S. alpestris*).

Dans la section *Compactae* (3 espèces), les chromosomes VIII de *S. asterias* et XI de *S. compacta* sont petits alors que le chromosome V de *S. compacta* dépasse 9%.

C'est dans la section *Succulentae* (une espèce) que nous avons observé les chromosomes les plus petits: $0,93 \mu$. Cependant, étant donné que *S. thymifolia* est une espèce tétraploïde, il ne nous est pas possible d'en tirer des conclusions au niveau de l'ensemble de la section.

Les longueurs relatives et les rapports brachiaux sont normaux.

Rappelons que nous n'avons maintenu dans la section *Melandrifformes* que la seule espèce *S. noctiflora* qui est hermaphrodite. Les espèces dioïques seront étudiées dans le genre *Melandrium*. *S. noctiflora* a de grands chromosomes ($2,91 \mu$). Le chromosome I est petit (moins de 9,5%), les rapports brachiaux élevés, notamment chez les chromosomes II et DC.

S. portensis (section *Rigidulae*) a de petits chromosomes ($1,58 \mu$).

S'il en est de même chez *S. divaricata*, l'autre espèce (*S. fuscata*), étudiée dans la section *Atocion*, a des chromosomes de taille moyenne ($2,05 \mu$). Son chromosome I est de grande taille (plus de 11 %).

La section *Behenantha* (5 espèces) regroupe des espèces possédant des chromosomes petits ($1,24 \mu$ chez *S. graeca*) à moyens ($2,0 \mu$ chez *S. cretica*). Les rapports brachiaux sont plutôt faibles chez *S. muscipula* mais assez élevés chez *S. graeca*. Quelques petites anomalies par rapport à la moyenne générale du genre ont été observées dans la longueur relative des chromosomes II (*S. graeca*, *S. muscipula*), V (*S. muscipula*), VI (*S. behen*) et XII (*S. muscipula*).

Les chromosomes des *Lasiocalycinae* (6 espèces) sont généralement petits ($1,21 \mu$ chez *S. coeli-rosa* et $1,30 \mu$ chez *S. laeta*), parfois moyens ($2,00 \mu$ chez *S. linicola*, $2,25 \mu$ chez *S. trinervia*). Les chromosomes XI et XII ont une longueur relative supérieure à 7,5 % chez *S. echinata* et chez *S. trinervia*. Le chromosome II a un rapport brachial inférieur à 0,55 chez *S. linicola* mais supérieur à 0,75 chez *S. laeta*. Le rapport brachial est supérieur à 0,85 pour les chromosomes VI (*S. squamigera*) et XI (*S. laeta*).

Les chromosomes de *S. pendula* (section *Erecto-refractae*) et *S. diehotoma* (section *Dichotomae*) sont petits: $1,24 \mu$

et 1,45 u. Le chromosome III de *δ. pendula* est petit (moins de 8,5%). Les rapports brachiaux des chromosomes II et V de *S. dichotoma* sont élevés.

Chez les *Scorpioidae* (4 espèces), les chromosomes sont très petits (1,00 μ chez *δ. nocturna* et 1,09 μ chez *S. scabri-flora*) à moyens (1,80 μ chez *S. nicaeensis*). Chez *S. nicaeensis*, les rapports brachiaux de 9 paires chromosomiques sont largement inférieurs à la moyenne.

Dans la section *Silène* (3 espèces), la taille absolue des chromosomes est en dessous de la moyenne allant de 1,31 μ (*δ. gallica*) à 1,59 μ (*S. giráldii*). Dans cette section, une tendance vers les rapports brachiaux élevés existe chez les 3 espèces.

La longueur absolue des chromosomes des 4 espèces de la section *Dipterospermae* est comprise entre 1,47 μ (*S. colorata*) et 1,82 μ (*δ. apetala*). Quelques anomalies dans la taille relative des chromosomes ont été notées chez *S. apetala* (chromosomes LX et XI), *S. glauca* (chromosomes III, VII et XII) et *S. secundiflora* (chromosomes II, VI, DC et XI).

Les rapports brachiaux sont plutôt bas chez *S. glauca* et *δ. secundiflora*.

La section *Conoimorpha* tient une place très particulière dans le genre *Silène* puisque les 2 espèces étudiées possèdent 20 et non 24 chromosomes (tableau 3).

Par rapport au caryotype de base du genre, la longueur relative de toutes les paires s'est accrue, le taux d'accroissement étant presque proportionnel à la longueur. Le rapport brachial de chaque paire est, lui aussi, légèrement accru. La perte de 2 paires ne peut donc guère s'expliquer par l'existence d'un petit nombre de translocations chromosomiques. Il reste 4 chromosomes à rapport brachial supérieur à 0,85, trois chromosomes à rapport brachial compris entre 0,75 et 0,80 et trois chromosomes à rapport brachial inférieur ou égal à **0,70**.

Tout se passe donc comme si les chromosomes XI et XII du caryotype de base des *Silène* étaient absents. Si cette hypothèse est correcte, les longueurs relatives des espèces à 24 chromosomes doivent être voisines de celles des espèces à 20 chromosomes multipliées par un facteur 0,858 puisque

TABLEAU 3

Caryotype des *Silène* à 20 chromosomes

Chromosome n.o		<i>Silène</i> conica	<i>Silène</i> conoidea	Moyenne
	Long, relat. Rapport brach.	12,1 0,96	12,9 0,92	12,5 0,94
2	Long, relat. Rapport brach.	12,4 0,72	11,3 0,69	11,9 0,70
3	Long, relat. Rapport brach.	10,7 0,97	11,2 0,93	10,9 0,95
4	Long, relat. Rapport brach.	10,3 0,80	10,3 0,77	10,3 0,78
5	Long, relat. Rapport brach.	10,4 0,62	9,7 0,66	10,1 0,64
6	Long, relat. Rapport brach.	9,6 0,94	10,2 0,89	9,9 0,91
7	Long, relat. Rapport brach.	9,0 0,81	9,4 0,77	9,2 0,79
8	Long, relat. Rapport brach.	8,8 0,67	8,2 0,60	8,5 0,63
9	Long, relat. Rapport brach.	8,6 0,81	8,2 0,75	8,4 0,78
10	Long, relat. Rapport brach.	8,1 0,91	8,6 0,88	8,3 0,89

les chromosomes XI et XII représentent 14,2% de la longueur totale du génome.

Le tableau 4 montre que, dans tous les cas, les valeurs «corrigées» ainsi obtenues sont dans les limites des valeurs extrêmes observées pour chaque paire chromosomique du caryotype de base du genre *Silène*.

Notons que la longueur absolue des chromosomes est dans cette section très faible (1,11 μ chez *S. conoidea* et 1,25 μ

TABLEAU 4

Relations caryotypiques entre les *Silène* à 20 et à 24 chromosomes

Chromosome n.o	Silène à 24 chromosomes Longueurs relatives		Silène à 20 chromosomes Longueurs relatives	
	Moyennes	Extrêmes	Observées	* Corrigées *
I	10,2	9,2 — 11,4	12,5	10,7
ii	9,5	8,3 — 10,3	11,9	10,2
iii	9,0	8,4 — 10,0	10,9	9,3
IV	8,9	8,4 — 9,9	10,3	8,8
V	8,5	7,9 — 9,3	10,1	8,7
VI	8,3	7,7 — 8,8	9,2	7,9
VII	8,2	7,6 — 9,1	9,9	8,5
VIII	7,9	6,8 — 8,4	8,5	7,3
IX	7,8	6,4 — 8,3	8,4	7,2
X	7,4	6,6 — 8,1	8,3	7,1
XI	7,1	5,8 — 7,9		
XII	7,1	6,3 — 7,8		

chez *S. conica*) et que l'erreur relative sur chaque mesure est ainsi assez élevée, ce qui rend toute conclusion difficile.

B

. Le genre *Lychnis*

Le caryotype de base du genre *Lychnis* (tableau 5), établi d'après les données obtenues pour 8 espèces, est très proche de celui du genre *Silène*.

Nous retrouvons un classement en 3 groupes de 4 chromosomes, chaque groupe étant caractérisé par ses rapports brachiaux. Les longueurs relatives sont presque identiques à celles obtenues chez les *Silène* mais pour toutes les paires chromosomiques, le rapport brachial est plus élevé.

Les chromosomes sont plus grands ($2,87 \mu \pm 0,62 \text{ u}$). Les valeurs extrêmes ont été observées chez *L. visearia* ($2,22 \mu$) et *L. arhwrightii* ($4,51 \mu$). Quatre espèces ont des chromosomes de longueurs absolues égales ou inférieures à $2,5 \text{ u}$ (*L. alpina*, *L. chalconica*, *L. flos-cuculi*, *L. viscaria*), 2 comprises entre $2,5 \mu$ et $3,0 \mu$ (*L. flos-jovis* et *L. fulgens*), une supérieure à $3,0 \mu$ (*L. coronaria*) et une supérieure à $4,5 \mu$ (*L. arhwrightii*).

TABLEAU 5

Caryotype de base du genre *Lychnis*

Chromosome n°	Longueur relative en %	Rapport brachial
1	10,13 ± 0,79	0,92 ± 0,01
2	9,65 ± 0,61	0,71 ± 0,06
3	9,11 ± 0,18	0,85 ± 0,04
4	9,06 ± 0,24	0,95 ± 0,01
5	8,56 ± 0,36	0,70 ± 0,06
6	8,45 ± 0,26	0,83 ± 0,04
7	8,21 ± 0,34	0,96 ± 0,03
8	7,96 ± 0,32	0,83 ± 0,03
9	7,69 ± 0,25	0,64 ± 0,06
10	7,24 ± 0,44	0,95 ± 0,02
11	7,09 ± 0,46	0,79 ± 0,03
12	6,85 ± 0,19	0,61 ± 0,02

Les différences entre les valeurs extrêmes observées pour la longueur relative de chaque paire chromosomique sont du même ordre de grandeur que celles obtenues chez les *Silène*: de 9,8% (*L. chalcedonica*, *L. flos-cucuii*, *L. fulgens*) à 10,9% (*L. alpina*) pour le chromosome 1; de 8,8% (*L. arkwrightii*) à 10,9% (*L. alpina*) pour le chromosome 2; de 8,8% (*L. arkwrightii*) à 9,3% (*L. alpina*, *L. fulgens*, *L. viscaria*) pour le chromosome 3; de 8,5% (*L. flos-cuculi*) à 9,4% (*L. viscaria*) pour le chromosome 4; de 8,1% (*L. arkwrightii*) à 9,5% (*L. alpina*) pour le chromosome 5; de 8,1% (*L. coronaria*, *L. viscaria*) à 9,0% (*L. flos-cuculi*) pour le chromosome 6; de 7,4% (*L. alpina*) à 8,8% (*L. arkwrightii*) pour le chromosome 7; de 7,3% (*L. alpina*) à 8,2% (*L. arkwrightii*, *L. chalcedonica*, *L. fulgens*) pour le chromosome 8; de 7,1% (*L. arkwrightii*) à 8,2% (*L. flos-cuculi*) pour le chromosome 9; de 6,6% (*L. alpina*) à 8,2% (*L. arkwrightii*) pour le chromosome 10; de 6,2% (*L. alpina*) à 7,8% (*L. arkwrightii*) pour le chromosome 11; et de 6,5% (*L. viscaria*) à 7,2% (*L. flos-cuculi*) pour le chromosome 12.

Les rapports brachiaux des 8 espèces étant élevés, les différences entre les extrêmes sont nettement moins impor-

tantes que dans le genre *Silène*: 0,13 entre *L. viscaria* (0,84) et *L. arkwrightii* (0,97) pour le chromosome 1; 0,22 entre *L. alpina* (0,60) et *L. coronaria* (0,82) pour le chromosome 2; 0,13 entre *L. viscaria* (0,77) et *L. coronaria* (0,90) pour le chromosome 3; 0,04 entre *L. viscaria* (0,93) et *L. coronaria* (0,97) pour le chromosome 4; 0,23 entre *L. alpina* (0,59) et *L. flos-cuculi* (0,82) pour le chromosome 5; 0,16 entre *L. alpina* (0,75) et *L. coronaria* (0,91) pour le chromosome 6; 0,11 entre *L. alpina* (0,89) et *L. flos-cuculi* (1,00) pour le chromosome 7; 0,10 entre *L. alpina* (0,79) et *L. coronaria* (0,89) pour le chromosome 8; 0,23 entre *L. chalcedonica* (0,57) et *L. flos-cuculi* (0,80) pour le chromosome 9; 0,05 entre *L. flos-jovis* (0,93) et *L. coronaria* (0,98) pour le chromosome 10; 0,10 entre *L. chalcedonica* (0,73) et *L. flos-jovis* (0,83) pour le chromosome 11 et 0,17 entre *L. chalcedonica* (0,52) et *L. flos-jovis* (0,69) pour le chromosome 12.

C. Le genre *Melandrium*

Le genre *Melandrium* se caractérise par la présence d'une paire de chromosomes sexuels de taille largement supérieure à celle des autosomes.

Chez 4 parmi les 5 espèces étudiées (*M. album*, *M. boissieri*, *M. rubrum* et *M. silvestre*), nous avons observé deux chromosomes X chez la plante ? et un chromosome X et un chromosome Y chez la plante c?. Chez *M. dicline*, bien que les métaphases analysées proviennent de 20 méristèmes radiculaires différents, nous n'avons pas observé de chromosomes sexuels hétéromorphes. Les deux chromosomes ont toujours des longueurs relatives et des rapports brachiaux correspondant aux chromosomes X des quatre espèces.

Deux hypothèses peuvent expliquer ce résultat. D'une part, nous avons examinés uniquement des plantes 5. Les graines proviennent toutes d'un même lot, donc vraisemblablement d'une même plante ou d'un petit groupe de plantes. Il se peut que, pour diverses raisons, seules des graines ? aient été produites par cette ou ces plante(s).

D'autre part, il est possible que cette espèce représente un échelon intermédiaire dans l'évolution chromosomique et

TABLEAU 6

Caryotype de base du genre *Melandrium*

Chromosome	Longueur relative en %	Rapport brachial
A	9,06 ± 0,53	0,86 ± 0,04
B	9,04 ± 0,31	0,57 ± 0,03
C	8,56 ± 0,48	0,66 ± 0,02
D	8,28 ± 0,37	0,56 ± 0,01
E	8,04 ± 0,32	0,88 ± 0,02
F	7,82 ± 0,11	0,73 ± 0,03
G	7,66 ± 0,16	0,59 ± 0,02
H	7,58 ± 0,42	0,68 ± 0,05
J	7,08 ± 0,37	0,87 ± 0,03
K	6,86 ± 0,13	0,71 ± 0,05
L	6,86 ± 0,23	0,54 ± 0,02
X	13,18 ± 0,58	0,85 ± 0,09
Y*	19,45 ± 1,10	0,90 ± 0,03

* établi sur 4 espèces seulement.

possède un chromosome Y morphologiquement semblable au chromosome X.

Seule une étude des méioses β pourrait permettre de choisir entre ces deux hypothèses.

Le caryotype de base

Comme dans les deux genres précédents, on peut distinguer trois groupes de quatre paires chromosomiques en fonction du rapport brachial. Dans le premier, le rapport brachial est inférieur à 0,6; dans le deuxième, il est compris entre 0,6 et 0,8 et dans le dernier, il est supérieur à 0,8.

Le chromosome B a une longueur relative comprise entre 9,4 % (*M. declive*) et 8,6 % (*M. silvestre*), son rapport brachial, très constant, varie de 0,53 (*M. silvestre*) à 0,59 (*M. rubrum*). Le chromosome D varie peu en longueur relative, de 8,0 % (*M. silvestre*) à 8,4 (*M. boissieri* et *M. rubrum*) et moins encore en rapport brachial: 0,55 chez *M. boissieri* et *M. declive* et 0,57 chez *M. album*, *M. rubrum* et *M. silvestre*.

Cette homogénéité se retrouve chez le chromosome G dont la longueur relative varie de 7,5 % (*M. dicline* et *M. silvestre*) à 7,8 % (*M. boissieri* et *M. rubrum*) et le rapport brachial de 0,53 (*M. dicline*) à 0,58 (*M. rubrum*).

Si le rapport brachial du chromosome L varie peu: de 0,52 (*M. boissieri* et *M. dicline*) à 0,56 (*M. rubrum*), sa longueur relative est un peu moins stable allant de 6,5 % (*M. dicline*) à 7,1 % (*M. rubrum*).

La longueur relative du chromosome C est comprise entre 8,2% et 8,5% pour quatre espèces mais chez *M. silvestre*, elle atteint 9,4%.

Le rapport brachial descend jusqu'à 0,63 chez *M. dicline* mais atteint 0,70 chez *M. boissieri*.

La longueur relative du chromosome F est beaucoup moins variable puisqu'elle fluctue de 7,7% (*M. silvestre*) à 8,0 % (*M. boissieri*). Par contre, son rapport brachial varie de 0,67 (*M. dicline*) à 0,79 (*M. rubrum*).

Le chromosome H a une longueur relative maximale de 8,9 % chez *M. silvestre* et minimale de 7,2 % chez *M. dicline*. Son rapport brachial dépasse 0,7 chez *M. silvestre* (0,71) et descend jusqu'à 0,65 chez *M. album* et *M. rubrum*.

Le chromosome K a une longueur relative assez stable: de 0,67 % chez *M. dicline* à 7,0 % chez *M. boissieri* et *M. rubrum*. Son rapport brachial peut atteindre des valeurs extrêmes de 0,64 chez *M. dicline* et 0,76 chez *M. silvestre*.

Parmi les chromosomes médiocentriques, le chromosome A a des caractéristiques peu constantes. Sa longueur relative varie de 8,5 % (*M. boissieri*) à 9,7 % (*M. dicline*) et son rapport brachial de 0,81 (*M. album*) à 0,90 (*M. boissieri* et *M. silvestre*).

Il en est de même en ce qui concerne la longueur relative du chromosome E, comprise entre 7,6% (*M. boissieri*) et 8,3% (*M. dicline* et *M. rubrum*). Le rapport brachial est ici plus stable : de 0,85 (*M. dicline*) à 0,91 (*M. rubrum*).

Tout aussi variable est le chromosome J dont la longueur relative passe de 6,7 % chez *M. rubrum* à 7,6 % chez *M. dicline* et le rapport brachial de 0,83 chez *M. rubrum* à 0,90 chez *M. silvestre*.

La différence de taille fait que les chromosomes sexuels sont toujours aisément reconnaissables.

Si la longueur relative du chromosome X est comprise entre 12,8 % et 13,1 % chez quatre parmi les cinq espèces, chez *M. boissieri*, elle est nettement supérieure (14,2%). Le rapport brachial peut descendre jusqu'à 0,75 (*M. rubrum*) mais aussi dépasser 0,90 chez *M. dicline* (0,93) et *M. boissieri* (0,95).

Le chromosome Y, très grand, varie de 17,9 % (*M. rubrum*) à 20,5% (*M. boissieri*). Son rapport brachial est toujours élevé allant de 0,86 chez *M. silvestre* à 0,94 chez *M. rubrum*.

Étant donné la coexistence de chromosomes de tailles relatives très différentes, il n'est guère indiqué de donner une longueur absolue moyenne des chromosomes. Nous distinguerons plutôt la longueur absolue moyenne des autosomes qui est de $2,06 \mu$ avec des valeurs extrêmes chez *M. boissieri* ($1,97 \mu$) et chez *M. album* ($2,34 \mu$), la longueur absolue du chromosome X: $3,39 \mu$ avec un minimum chez *M. dicline* ($2,94 \mu$) et un maximum chez *M. album* ($3,86 \mu$) et la longueur absolue du chromosome Y qui varie de $4,51 \mu$ (*M. rubrum*) à $5,84 \mu$ (*M. album*) pour une moyenne de $5,13 \mu$. Pour ce chromosome, nous n'avons pas de données concernant *M. dicline*.

Ces valeurs sont très proches de celles de WESTERGAARD (1940) qui, chez *M. album*, obtient des rapports brachiaux de 1,00 pour le chromosome Y et d'environ 0,75 pour le chromosome X, alors que nos observations donnent respectivement 0,91 et 0,80.

Le rapport de taille Y/X est de 1,5 chez WESTERGAARD alors que nous avons obtenu 1,53 chez *M. album* et **1,47** pour l'ensemble des quatre espèces.

Enfin, les longueurs absolues indiquées par cet auteur sont plus élevées que les nôtres, ce qui est logique, puisque contrairement à nous, il n'a pas effectué un traitement par la colchicine avant la fixation.

DISCUSSION

Contrairement aux espèces américaines, la presque totalité des espèces européennes de *Silène* sont diploïdes. Ce caractère facilite évidemment la détermination du caryotype de base.

Le nombre de base est $\eta = 12$ sauf chez *Silène conica* et *Silene conoidea* où $\eta = 10$.

Pour ces espèces, nous avons émis l'hypothèse de la disparition de deux petits chromosomes (XI et XII). Un tel phénomène existe dans l'évolution des *Rumex* où l'on passe de $2n = 20$ chez les *Rumex sensu stricto* à $2n = 16$ chez *Bucephalophora* (DEGRAEVE, 1975a et 6). Dans ce cas aussi, les mesures des longueurs relatives sont compatibles avec la disparition des deux plus petits chromosomes.

Il faut cependant rappeler que certains auteurs ont observé dans cette section des plantes à 24 chromosomes (BLACKBURN, 1928; LOVE, 1942; BLACKBURN et MORTON, 1957). Si ces observations sont correctes, cela signifierait que ces espèces sont en pleine évolution chromosomique.

Dans le cas contraire, se poserait la question de savoir si la séparation entre ces espèces et celles à 24 chromosomes ne devrait pas se faire à un niveau plus élevé que celui de section. Telle est d'ailleurs l'opinion de LOVE et KJELLQVIST (1972) qui les placent dans le genre *Pleconax*.

Trois critères peuvent être utilisés pour établir les particularités caryotypiques des trois genres: les rapports brachiaux, longueurs absolues et longueurs relatives des chromosomes (tableau 7).

Pour toutes les paires chromosomiques, le rapport brachial observé chez *Lychnis* est nettement supérieur à celui mesuré chez *Silène* et *Melandrium*. Dans ces deux genres, ils sont souvent très proches.

FERNANDES et LEITÃO (1971) avaient observé que les chromosomes de *Melandrium* étaient plus longs que les plus longs chromosomes de toutes les espèces de *Silène*. Ces auteurs considéraient que ce fait milite en faveur d'une séparation des deux genres. En fait, les 11 paires autosomiques de *Melandrium* ($2,06 \mu$) ont une longueur absolue très proche

des 11 paires correspondantes dans le genre *Silène* (1,94 μ) et nettement plus faible que chez leurs homologues du genre *Lychnis* (2,81 μ).

Seuls les chromosomes X (3,39 μ) et Y (5,13 μ) ont une taille comparable à celle du chromosome 1 des *Lychnis* (3,49 μ) alors que le chromosome I des *Silène* mesure seulement 2,43 μ . Ce résultat confirme d'ailleurs les observations de FAVARGER (1946). Les longueurs relatives des chromosomes sont pratiquement identiques chez *Silène* et *Lychnis*.

Relations caryotypiques entre les genres *Silène*, *Lychnis* et *Melandrium*
(longueurs relatives et rapports brachiaux des chromosomes)

Silène		Lychnis		Melandrium	
I	(10,2/0,91)	1	(10,1/0,92)	X	(13,2/0,85)
ii	(9,5/0,63)	2	(9,7/0,71)	Y	(19,5/0,90)
III	(9,0/0,90)	4	(9,1/0,95)	B	(9,0/0,57)
IV	(8,9/0,73)	3	(9,1/0,85)	A	(9,1/0,86)
V	(8,5/0,56)	5	(8,6/0,70)	C	(8,6/0,66)
VI	(8,3/0,71)	6	(8,5/0,83)	D	(8,3/0,56)
vii	(8,2/0,89)	7	(8,2/0,96)	F	(7,8/0,73)
viii	(7,9/0,55)	8	(7,7/0,64)	E	(8,0/0,88)
iX	(7,8/0,71)	8	(8,0/0,83)	G	(7,7/0,59)
X	(7,4/0,88)	10	(7,2/0,95)	H	(7,6/0,68)
XI	(7,1/0,70)	11	(7,1/0,79)	J	(7,1/0,87)
xii	(7,1/0,56)	12	(6,9/0,61)	K	(6,9/0,71)
				L	(6,9/0,54)

Elles sont moindres chez les autosomes de *Melandrium* mais ce fait est directement en rapport avec l'existence de chromosomes sexuels.

Notons que le fait que la longueur relative de pratiquement toutes les paires autosomales soit diminuée, exclut la possibilité que l'apparition de chromosomes sexuels soit due à une translocation simple entre le chromosome I des *Silène* (ou 1 des *Lychnis*) et un autre chromosome.

Si la présence de chromosomes sexuels a été signalée dans des espèces n'appartenant pas à la section *Melandri-*

formes, pour FAVARGER (1946), les *Silène* dioïques de la section *Otites* montrent des chromosomes X et Y assez peu dissemblables, pas beaucoup plus grands que les plus grands autosomes et impossibles à détecter dans les métaphases radiculaires.

C'est ainsi que le caryotype que nous avons obtenu pour *S. otites* ne présente aucune particularité notable le distinguant des *Silène* hermaphrodites.

Dans un travail déjà ancien, BLACKBURN (1928) avait indiqué la présence d'hétérochromosomes chez *Melandrium divaricatum* et *Melandrium glutinosum*.

Pour leur part, FERNANDES et LEITÃO (1971) observant chez ces deux espèces deux chromosomes plus longs et isobranchiaux, en déduisent a priori que les plantes examinées sont des plantes femelles.

La présence de chromosomes sexuels ne semble donc avoir été démontrée avec certitude que dans les espèces dioïques de la section *Melandriiformes* Chowdh., que nous avons, pour notre part, groupées dans le genre *Melandrium*.

Si les critères basés sur la morphologie de l'ovaire ne permettent pas de distinguer les genres *Silène* et *Melandrium*, la présence de chromosomes sexuels hétéromorphes X et Y nous semble être un critère d'une grande importance évolutive et qui devrait suffire à les différencier.

La très grande stabilité observée à l'intérieur de chaque genre ne nous donne guère d'indications concernant la genèse des hétérochromosomes.

Cependant, s'il se confirme que le caryotype que nous avons obtenu pour *Melandrium dicline* est commun aux deux sexes, il pourrait s'agir d'un stade intermédiaire important. Dans ce cas, et de même que pour *M. glutinosum* et *M. divaricatum*, une recherche complémentaire sera nécessaire avant de conclure s'il s'agit d'espèces à chromosomes X et Y hétéromorphes ou s'il s'agit d'espèces à caryotype intermédiaire.

BIBLIOGRAPHIE

- AKERLUND, E.
1927 Ein Melandrium-Hermaphrodit mit weiblichem Chromosomenbestand. *Hereditas* 10: 153-159.
- BAri, E.
1973 Cytological studies in the genus *Silène* L. *New Phytol.* 72: 833-838.
- BJÖRKQVIST, I., VON BOTHMER, R., NILSSON, ö. et NORDENSTAM, B.
1969 Chromosome numbers in Iberian angiosperme. *Bot. Notiser* 122: 271-283.
- BLACKBURN, K.
1923 Sex chromosomes in plants. *Nature.* 112: 687-688.
1924 The cytological aspects of the determination of sex in the dioecious forms of *Lychnis*. *Brit. J. Exp. Biol.* 1: 413-430.
1928 Chromosome numbers in *Silene* and the neighbouring genera. *Z. Vererb. Suppl.* 1: 439-446.
- BLACKBURN, K. et BOULT, I.
1930 The status of the genus *Saponaria* and its near allies considered in the light of their cytology. *Proc. Univ. Durham Philos. Soc.* 8: 260-266.
- BLACKBURN, K. et MORTON, J.
1957 The incidence of polyploidy in the Caryophyllaceae of Britain and of Portugal. *New Phytol.* 56: 344-352.
- BOCQUET, G. et BAEHNI, C.
1961 Les Caryophyllacées-Silenoidées de la flore suisse. *Gandollea* 17: 191-202.
- BOCQUET, G. et FAVARGER, C.
1971 Données cytologiques sur les *Silène* L. sect. *Physolychnis* (Bentham) Bocquet (Caryophyllaceae). *Naturaliste Can.* 98: 251-260.
- BORHIDI, A.
1968 Karyological studies on Southeast European plant species I. *Acta Bot. Acaä. sci. Hung.* 14: 253-260.
- BrESLAWETZ, L.
1929 Zytologische Studien über *Melandrium album* L. *Planta* 7: 444-460.
- BUTTLER, Iv.
1969 Chromosomenzahlen und taxonomische Beberkungen zu einigen rumänischen Angiospermen. *Reo. Roum. Biol. Ser. Bot.* 14: 275-282.
- CHATER, A. et WALTERS, S.
1964 *Silène*. *Flora Europaea* 1: 158-181.
- CHOWDHURI, P.
1957 Studies in the genus *Silène*. *Notes Royal Bot. Gard. Edimburgh* 22: 221-278.

OONTANDRIOPOULOS, J.

- 1957 Contribution à l'étude caryologique des endémiques de la Corse. *Ann. Fac. Sci. Marseille* 26: 51-65.
- 1962 Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. *Ann. Fac. Sci. Marseille* 32: 1-354.

DAMBOLDT, J.

- 1965 Chromosomenzahlen einiger südalpiner Endemiten. *Deutsch. Bot. Ges.* 78: 373-376.

DAMBOLDT, J. et PHITOS, D.

- 1966 Ein Beitrag zur Zytotaxonomie der Gattung *Silène* L. in Griechenland, *öster. Bot. Z.* 133: 169-175.
- 1968 Zur Cytotaxonomie einiger Arten der Gattung *Silène* L. (Caryophyllaceae). *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 105: 44-51.
- 1970 IOPB chromosome numbers r*eport XXVI. *Taxon* 19: 264-269.

DEGRAEVE, N.

- 1975a Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Rumex*. I. Le genre *Rumex sensu stricto*. *Caryologia* 28: 187-201.
- 1975b Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Rumex*. II. Le genre *Bucephalophora* Pau. *Caryologia* 28: 203-206.
- 1976 Contribution à l'étude cytotaxonomique des *Rumex*. IV. Le genre *Acetosa* Mill. *La Cellule* 71: 229-250.

FAVARGER, C.

- 1946 Recherches caryologiques sur la sous-famille des Silénoïdées. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 56: 365-467.
- 1973 Cytotaxonomie de quelques orophytes des Abruzzes. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 18: 81-92.

FEDOROV, A.

- 1974 *Chromosome numbers of flowering plants*. Kloeltz Sci. publ. 1-926.

FERNANDES, A. et LEITÃO, M.

- 1971 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des Spermatophyta du Portugal. III. Caryophyllaceae. *Bol. Soc. Broteriana Sér. 2*, 45: 143-176.

FLOVIK, K.

- 1940 Chromosome numbers and polyploidy within the flora of Spitzbergen. *Hereditas* 26: 430-440.

FYFE, J.

- 1936 The external forces acting on chromosomes. *Nature* 138: 366.

GADELLA, T., KLIPHUIS, E. et MENNEGA, E.

- 1966 Chromosome numbers of some flowering plants of Spain and S. France. *Acta Bot. Neerl.* 15: 484-489.

GRIESINGER, R.

- 1937 Über hypo- und hyperdiploide Formen von *Petunia*, *Hyoscyamus*, *Lamium* und einige andere Chromosomenzählungen. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 55: 556-571.

- HEASLIP, M.
 1951 Some cytoecological aspects in the evolution of certain species of the plant genus *Silène*. *Ohio J. Sci.* 51: 62-70.
- HEISER, C. et WHITAKER, T.
 1948 Chromosome number, polyploidy and growth habit in California weeds. *Am. J. Bot.* 35: 179-186.
- HEITZ, E.
 1925 Beitrag zur Cytologie von *Melandrium*. *Planta* 1: 241-259.
 1926 Der Nachweis der Chromosomen. *Z. Bot.* 18: 625-681.
- HESS, H., LANDOLT, E. et HIRZEL, R.
 1967 *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. Bd 1. *Pteridophyte bis Caryophyllaceae*. Birkhausen Verlag 1-858.
- KHOSHOO, T.
 1960 Basic chromosome numbers in *Silène* and *Saponaria*. *Nature* 186: 412-413.
- KHOSHOO, T. et BHATIA, S.
 1963 Cytogenetical approach to the taxonomy of *Silène conoidea-cononica* complex. *Proc. Ind. Acad. Sci., Sect. B* 57: 368-378.
- KOZuHArOV, S. et PETROVA, A.
 1974 IOPB chromosome number reports XLIV. *Taxon* 23: 373-380.
- KEASNOBOROV, I. et ROSTOVTSEVA, T.
 1975 Chromosome numbers of some plant species in South Siberia. *Bot. Zh.* 60: 853-860.
- KRuCKEBERG, A.
 1954 Chromosome numbers in *Silène* (Caryophyllaceae). *Madrono* 12: 238-246.
 1955 Interspecific hybridization of *Silène*. *Am. J. Bot.* 42: 373-378.
 1960 Chromosome numbers in *Silène* (Caryophyllaceae) II. *Madrono* 15: 205-215.
 1962 Intergeneric hybrids in the Lychnideae (Caryophyllaceae). *Brittonia* 14: 311-321.
- KÜPFER, P.
 1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 1-322.
- LARSEN, K.
 1960 Cytological and experimental studies in the flowering plants of the Canary Islands. *K. Dansk. Videnskab. Biol. Skr.* 11: 1-60.
- LINDSAY, R.
 1930 The chromosomes of some dioecious angiosperme. *Am. J. Bot.* 17: 152-174.
- LOVE, A. et KJELLQVIST, E.
 1972 Cytotaxonomical vindication of the genus *Conosilene*. *J. Ind. Bot. Soc.* 50: 366-376.
 1974 Cytotaxonomy of some Spanish plants, III. Dicotyledons: Salicaceae-Rosaceae. *Lagascalia* 4: 3-32.

LOVE, A. et LOVE, D.

- 1942 Chromosome numbers of Scandinavian plant species. *Bot. Notiser*: 19-59.
- 1956 Cytotaxonomical conspectus of Iceland flora. *Acta Hort. Gotob.* 20: 65-290.
- 1961 Chromosome numbers of central and northwest european plant species. *Opera Bot.* 5: 1-581.

LOVE, D.

- 1942 Some contributions to the cytology of Silenoideae. *Sv. Bot. Tidskr.* 36: 262-270.
- 1944 Cytogenetic studies on dioecious *Melandrium*. *Bot. Notiser*: 125-214.

MAJOVSKY, J.

- 1970 α Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 1. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comeniana Bot.* 16: 1-26.
- 1970 β Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 2. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comeniana Bot.* 18: 45-60.
- 1974 Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 3. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comeniana Bot.* 22: 1-20.

MATSUURA, H. et SUTO, T.

- 1935 Contributions to the idiogram study in phanerogamous plants. *J. Fac. Sci. Hokkaido Imper. Univ.* 5: 33-75.

MELZHEIMER, V.

- 1974 Bemerkungen zur Cytologie einiger Arten der Gattung *Silène* L. von der Balkan-Halbinsel. *Candollea* 29: 337-343.

MEURMAN, O.

- 1925 The chromosome behaviour of some dioecious plants and their relatives with special reference to the sex chromosomes. *Soc. Sci. Fennica, Communic. Biol.* 2: 1-104.

MORISSET, P. et BOZMAN, G.

- 1969 Note on the cytology of an F1 hybrid between *Silène diclinis* (Lag) M. Laínz. and *S. heuffelii* Soo. *New Phytol.* 68: 1235-1241.

MULLIGAN, G.

- 1957 Chromosome numbers of Canadian weeds. *Can. J. Bot.* 35: 779-789.

NYGREN, A.

- 1949 Experimental studies in Scandinavian alpine plants. I. Ecotypical differentiation in *Melandrium angustiflorum* (Ruprecht) Walpers. *Hereditas* 35: 215-220.
- 1957 A fértel hybrid *Lychnis flos cuculi* and *Melandrium rubrum* and its sex segregating offspring. *Ann. Roy. Agric. Coll. Sweden* 23: 413-421.

PETROVA, A.

- 1975 IOPB chromosome number reports XLDC. *Taxon* 24: 501-516.

- PODLBCH, D. et DIETErLE, A.**
 1969 Chromosomenstudien an afghanischen Pflanzen. *Candollea* 24: 185-243.
- POLYA, L.**
 1948 Chromosome numbers in certain alkali plants. *Arch. Biol. Hung.* 18: 145-148.
- PUECH, S.**
 1963 Introduction à une monographie d'Anduza (Gard): étude écologique et caryosystématique de quelques taxons cévenols. *Nat. Monspel.* 15: 125-129.
 1968 Etude biosystématique de quelques taxons de la bordure cévenole calcaire de la région d'Anduza (Gard). *Nat. Monspel.* 19: 115-166.
- REESE, G.**
 1957 über die Polyploidiespektren in der nordsaharischen Wustentpflanzen. *Flora* 144: 598-634.
- Rizet, G.**
 1945 Sur le comportement des hétérochromosomes à la méiose chez les maies tétraploides de *Melandrium album*. *C. B. Acad. Sci. Paris* 220: 222-224.
- FOCEN T**
 1927 *Zur Embryologie der Centrospermen*. Diss. Univ. Uppsala; Appelbergs Boktiebolog 1-184.
- ROHWEDEE, H.**
 1939 Weitere Beiträge zur Systematik und Phylogenie der Caryophyllaceen unter besonderer Berücksichtigung der karyologischen Verhältnisse. *Beih. Bot. Centralbl.* B 59: 1-58.
- SCHÜRHOFF, P.**
 1919 über die Teilung des generativen Kerne vor der Keimung des Pollenkoms. *Arkiv. Zellforsch.* 15: 145-159.
 1925 Zur Zytologie von *Melandryum-Zwittern*. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 43: 450-454.
- SOKOLOVA, H.**
 1931 Some irregularities in the reduction division in *Lychnis chalcadonica*. *Cytologia* 2: 302-317.
- SOKOLOVSKAYA, A.**
 1966 Geograficheskoe rasprostranenie poliploidnykh vidov rasteniy (Issledovanie flory Primorskogo kraja). *Vesnik Leningrad Univ., Ser. Biol.* 3: 92-106.
- STRASBURGES, E.**
 1910 Über geschlechtsbestimmende Ursachen. *Jahrb. Wiss. Bot.* 48: 427-519.
- SUGIURA, T.**
 1937 A list of chromosome numbers in angiospermous plants. III. *Bot. Mag.* 51: 425-426.

TISCHLER, G.

- 1927 Pflanzliche Chromosomen-Zahlen. *Tabul. Biol.* 4: 1-83.
1931 Pflanzliche Chromosomen-Zahlen. *Tabul. Biol.* 7: 109-226.
1934 Die Bedeutung der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Scheswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. *Bot. Jahrb.* 67: 1-36.
1950 *Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. S'Gravenhage: 1-263.
1956 *Handbuch der Pflanzenanatomie*. Teil 1; Band II; Hälfte Erg.-Bd. Lf. 4. Gebrüder Borntraeger.

VACHOVA, M.

- 1970 Numerical and morphological data on some species and subspecies from Slovak localities, of not yet available chromosome numbers. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comeniana Bot.* 18: 69-75.

VAN LOON, J., GADELLA, T. et KLIPHUIS, E.

- 1971 Cytological studies in some flowering plants from Southern France. *Acta Bot. Neerl.* 20: 157-166.

Vn-MORIN, R. DE et CHOPINET, R.

- 1954 Contribution à l'étude des nombres chromosomiques des races et variétés cultivées chez nos plantes ornementales. *Caryologia e Suppl.*: 1006-1015.

VLADESCO, A.

- 1941 Sur le nombre chromosomique de *Silène pontica* Brandza et de quelques espèces du même genre. *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.* 8: 258-262.

WESTERGAARD, M.

- 1940 Studies on cytology and sex determination in polyploid forms of *Melandrium album*. *Dansk. Bot. ArMv.* 10: 1-131.

WINGE, O.

- 1923 On sex chromosomes, sex determination and preponderance of females in some dioecious plants. *C. R. Trav. Lab. Carlsberg* 15: 1-26.

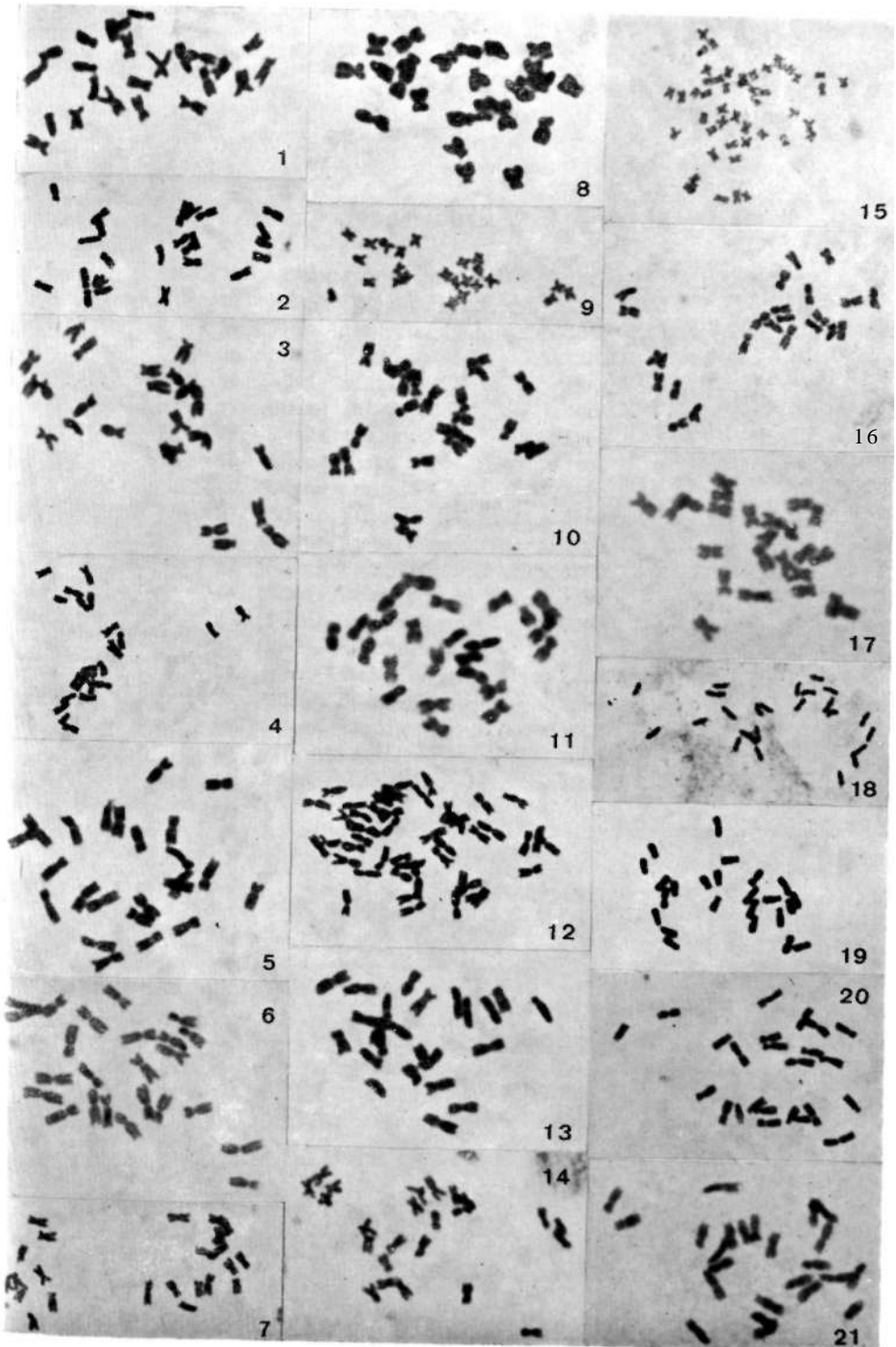
ZAKHARYEVA, O. et ASTANOVA, S.

- 1968 Chromosome numbers of some wild species of flowering plants of Middle Asia. *Rept. Acad. Sci. Tadzik S. S. R.* 11: 72-75.

PLANCHES

PLANCHE I

1.	<i>Silène cintrana</i>	X 1600
2.	<i>Silène fruticosa</i>	X1000
3.	<i>Silène gigantea</i>	X 1600
4.	<i>Silène hifacensis</i>	X1000
5.	<i>Silène italica</i>	X 1600
6.	<i>Silène paradoxa</i>	X 1600
7.	<i>Silène sicula</i>	X1000
8.	<i>Silène spinescens</i>	X 2000
9.	<i>Silene cattolica</i>	,X 1200
10.	<i>Silene mellifera</i>	X 1600
11.	<i>Silène nutans</i>	X 1800
12.	<i>Silène stellata</i>	X 1200
13.	<i>Silène viridiflora</i>	X 1600
14.	<i>Silène viscariopsis</i>	X 1200
15.	<i>Silène aprica</i>	X1000
16.	<i>Silène marschallii</i>	X 1200
17.	<i>Silène ruprechtii</i>	X 1600
18.	<i>Silène saxatilis</i>	X 1000
19.	<i>Silène armena</i>	X1000
20.	<i>Silène bupleuroides</i>	X1000
21.	<i>Silène caramanica</i>	X 1600



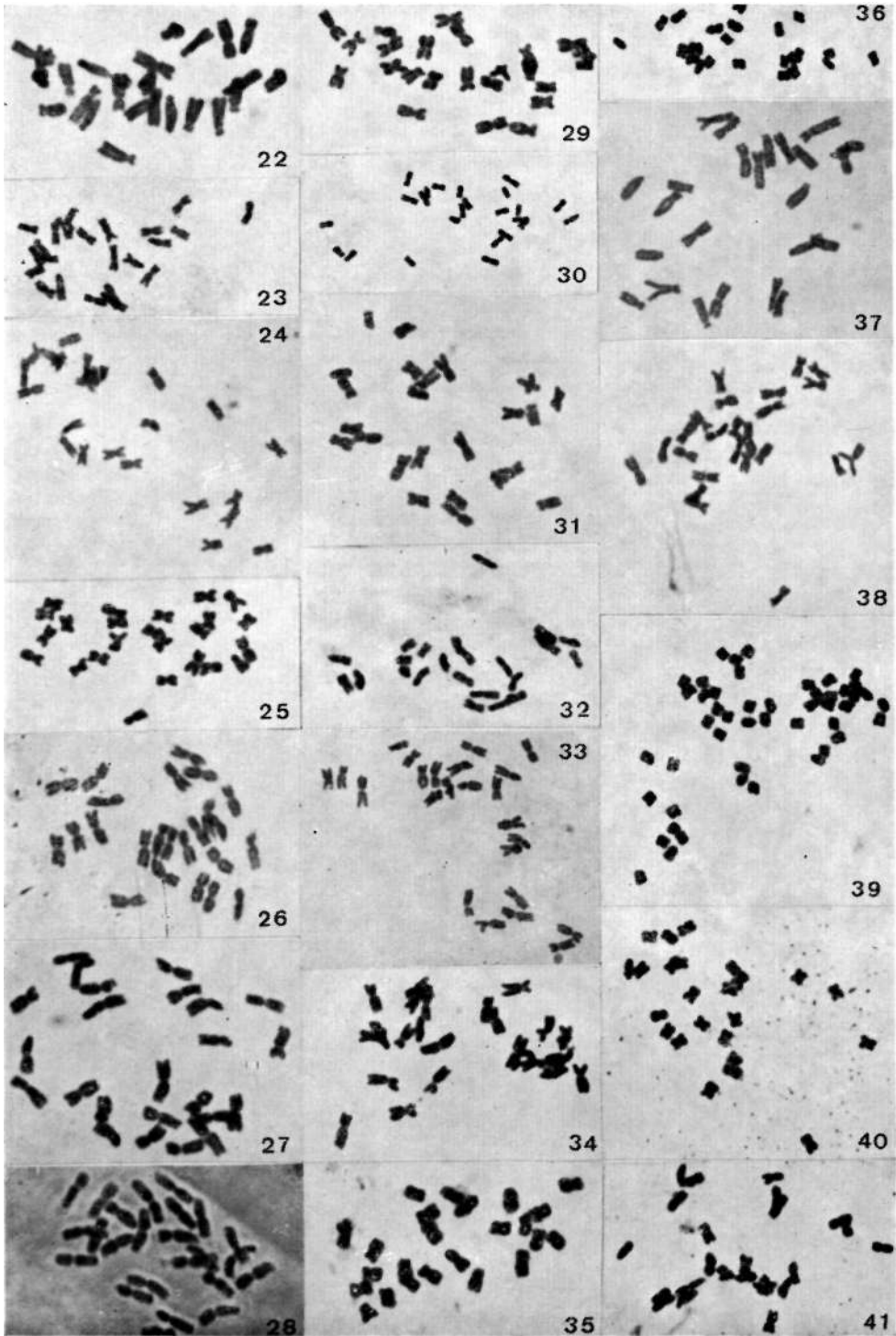
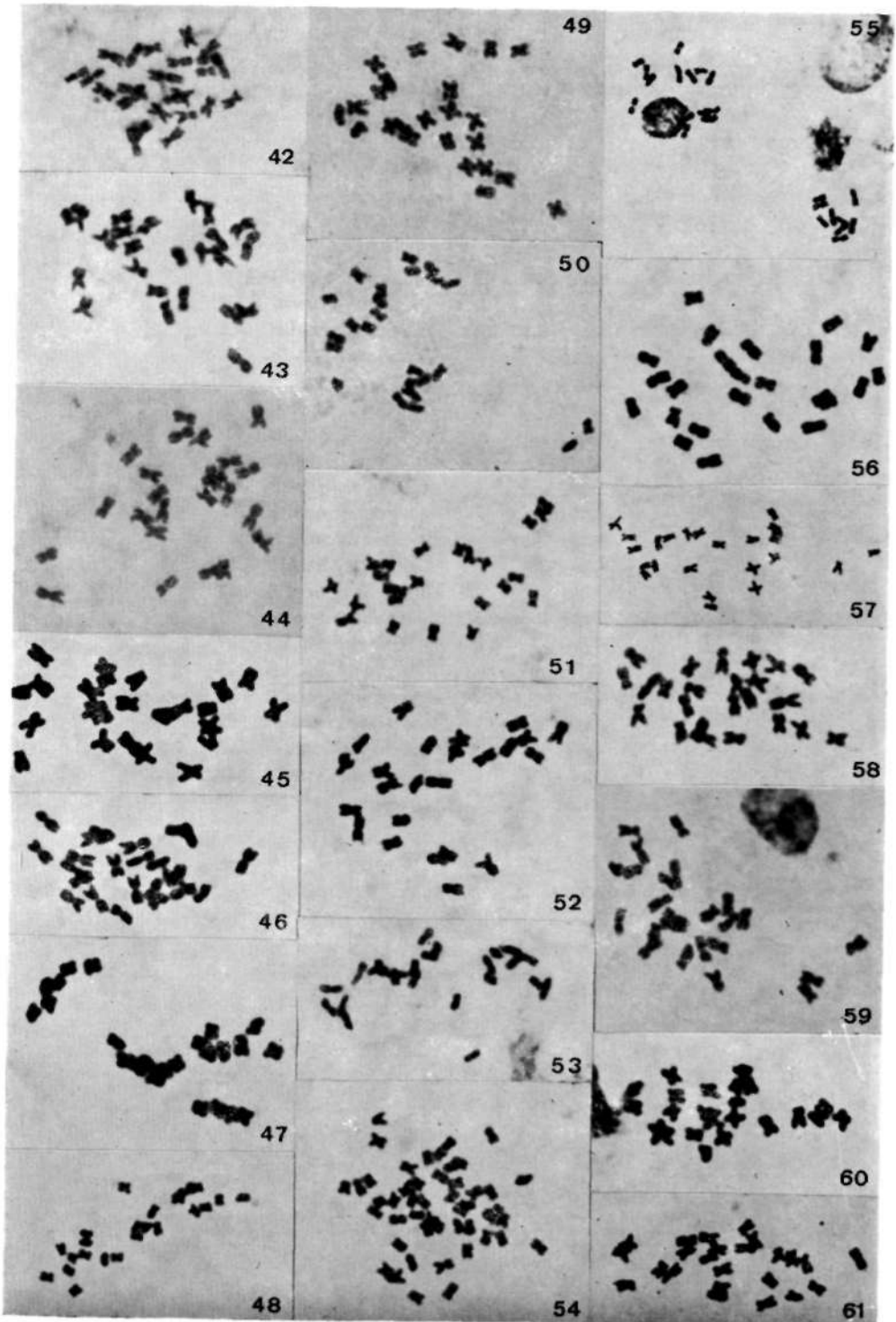


PLANCHE II

22.	<i>Silène chlorifolia</i>	X 1600
22.	<i>Silène friwaldskyana</i>	X 1200
24.	<i>Silène radicata</i>	X 1200
25.	<i>Silène reichenbachii</i>	X 1600
26.	<i>Silène viscosa</i>	X 1600
27.	<i>Silène tatarica</i>	X 1600
28.	<i>Silène uralensis</i>	X 2000
29.	<i>Silène cyri</i>	X 1600
30.	<i>Silène exaltata</i>	X 800
31.	<i>Silène otites</i>	X 2500
32.	<i>Silène pseudotites</i>	X 1200
33.	<i>Silène roemeri</i>	X 1200
34.	<i>Silène sendtneri</i>	X 1600
35.	<i>Silène sibirica</i>	X 2000
36.	<i>Silène epergulifolia</i>	X 1200
37.	<i>Silène viscidula</i>	X 1200
38.	<i>Silène dianthoides</i>	X 1600
39.	<i>Silène arguta</i>	X 1600
40.	<i>Silène brahuica</i>	X 1600
41.	<i>Silène elisabetha</i>	X 1200

PLANCHE III

42.	<i>Silène petraea</i>	X 1600
43.	<i>Silène requienii</i>	X 2000
44.	<i>Silène zawadskii</i>	X 1600
45.	<i>Silène foetida</i>	X 1600
46.	<i>Silène multifida</i>	X 1600
47.	<i>Silène oserei</i>	X 1600
48.	<i>Silène fabaria</i>	X 1200
49.	<i>Silène latifolia</i>	X 2000
50.	<i>Silène vulgaris</i>	X 1600
51.	<i>Silène flavescens</i>	X 1600
52.	<i>Silène altaica</i>	X 1600
53.	<i>Silène caucásica</i>	X 1000
54.	<i>Silène vallesia</i>	X 1600
55.	<i>Silène hookeri</i>	X 1000
56.	<i>Silène multicaulis</i>	X 1600
57.	<i>Silène pamassica</i>	X 800
58.	<i>Silène saxífraga</i>	X 2000
59.	<i>Silène waldsteinii</i>	X 1600
60.	<i>Silene acaulis</i>	X 1600
61.	<i>Silène dinarica</i>	X 1200



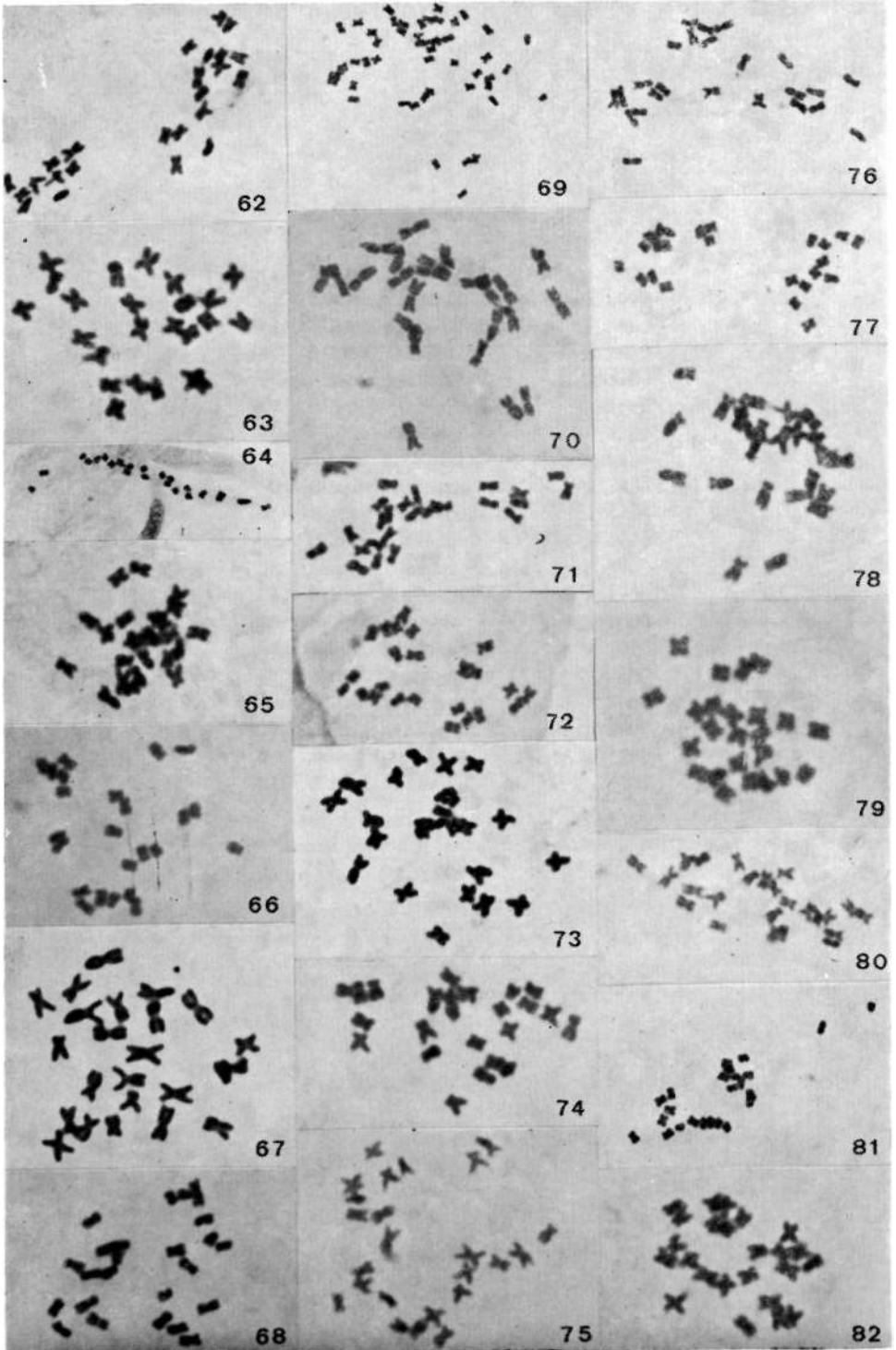
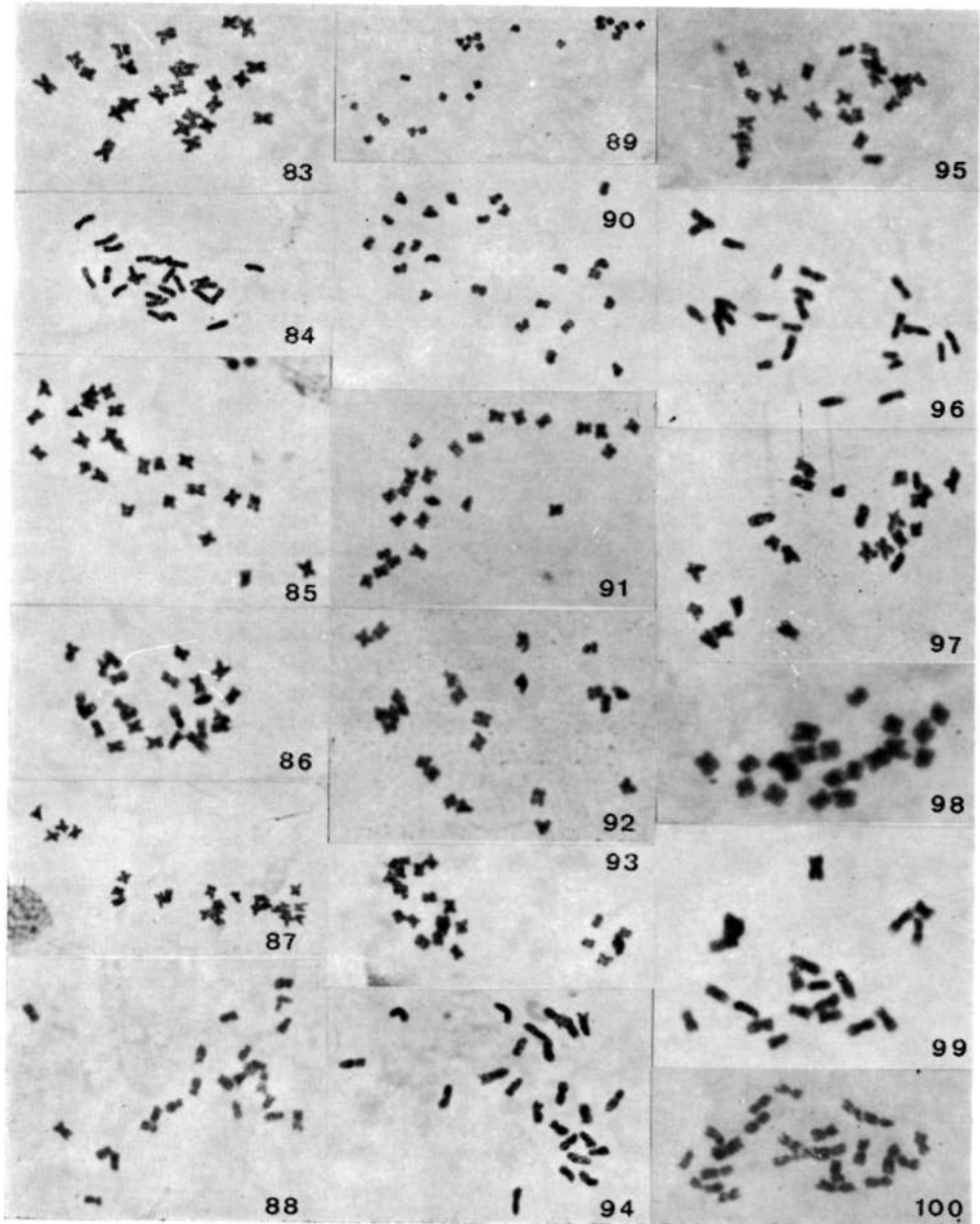


PLANCHE IV

62.	Silène grandiflora	X 1200
63.	Silène schafta	X 2000
64.	Silène rupestris	X 600
65.	Silène alpestris	X 1600
66.	Silène armeria	X 1600
67.	Silène asterias	X 2000
68.	Silène compacta	X 1600
69.	Silène thymifolia	X 1000
70.	Silène noctiflora	X 1600
71.	Silène portensis	X 1600
72.	Silène divaricata	X 1600
73.	Silène fuscata	X 1600
74.	Silène antirrhina	X 2000
75.	Sileen behen	X 1600
76.	Silène eretica	X 1000
77.	Silène graeca	X 1200
78.	Silène muscipula	X 2000
79.	Silène coeli-rosa	X 2500
80.	Silène echinata	X 1600
81.	Silène laeta	X 1000
82.	Silène linicola	X 1600

PLANCHE V

83.	<i>Silène squamigera</i>	X 1200
84.	<i>Silène trinervia</i>	X 1000
85.	<i>Silène pendula</i>	X 1600
86.	<i>Silène dichotoma</i>	X 1600
87.	<i>Silène micropetala</i>	X 1000
88.	<i>Silène nicaeensis</i>	X 1200
89.	<i>Silène nocturna</i>	X 1000
90.	<i>Silène scabriflora</i>	X 1600
91.	<i>Silène bellidifolia</i>	X 1600
92.	<i>Silène gallica</i>	X 1600
93.	<i>Silène giraldii</i>	X 1200
94.	<i>Silène apetala</i>	X 1000
95.	<i>Silène colorata</i>	X 1600
96.	<i>Silène glauca</i>	X 1600
97.	<i>Silène secundiflora</i>	X 1600
98.	<i>Silène conica</i>	X 1600
99.	<i>Silène conoidea</i>	X 1600
100.	<i>Lychnis alpina</i>	X 1600



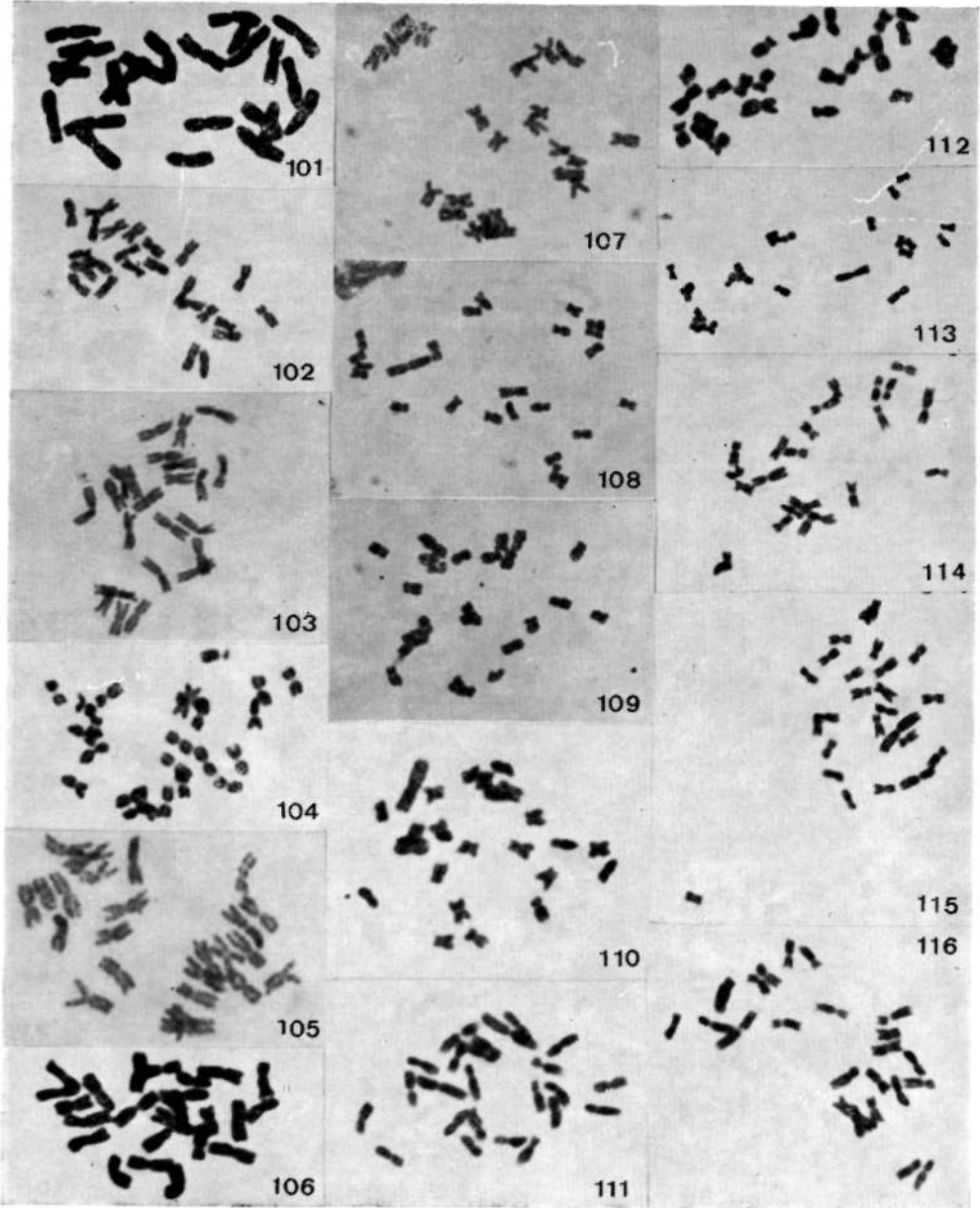


PLANCHE VI

101.	<i>Lychnis arkwrightii</i>	× 1600
102.	<i>Lychnis chalconica</i>	× 1200
103.	<i>Lychnis coronaria</i>	× 1600
104.	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	× 1600
105.	<i>Lychnis flos-jovis</i>	× 1600
106.	<i>Lychnis fulgens</i>	× 1600
107.	<i>Lychnis viscaria</i>	× 1600
108.	<i>Melandrium album</i> ♂	× 1600
109.	<i>Melandrium album</i> ♀	× 1600
110.	<i>Melandrium boissieri</i> ♂	× 1600
111.	<i>Melandrium boissieri</i> ♀	× 1600
112.	<i>Melandrium dieline</i>	× 1600
113.	<i>Melandrium rubrum</i> ♂	× 1600
114.	<i>Melandrium rubrum</i> ♀	× 1600
115.	<i>Melandrium silvestre</i> ♂	× 1600
116.	<i>Melandrium silvestre</i> ♀	× 2000

DE NARCISSIS HISPANICIS NOTULAE SPARSAE

JAVIER FERNANDEZ CASAS

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de Madrid

RESUMEN

Reúno en este artículo cuatro papeletas heterogéneas sobre otras tantas especies de *Narcissi*. Con su publicación trato de testimoniar mi respeto y admiración por el profesor ABÍLIO FERNANDES.

Narcissus cantabricus DC. in Redouté

CIUDAD REAL; Pr. oppidulum Moral de Calatrava, Sierra de Siles, 30S VJ50, ad 850 m, in pascuis, solo petroso siliceo, *Fdez. Casas* 1471, *Carcía Guardia & al.*, 5.III.1977.

Sobre la distribución de esta planta véase A. FERNANDES, *Revista Fac. Ciênc. Univ. Coimbra* 26: 22, Fig. 6. 1957 y FERNÁNDEZ CASAS, *Exsiccata quaedam a me nuper distributa*, 2: 14, η. 156.

Narcissus X *Abilioi* Fernández Casas, **hybr. nov.** (*N. jonquilla* L. X *N. bulbocodium* L.). Scapo 15 cm alto, bifloro. Pedicellis 15-20 mm longis, spatha paulo brevioribus. Flores luteis, inter parentes intermediis. Corona turbinata angusta. Laciniis angustie, corona longitudine aequantibus. Holotypus asservatur in herbario meo hispánico. Clarissimi ABÍLIO FERNANDES ex animo dicatus.

CIUDAD REAL: Pr. oppidulum El Torno, 30S UJ95, ad 600 m, in pratis, *Fdez. Casas* 1482 & *al.*, 7.III.1977.

Narcissus dubius Gouan

MURCIA, Caravaca de la Cruz: Sierra de Benamor, Penarrubia, 30S WH 9622, 1100 m, in rupestribus calcareis, *Fdez. Casas* 2151 & *Munoz Garmendia*, 19.II.1978.

Número cromosómico. $2n = 54$ (Fot. 1, Lám. I).

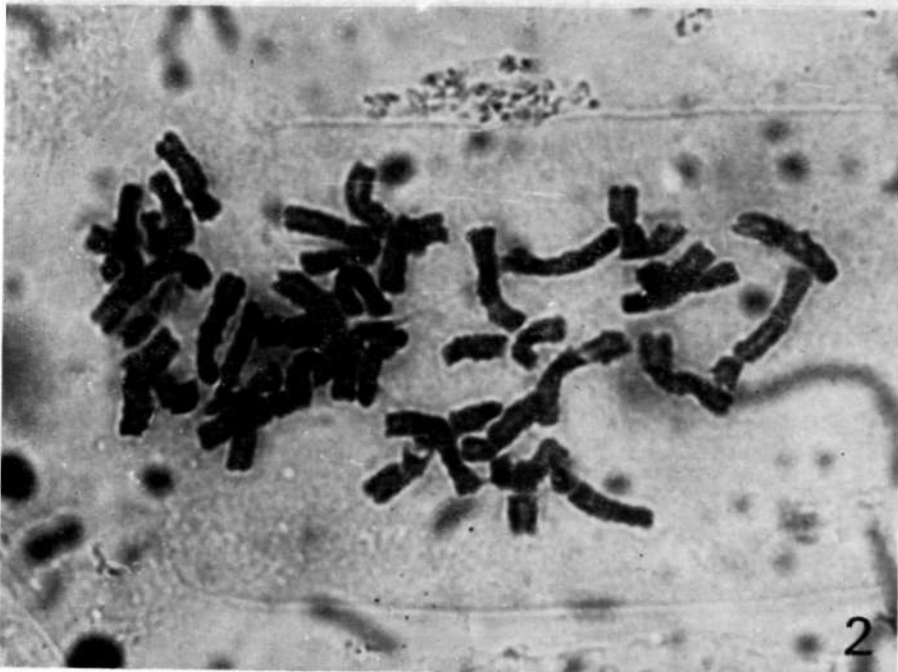
Nuestro número discrepa del $2n = 50$ encontrado por FERNANDES, *Bol. Soc. Brot.* Sér. 2, 12. 1937 por la presencia en nuestra población de cuatro cromosomas supernumerarios de pequeño tamaño. Nuestra cita amplía el área conocida de la especie.

Narcissus nobilis (Haw.) J. A. & J. H. Schultes var. *leonensis* (Pugsley) A. Fernandes.

PALENCIA: Puerto de Piedrasluengas, 30T VN86, ad 1350 m, in pratis humidis, A. *Céballos*, *Fdez. Casas* 2855, *Miguel & Susanna*, 9.VI.1979.

Número cromosómico. $2n = 42$ (Fot. 2, Lám. I).

Hexaploide. Nuestro recuento coincide con el indicado por FERNANDES, V Simposio de Flora Europaea: 281. 1969.



Fot. 1. — Metáfase somática de *Narcissus dubius* Gouan, $2n = 54$.
Fot. 2. — Metáfase somática de *Narcissus nobilis* (Haw.) J. A.
& J. H. Schultes var. *leonensis* (Pugsley) Fernandes, $2n = 42$.

SETE ESPECIES DE *POLYPORACEAE* NOVAS PARA PORTUGAL

IRENEIA MELO *

Museu, Laboratório e Jardim Botânico,
Universidade de Lisboa

SIJMMABY

Antrodia gossypia (Speg.) Ryv., *Incrustoporia nivea* (Jung.) Ryv., *Parmastomyces kravtzevianus* (Bond, et Parm. in Parm.) Kotl. et Pouz., *Polyporus varius* Pr., *Rigidoporus vitreus* (Fr.) Donk, *Tyromyces mollis* (Fr.) Kotl. et Pouz. and *Tyromyces ptychogaster* (Ludwig) Donk, seven species of *Polyporaceae*, are reported as new to Portugal. A description of the fruit bodies based on the Portuguese material is provided.

OS trabalhos de prospecção micológica, empreendidos a fim de completar a inventariação das *Potyporaceae* portuguesas, proporcionaram-nos a oportunidade, não só de melhor conhecer a distribuição geográfica destes fungos e os respectivos substratos, mas também a de aumentar o

* Trabalho subsidiado pelo Instituto Nacional de Investigação Científica.

Agradecemos ao Prof. J. PINTO-LOPES a orientação que nos tem dado; ao Dr. LEIF RYVARDEN, da Universidade de Oslo, a confirmação e a identificação de alguns espécimes críticos. Queremos registar aqui, a colaboração prestada pelos Técnicos deste Museu, MANUEL CORREIA e JOSÉ CARDOSO, que nos acompanharam em todas as explorações que efectuámos e que nos apoiaram durante a elaboração deste trabalho. A Administração das Minas da Panasqueira agradecemos a possibilidade, que nos proporcionou, de fazer observações e colheitas de fungos no interior das minas.

número de espécies referidas para o nosso País (cfr. RODRIGUES, 1968-1969; MELO, 1978).

O presente trabalho, tem o objectivo de dar a conhecer sete espécies de *Pólyporaceae* que passam a fazer parte do inventário micológico português.

Encontrámos os esporóforos de *Incrustoporia nivea* (Jungh.) Ryv., em ramos mortos, caídos no chão, no Parque de Monserrate, em Sintra. É urna especie comum em toda a Europa, inclusivamente já citada para Espanha (cfr. CALONGE, RYVARDEN & TELLERIA, 1976).

Do ponto de vista fitopatológico, tem pouco interesse. Segundo BONDARTSEV (1953), *I. nivea* cresce, geralmente, em ramos secos, e, ocasionalmente, em troncos de árvores de folha caduca, muito raramente em coníferas. Este fungo lenhívora provoca uma podridão branca, lenta, da madeira.

Polyporus varius Fr. é, como a espécie anterior, vulgar em toda a Europa e também conhecida em Espanha. Colhemos esporóforos desta espécie no Minho, a nossa província mais setentrional, em ramos secos, caídos no chão, de *Prunus* sp.

Do ponto de vista fitopatológico também tem pouco interesse. Destrói rapidamente a madeira apresentando uma podridão branca; não tem um substrato específico, mas, em regra geral, cresce e desenvolve-se apenas em árvores já mortas por outras causas.

Colhemos esporóforos de *Antrodia gossypia* (Speg.) Ryv., *Parmastomyces kravtzevianus* (Bond, et Parm. in Parm.) Kotl. et Pouz., *Rigidoporus vitreus* (Fr.) Donk, *Tyromyces mollis* (Fr.) Kotl. et Pouz. e *Tyromyces ptychogaster* (Ludwig) Donk, em travessas e escoras de pinho, em minas. Estas são espécies raras, cuja distribuição até agora conhecida estava confinada aos países do Norte da Europa, Europa Central e União Soviética, exceptuando os casos de *R. vitreus* referido também para a Grã-Bretanha e de *T. mollis* já registado na Grã-Bretanha e América do Norte (cf. RYVARDEN, 1976; 1978).

Antrodia gossypia causa uma podridão castanha cúbica nas travessas e escoras onde cresce e se desenvolve. De acordo com RYVARDEN (op. cit.), este fungo ataca exclusivamente madeira de gimnospérmicas.

Rigidoporus vitreus não tem substrato específico; provoca uma podridão fibrosa branca, destruindo rapidamente a madeira.

Quanto a *Parmastomyces kravtzevianus*, *Tyromyces mollis* e *T. ptychogaster*, não conseguimos reunir elementos que permitissem concluir qual o tipo de decomposição que causam.

Na parte que se segue apresentamos, além das indicações referentes às colheitas, descrições pormenorizadas dos espécimes portugueses.

Antrodia gossypia (Speg.) Ryv. (Fig. 1)

Norw. J. Bot. 20: 8, 1973

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panasqueira: nível 0, em quadros de pinho, 8.11.78, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 507; nível 0, em pé direito de pinho, 6.3.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 556; nível 2, em mesa de pinho, 8.3.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 580; nível 2, em porta de pinho, 8.3.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 581; nível 2, em toros de pinho de um quadro, 8.3.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 584; nível 2, em toro de pinho de um quadro, 8.3.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 585; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79, / *MeZo, M. Correia & J. Cardoso* 612; nível 0, em escora de pinho, 26.6.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 615; nível 0, em escora de pinho, 26.6.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 618; nível 1, em escora de pinho, 27.6.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 654; nível 1, em tábuas de pinho caída no chão, 27.6.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 655; nível 1, em escora de pinho, 27.6.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 661; nível 1, em quadro de pinho, 27.6.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 662; nível 1, em quadro de pinho, 27.6.79, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 663.

Himenóforos anuais, com acentuado polimorfismo, umas vezes resupinados, outras vezes presos ao substrato apenas

por um ponto e pendentes, lembrando «flocos de algodão», brancos, macios, emitindo rizomorfos evidentes.

Trama branca, homogénea, macia, quando seca mais ou menos rígida e friável.

Tubos umas vezes curtos, até 6 mm, mas podendo atingir 12 mm em certos himenóforos, branco-cerosos, suculentos no

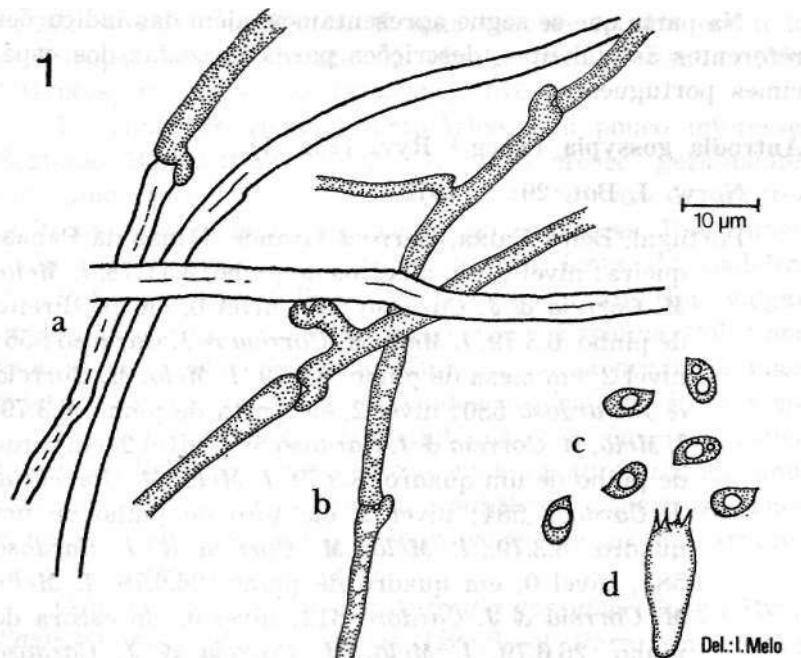


Fig. 1. — *Antrodia gossypia*: a) hifas esqueléticas da trama; b) hifas geradoras da trama; c) esporos; d) basídio.

material fresco, mais tarde acastanhados, resinosos, quebradiços.

Poros concolores com os tubos, angulosos, pequenos, 3-6/mm.

Sistema de hifas dimítico: hifas geradoras hialinas, de membrana fina ou levemente espessada, ramificadas, septadas, com ansas 2-5 μm de diâmetro; hifas esqueléticas hialinas, subsólidas a sólidas, não ramificadas, de 3-7 μm de diâmetro. Não se encontram hifas esqueléticas na dissepimenta.

Mancha de esporos branca.

Basídios aclavados, 12-17 X 5,1-6,8 μm , com 4 esterigmas.

Esporos hialinos, de membrana fina e lisa, oblongo-elipsóides, levemente deprimidos de um dos lados, com apículo curto, 4,5-6,5 X 2,5-3,5 μm , não amilóides, não dextrinóides, não cianófilos, com gotículas lipídicas.

Nas Minas da Panasqueira, esta espécie cresce lado a lado com *A. vaillantii* (Fr.) Ryv., da qual se distingue facilmente, no material frutificado, pela consistência cerosa dos tubos. Em *A. vaillantii* os tubos são brancos e os poros têm diâmetro ligeiramente superior ao de *A. gossypia*.

Ao microscópio, observa-se que *A. vaillantii* possui hifas esqueléticas na dissepimentação, o que não acontece com *A. gossypia*.

Incrustoporia névea (Jungh.) Ryv. (Fig. 2)

Norw. J. Bot. 19: 232, 1972

Portugal: Estremadura, Sintra, Monserrate em ramo caído de *Pittosporum undulatum*, 5.7.79. M. Correia 4694.

Himenóforos anuais, resupinados ou resupinado-reflectidos, com chapéu estreito e alongado, isolados ou concrecentes lateralmente e subimbricados; com margem branca a amarelada, inflectida, estéril, delgada, formando rebordo espesso nos espécimes resupinados.

Revestimento formado pela parte superior da trama, branco, creme, tornando-se mais tarde castanho-avermelhado, muito levemente estriado radialmente, primeiro finamente tomentoso, depois glabrescente, não zonado e não sulcado.

Trama branca, ficando levemente acastanhada nos himenóforos velhos, pouco espessa, elástica, coriácea quando fresca, dura, frágil e quebradiça no material seco.

Tubos muito curtos, 1-2(4) mm de comprimento, de paredes muito finas, brancos a creme-amarelados, com a margem finalmente pubescente e pruinosa.

Poros concolores com os tubos, tornando-se acinzentados ou acastanhados quando manuseados, muito pequenos 6-8/ μ m, arredondados ou um pouco angulosos.

Mancha de esporos branca.

Sistema de hifas trimítico; hifas geradoras hialinas, de membrana fina, ramificadas, septadas, com ansas, incrustadas de grânulos hialinos principalmente na margem dos tubos, 1,5-4 μ m de diâmetro; hifas «binding» hialinas, de membrana fina ou espessada a sólida com numerosas ramificações muito curtas, 1-2,5 μ m de diâmetro; hifas esque-léticas hialinas, semi-sólidas a sólidas, com poucas ramifi-cações, não septadas, com 2-5 μ m de diâmetro.

Himénio sem cistídios.

Esporos com 3-4 X 0,5-0,6 μ m, hialinos, alantóides, de paredes finas e lisas, às vezes bigutulados, não amilóides e não cianófilos.

Basídios com 8,5-10 X 3-4 μ m, hialinos, aclavados, com 4 esterigmas curtos.

Os poros minúsculos, pouco distintos à vista desarmada, e os esporos muito pequenos, são duas características que permitem reconhecer facilmente esta espécie, mesmo quando os himenóforos se apresentam resupinados.

I. nivea provoca podridão fibrosa branca no lenho da essência florestal que lhe serve de substrato.

É uma espécie de larga distribuição geográfica, encontrando-se referida para a Europa, África, Ásia e América do Norte.

Parmastomyces kravtzevianus (Bond, et Parm. in Parm.)
Kotl. et Pouz. (Fig. 3)

Feddes Rep. 69: 138, 1964

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panas-queira: nível 0, em toros de pinho que formam as longarinas dos quadros, 8.11.78, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 498; nível 0, em escora de pinho, 6.3.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 559; nível 1, em escora de pinho, 7.3.79, I. Melo, M. Correia &

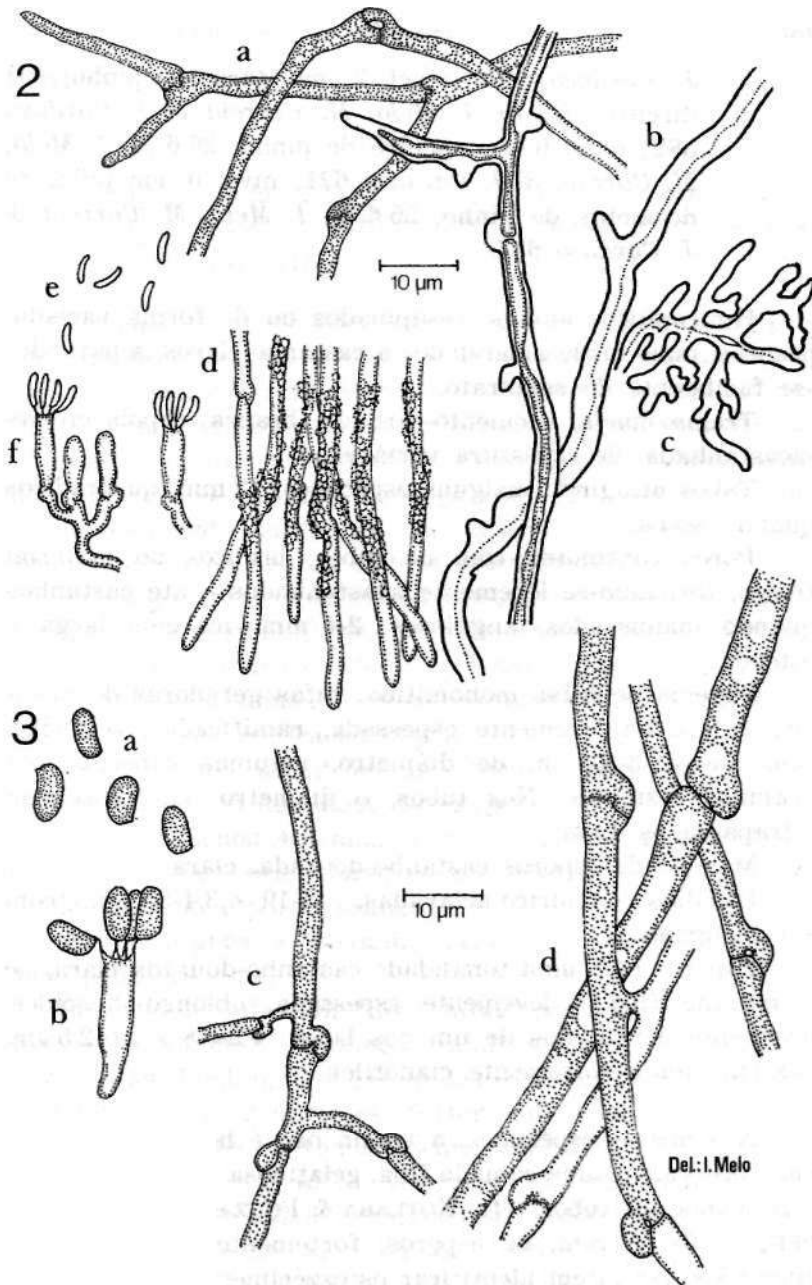


Fig. 2.—*Incrustoporia nivea*: a) hifas geradoras da trama; b) hifa esquelética da trama; c) hifa «binding» da trama; d) hifas com incrustações da margem dos tubos; e) esporos; f) basídios.

Fig. 3.—*Parmastomyces kravtzevianus*: a) esporos; b) basídio; c) hifas geradoras da dissepimenta; d) hifas geradoras da trama.

J. Cardoso 567; nível 2, em toro de pinho (pé direito), 8.3.79, I. Meto, *M. Correia & J. Cardoso* 582; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79, 7. *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 621; nível 0, em pilha de desmorte de pinho, 26.6.79, I. MeZo, *M. Correia & J. Cardoso* 637.

Himenóforos anuais, resupinados ou de forma variada, brancos, mais tarde amarelados a castanho-claros, separando-se facilmente do substrato.

Trama macia, suculento-carnuda, branca, depois creme-acastanhada, de espessura variável.

Tubos atingindo, nalguns espécimes, 12 mm, quebradiços quando secos.

Poros concolores com os tubos, brancos no material fresco, tornando-se levemente acastanhados e até castanhos quando manuseados, angulosos, 2-4/mm, margem larga e estéril.

Sistema de hifas monomítico: hifas geradoras de membrana fina ou levemente espessada, ramificadas, septadas, com ansas, 3-8,5 um de diâmetro, algumas cobertas por granulos resinosos. Nos tubos, o diâmetro das hifas não ultrapassa os 4 um.

Mancha de esporos castanho-dourada, clara.

Basídios cilíndrico-aclavadas, 15-19 X 3,4-5,1 um, com 4 esterigmas.

Esporos com uma tonalidade castanho-dourada clara, de membrana fina a levemente espessada, oblongo-elipsóides, levemente deprimidos de um dos lados, 4,2-5,8 X 2,0-2,5 μm , dextrinóides e fortemente cianófilos.

Nos nossos espécimes, a trama não é heterogénea, pois não observámos uma camada fina, gelatinosa, castanha escura logo acima dos tubos (cfr. KOTLABA & POUZAR, 1964; RYVAR-DEN, 1976). Porém, os esporos, fortemente dextrinóides e cianófilos, permitem identificar os espécimes com segurança.

Polyporus varius Fr. (Fig. 4)

Syst. mycol. 1: 352, 1821

Portugal: Minho, Ilha dos Amores, em ramos de *Prunus* sp., caídos no chão, 3.7.78, / *Melo, M. Correia & J. Cardoso* 415.

Himenóforo anual, com estipe central ou lateral; chapéu até 4 cm de diâmetro, 0,5-0,8 cm de espessura, circular, flabeliforme ou reniforme, levemente deprimido ou infundibuliforme, com margem inteira ou lobada, estéril, involuta no material seco; himenóforos isolados ou concrecentes, neste último caso dois ou mais chapéus tendo um estipe comum.

Revestimento do chapéu liso, branco, mais tarde creme acastanhado, com estrias radiais muito leves.

Estipe excêntrico ou lateral, raramente subcentral, curto ou mesmo inexistente, até 1 cm de altura, tendo 0,60 cm de espessura, cilíndrico, dilatado superiormente e com poros decorrentes, esbranquiçados e com a base revestida por uma cutícula castanho-escura ou negra.

Tubos curtos, até 2 mm de altura, brancos ou cremes, decorrentes de um dos lados do estipe.

Poros pequenos, 4-5/mm, brancos a cremes, acastanhados no material seco, orbiculares ou angulosos.

Mancha de esporos branca.

Trama branca a castanho-clara, coriárea, mais tarde dura, pouco espessa.

Sistema de hifas dimítico; hifas geradoras finas, 2,0-4,5 um de diâmetro, hialinas, ramificadas, septadas, com ansas; hifas «binding» até 6,0 um de diâmetro, hialinas, subsólidas ou sólidas, dendróides, fortemente entrelaçadas, sem septos, sem ansas; cutícula escura que reveste a base do estipe formada por hifas verticais, castanho-escuras, de paredes muito espessas, terminações cuneiformes, de base amilóide, fortemente aglutinadas, dispostas em paliçada, 42-68 μm . de altura, 5,9-8,3 um de diâmetro.

Basídios hialinos, cilíndricos, aclavados, tendo gotículas lipídicas, com 20,4-25,5 X 5,1-6,8 um, com 4 esterigmas de cerca de 3-5 um.

Esporos cilíndricos, hialinos, de membrana fina e lisa, não amilóides, não dextrinóides e não cianófilos, 8,5-10,2 X

A cor clara do chapéu e a base escura do estipe, nitidamente demarcada, são características que permitem reconhecer esta espécie. A presença de elementos amilóides na base do estipe, é outra característica de diagnóstico (cfr. POUZAR, 1972).

P. varius distingue-se facilmente das outras espécies do mesmo género referidas para Portugal. Em *P. Alveólarius*, *P. arcularius* e *P. mori* não existe uma cutícula negra a revestir a base do estipe. Regista-se a presença deste carácter em *P. squamosus*; porém, nesta última espécie, não existe uma demarcação nítida entre as zonas clara e escura do estipe; além disso, a cutícula que reveste o chapéu, apresenta uma série de escamas mais escuras, adpressas, dispostas concêntricamente.

P. varius provoca uma podridão fibrosa branca pouco activa, em *Prunus* sp. Parece ser uma espécie muito frequente, encontrando-se nas zonas temperadas dos Hemisférios Norte e Sul.

Rigidoporus vitreus (Fr.) Donk (Fig. 5)

Persoonia 4: 341, 1966

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panasqueira: nível 0, galeria de circulação, em escoras de pinho, 8.11.78, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 499; nível 0, em escoras de pinho, 8.11.78, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 500; nível 0, em trave de pinho que forra o tecto de galeria, 6.3.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 538; nível 0, em trave de suporte de pinho, 6.3.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 543; nível 0, em trave de pinho caída no chão, 6.3.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 545; nível 0, em trave de pinho, 6.3.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 554; nível 0, em quadro de pinho, **26.6.79**,

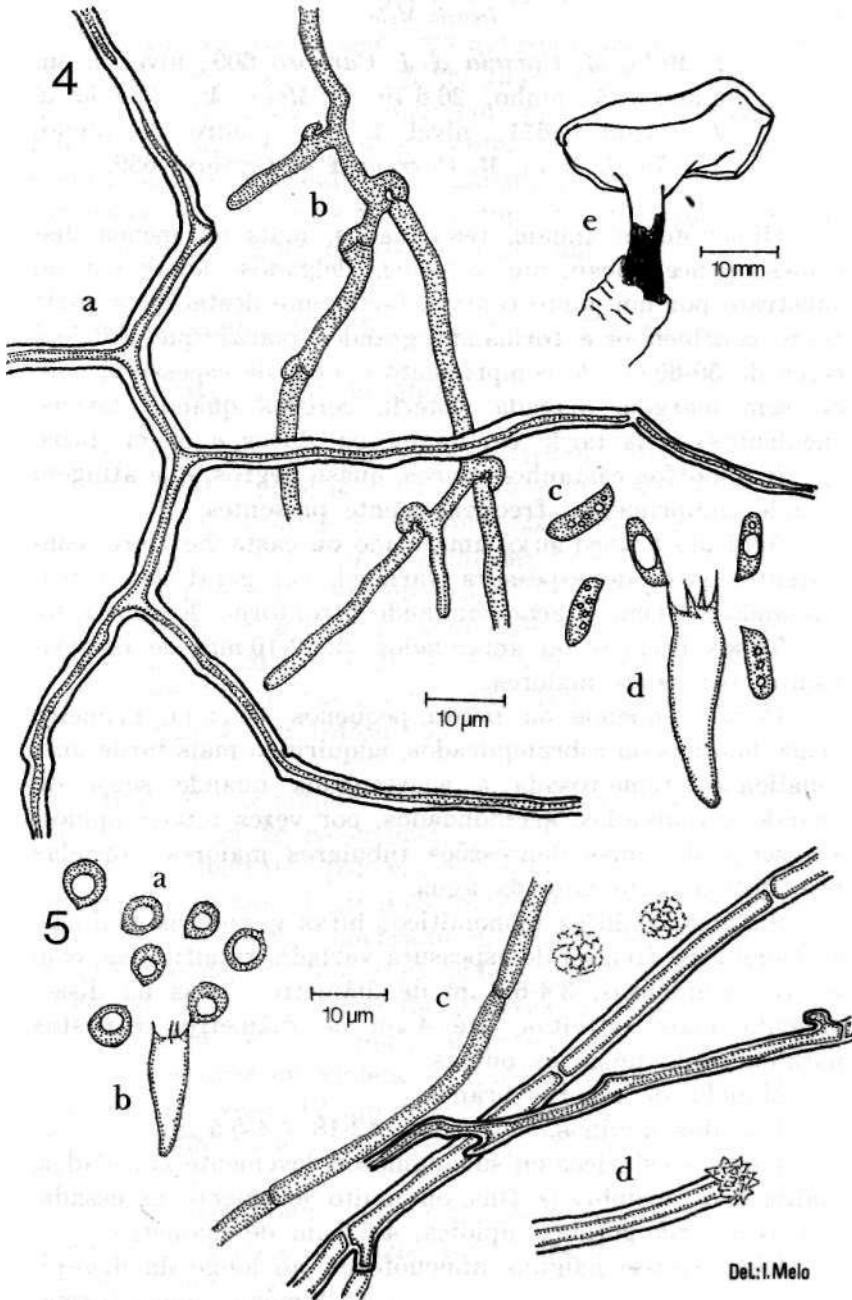


Fig. 4.—*Polyporus varius*: a) hifas «binding» da trama; b) hifas geradoras da trama; c) esporos; d) basídio; e) himenófero.

Fig. 5.—*Rigidoporus vitretta*: a) esporos; b) basídio; e) hifas geradoras da trama; d) hifas com incrustações do himénio.

I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 609; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 611; nível 1, em quadro de pinho, 27.6.79, *I. Melo, M. Correia & J. Cardoso* 659.

Himenóforos anuais, resupinados, mais ou menos discoides, concentricamente zonados, delgados, aderentes ao substrato por um ponto central, facilmente destacáveis, mais tarde confluentes e formando grandes placas que atingem cerca de 50-60 cm de comprimento e 1 cm de espessura, com ou sem margem delgada, estéril, cerosos quando jovens, suculentos, mais tarde cartilagosos, duros e quebradiços.

Rizomorfos castanho-escuros, quase negros, que atingem grande comprimento, frequentemente presentes.

Subículo branco sujo, amarelado ou castanho claro, consistente, duro, de espessura variável, em geral não ultrapassando 8-10 mm e acompanhando o contorno do substrato.

Tubos brancos ou amarelados, de 2-10 mm de comprimento, por vezes maiores.

Poros pequenos ou muito pequenos 4-6/mm, primeiro quase hialinos ou esbranquiçados, adquirindo mais tarde uma tonalidade creme-rosada a acastanhada quando secos ou quando manuseados, arredondados, por vezes interrompidos, apresentando umas depressões tubulares maiores causadas pelo gotejar constante da água.

Sistema de hifas monomítico; hifas geradoras hialinas, de membrana fina ou de espessura variada, ramificadas, com septos, sem ansas, 3,4-6,8 um de diâmetro; hifas na dissepimentação mais estreitas, até 4 um de diâmetro, dispostas paralelamente umas às outras.

Mancha de esporos branca.

Basídios hialinos, aclavados, 12-18 X 4-5,5 μm .

Esporos esféricos ou subangulosos, levemente apiculados, hialinos, de membrana fina ou muito levemente espessada, lisa, com uma gotícula lipídica, 4-5,5 um de diâmetro.

Observam-se nalguns himenóforos, ao longo da dissepimentação e projectando-se para fora do himénio, umas formações cilíndricas, hialinas, de paredes espessas, com incrustações de oxalato de cálcio no ápice.

As formas dos himenófitos apresentadas por *R. vitreus* são muito variadas (cfr. PILAT, 1939; BONDARTSEV, 1953), devido às condições especiais em que se desenvolvem no interior de minas. Frequentemente, desenvolvem-se frutificações estéreis, coralóides, acastanhadas, que ocupam grandes extensões; outras vezes formam uma fina película onde não se consegue perceber a existência de tubos.

Tyromyces mollis (Fr.) Kotl. et Pouz. (Fig. 6)

Ceská Mykol. 13: 30, 1959

Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panasqueira: nível 0, em toros de pinho, 8.11.78, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 505; nível 2, em escora de pinho, 8.3.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 577; nível 0, em quadro de pinho, 26.6.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 626; nível 0, em trave de pinho, 26.6.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 632; nível 0, em quadro de pinho, 27.6.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 669.

Himenófitos anuais, resupinados, sem forma definida, atingindo 20 cm de comprimento, 2,5 cm de espessura, aderentes ao substrato, por vezes confluentes, quando jovens suculentos, macios, diminuindo muito de volume ao secarem e tornando-se duros, quebradiços. Trama do contexto primeiramente de um tom rosa pálido, mais tarde castanho-avermelhada clara, suculenta, espessa, zonada.

Tubos brancos no material fresco, tornando-se depois vermelho-escuros ou violetas quando secos ou manuseados, atingindo por vezes 12 mm de comprimento, de paredes finas, resinosos, quebradiços, sempre mais escuros do que a trama do contexto.

Poros concolores com os tubos, pequenos, 3-4/mm, redondos e regulares, mais tarde angulosos a oblongos, levemente lacerados.

Sistema de hifas monomítico; hifas geradoras hialinas, de membrana fina ou de espessura variada, ramificadas,

com septos sem ansas. Hifas na dissepimentação de paredes finas, de diâmetro mais reduzido, não ultrapassando as 4 µm, aglutinadas e cobertas por uma substância resinosa a cristalina que se dissolve em HOK.

Basídios hialinos, aclavados, 12-18X3-4,5 µm, com 4 esterigmas curtos.

Mancha de esporos esbranquiçada.

Esporos hialinos, alantóides, de membrana fina e lisa, não amilóides, 4,5-6,8 X 1,2-2 µm, geralmente com 2 gotículas lipídicas.

T. mollis é a única espécie deste género cujas hifas tem septos sem ansas. Este carácter, aliado à cor rosa pálida das frutificações que se tornam vermelhas escuras quando manuseadas, permitem reconhecer facilmente esta espécie.

Tyromyces ptychogaster (Ludwig) Donk (Fig. 7)

Medd. Bot. Mus. Utrecht 9: 153, 1933

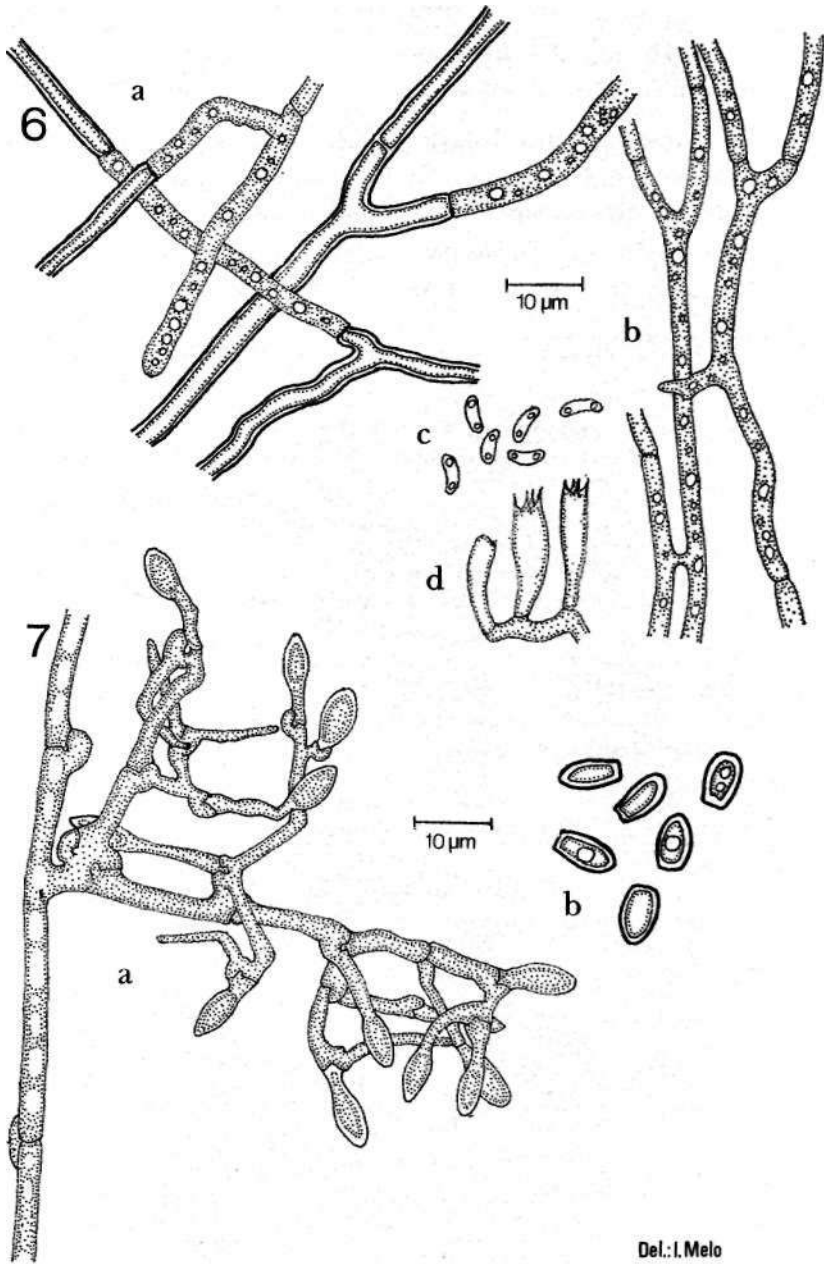
Portugal, Beira Baixa, Barroca Grande, Minas da Panasqueira: nível 0, em escoras de pinho, 6.3.79, I. MeZo, M. Correia & J. Cardoso 551; nível 0, em pilha de suporte de pinho, 26.6.79, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso, 622.

Forma imperfeita:

Corpo frutífero arredondado, semi-esférico, hirsuto, com cerca de 3 cm de diâmetro, macio quando fresco, frágil e leve em seco, primeiro branco, mais tarde acastanhado e com a parte interna completamente desintegrada num pó castanho-canela formado por clamidósporos. Com o tempo, todo o corpo frutífero se desintegra e é rapidamente dispersado. Parte interna de corpo frutífero, quando jovem, com feixes brancos de hifas dispostas radialmente.

Sistema de hifas monomítico; hifas geradoras hialinas, de membrana fina, ramificadas, septadas, com ansas, 2,5-5 µm de diâmetro.

Clamidósporos amarelo-claros a acastanhados, de membrana espessa, largamente ovado-elipsóides, truncados, 6,4-



Del.: I. Melo

Fig. 6. — *Tyromycea mollis*: a) hifas geradoras da trama; b) hifas geradoras da dissepimenta; c) esporos; d) basídios.

Fig. 7. — *Tyromyces ptychogaster*: a) hifas geradoras; b) clamidósporos.

-8,5 X 3,5-5,0 μm , desenvolvidos na extremidade de hifas muito ramificadas, lembrando, o conjunto todo, um cacho.

RYVARDEN (1978) refere a existência de clamidósporos intercalares; tanto quanto pudemos observar, no nosso material, os clamidósporos são terminais.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BONDARTSEV, A. S.
1953 The *Pólyporaceae* of the European USSR and Caucasia. Jerusalém.
- CALONGE, F. D., L. RYVARDEN, & M. T. TELLEIA JORGE
1976 Nota sobre los Aphylophorales de Espana. I. *Lagascalia* 6(1): 7-21.
- KOTLABA, F. & Z. POUZAR
1964 Preliminary Results on the Staining of Spores and other Structures of *Homobasidiomycetes* in Cotton Blue and its importance for taxonomy. *Feddes Rep.* 69 (2): 131-142.
- MELO, I.
1978 Acerca das *Pólyporaceae* de Portugal. *Bol. Soc. Brot. Sér. 2*, 52: 257-275.
- PILAT, A.
1936 *Atlas des Champignons de l'Europe. Pólyporaceae I.* Praha.
- POUZAR, Z.
1972 Amiloidity in Polypores I. The genus *Polyporus* Mich, ex Fr. *Ceská Mykol.* 26 (2): 82-90.
- RODRIGUES, C. C.
1968/69 Nova contribuição para o estudo das *Pólyporaceae* de Portugal. *BoIm Soc. port. Cienc. nat. Sér. 2*, 12: 155-185.

NUMEROS CROMOSOMICOS DE ALGUNAS BORAGINACEAS DE PORTUGAL

por

T. LUQUE

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla.

RESUMEN

Se estudia el número cromosómico de diversas muestras de origen silvestre pertenecientes a 5 especies portuguesas.

SUMMARY

The chromosome numbers of several samples of wild origin belonging to 5 plant species from Portugal have been studied.

MATERIAL Y MÉTODOS

D A R A los estudios en meiosis se fijaron botones florales en el campo en alcohol-acético (3:1) y se efectuó la tinción con carmín alcohólico (SNOW, 1963). Para los estudios mitóticos se han utilizado meristemos apicales de raíces de plantas obtenidas en el invernadero de la Facultad de Biología de Sevilla, a partir de semillas recolectadas en el campo, cuya procedencia se indica para cada especie. Las raíces fueron tratadas con 8-hidroxiquinoleína 0,002 M durante 4 horas y fijadas a continuación en alcohol-acético (3:1). La tinción se realizó con carmín alcohólico. Los testigos de estos recuentos se conservan en el herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología (SEV), y se citan en el texto con el número de pliego que les corresponde en dicho herbario.

OBSERVACIONES

Anchusa arvensis subsp. «*mentalis* (L.) Nordh., *Norsk Fl.* 526 (1940).

Número cromosómico. $2n = 16$ (Fig. 1).

Material. Trás-os-Montes. Alto Douro, Bragança. Márgenes del río Sabor. 18.VI.1978, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 43279).

El número cromosómico encontrado, $2n = 16$, coincide con el haploide, $\eta = 8$, indicado por VASUDEVAN (1975: 212)

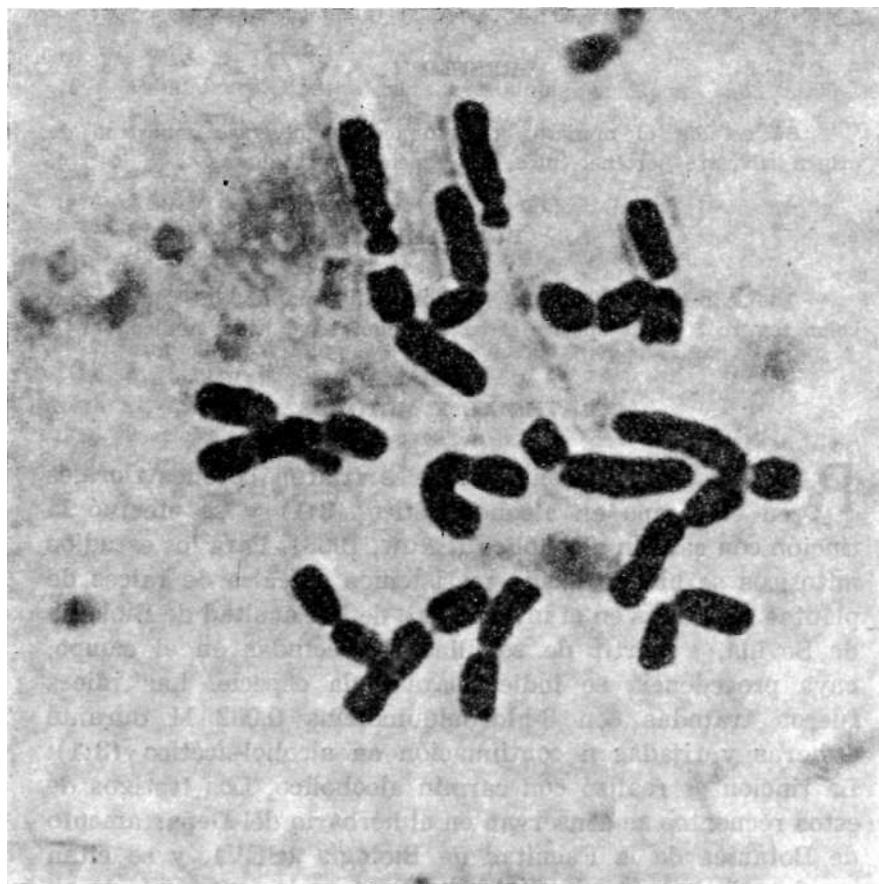


Fig. 1.

para plantas del Himalaya y por ARYAVAND (1977: 443) para plantas del Irán, y con el diploide, $2n = 16$, encontrado por STREY (1931: 703) en plantas de origen cultivado, y por BHAT & al. en plantas procedentes de la India. Para la subespecie *arvensis* se ha indicado como número diploide $2n = 48$ (sec. LOVE & LOVE, 1974).

Ãnchusa calcarea Boiss. var. *scaberrima* Boiss., *Voy. Bot. Midi Espag.* 2: 431 (1839).

Número cromosómico. $2n = 16$ (Fig. 2).



Fig. 2.

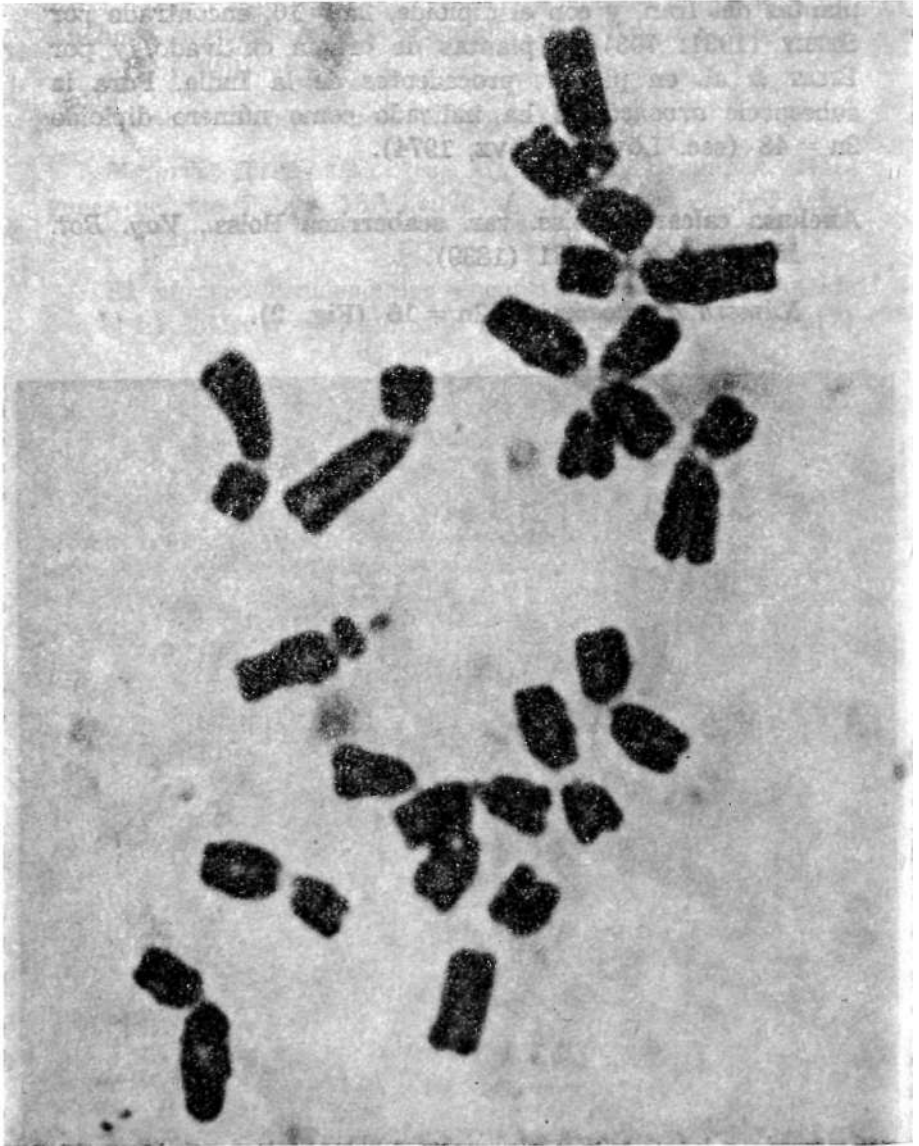


Fig. 3.

Material. Baixo Alentejo, Cabo de Sines, 25.V.1978, 8. Talavera, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 43277).

FERNANDES & LEITÃO (1972: 396) indicaron $2n = 16$ para este taxon, en material portugués procedente de Cabo Raso, lo que queda confirmado con nuestra observación.

Anchusa undulata L. subsp. *undulata*, *Sp. Pl.* 133 (1753).

Número cromosomico. $2n = 16$ (Fig. 3).

Material. Alto Alentejo, entre Marvão y Castelo da Vide, 22.V.1978, 8. Talavera, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 43281).

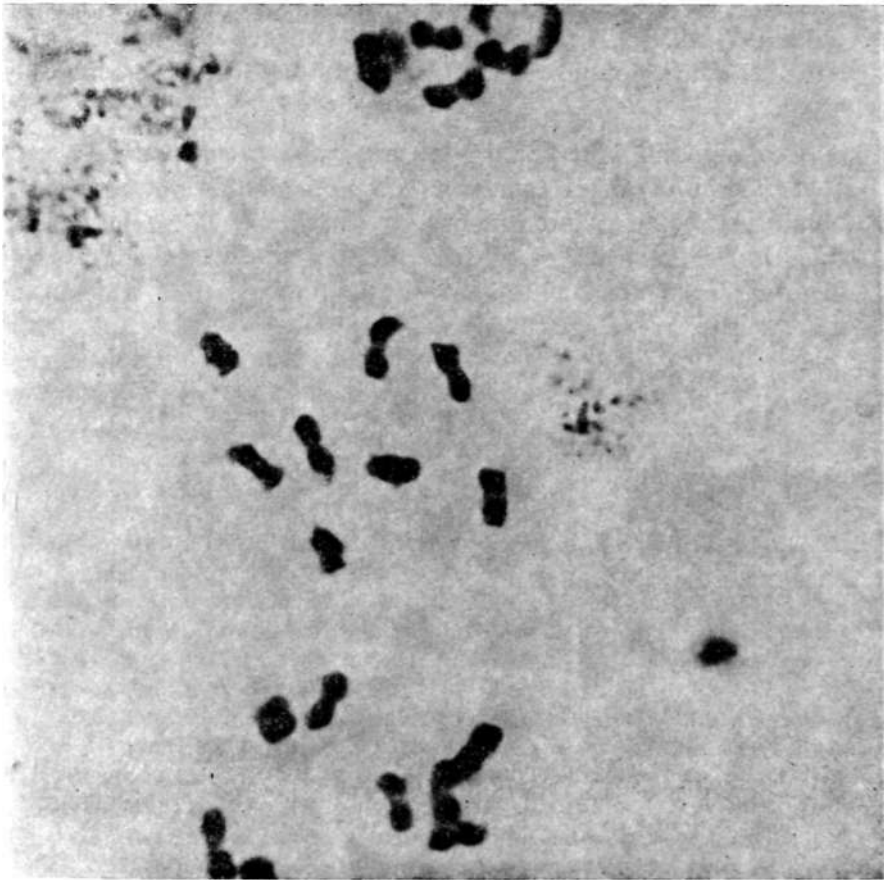


Fig. 4.

El número cromosómico encontrado coincide con el dado por FERNANDES & LEITÃO (1972: 398) para material portugués procedente de Fonte da Telha y Vila Velha de Ródão.

Echium lusitanicum L. subsp. *lusitanicum*, *Sp. Pl.* 140 (1753).

Número cromosómico: $n = 8$ (Fig. 4).

Material: Alto Alentejo, Porto-Alegre hacia Castelo de Vide, 22.V.1978, S. Talavera, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 41369).

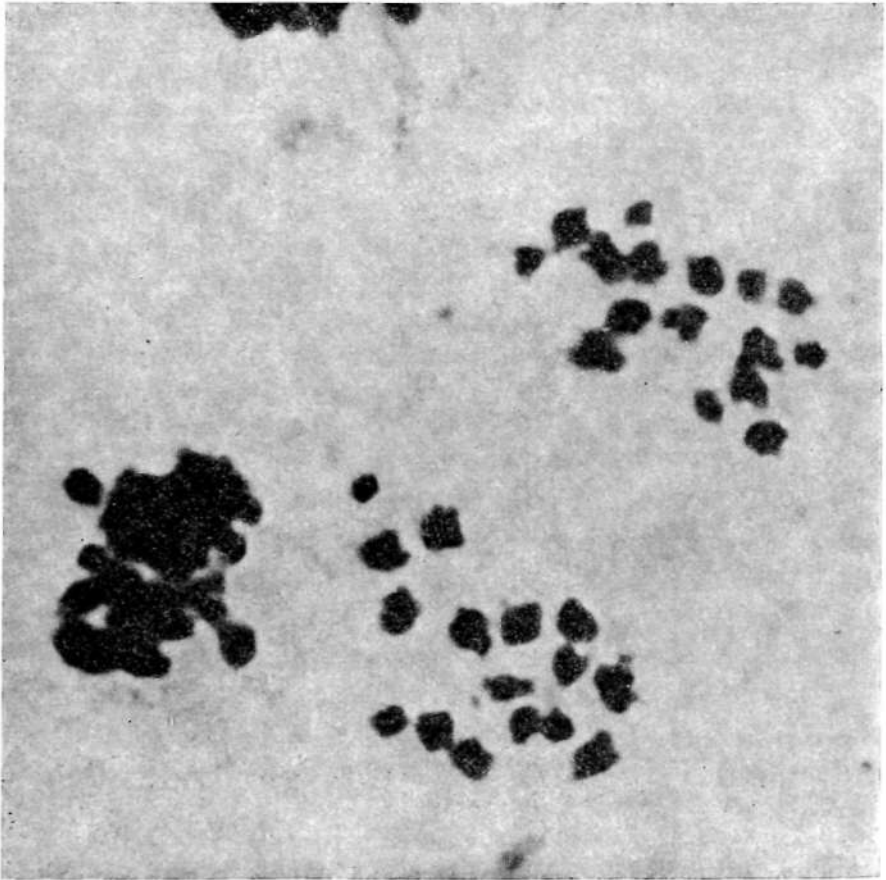


Fig. 5.

Este número cromosómico confirma el encontrado por FERNANDES & LEITÃO (1972: 392) para material portugués procedente de Serra do Gerês, entre Albergaria et Carris; Penedones, route Chaves-Bragança; Manteigas; Serra do Caramulo; Confulcos; y Alpedrinha, sin indicación de subespecies.

Lithodora diffusa (Lag.) I. M. Johnston subsp. *diffusa*,
Contr. Gray Herb. nov. ser. 73: 56 (1924).

Número cromosómico: n = 16 (Fig. 5).

Material: Alto Alentejo. Entre Nisa y Vila Velha de Ródão, 16.V.1978, J. A. Devesa & J. Pastor (SEV 41372).

Se ha encontrado para este taxon $n = 16$, número que coincide con el indicado por FERNANDES & LEITÃO (1972: 390) para material portugués procedente de Coimbra, S. Paulo de Frades, sin indicación de subespecie. En cambio, no coincide con el indicado por KÜPFER (1974: 35) para material español procedente de los Picos de Europa para esta misma subespecie.

BIBLIOGRAFIA

ARYAVAND, A.

1977 In A. LOVE (ed.). IOPB chromosome numbers reports LVII.
Taxon 26 (4): 443-452.

BHAT, K. S., BAKSHI, S. K. & KAUL, M. K.

1974 In A. LOVE (ed.). IOPB chromosome number reports XLVI.
Taxon 28 (5/6): 801-812.

FERNANDES, A. & LEITÃO, M. T.

1972 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des Spermatophyta du Portugal. V. *Boraginaceae*. *Bol. Soc. Brot. Sér.* 2 46: 389-405.

KUPFER, P.

1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 28: 1-322.

LOVE, A. & LOVE, D.

1974 *Cytotaxonomical Atlas of the Slovenian Flora*, pp. 596.

SNOW, R.

- 1963 Alcoholic hydrochloric acid-carmines as a stain for chromosomes in squash preparations. *Stain Technol.* 38: 9-13.

STREY, M.

- 1931 Karyologische Studien an Boraginoideae. *Planta* 14: 682-730.

VASUDEVAN, K. N.

- 1975 Contribution to the Cytotaxonomy and Cytogeography of the Flora of the Western Himalayas (with an attempt to compare it with the Flora of the Alps). Part II. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 85 (3): 210-252.

CARDUUS PYCNOCEPHALUS L. (COMPOSITAE) EN PORTUGAL

por

J. A. DEVESA

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla

RESUMEN

Se dan a conocer dos nuevas localidades de *G. pycnocephalus* L. para Portugal. Se establecen en una pequeña diagnosis las principales características diferenciales entre *C. pycnocephalus* L. y *C. tenuiflorus* Curtis.

SUMMARY

In this paper two new localities for Portugal are reported for *C. pycnocephalus* L. A remark of differential data from *C. pycnocephalus* L. and *C. tenuiflorus* Curtis is given.

DurANTE el transcurso de una excursión realizada por el autor en compañía de J. PASTOR y S. TALAVERA en mayo de 1978, se observaron varias poblaciones de *C. pycnocephalus* L. concentradas sobre todo en las zonas nitrófilas próximas a la carretera de acceso a Sintra, en las inmediaciones de Estoril (Estremadura, SEV 38907 & SEV 38909). Mas tarde, en junio del mismo año, el autor de ésta nota en compañía de J. PASTOR localizó una nueva población de dicho taxón en las inmediaciones de Gimonde (Trás-os-Montes e Alto Douro, SEV 38914).

En la bibliografía consultada la única cita encontrada para dicho taxón es la que da JOHNSTON (1881: 234) para Oporto (Douro Litoral) y que posteriormente recoge COL-Meiro (1887: 356). Sin embargo, *C. pycnocephalus* L. no ha sido incluido en las floras básicas portuguesas de Cou-

TINHO (1939) y SAMPAIO (1947). Más recientemente FRANCO (1976) no incluye Portugal en la distribución de esta especie.

Se hace necesario pues reconsiderar la existencia de *C. pycnocephalus* L. en Portugal y establecer claramente los límites entre dicho taxón y *C. tenuiflorus* Curtis, también presente en la flora lusitánica aunque más abundantemente, con el que guarda gran semejanza morfológica. A continuación se expone una pequeña diagnosis de los principales caracteres diferenciales entre ambas especies.

<i>G. pycnocephalus</i> L.	<i>C. tenuiflorus</i> Curtis
Plántulas de hojas ligeramente coriáceas y maculadas en la base de las espinas principales.	Plántulas con hojas débiles, generalmente no maculadas.
Hojas basales 3-6 pares de lóbulos.	Hojas basales (3)4-6(-8) pares de lóbulos.
Capítulos ligeramente pedunculados, sobre pedúnculos de hasta 10 mm. de longitud.	Capítulos sésiles o subsésiles.
Capítulos solitarios o en grupos 2-3(-4).	Capítulos en grupos compactos (2)3-10(-12).
Involucro 17-20 X 6-9 mm.	Involucro 15-20(-25)X(3)4-9 mm.
Brácteas medias del involucro marcadamente oval-lanceoladas.	Brácteas medias del involucro generalmente oblanceoladas.
Brácteas medias del involucro con margen y nervio medio espiculado superiormente.	Brácteas medias del involucro generalmente no espiculado superiormente en margen y nervio medio.
Número cromosómico $2n = 64$.	Número cromosómico $2n = 54$.

BIBLIOGRAFIA

COLMEIRO, M.

1887 Enumeración y revisión de las plantas de la península hispano-lusitana e Islas Baleares, 3. Madrid.

COUTINHO, A. X. P.

1939 Flora de Portugal (Plantas Vasculares), ed. 2. Lisboa.

FRANCO, A.

1976 *Carduus* in T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea*, 4. London, New York & Melbourne.

JOHNSTON, E. J.

1881 Breves apontamentos para a Flora phanerogamica do Porto. *Revista da Soc. de Instr. Porto* 7: 232-235.

SAMPAIO, G.

1974 *Flora Portuguesa*, Ed. 2. Porto.

ACERCA DAS *POLYPORACEAE* DE PORTUGAL —II

por

IRENEIA MELO, MANUEL CORREIA
& JOSÉ CARDOSO (*)

Museu, Laboratório e Jardim Botânico,
Universidade de Lisboa

SUMMARY

The present paper deals with herbarium notes on the last specimens of Portuguese *Polyporaceae* included in LISU. Additions to the geographical distribution and notes on the hosts related to the species of fungi Usted are given. It includes also two lists, one of the species of this family related to their hosts and another of the species of hosts related to the species of fungi.

No prosseguimento do estudo que nos propuzemos efectuar sobre os fungos pertencentes à família *Polyporaceae* s. L, damos agora a conhecer novas colheitas de espécimes portugueses, recentemente introduzidos no Herbário do «Museu, Laboratório e Jardim Botânico» da Universidade de Lisboa (LISU), cujo registo julgamos ter interesse.

Até agora, cerca de 74 espécies desta família foram referidas para Portugal. B um número relativamente pequeno, quando comparado com o que se conhece nos outros países europeus, o que nos leva a admitir a possibilidade de ainda não estar concluído o inventário das espécies existentes neste País. No entanto, consultando a bibliografia existente,

* Trabalho subsidiado pelo Instituto Nacional de Investigação Científica.

Agradecemos ao Prof. J. PINTO-LOPES a orientação que nos tem dado.

constatamos que o aumento do número de espécies tem vindo a fazer-se com certa regularidade, sempre que determinado autor se debruça sobre este assunto (cfr. PINTO-LOPES, 1953; FARINHA, 1956; RODRIGUES, 1968; MELO, 1978). Ainda recentemente a lista de *Polyporaceae* de Portugal foi aumentada com mais sete binômes (cfr. MELO, 1979).

O progresso que actualmente registamos neste campo tem sido em resultado de dispormos de uma organização e de uma equipa, dedicada quase exclusivamente a este assunto, condições de que não dispuzeram os nossos antecessores.

As regiões de Portugal que foram sujeitas a uma prospecção mais acentuada, do ponto de vista micológico, estão, na maior parte dos casos, situadas na nossa orla ocidental. A parte leste do País, talvez devido a maiores dificuldades de acesso, tem sido a menos percorrida para efeito de colheitas. Por esse motivo é nossa intenção estendermos as nossas explorações àquela área, a fim de que seja totalmente abrangida. Estamos confiantes, em que colheremos espécimes de fungos que ainda não fazem parte do nosso inventário micológico.

No presente trabalho, dedicaremos uma primeira parte ao registo de novas colheitas, dando também a conhecer os novos substratos, assim como faremos alguns outros comentários que nos pareceu útil ficarem registados.

Num segundo capítulo, apresentamos uma lista, em que, a partir das espécies conhecidas para Portugal, apontamos, para cada uma, os substratos respectivos.

No terceiro capítulo, para cada substrato, referimos as espécies que nele foram assinaladas.

Para designar os tipos de substrato, utilizamos os seguintes símbolos: — árvore ou arbusto, O — touça, cepo ou soca l.

Adoptamos o sistema nomenclatural de DONK (1974) e mencionamos as espécies por ordem alfabética.

¹ Para obviar a dificuldades tipográficas, utilizamos um asterisco (*) para designar o tipo de substrato — árvore ou arbusto, em lugar do símbolo utilizado por FARINHA (1956).

As iniciais I. M., M. C. e J. C. referem-se aos coletores e designam, respectivamente, IRENEIA MELO, MANUEL C)KREIA e JOSÉ CARDOSO, co-autores do presente trabalho.

1. REGISTO DE NOVAS COLHEITAS

Abortiporus biennis (Bull, ex Fr.) Sing.

ESTREMADURA: A-da-Beja, Quinta da Fonte Santa, num toro de *Eucalyptus* sp., 20.11.78, M. C. 4676.

Assinala-se *Eucalyptus* sp. como novo substrato.

Antrodia malicola (B. et C.) Donk

BEIRA LITORAL: Coimbra, Parque de S.^{ta} Cruz, em ramo de *Prunus laurocerasus*, 1.3.78, I. M. & J. C. 248. ESTREMADURA: Lisboa, Parque de Monsanto em tronco de *Acacia melanoxylon*, 20.4.78, I. M., M. C. & J. C. 330. RIBATEJO: Ferreira do Zêzere, Pias, em *Ailanthus altissima*, a cerca de 4 m do solo, 29.4.78, I. M. & J. C. 383.

Registam-se *Prunus laurocerasus*, *Acacia melanoxylon* e *Ailanthus altissima* como novos hospedeiros para esta espécie.

Referida pela primeira vez para o nosso País por C. RODRIGUES (1968-1969), para a Estremadura, vemos assim alargada a área de distribuição desta espécie à Beira Litoral e ao Ribatejo.

;

Antrodia serpens (Fr. ex Fr.) P. Karst.

ESTREMADURA: Lisboa, Monsanto, em *Fraxinus* sp., 20.4.78, I. M., M. C. & J. C. 337; Lisboa, Monsanto, em ramos e troncos de *Olea europaea*, a partir de 3 m de altura, 19.6.78, I. M., M. C. & J. C. 395.

Citam-se agora, pela primeira vez, *Fraxinus* sp. e *Olea europaea* como novos substratos desta espécie.

A. serpens foi assinalada anteriormente por TORREND (1902, 1912-1913) e por A. X. P. COUTINHO (1919), respectivamente para as regiões de Setúbal e Lisboa.

Bjerkandera adusta (WiUd. ex Fr.) P. Karst.

MINHO: Ilha da Boega, em soca de *Acacia* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 410; Ilha dos Amores, em *Acacia* sp., a partir de 0,5 m do solo, 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 414; Entre Cachamundinho e Arcos de Valdevez, em soca de *Ailanthus altissima*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 440; Viana do Castelo, S.^{ta} Luzia, em raízes de *Acacia* sp., 2.7.78, L. M., M. C. & J. C. 400. DOURO LITORAL: Cinfães, em tronco de *Prunus avium* var. *duracina* a cerca de 1,5 m do solo, 10.3.78, J. C. 43. BEIRA ALTA: Caramulo, em tronco de *Tilia* sp., a cerca de 2 m do solo, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 370; Campo de Besteiros, em soca de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 372; S. Gabriel, em cepos de *Populus* sp., 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 489. BEIRA BAIXA: E. N. n.^o 18, junto à passagem de nível, a sul de Castelo Branco, em cepos de *Quercus suber*, 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 487. ESTREMADURA: Alto da Guerra, ao longo do tronco e dos ramos de *Quercus suber*, 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 329. ALTO ALENTEJO: Próx. de Valpalhão, em soca de *Populus nigra*, 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 485; Portalegre, em soca de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 477. ALGARVE: Próx. de Foia, em cepo de *Eucalyptus* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 305; Entre Monchique e Caldas, na base de *Acacia* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 306; Próx. do Aeroporto de Faro, ao longo de ramos mortos de *Quercus suber*, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 315.

Ainda não tinham sido registados *Ailanthus altissima*, *Prunus avium* var. *duracina* e *Populus nigra* como substratos desta espécie, a qual é assinalada no Algarve pela primeira vez.

Bjerkandera fumosa (Pers. ex Fr.) P. Karst.

BEIRA BAIXA: Mosteiro de S. Tiago, no tronco de *Prunus avium*, a cerca de 2 m do solo, 25.6.78, M. C. 4617.

Cita-se *Prunus avium* como novo hospedeiro desta espécie.

Cerrena unicolor (Bull, ex Fr.) Murrill

DOURO LITORAL: Cinfães, numa cerca de *Populus* sp., 10.3.78, J. C. 45. BEIRA LITORAL: Próx. de Espinhei, em cepo

de *Fraxinus angustifolia*, 24.10.78, M. C. & J. C. 4657; Próx. de Fonte Errada, em *Quercus suber*, a cerca de 1,5 m do solo, 26.4.78, I. M., M. C. & J. C. 345; Coimbra, Jardim Botânico, em tronco de *Aesculus hippocastanum*, a cerca de 2 m do solo, 2.3.78, I. M. & J. C. 255. BEIRA ALTA: Viseu, em tronco de *Ulmus campestris*, desde a base até 5 m do solo, 28.2.78, I. M. & J. C. 238. BEIRA BAIXA: Sertã, na base de *Sambucus nigra*, 1.9.78, M. C. 4622; Oleiros, em *Salix* sp., a cerca de 1 m do solo, 24.6.78, M. C. 4600.

Registam-se *Aesculus hippocastanum*, *Quercus suber*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus campestris* e *Sambucus nigra* como novos substratos para esta espécie.

É interessante assinalar que esta espécie não se encontrou, até agora, no nosso País, ao sul do rio Tejo. Como *C. unicolor* não tem hospedeiro específico o limite da sua distribuição, a sul, deve estar condicionado por factores climáticos.

Coltricia perennis (L. ex Fr.) Murrill

ALGARVE: Barranco do Velho, no solo, 4.4.78, I. M., M. C. & J. C. 275.

Confirma-se a ocorrência de *C. perennis* no Algarve, para onde tinha sido já referida por PINTO-LOPES (1953).

Coriolus versicolor (L. ex Fr.) Quél.

MINHO: Una da Boega, em *Salix* sp., a cerca de 1 m do solo, 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 402; Ferreira, em *Platanus* sp., a 0,5 m do solo, 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 430; Entre Figueiredo e Goães, em cepo de *Castanea sativa*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 445; Rio Frio, em tronco de *Prunus avium* var. *duracina*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 438; Vilar dos Mouros, em ramos secos não identificados, 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 424; Próx. de Cachamundinho, em soca de *Quercus* sp., 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 441; S. Lourenço do Nato, em toro de *Castanea sativa*, 5.9.78, M. C. 4627. DOURO LITORAL: Cinfães, num esteio de uma ramada, 10.3.78, J. C. 46. BEIRA LITORAL: Pateira de Fermentelos, em tronco de *Salix* sp., 26.4.78, I. M., M. C. & J. C. 343; Entre Vale

da Mó e Canelas, em ramo de *Hakea* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 369; Entre Salgueiral e Vale da Mó, em soca de *Arbutus unedo*, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 363; próx. de Cervajota, em tronco morto de *Acacia* sp., 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 350. BEIRA ALTA: Campo de Besteiros, na soca de *Acacia* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 373; Cortiçada, em *Pirus malus*, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 378; Soito do Bispo, em *Ilex aquifolium*, 28.3.78, J. C. 55; Arrifana, em esteio de *Castanea sativa*, 28.3.78, J. C. 60; Donfins, em soca de *Pirus malus*, 30.3.78, J. C. 69; Próx. de Sameiro (Man-teigas), em toros de *Pinus pinaster*, 29.3.78, J. C. 65. BEIRA BAIXA: Vale Formoso, em soca de *Eucalyptus* sp., 29.3.78, J. C. 63; Mosteiro de Oleiros, em *Populus* sp., 24.6.78, M. C. 4599; Figueiredo, em tronco de *Prunus avium*, 2.11.78, M. C. 4688; Maxial, em soca de *Erica* sp., 24.6.78, M. C. 4603; Mosteiro de S. Tiago, em *Olea europaea* var. *sativa*, a cerca de Im do solo, 2.5.78, M. C. 4594; Vila do Rei, em soca de *Eucalyptus* sp., 25.6.78, M. C. 4607. ESTREMADURA: A-da-Beja, em toro de *Eucalyptus* sp., 20.11.78, M. C. 4677. ALTO ALENTEJO: Portalegre, em soca de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 478. BAIXO ALENTEJO: Próx. de Ourique, em soca de *Quercus rotundifolia*, 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 268. ALGARVE: S. Bartolomeu de Messines, em cepos de *Eucalyptus* sp., 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 270; Próx. de Fôia, em cepo de *Eucalyptus* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 304; Entre Senhora do Verde e Casais, em cepo de *Eucalyptus* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 303; Vale da Boa Hora, em tronco morto não identificado, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 320; Próx. de Almansil, em ramo caído no solo de *Quercus suber*, 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 296.

São citados, pela primeira vez, *Platanus* sp., *Ilex aquifolium*, *Populus* sp., *Erica* sp. e *Quercus rotundifolia*, como substratos desta espécie.

Daedalea quercina (L. ex Fr.) Pil.

MINHO: Vieira do Minho, Rouças, em *Quercus* sp., a cerca de 2 m do solo, 22.8.77, Manuel Ferreira s. n.º. BEIRA LITORAL: Estação de Caminho de Ferro de Eirol, na base de *Eucalyptus*

globulus, 26.10.78, M. C. & J. C. 4670; Foz, em *Coetanea sativa*, a 2 m do solo, 28.2.78, I. M. & J. C. 236; Entre Vale da Mó e Canelas, em soca de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 368; Salgueiral, em soca de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 360; Fonte Errada, em soca de *Eucalyptus* sp., 26.4.78, I. M., M. C. & J. C. 347. ESTREMADURA: Entre Vila Verde dos Francos e Atalaia, em soca de *Eucalyptus* sp., 27.10.78, I. M. & J. C. 472; Alcochete, em soca de *Eucalyptus* sp., 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 458. RIBATEJO: S. Domingos, em soca de *Eucalyptus* sp., 25.6.78, M. C. 4610; Ponte do Celeiro, em tronco de *Gleditsia triacanthos*, a cerca de 6 m do solo, 4.10.78, M. C. & J. C. 4651; Ponte do Celeiro, em dormente do Caminho de Ferro, 4.10.78, M. C. & J. C. 4652; Estação do Caminho de Ferro de Muge, em soca de *Eucalyptus* sp., 4.10.78, M. C. & J. C. 4653. BAIXO ALENTEJO: Bairro do Isafas, entre Alcácer do Sal e Grândola, em soca de *Quercus* sp., 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 266.

Citam-se, pela primeira vez, *Eucalyptus globulus*, *Gleditsia triacanthos* e dormente de C. F. como substratos desta espécie.

Dichomitus squalens (P. Karst.) D. Reid

MINHO: Pinhal da Gelfa, em soca de *Pinus* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 418; próx. de Ferreira, em soca de *Pinus* sp., 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 431; Próx de Rita, em ramo queimado de *Pinus* sp., 30.10.77, I. M., M. C. & J. C. 158. BEIRA BAIXA: Figueiredo, em cepo de *Pinus* sp., 16.8.78, M. C. 4619; Vila do Rei, próx. de Milreu, em soca de *Pinus* sp., 25.6.78, M. C. 4608. ESTREMADURA: S.^{to} António da Charneca, em soca de *Pinus* sp., 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 455. BAIXO ALENTEJO: Mortola, em cepos de *Pinus* sp., 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 326.

Esta espécie não foi assinalada apenas em Trás-os-Montes e Alto Douro, Douro Litoral e Alto Alentejo.

Fistula hepática Schaeff. ex Fr.

BEIRA LITORAL: Mata do Buçaco, em tronco caído de árvore não identificada, 28.9.77, I. M., M. C. & J. C. 149.

BEIRA ALTA: Guarda, em *Coetanea* sp., 29.12.53, Herb. P.-L. n.º 1201; S. Gabriel, próx. de Manteigas, em *Castanea sativa*, a 1 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 490; Catraia de Mouronho, em *Quercus* sp., a 0,2 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 494.

Esta espécie passa a ser conhecida na Beira Alta.

Fomes fomentarius (L. ex Fr.) Fr.

MINHO: Entre Valdozende e Rio Caldo em *Quercus* sp., 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 447. TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Vidago, em *Quercus* sp., a cerca de 2 m do solo, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 449; Mirandela, na base de *Salix* sp., 3.9.78, M. C. 4625. BEIRA LITORAL: Coimbra, Choupal, em *Platanus* sp., a cerca de 3 m do solo, 1.3.78, I. M. & J. C. 251; Próx. de S. Miguel de Poiares, em *Ceitis australis*, a cerca de 3 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 495; Miranda do Corvo, em tronco de *Populus* sp., 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 353. BEIRA ALTA: Viseu, em *Quercus* sp., a cerca de 10 m do solo, 28.2.78, I. M. & J. C. 240; Vale de Amoreira, em *Fagus silvática*, a cerca de 6 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 488; S. Romão, em *Acacia* sp., a cerca de 4 m do solo, 3.9.78, M. C. 4623; Próx. de Catraia de S. Romão, em *Acacia* sp., a 1 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 493. ESTREMADURA: Próx. Cruz da Légua, em *Populus* sp., a 2 m do solo, 31.8.78, M. C. 4621. RIBATEJO: Sardeal, em *Alnus glutinosa*, a cerca de 2 m do solo, 25.6.78, M. C. 4612; Casal dos Lagos, na base de *Alnus* sp., 25.6.78, M. C. 4615; Dique dos Vinte, em touça de *Populus nigra*, 26.9.78, M. C. & J. C. 4635.

Esta espécie é referida pela primeira vez, para Trás-os-Montes e Alto Douro; registam-se *Platanus* sp., *Fagus silvática* e *Populus nigra* como novos hospedeiros.

Fomitopsis cytisina (Berk.) Bond, et Sing.

MINHO: Ilha da Boega, em soca de *Acacia* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 411; Ilha dos Amores, em soca de *Acacia* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 416. RIBATEJO: Dique dos Vinte, em soca de *Populus* sp., 29.11.78, M. C. 4685.

Esta espécie passa a ser conhecida no Ribatejo.

F. cytisina não se encontra frequentemente no nosso País. Confunde-se, muitas vezes, com *Rigidoporus ulmarius*. A presença de ansas nas hifas geradoras, hifas esqueléticas dextrinóides e cianófilas e os esporos dextrinóides são caracteres diagnósticos que permitem distinguir *F. cytisina*.

Funalia gallica (Fr.) Bond, et Sing.

MINHO: Ilha da Boega, em cepo de *Eucalyptus* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 409; Entre Figueiredo e Goães, em cepo de *Castanea sativa*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 444; Viana do Castelo, S.^{ta} Luzia, em soca de *Acacia* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 423. ESTREMADURA: Mata de Bombarral, em *Laurus nobilis*, 27.10.78, I. M. & J. C. 463; Galamares, em dormentes de Caminho de Ferro, 26.10.78, I. M., M. C. & J. C. 460. RIBATEJO: Casal dos Lagos, em tronco caído no solo de *Populus* sp., 25.6.78, M. C. 4614; Ponte de Celeiro, em *Fraxinus angustifolia*, 4.10.78, M. C. & J. C. 4648; ALTO ALENTEJO: Portalegre, em soca de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 482. BAIXO ALENTEJO: Entre Tanganheira e S. Tiago de Cacém, em madeira aplicada, 28.7.77, I. M., M. C. & J. C. s. n.º; Mértola, em cepo de *Eucalyptus* sp., 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 323. ALGARVE: S. Bartolomeu de Messines, em cepo de *Eucalyptus* sp., 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 269; Vale da Boa Hora, em tronco não identificado, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 319; Balaia, próx. Albufeira, numa cerca de *Eucalyptus* sp., 31.12.78, Grandvaux Barbosa 12.776; Almansil, em tronco morto de *Amygdalus communis*, 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 295; Próx. Almansil, em tronco morto de *Ceratonia siliqua*, 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 298; Próx. Almansil, em tronco morto de *Ficus carica*, 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 302; Entre Moncarra-pacho e Luz, em madeira aplicada num portão, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 282; Estação de Caminho de Ferro de Castro Marim, em dormente, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 287; Monte Gordo, em cepo de *Prunus* sp., 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 284.

Citam-se, pela primeira vez, *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Populus* sp., *Laurus nobilis*, *Fraxinus angustifolia*,

Prunus sp., *Ceratonia siliqua* e *Ficus carica* como substratos desta espécie.

Funalia trogii (Berk, in Trog) Bond, et Sing.

RIBATEJO: Dique dos Vinte, em tronco caído de *Populus* sp., 26.9.78, M. C. & J. C. 4645.

F. trogii é uma espécie rara, de que se conhecem só duas citações para o nosso País (PINTO-LOPES, 1953; ALMEIDA, RODRIGUES & TEIXEIRA, 1964). Distingue-se de *F. gallica* porque nesta última espécie a trama torna-se negra em HOK.

Ganoderma appianatimi (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

MINHO: Ilha da Boega, na base de *Acacia* sp., 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 408; Melgaço, Peso, em soca de *Acacia* sp., 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 426; Viana do Castelo, S.^{ta} Luzia, em soca de *Acacia* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 421. BEIRA LITORAL: Costa Nova, em *Acacia* sp., a cerca de 0,5 m do solo, 6.9.78, M. C. 4629; Pateira de Fermentelos, na base de *Acacia dealbata*, 24.10.78, M. C. & J. C. 4659; Pateira de Fermentelos, próx. de Requeixo, em cepo de *Ficus* sp., 25.10.78, M. C. & J. C. 4666; Sôsa, em soca de *Citrus* sp., 16.7.77, C. Sérgio 2465; Coimbra, Choupal, na base de *Populus* sp., 1.3.78, I. M. & J. C. 244; Coimbra, Parque de S.^{ta} Cruz, em *Prunus laurocerasus*, a cerca de 0,5 m do solo, 1.3.78, I. M. & J. C. 246; Próx. de Padrão, em soca de *Acacia* sp., 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 354; Serra da Lousã, em *Acacia* sp., a cerca de 0,5 m do solo, 17.8.78, M. C. 4620. RIBATEJO: Entre Chamusca e Ponte da Golegã, em *Alnus glutinosa*, a cerca de 3 m do solo, 26.9.78, M. C. & J. C. 4633; Entre Chamusca e Ponte da Golegã, em soca de *Populus nigra*, 26.9.78, M. C. & J. C. 4639. ALTO ALENTEJO: Portalegre, em soca de *Acacia* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 480. ALGARVE: Caldas de Monchique, em cepo de *Fraxinus* sp., 6.4.78, I. M., M. C. & J. C. 308; Alte, em *Ceratonia siliqua*, a cerca de 0,5 m do solo, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 317; Apeadeiro da Nora, na base de *Ceratonia siliqua*, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 291.

É assinalada no Alto Alentejo pela primeira vez; ainda não tinham sido referidos, como substratos desta espécie *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Alnus glutinosa*, *Ficus* sp., *Fraxinus* sp., *Populus nigra* e *Prunus laurocerasus*.

Ganoderma lucidum (Curt, ex Fr.) P. Karst.

MINHO: Ilha da Boega, na base de *Alnus glutinosa*, 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 404. BEIRA LITORAL: Entre Foz de Arouce e Segade em *Quercus suber*, a cerca de 0,5 m do solo, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 357. ESTREMADURA: Mata de Bombarral, em raízes de *Laurus nobilis*, 27.10.78, I. M. & J. C. 468; Mata de Queluz, na base de *Fraxinus angustifolia*, 21.11.78, J. C. 83. RIBATEJO: Dique dos Vinte, em soca de *Salix* sp., 26.9.78, M. C. & J. C. 4642; Dique dos Vinte, em soca de *Populus nigra*, 26.9.78, M. C. & J. C. 4641.

Registam-se *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Laurus nobilis* e *Populus nigra* como novos substratos para esta espécie.

A sua área de distribuição foi alargada ao Minho e ao Ribatejo. Até agora só tinha sido assinalada para a Estremadura e a Beira Litoral.

Ganoderma resinaceum Boud. in Pat.

MINHO: Valença, em *Platanus* sp., a cerca de 2 m do solo, 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 425. TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Próx. de Mirandela, na base de *Salix* sp., 5.9.78, M. C. 4626. BEIRA LITORAL: Próx. de Requeixo, na base de *Salix atrocineria*, 25.10.78, M. C. & J. C. 4662; Coimbra, Choupal, na base de *Acer negundo*, 1.3.78, I. M. & J. C. 242; Próx. de Padrão, em *Acacia* sp., a 0,5 m do solo, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 355. BEIRA BAIXA: Mosteiro de S. Tiago, na base de *Citrus aurantium*, 24.6.79, M. C. 4606. ESTREMADURA: Lisboa, Monsanto, na base de *Pistacia lentiscus*, 5.6.78, M. C. & J. C. 4595; Sarilhos, na base de *Quercus suber*, 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 456; Alto da Guerra, próx. de Setúbal, na base de *Quercus suber*, 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 328. RIBATEJO: Casal dos Lagos, na base de *Populus* sp., 25.6.78,

M. C. 4616; Ponte do Celeiro, na base de *Gleditsia triacanthos*, 4.10.78, M. C. & J. C. 4650; Sobreiras Gordas, a 6 km do Infantado, na base de *Quercus suber*, 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 459. ALTO ALENTEJO: Entre Crato e Portalegre, na base de *Quercus rotundifolia*, 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 476; Mora, na base de *Quercus suber*, 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 475. BAIXO ALENTEJO: Entre Vale Clarinho e Paiol, na base de *Quercus suber*, 23.11.77, I. M., M. C. & J. C. 192. ALGARVE: Alportel, na base de *Quercus suber*, 4.4.78, I. M., M. C. & J. C. 279.

Assinalam-se como novos substratos, *Platanus* sp., *Salix* sp., *Acer negundo*, *Salix atrocineria*, *Citrus aurantium*, *Pistacia lentiscus*, *Gleditsia triacanthos* e *Quercus rotundifolia*.

G. resinaceum é uma espécie vulgar em Portugal, referida para quase todas as províncias. Ainda não foi encontrada na Beira Alta.

Gloeoporus dichrous (Fr. ex Fr.) Bres.

BEIRA ALTA: Guarda, Parque da cidade, em *Cupressus* sp., a 1m do solo, 28.3.78, J. C. 56. ESTREMADURA: Mata do Bombarral, em *Arbutus unedo*, a cerca de 3 m do solo, 27.10.78, I. M. & J. C. 466; Mata de Queluz, em troncos caídos de *Quercus* sp., 21.11.78, J. C. 81; Queluz, em *Platanus* sp., a 4 m do solo, 30.5.78, J. C. 76. RIBATEJO: Dique dos Vinte, em cepo de *Salix* sp., 29.11.78, M. C. 4683. ALGARVE: Vila Nova de Cancela, em ramos de *Amygdalus communis*, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 283.

Esta espécie passa a ser conhecida na Beira Alta e no Algarve. *Cupressus* sp., *Platanus* sp., *Arbutus unedo*, *Salix* sp. e *Amygdalus communis* são referidos como novos substratos.

G. dichrous aparece geralmente em angiospérmicas; é de assinalar, portanto, a ocorrência desta espécie numa conífera, *Cupressus* sp.

Inonotus cuticularis (Bull, ex Fr.) P. Karst.

MINHO: Ilha da Boega, em *Alnus glutinosa*, a cerca de 1 m do solo, 3.7.78, I. M., M. C. & J. C. 405. ALGARVE: Próx.

do Aeroporto de Faro, ao longo de tronco de *Quercus suber*, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 314.

Inonotus dryadeus (Pers. ex Fr.) Murrill

BEIRA LITORAL: Entre Foz do Arouce e Segade, na base de *Quercus robur*, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 358.

I. dryadeus é uma espécie rara tendo sido refendo pela primeira vez para Portugal por PINTO-LOPES (1953), para o Minho e Estremadura. Passa agora a ser conhecida na Beira Litoral.

Inonotus hispidus (Bull, ex Fr.) P. Karst.

BEIRA LITORAL: Próx. de Cantanhede, em *Quercus suber*, a cerca de 1 m do solo, 26.4.78, I. M., M. C. & J. C. 346.

BEIRA ALTA: Manteigas, em *Fraxinus* sp., a 3 m do solo, 29.3.78, J. C. 68; Próx. Gouveia, em *Fraxinus* sp., a 2,5 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 492. RIBATEJO: Entre Chamusca e Golegã, em *Alnus glutinosa*, a 0,8 m do solo, 26.9.78, M. C. & J. C. 4632; Ponte de Celeiro, em *Fraxinus angustifolia*, a 2 m do solo, 4.10.78, M. C. & J. C. 4649.

Regista-se *Alnus glutinosa* como novo hospedeiro desta espécie.

I. hispidus aparece com muita frequência e já foi assinalado em todas as províncias de Portugal.

Inonotus tamaricis (Pat.) Maire in Maire et Wern.

BEIRA LITORAL: Coimbra, Jardim Botânico, em *Tamarix tetrandra*, a cerca de 0,5 m do solo, 2.3.78, I. M. & J. C. 262.

ESTREMADURA: S.^{ta} Cruz, em *Tamarix* sp., a cerca de 1,5 m do solo, 23.4.78, J. C. 75; Silveira, em *Tamarix* sp., a cerca de 1,5 m do solo, 27.10.78, I. M. & J. C. 462; Lisboa, Hospital de S.^{ta} Maria, em *Tamarix* sp., a 0,5 m do solo, 12.2.79, I. M., M. C. & J. C. 521. RIBATEJO: Casal dos Lagos, em *Tamarix* sp., a 0,5 m do solo, 25.6.78, M. C. & J. C. 4613; Dique dos Vinte, na base de *Tamarix* sp., 26.9.78, M. C. & J. C. 4637.

Tamarix tetrandra regista-se como novo hospedeiro.

Até agora, / *tamaricis* tinha sido referido apenas para as províncias do Litoral. É a primeira vez que aparece numa região do interior como o Ribatejo.

Laetiporus sulphureus (Bull, ex Fr.) Murrill

MINHO: Próx. de S.^{ra} da Peneda, em *Quercus* sp., a cerca de 2 m do solo, 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 428. BEIRA LITORAL: Estação dos Caminhos de Ferro de Eirol, na soca de *Eucalyptus globulus*, 26.10.78, M. C. & J. C. 4671. BEIRA ALTA: Manteigas, Vale do Inferno, na soca de *Coetanea* sp., 8.3.79, I. M., M. C. & J. C. 586. BEIRA BAIXA: S. Jorge da Beira, em *Castanea sativa*, a cerca de 1,6 m do solo, 5.3.79, I. M., M. C. & J. C. 535. ESTREMADURA: Entre Vila Verde dos Francos e Atalaia, em soca de *Eucalyptus* sp., 27.10.78, I. M. & J. C. 471; Lisboa, Jardim Botânico, em *Eucalyptus gomphocephala*, a cerca de 1,5 m do solo, 13.9.78, I. M. & J. C. 451; Alcochete, em soca de *Eucalyptus* sp., 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 457. RIBATEJO: Estação dos Caminhos de Ferro de Muge, em soca de *Eucalyptus* sp., 4.10.78, M. C. & J. C. 4655. ALTO ALENTEJO: Nisa, na base de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 486; Portalegre, em soca de *Eucalyptus* sp., 6.11.78, I. M., M. C. & J. C. 479. ALGARVE: Próx. Feteira, na base de *Eucalyptus* sp., 4.4.78, I. M., M. C. & J. C. 276; Entre Vale da Boa Hora e Alte, em *Ceratonia siliqua*, a cerca de 1 m do solo, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 321; Mata Nacional de S.^{ra} Rita, em cepo de *Eucalyptus* sp., 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 290.

Esta espécie passa a ser conhecida no Alto Alentejo. *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus gomphocephala* são referidos, pela primeira vez, como novos substratos.

Lenzites betulina (L. ex Fr.) Fr.

MINHO: Próx. da S.^{ra} da Peneda, em soca de *Betula* sp., 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 429, Entre S. Roque e Ponte de Lima, em *Quercus* sp., a cerca de 1 m do solo, 5.7.78, I. M., M. C. & J. C. 432. BEIRA ALTA: Campo de Besteiros, em soca

de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 374; Tourigo, em cepos de *Eucalyptus* sp., 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 379. BEIRA BAIXA: Próx. de Maxial, em soca de *Eucalyptus* sp., 5.1.78, I. M., M. C. & J. C. 226.

Assinala-se *Betula* sp., como novo substrato desta espécie.

O himenóforo lamelado permite reconhecer facilmente *L. betulina*.

Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat.

MINHO: Entre S. Pedro da Torre e Paredes de Coura, em soca e raízes de *Pinus* sp., 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 437. BEIRA BAIXA: Próx. Figueiredo, em raízes de *Pinus* sp., 16.8.78, M. C. 4618. ESTREMADURA: Mata do Vimeiro, próx. de Alcobaça, em raiz de *Pinus pinaster*, 13.9.77, I. M., M. C. & J. C. 106; A-da-Beja, em cepo de *Pinus* sp., 20.11.78, M. C. 4678; Belas, em *Pinus* sp., 19.11.78, Anabela Ceia, s. n.º. ALGARVE: Próx. do Aeroporto de Faro, em tronco morto de *Pinus* sp., 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 310.

Phellinus pini (Brot, ex Fr.) A. Ames

MINHO: Moledo do Minho, em tronco de *Pinus* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 417. TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Sapiãos, em *Pinus* sp., a cerca de 4 m do solo, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 448. BEBSA LITORAL: Entre a Pateira de Fermentelos e Espinhei, em *Pinus pinaster*, 24.10.78, M. C. & J. C. 4661; Entre Salgueiral e Vale da Mó, em *Pinus* sp., a cerca de 3,5 m do solo, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 361; Coimbra, Jardim Botânico, em *Pinus* sp., a 3,5 m do solo, 2.3.78, I. M. & J. C. 260; Entre Cervajota e Miranda do Corvo, em *Pinus pinaster*, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 352. BEIRA ALTA: Cortiçada, em *Pinus pinaster*, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 376; Vilar Formoso, em *Pinus pinaster*, a 4 m do solo, 27.3.78, J. C. 53; Entre Pousada e Manteigas, em *Pinus pinaster* a cerca de 2,5 m do solo, 9.11.78, I. M., M. C. & J. C. 491. BEBIA BAIXA: Maxial, em *Pinus* sp., a 1 m do solo, 24.6.78, M. C. 4604. ALTO ALENTEJO: Entre Niza e Portas do Ródão, em *Pinus pinaster*, a 2 m do solo, 1.4.78, J. C. 74.

P. pini é uma espécie muito vulgar em todos os pinhais de Portugal. Ainda não foi referida para o Algarve.

Phellinus pomaceus (Pers. ex S. F. Gray) Maire

MINHO: Entre Figueiredo e Goães, na base de *Prunus domestica*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 446. TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Vila Nova de Foz Côa, em *Amygdalus communis* a 1m do solo, 3.9.78, M. C. 4624. DOURO LITORAL: Cinfães, em *Prunus avium* var. *duracina* a 1 m do solo, 10.3.78, J. C. 44. BEIRA LITORAL: Termas de Vale da Mó, em *Prunus* sp., a 3m do solo, 28.4.78, I. M., M. C. & J. C. 366; Ponte do Areal, em *Prunus persica*, a 2 m do solo, 27.4.78, I. M., M. C. & J. C. 356. BEIRA ALTA: Viseu, em *Prunus* sp., desde 0,5 m até 2 m do solo, 28.2.78, I. M. & J. C. 237; Arrifana, em *Prunus insititia*, 30.3.78, J. C. 71; Castelo Bom, em *Prunus persica*, a 1m do solo, 27.3.78, J. C. 49; Próx. Mantegás, em *Prunus avium* var. *duracina*, a 1 m do solo, 29.3.78, J. C. 67. BEIRA BAIXA: Figueiredo, em *Prunus avium* var. *duracina*, 2.11.78, M. C. 4689; Mosteiro de S. Tiago, em *Prunus persica*, 1.8.77, M. C. 4490. BAIXO ALENTEJO: Mértola, em *Amygdalus communis*, a 1,5 m do solo, 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 325. ALGARVE: Carrasqueiro, em *Amygdalus communis*, 3.4.78, I. M., M. C. & J. C. 271; Benafim, em *Amygdalus communis*, a 1m do solo, 7.4.78, I. M., M. C. & J. C. 322; Próx. Moncarrapacho, em *Amygdalus communis*, a 1,5 m do solo, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 281; Estação de C. F. de Castro Marim, em *Prunus domestica*, a 1,2 m do solo, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 289; Próx. Castro Marim, em *Amygdalus communis*, 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 286.

P. pomaceus ainda não foi colhido no Alto Alentejo.

Phellinus ribis (Schum. ex Fr.) P. Karst.

ESTREMADURA: Lisboa, Mata de S. Domingos, nas raízes de *Eucalyptus* sp., 19.6.78, I. M., M. C. & J. C. 391; Entre Casal do Marco e Coína, na base de um *Ulex* sp., 14.11.78, M. C. & J. C. 4675; Fonte da Telha, em *Ulex* sp., 19.9.78, I. M., M. C. & J. C. 454.

Refere-se *Eucalyptus* sp. como novo hospedeiro desta espécie.

Λ

Polyporus arcularius Batsch. ex Fr.

ALGARVE: Monte Gordo, em tronco caído no solo de *Prunus* sp., 5.4.78, I. M., M. C. & J. C. 285.

Esta espécie passa a ser conhecida no Algarve. Refere-se *Prunus* sp., como novo substrato.

Skeletocutis amorphus (Fr. ex Fr.) Kotl. et P.

MINHO: Viana do Castelo, S.^{ta} Luzia, em soca de *Pinus* sp., 4.7.78, I. M., M. C. & J. C. 420. BEIRA ALTA: Próx. Sameiro, Manteigas, em toros de *Pinus pinaster*, 29.3.78, J. C. 64. BEIRA BAIXA: Próx. Maxial, em soca de *Pinus pinaster*, 5.1.78, I. M., M. C. & J. C. 219; Vale de Grou, em tronco de *Pinus pinaster*, 5.1.78, I. M., M. C. & J. C. 230.

Esta espécie passa a ser conhecida na Beira Alta e na Beira Baixa.

S. amorphus distingue-se facilmente pela cor laranja-avermelhada dos tubos.

Spongipellis pachyodon (Pers.) Kotl. et P.

MINHO: Próx. de Cachamundinho, em soca de *Ailanthus altissima*, 7.7.78, I. M., M. C. & J. C. 439. ESTREMADURA: Alto da Guerra, em *Quercus suber*, 8.4.78, I. M., M. C. & J. C. 327. ALGARVE: Próx. do Barranco Velho, em *Quercus suber*, 4.4.78, I. M., M. C. & J. C. 274.

Regista-se *Ailanthus altissima* como novo hospedeiro desta espécie; passa a ser conhecida no Algarve.

'''

Tyromyces caesius (Schrad. ex Fr.) Murrill

ESTREMADURA: Mata do Bombarral, em ramo apodrecido, no chão, não identificado, 27.10.78, I. M. & J. C. 470; Monserrate, em ramos de *Pittosporum* sp., a cerca de 5 m do solo, 20.12.78, J. C. & M. C. 86; Mata de Queluz, em ramo caído

de *Arbutus unedo*, 21.11.78, J. C. 85; Parque Infantil de Monsanto, em *Ceratonia siliqua*, a cerca de 2 m do solo, 6.1.79, J. C. 87.

São referidos, *Arbutus unedo*, *Pittosporum* sp. e *Ceratonia siliqua* como novos substratos.

T. caesius tem, em Portugal, uma área de distribuição muito restrita, reduzida à Estremadura.

2. POLYPORACEAS E RESPECTIVOS SUBSTRACTOS E HOSPEDEIROS, ONDE FORAM ASSINALADAS

Abortiporus biennis (Bull, ex Fr.) Sing.:

Acacia sp. (*), *Arbutus unedo* L. (*), *Ceratonia siliqua* L. (*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (*), *Pinus* sp. (*, O), *Populus* sp., *Salix fragilis* L. (*), *Madeiras aplicadas* (dormentes de caminho de ferro).

Albatrellus pes-caprae (Pers. ex Fr.) Pouz.:

Terra

Antrodia gossypia (Speg.) Ryv.:

Madeira aplicada (escoras de minas).

Antrodia malicola (B. et C.) Donk:

Acacia sp. (*), *Acacia melanoxylon* R. Br. (*), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (*), *Prunus laurocerasus* L. (*).

Antrodia ramentacea (B. et Br.) Donk:

Cupressus sp. (*), *Madeira aplicada* (estaca).

Antrodia serpens (Fr. ex Fr.) P. Karst.:

Fraxinus sp. (*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (*), *Quercus* sp. (*).

Antrodia vaillantii (Fr.) Ryv.:

Madeira aplicada (escoras de minas).

Apoxona nitida (Dur. et Mont.) Donk:

Quercus sp. (*), *Quercus rotundifolia* Lam. (*), *Quercus coccifera* L. (*).

Bjerkandera adusta (Willd. ex Fr.) P. Karst.:

Acacia sp. (*, 0), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (*), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Juglans regia* L. (*), *Myoporum acuminatum* R. Br. (*), *Populus* sp. (*), *Populus nigra* L. (0), *Prunus armeniaca* L. (*), *Prunus avium* L. var. *duracina* (L.) Koch. (*), *Quercus* sp. (Lenha), *Quercus pyrenaica* Willd. (0), *Quercus robur* L. (0), *Quercus suber* L. (*), *Salix babylo-nica* L. (*), *Tilia* sp. (*), *Madeira aplicada* (dormente de caminho de ferro).

Bjerkandera fumosa (Pers. ex Fr.) P. Karst.:

Eucalyptus sp. (0), *Prunus avium* L. (*).

Boletopsis leucomelaena (Pers. ex Pers.) Fay.:

Terra.

Buglossoporus pulvinus (Pers. ex Pers.) Donk:

Quercus sp. (*).

Cerrena unicolor (Bull. ex Fr.) Murrill:

Acacia sp. (*), *Acer* sp. (*), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (*), *Ceitis* sp. (*), *Ceitis australis* L. (*), *Citrus* sp. (*), *Eucalyptus* sp. (*), *Fraxinus* sp. (*), *Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *angustifolia* (0), *Pinus* sp. (0), *Platanus* sp. (*), *Populus* sp. (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus rotundifolia* Lam. (*), *Quercus suber* L. (*), *Salix* sp. (*), *Sambucus nigra* L. (*), *Tilia* sp. (*), *Ulmus minor* Mill. (*).

Coltricia perennis (L. ex Fr.) Murrill:

Terra.

Coriolus hirsutas (Wulf, ex Fr.) Quél.:

Madeira aplicada (maço de calceteiro).

Coriolus versicolor (L. ex Fr.) Quél.:

Acacia sp. (*), *Acer pseudoplatanus* L. (*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (*), *Arbutus unedo* L. (*, 0), *Castanea sativa* Miller (*, 0, esteio), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Eucalyptus globulus* Labili. (*, 0), *Fraxinus* sp. (0), *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *angustifolia* (*), *Hakea* sp. (*), *Hex aquifolium* L. (Lenha), *Laurus nobilis* L. (0), *Lonicera X mecranthoides* Zabel nm. *permixta* (pro forma) (*), *Malus domestica* Borkh. (*, 0), *Olea europaea* L. var. *europaea* (*), *Phillyrea latifolia* L. (*), *Phillyrea latifolia* L. var. *media* (L.) Sehn. (*), *Pinus* sp. (*), *Pinus pinaster* Ait. (0), *Platanus* sp. (*), *Prunus avium* L. (*), *Prunus avium* L. var. *duracina* (L.) Koch. (*, 0), *Prunus domestica* L. ssp. *domestica* (*), *Prunus laurocerasus* L. (*), *Prunus persica* (L.) Batsch. (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus robur* L. (*), *Quercus rotundifolia* Lam. (0), *Quercus suber* L. (*), *Salix* sp. (*), *Madeira aplicada* (dormentes do caminho de ferro e pontes).

Daedalea quercinea (L. ex Fr.) Pil.

Acacia sp. (*), *Castanea sativa* Miller (*), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Gleditsia triacanthos* L. (*), *Laurus nobilis* L. (0), *Prunus avium* L. var. *duracina* (L.) Koch. (0), *Quercus* sp. (*, 0, ponte), *Quercus pyrenaica* Willd. (*), *Quercus robur* L. (*), *Quercus suber* L. (*), *Madeira aplicada* (Vigas de ramadas, pontes, dormentes do caminho de ferro).

Datronia mollis (Sommerf.) Donk:

Pinus sp. (0).

Dichomitus campestris (Quél.) Dom. et OrL:

Quercus suber L. (Lenha), *Lenha*.

Dichomitus squalens (P. Karst.) D. Reid¹:

Pinus sp. (0), *Pintis pinaster* Ait. (0), *Madeira aplicada* (escada, escoras de minas).

Fistulina hepática Schaeff. ex Fr.:

Castanea sp. (*), *Coetanea sativa* Miller (*), *Quercus* sp. (*, 0), *Quercus robur* L. (*), *Quercus suber* L. (*).

Fomes fomentarais (L. ex Fr.) Fr.:

Acacia sp. (*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (0), *Ceitis australis* L. (*), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Fagus sylvatica* L. (*), *Jugions nigra* L. (*), *Morus* sp. (*), *Pinus* sp. (*), *Platanus* sp. (*), *Populus* sp. (*, 0), *Populus alba* L. (*), *Populus nigra* L. (0), *Prunus persica* (L.) Batsch (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus suber* L. (*), *Salix* sp. (*, 0), *Salix babylonica* L. (*), *Ulmus minor* **Miller** (*).

Fomitopsis cytìsina (Berk.) Bond, et Sing.:

Acacia sp. (*), *Acacia melanoxylon* R. B. (*), *Eucalyptus* sp. (*), *Malus domestica* Borkh. (*), *Platanus* sp. (*), *Populus* sp. (*), *Quercus suber* (*).

Fomitopsis pinícola (Sw. ex Fr.) P. Karst.:

Eucalyptus sp. (*), *Pinus* sp. (*, 0).

Funalia gallica (Fr.) Bond, et Sing.:

Acacia sp. (Lenha), *Castanea sativa* Miller (0), *Ceratoma siliqua* L. (0), *Eucalyptus* sp. (*, 0, Postes e dormentes de Caminho de Ferro), *Ficus carica* L. cv. «sativa» (0), **Fra-**

¹ C. C. RODRIGUES (1968-69), cita *Quercus suber* como novo hospedeiro para esta espécie. As nossas observações permitem-nos, porém, incluir o espécime P. L. 2327 em *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kotl. et Pour.

Também o espécime P. L. 1804 referido por ALMEIDA, RODRIGUES & TEIXEIRA (1964) tendo como substrato *Eucalyptus* sp. não corresponde a *D. squalens*.

xinus sp. (*), *Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *angustifolia* (*), *Laurus nobilis* L. (*). *Populus* sp. (*, O), *Phillyrea latifolia* L. (*), *Pinus* sp. (O), *Prunus* sp. (O), *Prunus avium* L. (Lenha), *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb (*), *Quercus* sp. (O), *Quercus suber* L. (*), *Salix* sp. (*), *Ulmus minor* Miller (#), *Madeira aplicada* (dormentes e cunhas de Barberot dos caminhos de ferro, portões, pontes e vigas de ramadas, escoras de minas), *Lenha*.

Funalia trogii (Berk, in Trog) Bond, et Sing.:

Populus sp. (*), *Ulmus minor* Miller (*), *Madeira aplicada* (Poste).

Ganoderma appianatimi (Pers. ex S. F. Gray) Pat.:

Abies sp. (*), *Abies alba* Miller (*), *Acacia* sp. (*, O), *Acacia dealbata* Link (O), *Acacia melanoxylon* R. Br. (*), *Aesculus hippocastanum* L. (*), *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (*), *Arbutus unedo* L. (*, O), *Buxus sempervirens* L. (*), *Calycanthus occidentalis* Hook. & Arn. (*), *Castanea sativa* Miller (*), *Casuarina* sp. (*), *Ceratonia siliqua* L. (*), *Citrus* sp. (*), *Eucalyptus* sp. (*), *Ficus* sp. (O), *Fraxinus* sp. (O), *Juglans regia* L. (*), *Laurus nobilis* L. (*), *Morus* sp. (*), *Pinus* sp. (*), *Pittosporum undulatum* Vent. (*), *Populus* sp. (*), *Populus nigra* L. (O), *Prunus domestica* L. ssp. *insititia* (L.) C. K. Schneider com enxerto de *Prunus armeniaca* L. (*), *Prunus laurocerasus* L. (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus suber* L. (*), *Tecomaria capensis* (Thunb.) Spach (*), *Tuia* sp. (*), *Ulmus minor* Miller (*).

Ganoderma lucidum (Curt, ex Fr.) P. Karst.:

Acacia sp. (*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (*), *Arbutus unedo* L. (O), *Castanea sativa* Miller (*), *Eriobotrya japonica* (Thunberg) Lindley (*), *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *angustifolia* (*), *Laurus nobilis* L. (*), *Pittosporum undulatum* Vent. (*), *Populus nigra* L. (O), *Quercus* sp. (*), *Quercus coccifera* L. (*), *Quercus robur* L. (O), *Salix* sp. (*).

Ganoderma resinaceum Boud. in Pat.:

Acacia sp. (*, 0), *Acer negundo* L. (*), *Castanea sativa* Miller (*), *Cereis siliquastrum* L. (*), *Eriobotrya japónica* (Thunberg) Lindley (*), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Ficus* sp. (*), *Ficus carica* L. cv. «sativa» (*), *Gleditsia triacanthos* L. (*), *Laurus nobilis* L. (*), *Malus domestica* Borkh. (*), *Morus* sp. (*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (*), *Pistacia lentiscus* L. (*), *Platanus* sp. (*), *Populus* sp. (*), *Prunus armeniaca* L. (*), *Quercus* sp. (*, 0), *Quercus rotundifolia* Lam. (.), *Quercus suber* L. (*, 0), *Salix atrocineria* Brot. (*).

Gloeophyllum trabeum (Pers. ex Fr.) Murrill:

Eucalyptus sp. (*, dormentes do caminho de ferro), *Fraxinus* sp. (cunhas de Barberot do caminho de ferro), *Pinus* sp. (*, dormentes do caminho de ferro, traves das pontes de embarque), *Pinus pinaster* Ait. (0), *Quercus* sp. (dormentes do caminho de ferro), *Madeira aplicada* (bancos de jardim, caixilhos de janelas, traves e dormentes do carniho de ferro), *Lenha*.

Gloeoporus dichrous (Fr. ex Fr.) Bres.:

Arbutus unedo L. (*), *Cupressus* sp. (*), *Eucalyptus* sp. (*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (*), *Pittosporum undulatum* Vent. (0), *Platanus* sp. (*), *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb (*), *Quercus* sp. (0), *Quercus suber* L. (*), *Salix* sp. (0), *Lenha*.

Grifóla frondosa (Dicks, ex Fr.) S. F. Gray:

Castanea sativa Miller (*).

Hapalopilus rutilans (Pers. ex Fr.) P. Karst.:

Quercus sp. (*).

Heterobasidion annosum (Fr.) Bref.:

Acacia sp. (*), *Cupressus lusitanica* Miller (*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (*), *Pinus* sp. (*, 0), *Taxus* sp. (*), *Madeira aplicada* (esteios e chaminés de minas).

Hirschioporus abietinus (Pers. ex Fr.) Donk:

Ignora-se o substrato em que foi colhida esta espécie.

Hirschioporus pergamenus (Fr.) Bond, et Sing. (cfr. MARCHAND, 1975)

Quercus suber L. (*).

Incrustoporia nivea (Jungh.) Ryv.

Pittosporum undulatum Vent. (O).

Inonotus cuticularis (Bull, ex Fr.) P. Karst.:

Alnus glutinosa (L.) Gaertn. (*), *Malus domestica* Borkh. (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus rotundifolia* Lam. (*), *Quercus robur* L. (*), *Quercus suber* L. (*), *Schirms molle* L. (·).

Inonotus dryadeus (Pers. ex Fr.) Murrill:

Quercus sp. (*), *Quercus robur* L. (*).

Inonotus hispidus (Bull, ex Fr.) P. Karst.:

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (*), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (*), *Arbutus unedo* L. (*), *Fraxinus* sp. (*), *Fraxinus angustifolia* Vahl ssp. *angustifolia* (*), *Juglans regia* L. (*), *Malus domestica* Borkh. (·), *Morus* sp. (*), *Monis alba* L. (*), *Pauletia forficata* (Link) Schmitz (*), *Pirus* sp. (*), *Platanus* sp. (*), *Populus* sp. (*), *Populus alba* L. (*), *Prunus domestica* L. subsp. *domestica* (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus suber* L. (*), *Salix* sp. (*), *Sophora japónica* L. (*), *Ulmus* sp. (*), *Ulmus minor* Miller (*), *Vitis* sp. (*).

Inonotus radiatus (Sow. ex Fr.) P. Karst.

Ignora-se o substrato em que foi colhida esta espécie.

Inonotus rheades (Pers.) P. Karst.:

Eucalyptus sp. (*), *Pinus* sp. (0), *Pinus pinaster* Ait. (*),
Quercus suber L. (*).

Inonotus tannaricis (Pat.) Maire in Maire et Wem.:

Tamarix sp. (*), *Tamarix tetrandra* Pall, ex Bieb. (*).

Laetiporus sulphureus (Bull, ex Fr.) Murrill:

Castanea sp. (0), *Gastanea sativa* Miller (*, 0), *Ceratonia siliqua* L. (*), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Eucalyptus globulus* Labili. (0), *Eucalyptus gomphocephala* DC. (*), *Melaleuca armillaris* (Gaertn.) Smith (*), *Platanus* sp. (*), *Populus alba* L. (*), *Quercus* sp. (*).

Lenzites betulina (L. ex Fr.) Fr.:

Acacia sp. (0), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (*), *Betula* sp. (0), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Populus* sp. (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus robur* L. (*), *Quercus suber* L. (0), *Madeira por aplicar* (Tábua),

Meripiüs giganteus (Pers. ex Fr.) P. Karst. :

Eucalyptus sp. (0), *Pinus* sp. (*, 0), *Pittosporum* sp. (0),
Platanus sp. (*), *Quercus robur* L. (*), *Quercus suber* L. (*).

Onnia triqueter (Fr.) Imaz. in S. Ito:

Pinus sp. (0).

Parmastomyces kravtzevianus (Bond, et Parm. in Parm.)
Kotl. et P.:

Madeira aplicada (escoras de minas).

Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat.:

Acacia sp. (*), *Fraxinus* sp. (*), *Pinus* sp. (*, 0), *Pinus halepensis* Miller (*), *Pinus pinaster* Ait. (*, 0), *Pinus pinea* L. (*), *Ulmus minor* Miller (*).

Phellinus conchatus (Pers. ex Fr.) Quél.:

Acacia sp. (*), *Alnus glutinosa* (L) Gaertn. (*), *Arbutus unedo* L. (*, 0), *Ceratonia siliqua* L. (*), *Cistus* sp. (*), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Olea europaea* L. var. *europaea* (*), *Pirus communis* L. (*), *Populus* sp. (*), *Quercus* sp. (0).

Phellinus igniarius (L. ex Fr.) Quél.:

Populus sp. (*), *Salix* sp. (*).

Phellinus nigricans (Fr.) P. Karst.:

Ignora-se em que substrato foi colhida esta espécie.

Phellinus pini (Brot, ex Fr.) A. Ames:

Pinus sp. (*), *Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC. (*), *Pinus pinaster* Ait. (*), *Pinus pinea* L. (*).

Phellinus pomaceus (Pers. ex S. F. Gray) Maire:

Ceratonia siliqua L. (*), *Ficus carica* L. (*), *Malus domestica* Borkh. (*), *Pirus communis* L. (*), *Populus* sp. (*), *Prunus* sp. (*), *Prunus armeniaca* L. (*), *Prunus avium* L. (*), *Prunus domestica* L. subsp. *domestica* (*), *Prunus domestica* L. ssp. *insititia* (L.) C. K. Schneider (*), *Prunus domestica* L. ssp. *insititia* (L.) C. K. Schneider com enxerto de *Prunus armeniaca* L. (*), *Prunus persica* (L.) Batsch. (*).

Phellinus ribis (Schum. ex Fr.) P. Karst.:

Cistus sp. (*), *Eucalyptus* sp. (*), *Jasminum fruticans* L. (*), *Laurus nobilis* L. (*), *Rosa* sp. (*), *Ulex* sp. (*), *Ulmus minor* Miller (*).

Phellinus robustus (P. Karst.) B. et G.:

Pistacia lentiscus L. (*), *Prunus armeniaca* L. (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus pyrenaica* Willd. (*).

Phellinus torulosus (Pers. ex Pers.) B. et G.:

Acacia sp. (*), *Arbutus unedo* L. (*, 0), *Boxus semper-virens* L. (*), *Castanea sativa* Miller (*), *Ceratonia siliqua* L. (*), *Citrus* sp. (*), *Corylus avellana* L. (*), *Cupressus* sp. (*), *Cydonia oblonga* Miller (*), *Erica* sp. (*), *Eucalyptus* sp. (*, 0), *Eucalyptus cornuta* Labili. (*), *Eucalyptus globulus* Labili. (*), *Fraxinus* sp. (*), *Laurus nobilis* L. (*, 0), *Malus domestica* Borkh. (*), *Myrtus communis* L. (*), *Olea europaea* L. var. *europaea* (*), *Pinus* sp. (*), *Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC. (*), *Pinus sylvestris* L. (*), *Pirus communis* L. (*), *Pistacia lentiscus* L. (*), *Prunus armeniaca* L. (*), *Prunus domestica* L. (*), *Prunus domestica* L. ssp. *insititia* (L.) C. K. Schneider (*), *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb (*), *Prunus laurocerasus* L. (*), *Quercus* sp. (*, 0), *Quercus robur* L. (*), *Quercus rotundifolia* Lam. (*), *Quercus suber* L. (*), *Salix* sp. (0), *Taxus* sp. (*), *Viburnum tinus* L. ssp. *tinus* (*), *Vitis vinifera* L. (*), *Madeira aplicada* (Trave).

Piptoporus betulinus (Bull, ex Fr.) P. Karst.:

Betula sp. (*), *Betula celtibérica* Rothm. et Vase. (*).

Polyporus alveolarius Bosc ex Fr.:

Terra.

Polyporus arcularius Batsch ex Fr.:

Eucalyptus sp. (*, 0), *Prunus* sp. (0), *Quercus suber* L. (*, 0), *Madeira aplicada* (caixilho de janela).

Polyporus mori Pollini ex Fr.:

Quercus sp. (0?), *Lenha*.

Polyporus squamosus Huds. ex Fr.:

Ulmus minor Miller (0).

Polyporus varius Fr.:

Prunus sp. (0).

Rigidoporus ulmarius (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito:

Casuarina cunninghamiana Miq. (*), *Fraxinus* sp. (*),
Platanus sp. (*), *Populus* sp. (*), *Quercus* sp. (*), *Quercus*
suber L. (*), *Ulmus minor* Miller (*).

Rigidoporus vitreus (Fr.) Doni:

Madeira aplicada (escoras de minas).

Skeletocutis amorphus (Fr. ex Fr.) Kotl. et P.:

Pinus sp. (*), *Pinus pinaster* Ait. (0), *Pinus pinea* L. (*),
Madeira aplicada (escoras de minas).

Spongipellis pachyodon (Pers.) Kotl. et P.:

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (0), *Quercus* sp. (*),
Quercus suber L. (*).

Truncospora ochroleuca (Berk.) S. Ito:

Arbutus unedo L. (*), *Erica* sp. (*), *Erica arborea* L. (*),
Eucalyptus sp. (0), *Grevillea robusta* A. Cunn. (*), *Metro-*
sideros excelsa Soland. ex Gaertn. (*), *Pirus communis* L. (*),
Pistacia lentiscus L. (*), *Pittosporum undulatum* Vent. (*),
Quercus sp. (*), *Quercus rotundifolia* Lam. (*), *Ulex* sp. (*).

Tyromyces caesius (Schrad. ex Fr.) Murrill:

Arbutus unedo L. (*, Lenha), *Ceratonia siliqua* L. (*),
Pinus sp. (*, 0), *Pittosporum* sp. (*), *Madeira aplicada*
(pérgula).

Tyromyces croceus Pers. ex Fr.:

Quercus sp. (*).

Tyromyces fissili (B. et C.) Donk:

Malus domestica Borkh. (*), *Olea europaea* L. var. *euro-*
paea (*), *Platanus* sp. (*), *Prunus domestica* L. (*), *Prunus*
dulcís (Mill.) D. A. Webb (*).

Tyromyces floriformis (Quél, in Bres.) Bond, et S.:

Cupressus sp. (*, 0).

Tyromyces mollis (Fr.) Kotl. et P.:

Madeira aplicada (escoras de minas).

Tyromyces ptychogaster (Ludwig) Donk:

Madeira aplicada (escoras de minas).

Tyromyces stipticus (Pers. ex Fr.) Kotl. et P.:

Pinus sp. (0), *Madeira aplicada* (escoras de minas).

3. SUBSTRATOS E HOSPEDEIROS, E RESPECTIVAS POLYPORACEAS NELES ASSINALADAS

Abies sp.:

*: *Ganoderma appianatimi* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Abies alba Miller (*Abies picea* Lindl.):

*: *Ganoderma appianatimi* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Acacia sp.:

*: *Abortiporus biennis* (Bull, ex Fr.) Sing., *Antrodia molicea* (B. et C.) Dorik, *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond, et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma lucidum* (Curt, ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

O: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr.

Lenha: *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et Sing.

Acacia dealbata Link:

O: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Acacia melanoxylon R. Br.: -

*: *Antrodia malicola* (B. et C.) Donk, *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond, et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Acer sp.:

*: *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill

Acer negundo L.:

*: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

Acer pseudoplatanus L.:

*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

Aesculus hippocastanum L.:

*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle [*Ailanthus peregrina* (Buc'hoz) Barkley]:

*: *Antrodia malicola* (B. et C.) Donk, *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Inonotus cuticularis* (Bull, ex Fr.) Karst., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

O: *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kotl. et P.

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.:

*: *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma applanatum*

(Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Inonotus cuticularis* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél.

0: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

Arbutas unedo L.:

*: *Abortiporus biennis* (Bull, ex Fr.) Sing., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma appianatimi* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito, *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill

0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma lucidum* (Curt, ex Fr.) P. Karst., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Betula sp.:

*: *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Piptoporus betulinus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Betula celtibérica Rothm. et Vasc:

*: *Piptoporus betulinus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Buxus sempervirens L.:

*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Calycanthus occidentalis Hook, et Arn.:

*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Castanea sp.:

*: *Fistulina hepática* Schaeff. ex Fr.

Castanea sativa Miller:

- *: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fistulina hepática* Schaeff. ex Fr., *Ganoderma appianatimi* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma lucidum* (Curt, ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Grifóla frondosa* (Dicks, ex Fr.) S. F. Gray, *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.
- 0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Funalia gallica* (Fr.) B. et Sing., *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill
- Esteio: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

Casuarina sp.:

- *: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Casuarina cunninghamiana Mia.:

- *: *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito

Ceitis sp.:

- *: *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill

Ceitis australis L.:

- *: *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

Ceratonia siliqua L.:

- *: *Abortiporus biennis* (Bull, ex Fr.) Sing., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill
- 0: *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et Sing.

Cereis siliquastrum L.:

- *: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

Cistus sp.:

- *: *Phéllinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst.

Citrus sp.:

- *: *Cerrería unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Corylus avellana L.:

- *: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Cupressus sp.:

- *: *Antrodia ramentacea* (B. et Br.) Donk, *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyrorwyces floriformis* (Quél, in Bres.) Bond, et S.
0: *Tyromyces floriformis* (Quél, in Bres.) Bond, et S.

Cupressus lusitamca Miller:

- *: *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.

Cydonia oblonga Miller:

- *: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Erica sp.:

- *: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Erica arborea L.:

- *: *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Eriobotrya japónica (Thunberg) Lindley:

- *: *Ganoderma lucidum* (Curt, ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

Eucalyptus sp.:

- *: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst, *Cerrería unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond, et S., *Fomitopsis pinícola* (Sw. ex Fr.) P. Karst., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *GloeophyUum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Inonotus rheades* (Pers.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

- 0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Bjerkandera fumosa* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Meripiüus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Polyporus arcularius* Batsch ex Fr., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Dormentes do caminho de ferro: *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *GloeophyUum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

Poste: *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S.

Raiz: *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst.

Eucalyptus cornuta Labili.

- *: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Eucalyptus globulus Labili.:

- *: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.
 0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) Pil, *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill

Eucalyptus gomphocephala DC:

- *: *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill

Fagus sylvatica L.:

- *: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

Ficus sp.:

- *: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.
 0: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Ficus carica L.:

- *: *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire
 0: *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S.

Ficus carica L. cv. «sativa»:

- *: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

Fraxinus sp.:

- *: *Antrodia serpens* (Fr. ex Fr.) P. Karst., *Gerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito
 0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.
 Cunhas de Barberot do caminho de ferro: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

Fraxinus angustifolia Vahl subsp. angustifolia:

- *: *Coriólus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Ganoderma lucidum* (Curt, ex Fr.) P. Karst, *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Gleditsia triacanthos L.:

- *: *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) PiL, *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

Grevillea robusta A. Cunn.:

- *: *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Hakea sp.:

- *: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

Bex aquifohum L.:

- Lenha: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

Jasminum fruticans L.:

- *: *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst.

Juglans nigra L.:

- *: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

Juglans regia L.:

- *: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Laurus nobilis L.:

- *: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

Lonicera X macranthoides Zabel nm. permixta (pro forma)
(*Lonicera micrantha* Trautv. ex Regel) :

- *: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

Melaleuca armillaris (Gaertn.) Smith:

*: *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill

Malus domestica Borkh. (*Pirus malus* L.):

*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces fissiles* (B. et C.) Donk

0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

Metrosideros excelsa Soland. ex Gaertn.:

*: *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Monis sp.:

*: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Monis alba L.:

*: *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Mvoporum acuminatum R. Br.:

*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S.

Myrtus communis L.:

*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Olea europaea L. var. europaea [*O. europaea* L. var. *sativa* (Hoffgg. et Link) DC]:

*: *Abortiporus biennis* (Bull, ex Fr.) Sing., *Antrodia serpens* (Fr. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Hete-*

robasidion annosum (Fr.) Bres., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces fissiles* (B. et C.) Donk

Pauletia forficata (Link) Schmitz [*Bauhinia forficata* (Link) schmitz :

.*: *inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Phillyrea latifolia L.:

*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S.

Phillyrea latifolia L. var. *media* (L.) Sehn. (*Phillyrea media* L.) :

*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

Pinus sp.:

*: *Abortiporus biennis* (Bull, ex Fr.) Sing., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bres., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus pini* (Brot. ex Fr.) A. Ames, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Skeletocutis amorphus* (Fr. ex Fr.) Kotl. et P., *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill

0: *Abortiporus biennis* (Bull, ex Fr.) Sing., *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Datronia mollis* (Sommi.) Dorik, *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. Reid, *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) P. Karst., *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bres., *inonotus rheades* (Pers.) P. Karst., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Onnia triqueter* (Fr.) Imaz. in S. Ito, *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill, *Tyromyces floriformis* (Quél, ex Bres.) Bond, et S.

Madeira aplicada (dormentes do caminho de ferro, traves de pontes de embarque, bancos de jardim, caixilhos de janelas): *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

Pinus canariensis Chr. Sm. ex DC.:

- *: *Phellinus pini* (Brot. ex Fr.) A. Ames, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Pinus halepensis Miller:

- *: *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.

Pinus pinaster Ait.:

- *: *Inonotus rheades* (Pers.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus pini* (Brot. ex Fr.) A. Ames
- 0: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. Reid, *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Skeletocutis amorphus* (Fr. ex Fr.) Kotl. et P.

Pinus pinea L.:

- *: *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus pini* (Brot. ex Fr.) A. Ames, *Skeletocutis amorphus* (Fr. ex Fr.) Kotl. et P.

Pinus sylvestris L.:

- *: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Pirus sp.:

- *: *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire

Pirus communis L.:

- *: *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Pistacia lentiscus L.:

- *: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Phellinus robustus* (P. Karst.) B. et G., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Pittosporum sp.:

- *: *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill
- 0: *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst.

Pittosporum undulatum Vent.:

- *: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Incrustoporia nivea* (Jungh.) Ryv., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Fiatanus sp.:

- *: *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) QuéL., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond, et Sing., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito, *Tyromyces fissiles* (B. et C.) Donk

Populus sp.:

Abortiporus biennis (Bull, ex Fr.) Sing., *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond, et Sing., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Funalia trogii* (Berk, in Trog.) B. et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus conchatus*

- (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quél., *Phettinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito
 0: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

Populus alba L.:

- *: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill

Populus nigra L.:

- 0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Ganoderma aplanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Prunus sp.:

- *: *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire
 0: *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Polyporus arcularius* Batsch ex Fr., *Polyporus varius* Fr.

Prunus armeniaca L.:

- *: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus robustus* (P. Karst.) B. et G., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Prunus avium L.:

- *: *Bjerkandera fumosa* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire

Prunus avium L. var. duracina (L.) Koch.:

- *: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél.

O: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) PiL

Prunus domestica L. subsp. **domestica**:

*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces fissiles* (B. et C.) Dorik

Prunus domestica L. subsp. **insititia** (L.) C. K. Schneider (P. *insititia* L.) :

*: *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Prunus domestica L. subsp. **insititia** (L.) C. K. Schn, com enxerto de P. **armeriaca** L.:

*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire

Prunus dulcís (Mill.) D. A. Webb {*Amygdalus communis* L.) :

*: *Funalia gállica* (Fr.) Bond, et S., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) Maire, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Tyromyces fissilis* (B. et C.) **Donk**

Prunus laurocerasus L.

*: *Antrodia malicola* (B. et C.) Donk, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Prunus persica (L.) Batsch

*: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus pomaceus* (Pers. ex S. F. Gray) **Maire**

Quercus sp.:

*: *Antroäia serpens* (Fr. ex Fr.) P. Karst., *Apoxona nitida* (Dur. et Mont.) Dorik, *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Buglossoporus pulvinus* (Pers. ex Pers.) Donk, *Gerrena unicolor* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Corvolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) PiL, *Fistulina hepática* Schaeff. ex Fr., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. Gray) Pat., *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Hapalopilus rutilane* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Inonotus dryadeus* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Phellinus robustus* (P. Karst.) B. et G., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Polyporus mori* Pollini ex Fr., *Rigidiporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito, *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kotl. et P., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito, *Tyromyces croceus* Pers. ex Fr.

0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) PiL, *Fistulina hepática* Schaeff. ex Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Phellinus conchatus* (Pers. ex Fr.) Quél., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Lenha: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst.
 Madeira aplicada: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill (dormentes de caminho de ferro), *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) PiL (pontes).

;

Quercus coccifera L.:

*: *Apoxona nitida* (Dur. & Mont.) Dohk, *Ganoderma lucidum* (Curt. ex Fr.) P. Karst.

Quercus pyrenaica Willd. (*Quercus toza* Bosc.):

- *: *Daedálea quercina* (L. ex Fr.) PiL., *Phellinus robustus* (P. Karst.) B. et G.
- 0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst.

Quercus robur L.:

- *: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedálea quercina* (L. ex Fr.) PiL., *Fistulina hepática* Schaeff. ex Fr., *Inonotus cuticularis* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Inonotus dryadeus* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.
- 0: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Ganoderma lucidum* (Curt, ex Fr.) P. Karst.

Quercus rotundifolia Lam.¹:

- *: *Apoxona nitida* (Dur. et Mont.) Donk, *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Inonotus cuticularis* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Quercus suber L.:

- *: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedálea quercina* (L. ex Fr.) PiL., *Fistulina hepática* Schaeff. ex Fr., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Fomitopsis cytisina* (Berk.) Bond, et Sing., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat, *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex

¹ Segundo AMARAL FRANCO (1971), *Quercus ilex* L. não está representado na flora portuguesa e os espécimes assim identificados correspondem a *Q. rotundifolia* Lam.

Fr.) Bres., *Hirschioporus pergamenus* (Fr.) Bond, et Sing., *Inonotus cuticularis* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Inonotus rheades* (Pers.) P. Karst., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) P. Karst., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G., *Polyporus arcularius* Batsch ex Fr., *Rigidiporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito, *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kotl. et P.

0: *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr.

Lenha: *Dichomitus campestris* (Quél.) Dom. et Ori.

Rosa sp.:

*: *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst.

Salix sp.:

*: *Cerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et Sing., *Ganoderma lucidum* (Curt, ex Fr.) P. Karst., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quél.

0: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Salix atrocinerea Brot.:

∴ *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat.

Salix babylonica L.:

*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr.

Salix fragilis L.:

*: *Abortiporus biennis* (Bull, ex Fr.) Sing.

Sambucus nigra L.:

*: *Cerreria unicolor* (Bull, ex Fr.) Murril

Schinus molle L.:

*: *Inonotus cuticularis* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Sophora japónica L.:

*: *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Tamarix sp.:

*: *Inonotus tamaricis* (Pat.) Maire in Maire et Wern.

Tamarix tetrandra Pall, ex Bieb.:

*: *Inonotus tamaricis* (Pat.) Maire in Maire et Wern.

Taxus sp.:

*: *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bres., *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Tecomaria capensis (Thunb.) Spach:

*: *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Tilia sp.:

*: *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Gerrena unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat.

Ulex sp.:

*: *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst., *Truncospora ochroleuca* (Berk.) S. Ito

Ulmus sp.:

*: *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Ulmus minor Miller (*Ulmus campestris* L., *U. campestris* L. var. *glabra* Mill.) :

* : *Cerreria unicolor* (Bull, ex Fr.) Murrill, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.) Bond. et S., *Funalia trogii* (Berk, in Trog.) Bond, et S., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus ribis* (Schum. ex Fr.) P. Karst., *Rigidoporus ulmarius* (Sow. ex Fr.) Imaz. in S. Ito

0: *Polyporus squamosus* Huds. ex Fr.

Viburnum tinus L.:

*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Vitis sp.:

*: *Inonotus hispidus* (Bull, ex Fr.) P. Karst.

Vitis vinifera L.:

*: *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Lenha:

Abortiporus biennis (Bull, ex Fr.) Sing., *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Coltricia perennis* (L. ex Fr.) Murrill, *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Dichomitus campestris* (Quél.) Dom. et Ori., *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Gloeoporus dichrous* (Fr. ex Fr.) Bres., *Polyporus mori* Pollini ex Fr.

Madeira aplicada:

Bancos de Jardim: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

Caixilhos de Janela: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Polyporus arcularius* Batsch ex Fr.

Cunha de Barberot dos Caminhos de Ferro: *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S.

Dormentes de Caminho de Ferro: *Abortiporus biennis* (Bull. ex Fr.) Sing., *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst., *Corwins versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) PiL, *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill

Escada: *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. Reid

Estaca: *Antrodia ramentacea* (B. et Br.) Dorik

Esteios e Chaminés de Minas: *Antrodia gossypia* (Speg.) Ryv., *Antrodia vaillantii* (Fr.) Ryv., *Dichomitus squalens* (Karst.) Reid, *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et Sing., *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Parmastomyces kravtzevianus* (Bond, et Parm. in Parm.) Kotl. et Pouz., *Rigidoporus vitreus* (Fr.) Donk, *Skeletocutis amorpha* (Fr.) Kotl. et Pouz., *Tyromyces mollis* (Fr.) Kotl. et Pouz., *Tyromyces ptychogaster* (Ludwig.) Dorik, *Tyromyces stipticus* (Fr.) Kotl. et Pouz.

Maço de calceteiro: *Coriolus hirsutus* (Wulf, ex Fr.) Quél.

Pérgula: *Tyromyces caesius* (Schrad. ex Fr.) Murrill

Pontes: *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quél., *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) PiL, *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S., *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr.

Portões: *Funalia gallica* (Fr.) Bond, et S.

Postes: *Funalia trogii* (Berk, in Trog.) Bond, et S.

Tábua: *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr.

Traves: *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex Fr.) Murrill, *Phellinus torulosus* (Pers. ex Pers.) B. et G.

Vigas de ramadas: *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) PiL, *Funalia gallica* (Br.) Bond, et S.

Terra:

Albatrellus pes-caprae (Pers. ex Fr.) Pouz., *Boletopsis leucomelaena* (Pers. ex Pers.) Fay., *Coltricia perennis* (L. ex Fr.) Murrill, *Polyporus alveolaris* Bosc. ex Fr.

BIBLIGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, M. G., RODRIGUES, C. C. & TEIXEIRA, NATÉRCIA J.
1964 Novos registos de colheitas de Polyporaceae em Portugal. *BoZm Soc. port. Ciênc. Nat.* Sér. 2, 10: 149-164.
- AMARAL FRANCO, JOÃO DO
1971 *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. I *Lycopodiaceae — Umbellifera*[^]. Lisboa.
- DONK, M. A.
1974 Check list of the European polypores. *Verh. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Natuurk.*, 62: 1-479.
- FARINHA, M.
1956 Contribuição para o estudo das Polyporaceae de Portugal. *Port. Acta Biolog.* (B) 6 (1): 4-25.
- MARCHAND, ANDRE
1975 *Champignons du Nord et du Midi*. Tome 3. *Boletales et Aphyllophorales*. Perpignan. France.
- MELO, I.
1978 Acerca das Polyporaceae de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana* Sér. 2, 52: 257-275.
1979 Sete espécies de Polyporaceae novas para Portugal. *Bol. Soc. Broteriana* Sér. 2, 53.
- PEREIRA COUTINHO, A. X.
1919 *Eubasidiomycetes iMsitanici Herbarii Universitatis Olisiponensis*. Imprensa de Manuel Lucas Torres. Lisboa.
- PINTO-LOPES, J.
1953 Polyporaceae de Portugal (Excepto resupinadas). Revisão das colecções portuguesas. *Rev. Pac. Ciênc. Lisb.* Sér. 2-C, 3 (1): 157-237.
- RODRIGUES, C. C.
1968-1969 Nova contribuição para o estudo das Polyporaceae de Portugal. *bol. soc. Port. Ciênc. Nat.* Sér. 2, 12: 155-185.
- TORREND, C.
1902 Primeira contribuição para o estudo dos fungos da região setubalense. *Brotéria* 1: 97-150.
1912-1913 Les Basidiomycetes des environs de Lisbonne et de la région de S. Fiel (Beira Baixa): *Brotéria*, sér. Botânica 10: 192-210; 11: 54-98.

CYTOTAXONOMY OF THE GENUS *PULMONARIA* L. IN SLOVAKIA

JOZEF MÁJOVSKY and AUGUSTIN MURIN

Department of Systematic Botany, Institute of Experimental Biology,
Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava

SUMMARY

The present paper is dealing with cytotaxonomy of the genus *Pulmonaria* in Slovakia. On the basis of karyological, morphological **and** chorological knowledge, for Slovakian species the following taxonomic treatment with the corresponding nomenclature has been suggested: *Pulmonaria obscura* Dum. $2n = 14$, *P. officinalis* L. $2n = 16$, *P. angustifolia* L. $2n = 14$, *P. mollis* Wolff ex Hörnern, subsp. *mollis* $2n = 18$ and *P. murini* Májovsky $2n = 14$. Latin diagnosis for **the** new taxon is included.

The genus *Pulmonaria* in the Carpathian-Pannonian region
* has been in the centre of attention of taxonomists since the second half of the last century (KERNER 1878, SIMONKAI 1904, JÁVORKA 1925, PAWLOWSKI 1962). We had to deal with it as well, while collecting data for «Index of chromosome numbers of the Slovak flora» and were confronted with some interesting problems which arose after a comprehensive karyological analyses of our native populations.

According to DOSTÁL (1958) for the territory of Slovakia the following species are given:

Pulmonaria officinalis L. subsp. *maculosa* (Hayne) Gams, subsp. *obscura* (Dum.) Murb., *P. montana* Lej. subsp. *mollis* (Wolff) Gams, subsp. *mollissima* (Kern.) Nym. and *P. angustifolia* L. subsp. *azurea* (Bess.) Gams. In the light of new knowledge this conception is out of date both for the

taxonòmic evaluation of the individual taxa and for their nomenclature.

In the present paper an attempt is made to elucidate some of the problems and with the aid of the collected karyological data suggest a more satisfactory taxonòmic treatment.

MATERIAL AND METHODS

Plants collected in the field were cultivated in pots on garden plots. For the karyological study root tips were used. They were pretreated with saturated aqueous solution of para-dichlorobenzene for 3 h and then fixed in acetic-alcohol (1:3) for 1-24 h. After maceration in HCl-alcohol (1:1) for 5 min and washing in water for 10 min temporary squashes in a drop of propionic-orcein or permanent squashes according the cellophane technique were made (MUHÍN 1960).

The pollen grains size was measured after fixation of flowers in acetic-alcohol (3:1) and staining with propionic orcein.

RESULTS AND DISCUSSION

***Pulmonaria obscura* Dum.**

Syn.: *P. officinalis* L. subsp. *obscura* (Dum.) Murbeck
2n = 14 WOLKINGER (1968) in 3 populationibus di versis
Slovakiae septentrionalis.

14 Murin (in MAJOVSKY *et al.* 1978) in 8 populationibus diversis Slovakiae.

This species is widesperad all over Slovakia especially in the beech forests of mountainous regions, except for East Slovakia where it is common also at lower elevations. All karyological analyses from our territory are in agreement with previous data given in cytological literature (5 refs. cf. LOVE & LOVE 1974). Because the individuals of this species are distinctly differentiated from *P. officinalis* L. not only by their morphological, ecological and phytosociological characteristics but also by their basic chromosome number

($x = 7$), we feel obliged to evaluate them as a well defined species in its own right.

Pulmonaria officinalis L.

Syn.: *P. officinalis* L. subsp. *maculosa* (Hayne) Gams
in Hegi

2n = 16 MURIN (in MÁJOVSKY *et al.* 1978) in 7 populationibus diversis Slovakiae occidentalis (Fig. IB).

16 VÁCHOVÁ (in MÁJOVSKY *et al.* 1974) in 1 popul. ex Male Karpaty.

A species widespread in Slovakia in the lower submontane altitudinal belt, in warmer oak- and beech forests from the Small Carpathians up to the Vihorlat Mts. *P. officinalis* is more frequently to be found in the western part of the area, with its abundance decreasing eastwards. Since until recently it was not distinguished from the above given species, the distribution data from literature cannot be used, if so, only with great caution.

The chromosome number has been checked on 6 different populations from the Small Carpathians and the phytogeographic district of the Podunajská nížina-lowland. The results are in agreement with the up-to-date sporadic data in cytological literature (3 refs. cf. LOVE & LOVE 1974, MARKOVA & IVANOWA in LOVE 1974b). As inside the Slovak populations no morphological or other remarkable variability has been revealed, we suppose, that *Pulmonaria officinalis* is uniform from the karyological point of view as well, and our analyses therefore can be accepted as sufficiently representative for all populations from the West Carpathians.

Pulmonaria angustifolia L.

Syn.: *P. azurea* Bess., *Bessera azurea* Schult.

2n = 14 Slovensky kras, Domica-cave, on the bottom of the karst-polje, det. MURIN & MÁJOVSKY.

This species was analyzed for the first time by TARNAWSCHI (1935) on population from the W. Alps (2n = 14)

and from Poland ($2n = 14$). LÖVKVIST in WEIMARCK (1963) on material from southern Sweden, MERXMÜLLER & GRAU (1969) from the W. Alps and LEFFER (1970) for two populations from Thüringen (GDR) reported the same result ($2n = 14$). It seems to be a morphologically and karyologically uniform, distinct and easily distinguishable species in its whole distributional area (narrow leaves, the same setose hairs entirely covering the plant, no glands, conspicuously azure flowers). The eldest record from Slovakia is by Lumnitzer (1791: 73) Bratislava, loc. Motzengrund, the following one by ENDLICHER (1830: 242) from the nearest surroundings of Bratislava, wherefrom we extracted the majority of data both from herbarium and literature. All herbarium sheets in the Herbarium of the Department of Systematic Botany — Comenius University (SLO) originate in the western part of Bratislava or in the western part of the Small Carpathians Mts. (*Bolla* 3.: In silvestribus montarne versus vallem molarum — Mlynská dolina — ad Posonium IV.1855., *Hóluby* L.: Bratislava, am Rande des Steuergrundwaldes der Kunstmühle vis à vis, Exs. Fl. Pos. no. 850., *J. Scheffer*: Bratislava-Lamac, in pomariis ca. 320 m.s.m. 3.rV.1921., *Schidlay* E.: Bratislava, in quercetis retro Patronenfabrik (Kramáre) consoe. *Ruscus hypoglossum* ca. 170 m.s.m. 3.IV.1936, resp. *J. Scheffer*: Male Karpaty, in monte Záruby prope Biksárd substr. calcareo in Seslerietis ca. 500 m, 10.V.1931). Further herbarium specimens in SLO were collected by GRESCHIK who recorded this species in the Spišská Kotlina, Levoca, in silva Král'ovec, V.1887 and VI.1928 and by the present authors MÁJOVSKY & MURIN 24.V.1976 and V.1978 in the phytogeographical district of the Slovakian karst (Slovensky kras) on the bottom of polje near the cave Domica. The data from literature were compiled as early as in 1904 by SIMONKAI (Plavecky Mikulás, Adamovské Kochanovce near Trencín, Stúrovo-Nána, Zámčisko near Poprad, Dreveník near Spišské Vlchy. No herbarium material from these places has been seen, and as far as we are informed no later confirmations of the old records exist).

The localities in Bratislava which we had the possibility to observe since the early time do not exist any more (since 1942 the species was not collected either in the municipal part of Kramáre or in the Mlynká dolina-valley). The same seems to be true of the locality near the town of Stúrovo. The occurrence in Spis, disputed by PAWLOWSKI (1962) has been confirmed by collections from the localities near Levoca (Greschik) which represent the eastermost intra-Carpathian posts. Undoubtedly it does not grow eastwards from the Branisko Mts. and in the Transcarpathian Ukraine either. The occurrence given by elder Hungarian and Transylvanian botanists in this part of the East Carpathians were not confirmed by the authors of Romanian flora and the species is considered in this country only as a cultivated one. It occurs, however, in S.W. and W. part of Hungary and in the Hungarian karst, further in lower Austria, in Slovenia and in S Moravia. Because the species in question is replaced in E. Italy and on the Balkans by other species (e. g. *PwZ-monaria visiani* Degen & Lengyel $2n = 20$, *P. saccharata* Mill. $2n = 22$) we have to include it into the group of the W. Mediterranean or W. European elements. The latter are occurring in the Slovak flora very rarely. Most probably it migrated to our territory via the Danubian migration route as early as in the period of preboreal climatical improvement together with hazel and some other species. The latest possibility to migration was during the boreal climatic optimum, because the ensuing cold periods restricted *P. angustifolia* to present isolated relic habitats with large hiata between the individual localities.

Pulmonaria mollissima auct. ($x = 7$)

$2n = 14$ Podunajská nížina; Sered, Dubník, det. MURIN & MÁJOVSKY (Fig. 1-D).

14 Podunajská nížina; Nitra, Δ Málók, det. MURÍN & ZÁBORSKY.

14 Burda; Δ Burda, det. MURIN & MÁJOVSKY.

14 Slovenský kras; Domica, about the cave, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

- 14 Slovensky kras; Domica W, det. UHRÍKOVÁ.
- 14 Slovensky kras; Moldava W, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 14 Vychodoslovenská nízina; Kráповsky Chlmec S, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

Data from literature:

- 2n = 14 RUBTSOVA & KRYUKOVA (1967) e Siberia.
- 14 BELYAYEVA & SIPLIVINSKIY (1975) e Regione Baicalensi

P. mollis Wolff ex Hornern, subsp. *mollis* ($\chi = 9$)

- 2n = 18 Podunajská nízina; Jur pri Bratislave, Súr, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Podunajská nízina; Senec; Martinsky les, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Malé Karpaty; Bratislava-Krasnany, Δ Chlmec, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Male Karpaty; Smolenice, det. MURÍN.
- 18 Juzné Biele Karpaty; Skalica, Veternik, det. MURÍN & ZÁBORSKY.
- 18 Javorníky; Nimnica, Δ Holis, det. Micieta (unpubl.).
- 18 Kremnické vrchy; Caradice- Zobor, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Stiavnické vrchy; Hliník n/Hronom, Δ Bralce, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Krupinská vrchovina; Drienovská dolina, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Ipel'sko-rimavská brázda; Rimavská Sobo ta SW, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Vysoké Tatry; Tatranská Lomnica, det. WOLKINGER 1967.
- 18 Nízke Tatry; Svit Δ Baba, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Nízke Tatry; Poprad, Kvetnica, det. UHRÍKOVÁ.
- 18 Slánske vrchy; Presov, Kapusany, det. MURÍN & MÁJOVSKY.

- 18 Slánske vrchy; Herl'any, Δ Male Brdo, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Vychodoslovenská nížina, Cejkov, det. MURÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Vihorlat; Humenné, 4 Sokol, det. MTJRÍN & MÁJOVSKY.
- 18 Nízke Beskydy; Snina, Vinická hora, det. MURIN & MÁJOVSKY.

Data from literature:

2n = 18 2 refs. (cf. LOVE & LOVE 1974) exceptis *Wolkingeri* e Slovakia s. c.

It follows from the above that the aggregate should be divided into diploid populations with $\chi = 7$ and $\chi = 9$. For the populations with 2n = 14 we shall use a preliminary name *Pulmonaria mollissima* auct. which will designate populations growing only in the warmest southernmost part of Slovakia and in the S. Slovakian lowland, eastwards from the river Váh, on the Burda Mts., in the Slovakian karst and in the district of Vychodoslovenská nížina-lowland (*Quercion pubescentis*, *Festucetalia valesiaca*e incl. *Festucion rupicola*e). Further populations with the same chromosome number are known only in Siberia (RUBTSOVA & KRYUKOVA l. c.) or in the vicinity of the Baikal-lake (BELAYEVA & SIPLIVINSKIY l. c). Thus westernmost Pannonian-Pramatric and easternmost Siberian populations are known, while concrete data on populations of the E. Carpathians, Ukraine and the Caucasus are missing.

However, it is evident that they belong to the group with the basic number $x = 7$, because the diploids with $x = 9$ are characteristic for the territories along the upper and middle Danubian valley and from the actual region of Carpathicum (ut regionis florograficae), especially from the W. (Slovak) Carpathians, from where a sufficient amount of analyses exist up-to-date. Taking into consideration their distribution in the Slovak territory, as well as the ecological conditions, we can suppose that populations of *Pulmonaria mollis* subsp. *mollis* with 2n = 18 will occur in Bohemia,

Moravia and the part of S.W. Poland adjacent to the Carpathians (Subcarpaticum sensu auct. polon.), while in the extra-Carpathian part of Poland (Podolian and Volhynian region sec. PAWLOWSKI 1962) as well as in the extra-Carpathian Ukraine those of *Pulmonaria mollissima* auct. with $2n = 14$ could be found. The same distribution pattern of populations could be expected also in the Transcarpathian Ukraine and in the E. Carpathians (Romania), where the situation seems to be complicated due to the probable existence of tetraploids (cf. STREY 1931 on seed material from the Botanic Garden Cluj, TARNAWSCHI sine loc. 1935). Therefore it is not possible to decide whether a variability of whole closed populations or only some individual deviations are concerned.

On the basis of the above distribution of populations inside the Carpathian-Pannonian region it can be suggested that in this part of the area the 14-chromosome populations represent old relics which were in the largest part of the area suppressed and consequently replaced by younger and more aggressive 18-chromosome populations. Further eastwards in the continental-Siberian part of the distributional area the 14-chromosome populations are the only members of the whole genus. This fact can be very important for their classification.

In the genus *Pulmonaria* there are the following basic chromosome numbers known:

$$x = 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13$$

From the viewpoint of the generic evolution we have to consider $x = 7$ as the primary basic number not only because it is the lowest one, but mainly because it is characteristic for the founder taxa of the individual morphologically-evolutional groups of the genus which are recognized up to now: Rubrae: *Pulmonaria rubra*, Asperae: *P. obscura*, Strigosae: *P. angustifolia*, *P. longifolia*, Molles: *P. mollissima* auct. It is important to stress the fact that the genus *Pulmonaria* has an exclusively European distribution and only one species: *Pulmonaria mollissima* auct.

exceeded the boundaries of Europe eastwards, reaching as far as the eastern part of Siberia (POPOV 1953) even Mongolia and N.W. China (DOBROČZAYEVA 1957). Such a vast area on the Asian continent could be gained only by an old tertiary species which could have extended here also during the glacial or interglacial periods. Further westwards in the upper and middle Danubian valley and in the Alps, its populations were not able to survive the glacials and this territory was afterwards occupied by younger species (most probably of hybrid origin) with a higher number of chromosomes (*P. mollis*, *P. collina*). Therefore the origin and especially the retention of the 14-chromosome populations of *P. mollissima* auct. during the glacials should be also localized into the region of the Pramatra or E. Carpathians. The possibility of their retention in the Pramatra is taken into consideration, because analogically some further xerotherm and forest plants e. g. *Symphytum angustifolium* Kern., *Waldsteinia ternata* subsp. *magicii*, diploid type of *Ranunculus cassubicus* agg. etc. are present in this area. Those species which reached Slovakia via the Dacian migration route usually did not proceed further than to the Slovakian karst. In any case, they did not exceed the valley of the river Hron and usually they do not grow on the Burda Mts. However, the species in question proceeded as far as to the Váh-valley, to the vicinity of the town Nitra and to the phytogeographical district of Burda. Therefore we hold it probable that at least a part of its populations survived the glacials somewhere in the region of Pramatra. It is hardly probable that the 14-chromosome populations could have arisen somewhere in the area of the Alps, because at present there are only populations with higher basic numbers ($x = 9, 11$) known here. They are characteristic by a setose hairiness of the whole plant or by the combination of both hard and soft hairs (*setae et pili*). The populations of *P. mollissima* auct. in the Pannonian and the Pramatra region at present behave as populations of an old species which was confined to the isolated relic habitats without any tendency to increase its distributional area. On the contrary, they were completely replaced in the Carpathian

florogenetic region by the populations of *Pulmonaria mollis* subsp. *mollis* which could migrate into the region of Carpathicum from the west, as early as in the preboreal or boreal postglacial period.

THE HISTORY OF TAXA IN THE CARPATHIAN-PANNONIAN AND CONTINENTAL PART OF THE AREA

Since the publication of KERNER'S monograph (1878) two different types have been recognized in the Carpathian-Pannonian region. The first one was always given the name *P. mollissima* Kern, et in comb. var. and the second one was named *Pulmonaria montana* Lej. or *P. mollis* Wulff, ex Hörnern, or Wolff in Heller respectively. After further monographic work (SIMONKAI 1904) the types with rougher hairiness were attributed the name *Pulmonaria montana* Lej. (syn. *P. mollis* et in comb.) and the types with soft hairiness *Pulmonaria mollissima* Kern. Unfortunately neither SIMONKAI nor the later authors (JÁVORKA 1925, DOMIN 1928, DOSTÁL 1950 et seq., PAWLOWSKI 1962, GUSTJLEAC in Flora RPR 1960 etc.) used this name taxonomically very precisely but rather intuitively and frequently both types in the same locality were given. Starting with DOSTÁL (1950) only an ecological, not very distinct differentiation could be seen; for subsp. *mollis* as typical the distribution «in submontane and montane Carpathian woods» and for subsp. *mollissima* «in the whole of the Carpathians but especially in the S. Slovakian lowlands» were given. On the other hand, PAWLOWSKI (1962) in Poland recognized only *P. mollissima* Kern, which in any case does not reflect the variability of the western sub-Carpathian populations from the Podolian and Volhynian region. In the continental-Siberian part of its area only the name *Pulmonaria mollissima* has always been used for all populations (Ukrainian, Caucasian and Siberian). POPOV (1953) states dryly: «I did not find any substantial differences between the sheets from the three different arelles». DOBROCZAYEVA (1957) strived to differentiate these three large populations by the different degree

of their glandulose pubescence and by the different length of the glandular hairs.

It seems to be even of greater importance that both Russian authors mentioned in their description only the soft, appressed hairs without the longer, more robust ones (setae or setulae). This could reflect the true variability, as there are no other species of the genus with hard hairs in the continental territory as it was observed in the western part of the distributional area (Germany, Switzerland and in the Carpathians, *Pulmonaria mollis*). The same chromosome number in all populations ($2n = 14$) is most important for the delimitation of the separate species, as well as for the evaluation of its intraspecific variability.

As SAUER (1972) has clearly demonstrated, the name *Pulmonaria moltissima* Kern, is only a younger superfluous name of *Pulmonaria mollis* Wolff ex Hörnern, and it is impossible to continue using it (even by the ex parte emendation). Thus for the designation of the continental populations it is necessary to redefine the morphologically, geographically and cytologically differing populations and to use for them a new name, because they were recognized as separate by numerous authors from the oldest time.

The W. Carpathian populations of *Pulmonaria mollis* subsp. *mollis* are always characteristic by a pubescence of well differentiated soft hairs (pili), among which hard, usually longer hairs with a clearly developed base (setae) are scattered. They are not very numerous, they number varying from population to population. The same is true for the thickness and especially their length. They cause a distinct roughness of the leaves only rarely (e. g. some populations in the Small Carpathians Mts., on the Zobor and the Salatin Mt.).

In the Slovak populations of *Pulmonaria mollissima* auct. $2n = 14$ the soft hairs are absolutely prevalent. The hard trichomes are very rare, usually as long as the soft ones, from which they are distinguishable by the thicker and broader basal part narrowing towards the apex. They do not possess the ring of basal cells, or only a insufficiently developed one, composed of 2-3 (4) cells (setulae). Therefore

the leaves are always softly hairy, almost tomentose, never rough, usually eglandular. It concerns especially the basal ones which have usually flat, only exceptionally a little undulate leaf blades. As for the other characteristics we could not find any remarkable differences between the species studied except for the size of pollen grains. The average value of length and width of pollen grains ($N = 100$) in *Pulmonaria mollissima* auct. is $45,1 \pm 0,1 \times 37, 2 \pm 0,1 \mu\text{m}$. and in *Pulmonaria mollis* Wolff ex Hörnern, subsp. *mollis* it makes $45,8 \pm 0,2 \times 37,8 \pm 0,2 \mu\text{m}$. This difference is highly significant ($P = 0,01$).

***Pulmonaria murini* Májovsky sp. nova hoc loco**

Syn.: *P. mollissima* in comb. variab. auct. carpat., nungar, et roman, saltim ex parte.

P. mollissima auct. Florae URSS et URSR.

Descriptio:

Pianta perennis, 20-50 cm alta. Caulis tota pilis et glandulis longe stipitatis copiosissimis nec non et setulis nonnullis interjectis vestita viscida. Folia radicalia cauli-aequilongia, 3-4-plo longiora quam lata, laminibus ovate lanceolatis in petiolum subito vel sensim contractis, planis vel inconspicue tantum (rare!) undulatis erispulis, immaculatis, cinereo viridibus, velutinis, mollibus, eglandulosis, pilis copiosissimis mollibus nec non et setulis raris solitariis (i. e. pilis aequilongis vel inconspicue longioribus, disco basali complete vel saltem partim deprivatis) aut pilis omnibus uniformibus tantum munitis. Folia caulina (ovato) lanceolata usque oblongata, basi subtruncata, sessilia, infima semiamplexicaulia, indumento ut supra ornata. Calyx florifer cylindricus, basi praecipue pilis et glandulis \pm copiosis setulisque nonnullis ornatus, calyx fructifer ventricosi campanulatus. Corolla initio rubra posterea violacea. Nuculae nigrae, lucidae, parce pilosae dein emarcescentes ca. 4 mm longae.

No. chrom. bas. $\chi = 7$, statu diploideo $2n = 14$ adhuc solum e Slovakia et e Siberia (bis) commemorato. Granis pollinis diam. $45,1 \pm 0,1 \times 37,2 \pm 0,1 \mu\text{m}$.

Holotypus: Slovenský kras, Moldava W, in pomariis ad viam publicam leg. MÁJOVSKÝ & MURIN V. 1976 in herbariis Kath. Bot. Syst. Fac. Sci. Nat. Univ. Comen. Bratislavensis (SLO) cum cotypis asservatur. Ad honorem cl. Dr. A. MURIN, de investigatione karyologica florum Slovaciae maxime meriti, denominata.

Diagn. differ, (et pro subsp. murini) : differt a *Pulmonaria molli* Wolff, ex Hörnem, subsp. *molli* laminibus foliorum eglandulosis planis vel rarius inconspicue tantum undulatis crispulis, setulis parcissimis pilis aequilongis vel vix superantibus intermixtis, similique indumento foliorum caulium, distributione geographica pannonicomatrenci et numero chromosomatium $2n = 14$.

Subsp. *continentalis* Májovský subsp. nova hoc loco: differt a praecedente caule, laminibus et calyce pilis uniformibus mollibus tantum (teste auctorum sovjet. praecipue cl. POPOVI nee cl. DOBROČZAYEVAE l. c. s.) ornatis, distributione geographica continentali sibirica. Numero chromosomatium $2n = 14$. Typus subsp. e populationibus sibiricis karyologice iam scrutatis e regione baicalensi (BELYAYEVA & SIPLIVINSKIY 1975) eligendus.

REFERENCES

- BELYAYEVA, V. A. & SIPLIVINSKIY, V. N.
1975 Chromosomnye chisla i taksonomiya nekotorych vidov baykal'skoy flory. *Bot. Zhurn.* Leningrad, 60: 864-872.
- DOBROČZAYEVA, D. M.
1957 Boraginaceae in Flora URSS, 8, Kiyev.
- DOMIN, K., PODPERA, J., FOLÍVKA, F.
1928 Klic k úplné květeně republiky Československé. Olomouc, pp. 1088.
- DOSTÁL, J.
1950 Květena CSR. Praha.
1954 Klic k úplné květeně. Praha.
1958 Klic k úplné květeně CSR. CSAV, Praha.
- ENDLICHER, S.
1830 Flora Posoniensis, exhibens plantas circa Posonium sponte crescentes aut frequentius cultas, methodo naturali dispositas. I-XXX: 1-494, Posonii.

- GUSULEAC, M.
1960 *Pulmonaria* L. in Pl. Rep. Pop. Rom., 7, Bucuresti.
- JÁVORKA, S.
1925 Magyar Flora. Budapest.
- KEENER, A.
1878 Monografía Pulmonariarum. Innsbruck.
- LEPPER, L.
1970 Beiträge zur Chromosomenzahlen — Dokumentation. *Wiss. Z. Friedrich Schiller, Univ. Jena Math.-Naturwiss.* Reile 19: 369-376.
- LÖVE, A. & LOVE, D.
1974 Cytotaxonomical Atlas of the Slovenian Flora. Cramer. Lehre.
1974b IOPB chromosome number reports. 44. *Taxon*, 23: 373-380.
- LHMNITXER, S.
1791 Flora Posoniensis exhibens plantas circa Posonium sponte crescentes secundum systema Linneanum digestas. I-Vili: 1-557, Lipsiae.
- MAJOVSKY, J. et al.
1974 Index of Chromosome Numbers of Slovakian Flora. Part. 4. *Acta Fac. Rsr. Natur. Univ. Comen.*, Bot. XXIII, 1-23.
1978 Index of Chromosome Numbers of Slovakian Flora. Part 6. *Acta Fac. Ber. Natur. Univ. Comen.*, Bot., 26: 1-41.
- MERXMÜLLER, H., GRAU, J.
1969 Dysplodie bei *Pulmonaria*. *Rev. Rom. Biol.*, Bet., 14: 57-63.
- MURÍN, A.
1960 Substitution of cellophane for glass covers to facilitate preparation of permanent squashes and smears. *Stain Technol.* 35: 351-353.
- PAWLOWSKI, B.
1962 Annotationes de Pulmonariis. *Acta Soc. Bot. Pólon.* 31: 229-239.
- POFOV, M. G.
1953 Boraginaceae in Flora URSS. 19. Moskva-Leningrad.
- RUBTSOVA, V. V. & KRYUKOVA, N. C.
1967 Somaticheskij nabor Chromosom u *Pulmonaria mollissima* Kern, in: Polezniye rasteniya prirodnoy flory Sibiri. Nauka. 260-262. Novosibirsk.
- SAUER, W.
1972 Die Gattung *Pulmonaria* in Oberösterreich, *österr. Bot. Z.* **120**: 33-50.
1974 Beitrag zur Kenntnis von *Pulmonaria montana* Lejeune und *P. mollis* Wulfen (recte: Wolff.) ex Hornemann in Mitteleuropa. *Phyton* (Austria) 16: 239-264.
- SIMONKAI, L.
1904 A magyar királyság területén honos *Pulmonaria* — fajai, fájtai és kiválcbb életjelenségei. *Novénytani Koslemények* 3: 100-115.

STREY, M.

1931 Karyologische Studien an Boraginoideae. *Planta*, 14: 628-730.

TARNAVSCHI, T.

1935 Studii caryo-sistematice la genul *Pulmonaria* L. *Bull. Fac. Stiinte Cernăuți* 9: 4T-122.

WEIMAECK, H.

1963 Skanes Flora. Lund.

WOLKINGEE, F.

1967a Chromosomenzahlen von *Pulmonaria maculosa*, *obscura* und *mollis*. *Phyton*, 12: 91-95.

1976b Chromosomenverhältnisse bei *Pulmonaria obscura* und *mollissima* aus der Tschechoslowakei. *Phyton*, 13: 85-87.

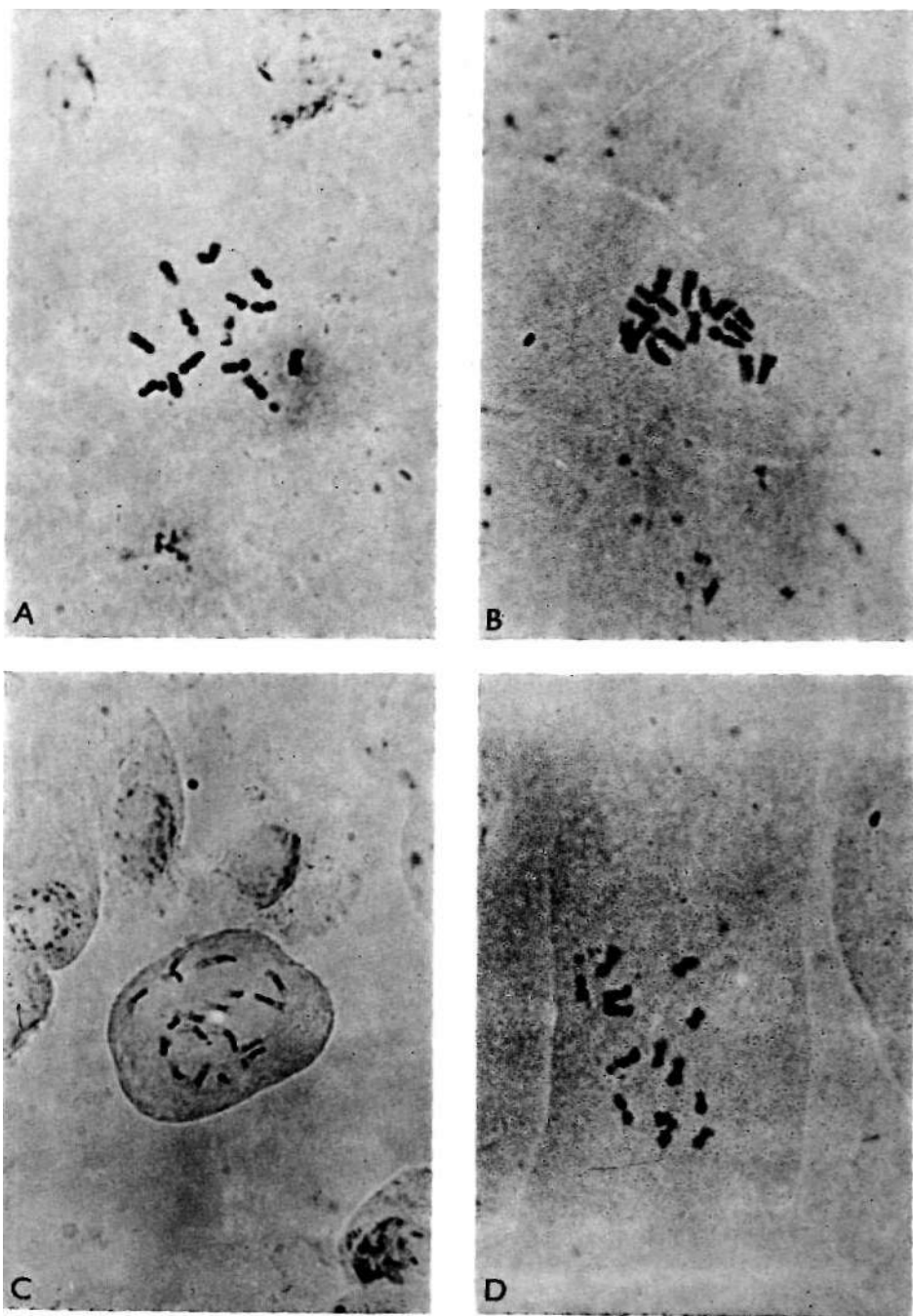


Fig. 1. — Somatic chromosomes of:

- A — *Pulmonaria angustifolia* L. $2n = 14$. B — *Pulmonaria officinalis* L. $2n = 16$. C — *Pulmonaria mollis* Wolff ex Hörnern, subsp. *mollis* $2n = 18$.
D — *Pulmonaria murinii* Májovsky $2n = 14$.

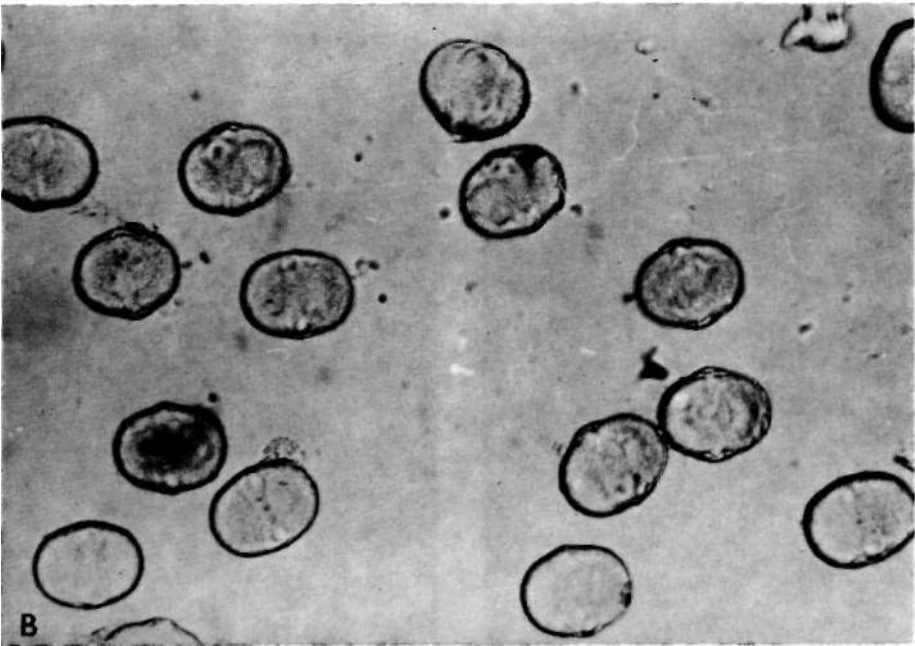
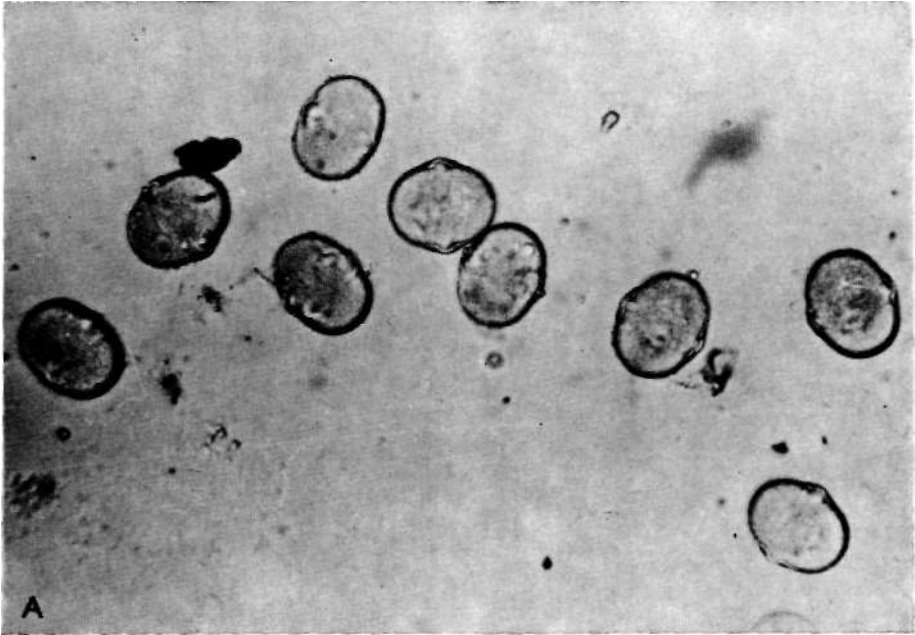


Fig. 2.—Pollen grains:
A — *Pulmonaria murini* Májovsky $2n = 14$. B — *Pulmonaria mollis*
Wolff ex Hornem, subsp. *mollis* $2n = 18$.

INDICE

NEVES, JOSÉ DE BARROS—Prof. Doutor Abílio Fernandes . . .	VII
QUINTANILHA, AURÉLIO—Evocando o passado	LXXV
AGUILERA, J. J. GONZALEZ; PERALTA, A. M. FERNANDEZ & SANUDO, A. — Cytogenetic and evolutive studies on the Spanish species of the family <i>Resedaceae</i> L. — I. Sections <i>Phyteuma</i> L. and <i>Resedastrum</i> Duby.	519
BENÍTEZ, M. ^a C. VIERA & ALVAREZ, M." B. RON— Estudio briológico de la Sierra de Alange y de la Sierra de Oliva o de Penas Blancas (Badajoz).	167
CASAS, JAVIER FERNÁNDEZ — De Narcissis Hispanicis notulae sparsae.	645
DEVESA, J. A. — <i>Carduus pycnocephalus</i> L. (Compositae) en Portugal	671
DEGRAEVE, N. — Etude de diverses particularités caryotypiques des genres <i>Silène</i> , <i>Lychnis</i> et <i>Melandrium</i>	595
DIAS, MARIA ROSALIA DE SOUSA & LUCAS, MARIA TERESA — Fungi of Madeira and Selvagem Islands.	469
FAVARGER, CLAUDE & HUYNH, KIM-LANG — Contribution à la cytotaxonomie des Caryophyllacées méditerranéennes	493
FERNANDES, ROSETTE BATARDA — Notes sur quelques espèces du genre <i>Kalanchoe</i> Adans.. . . .	325
KUPFER, PHILIPPE — A propos de quelques gentianes de la section <i>Chondrophyllae</i> Bunge.	537
KUPICHA, F. K. — Studies on African Apocynaceae: the <i>Carissa</i> <i>bispinosa</i> Complex.	313
LAÍNIZ, M. — Aportaciones al conocimiento de la flora Cán- tabro-Astur, XII.	29
LAUNERT, EDMUND — A new species of <i>Acridocarpus</i> (Malpi- ghiaceae) from Kenya.	163
LAWALRÉE, ANDRÉ — Quelques Fougères de Bagnes (Suisse, Valais)	231
LÉONARD, J. — <i>Chrosophora sabulosa</i> Kar. et Kir. (Euphorbiacée Asiatique).	465
LIMA-DE-FARIA, A.; ISAKSSON, MARGARETH; OLSSON, EVA; ESSEN- MÖLLER, JOHAN and JAWORSKA, HALINA — The molecular organization of the eukaryotic chromosomes studied with restriction enzymes.	225

LÓPEZ-GONZÁLEZ, GINÉS — Dos Campanulas españolas: <i>C. decumbens</i> DC. y « <i>C. mollis</i> L.»	299
LOVE, ÁSKELL and LOVE, DOEIS — Resurrection of the grass genus <i>Lophochlaena</i>	563
LUQUE, T. — Números eromosómicos de algunas Boraginaceas de Portugal.	663
MÁJOVSKY, JOZEF and MURIN, AUGUSTÍN—Cytotaxonomy of the genus <i>Pulmonaria</i> L. in Slovakia.	725
MALATO-BELIZ, J. — Notas de florística — XI.	477
MEDO, IRENEIA — Sete espécies de <i>Polyporaceae</i> novas para Portugal.	647
MELO, IRENEIA; CORREIA, MANUEL & CARDOSO, JOSÉ — Acerca das <i>Polyporaceae</i> de Portugal.	675
NOGUEIRA, ISABEL & ORMONDE, J.—Additiones et adnotationes florum azoricarum — VI.	151
PADRÓN, CONSUELO HERNÁNDEZ & PÉREZ DE PAZ, PEDRO L.— <i>Thelopsis isiacae</i> Stiz. (Pyrenocarpaceae) nueva cita para Canarias.	97
QUEIRÓS, MARGARIDA — Números cromosómicos para a flora portuguesa. 16-37.	15
REODER, PEDRO MONTSERRAT — El <i>Odontites pyrenaica</i> , sus afinidades y distribución.	587
REJÓN, M. RUIZ; OLIVER, J. L. & REJÓN, C. RUIZ — Variabilidad cromosómica en <i>Scilla autumnalis</i> L. (Liliaceae) de la Península Ibérica.	555
RIEDL, HARALD — Laurent Garcin's botanische Sammeltätigkeit im Iran und die nach seinen Kollektionen von N. L. Burman (1768) als neu beschriebenen Taxa.	205
ROBSON, NORMAN K. B. — A new species of <i>Hypericum</i> from Angola.	113
ROBYNS, ANDRÉ — <i>Adenia femandesiana</i> , passifloracée nouvelle du Burundi.	309
ROSS, R.—Notes on Ericaceae from the Flora Zambesiaca region.	123
RUSAN, MIRCEA and MANOLIU, ALEXANDRU — <i>Trichothecium roseum</i> Link ex Fr. VIII — Influence of ultraviolet irradiations on the biosynthesis of trichothecine.	55

RUSAN, M.; VITALARIU, CRISTINA & IACOB, VIORICA — The biology of some fungus from soil — II. The influence of carbon sources on the fungus development	175
RUSAN, MIRCEA and VITALARIU, CRISTINA — Experimental dates on enzymatic activity of total microflora, from a forest soil	189
SCOTT-EMUAKPOR, M. B. & UGBOROGHO, R. E. — Cytogenetic studies on <i>Sida</i> species in Nigeria: <i>S. acuta</i> complex, <i>S. garckeana</i> and <i>S. scabrida</i>	443
SILVA, A. R. PINTO DA & TELES, A. N. — <i>Convolvulus Fernandesii</i> , N. Sp.	515
SILVA, SHIRLEY NASCIMENTO; BEZERRA, JOSÉ LUÍS; LIMA, DÉBORA MARIA, M. & XAVIER-FILHO, LAURO — Estudos preliminares da análise e síntese em líquens brasileiros — I. Isolamento do microbiote	71
STORK, ADÉLAÏDE L. and WÜEST, JEAN — <i>Morettia</i> DC. (Cruciferae) : a morphological and taxonomical study	241
TELLERIA, M. T. — <i>Bulbillomyces</i> Jül. fCorticiaceae, <i>Aphyllorphorales</i>) género nuevo para Espana	85
VERDE, L. y CALONGE, F. D. — <i>Callistosporum</i> Sing. (Basidiomycetes), género nuevo para Espana	89
VERDCOURT, BERNARD — A new species of <i>Cordia</i> (Boraginaceae) from East Africa	103
WHITE, F. and VOSA, C. G. — The chromosome cytology of african Ebenaceae with special reference to polyploidy	275
WIT, H. C. D. DE — Drying herbarium specimens in moist tropical conditions	549
WRIGHT, J. E.; MORENO, G. y CALONGE, F. D. — <i>Tulostoma giovanellae</i> Bres. (Basidiomycetes), nuevo para Espana Peninsular.	93
XAVIER-FILHO, LAURO — Ocorrência de Basidiolíquens em Pernambuco (Brasil)	1
XAVIER-FILHO, LAURO & VICENTE, C. — Observaciones morfológicas sobre <i>Corélla</i>	7

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 da aprovação da Comissão Redactorial.

3. Os manuscritos entregues para publicação devem ser dactilografados a dois espaços e possuir uma margem da largura habitual. Poderão ser escritos 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 fotografuras) serão impressas em papel *couché* e não deverão ultrapassar 13 X 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 infraspecífiques 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 quelque volume récent 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 x 18 cm. Les planches hors-texte ne devront pas dépasser 13 X 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 l'excédent de ce nombre lui seront fournis au prix du coût et devront être payés directement à l'Imprimerie.

