

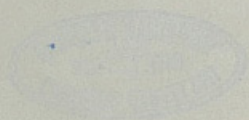
BOLETIM DA
SOCIEDADE BROTERIANA

VOL. XXXVI (2.^a SÉRIE)

1962



BOLEIN DA
SOCIETÀ BROTERNA
1862



INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. XXXVI (2.^A SÉRIE)

REDACTORES

PROF. DR. A. FERNANDES

Director do Instituto Botânico

DR. J. BARROS NEVES

Professor catedrático de Botânica



COIMBRA

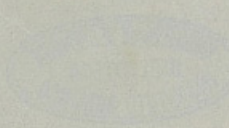
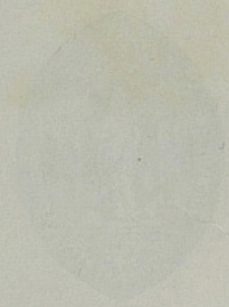
1962

BOLETIM
SOCIETY OF BOTANICAL
CULTURE

VOL. XXXVI (1912)

PROF. DR. A. DE ALMEIDA

PROF. DR. A. DE ALMEIDA



COLEÇÃO

Composição e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense, Lt. — Alcobaga



[Faint, illegible handwritten signature or text]



Shirley

Ao seu eminente sócio honorário

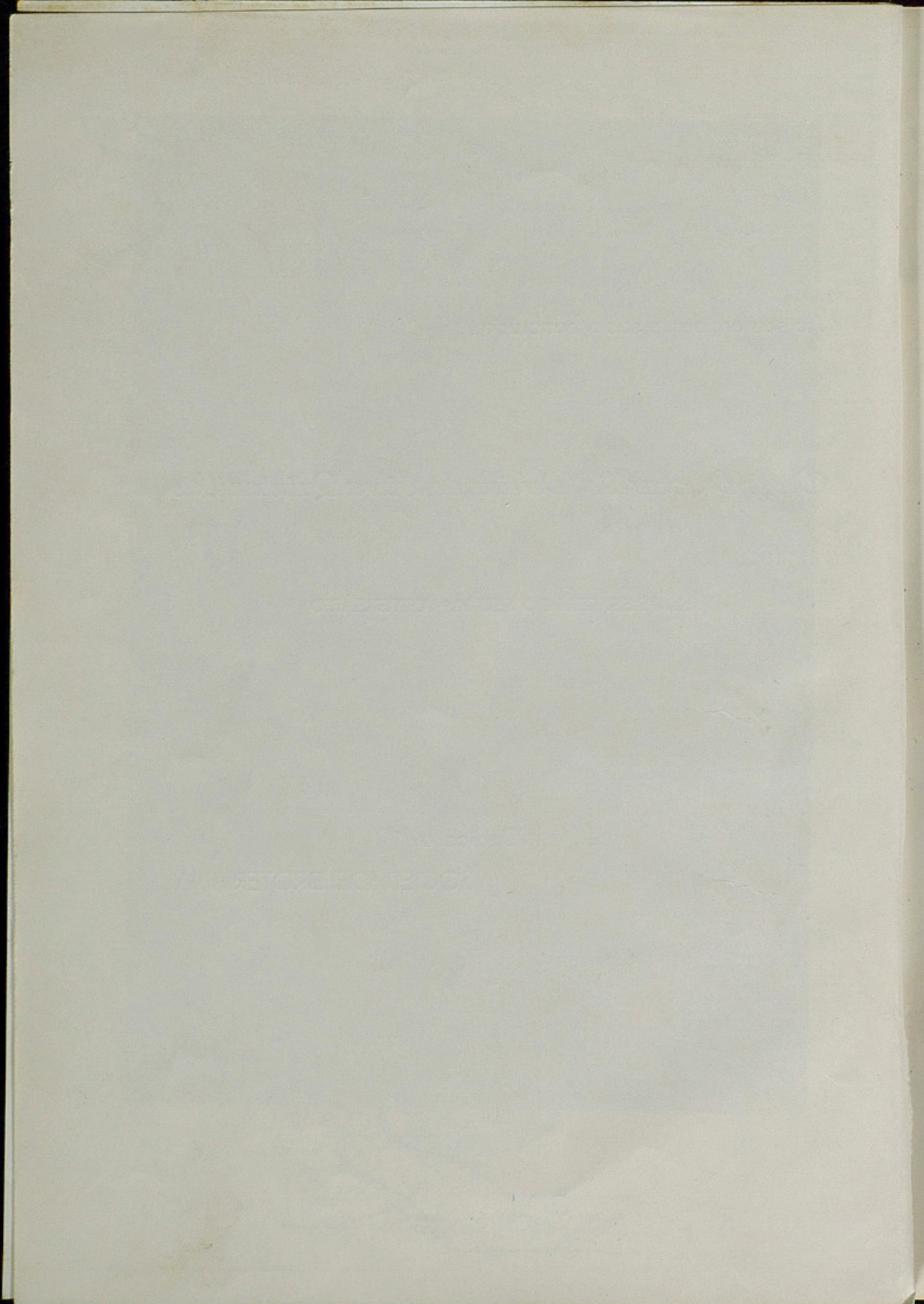
Prof. Dr. Aurélio Pereira da Silva Quintanilha

NA PASSAGEM DO SEU 70.º ANIVERSÁRIO

Dedica a

SOCIEDADE BROTERIANA





PROF. DR. AURÉLIO PEREIRA DA SILVA QUINTANILHA

DEPOIS de ter publicado 28 volumes do *Boletim da Sociedade Broteriana*, o grande Mestre que foi JÚLIO HENRIQUES encontrava-se com a provecta idade de 82 anos. Como se sentisse sem forças para continuar a obra à qual dedicara todo o desvelo e entusiasmo da sua vida, resolveu terminar com a publicação dessa revista que tanto tinha contribuído para o progresso dos estudos botânicos em Portugal. Presidia então aos destinos do Instituto Botânico o saudoso Prof. LUÍS WITTNICH CARRISSO, que nessa data dispunha já da valiosa colaboração do seu 1.º assistente, AURÉLIO PEREIRA DA SILVA QUINTANILHA. Ambos ponderaram que o desaparecimento de um periódico que contava 40 anos de existência afectaria gravemente o prestígio internacional de que o Instituto Botânico de Coimbra gozava e teria as mais nefastas consequências para a biblioteca, visto acarretar a perda das publicações que ali estavam sendo recebidas por permuta. Por esse motivo, CARRISSO e QUINTANILHA dirigiram-se a JÚLIO HENRIQUES, rogando-lhe que desistisse da ideia de terminar com o *Boletim*. O venerando professor objectou que o vigor de outro tempo o tinha abandonado, que não possuía verba e que seria muito difícil obtê-la, que os colaboradores se tinham tornado escassos e que não havia, portanto, outra solução... Com o entusiasmo da sua juventude e o extraordinário poder convincente da sua palavra, AURÉLIO QUINTANILHA expôs o seu plano ao velho Mestre: iniciar-se-ia uma 2.ª série da revista que JÚLIO HENRIQUES continuaria a dirigir, enquanto ele e o Prof. LUÍS CARRISSO se encarregariam da redacção, bem como da elaboração de trabalhos, obtenção de verbas, convites a novos colaboradores, etc. Tudo parecia agora simples, ridente



e de largo futuro ao grande botânico que, verdadeiramente fascinado por aquele mágico da palavra, acedeu com as lágrimas a bailarem-lhe nos olhos... Começou-se então a trabalhar na 2.^a série do *Boletim*, cujo 1.^o volume, dirigido por JÚLIO HENRIQUES e tendo como redactores CARRISSO e QUINTANILHA, de harmonia com o que se combinara, viu a luz da publicidade em 1922.

Deve-se sem dúvida em grande parte ao entusiasmo comunicativo e ao poder persuasivo de QUINTANILHA o renascimento do *Boletim* da nossa Sociedade. A ele se devem também valiosos trabalhos que apareceram em diversos volumes desta publicação. Compreende-se, pois, que a Assembleia Geral da Sociedade Broteriana, em sessão de 20 de Janeiro, tenha considerado de toda a justiça que, neste ano em que passa o 70.^o aniversário do Professor insigne, recordado sempre com a maior admiração pelos seus alunos, e do cientista eminente que tanto tem honrado a ciência portuguesa, não só por si, mas também pelos discípulos que criou, se lembre aqui a sua vida e a sua obra, ao mesmo tempo que se fazem os mais calorosos votos pela sua saúde e pelas suas felicidades.

AURÉLIO PEREIRA DA SILVA QUINTANILHA nasceu em Angra do Heroísmo, a 24 de Abril de 1892.

A sua infância não foi das mais risonhas, porquanto, membro de uma família em que se contavam nove filhos, teve a infelicidade de perder o pai quando, aos 9 anos, se encontrava fazendo o exame de instrução primária. No entanto, os dotes intellectuais revelados por QUINTANILHA exigiam imperiosamente que fosse destinado ao estudo. Por isso, apesar das dificuldades, foi matriculado no liceu, cujo curso concluiu com distinção.

O prosseguimento dos seus estudos exigia agora a passagem para a metrópole, o que constituía problema financeiro bastante delicado. Felizmente, nessa data, o irmão mais velho era já oficial do exército e, graças à sua influência, foi possível a QUINTANILHA assentar praça, como voluntário, aos 16 anos e ir depois para Coimbra, em 1909, cursar os preparatórios da Escola do Exército.

A vida militar, porém, não exercia sobre ele grande atracção, motivo por que resolveu não concorrer à Escola do

Exército e matricular-se nos preparatórios de Medicina, que nessa época tinham a duração de três anos. Concluídos estes preparatórios em Coimbra, transitou para Lisboa em 1913, onde cursou dois anos a Faculdade de Medicina. Durante esse tempo, foi discípulo de CELESTINO DA COSTA, MARK ATHIAS e ANÍBAL DE BETTENCOURT. O ensino destes eminentes professores, particularmente do primeiro, fez despertar em QUINTANILHA o gosto pelos trabalhos de Citologia, gosto este que tanto haveria de influenciar a sua carreira científica.

Em 1915, foi passar as férias grandes à sua terra natal. Tendo adoecido gravemente, viu-se obrigado a regressar a Lisboa para ser operado. Depois de restabelecido, entrou em contacto com o seu ilustre conterrâneo, Dr. RUY TELLES PALHINHA, que ao tempo ocupava o lugar de professor auxiliar de Botânica da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Conhecedor dos elevados dotes intelectuais de QUINTANILHA, o Dr. PALHINHA, provavelmente na mira de obter um bom colaborador, sugeriu-lhe que se matriculasse na secção de Ciências Histórico-Naturais da Faculdade em que ele era professor. Seguida a sugestão, QUINTANILHA, depois de se ter revelado um aluno extremamente brilhante em todas as disciplinas, concluiu a licenciatura, com distinção, em 1919.

Na Faculdade de Ciências sofreu sobretudo a influência de dois grandes Mestres: D. ANTÓNIO XAVIER PEREIRA COUTINHO e FERREIRA ROQUETE. Destes dois professores dizia QUINTANILHA: «O D. ANTÓNIO era um extraordinário professor. Já velho, dava a quantos dele se abeiravam uma impressão de inteireza de carácter, de seriedade e probidade científicas inultrapassáveis. Ficou como um modelo na minha vida.

«ROQUETE, professor de Cristalografia, era outro homem. O que nele fascinava era a sua agudeza intelectual. As suas lições eram uma verdadeira maravilha. Uma vez, já próximo do fim do ano, adoeci gravemente com a pneumónica. Nesse dia havia aula de ROQUETE. Não me resignava a faltar e, mesmo cheio de febre, pretendi ir assistir à lição. Estudava comigo o meu condiscípulo FRANCISCO DE ASCENSÃO MENDONÇA, que, vendo a loucura do meu gesto, procurou por todos os meios impedi-lo. Por fim, ao cabo de muitos rogos, acedi a ir para a cama, com a condição de MENDONÇA me levar uma carta ao professor.

Escrevi então: Estou de cama, com a pneumónica e não me deixam sair de casa. Tinha um grande desgosto se me visse obrigado a interromper os apontamentos das suas lições. Se V. Ex.^a quisesse ter a bondade de não dar aula hoje, ficava-lhe imensamente grato.

«MENDONÇA levou a carta ao Mestre, que já estava dentro da sala de aula, com todo o curso. ROQUETE leu a carta, sorriu e disse: transmita ao QUINTANILHA que não dou aula enquanto ele estiver doente. Vamos embora meus senhores».

Este episódio revela bem o entusiasmo e o interesse com que QUINTANILHA seguia o ensino que lhe era ministrado, bem como a consideração que merecia aos seus Mestres.

Segundo a legislação vigente na época, os segundos assistentes de uma disciplina poderiam ser recrutados entre os alunos distintos mesmo antes de terminarem a licenciatura. De harmonia com tal disposição, QUINTANILHA exerceu essas funções de 1917 a 1919. Enquanto estudava para se licenciar e desempenhava o cargo de 2.º assistente de Botânica, não esquecia os seus Mestres da Faculdade de Medicina atrás referidos, Profs. CELESTINO DA COSTA, MARK ATHIAS e ANÍBAL DE BETTENCOURT, cujos laboratórios continuava a frequentar, e onde se treinava nas técnicas de Citologia, Fisiologia e Microbiologia.

Entretanto, a situação da Botânica na Universidade de Coimbra era precária, porquanto, apesar do grupo ser constituído pelas disciplinas de Morfologia e fisiologia dos vegetais, Botânica sistemática e Fitogeografia, Curso geral de Botânica e Botânica médica, só havia um professor catedrático, LUIS CARRISSO, e um assistente, ARTUR ERVIDEIRA.

Nas suas idas a Lisboa, o Prof. CARRISSO não deixava de passar pelo Instituto Botânico, a fim de cumprimentar o venerando D. ANTÓNIO PEREIRA COUTINHO, que muito admirava, e trocar impressões com o Prof. RUY TELLES PALHINHA, a quem o ligavam laços de amizade. Numa dessas visitas, CARRISSO encontrou no laboratório um jovem que examinava preparações ao microscópio. Obtendo do Prof. PALHINHA a informação de que se tratava de um segundo assistente do Instituto, abeirou-se dele, perguntou-lhe a que género de estudos se dedicava e pediu-lhe que lhe mostrasse as preparações que estava observando. QUINTANILHA não se fez rogado, tendo feito perante

CARRISSO uma exposição entusiástica dos trabalhos que tinha em curso e explicado as preparações correspondentes, executadas segundo as técnicas por ele aprendidas no laboratório de CELESTINO DA COSTA.

A impressão recebida pelo Prof. CARRISSO foi de tal modo lisonjeira que, passados poucos dias, QUINTANILHA recebia uma carta em que era convidado a concorrer ao lugar de 1.º assistente do grupo de Botânica da Faculdade de Ciências de Coimbra. No caso de aceitar, seria encarregado não só das aulas práticas, mas também de uma cadeira teórica. Na mesma carta, o Prof. CARRISSO expunha também alguns projectos sobre o futuro do Instituto que dirigia. Aspiraria a que esse Instituto comportasse três secções: Jardim, Herbário e Laboratório. Para si próprio reservaria o Jardim e o Herbário, enquanto o Laboratório seria confiado a QUINTANILHA que, desse modo, poderia continuar aí, em boas condições, os trabalhos de Citologia vegetal e organizar mesmo um centro de estudos de Biologia Experimental.

Ouvida a opinião dos seus Mestres PEREIRA COUTINHO, TELLES PALHINHA e CELESTINO DA COSTA, QUINTANILHA aceitou o convite, passando, assim, para Coimbra. Inicia-se então uma fase de enorme actividade na sua vida. Efectivamente, rege com a maior proficiência os cursos teóricos de Botânica médica e Morfologia e fisiologia dos vegetais; dá as aulas práticas correspondentes; e prepara-se para concorrer à Escola Normal Superior. É admitido neste concurso, frequenta os dois anos da Escola e faz exame de estado em 1921, para o qual apresenta a dissertação intitulada «Educação de hoje — Educação de amanhã», onde expõe ideias bastante originais sobre o ensino das Ciências da Natureza nos liceus e escolas técnicas, pondo em relevo a importância dos trabalhos práticos e acentuando a conveniência de se partir do concreto para o abstrato. Essa dissertação foi defendida com o maior brilhantismo, compreendendo-se, assim, que nesse difícilimo exame QUINTANILHA tenha ficado distinto com 18 valores.

Passa depois a dedicar-se à preparação do seu doutoramento. Para as provas a que teria de submeter-se, elabora a dissertação «Contribuição ao estudo dos *Synchytrium*». Tendo particularmente como objectivo o esclarecimento do ciclo da

vida de *S. papillatum* Farlow, fungo conhecido como parasita de *Erodium cicutarium* (L.) L'Hérit. e encontrado pela primeira vez em Portugal em outro hospedeiro, *E. moschatum* (L.) L'Hérit., QUINTANILHA aproveitou o ensejo para elaborar uma verdadeira monografia do género. Efectivamente, depois de uma introdução em que expõe as finalidades do trabalho, apresenta, em síntese, o ciclo da vida de uma espécie de *Synchytrium*, seguindo o bem conhecido método introduzido por DÉLAGE no seu notável *Traité de Zoologie Concrète*. Analisa com pormenor a história das investigações efectuadas no género e descreve as observações citológicas que realizara sobre *S. papillatum* Farlow como parasita de *Erodium moschatum* (L.) L'Hérit., esclarecendo diversos pontos do ciclo da vida do fungo até então ignorados. Em seguida, depois de se ocupar da acção do parasita sobre o hospedeiro, da biologia, da distribuição geográfica e do lugar provável de origem de *S. papillatum*, discute ainda os complexos problemas da sistemática e da filogenia de todo o género, resultando, assim, um trabalho de elevado merecimento.

A leitura dessa dissertação impressiona não só pela profundidade com que são tratados todos os assuntos, mas também pela lógica, clareza e elegância da exposição que tornam extremamente atraente um texto difícil de apresentar e vieram revelar QUINTANILHA como um escritor de recursos verdadeiramente excepcionais.

As provas de doutoramento realizadas em 1926 foram brilhantes, tendo-lhe o respectivo grau sido concedido por unanimidade.

Aberto concurso no mesmo ano para provimento de uma vaga de professor catedrático de Botânica, QUINTANILHA concorreu, apresentando como dissertação o trabalho «O Problema das plantas carnívoras—Estudo citofisiológico da digestão no *Drosophyllum lusitanicum* Link». Este trabalho inicia-se por uma introdução em que o Autor expõe o estado do problema, refere a distribuição geográfica, trata da classificação fisiológica das plantas carnívoras e apresenta o fenómeno da carnivoria como um processo de nutrição. Em seguida, passa a relatar as observações que efectuou em *Drosophyllum lusitanicum* Link, as quais lhe permitiram tirar conclusões bastante

interessantes no que respeita particularmente aos papéis desempenhados pelas glândulas pediceladas e pelas sésseis na captura e digestão das presas; à natureza dos fermentos proteolíticos que intervêm na digestão; à transmissão da excitação das glândulas pediceladas para as sésseis; à absorção das substâncias provenientes da digestão; ao comportamento do condrioma e do vacuoma das células das assentadas glandulares durante a digestão; às vantagens tiradas pela planta do seu tipo especial de nutrição; etc.

Se, a propósito de um assunto por sua natureza monótono, como era o estudo do ciclo da vida de *Synchytrium papillatum*, QUINTANILHA conseguira escrever um trabalho atraente, compreende-se que a leitura do «Problema das plantas carnívoras», que foca um dos aspectos mais apaixonantes do mundo vegetal, seja verdadeiramente aliciante e que mesmo entre os leigos essa dissertação tenha despertado o maior interesse, dadas a clareza da exposição e a beleza literária que a caracterizam. Particularmente notável é o sub-capítulo intitulado «A carnivoría como processo de nutrição» em que, através de uma discussão orientada com muita lógica e sólidamente fundamentada, o Autor conclui que a carnivoría deve ter resultado da congregação, em certas plantas, de um conjunto de caracteres que são afinal comuns e se encontram largamente espalhados no reino vegetal.

Apesar da viveza da sua linguagem, QUINTANILHA é sempre o cientista correcto e respeitador das opiniões dos seus colegas, discutindo com muita elevação, lealdade e grande objectividade. São prova flagrante desta asserção as passagens em que neste trabalho discute os pontos de vista de CARLOS FRANÇA com os quais as suas observações se não harmonizavam.

Terminadas as provas de concurso, em que revelou as mais elevadas capacidades pedagógicas e científicas, QUINTANILHA foi aprovado por unanimidade e nomeado em seguida professor catedrático. Dedicou-se então integralmente ao mister de professor pelo qual sentia verdadeira paixão, como é claramente patenteado na seguinte passagem do prefácio da dissertação «Educação de hoje — Educação de amanhã», que, como referimos, foi por ele apresentada para o exame de estado na Escola Normal Superior de Coimbra:

«No meio dêste século de um sórdido materialismo, acotovelado incessantemente pelos que disputam, numa luta feroz, o pão de cada dia, uma só ambição me consome: Ser professor.

«Nem as vãs glórias do mando, nem o poderio do oiro me fascinaram ainda. E sinto que nenhuma outra actividade social poderia dar-me uma parcela sequer daquele sagrado entusiasmo, daquela alegria infinita que se apodera de mim quando vejo diante um curso, suspenso das minhas palavras, e me é dado assistir, naqueles olhos fitos nos meus, ao desabrochar da Ideia».

Aliando a esta paixão uma vasta cultura científica e humanista e dispondo de uma inteligência cintilante, bem como de elevados dotes pedagógicos naturais, aperfeiçoados ainda pelos estudos efectuados na antiga Escola Normal Superior, tudo concorria para que QUINTANILHA viesse a ser, como foi, um professor verdadeiramente excepcional. Tive a felicidade de ser seu discípulo no ano lectivo de 1926-27. Nas suas lições, proferidas com uma dicção impecável, não sabia que mais admirar: se os profundos conhecimentos das matérias que revelavam, se a lógica inteligente da sua construção, se a extraordinária clareza da exposição, se o entusiasmo com que eram apresentadas as mais recentes aquisições da Ciência. Encantavam-me a simplicidade, a quase familiaridade com que essas aulas eram dadas, a maneira como acolhia os pedidos de esclarecimentos dos alunos e punha à sua disposição todos os livros de que necessitavam.

Admirava também a argúcia com que procurava fazer despertar nos discípulos o gosto pela investigação científica. Se bem que, nessa data, a lei não exigisse a realização de estágios laboratoriais, que mais tarde se deveriam mostrar de tanta utilidade, QUINTANILHA, como aliás outros professores da Faculdade de Ciências, não deixava de encarregar os seus alunos da realização de um trabalho especial, a que prestava solícita assistência, poderosamente auxiliado pelo seu dedicado, hábil, zeloso e inteligente preparador, ANTÓNIO CABRAL, a quem me é grato render aqui o preito da minha homenagem. Recordo-me ainda que me foi distribuído um trabalho sobre a citogenética do género *Papaver* L. Apesar de não me ter sido possível realizar investigações profundas sobre esse assunto

dada a exiguidade do tempo, a esse estágio fiquei devendo um treino razoável nas técnicas citológicas que depois me foi da maior utilidade.

QUINTANILHA não era o Mestre longínquo, o sábio que amedronta os discípulos. Pelo contrário, actuava como verdadeiro companheiro de trabalho, como estudante mais velho e mais experimentado, sempre na mira de os interessar e de estimular neles a ânsia de adquirir mais conhecimentos. A camaradagem que estabelecia com os alunos tornava-se ainda mais intensa durante os trabalhos de campo, pois que, terminados estes, organizava-se quase sempre uma partida de futebol, andebol, luta de tracção ou qualquer outra competição desportiva em que ele próprio participava com grande entusiasmo.

Dando-se inteiramente ao seu mister, era natural que exigisse dos alunos um esforço correspondente. Era, pois, um professor exigente, mas as suas decisões eram, porém, sempre ditadas por um critério da mais elevada justiça. Reunindo tão raros predicados como professor, compreende-se que houvesse à volta de QUINTANILHA uma atmosfera de franca simpatia, consideração e respeito, à qual não se podiam mesmo furtar os estudantes menos diligentes...

Apesar de as dissertações que publicara constituírem trabalhos científicos de elevado merecimento, QUINTANILHA não se considerava ainda convenientemente preparado como investigador. Aspirava, por isso, a ir trabalhar num centro de investigação científica estrangeiro onde recebesse os ensinamentos de sábios consagrados. Esta oportunidade deparou-se-lhe em 1928, quando lhe ofereceram um lugar de leitor de português na Universidade de Berlim. Antevendo a importância que o estágio do Dr. QUINTANILHA na Alemanha teria para o futuro do laboratório do Instituto Botânico de Coimbra, o Prof. CARRISSO, embora tivesse de ficar nesse período como único professor de Botânica, manifestou-se de acordo com a saída do seu colega e colaborador. Deste modo, QUINTANILHA foi para Berlim, onde, ao mesmo tempo que desempenhava as funções de leitor de português, trabalhava no Pflanzenphysiologisches Institut, sob a direcção de HANS KNIEP. Após o falecimento deste ilustre investigador, ocorrido em 1930, foi convidado a estagiar no

Kaiser Wilhelm Institut für Biologie sob a direcção do Professor MAX HARTMANN.

Estes estágios foram do mais alto valor para a vida científica de QUINTANILHA. Efectivamente, durante eles teve a possibilidade de se especializar nas técnicas referentes à genética de Fungos, iniciando a sua notável série de investigações sobre a sexualidade dos Basidiomicetas. Por outro lado, frequentando com a maior regularidade os colóquios que tinham lugar no Kaiser Wilhelm Institut e nos quais participavam vultos eminentes como CORRENS, KNIEP, GOLDSCHMIDT, HARTMANN, STUBBE, STERN, BRIEGER e outros, teve o ensejo de adquirir uma vastíssima cultura em vários domínios da Biologia.

Regressa a Coimbra em fins de 1931, conhecedor de novas técnicas e com horizontes científicos muito mais vastos. Aplicando os conhecimentos e a experiência adquiridos, monta o seu laboratório e biblioteca, inicia a preparação dos seus colaboradores e retoma o ensino com o maior brilhantismo. Continua também as investigações iniciadas na Alemanha, que o conduzem a publicar, em 1932, o importante trabalho «Le problème de la sexualité chez les Champignons», que dedica a HANS KNIEP, «le Maître et l'Ami», manifestando, assim, a sua gratidão pelo eminente biologista a quem ficara devendo muitos ensinamentos.

Esta notável actividade é, porém, interrompida em Maio de 1935, data em que é afastado do serviço e aposentado.

No mesmo ano, realizou-se em Amsterdam o V Congresso Internacional de Botânica. QUINTANILHA participa nele com a comunicação «Cytologie et génétique de la sexualité chez les Basidiomycètes». Este trabalho obteve tal sucesso que os botânicos ingleses, conhecedores da difícil situação financeira do colega português, lhe conseguiram uma bolsa de estudo do governo da Grã-Bretanha, o que permitiu a QUINTANILHA prosseguir a sua carreira científica.

Como tinha irmãos em Paris, resolveu instalar-se nessa cidade, visto a bolsa que lhe tinha sido concedida lhe não permitir dispensar a ajuda da família. O director do Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Prof. ROGER HEIM, bem como o sub-director do Laboratoire de Cryptogamie, Prof. PIERRE ALLORGE, acolhem QUINTANILHA com a melhor boa

vontade. Infelizmente, porém, o laboratório só se encontrava apetrechado para a realização de trabalhos sobre taxonomia de fungos, o que obriga QUINTANILHA a ocupar-se deste ramo da micologia em que até aí não trabalhara, ao mesmo tempo que procura apetrechar o seu laboratório de modo a poder continuar as suas investigações sobre a genética da sexualidade dos Himenomicetas.

Em 1937, consegue melhorar a sua situação em virtude de ter sido admitido na «Caisse Nationale de la Recherche Scientifique» como «Chargé de Recherches». Dispondo já de algum material, QUINTANILHA retoma os trabalhos da sua especialidade, sendo os estudos orientados segundo três caminhos diferentes:

1.º — *Fenómeno de Buller.*

Nas confrontações incompatíveis demonstra, pela primeira vez, a formação de um núcleo novo à custa dos dois núcleos do micélio secundário. É este núcleo novo que vai diploidizar o micélio primário. Este resultado parecia tão absurdo que ninguém acreditou nele! Só passados 12 anos, quando PAPAIZIAN publicou o seu artigo nos Estados Unidos confirmando os resultados obtidos por QUINTANILHA, se começou a dar crédito a um trabalho que, entretanto, tinha caído no esquecimento!

Nas confrontações totalmente compatíveis $A_1 B_1 \times (A_2 B_2 + A_3 B_3)$, há passagem de um núcleo do micélio secundário para o micélio primário, não sendo, porém, indiferente qual dos núcleos vai efectuar a diploidização. É sempre o mesmo núcleo que passa para o micélio primário.

2.º — *Fenómenos de nanismo nos Himenomicetas.*

O nanismo é um carácter hereditário. A análise de mais de duzentas tétradas deu resultados harmónicos com os que estavam previstos teoricamente.

3.º — *Conceito de espécie nos Himenomicetas.*

Havia frequente desacordo entre os naturalistas que se ocupavam da taxonomia dos Himenomicetas no que respeita à delimitação das espécies. O estudo genético das populações efectuado por QUINTANILHA mostrou que, sempre que se tratava da mesma espécie, as culturas monospóricas das diferentes

populações eram interférteis. Deste modo, no caso de as culturas monospóricas serem interestéreis, ou se tratava de espécies diferentes ou de espécies em via de diferenciação.

Estas conclusões vieram dar aos taxonomistas um critério de valorização dos caracteres morfológicos que deviam servir de base à classificação.

A notável série de investigações que estava realizando teve de ser interrompida em 1939 em consequência da eclosão da 2.^a Guerra Mundial. QUINTANILHA alistou-se como voluntário no Exército Francês, onde serviu como soldado de 2.^a classe em uma formação de sapadores. Quando, depois de desmobilizado em 1941, regressou a Paris, não encontrou ali condições de trabalho. Lembrou-se então que o Prof. ANTÓNIO DE SOUSA DA CÂMARA lhe oferecera, dois anos antes, um lugar de investigador na Estação Agronómica Nacional, estabelecimento que aquele ilustre Cientista dirigia com grande elevação e proficiência. Como o Prof. CÂMARA mantivesse a sua proposta, QUINTANILHA regressou a Portugal no Verão de 1941, instalando-se na Estação Agronómica Nacional. Aí trabalhou durante cerca de dois anos, período ao fim do qual se chegou infelizmente à conclusão de que o seu contrato como investigador não era viável.

Entretanto, tendo-se fundado a Junta de Exportação do Algodão, o Dr. FRANCISCO VIEIRA MACHADO, que em 1943 sobrava a pasta do Ultramar, conhecedor dos méritos de QUINTANILHA como geneticista, convidou-o para ir dirigir em África os serviços de investigação e experimentação da referida Junta. QUINTANILHA sentia-se ainda, aos 51 anos, cheio de energia, coragem, fé e entusiasmo para se dedicar a uma tarefa do bom desempenho da qual muito poderia beneficiar a sua pátria. Aceitou, pois, o convite, apesar de isso implicar uma mudança radical na sua vida e, em 1943, foi nomeado director do Centro de Investigação Científica Algodoeira de Moçambique.

Depois de improvisar instalações e recrutar alguns técnicos que o futuro mostrou serem de grande merecimento e entre os quais se contava o seu dedicado colaborador ANTÓNIO CABRAL, QUINTANILHA, seguindo um plano bem elaborado, começou por fazer uma viagem de estudo à África do Sul, onde procurou pôr-se a par de tudo o que ali se estava fazendo em matéria

de investigação científica referente aos problemas agrícolas. Visitou, assim, todos os laboratórios, institutos e estações experimentais do Departamento de Agricultura. Visitou também os os centros experimentais algodoeiros do Egipto, Sudão, Uganda, Quênia e Nigéria e aí fez pequenos estágios de estudo e especialização. Finalmente, em Julho de 1958, fez uma viagem aos Estados Unidos da América e ao Canadá, visitou o Cotton Belt, de costa a costa, entrando em contacto com os técnicos e cientistas americanos do Departamento de Agricultura.

Dotado de uma vivíssima inteligência, de excepcionais capacidades de observação e de uma profunda cultura em todos os domínios da Botânica, QUINTANILHA em breve se tornou, após estas viagens de estudo, um dos mais autorizados especialistas em todas as questões referentes ao algodão: cultura, melhoramento, sanidade, economia da produção, etc.

Prosseguindo o plano que elaborara, alarga agora os seus laboratórios, procede à instalação de campos experimentais, recruta mais técnicos e pessoal auxiliar e obtém a bibliografia necessária à realização das investigações delineadas. Alcançados estes objectivos, o trabalho inicia-se com grande entusiasmo. Assim, procede-se, em primeiro lugar, ao reconhecimento dos tipos de solos adequados à cultura do algodoeiro, o que conduz ao levantamento da carta dos solos de Moçambique; estuda-se a vegetação no sentido de esta fornecer elementos indicadores sobre as regiões em que se deve cultivar a planta, o que leva também ao levantamento da carta da vegetação daquela província; estudam-se as pragas que ocorrem mais frequentemente e ensaia-se o seu combate; inicia-se a experimentação algodoeira em bases científicas, com interpretação estatística dos resultados; importam-se numerosas variedades que são sujeitas a ensaios comparativos; fazem-se cruzamentos entre variedades, com o objectivo de melhorar as que se encontram em cultura; reúne-se uma colecção completa de espécies de *Gossypium*; fazem-se cruzamentos interespecíficos, tendo por finalidade introduzir certos caracteres das espécies selvagens nas formas cultivadas; procura-se duplicar o número de cromosomas com a aplicação da colquicina nos casos em que os híbridos são estéreis; obtém-se uma série de híbridos muito prometedores

dos quais se faz a selecção com o fim de obter linhas puras para entrega à grande cultura; etc.

Durante este período, QUINTANILHA é particularmente um organizador e animador, cujas excepcionais qualidades são bem postas em relevo pela seguinte lista dos trabalhos elaborados pelo Centro de Investigação Científica Algodoeira (C. I. C. A.) desde a sua fundação até 1961:

1946

1. BAPTISTA, J. E. — Pragas do algodoeiro em Moçambique. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **15**, 48: 15-42.

1947

2. EÇA, L. S. — A experimentação algodoeira em Moçambique. — *Moçambique*, **13**, 52: 5-42.
3. ESPARTEIRO, J. M. — O cálculo das probabilidades e as ciências de observação. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **16**, 52: 1-41.
4. QUINTANILHA, A. & CABRAL, A. — A new species of *Liliaceae* with six somatic chromosomes. — *South Afr. Journ. Sc.* **43**: 167-170.
5. QUINTANILHA, A., CABRAL, A. & QUINTANILHA, L. — Abnormal female gametophytes in relation with polyembryonic seeds in upland cotton. — *South Afr. Journ. Sc.* **43**: 158-166.

1948

6. BEATRIZ, M. G. — Importância económica do algodão na agricultura de Moçambique. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 3: 1-10.
7. EÇA, L. S. — A época da sementeira na cultura do algodão. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 7: 1-23.
8. EÇA, L. S. — Da selecção e multiplicação das variedades locais. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 8: 1-16.
9. GEORGE, J. F. — Concentrações algodoeiras. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 5: 1-9.
10. GOUVEIA, D. H. G. — Nota preliminar sobre alguns solos de Moçambique. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 9: 1-24.
11. GOUVEIA, D. H. G. — A cultura do algodão nas suas relações com o problema da erosão do solo na Colónia de Moçambique. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 11: 1-9.
12. GOUVEIA, D. H. G. & CABRAL, A. — A influência de alguns elementos no desenvolvimento do algodoeiro cultivado em solução nutritiva. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 12: 1-7.
13. GOUVEIA, D. H. G., GOUVEIA, J. & GEORGE, N. A. — A textura nas suas relações com outras constantes físicas de alguns solos de Moçambique. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 10: 1-15.
14. MARTINHO, J. & QUINTANILHA, A. — A industrialização da semente do algodão. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 4: 1-9.

15. PEDRO, J. G. — A fito-ecologia na zonagem algodoeira. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 13: 1-26.
16. PEDRO, J. G. & JESUS, J. P. — Da utilidade dos herbários. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 14: 1-7.
17. QUINTANILHA, A. — Introdução. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 1: 1-8.
18. QUINTANILHA, A. — The problem of cotton production in Portuguese Africa. — *South Afr. Journ. Sc.* **44**: 44-49.
19. QUINTANILHA, A., BEATRIZ, M. G. & EÇA, L. S. — Variedades de algodão cultivadas em Moçambique. — *Trab. C. I. C. A.* **1**, 6: 1-56.

1949

20. AZEVEDO, A. L. & GOUVEIA, D. H. G. — Estudo preliminar dos solos da península de Fernão Veloso. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **19**, 60: 1-28.
21. CARVALHO, M. — Resultados da experimentação algodoeira em Moçambique (1942-43 a 1945-46). — *Agron. Lusit.* **11**, 4: 249-375.
22. GOUVEIA, D. H. G. — A razão C/N de alguns solos do Sul do Save. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **19**, 60: 29-39.
23. GOUVEIA, D. H. G. & AZEVEDO, A. L. — Características e distribuição dos solos de Moçambique. — *Moçambique*, **15**, 57: 5-58.
24. QUINTANILHA, A. & CABRAL, A. — O problema da escolha da semente para sementeira na cultura do algodão. — *Agron. Lusit.* **11**, 3: 191-222.

1950

25. BARBOSA, A. J. L. — A *Prodenia litura* como praga algodoeira. — *Trab. C. I. C. A.* **2**, 3: 1-14.
26. BARBOSA, A. J. S. — Estudo comparativo dos manchadores da fibra em Moçambique e das medidas para o seu control. — *Portug. Acta Biol. (A)*, **3**, 1: 1-24.
27. GOUVEIA, D. H. G. & AZEVEDO, A. L. — A preliminary soil map of Moçambique. — *Trans. Intern. Congr. Soil Sc., Amsterdam 1950*, **3**, 141-144.

1951

28. AZEVEDO, A. L. & GOUVEIA, D. H. G. — Directrizes adoptadas na cartografia dos solos da província do Niassa. — *Trab. C. I. C. A.* **2**, 9: 1-9.
29. BARBOSA, A. J. S. — Estudo da biologia dos percevejos da semente do algodão e dos prejuízos causados pelos mesmos. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, **C, 1**, 1: 117-132.
30. BARBOSA, A. J. S. — Métodos de control das pragas algodoeiras em Moçambique. — *Mem. Trab. C. I. C. A.* **2**: 1-12.
31. BARBOSA, A. J. S. — Notas breves sobre o panorama entomológico da campanha algodoeira 1949-1950. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, **C, 1**, 1: 133-160.
32. BARBOSA, A. J. S. — Notas breves sobre a ocorrência, biologia e métodos de control da «lagarta dos *Amaryllis*», *Brithys pancratii* Cyr. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, **C, 1**, 2: 281-290.

33. CABRAL, A. — O «wilt» na província do Sul do Save. — *Agron. Lusit.* **13**, 1: 13-18.
34. PEARSON, E. O. — Chave para a identificação, no campo, das principais pragas algodoeiras em África. Tradução de António Jorge Barbosa e J. May. — *Mem. Trab. C. I. C. A.* **1**: 1-15.
35. QUINTANILHA, A. — D. António Pereira Coutinho. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **21**, 71: 21-34.
36. QUINTANILHA, A. — D. António Xavier Pereira Coutinho. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **21**, 71: 43-45.
37. QUINTANILHA, A. — Richard B. Goldschmidt. — *Portug. Acta Biol. (A)*, **R. B. Goldschmidt vol.**: XI-XVI.

1952

38. BARBOSA, A. J. L. — A infecção, o poder germinativo e a perda de peso da semente do algodão em função do ataque de insectos sugadores. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, **C, 2**, 1: 45-56.
39. BARBOSA, A. J. L. — Notas breves sobre o panorama entomológico da campanha algodoeira de 1951-1952. — *Mem. Trab. C. I. C. A.* **6**: 1-16.
40. BARBOSA, L. A. G. — Vegetação da Zambésia. — *Moçambique*, **18**, 69: 5-65.
41. TEIXEIRA, A. J. S. — Robert Pendleton, agrónomo e pedologista dos trópicos. — *Mem. Trab. C. I. C. A.* **5**: 1-13.

1953

42. BARBOSA, A. J. L. — *Ischiodon aegyptum* Wied. (*Syrphidae*, *Diptera*): Notas breves sobre a sua biologia e o seu valor no control biológico dos afídeos do algodoeiro. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, **C, 2**, 2: 317-332.
43. CARVALHO, M. & BARBOSA, A. J. S. — Resultados dos ensaios de insecticidas realizados pelo C. I. C. A. durante as campanhas de 1949-50, 1950-51, 1951-52 e 1952-53. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **23**, 82: 215-254.
44. TEIXEIRA, A. J. S. — O problema da conservação do solo e da água na África do Sul. — *Moçambique*, **19**, 75: 1-132.
45. TEIXEIRA, A. J. S. — A conservação do solo na Basutolândia. — *Moçambique*, **19**, 75: 133-155.
46. TEIXEIRA, A. J. S. & TEIXEIRA, R. C. S. S. — Glossário do algodão. (A glossary of cotton). — *Bol. Soc. Est. Moç.* **23**, 79: 1-148.
47. TEIXEIRA, R. C. S. S. & TEIXEIRA, A. J. S. — A verticilose do algodoeiro. O caso concreto do vale do rio Limpopo. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, **C, 2**, 2: 333-388.
48. TEIXEIRA, R. C. S. S. & TEIXEIRA, A. J. S. — A verticilose do algodoeiro no vale do rio Limpopo. (Segunda contribuição). — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, **C, 3**, 1: 117-128.

1953-1955

49. QUINTANILHA, A., GOUVEIA, D. H. G., AZEVEDO, A. L., PEDRO, J. G., BARBOSA, L. A. G. & FEIO, F. M. — Esboço do reconhecimento ecológico-agrícola de Moçambique. — *Moçambique*, **19-21**, 76-81.

1954

50. BARBOSA, A. J. S. — *Empoasca facialis* Jacobi. O jasside do algodoeiro: sua biologia e métodos de combate. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, C, **4**, 1: 5-28.
51. CARVALHO, M. — Possibilidades de cultivo do algodão egípcio em Moçambique. (Artigo de divulgação). — *Gazeta do Agricultor*, **6**, 64: 258-261.
52. CARVALHO, M. — Resultados dos ensaios comparativos de variedades (1949/50 a 1951/52). — *Bol. Soc. Est. Moç.* **24**, 85 (supl.): 1-85.
53. GOUVEIA, D. H. G. — The soils of Zambezia.
54. GOUVEIA, D. H. G. & AZEVEDO, A. L. — Pedocals of Moçambique. — *Trans. V Intern. Congr. Soil Sc. Léopoldville*, **4**.
55. PEDRO, J. G. — Contribuições para o inventário florístico de Moçambique. I — Pteridófitas-Monocotiledóneas. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **24**, 87: 1-53.
56. QUINTANILHA, A. — O problema algodoeiro português. Lourenço Marques.
57. TEIXEIRA, A. J. S. — Soil conservation, agronomy and pedology. — *Proc. Inter-Afr. Soils Conf. Léopoldville*, doc. n.º **106**.

1954-1955

58. BARBOSA, A. J. S. — *Helopeltis bergrothi*, Reut. Uma importante praga algodoeira do norte de Moçambique. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, C, **4**, 2: 213-244.

1955

59. PEDRO, J. G. — Contribuições para o inventário florístico de Moçambique. II — Dicotiledóneas (*Casuarinaceae-Connaraceae*). — *Bol. Soc. Est. Moç.* **25**, 91: 1-31.
60. PEDRO, J. G. — Contribuições para o inventário florístico de Moçambique. III — *Leguminosae*. — *Bol. Soc. Est. Moç.* **25**, 92: 79-111.
61. QUINTANILHA, A. — A investigação científica e o problema algodoeiro português. — *Agros*, **38**, 3-6: 317-333.
62. TEIXEIRA, A. J. S. — A Estação Experimental Algodoeira de Namulonge.

1955-1956

63. BARBOSA, A. J. S. — A «lagarta vermelha» (*Diparopsis castanea* Hmps.): biologia e métodos de combate. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, C, **5**, 1: 37-84.

1956

64. GOUVEIA, D. H. G. — Reconhecimento da Baixa de Cassanje (Angola). — *Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. Pedol. Trop. 4: 1-155.

1957

65. BARBOSA, A. J. S. — Continuação do estudo dos capsídeos do algodoeiro em Moçambique: II — *Lygus vosseleri* Popp. e *Megacoelum apicale* Reut.: sua distribuição, biologia e métodos de control. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, C, 6, 2: 149-194.
66. BARBOSA, L. A. G. & TORRE, A. R. — Uma nova espécie de *Pterocarpus* (*Leguminosae*). — *Garcia de Orta*, 5, 1: 121-127.
67. GOUVEIA, D. H. G. — A soil sketch of Moçambique.

1958

68. BARBOSA, A. J. S. — O complexo de capsídeos do algodoeiro em Moçambique. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 27, 111: 113-127.
69. BARBOSA, A. J. S. & CARVALHO, M. — Resultados dos ensaios de insecticidas realizados pelo C.I.C.A. durante as campanhas de 1953-54, 1954-55, 1955-56 e 1956-57. — *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, sér. 2, C, 6, 2: 219-236.
70. BARBOSA, L. A. G. — Contribuição para a fitossociologia do novo *Pterocarpus brenanii*. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 27, 111: 69-87.
71. CARVALHO, M. — Experimentação algodoeira. Resultados de alguns ensaios. — *Rev. Biol.* 1, 3-4: 209-260.
72. CARVALHO, M. — Possibilidade de cultivo de algodões de tipo egípcio em Moçambique. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 27, 111: 103-107.
73. GOUVEIA, D. H. G. — Método usado na cartografia geral dos solos de Moçambique. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 27, 111: 53-63.
74. TEIXEIRA, A. J. S. & BARBOSA, L. A. G. — A agricultura no arquipélago de Cabo Verde. Cartas agrícolas. Problemas agrários. — *Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. 2, 2: 1-178.

1959

75. ALMEIDA, A. A. — Monografia agrícola de Massinga (Posto-sede). — *Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. 2, 10: 1-104.
76. BARBOSA, L. A. G. — A utilidade prática do estudo da vegetação (sociologia vegetal). — *Mem. Trab. C. I. C. A.* 38.
77. PEREIRA, J. R. — Algodão de fibra longa. — *Mem. Trab. C. I. C. A.* 36: 1-20.
78. QUINTANILHA, A. — Social implications of Mendelism versus Michurinism. London.
79. QUINTANILHA, A. — Viagem de estudo aos Estados Unidos e ao Canadá. — *Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. 2, 14: 1-102.

80. RODRIGUES, M. C. — Os ácaros na cultura algodoeira em Moçambique. O *Tetranychus* sp. aff. *truncatus* Ehara e alguns dos seus inimigos naturais. — *Garcia de Orta*, 7, 4: 715-740.

1960

81. ALMEIDA, A. A. — A influência da temperatura sensível no desenvolvimento de *Earias biplaga* Wlk. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 125 (D: 6): 1-23.
82. BARBOSA, A. J. S., ALMEIDA, A. A. & RODRIGUES, M. C. — Contribuição para o estudo da entomofauna de Moçambique. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 125 (D: 5): 1-13.
83. CAMPOS, A. G. C. F. — Algumas notas sobre a bacteriose dos algodoeiros em Moçambique. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 3): 1-18.
84. CAMPOS, A. G. C. F. — Nota preliminar sobre alguns solos de Mazua (Memba). — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 9): 1-7.
85. COSTA, C. M. S. — O papel da silvicultura e da piscicultura nas zonas algodoeiras em Moçambique. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 125: 1-31.
86. FERRINHO, H. M. — Algumas constantes físicas dos solos das estações e campos experimentais do C. I. C. A. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 4): 1-8.
87. GOUVEIA, D. H. G. — Nota preliminar sobre os solos ferralíticos húmicos do Gurue. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 14): 1-10.
88. GOUVEIA, D. H. G. & AZEVEDO, A. L. — Carta provisória dos solos de Moçambique (nova interpretação). — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 12): 1-5.
89. GOUVEIA, D. H. G., CABRAL, A., GOUVEIA, J. & MELO, J. M. S. — A influência de adubações no algodoeiro. (Ensaio em vaso). — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 15): 1-37.
90. GOUVEIA, D. H. G. & GOUVEIA, J. — Notas sobre alguns solos do Sul do Save. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 6): 1-12.
91. GOUVEIA, D. H. G. & GOUVEIA, J. — Mais algumas considerações sobre os solos cinzentos do Guijá. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 7): 1-5.
92. GOUVEIA, D. H. G., GOUVEIA, J. & CABRAL, A. — O método de Jenny para apreciação da fertilidade do solo. Alguns dados concretos. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 10): 1-35.
93. GOUVEIA, D. H. G., GOUVEIA, J. & VIOLANTE, M. T. — O método microbiológico do *Aspergillus niger* de apreciação do teor em potássio assimilável nos solos. Alguns casos concretos. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 2): 1-10.
94. LEITÃO, M. I. M. — Contribuição para o estudo de *Xanthomonas malvacearum* em Moçambique. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 125 (D: 8): 1-11.
95. MELO, J. M. S. — Ainda a propósito das datas de sementeira na cultura do algodão. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 5): 1-12.
96. MELO, J. M. S. — Contribuição para o estudo das chuvas de algumas estações experimentais do C. I. C. A. — *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 17): 1-4.

97. MELO, J. M. S., CABRAL, A. & QUINTANILHA, L.—Processos de conservação da semente de algodão e sua influência na faculdade germinativa.— *Bol. Soc. Est. Moç.* 30, 124 (A: 13): 1-14.
98. QUINTANILHA, A.—Michurinismo e Mendelismo.— *Agros.* 43, 5: 1-17.

1961

99. ALMEIDA, A. A., CAMPOS, A. C. G. F., COSTA, C. M. S., FERRINHO, H. M., GOUVEIA, D. H. G., MELO, J. M. S. & VALENTE, E.—Aspectos da utilização e conservação do solo nas zonas algodoeiras de Moçambique.— *Bol. Soc. Est. Moç.* 31, 126 (H: 4): 1-7.
100. MARQUES, J. M.—Esboço para uma monografia agrícola do posto-sede dos Muchopes e de alguns regulados do Chibuto.— *Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. 2, 22: 1-130.

Ao mesmo tempo que, como técnico, trabalhava com tanto êxito no melhoramento do Algodoeiro, não esquecia que o progresso da ciência aplicada está indissolúvelmente ligado ao da ciência pura. Verificando que a ilha da Inhaca possuía condições verdadeiramente únicas para a instalação de uma Estação de Biologia Marítima, esforçou-se junto do governo da Província para que ali fosse criado um tal centro de investigação. Os seus esforços foram coroados do melhor êxito, existindo agora na Inhaca uma Estação muito procurada particularmente pelos biólogos da África do Sul, que aí têm efectuado diversos estudos e que presta, portanto, os melhores serviços à Ciência. Por outro lado, sabendo que o conhecimento da vegetação espontânea de uma região é um dos melhores indicadores das suas possibilidades agrícolas, mandou proceder a intensas colheitas de plantas, reunindo no C. I. C. A. um herbário verdadeiramente notável. QUINTANILHA nunca esqueceu o Instituto Botânico de Coimbra, a que se sentiu sempre fortemente ligado, pois que aí tinha passado os melhores dias da sua vida, quando, com o malogrado Prof. LUÍS CARRISSO, se esforçava por contribuir para o progresso dos estudos botânicos em Portugal. Deste modo e lembrando-se do interesse que no Instituto Botânico existia pelo estudo da flora do Ultramar, QUINTANILHA enviou muitas colecções de duplicados para o herbário de Coimbra. Os serviços assim prestados por QUINTANILHA ao Instituto Botânico são, pois, inestimáveis. Outras instituições metropolitanas, como seja o Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar, receberam também

colecções. Sendo assim, a contribuição de QUINTANILHA para a *Flora Zambesiaca*, obra de que já foi publicado o primeiro volume e que está sendo elaborada mediante colaboração dos governos da Inglaterra, Federação das Rodésias e Niassalândia e Portugal, é deveras preciosa.

A actividade científica de QUINTANILHA levou-o a tomar parte em vários Congressos, entre os quais apontaremos: IV Congresso Internacional de Botânica de Londres (1930); V Congresso Internacional de Botânica de Amsterdam (1935); Congresso Internacional de Genética de Edimburgo (1939); VI Congresso Internacional de Botânica de Estocolmo (1950); Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências de Lisboa (1950); VII Congresso Internacional de Botânica de Paris (1954); Congresso Internacional de Genética de Montreal (1958); etc.

Em alguns deles — Congresso de Botânica de Estocolmo e de Genética de Montreal — ficaram memoráveis as discussões mantidas por QUINTANILHA com os michurinistas de que eram particularmente constituídas as delegações de geneticistas russos. O professor português defendia a teoria cromosómica da hereditariedade contra as doutrinas michurinistas, afirmando que estas em nada tinham modificado as concepções clássicas da Genética. Apresentava como exemplo a segregação que ocorre nas tétradas de Basidiomicetas, Ascomicetas, Algas e Hepáticas, e aos argumentos extraídos desta segregação nunca os michurinistas souberam responder. Finalmente, acusava os michurinistas de se servirem do prestígio de MICHURIN para o apresentarem como chefe de escola, quando é certo que ele, pelos seus métodos de trabalho, foi um autêntico mendelista.

Em 1961, foi-me dada a honra de participar no II Curso de Férias do Ultramar. Ao iniciar as minhas aulas, tive o gratíssimo prazer de distinguir o Prof. AURÉLIO QUINTANILHA entre as pessoas que se dispunham a seguir as minhas lições. Confesso que se apoderou de mim grande emoção ao verificar que ia ser escutado por aquele que fora meu eminente Mestre e que era um insigne especialista nas matérias que eu ia professar. Não se imagine, porém, que QUINTANILHA apenas apareceu na primeira aula para me cumprimentar e dizer-me as palavras convencionais de saudação. QUINTANILHA seguiu todo o curso e verifiquei que

a sua curiosidade intelectual era ainda a mesma de quando os dois, muitos anos atrás, ele como professor e eu como seu assistente, conversávamos no Instituto Botânico sobre os problemas que se nos deparavam dia a dia no ramo da Ciência a que nos dedicávamos. É evidente que, dada a natureza do curso, não poderia tratar somente de assuntos altamente especializados. Tive, porém, o ensejo de abordar alguns problemas muito recentes de grande importância teórica. Vi logo brilhar os olhos de QUINTANILHA que não deixou imediatamente de me pedir explicações até satisfazer a sua insaciável curiosidade científica.

A minha emoção foi também muito grande no momento em que, depois de inaugurada a exposição dos livros que a Universidade de Coimbra ofereceu à Província de Moçambique, notei que QUINTANILHA examinava com todo o carinho e interesse as publicações do Instituto Botânico que ali figuravam (*Boletim, Memórias e Anuário da Sociedade Broteriana, Conspectus Florae Angolensis, Publicações Diversas, separatas, etc.*). Estou plenamente convencido de que o reconhecimento de que a actividade científica da instituição a que estava ligado por tantas recordações se não encontrava paralisada e a verificação de que o *Boletim*, para cujo renascimento tanto contribuíra, continuava a sair regularmente foram para QUINTANILHA motivos de grande júbilo.

Apesar de muito valiosa, a obra científica de QUINTANILHA não possui a extensão que certamente alcançaria se lhe fosse permitida uma existência tranquila como professor. As dificuldades que se lhe depararam desde 1935 até 1943 e a necessidade de ter de mudar completamente o rumo das suas investigações quando passou a desempenhar o cargo de director do Centro de Investigação Científica Algodoeira explicam, sobejamente, que o número de trabalhos publicados não seja muito mais elevado. No entanto, contam-se ainda no seu curriculum 47 títulos (ver lista anexa) entre dissertações, livros, artigos científicos e de divulgação, relatórios, etc.

A importância dos trabalhos de QUINTANILHA sobre a genética da sexualidade dos Himenomicetas não podia passar despercebida aos especialistas. Assim é que, em 1937, lhe foi concedido, em Copenhague, o prémio HANSEN da Microbiologia como recompensa das investigações efectuadas.

Em 1943, foi-lhe também atribuído pela Academia das Ciências de Lisboa o prémio Artur Malheiros pelo seu livro «Os fundamentos científicos da sexualidade».

Graças às suas excepcionais qualidades, o prestígio do Prof. QUINTANILHA na África do Sul tornou-se verdadeiramente notável logo alguns anos após o início do seus trabalhos em Lourenço Marques. Deste modo, como justo reconhecimento dos seus méritos, a Universidade de Witwatersrand concedeu-lhe, em 1947, o grau de Doutor Honoris Causa e, a partir dessa data, QUINTANILHA tem sido convidado a fazer parte dos júris de doutoramentos e concursos que se realizam no grupo de Botânica dessa Universidade.

Além de pertencer à Sociedade Broteriana, QUINTANILHA é também membro prestigioso de várias agremiações entre as quais apontaremos a Sociétés Botanique de France, a Deutsche Botanische Gesellschaft, a Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, Sociétés Portugaise de Biologie, Sociedade de Estudos de Moçambique, etc. Em 1958, foi também eleito sócio correspondente da Academia de Ciências de Lisboa.

Dotado de rijo ânimo, QUINTANILHA suportou com grande serenidade e coragem muitas das provações a que o destino o submeteu. Algumas, porém, foram de tal modo violentas que QUINTANILHA vacilou como roble gigante atingido pelo raio. Uma dessas duras provações teve lugar pouco tempo depois de alcançar o limite de idade. O roble atingido encontra quase sempre dentro de si seiva que lhe permite lançar novos ramos que vão ainda florescer e frutificar. Que QUINTANILHA encontre também as forças necessárias que lhe permitam, como a árvore ferida, erguer-se de novo e prosseguir as suas tão brilhantes e úteis actividades são os votos sinceros que do coração aqui deixo formulados e aos quais se associam todos os membros da Sociedade Broteriana.

A. FERNANDES

LISTA DOS TRABALHOS PUBLICADOS

1921

- ✓ ✓ 1. Educação de hoje — Educação de amanhã. — Dissertação para o Exame de Estado na Escola Normal Superior de Coimbra. (Dactilografado).

1925

- ✓ ✓ 2. A Universidade Livre de Coimbra. — Discurso pronunciado na sua sessão inaugural. Coimbra.

1926

- ✓ ✓ 3. Contribuição ao estudo dos *Synchytrium*. Dissertação para doutoramento na Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 3: 88-195.
- ✓ ✓ 4. O problema das plantas carnívoras. Estudo citofisiológico da digestão no *Drosophyllum lusitanicum*. Dissertação para concurso ao magistério da Faculdade de Ciências. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 4: 44-129.

1933

- ✓ ✓ 5. Le problème de la sexualité chez les Champignons. Recherches sur le genre *Coprinus*. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 8: 3-99.
- ✓ ✓ 6. Sur la possibilité de résoudre des problèmes cytologiques par des méthodes génétiques. — *C. R. Assoc. Anat.*, 28^{ème} Réun. (Lisbonne, 10-12 avril 1933): 1-7.
- ✓ ✓ 7. Sur le pouvoir germinatif des spores de *Coprinus*. I. — *C. R. Soc. Biol.* 115: 456.

1934

- ✓ ✓ 8. La descendance des copulations illégitimes chez les Hyménomycètes. — *C. R. Soc. Biol.* 117: 737.
- ✓ ✓ 9. Sur le pouvoir germinatif des spores de *Coprinus*. II. — *C. R. Soc. Biol.* 117: 739.

1935

- ✗ 10. Cytologie des copulations illégitimes chez *Coprinus fimetarius*. — *C. R. Acad. Sc.* 201, 23: 1143-1145.
- ✓ ✓ 11. Cytologie et génétique de la sexualité chez les Hyménomycètes. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 10: 289-336.

1937

- F 12. Contribution à l'étude génétique du phénomène de Buller.— *C. R. Acad. Sc.* 205: 745.

1938

- F 13. Deuxième contribution à l'étude génétique du phénomène de Buller. — *C. R. Soc. Biol.* 127: 1245.
F 14. Étude génétique des phénomènes de nanisme chez les Hyménomycètes.— *C. R. Soc. Biol.* 129: 191. (Em colaboração com S. BALLE).
F 15. Influence du milieu sur les phénomènes de nanisme chez *Coprinus fimetarius* Fries.— *C. R. Soc. Biol.* 129 (Em colaboração com S. BALLE).
F 16. Les protéines-virus, le bactériophage, la structure des gènes et la nature des mutations.— *Congrès du Palais de la Découverte, Bruxelles*.
F 17. Troisième contribution à l'étude génétique du phénomène de Buller.— *C. R. Soc. Biol.* 129: 730.

1939

- ✓ ✓ 18. Étude génétique du phénomène de Buller.— *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 13: 425-486.

1940

- ✓ ✓ 19. Étude génétique des phénomènes de nanisme chez les Hyménomycètes.— *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 14: 17-52.
✓ ✓ 20. O Mestre, o Botânico e o Homem na personalidade de D. António Pereira Coutinho.— *In-Memoriam do Professor Dom António-Xavier Pereira Coutinho*: 1-20.

1941

- F ✓ 21. La conduite sexuelle et la systématique des Hyménomycètes.— *Rev. Mycol.* 6: 1-148. (Em colaboração com L. QUINTANILHA e A. VASERMANIS).
✓ 22. Doze anos de citologia e genética dos Fungos.— *Agron. Lusit.* 3: 241-306.

1942

- Dr. M.
F ✓ 23. Os fundamentos científicos da sexualidade.— *Biblioteca Cosmos*, Lisboa.
v. 24. Aplicação do cálculo das probabilidades à resolução de um problema de biologia.— *Gaz. Matem.* 10. (Em colaboração com H. RIBEIRO e W. L. STEVENS).

1943

- ✓ ✓ 25. Observations préliminaires concernant l'étude d'une série d'Hyménomycètes au point de vue de leur sexualité.— *Bull. Soc. Port. Sc. Nat.* 14: 145-166. (Em colaboração com J. PINTO-LOPES).

- ✓✓ 26. O problema da delimitação e origem das espécies do ponto de vista da biologia experimental. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 17: 159-165.

1944

- ✓✓ 27. La conduite sexuelle de quelques espèces d'Agaricacées. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 19: 27-65. (Em colaboração com J. PINTO-LOPES).

1946

- ✓✓ 28. Anomalias do saco embrionário do algodoeiro. (Conferência). — *Notícias*, 21, 6169.

1947

- F N.º 29. Abnormal female gametophytes in relation with polyembryonic seeds in upland cotton. — *South Afr. Journ. Sc.* 43: 158-166. (Em colaboração com A. CABRAL e L. QUINTANILHA).
- F N.º 30. A new species of *Liliaceae* with six somatic chromosomes. — *South Afr. Journ. Sc.* 43: 167-170. (Em colaboração com A. CABRAL).

1948

- ✓✓ 31. Introdução. — *Trab. C. I. C. A.* 1, 1: 1-8.
- ✓✓ 32. A industrialização da semente do algodão. — *Trab. C. I. C. A.* 1, 4: 1-9. (Em colaboração com J. MARTINHO).
- ✓✓ 33. The problem of cotton production in Portuguese Africa. — *South Afr. Journ. Sc.* 44: 44-49.
- ✓✓ 34. Variedades de algodão cultivadas em Moçambique. — *Trab. C. I. C. A.* 1, 6: 1-56. (Em colaboração com M. G. BEATRIZ e L. S. D'EÇA).

1949

- ✓✓ 35. O problema da escolha da semente para sementeira na cultura do algodão. — *Agron. Lusit.* 11, 3: 191-222. (Em colaboração com A. CABRAL).

1950

- ✓✓ 36. Aperçu sur l'état actuel de nos connaissances concernant la «conduite sexuelle» des espèces d'Hyménomycètes. I. — *Bol. Soc. Brot.* sér. 2, 24: 115-290. (Em colaboração com J. PINTO-LOPES).

1951

- ✓✓ 37. D. António Pereira Coutinho. (Discurso). — *Bol. Soc. Est. Moç.* 21, 71: 23-34.
- ✓✓ 38. D. António Xavier Pereira Coutinho. (Entrevista radiodifundida pelo Rádio Clube de Moçambique). — *Bol. Soc. Est. Moç.* 21, 71: 43-45.
- ✓✓ 39. Richard B. Goldschmidt. — *Portug. Acta Biol.* (A), R. B. Goldschmidt vol.: XI-XVI.



1952

- ✓ ✓ 40. O desenvolvimento da cultura do algodão em Angola e Moçambique. (Entrevista).—*Diário de Lisboa*, 10 681.

1953-1955

- ✓ ✓ 41. Introdução ao esboço do reconhecimento ecológico-agrícola de Moçambique.—*Moçambique*, 19, 76: 3-29. 7-33

1954

- ✓ ✓ 42. O problema algodoeiro português. Lourenço Marques.

1955

- F N.º 43. A investigação científica e o problema do fomento algodoeiro.—*Agros*, 38, 3-6: 317-333.

1958

- ✓ ✓ 44. Um congresso de Biologia em Montréal. A Genética e a energia atómica ao serviço da Humanidade. (Entrevista).—*O Primeiro de Janeiro*, 90, 277.

1959

- F 45. Social implications of Mendelism versus Michurinism. London
✓ ✓ 46. Viagem de estudo aos Estados Unidos e ao Canadá.—*Mem. Junta Invest. Ultram.* sér. 2, 14: 1-109.

1960

- ✓ ✓ 47. Michurinismo e Mendelismo.—*Agros*, 43, 5: 1-17.

ACACIA QUINTANILHAE, NOV. SP.

AUCTORE

A. R. TORRE

Acacia Quintanilhae Torre aff. *A. Farnesiana* sed petiolo eglanduloso, foliolis minoribus (ca. $1.5-3 \times 0.5-0.8$ mm neque $4-7 \times 1-1.3$ mm) differt.

Frutex vel arbor parva usque ca. 4 m alta; caules et rami glabri, cortice brunneo vel rubescente; ramuli puberuli vel glabri. *Folia* 6-14 pinnata; spinae stipulares glabrae, geminae, subulatae, rectae, albidae vel albido-brunneae, 0.5-2.5 cm longae; petiolus eglandulosus, 0.8-1.3 cm longus; rhachis folii puberulus, 0.7-3.5 cm longus; pinnae oppositae, petiolulatae, 6-12-jugae, rhachidibus 5-12 mm longis; foliola 8-10-juga, linearia, glabra, $1.5-3 \times 0.5-0.8$ mm. *Flores* in capitulis pedunculatis, 2-3-fasciculatis, pedunculis 2-3 cm longis, glabris, dispositi; involucelli basales. *Calyx* denticulatus, glaber, ca. 2 mm longus. *Corolla* tubulosa, glabra, ca. 3.5 mm longa. *Staminum* filamenta ca. 6 mm longa. *Ovarium* subsessile, oblongum, glabrum, 11-ovulatum. *Legumina* subcylindrica, subrecta vel curvata, coriacea, brunnea vel rubescentia, $6-8 \times 0.9-1$ cm; semina ellipsoidea, ca. 7×5 mm, areolo centrali subelliptico.

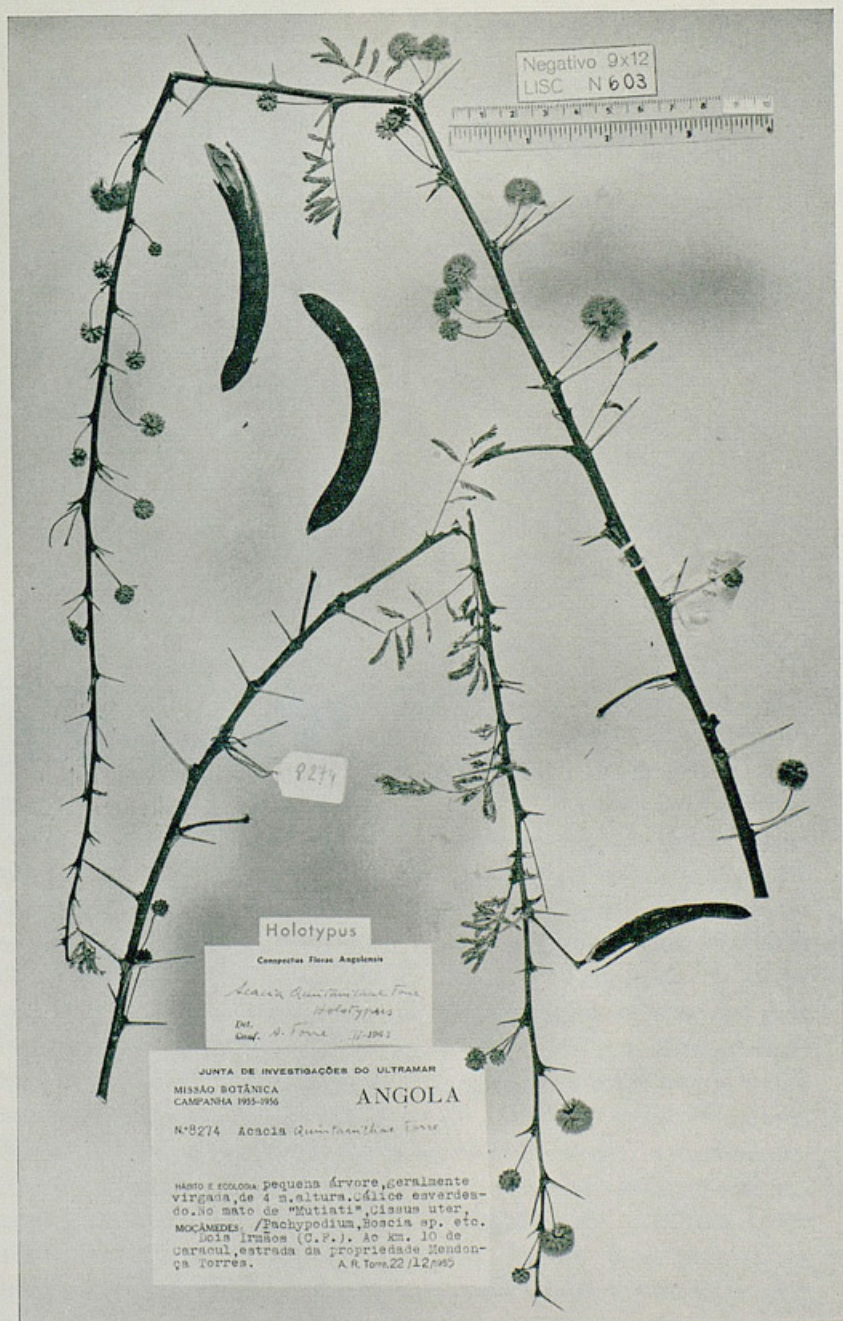
ANGOLA. Moçâmedes: ao km 12 do Apeadeiro do C. F. de Dois Irmãos, arbusto de 3 m, fl. e fr. 9-I-1956, Mendes 1243 (BM; COI; LISC); ao km 10 do Apeadeiro do C. F. de Dois Irmãos, pequena árvore de 4 m, fl. e fr. 22-XII-1955, Torre 8274

[1]



(BM; LISC, holotypus — tab. I; LUA; LUA1); ao km 60 do Apeadeiro do C. F. de Dois Irmãos, estrada para Lucira, fl. e fr. 5-I-1956, Torre 8368 (BR; LISC; LUA1).

Species in honorem Cl. Vir. Prof. Dr. AURELII QUINTANILHAE nominata.





NEW AND LITTLE KNOWN SPECIES FROM THE FLORA ZAMBESIACA AREA

XI

by

N. ROBSON

LINACEAE

Hugonia elliptica N. Robson, sp. nov.

H. reticulatae Engl. affinis sed stylis 2-3 basi breviter connatis, pedicellis longioribus, differt.

Frutex scandens usque ad 3 m altus; rami primo striati brunneo-sericeo-pubescentes demum teretes, cortice gilvo-brunneo, lenticellis numerosis prominulis albidis. *Folia* petiolata; lamina 8-13.5 $\times$ 2.5-4.3 cm, elliptica vel oblongo-elliptica, apice acuta vel subacuta, margine integra vel remote brevissime serrata, basi late vel anguste cuneata, chartacea, glabrescentia vel costae mediae basi subtus adpresso-pubescentis, costa media et nervis lateralibus utrinsecus 9-13 atque venis tertiis utrinque sed praesertim subtus prominulis; petiolus 6-12 mm longus, breviter subadpresso-pubescentis; stipulae 3-4 mm longae, digitate vel subpinnatifide 3-4-lobatae lobis linearibus, extra longe adpresso-pubescentes, intus glabrae, costatae mox deciduae. *Flores* in cymas 3-4-floras densas axillares dispositi, pedunculis 3 mm longis, pedicellis 5-6 mm longis articulatis adpresso-brunneo-pubescentibus. *Sepala* 6-8 mm longa, ovata, exteriora apice subacuta interiora apice rotundata, costis longitudinalibus prominulis, extrinsecus adpresso-brunneo-pubescentia intus glabra. *Petala* flava, c. 10 mm longa, obovata, apice rotundata, praeter marginem pubescentem glabra. *Stamina* glabra, antheris oblongis, filamentis 5 longioribus linearibus 5 brevioribus trian-

gularibus. *Ovarium* c. 2 mm longum, ovoideum, glabrum, stylis 2-3 basi breviter connatis glabris, stigmatibus late oblique capitatis. *Drupa* (immatura) globosa, pericarpio tenui brunneo, loculis fertilibus 2-3.

MOZAMBIQUE. **Zambezia**: Bajone, between Murroa and Namuera, c. 150 m, fl. & fr. 2.X.1949, *Barbosa & Carvalho* 4276 (LISC, holotype; LMJ).

Hugonia elliptica, which is known so far only from the above gathering, differs from all the other species of the genus in the «Flora Zambesiaca» area in having axillary cymes, not solitary flowers. Its nearest relative appears to be *H. reticulata* Engl., a species from the Kasai region of the Congo of which the type material is destroyed; but it differs in having an ovary with only 2-3 styles and loculi and, apparently, longer pedicels. Another close relative is *H. castanea* Baill., a Madagascar species which has 5 styles and differs in several other characters, e. g. larger petals, 6-8-flowered cymes, and coriaceous, always completely glabrous, leaves.

***Hugonia grandiflora* N. Robson, sp. nov.**

H. castaneifoliae Engl. affinis sed floribus majoribus pedicellis crassioribus, foliorum lamina obovato-rhombica vel oblonga utrinsecus, 9-12-nervia, differt.

Frutex vel *liana* parva; rami primo striati pubescentes breviter plus minusve patenter atro-brunnei vel fulvo-brunnei demum (tertio anno) teretes glabrescentes, cortice gilvo-brunneo, lenticellis numerosis prominulis albidis. *Folia* petiolata; lamina (5) 7-12 $\times$ (2.5) 3.5-5 cm, obovato-rhombica vel oblonga, apice rotundata vel breviter acuminata, margine remote breviter serrata, basi late vel anguste cuneata vel decurrens, subcoriacea, praeter costam mediam supra subtusque et nervos laterales et laminae basin plus minusve dense adpresso- vel subadpresso-pubescentes glabra vel rarius omnino glabra, costa media et nervis lateralibus utrinsecus 9-12 supra impressis subtus prominulis, venis tertiis dense reticulatis utrinque prominulis; petiolus (5) 6-10 (11) mm longus, subadpresso-atro-

brunneo-pubescent; stipulae 5-10 mm longae, 3-fidae vel pinna-
tífide 4-7-lobatae lobis subulatis, extrinsecus longe adpresso-
pubescentes intus glabrae, costatae, persistentes. *Flores* solitarii
vel binati in foliorum axillis dispositi, pedicellis 4-8 mm longis
crassiusculis subadpresso-atrobrunneo-pubescentibus. *Sepala*
9-10 mm longa, ovata vel lanceolato-elliptica, exteriora apice
acuta vel subacuta, interiora apice rotundata, costis longitudi-
nalibus prominulis, extra adpresso-atrobrunneo-pubescentia,
intus glabra. *Petala* flava, 20-30 mm longa, obovata, apice
emarginata, praeter marginem pubescentem glabra. *Staminum*
antherae ovato-oblongae, apice hirsuto-coronatae; filamenta
linearia glabra. *Ovarium* c. 4 mm longum, ovoideum, glabrum,
stylis 3-5 liberis glabris, stigmatibus late oblique capitatis.
Drupa c. 1.5 cm in diam., subglobosa, pericarpio tenui brunneo,
loculis fertilibus 3-5 monospermis. *Semina* c. 8 mm longa, albida.

TANGANYIKA. **Southern Prov.:** Lindi Distr., Rondo Plateau,
Nchingiri, fl. III.1952, *Semsei* 709 (EA; K).

MOZAMBIQUE. **Niassa:** Macondes, between Mueda and
Chomba, fl. & fr. 25.IX.1948, *Barbosa* 2247 (LISC, holotype).

Hugonia grandiflora is a striking species the large flowers
of which distinguish it from its closest relative, *H. castaneifolia*
Engl., a plant of coastal districts in Kenya and Tanganyika.
In addition it has leaves with fewer nerves (9-12 on each side
of the midrib instead of 13-20) and tertiary reticulate venation
prominent on both sides (not only above), and the pubescence
tends to be chocolate-brown rather than yellowish or greenish-
brown.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum zambesiaceum N. Robson, sp. nov. (Sect.
Melanocladus O. E. Schulz).

Erythroxylum monogynum sensu Eyles in Trans. Roy. Soc.
S. Afr. 5: 387 (1916).

Erythroxylum sp. sensu O. B. Mill. in Journ. S. Afr. Bot.
18: 37 (1952).

E. mannii Oliv. affinis sed ramulis angustioribus mox teretibus, foliis minoribus obovatis vel elliptico-oblongis, differt.

Frutex vel *arbor* parva 3-7.5 (9) m altus, glaber; rami graciles primo paulo compressi lineis prominulis e basibus petiolorum decurrentibus demum teretes, cortice laevi fusco-cinereo, lenticellis vix prominulis. *Folia* petiolata; lamina $1.8-6.7 \times 1.3-4.2$ cm, obovata vel rarius elliptica vel oblonga, apice rotundata vel truncata vel emarginata, basi anguste cuneata vel angustata, subchartacea, pallidoviridis subtus pallidior, nervis supra plerumque prominulis, venatione subtus laxa vel densiuscule reticulata; petiolus 5-10 (12) mm longus, tenuis, supra canaliculatus; stipulae omnino connatae, 1.5-3 mm longae, late triangulares, obtusae, bicarinatae, margine integrae, persistentes. *Flores* solitarii vel 2-5-fasciculati, axillares, pedicellis 4-8 mm longis gracilibus angulatis. *Sepala* c. 1 mm longa, ovato-triangularia, apice acuta vel obtusa vel apiculata, in parte inferiore $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$ connata. *Petala* alba vel flavido-alba, c. 4 mm longa, oblonga, apice rotundata, plus minusve breviter crenulata, basi breve unguiculata, ligula 1-1.5 mm longa breviter fimbriata $\frac{1}{4}-\frac{1}{6}$ supra basin inserta. *Stamina* aequalia; urceolus quam sepala longior sed quam ovarium brevior, margine undulatusculus. *Florum brachystylorum* stamina c. 5 mm longa; ovarium c. 1.5 mm longum, cylindricum, stylis c. 1 mm longis in parte inferiore c. $\frac{2}{5}$ connatis. *Florum dolichostylorum* stamina c. 2 mm longa; ovarium c. 1.5 mm longum, cylindricum, stylis 2.5-3 mm longis in parte inferiore $\frac{5}{6}$ connatis. *Drupa* 9 mm longa, in sicco cylindrica vel trigona.

N. RHODESIA. **Southern Prov.:** Mazabuka Distr., c. 3.2 km from Chirundu Bridge on Lusaka road, fr. 1.II.1958, *Drummond* 5411 (K; SRGH); Great North Road, Livingstone-Lusaka, mile 7.3, fl. 18.III.1952, *White* 2277 (FHO; K); Victoria Falls, fr. 6.III.1960, *Fanshawe* 5392 (K); Bombwe, fl. 31.XII.1932, *Martin* 482/32 (FHO; K); Bombwe, fr. 1933, *Martin* 625 (FHO; K).

S. RHODESIA. **Northern Div.:** W. Urungwe Distr., Devi area, near Chiroti R., fl. & fr. 17.XII.1957, *Goodier* 464 (K; SRGH); E. Urungwe Distr., 1.6 km north of Mauora R., fr. 28.II.1958, *Phipps* 975 (K; SRGH); Urungwe Distr., Zambezi escarpment,

Salisbury-Lusaka road, fr. 31.I.1958, *Drummond* 5396 (K; SRGH); Sebungwe Distr., Kariangwe Hill, fl. 8.XII.1951, *Lovemore* 213 (K, holotype; SRGH); Urungwe Distr., Kariba, near Chavaru R., fl. I.1956. *Phelps* 101 (K; SRGH); Urungwe Distr., East Chirundu, st. 11.VI.1956, *Noel* in *Herb. Rhodes Univ.* 8981 (SRGH); Sebungwe Distr., 120 km north of Gokwe, st. 8.VII.1952, *Vincent* 18 (K; SRGH); Urungwe Distr., main road half-way down Zambezi escarpment, fl. & fr. 21.II.1957, *McGregor* 55/57 (K; SRGH); Sebungwe Distr., near Kariagwe, st. VI.1956, *Davies* 2030 (SRGH); Renje, Umniati R., st. VIII.1947, *Whellan* 69 (SRGH).

Western Div.: Wankie Distr., fl. I.1931, *Pardy* in *Gov. Herb. Salisb.* 4836 (BM; SRGH); Wankie Distr., Victoria Falls, fr. II.1960, *Armitage* 39/60 (K; SRGH); Victoria Falls, fl. 12.II.1912, *Rogers* 5539 (K; SRGH); Victoria Falls, fr. 12.II.1912, *Rogers* 5560 (K); Victoria Falls, fl. I.1910, *Rogers* 5375 (K); Victoria Falls, st. 17.IX.1953, *Pardy* in *Gov. Herb. Salisb.* 44040 (SRGH); hills south of Wankie, fr. 23.II.1956, *Hodgson* 27/56 (K; SRGH); Shangani Distr., Sekerbokerbo Camp, st. III.1954, *Davies* 746 (SRGH).

BECHUANALAND PROT. **Northern Div.:** Chobe Distr., Kasane, fr. IV.1949, *Miller* B/855 (K; PRE); Chobe Distr., Kasane, near District Commissioner's house, fl. XII.1948, *Miller* B/825 (K; PRE).

Erythroxylum zambeziacum is apparently confined to both sides of the Zambezi escarpment between Kariba and some distance above the Victoria Falls, where it grows in *Colophospermum mopane* woodland and on rocky slopes. It has previously been misidentified as *E. pictum* E. Mey., a south-east African species and, more recently, as *E. mannii* Oliv., a species of the West African and Congo rain forest. From the former it differs *inter alia* in having smaller persistent stipules and longer petioles; whereas the latter, which is the nearest relative of *E. zambeziacum*, differs in having much broader and more persistently compressed young shoots and larger, oblong to oblanceolate leaves without any tendency to truncate or emarginate apices.

OCHNACEAE

As a result of the contemporaneous researches of VAN TIEGHEM and GILG who had very different concepts of generic and specific ranks, the classification of the genera *Ochna* L., *Ouratea* Aubl. and *Brackenridgea* A. Gray has remained in a rather confused state since the first decade of the century. GILG [Nat. Pflanzenfam. ed. 2, 21: 63 (1925)] divided the *Ochnaceae* as follows:

I — *Exalbuminosae* (endosperm absent)

1. *Ourateae* — *Ochna*, *Ouratea*, *Brackenridgea*.
2. *Lophireae* — *Lophira*.
3. *Elvasieae* — *Elvasia*.

II — *Albuminosae* (endosperm present)

4. *Luxemburgieae* — (15 genera including *Sauvagesia* and *Vausagesia*).
5. *Euthemideae* — *Euthemis*.

VAN TIEGHEM [Journ. de Bot. 15: 191 (1901)] restricted the *Ochnaceae* to the exalbuminous genera (except *Lophira* which he placed in a family by itself) and treated the albuminous ones as a separate family, *Luxemburgiaceae* (except *Sauvagesia* and *Vausagesia* which he placed in the *Violaceae*). He then proceeded to split up the genera of the *Ochnaceae* sen. str. as follows: — *Ochna* (16 genera), *Ouratea* (34 genera), *Brackenridgea* (5 genera), *Elvasia* (4 genera). Most later authors have followed GILG rather than VAN TIEGHEM, but there has been some confusion over the generic boundaries of *Ochna* and *Brackenridgea* and the subdivision of *Ochna*. It may be of some value, therefore, to summarize the distinguishing characters of *Ochna*, *Brackenridgea* and *Ouratea*. These genera differ from the rest of the family in having a lobed ovary with gynobasic style and a fruit of several separate 1-seeded drupelets borne on the more or less enlarged receptacle.

	<i>Ochna</i>	<i>Brackenridgea</i>	<i>Our tea</i>
Petals	Yellow to orange (rarely white)	White to pink	Yellow (rarely white)
Stamens	(14) 20 — ∞	(8) 10 (13-20)	10
Filaments	Shorter to longer than anthers	Longer than anthers	Very short
Anther dehiscence	Longitudinal or porose	Longitudinal (? very rarely porose)	Porose
Internal projection of endocarp	Absent	Present	Absent
Leaf margin	Serrulate to ciliate (rarely entire)	Glandular-serrulate or entire	Serrulate to ciliate or entire
Stipules	Entire or partially divided (not laciniate), not striate, free, deciduous	Laciniate, striate, free, $\pm$ persistent	Entire, not striate, free or $\pm$ united (intrapetiolar), deciduous or $\pm$ persistent
Yellow pigment below bark	Absent	Present	Absent
Distribution	Tropical & south Africa, Madagascar, Mascarene Is., Asia from India & Ceylon to Hainan, Indochina & Kedah (? Timor)	East & south tropical Africa, Madagascar, Malaysia, Queensland, Fiji	Tropics of both hemispheres

OCHNA L.

GILG (1903) followed ENGLER [Bot. Jahrb. **17**: 75 (1893)] in dividing *Ochna* into two sections depending on the mode of dehiscence of the anthers; but there is a third group of species with variable mode of dehiscence which differs from the rest of the genus in having reniform drupelets. VAN TIEGHEM recognized this group as a subtribe «Curviséminées», but never published a Latin name. These three sections are quite distinct, except possibly in the Mascarene Islands area where there

appear to be some specimens which link the first two to some extent. They may be characterized as follows:

Sect. *Ochna*

Diporidium Bartl. & Wendl., Beitr. Bot. 2: 24 (1825).

Sect. *Diporidium* (Bartl. & Wendl.), Engl., Bot. Jahrb. 17: 76 (1893).

Bark smooth or rough but not flaking in patches. Inflorescence paniculate, fasciculate, umbellate or 1-flowered, rarely shortly racemose. Anther dehiscence porose. Styles usually free at the apex. Drupelets cylindric to globose, $\pm$ basally inserted on the receptacle¹.

Type species — *O. jabotapita* L. (*O. moonii* Thwaites).

Distribution — that of the whole genus.

Sect. *Schizanthra* Engl., Bot. Jahrb. 17: 75 (1893).

Bark smooth or rough, but not flaking in patches. Inflorescence racemose (simple or very rarely branched at the base), umbellate, fasciculate or 1-flowered, never paniculate. Anther dehiscence longitudinal. Styles usually completely united. Drupelets cylindric to globose, $\pm$ basally inserted on the receptacle (but subreniform and subcentrally inserted in some specimens of *O. afzelii* R. Br. ex Oliv.).

Type species — *O. schweinfurthiana* F. Hoffm.

Distribution — tropical and south-east Africa, Madagascar and the Mascarene Islands.

Sect. *Renicarpus* N. Robson, sect. nov.

Subtrib. « *Curviséminées* » Van Tieghem in Journ. de Bot. 16: 210 (1902). in clav.; in Ann. Sci. Nat., Sér. 8, Bot. 16: 196 (1902).

Cortex laevis in squamis magnis se decorticans. *Inflorescentia* plus minusve elongato-racemosa, simplex vel composita. *Antherae* longitudinaliter vel poris apicalibus dehiscentes.

¹ In this and subsequent descriptions the terms « basally » or « terminally » inserted refer to the point of attachment of the drupelet relative to its long axis.

Stylorum apices liberae. *Mericarpia* reniformes $\pm$ medio in toro inserta.

Bark smooth, flaking in patches. Inflorescence $\pm$ elongate racemose, simple or compound. Anther dehiscence longitudinal or porose. Styles free at the apex. Drupelets reniform, $\pm$ centrally inserted on the receptacle.

Type species — *O. multiflora* DC.

Distribution — tropical and southern Africa.

List of Species in Sect. *Renicarpus*

1. *O. calodendron* Gilg & Mildbr. in Notizbl. Bot. Gart. Berl. **8**: 60 (1921).

Southern Cameroons, Gaboon and Cabinda (*Gossweiler* 7787, BM).

2. *O. multiflora* DC. in Ann. Mus. Par. **17**: 412, t. 3 (1811).

O. mannii Van Tiegh. in Journ de Bot. **16**: 121 (1902).

Comprises VAN TIEGHEM's genus *Ochna*. W. Africa from Gambia to Angola, the Congo and N. Rhodesia.

3. *O. pulchra* Hook., Ic. Pl. **6**: t. 588 (1843).

Includes VAN TIEGHEM's genus *Porochna* and GILG's (1903) species nos. 31-36. *O. hoffmanni-ottonis* Engl. is treated as a subspecies (see below). South tropical Africa from N. Rhodesia, Angola and the Congo to S. W. Africa, Bechuanaland Protectorate, the Transvaal and western Mozambique.

4. *O. manikensis* De Wild. in Rev. Zool. Afr. **7**, Suppl. Bot.: 36 (1919).

O. sapinii De Wild., tom. cit.: 38 (1919).

O. angolensis I. M. Johnston in Contrib. Gray Herb. N. S. **73**: 38 (1924).

A dwarf derivative of *O. pulchra* subsp. *hoffmanni-ottonis*. Western N. Rhodesia, Angola and the Congo.

5. *O. oconnorii* Phillips in *Bothalia* 1: 92 (1922).

Mountains of S. Rhodesia—Mozambique border and north-eastern Transvaal.

6. *O. arborea* Burch. ex DC., *Prodr.* 1: 736 (1824).

An eastern forest derivative of *O. oconnorii*. From Delagoa Bay and Swaziland to Natal and Cape Province (Knysna).

7. *Ochna gossweileri* (Cavaco) N. Robson, comb. nov.

Ouratea sp. sensu Exell & Mendonça, *Consp. Fl. Angol.* 1, 2: 295 (1951).

Ouratea gossweileri Cavaco in *Bull. Mus. Nat. Hist. Par.* 26: 640 (1954).—Exell & Mendonça, *Consp. Fl. Angol.* 2, 1: XVII (1954).

This species, which is known only from a single gathering (*Gossweiler* 13673), has flowers with c. 20 stamens and therefore belongs to *Ochna*, not *Ouratea*. It is closely related to *O. buettneri* Engl. & Gilg, but has larger flowers and leaves and long subulate stipules. The petals are said to be white. Angola.

8. *O. buettneri* Engl. & Gilg in Engl., *Bot. Jahrb.* 33: 242 (1903).

Congo.

9. *O. membranacea* Oliv., *Fl. Trop. Afr.* 1: 316 (1860).

Includes *O. hiernii* (Van Tiegh.) Exell (*O. padiflora* Gilg), *O. gilgiana* Engl., *O. quintasii* (Van Tiegh.) Exell, *O. tenuissima* Stapf and probably all other members of VAN TIEGHEM's genus *Diporochna*. It does not seem possible to treat this group other than as one variable species. From Sierre Leone to the Cameroons, Congo, São Thomé and Angola and eastward to Uganda and Kenya (Mt. Elgon).

New Species and New Combinations in *Ochnaceae*

Ochna pulchra Hook., Ic. Pl. **6**: t. 588 («pulchrum») (1843). — Oliv., Fl. Trop. Afr. **1**: 317 (1860). — Gilg in Engl., Bot. Jahrb. **33**: 234 (1903).

Ochna rehmannii Szyszyl., Polypet. Disc. Rehm.: 28 (1888).

Ochna aschersoniana Schinz in Verh. Bot. Verein. Brand. **29**: 61 (1888).

Ochna quangensis Bütt. in Verh. Bot. Verein. Brand. **32** 49 (1890).

Polythecium pulchrum (Hook.) Van Tiegh. in Ann. Sci. Nat., Sér. 8, Bot. **16**: 368 (1902).

Porochna huillensis Van Tiegh., tom. cit.: 387 (1902).

Porochna antunesii Van Tiegh., loc. cit.

Porochna brunnescens Van Tiegh., tom. cit.: 388 (1902).

Porochna davilliflora Van Tiegh., loc. cit.

Porochna bifolia Van Tiegh., tom. cit.: 389 (1902).

Ochna antunesii [Engl. ex Van Tiegh., tom. cit.: 388 (1902), in synonym.] Engl. & Gilg in Warb., Kunene-Samb.-Exped. Baum: 304 (1903). — Gilg, tom. cit.: 235 (1903).

Ochna brunnescens [Gilg ex Van Tiegh., tom. cit.: 388 (1902), in synonym.] Engl. & Gilg, tom. cit.: 302 (1903). — Gilg, tom. cit.: 235 (1903).

Polythecium rehmannii (Szyszyl.) Van Tiegh., op. cit. **18**: 55 (1903).

Ochna huillensis (Van Tiegh.) Exell in Journ. of Bot. **65**, Suppl. Polypet.: 57 (1927).

Ochna pulchra forma *integra* Suesseng. in Proc. & Trans. Rhod. Sci. Ass. **43**: 88 (1951).

Ochna fuscescens Heine in Mitt. Bot. Staatssamml. Münch. **1**: 340 (1953).

Subsp. *pulchra*

Foliorum lamina 3.5-10 (11) cm longa. *Inflorescentia* racemosa, fere semper simplex. *Pedicelli* in basin vel usque ad 1.5 mm supra basin articulati. *Sepala* in fructu 10-13 mm longa.

Many records from N. Rhodesia, S. Rhodesia, Angola, S. W. Africa, Bechuanaland Protectorate, the Transvaal and western Mozambique. Holotype: Transvaal, Macalisberg, *Burke* 190 (K).

Subsp. *hoffmanni-ottonis* (Engl.) N. Robson, comb. nov.

Ochna pulchra sensu O. Hoffm. in *Linnaea* **43**: 122 (1881).

Ochna Hoffmanni-ottonis Engl., Bot. Jahrb. **17**: 78 (1893).

— Gilg in Engl., Bot. Jahrb. **33**: 235 (1903). — R. E. Fr., Wiss. Ergebn. Schwed. Rhod.-Kongo-Exped. **1**: 150 (1914). — Exell & Mendonça, Consp. Fl. Angol. **1**, 2: 291, t. XII F (1951).

Porochna hoffmanni-ottonis (Engl.) Van Tiegh. in Ann. Sci. Nat., Sér. 8, Bot. **16**: 387 (1902).

Foliorum lamina (9) 11-18.5 cm longa. *Inflorescentia* racemosa saepe ad basin composita. *Pedicelli* saltem inferiores fere 2-5 mm supra basin articulati. *Sepala* in fructu 13-15 mm longa.

N. RHODESIA. **Western Prov.**: Mwinilunga Distr., c. 1.5 km south of Matonchi Farm, st. 7.II.1938, *Milne-Redhead* 4472 (K); 0.75 km south of Matonchi Farm, fr. 12.X.1937, *Milne-Redhead* 2733 (BM; K); Mwinilunga Distr., 1.5 km south of Tshikundulu stream on new Mwinilunga-Kabompo road, fr. 5.X.1952, *Angus* 607 (BM; FHO; K); Solwezi Distr. Mwinilunga-Solwezi road, km 132, fr. 16.IX.1952, *White* 3270 (FHO; K); ditto, fl. 16.IX.1952, *White* 3260 (FHO; K); ditto, fr. 16.IX.1952, *White* 3272 (FHO; K); Solwezi Distr., R. Mutanda west of Solwezi, fl. 17.IX.1930, *Milne-Redhead* 1144 (K); Solwezi Distr., Mutanda Bridge, st. 24.VI.1930, *Milne-Redhead* 586 (K), 586 A (K); Ndola Distr., Ndola, 1260 m, fl. 14.IX.1938, *Greenway & Miller* 5671 (EA; K).

ANGOLA. **Malange**: Malange, fl. & fr. 1879, *Teuscz* in *Mechow* 209 (B†, holotype; K, photo); N'Bango, fl. & fr., *Gossweiler* 1420 (BM; K); Mission Station, Malange, 11.VIII.1903, *Gossweiler* 1422 (BM; K); [sine loc.], fl., *Gossweiler* 1424 (BM; K); [sine loc.] fl. 16.VIII.1903, *Gossweiler* 1426 (BM; K); Malange, fr. VIII.1887, *Marques* 17 (BM; COI), 54 (COI; LISC); Quela, fr., *Nolde* 294 (BM); Camambeca, fl. 18.VII.1903, *Almeida* (BM; LISC). **Lunda**: near R. Chiumbe, fr. V.1881, *Buchner* 542 (B†); ditto, fr. VIII.1880, *Buchner* 543 (B†); between Dundo

& Camissombe, fr. 25.VII.1927, *Carrisso & Mendonça* 178 (BM; COI); Dundo, R. Luachimo, alt. 700 m, fl. VI.1948, *Gossweiler* 14027 (K). Bié: Dondeira, *Castro* (COI).

CONGO. Katanga: Tshibalaka, fr. 2.X.1957, *Libeu* 3779 (BM).

Subsp. *hoffmanni-ottonis* replaces the typical subspecies in western N. Rhodesia and the adjacent parts of the Congo and Angola. Intermediate forms between the two subspecies occur where their areas of distribution overlap i. e. in northern and central N. Rhodesia and in Barotseland, but they do not seem to constitute a large proportion of the population in these areas.

Ochna beirensis N. Robson, sp. nov. (Sect. *Ochna*).

Ochna macranthae Bak. affinis sed foliorum lamina minoribus rhombico-elliptica vel oblonga vel oblanceolata apice acuta vel breviter acuminata venis tertiis laxius reticulatis differt.

Frutex vel *arbor* parva usque ad c. 5 m altus; rami teretes vel nonnunquam striati, primo rubro-brunnei demum pallido-brunnei vel albidii, lenticellis numerosis. *Folia* petiolata; lamina $3.2-8.2 \times 1.2-2.6$ cm, rhombico-elliptica vel oblonga vel oblanceolata, apice acuta vel breviter late acuminata, margine acute serrulata, basi anguste cuneata, subcoriacea, nervis lateralibus principalibus secundariisque aequaliter alte prominentibus, venis tertiis dense reticulatis utrinque paene aequaliter prominulis; petiolus 2-4 mm longus, plus minusve gracilis. *Flores* 3-5 in inflorescentiam umbellatam in apice ramulorum brevium axillarium dispositi, pedicellis in fructu 2-2.5 mm longis supra basi 2-4 mm articulatis. *Sepala* in fructu roseo-coccinea, 15-18 mm longa, convexa, accrescentia. *Petala staminaque* adhuc ignota. *Carpella* 5. *Mericalpia* 11×7 mm compresso-ovoideo-cylindrica, basi inserta; germen rectum.

MOZAMBIQUE. Manica e Sofala: Beira beach, fr. 16.X.1944, *Mendonça* 2507 (LISC, holotype); Cheringoma, Chiniziua, fr. 22.X.1949, *Pedro & Pedrógão* 8865 (LMJ; PRE).

Ochna beirensis is closely allied to *O. macrantha* Bak.¹, a forest species from western Madagascar, of which it has the umbellate inflorescence with pedicels articulated above the base and large sepals which become convex and accrescent in fruit. It differs, however, in having smaller leaves which are rhombic-elliptic to oblong or oblanceolate rather than elliptic with the apex usually acute or shortly and broadly acuminate rather than obtuse or rounded, the margin more deeply serrulate, the base narrowly cuneate to angustate rather than broadly cuneate to rounded, and more laxly reticulate venation.

The Beira specimen was collected from a shrub growing in the littoral evergreen scrub, whereas the *Chinizua* plant was a tree 5 m high growing in *Brachystegia-Millettia-Afzelia* woodland.

Ochna barbosae N. Robson, sp. nov. (Sect. *Ochna*).

Ochna pretoriensis sensu Phillips in *Bothalia* 1: 95 (1922) pro parte quoad specim. Junod.

O. rovomensi Gilg affinis sed foliis minoribus lamina elliptico-oblonga vel oblanceolata apice obtusa vel rotundata, pedicellis in fructu gracilioribus, sepalis in fructu minoribus, differt.

Frutex vel *arbor* parva 0.5-3 m altus, cortice laevi brunneo vel albido; rami ascendentes, primo viridi-brunnei costati, demum purpureo-brunnei vel albidi plus minusve costati vel teretes, cortice saepe desilienti, lenticellis numerosis parvis plus minusve prominulis. *Folia* petiolata; lamina 3-6.2 $\times$ 1-2.6 cm, elliptico-oblonga vel oblanceolata rare obovata, apice obtusa vel rotundata nonnumquam mucronata, margine plerumque obtuse serrulata vel subintegra basi cuneata vel rare rotundata, subcoriacea, nervis lateralibus principalibus secundariisque fere aequaliter alte prominentibus e costa media angulo fere recto abeuntibus, venis tertiis densissime reticulatis utrinque prominulis; petiolus (1.5) 2-4 mm longus, gracilis. *Flores* solitarii in apice ramulorum brevium axillarium dispositi, fragrantis, pedi-

¹ *O. macrantha* Bak. is an earlier name for *Diporidium greveanum* Van Tiegh., not a synonym of *O. ciliata* Lam. as stated by PERRIER [Fl. Madag., *Ochnac.*: 33 (1951)].

cellis in fructu 0.8-2 cm longis basi articulatis. *Sepala* sub anthesi 5-9 mm longa elliptica vel elliptica-oblonga apice rotundata, in fructu rubescentia 14-18 mm longa convexa accrescentia demum patula naviculiformia. *Petala* flava nonnunquam fusco-nervia, $9-13 \times 5-8$ mm, obovata vel suborbicularia, unguiculata. *Staminum* antherae 1-1.5 mm longae rectae apice biporosae; filamenta antheras aequantia vel antheras 1-3-plo superantia. *Carpella* 5, stylis fere omnino connatis sed apicibus patulis vel recurvatis stigmatibus paulo capitatis. *Mericarpia* $10-11 \times 8-9$ mm, compresso ovoideo-cylindrica, prope basin inserta; germen rectum.

S. RHODESIA. **Eastern Div:** Chipinga Distr., Mutandawa hills, fl. 13.IX.1958, *Phelps* 257 (BM; SRGH). **Southern Div.:** Nuanetsi Distr., Chilojo escarpment, fl. 22.VIII.1956, *Mowbray* 119 (K; SRGH).

MOZAMBIQUE. **Sul do Save:** Chidenguel, beach, fl. 18.VIII.1947, *Pedro & Pedrógão* 1800 (LMJ; PRE); Inhambane, Mahinhane to Funhalouro, 24 km, fl. 31.VIII.1942, *Mendonça* 45 (LISC); Mauale, 200 m, fr. IX.1936, *Gomes e Sousa* 1814 (COI; K); Inhambane, Inharrime, Ponta Zavora, fr. 16.X.1957, *Barbosa & Lemos* in *Barbosa* 8071 (COI; K; LISC; LMJ); near Guija, margin of R. Limpopo, fl. 4.IX.1949, *Myre* 803 (LMJ); Quissico, 150 m, st. 1908, *Sim* 21102 (PRE). **Lourenço Marques:** Vila Luiza, fr. 2.X.1957, *Barbosa & Lemos* in *Barbosa* 7895 (COI; K; LISC, holotype; LMJ); Lourenço Marques, fr. 30.X.1909, *Howard* 8 (LISC); Rikatla, fr. VIII.1917, *Junod* 142 (PRE); Rikatla, fr. X.1917, *Junod* 147 (G).

Ochna barbosae resembles *O. rooimensis* Gilg, a species of rocky areas in river valleys from Tanganyika to S. Rhodesia and northern Mozambique, in having solitary flowers on pedicels articulated at the base, sepals which become convex and eventually navicular in fruit, and widely spreading lateral nerves with very dense tertiary venation. It differs, however, in the much smaller flowers, the more slender pedicels in fruit, and the much smaller leaves, of which the lamina is elliptic-oblong to oblanceolate or obovate with an obtuse or rounded apex, not elliptic with an acute apex. *O. barbosae* grows on sandy soils (especially dunes) and among rocks.

Ochna angustata N. Robson, sp. nov. (Sect. *Ochna*).

O. pervilleanae Baill. affinis sed foliorum lamina elliptica vel oblonga vel raro lanceolata apice rotundata vel obtusa, petalis flavis, ramorum cortice albido, differt.

Frutex vel *arbor* parva 1-5 m altus, nonnunquam ramosissimus, cortice aspero albido; rami patuli primo purpureo-brunnei striati mox albidi teretes, lenticellis paucis. *Folia* petiolata; lamina 4-9.5 $\times$ 1.5-3 cm, elliptica vel oblonga vel raro lanceolata, apice rotundata vel rarius obtusa, margine crenulato-serrulata vel subintegra, basi late vel anguste cuneata in petiolum angustata, subcoriacea, nervis lateralibus primariis quam secundariis paulo altius prominentibus, venis tertiis dense reticulatis supra vix manifestis, subtus vix conspicuis; petiolus 3-6 mm longus, tenuis. *Flores* 3-4 (5) in inflorescentia umbellata in apice ramulorum brevium axillarium dispositi, pedicellis in fructu 1.3-3 cm longis supra basin usque ad 3 mm articulatis. *Sepala* sub anthesi 4-5 mm longa elliptica apice rotundata, in fructu aurantio-rubescencia 9-11 mm longa plana patula. *Petala* flava, 11-12 $\times$ 6-8 mm, obovata vel oblongo-obovata, breviter unguiculata. *Staminum* antherae 1.5-2 mm longae rectae apice biporosae; filamenta antheras aequantia. *Carpella* 5 (6-7), stylis fere omnino connatis, stigmatibus paulo capitatis. *Merica* 5-6 $\times$ 5-6 mm, globosa vel subglobosa, prope basin inserta; germen rectum.

MOZAMBIQUE. **Niassa:** Nacala, near Fernão Veloso, fr. 15.X.1948, *Barbosa* 2430 (LISC; LMJ); between Corrane and Muatua, Mogovolas, fr. 7.XI.1936, *Torre* 974 (COI; LISC); Ilha de Ibó, fr. 1884-5, *Carvalho* (COI). **Zambezia:** Maganja da Costa, between Pebane and Mocubela, fr. 25.X.1942, *Torre* 4675 (LISC); between Mocubela and Bajone, 7.7 km from Mocubela, fl. 2.X.1949, *Barbosa & Carvalho* in *Barbosa* 4265 (K, holotype; LMJ); without precise locality, fr. c. 1920, *Coombes* (K). **Manica e Sofala:** Beira, Beira beach, fr. 18.X.1944, *Mendonça* 2505 (LISC); Cheringoma, between R. Urema and Durúndi, fl. 10.IX.1942, *Mendonça* 179 (LISC); Madanda Forests at c. 120 m, st. 5.XII.1906, *Swynnerton* 1359 (BM); Beira, Macuti, st. 23.XII.1946 *Simão* 1190 (LMJ).

Ochna angustata occurs from Beira northwards in deciduous woodlands and scrub at or within c. 40 km of the coast. It is allied to *O. pervilleana* Baill., a species of the coastal regions of Madagascar on the opposite side of the Mozambique Channel, but differs from it in several respects. The twigs become whitish instead of remaining purplish or blackish, the leaf lamina is usually elliptic to oblong with the apex rounded or obtuse rather than lanceolate-attenuate, and the flowers are usually smaller with yellow, not white, petals.

O. angustata is probably also closely related to *O. pseudoprocera* Sleum. from south-eastern Tanganyika. The type of this species has been destroyed, but there is a specimen in Hb. Kew from Sudi (Gillman 1464) which matches SLEUMER's description well. It has the slender shoots with whitish bark of *O. angustata*, but the leaf lamina is membranous, not subcoriaceous, with an attenuate apex which resembles that of *O. pervilleana*. SLEUMER [Fedde, Repert. 39: 277 (1936)] described the anther dehiscence as longitudinal; but his specimen was fruiting and it may have been difficult to see this character in the shrivelled anthers. On account of the close resemblance between *O. angustata* and the GILLMAN specimen, it seems likely that *O. pseudoprocera* will prove to have anthers with porose dehiscence.

Ochna oxyphylla N. Robson, sp. nov.
(Sect. *Schizanthera*).

O. holstii Engl. affinis sed floribus 1-3 (5) minoribus in inflorescentiam racemosam brevissimam vel subumbellatam dispositis pedicellis plerumque basi articulatis, novellis plerumque puberulis, foliis minoribus, differt.

Frutex vel *arbor* parva (1) 2-8 m altus, cortice longitudinaliter fisso vel aspero canescenti-brunneo vel rubro-brunneo; rami tenues costati, primo rubro-brunnei puberuli vel rarius glabri, demum teretes vel striatiusculi purpureo-brunnei, lenticellis numerosis pallidis plus minusve prominentibus. *Folia* petiolata; lamina 2-5.2 (6.3) $\times$ 1-2 cm, elliptica vel oblanceolata, apice acuta vel acutissime acuminata, margine dense spinuloso-

-curvato-serrulata, basi rotundata vel rarius late cuneata, chartacea, in sicco nonnumquam cyanea, nervis lateralibus numerosis late patulis supra prominulis, venis tertiis dense reticulatis quam nervis lateralibus prominentioribus vel aequae prominulis, subtus inconspicuis; petiolus usque ad 1.5 mm longus vel subnullus, supra canaliculatus. *Flores* in inflorescentiam simplicem 1-3 (5)-floram racemosam brevissimam vel subumbellatam, rhachide usque ad 2 mm longa dispositi, pedicellis in fructu 1.1-2.4 cm longis basi (vel terminali usque ad 2 mm supra basin) articulatis puberulis vel glabris gracilibus haud deflexis. *Sepala* sub anthesi 5-7 mm longa oblongo-elliptica, in fructu saturate rosea vel rubra 9-11 mm longa plana patula. *Petala* flava, 7-8 (10) $\times$ 3-4.5 mm, anguste obovata. *Staminum* antherae 1.3-2 mm longae rectae longitudinaliter dehiscentes; filamenta quam antherae $\frac{4}{5}$ ad $1\frac{1}{3}$ longiora. *Carpella* 5, stylis omnino connatis, stigmatibus 5-lobato vel subgloboso. *Mericarpia* 6-7 $\times$ 4 mm (? immatura), ovoideo-cylindrica, basi inserta; germen rectum.

TANGANYIKA. Eastern Prov.: Uluguru Mts., Bondwa Hill, 1900 m, fr. 23.III.1953, *Drummond & Hemsley* 1764 (K, holotype; SRGH); Uluguru Mts., below Lukwanguli, 2100-2400 m, fl. 3.I.1934, *Michelmores* 900 (K); N. W. Uluguru Mts., 1750 m, fl. 25.XII.1932, *Schlieben* 3168 (BM); Uluguru Mts., Lukwangulo Plateau, 2400 m, fr. 23.II.1933, *Schlieben* 3564 (B†; K; SRGH). **S. Highlands Prov.:** Iringa Distr., Kigogo, 1860 m, fr. II.1954, *Carmichael* 354 (EA; K); Kigogo, fr. XII.1954, *Carmichael* 329 (EA; K); Iringa Distr., Idunduge, 1800 m, fl. XI.1953, *Carmichael* 310 (EA; K); Iringa Distr., Dabaga Forest, 2100 m, fl. 18.X.1937, *Pitt* 576 (K); Dabaga, fr. 7.II.1932, *Lynes* 12 (K); Iringa Distr., Nyumbanyitu, 1650 m, fl. 22.IX.1958, *Ede* 42 (EA; K); Mbeya Distr., Poroto Mts., below Mporoto sawmill, *Clair-Thompson* 725 (K).

NYASALAND. Northern Prov.: near top of the Mafinga Mts., above Chisenga, fr. 22.XI.1952, *Angus* 839 (FHO; K).

Ochna oxyphylla occurs in upland rain forest or fringing forest in the ridge of high land which extends from the Uluguru Mts. in eastern Tanganyika to northern Nyasaland. It is apparently a derivative of *O. holstii* Engl., a species of montane rain forest and rocky areas, from which it differs in its fewer

smaller flowers in condensed inflorescences, the usually basal articulation of the pedicels, the smaller always very acute leaves, and the usually puberulous young shoots and pedicels. It differs from *O. stolzii* Gilg ex Engl., another shrubby derivative of *O. holstii* from southern Tanganyika, by its taller habit, very acute leaves and erect or spreading (not reflexed) pedicels in fruit.

***Ochna afzelioides* N. Robson, sp. nov.**
(Sect. *Schizanthra*).

Ochna holstii Engl. affinis sed carpellis 5-8, sepalis in fructu 7-9 mm longis, novellis pedicellisque saepe papilloso-puberulis, differt.

Frutex vel arbor 2 m altus vel multo altior, cortice laeve cinereo; rami striati, lenticellati, saltem post primum annum purpureo-brunnei vel fulvo-brunnei, primo papilloso-puberuli vel glabri, demum semper glabri cortice nonnunquam squamis parvis se decorticantes. *Folia* petiolata; lamina 4.5-9 $\times$ (1.8) 2-2.9 (3.3) cm, oblanceolata vel raro elliptica vel obovato-oblanceolata, apice acuta vel acuminata, margine dense spinuloso-serrulata vel curvato-serrulata, basi cuneata vel rotundata, chartacea, in sicco nonnumquam cyanea, nervis lateralibus numerosis late patulis cum venis tertiis dense reticulatis supra prominulis, nervis principalibus quam nervis secundariis prominentioribus, subtus vix conspicuis; petiolus 1.5-2 mm longus, graciulus, supra canaliculatus. *Flores* in inflorescentiam (5) 7-10-floram simplicem racemosam elongatam rhachide 9-20 mm longa dispositi, pedicellis in fructu 1.4-2.6 cm longis in parte $\frac{1}{4}$ inferiore (c. 1-5 mm supra basin) articulatis papilloso-puberulis vel glabris. *Sepala* sub anthesi 5-7 mm longa elliptica rotundata, in fructu coccinea 7-9 mm longa plana vel vix convexa vel raro ascendente. *Petala* pallido-flava, c. 8-10 $\times$ 5-6 mm, obovata, angustata, breviter unguiculata. *Staminum* antherae 1.5 mm longae, rectae, longitudinaliter dehiscentes; filamenta quam antherae duplo longiora. *Carpella* 5-8, stylis omnino connatis stigmatibus subglobosis. *Mericarpia* 6-8 $\times$ 4-5 mm ovoideo-cylindrica, sub centro inserta; germen vix curvatum.

TANGANYIKA. **Lake Prov.:** Bukoba Distr., Kiamawa, fl. IX-X.1935, *Gillman* 458 (K). **Western Prov.:** Kigoma Distr., near Tubila railway station, 1200 m, fl. XI.1956, *Procter* 588 (EA; K); Kigoma Distr., Kasulu, fl. X.1930, *Rounce* B 3 (EA; K, holotype).

N. RHODESIA. **Northern Prov.:** Abercorn Distr., top of Kambole Escarpment, 1650 m, fr. 1.II.1959, *Richards* 10835 (K). **Western Prov.:** Ndola Distr., Chichele Botanical Reserve, near Ndola, fr. 7.XII.1952, *White* 3827 (FHO; K). **Southern Province:** Mazabuka Distr., Pemba to Choma, km 22.7, fr. 22.I.1960, *White* 6337 (FHO); Mazabuka Distr., Tsiknaki's Farm, 23 km N. of Choma, fr. 30.I.1960, *White* 6655 (FHO).

CONGO. **Katanga:** Elisabethville, Keyberg, fr. 17.I.1950, *Schmitz* 2653 (BM).

O. afzeloides is closely related to *O. holstii* Engl., but differs from it by the usually larger number of drupelets which tend to be curved not straight, the smaller sepals in fruit, and the frequently papillose-puberulous young shoots, rhachis and pedicels. It also differs ecologically, being a plant of deciduous woodland and margins of evergreen forest rather than of rain forest or rocky places.

Morphologically and geographically *O. afzeloides* has connections with three species:—*O. holstii* Engl. from the mountains in the east and north, *O. afzelii* R. Br. ex Oliv. from the Guinea-Congo rain forest area in the west, and *O. puberula* N. Robson from central Tanganyika to S. Rhodesia in the drier areas to the east and south. The specimens cited above fall into two groups: those from Tanganyika resemble *O. holstii* in being wholly glabrous and tend to have a more elongated inflorescence axis, whereas the N. Rhodesian and Congo plants have papillose-puberulous shoots and pedicels like those of *O. puberula*. The somewhat ascending sepals in fruit of the Congo specimen also suggest an affinity with *O. puberula*. On the other hand, the small sepals, curved drupelets, leaf-shape and also the number of carpels are all reminiscent of *O. afzelii*.

O. puberula N. Robson, sp. nov. (Sect. *Schizanthera*).

Ochna longipes sensu Norlindh in Bot. Notis. 1948: 32 (1948).

Ochna sp. aff. *O. welwitschii* sensu Suesseng. in Proc. & Trans. Rhod. Sci. Ass. 43: 88 (1951).

O. holstii Engl. affinis sed carpellis 5-7, sepalis in fructu convexis ascendentibus, novellis pedicellisque papilloso-puberulis, inflorescentia subumbellata, foliis apice obtusis vel rotundatis, differt.

Frutex vel *arbor* parva 0.5-7.5 m altus vel altior, cortice laevi vel plus minusve reticulate fisso cinereo; rami primo quadrangulares rufo-brunnei plus minusve dense papilloso-puberuli, demum glabri striati vel breviter fissi, lenticellis numerosis prominulis fulvis. *Folia* petiolata; lamina (2.2) 3.6-6.5 (7.5) $\times$ 1-2.7 (2.9) cm, obovata vel oblanceolata vel rarius elliptica vel elliptico-oblonga, apice obtusa vel obtuse acuminata vel rotundata vel rare acuta, margine dense curvato-serrulata, basi cuneata vel ad basin rotundatum vel truncatum angustata, herbacea vel chartacea, in sicco plerumque cyanea subtus raro plus minusve glauca, nervis lateralibus numerosis late patulis cum venis tertiis dense reticulatis supra prominulis nervis principalibus secundariisque fere aequae alte prominentibus subtus minus alte prominentibus vel vix conspicuis; petiolus (0.5) 1-1.5 (2) mm longus, graciliusculus, supra canaliculatus. *Flores* in inflorescentiam 2-8-floram racemosam subumbellatam plus minusve brevem dispositi, pedicellis in fructu 1-2.7 (3.5) cm longis in parte $\frac{1}{6}$ inferiore vel basi (vel in pedicello terminali altius) articulatis papilloso-puberulis. *Sepala* (4) 5 sub anthesi 3-6 (7) mm longa oblongo-elliptica rotundata in sicco fusco-cyanea, in fructu mericarpia immatura includentia demum aurantiaco-rubra vel purpureo-coccinea 6-10 (14) mm longa convexa ascendentia. *Petala* flava, (5) 8-13 $\times$ 3-7.5 mm, obovata, basi angustata breviter unguiculata. *Stamina* in sicco fusco-cyanea, antheris 1-1.5 mm longis rectis longitudinaliter dehiscentibus, filamentis quam antheris duplo vel triplo longioribus. *Carpella* 5-7, stylis omnino connatis vel rarissime ima apice liberis, stigmate 5-7-lobo vel subgloboso. *Mericarpia* 8-10 $\times$

× 5-6 mm, ovoideo-cylindrica, base vel prope basin inserta; germen rectum.

TANGANYIKA. Lake Prov.: Biharamulo Distr., Bukoba road, fr. 13.XI.1948, *Ford* 851 (K). **Central Prov.:** Mkalama Distr., Usule-Kiraminu, fr. 15.XII.1933, *Michelmores* 822 (K); near Usule, fl. 15.XII.1933, *Michelmores* 826 (K); Kondoa Distr., Kingassi Mt., 1800-2100 m, fr. 2.I.1928, *Burtt* 921 (K); Kondoa Distr., Simbo Hills, c. 1440 m, fr. 8.I.1928, *Burtt* 1027 (K); Kondoa Distr., near Mnenia, on scarp, c. 1500 m, fr. 13.I.1928, *Burtt* 1053 (BM; K). **Western Prov.:** Namanyere, Gongwe, fr. 18.XII.1921, *Swynnerton* (BM). **S. Highlands Prov.:** Iringa, fr. 27.I.1932, *Lynes* 33 (K).

N. RHODESIA. Northern Prov.: Sunzu, Kalambo Farm, 1500 m, fr. 8.I.1955, *Richards* 3952 (K); Sunzu Hill, fr. 18.XI.1952, *White* 3706 (FHO; K); Mweru Wantipa, near Mpundu, fl. 24.X.1949, *Bullock* 1377 (K); Kawimbe, 1680 m, fl. 16.XI.1956, *Richards* 7000 (K); Chilongowelo, 1500 m, fl., *Richards* 2296 (K); Chilongowelo, old Mpulungu road, 4800 m, fr. 12.I.1952, *Richards* 360 (K); Kawimbe, 1740 m, fl. & fr. 27.XI.1958, *Richards* 10235 (K, holotype); Nyamkole, L. Tanganyika, 810 m, fr. 2.XI.1958, *Richards* 11849 (K). **Western Prov.:** Kitwe, fl. 13.XII.1959, *Fanshawe* 5316 (K); Kitwe, fl. 16.XI.1955, *Fanshawe* 2610 (K; SRGH); Ndola, fr. 18.XII.1954, *Fanshawe* 1721 (FHO; K); Kitwe, fr. 11.XII.1955, *Fanshawe* 2648 (K); Mufulira, fr. 3.I.1956, *Fanshawe* 2686 (K; SRGH); Ndola, st. II.1954, *Fanshawe* 840 (K); Ndola, fl. 10.XII.1953, *Fanshawe* 565 (K). **Eastern Prov.:** Fort Jameson Distr., Mfumu, Asamfa, 900 m, fr. 6.I.1959, *Robson* 1052 (BM; K; LISC; PRE; SRGH). **Southern Prov.:** Mazabuka Distr., Siamambo Forest Reserve, near Choma, fr. 13.XII.1952, *Angus* 939 (FHO; K).

S. RHODESIA. Northern Div.: Sebungwe Distr., Kariagwe, fr. 20.XI.1951, *Lovemore* 196 (K; SRGH). **Western Div.:** Matobo, Farm Chesterfield, c. 1440 m, fl. X.1958, *Miller* 5469 (K; SRGH). **Central Div.:** Salisbury, Prince Edward Dam, fr. 23.XII.1934, *Kelly Edwards* E 12/27 (K); Salisbury, Bishop's Mount, fr. 6.II.1933, *Mundy in Herb.* *Eyles* 7907 (K; SRGH); Salisbury, 1500 m, fl. 13.XI.1921, *Eyles* 3216 (K; SRGH); Rusape, fl. & fr. XI.1952, *Dehn* 468/53 (K; SRGH); S. Wedza Reserve, fl.

14.X.1947, *Cleghorn* 288 (SRGH). **Eastern Div.:** Odzani R. valley, fr. 1915, *Teague* 399 (K); Melsetter, Rocklands, The View, 1350 m, fl. 7.X.1950, *Sturgeon* in Gov. Herb. Salisb. 30492 (K; SRGH); Inyanga, Bannockburn North, fr. 14.XI.1958, *West* 3777 (K; SRGH); Umtali 1080 m, fr. XII.1946, *Chase* in Herb. Pret. 28767 (PRE); Inyanga, 1500 m, st. II.1919, *Eyles* 6346 (SRGH); Inyanga road, fr. X.1934, *Gilliland* 1010 (K); Inyanga, c. 1700 m, fl. 29.X.1930, *Fries, Norlindh & Weimarck* 2376 (PRE; SRGH); Chipete forest patch, 1040 m, fr. 1907, *Swynnerton* 193 a (BM; K).

O. puberula is a species of deciduous woodland and wooded grassland, often among rocks. It can be distinguished from *O. holstii* by its papillose-puberulous shoots and pedicels, pseudumbellate inflorescence, usually more numerous carpels, and sepals which become convex and form a bud-like cover over the developing drupelets and later spread widely. It usually grows in drier habitats than *O. holstii*; but both species may grow among rocks and some intermediate specimens do occur in such habitats in S. Rhodesia.

Other species with which *O. puberula* shows affinity are *O. afzeliioides* N. Robson (q. v.) and *O. polyneura* Gilg, both of which may have papillose-puberulous shoots and pedicels, leaves which are blue-green-tinged when dried and rarely sepals which are somewhat convex in fruit.

O. cyanophylla N. Robson, sp. nov. (Sect. *Schizanthera*).

Ochna welwitschii sensu Norlindh in Bot. Notiser, **1948**; 33 (1948).

Ochna mechowiana sensu Palgrave, Trees of Central Afr.: 295, tt. (1956).

O. afzelii subsp. *mechowianae* (O. Hoffm.) N. Robson affinis sed petiolis brevioribus, foliis in sicco cyaneis, mericarpiis majoribus, inflorescentiae rhachide saepe usque ad 5 mm longa, differt.

Arbor parva 3.5-6 m alta, cortice pallido-brunneo asperiusculo; rami primo striati vel leviter costati fulvo-brunnei, lenti-

cellis prominulis, demum in laminis papyraceis se decorticantes. *Folia* petiolata; lamina 5.5-10.6 $\times$ 2.3-3.8 (4.3) cm, obovata vel rarius lanceolata vel oblongo-elliptica, apice obtusa vel rotundata, margine dense crenulato-serrulata, basi cuneata vel rare truncata, subcoriacea, in sicco cyanea, nervis lateralibus plus minusve late patulis cum venis tertiis reticulatis supra prominulis, nervis principalibus secundariisque fere aequae prominentibus subtus minus alte prominentibus; petiolus 1-2 mm longus, crassus, supra canaliculatus. *Flores* in inflorescentiam (1) 3-7-floram racemosam confertam vel subumbellatam rhachide usque ad 5 mm longa dispositi, *Primulae vulgaris* odorati, pedicellis in fructu 1.3-2.1 (2.4) cm longis basi vel usque ad 1 mm supra basin articulatis. *Sepala* sub anthesi 4-6 mm longa oblongo-elliptica apice rotundata, in fructu saturate ceraso-colorata 8-11 (13) mm longa convexa patula. *Petala* lutea, 7-11 $\times$ 5-7 mm, obovata, basi angustata breviter unguiculata. *Staminum* antherae 1-1.5 mm longae rectae longitudinaliter dehiscentes; filamenta quam antherae duplo vel triplo longiora. *Carpella* 6-8, stylis omnino connatis, stigmatibus subglobosis. *Merica* 9-10 (13) $\times$ 6.5-8 mm, compresso-cylindrica, basi inserta; germen rectum.

TANGANYIKA. **Central Prov.:** Mpwapwa, 1500 m, fr. 27.II.1933, *Hornby* 499 (K). **S. Highlands Prov.:** Iringa, fr. 26.I.1932, *Lynes* 14 (K).

S. RHODESIA. **Northern Div.:** Mazoe, fr. I.1956, *Stables* 14/56 (K, holotype; SRGH). **Central Div.:** Salisbury, fl. 26.X.1919, *Eyles* 1843 (K; SRGH); Salisbury, fr. XI.1919, *Eyles* 1843 b (K; PRE; SRGH). **Eastern Div.:** Inyanga, c. 1700 m, fr. 27.XI.1930, *Fries, Norlindh & Weimarck* 3187 (BM; PRE); c. 5 km north of Inyanga, fr. 25.XI.1930, *Fries, Norlindh & Weimarck* 3229 (PRE); Banti Forest Reserve, fl. 20.IX.1947, *B. R. Y.* 10/47 (SRGH). **Southern Div.:** Victoria, fr. 1908, *Monro* 2163 (BM); Victoria, fl. 1908, *Monro* 2159 (BM; K); Victoria, fr. 1908, *Monro* 1594 a (BM).

O. cyanophylla is a species of deciduous woodland. The discontinuous distribution may be real, but it seems likely that the plant will eventually be found in the intervening region in Nyasaland. It has been confused with *O. afzelii* subsp. *mecho-*

wiana, from which it differs by the much shorter petioles, the leaves which turn blue-green on drying, the larger drupelets and the usually somewhat elongated inflorescence axis. It also appears to be related to *O. gambleoides* N. Robson which has larger leaves and flowers and no blue-green colour when dried. This last character, as well as the cherry-red colour of the sepals in fruit, also serves to distinguish it from *O. schweinfurthiana* F. Hoffm., a species to which it has a superficial resemblance.

***Ochna richardsiae* N. Robson, sp. nov.**
(Sect. *Schizanthera*).

Ochna humili Engl. affinis sed habitu recto, novellis papilloso-puberulis, venis densioribus, differt.

Frutex humilis usque ad 0.6 m altus, cortice brunneo; rami recti paucae ramosi leviter striati pallido-fulvi, lenticellis densis sed vix prominulis saltem ex parte papilloso-puberuli. *Folia* petiolata; lamina (6) 8-12 $\times$ (1) 1.2-2 cm, anguste elliptica vel anguste oblongo-elliptica, apice obtusa vel subacuta, margine plus minusve dense spinuloso-serrulata, basi attenuata vel cuneata vel truncata, herbacea vel chartacea, nervis lateralibus patulis vel nonnihil ascendentibus cum venis tertiis dense reticulatis supra prominulis, nervis principalibus secundariisque fere aequae prominentibus subtus minus alte prominentibus; petiolus c. 1 mm longus, crassiusculus, supra canaliculatus. *Flores* in inflorescentiam (1) 2-5-floram racemosam confertam vel subumbellatam axillarem dispositi, pedicellis in fructu 1-2 mm longis basi vel usque ad 1 mm supra basin articulatis glabris vel parvis puberulis. *Sepala* sub anthesi 5-8 mm longa elliptica vel oblonga apice rotundata, in fructu coccinea 9-13 mm longa vix convexa accrescentia vel plus minusve patula. *Petala* aurantia vel lutea, 8-15 $\times$ 7-10 (14) mm, rhombico-suborbicularia, basi unguiculata. *Staminum* antherae 2.5 mm longae rectae longitudinaliter dehiscentes; filamentis quam antheris sesquialtero longioribus vel eis aequae. *Carpella* 5 stylis omnino connatis, stigmate 5-lobato. *Mericarpia* 5-7 $\times$ 4-5.5 mm, subglobosa, prope basi inserta; germen vix curvatum.

N. RHODESIA. **Northern Prov.:** Abercorn Distr., Lunzua valley, Balymain, 1200 m, fl. 19.XI.1956, *Richards* 7017 (K, holotype); Abercorn, fl. 22.IX.1949, *Bullock* 1052 (K). **Western Prov.:** Ndola, fl. 10.XII.1953, *Fanshawe* 566 (K); Mufulira, fr. 27.XII.1954, *Fanshawe* 1762 (K); between Broken Hill zinc mine and Bwana Mkubwa copper mine, fl. & fr. X.1906, *Allen* 301 (K; SRGH); **Central Prov.:** Kapiri Mposhi, fr. 5.XI.1957, *Fanshawe* 4117 (K). **Southern Prov.:** Siamambo For. Res. near Choma, st. VII.1952, *White* 3837 (FHO).

CONGO. **Katanga:** Elisabethville, fl. 22.X.1911, *Rogers* 10211 (K).

O. richardsiae differs from all other schizanthous shrublets except *O. humilis* in having large deep-coloured petals and anthers, while its erect usually unbranched $\pm$ densely papillose-pubescent shoots and leaf venation distinguish it from the latter species. It appears to be a plant of sandy soils in deciduous woodlands.

***Ochna gambleoides* N. Robson sp. nov.**
(Sect. *Schizanthra*).

Ochna schweinfurthianae F. Hoffm. affinis sed foliis majoribus glaucis, sepalis in fructu majoribus convexis, mericarpiis majoribus, differt.

Arbor parva 3-7 mm alta, a basi nonnunquam ramosa, trunco gracile, cortice argenteo-cinereo in quadrata fisso; rami crassi, primo lenticellati brunnei striati, demum non lenticellati albido-brunnei angulati. *Folia* petiolata; lamina 8.8-14.5 $\times$ 5-8.2 cm, oblongo-elliptica vel obovata, apice rotundata vel obtuse apiculata, margine serrulata, basi late cuneata vel attenuata vel rarius subtruncata, coriacea, plus minusve glauca, nervis lateralibus late patulis cum venis tertiis densissime reticulatis supra prominulis, nervis principalibus quam secundariis prominentioribus subtus minus alte prominentibus; petiolus 5-10 mm longus, crassus, supra planus. *Flores* in inflorescentiam c. 7-16-floram racemosam plus minusve brevem rhachide usque ad 13 mm longa dispositi, pedicellis in fructu 2.6-4 cm longis basi articulatis. *Sepala* in fructu aurantiaco-rubra vel coccinea,

16-25 mm longa, convexa, ascendente. *Petala* adhuc ignota. *Staminum* antherae in sicco 2 mm longae longitudinaliter dehiscentes. *Carpella* 5 (6), stylis omnino connatis, stigmate parvo 5-lobato. *Mericalpia* 10-13 $\times$ 8-10 mm, compresso-ovoideo-subcylindrica, basi inserta; germen rectum.

TANGANYIKA. **S. Highlands Prov.:** Iringa Dist., Kilosa road, fr. 20.X.1936, *Burt* 6403 (BM; K).

N. RHODESIA. **Eastern Prov.:** from Chadiza turn-off towards Fort Jameson, 1.7 km, c. 1200 m, fr. 8.X.1958, *Robson* 32 (BM; K, holotype; LISC; PRE; SRGH). **Southern Prov.:** Munali Pass, near Nega Nega, st. 20.VIII.1929, *Burt Davy* 20767 (FHO).

S. RHODESIA. **Northern Div.:** Urungwe Dist., Msukwe R., 900 m, fr. 17.XI.1953, *Wild* 4171 (K; SRGH); Msukwe R., fr. 28.X.1953, *Lovemore* 373 (SRGH).

NYASALAND **Central Prov.:** Dedza Distr., Bembeke-Mua escarpment, 1400 m, fr. 20.I.1959, *Robson* 1273 (BM; K; LISC; PRE; SRGH). **Southern Prov.:** Mlanje, 750 m, fr. X.1905, *Purves* 196 (K); Mlanje Mt., Tuchila area, fr. 12.X.1947, *Chapman* 467 (FHO; K).

MOZAMBIQUE. **Niassa.:** Mandimba, Amaramba, fr. 26.X.1948, *Andrada* 1450 (LISC).

O. gambleoides is closely related to *O. schweinfurthiana* F. Hoffm., a widespread species of deciduous woodland and wooded grassland, but it can be distinguished from the latter by the larger (especially broader) $\pm$ glaucous leaves, frequently longer inflorescence axis, the larger sepals in fruit (16 mm long or over instead of 15 mm or under), the larger drupelets (10 $\times$ 8 mm or over instead of up to 9 $\times$ 7 mm) and the frequently larger number of carpels (*O. schweinfurthiana* never has more than 5). In addition the leaves of *O. schweinfurthiana* are always narrowed into the petiole at the base, whereas those of *O. gambleoides* are frequently broadly cuneate to truncate. The name refers to the resemblance of the leaves to those of *O. gamblei* King, a species of Sect. *Ochna* from south India.

Ochna afzelii R. Br. ex Oliv., Fl. Trop. Afr. **1**: 319 (1868). — Gilg in Engl., Bot. Jahrb. **33**: 239 (1903). — Keay, Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, **1**: 223 (1954).

Ochna rhodesica R. E. Fr., Wiss. Ergebn. Schwed. Rhod. — Kongo Exped. **1**: 149, t. 12 figs. 1-2 (1914).

Ochna ituriensis De Wild. in Rev. Zool. Afr. **7**, Suppl. Bot.: 35 (1919).

I have not been able to separate the above species from *O. mechowiana* O. Hoffm. and *O. congoensis* (Van Tiegh) Gilg; but they seem to be distinguishable at the subspecific level. Most of VAN TIEGHEM's numerous names have been omitted from the synonymy, as it is not possible from his descriptions to differentiate between subsp. *O. afzelii* and subsp. *congoensis*. KEAY (loc. cit.) has cited those relevant to West Africa.

Subsp. *afzelii*

Foliae lamina oblanceolata vel oblongo-oblanceolata. *Inflorescentia* rhachide plerumque brevissime vel nullo sed nonnunquam usque ad 4 mm longo. *Pedicelli* in fructu 0.8-2.8 (3.1) cm longi, plerumque basi articulati. *Sepala* sub anthesi 4-6 mm longa, in fructu 6-10 mm longa. *Petala* alba vel pallido-flava, 7-10 mm longa. *Antherae* 1-1.5 mm longa. *Carpella* (5) 6-7 (8). *Merica* 6-7 $\times$ 4-6 mm.

Many records from West Africa (from Guinea to Nigeria), the Cameroons, Ubangi-Chari, the Sudan, eastern Congo, Uganda, western Tanganyika and N. Rhodesia. Holotype: Sierra Leone, *Afzelius* (BM).

Subsp. *congoensis* (Van Tiegh.) N. Robson, comb. nov.

Polyochnella congoensis Van Tiegh. in Ann. Sci. Nat., Sér. 8, Bot. **16**: 349 (1902).

Ochna congoensis (Van Tiegh.) [Gilg ex Van Tiegh., loc. cit., in synonymy.] Gilg in Engl., Bot. Jahrb. **33**: 239 (1903). — De Wild. in Rev. Zool. Afr. **7**, Suppl. Bot.: 32 (1919).

Ochna mechowiana sensu Exell & Mendonça, Consp. Fl. Angol. **1**, 2: 288 (1951) pro parte.

Foliae lamina elliptica vel oblonga rare oblongo-oblanco-lata. *Inflorescentia* rhachide plerumque plus minusve elongata usque ad 5 mm longo. *Pedicelli* in fructu 0.9-2.5 cm longi, plerumque supra basin usque ad 1 mm alti articulati. *Sepala* sub anthesi c. 4 mm longa, in fructu 6-10 mm longa. *Petala* alba vel pallido-flava 9-13 mm longa. *Antherae* 1-1.5 mm longae. *Car-pella* 7. *Mericarpia* c. 6 × 5 mm.

N. RHODESIA. Western Prov.: Mwinilunga, fl. 1951, *Dun-ning* 28 (FHO).

CONGO. Bas Congo: Basin of R. Usele, fr. X., *Butaye* (BR); Cataracts [of R. Congo], *Laurent* (BR); near Kimuenya, fr. XI., *Gillet* (BR); near Kisanu, fl. X., *Gillet* (BR); between Dembo and Kisanu, fl. X., *Gillet* 592 (BR, holotype); between Dembo & R. Lukungu, *Butaye* in *Gillet* 1483 (BR); Kisanu, *Gillet* 153 (BR, holotype of var. *microphylla* Gilg); Mvuazi, fl. 3.X.1951, *Devred* 852 (BM); Mvuazi, fr. 11.X.1947, *Devred* 8 (BM); Dembo, fl. 28.IX.1947, *Callens* 422 (BM); Kisanu (cult.), fl. X.1950, *Callens* 2782 (BM).

ANGOLA. Zaire: R. Muanda, fr. 18.III.1922, *Gossweiler* 8622 (BM). Malange: Quela, 1200 m, fl. IX.1938, *Nolde* 841 (BM). Cuanza Sul: Seles near R. Cambongo & R. Quéve, 1000 m, fl. 26.VIII.1930, *Gossweiler* 9317 (BM). Lunda: Dundo, R. Luachimo, 700 m, fr. 26.X.1946, *Gossweiler* 13771 (BM; K); Dundo, R. Luachimo, 700 m, fl. 15.IX.1946, *Gossweiler* 13592 (BM; K). Moxico: Teixeira de Saura, 1100 m, fr. 3.VII.1940, *Gossweiler* 12260 (BM).

Subsp. *mechowiana* (O. Hoffm.) N. Robson, comb. nov.

Ochna mechowiana O. Hoffm. in *Linnaea*, **43**: 123 (1881). — Gilg in *Engl., Bot. Jahrb.* **33**: 234 (1903). — R. E. Fr., *Schwed. Rhod.-Kongo-Exped.*: 150, t. 3 fig. 3 (1914). — Exell & Mendonça, *Consp. Fl. Angol.* **1**, 2: 288 (1951).

Ochna welwitschii Rolfe in *Bol. Soc. Brot.* **11**: 84 (1893). — Hiern, *Cat. Afr. Pl. Welw.* **1**: 121 (1896). — Gilg, loc. cit. — De Wild. in *Rev. Zool. Afr.* **7**, Suppl. Bot.: 40 (1919).

Ochna gracilipes Hiern, loc. cit.

Ochnella mechowiana (O. Hoffm.) Van Tiegh. in Ann. Sci. Nat., Sér. 8, Bot. 16: 344 (1902).

Polyochnella welwitschii (Rolfe) Van Tiegh., loc. cit.

Foliae lamina oblanceolata vel rare oblonga. *Inflorescentia* rhachide brevissime vel nullo. *Pedicelli* in fructu (0.9) 1.3-3.5 cm longi, basi articulati. *Sepala* sub anthesi c. 5 mm longa, in fructu (10) 12-18 mm longa. *Petala* pallido-flava vel flava, 8-11 mm longa. *Antherae* 1-2 mm longae. *Carpelli* (6) 7-8. *Mericarpia* 7-8 $\times$ 6 mm.

TANGANYIKA. **S. Highlands Prov.:** Mbeya Distr., Mbosi, 1650 m, fr. 16.XI.1932, *Davies* 705 (K); Mbosi, 1560-1590 m, fr. 8.XI.1935, *Horsburgh-Porter* (BM).

N. RHODESIA. **Northern Prov.:** Abercorn. fl. 30.IX.1949, *Bullock* 1114 (K; SRGH). **Western Prov.:** Ndola, fl. & fr. 26.IX.1955, *Fanshawe* 2462 (K; SRGH).

CONGO. **Bas Congo:** Mvuazi, fr. 23.X.1948, *Devred* 354 (BR; K); Congo da Lemba, fr. X.1913, *Verschuieren* 741 (BR; K). **Katanga:** Jadotville, fl. 17.VIII.1952, *Hoffman* 1028 (BRLU; K).

ANGOLA. **Zaire:** R. Muanda, 50 m, fl. 19.III.1922, *Gossweiler* 8643 (BM); Sumba, Peco, 50 m, fl. 1923, *Gossweiler* 8890 (BM; K). **Congo:** Quibocolo, c. 900 m, fl. 1921, *Dawe* 193 (K); Upper Portuguese Congo, fr. 1921, *Dawe* 98 (K). **Cuanza Norte:** Cazengo, fr., *Gossweiler* 635 (BM; K); Cazengo, Granja de S. Luís, fl. 5.X.1914, *Gossweiler* 5895 (BM); Golungo Alto, Monte de Queta, fl. & fr. II-III.1855, *Welwitsch* 4594 (BM; K, holotype of *O. welwitschii*); Quilombo, Quiacatubia, fl. VII.1856, *Welwitsch* 4595 (BM; K); Pungo Andongo, fr., *Welwitsch* 4597 (BM; K). **Malange:** N'Bango, fl. & fr. 11.VII.1857, *Welwitsch* 1423 (BM; K); Canambua, fr. 18.VIII.1853, *Welwitsch* 1425 (BM; K); Malange, fl. VIII.1887, *Marques* 20 (K); Malange, fl. IX., *Mechow* 217 (B†, holotype of *O. mechowiana*). **Cuanza Sul:** Amboim, Capir, 1000 m, fl. 18.IX.1932, *Gossweiler* 9901 (BM; K). **Benguela:** between Ganda & Caconda, *Hundt* 142 (B†). **Bié:** Andulo, *Castro* 220 (COI). **Huila:** near Lopolo, fl. X.1859, *Welwitsch* 4599 (BM, holotype of *O. gracilipes*; K).

O. afzelii, a species of forest margins and woodlands not subjected to periodic burning, occurs right round the margins

of the Guinea-Congo rain forest from Guinea and Sierra Leone to Angola. As its nearest relatives (*O. cyanophylla*, *O. afzeliioides* and *O. holstii*) are all Eastern species, it is not surprising that the species is most variable in the Tanganyika-Katanga-N. Rhodesia part of its range. To the north of this area and right round to the Cameroons and West Africa only subsp. *afzelii* is found; but to the south-west the species remains more heterogeneous with subsp. *mechowiana* at the extreme western end of the distribution linked both geographically and morphologically by subsp. *congensis*. Southward in Angola the habit becomes dwarfer until, on the plateau, the form described as *O. gracilipes* Hiern is attained. EXELL & MENDONÇA (tom. cit.: 286) treated *O. gracilipes* as synonymous with *O. pygmaea*, a rhizomatous shrublet from Huila described by Hiern immediately below *O. gracilipes*. All other shrublets of this type from Angola and western N. Rhodesia, however, have 5 carpels and short pedicels (0.7-1.6 cm), whereas Welwitsch 4599 (the type of *O. gracilipes*) has 7-8 carpels and long pedicels (1.8-2.4 cm). In these characters and also in leaf-shape it resembles *O. afzelii* subsp. *mechowiana* rather than *O. pygmaea*, and it would therefore appear preferable to treat *O. gracilipes* as a reduced form of subsp. *mechowiana*, when *O. pygmaea* Hiern becomes the earliest name for the 5-carpelled species.

The subspecies of *O. afzelii* may be distinguished by the following key:

Fruiting sepals 6-10 mm long; petals white to pale yellow;
leaves oblanceolate to oblong or elliptic:

Leaves oblanceolate to oblong-oblanceolate; inflorescence rhachis usually very short (but sometimes up to 4 mm long) or absent; pedicels usually articulated at the base subsp. *afzelii*

Leaves elliptic to oblong (rarely oblong-lanceolate); inflorescence rhachis usually $\pm$ elongated, up to 5 mm long; pedicels usually articulated above but within 1 mm of the base subsp. *congensis*

shrublet or shrub with white or pinkish flowers which has usually been included in *Ochna*. Despite its 13-21 stamens, however, it has all the characters of *Brackenridgea*.

***Brackenridgea arenaria* (De Wild. & Dur.)**

N. Robson, comb. nov.

Ochna ferruginea Engl., Bot. Jahrb. **17**: 76 (1893), non (Engl.) Kuntze (1891).

Ochna floribunda Bak. in Kew Bull. **1895**: 289 (1895), non (St.-Hil.) Kuntze (1891).

Ochna arenaria De Wild. & Dur. in Bull. Herb. Boiss., Sér. 2, **1**: 7 (1900). — Gilg in Engl., Bot. Jahrb. **33**: 232 (1903). — De Wild. in Rev. Zool. Afr. **7**, Suppl. Bot.: 30 (1919).

Ochna angustifolia Engl. & Gilg in Engl., Bot. Jahrb. **32**: 135 (1902); in Warb., Kunene-Samb.-Exped. Baum: 304 (1903). — Gilg, loc. cit.

Brackenridgea ferruginea (Engl.) Van Tiegh. in Journ de Bot. **16**: 47 (1902). — Gilg, tom. cit.: 273 (1903).

Pleuroridgea ferruginea (Engl.) Van Tiegh. in Ann. Sci. Nat., Sér. 8, Bot. **16**: 400 (1902).

Campylochnella thollonii Van Tiegh., tom. cit.: 401 (1902).

Campylochnella arenaria (De Wild. & Dur.) Van Tiegh., tom. cit.: 402 (1902).

Campylochnella angustifolia (Engl. & Gilg) Van Tiegh., loc. cit.

Ochna roseiflora Engl. & Gilg in Warb., Kunene-Samb.-Exped. Baum: 304 (1903). — Gilg, loc. cit.

Campylochnella roseiflora (Engl. & Gilg) Van Tiegh., op. cit., Sér. 8, Bot. **18**: 60 (1903).

Campylochnella pungens Van Tiegh., op. cit., Sér. 9, Bot. **5**: 178 (1907).

Ochna bequaertii De Wild., loc. cit.

Many records from Western Tanganyika, Ruanda Urundi, the Congo, Congo Republic, Angola, northern S. W. Africa, S. Rhodesia and N. Rhodesia. Holotype: Congo, Bas Congo, Kisantu, Gillet 68 (BR).

OURATEA Aubl.

Ouratea lunzuensis N. Robson, sp. nov.

(Sect. *Reticulatae*).

O. warneckei Gilg ex Engl. affinis sed foliorum marginibus spinuloso-serratis, pedicellis supra basin 1.5-5 mm articulatis, floribus majoribus, differt.

Frutex vel *arbor* parva 1.5-6 m altus, sempervirens; rami graciles lenti, primo virides striati, demum pallido-brunnei. *Folia* petiolata; lamina 8-14 $\times$ 2.2-4.1 cm, elliptica vel anguste oblonga, apice acutissima vel leviter acuminata, margine spinuloso-serrata vel subintegra ad basin integra, basi cuneata vel attenuata, subcoriacea, nervis lateralibus principalibus utrinsecus 8-16 ascendentibus eis ad basin submarginalibus, nervis lateralibus secundariis numerosis late patulis conjunctis cum venis tertiis reticulatis utrinque prominulis; petiolus 2-3 mm longus, ad basin dilatus: stipulae 3-3.5 mm longae, liberae, saltem annum unum persistentes. *Flores* 1-2 (3) in bractearum saltem ad anthesin persistentium axillis in inflorescentiam terminalem vel axillarem paniculatam quam folium summum brevioris ramis 1-3 lateralibus brevibus, rhachide tenue viride leviter angulato striato basi bracteis persistentibus, pedunculo usque ad c. 20 mm longo levi nullo, pedicellis in fructu 8-20 mm longis quam sepala longioribus vel raro eis aequae longis, in parte $\frac{1}{4}$ inferiore (1.5-5 mm supra basin) articulatis. *Sepala* sub anthesi 5-7 mm longa oblonga apice rotundata, in fructu ceraso-rosea vel rubra (5) 6-9 mm longa ascendentia. *Petala* flava vel lutea, 8-10 $\times$ 4.5-5 mm, obovata, apice retusa. *Staminum* antherae luteae, 4.5-6 mm longae, rugosae, supra angustae. *Carpella* 5. *Merica* 7 $\times$ 5 mm, cylindrico-ellipsoidea, leviter compressa, in sicco dorsale leviter carinata.

TANGANYIKA. **Western Prov.:** Mpanda Distr., Mpangwa R., Uvinza For. Res., near Uvinza, fr. XI.1954, *Procter* 301 (EA; K).

N. RHODESIA. **Northern Prov.:** Mpulunga to Abercorn, Lunzua Falls, fl. 17.IX.1950, *Bullock* 3336 (K); Lunzua R., 30.4 km west of Abercorn, 1200 m, fl. 14.V.1951, *Bullock* 3877

(K, holotype); Lunzua R. above Falls, 840 m, fl. 24.VI.1957, Richards 10200 (K); Lunzua Falls, fr. 26.X.1952, Robertson 173 (K; PRE).

O. lunzuensis appears to have a restricted distribution in fringing forest round the south-eastern part of L. Tanganyika. It is allied to *O. warneckii* Gilg ex Engl., from the Usambaras, and as yet unnamed species from Lindi Distr., S. Tanganyika (Eggeling 6425), but differs from both these species by its spinulose-serrate leaves and pedicels articulated well above the base. In addition, the flowers of *O. warneckei* are smaller, while those of the Lindi plant are larger than in *O. lunzuensis*.

When the pedicels of *O. lunzuensis* are long they tend to nod after flowering in a way reminiscent of *O. nutans* (Hiern) Exell (from São Tomé) and *O. reticulata* (Beauv.) Engl. (from West Africa to Angola).

CERASTIUM EPIROTICUM MÖSCHL & RECHINGER, SPECIES NOVA

von

W. MÖSCHL

Graz, Steiermark, Österreich

HERR Universitäts-Professor Dr. K. H. RECHINGER, Direktor der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in WIEN I, Burgring 7, Österreich, unterstützt seit langem meine Studien der Gattung *Cerastium* durch Entlehnung von Literatur und Belegen. So habe ich von ihm am 2. September 1961 eine Sendung empfangen, die unter anderem ein *Cerastium* aus Griechenland enthielt, das mir zuerst eine drüsenlose Varietät des *Cerastium pindigenum* LONSING zu sein schien. Die genauere Untersuchung ergab aber, dass eine neue Art der Gattung *Cerastium* gefunden worden ist.

Ich danke hiermit Herrn Professor Dr. K. H. RECHINGER für die Erlaubnis, dieses *Cerastium* veröffentlichen zu dürfen. Ausserdem möchte ich Ihm auch herzlich für die stets rasche und liebenswürdige Hilfe danken, die er mir schon lange gewährt.

Für Übersetzungen habe ich zu danken Frau Professor Dr. HILDEGARD BEER, Frau Professor Dr. IDA KRAMMER und Frau Professor Dr. GERTRUD LEDERER (alle in Graz).

Auch Herrn Univ.-Professor Dr. ABÍLIO FERNANDES, Vorstand des Instituto Botânico «Dr. JÚLIO HENRIQUES», Universidade de Coimbra, COIMBRA, Portugal, dem Redakteur dieser und 5 früherer Arbeiten¹ bitte ich, meinen Dank für seine Mühe entgegennehmen zu wollen, besonders aber für die stets reiche Ausstattung meiner Arbeiten, die Gewährung von Sonderab-

¹ Siehe *Memórias da Sociedade Broteriana*, V, 1949: 5-120 (*Cerastium semidecandrum* LINNE, sensu latiore); VII, 1951: 15-104 (Die *Cerastium*-Arten Afrikas südlich der Sahara); IX, 1953: 79-84 (*Cerastium junceum* MÖSCHL, spec. nova) und *Boletim da Sociedade Broteriana*, XXXI, 1957: 143-146 (*Cerastium cacanense* MÖSCHL, spec. nova); XXXV, 1961: 129-134 (*Cerastium vourinense* MÖSCHL & RECHINGER, spec. nova).

drücken und die stets rasche Veröffentlichung meiner Manuskripte.

Typus: «K. H. RECHINGER, Iter balcanico-mediterraneum 1961 (Iter graecum X.), 23385 *Cerastium*. Graecia (Epirus): In saxosis calc. vallis fluvii Thiamis prope pagum Vrusina, 51 km W Joannina, 15. V.»; MÖSCHL nr. rev. 10845/1: W = Botanische Abteilung des Naturhistorischen Museums, WIEN-I, Burgring 7, Österreich.

Descriptio: Species annua, solum pilosa nec glandulosa, c. ad 10-25 cm alta. Individua circa in dimidio superiore caulium in dichotomiam ramosa floriferaque sunt. Caules in internodiis summis vel inferioribus pilis eglandulosis *ad calyces versus adjacentibus* vestiti. — Pili uniseriati plerumque cellulis 4-5; in foliis ad 0,75-1,2 mm, in internodio summo caulis et in pedicello c. ad 0,15-0,45 mm, in sepalis c. ad 1,5 mm longi. Cellula summa pilorum eglandulorum paulatim acuminata et saepe ceteris cellulis longior, numquam brevissima cellularum omnium. — Folia infima spathulata, c. $4,5 \times 12$ mm; superiora sessilia, $\pm$ elliptica vel oblonga, etiam c. $4,5 \times 12$ mm, semper eglandulosa. — Bracteaolae floris infimi (= bifurcationis infimae) utrimque pilosae et eglandulosae, foliaceae nec scarioso-marginatae, c. ad 6-8 mm longae; bracteaolae summae supra glabrae, sed non scariosa-marginatae. — Pedicellus primarius fructifer semper calyce longior, c. ad 20-27 mm longus. Pedicelli *solum pilis eglandulosis ad calyces versus adjacentibus* (sicuti in caulibus) vestiti, post anthesin ad 90° refracti, sed maturi $\pm$ erecti, attamen pedicelli singuli calycibus suis angulum ad 90° formant. — Flores pentameri. — Sepala 5, solum pilis eglandulosis vestita, c. 4-6,5 mm longa. Sepalum extremum apice hyalino brevissimo et semper pilis eglandulosis superatum (= barbulatum); sepalum intimum etiam apice hyalino et barbulo. — Petala 5, in basi ciliata (c. ad 0,07-0,18 mm), alba, multinervia, sepalis paulo longiora vel aequalia vel interdum breviora, c. ad (3,7-)-5,5-7 mm longa, $\pm$ cordiformia, biloba, c. ad $\frac{1}{3}$ longitudinis incisa, in basi marginium ciliata. — Stamina 10, interdum nonnulla antheris sterilibus. Filamenta omnia dense ciliata (cilia ad 1,1 mm longa), c. ad 4-4,5 mm longa. Antherae c. 0,6-0,8 mm longae. Granulum pollinis c. 0,035-0,04 mm in diametro. — Styli 5, glabri sicuti

ovarium ovale, in parte interiore fere ad basim papilloso, c. (2)-3 mm longi. — Capsula matura glabra, subcylindrica, subincurva vel fere recta, calyce paulo (dentibus capsulae) longior vel aequilonga, c. ad 5,5-7,5 mm longa et ad 1,5-2 mm lata in basi dentium. Nervi 10. Dentes capsulae 10, typo «Orthodon», sicci $\pm$ porrecti vel divergentes et in marginibus lateralibus revoluti, c. 0,7-1 mm longi. Paries capsulae maturae (c. 0,02-0,025 mm in diametro) sectione transversa in superiore parte capsulae in parte exteriori unam seriem cellularum (c. 0,015-0,02 mm alta) ostendit, quarum paries exterior incrassatus est, et in parte interiore 1-2 series cellularum ostendit, quarum parietes omnes tenuissimi sunt. Cellulae incrassatae epidermidis in dentibus lignefactae [reactione $C_6H_8(OH)_3 + HCl =$ «Phloroglucin + Salzsäure» rufescentes]. — Placenta matura fere bacillaris, c. ad 1,7-2,2 mm longa; nonnulli funiculi summi longiores et ad 0,4-0,5 mm longi. — Semina chondrospermia, $\pm$ compressa, a latere visa $\pm$ trapezoidea, ferruginea, c. 0,5-0,6 mm longa. — Verrucae seminum $\pm$ conoideae vel cumuliformes, ad 0,045 mm altae, in circuitu rotundatae vel oblongae sunt. Verrucae totae granulis minutis et hyalinis dense tectae. Parietes inter verrucas perlucida et irregulariter plicati et sine nodulis incrassatis. — Species florifera et fructifera mense Maio.

Synonyma: Nulla.

Icones: MÖSCHL in hoc opere: fig. 1-13.

Distributio: Circa 39° 30' N et 20° 25' E = Europa australis, peninsula Balcanica, Graecia: Epirus, in valle fluvii Thiamis (= Thyamis = Kalamas) prope pagum Vrusina, situm 51 km in regionibus occidentalibus urbis Joannina (= Joanina = Jannina = Jania). — Species crescit sec. schedam in saxosis calcareis, c. 400 m s. m.

Specimen visum: Solum typum (vide p. 42).

Diese Art wurde auf Wunsch des Finders *C. epiroticum* benannt, weil sie im Epirus gefunden worden ist und vermutlich nur dort vorkommt.

Bei genauerer Betrachtung fällt das drüsenlose *C. epiroticum* durch sein Haarkleid auf, das ganz dem des ebenfalls drüsenlosen *C. tenoreanum* SER. gleicht (siehe LÖNSING 1939: 156/488).

An beiden Arten krümmen sich die Haare an ihrem Grunde bogig nach oben und schmiegen sich dann dem Blütenstiel, den Dichasial-Ästen oder dem Stengel wieder an (Fig. 8). Die Griffel des *C. tenoreanum* werden aber nur etwa 1,5 mm lang und seine Antheren etwa 0,3-0,45 mm, die Griffel des *C. epiroticum* dagegen (2)-3 mm und die Antheren 0,6-0,8 mm. An der Plazenta des *C. pindigenum* sind alle Funikel länglich (0,3-0,35 mm lang), an der Plazenta des *C. epiroticum* sind nur die obersten Funikel 0,4-0,5 mm lang, die mittleren und unteren sind mehr oder weniger hügelig und nur etwa 0,1-0,2 mm lang (Fig. 6).

Schräg aufwärts gerichtete bis rechtwinkeling abstehende Haare besitzen am Blütenstiel, den Dichasialästen und am obersten Stengel-Internodium auf der Balkan-Halbinsel *C. atheniense* LONSING 1939: 154/486-155/487, *C. crinitum* LONSING 1939: 150/482-151/483 und *C. luridum* GUSS., subsp. *dobrogense* LONSING 1939: 161/493¹. Ebensolche Haare besitzen das drüsenlose *C. brachypetalum* PERS. subsp. *strigosum* (FRIES) LONSING 1939: 157/489 (= subsp. *brachypetalum* sec. JANCHEN, Cat. Fl. Austriae, I/1, 1956: 157) und das vereinzelt auch drüsenlos auftretende *C. glomeratum* THUILL.; doch wurden meines Wissens diese beiden drüsenlosen Formen bisher nicht auf der Balkan-Halbinsel gefunden.

Derartig abstehende oder schräg aufwärts gerichtete Haare besitzt auch das stets drüsenhaarige *C. pindigenum* LONSING 1939: 164/496-165/497 an seinen Blütenstielen, Dichasial-Ästen und oberstem Stengel-Internodium. Bei *C. pindigenum* und

¹ LONSING, l. c., zitiert hierfür nur den Typus «Tutscha in der Dobrudscha, am Gipfel des Suflora Türkei. 23. April 1872; Gebr. SENTENIS; Herb. Mus. Berlin», den ich nie gesehen habe. Keine Belege hiervon besitzen das Botanische Institut der Universität in Graz (= GZU), die Botanische Abteilung des Landesmuseums «Joanneum» in Graz (= GJO), das Botanische Institut der Universität in Wien (= WU) und die Botanische Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien (= W). Aus dem Bot. Museum der Univ. in Lund (= LD) sah ich die Probe «Gebr. SENTENIS Reise in der Dobrudscha. No 638. *Cerastium brachypetalum* DESP. Tultscha: auf dem Gipfel des Berges Perlitta (Suflora). d. 23. April 1872» (MÖSCHL nr. rev. 11765 a), welche aus 4 Exemplaren der subsp. *dobrogense* LONSING und 2 Exemplaren der subsp. *luridum* (= subsp. *mediterraneum* LONSING) des *C. luridum* GUSS. besteht.

C. epiroticum überragen die Kronblätter zur Blütezeit die Kelchblätter und bei beiden werden die Griffel etwa 3 mm lang. *C. pindigenum* unterscheidet sich aber von *C. epiroticum* nicht nur durch die Form der Deckhaare und den Besitz von Drüsenhaaren, sondern auch dadurch, dass seine Kronblätter ganz kahl sein können und alle Filamente stets kahl sind (bei *C. epiroticum* sind Kronblätter und Filamente stets bewimpert, Fig. 5).

Dagegen sind alle Haare *abwärts* gerichtet an den Blütenstielen und übrigen Achsenteilen folgender drüsenloser Arten der Balkan-Halbinsel: *C. brachiatum* LONSING 1939: 145/477-147/479, *C. comatum* DESVAUX (LONSING 1939: 147/479-150/482), *C. laxum* BOISSIER & HELDREICH (LONSING 1939: 152/484-153/485), *C. pelligerum* BORNMÜLLER & HAYEK (LONSING 1939: 151/483-152/484) und *C. scaposum* BOISSIER & HELDREICH (LONSING 1939: 153/485).

Nach der Form der Kapselzähne und der Bewimperung der Kronblätter gehört *C. epiroticum* zur Sektion *Orthodon* SER., Divisio *Fugacia* FENZL, Subdivisio *Ciliatopetala* FENZL. Nach den langen Haaren der Kelchblätter und der Behaarung der Blütenstiele gehört *C. epiroticum* zur Series *Brachypetala* LONSING 1939: 153/485-154/486, welcher auch die Kapselform entspricht. *C. epiroticum* verhält sich meiner Meinung nach zu *C. tenoreanum* SER. (vgl. das Verhältnis der Griffel-Längen zur Länge der Fruchtknoten, Fig. 3 und 4) wie *C. campanulatum* VIV. zu *C. pumilum* CURT. [MÖSCHL: *Cerastium campanulatum* VIVIANI und ähnliche Arten. Portugaliae Acta Biologica (B), 1949: 238/Fig. 5 + 6 und 248]. Während die makropetalen Arten *C. campanulatum* (Kerngebiet: Italien) und *C. epiroticum* (Epirus) mediterrane Arten sind, reichen die Areale der mesopetalen Arten *C. pumilum* (von Nord-Afrika bis Skandinavien verbreitet) und *C. tenoreanum* (Kerngebiet: Balkan-Halbinsel bis Wien; vereinzelt von Nord-Afrika bis in das südwestliche Frankreich vorkommend) weit in das aussermediterrane Europa hinein.

Mit *Cerastium epiroticum* M. & R. ist aus dem endemitenreichen Gebiet Südeuropas, Nordafrikas und Vorderasiens, etwa zwischen 35° und 40° N eine weitere Art bekannt geworden.

LITERATUR-ABKÜRZUNG

LONSING

- 1939 Über einjährige europäische *Cerastium*-Arten aus der Verwandtschaft der Gruppen «Ciliatopetala» FENZL und «Cryptodon» PAX.
— FEDDE, Repert. spec. nov., XLVI (Berlin).

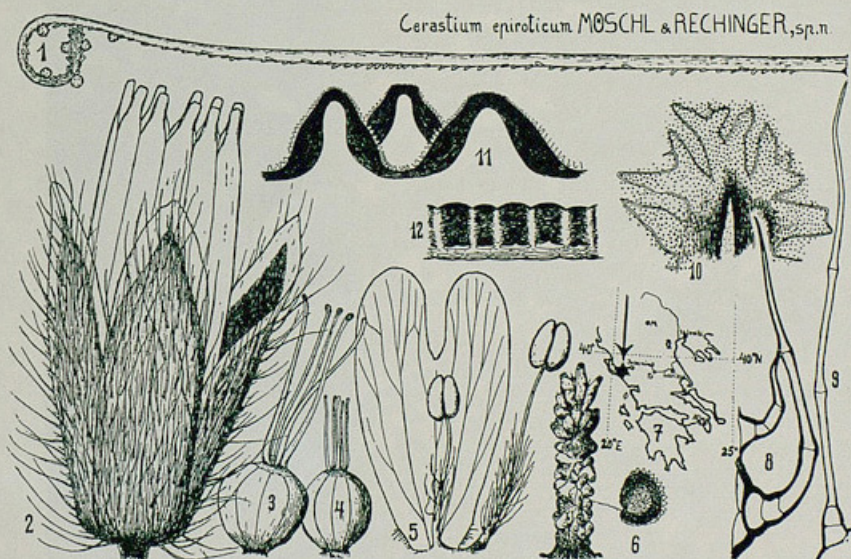


Fig. 1-12 — *C. epiroticum* MÖSCHL & RECHINGER

- 1 — Stylus ($33\times$ amplif.); 2 — sepala cum capsula (typo «Orthodon»); 3 — *C. epiroticum* + 4 — *C. tenoreanum* SER.: ovaria cum stylis floribus iuvenilibus ($10\times$ amplif.); 5 — petalum cum filamentis floribus iuvenilibus ($10\times$ amplif.); 6 — placenta matura cum semine ($10\times$ amplif.); 7 — tabula geographica cum loco classico; 8 — pili eglandulosi pedicello adjacentes et erecti ($150\times$ amplif.); 9 — Pilus eglandulosus in sepalo ($150\times$ amplif.); 10 — fines verrucae seminis desuper visae ($300\times$ amplif.); 11 — verrucae seminis in sectione transversa sub dentibus facta ($300\times$ amplif.).



Fig. 13 — *Cerastium epiroticum* MÖSCHL & RECHINGER,
typus (MÖSCHL nr. rev. 10845/1).



NEW AND LITTLE KNOWN SPECIES FROM THE FLORA ZAMBESIACA AREA

XII

IMPATIENS

by

E. LAUNERT

IN writing up the genus *Impatiens* for the «Flora Zambesiaca» a considerable number of species new to science turned up. These are described in this paper and more are to be expected in the course of further exploration of the region.

Several taxonomists have already exercised their skill on the subject of a classification of *Impatiens*, from HOOKER's outstanding treatment of the *Balsaminaceae* in the «Flora of British India» and WARBURG's first attempt to classify the African members of this remarkable family, to E. GILG who contributed both to the improvement of WARBURG's and HOOKER's classifications and to our knowledge of new species. Nor must we forget R. E. FRIES's instructive paper on the *Impatiens* of Kenya, Mt. Aberdare and Mt. Elgon.

As to the African species, the system outlined by WARBURG proved a great help for classifying previously undescribed species and for naming material in the past; but the outcome of studies based on the great amount of material which has accumulated in our herbaria endorses the view that his classification can hardly be regarded as a natural one nor even one providing a sufficient frame-work to which additions can be made. It cannot be the task of a writer of a regional flora to propose a new system as this can be found only on the results of critical and comprehensive studies of the genus as a whole. I thus intend to publish in a few papers only the notes I have

collected and the results of my experience and observations I have made during my several months research on southern tropical Africa material. Firstly under pressure of time, I present the new taxa for «Flora Zambesiaca». I have endeavoured to steer clear of the objections briefly mentioned above by omitting any indication of the location of the new taxa within the existing classification, as many of my predecessors in this field have done. In further publications I hope to deal with some morphological and anatomical details and the taxonomy of some critical and complex groups: e. g. *I. hochstetteri* — *I. duthieae* and *I. abyssinica* — *tinctoria*, which have puzzled many botanists in the past.

In fine, I hope that all the information which I think likely to be of some value for a possible monograph of this beautiful and from a taxonomic point of view highly interesting genus may elucidate some of the taxonomic problems of the group.

I wish to acknowledge with grateful thanks, the assistance I have received in the shape of valuable advice on the taxonomy of this difficult group as well as hints on how to prepare dried material for taxonomic studies from my colleagues G. M. SCHULZE of Berlin and R. WILCZEK of Brussels. Last but not least my sincere thanks are due to the Director of the Berlin Herbarium who kindly permitted me to study the valuable material conserved there.

***Impatiens psychadelphoides* Launert, sp. nov. (Tab. I).**

Herba perennis usque ad 1.5 m alta (fide clar. collect.), caulibus erectis vel decumbentibus succulentis ramosis vel raro simplicibus in statu juventute plusminusve dense pilosis tarde glabrescentibus. *Folia* alterna, petiolata; lamina (2.5) 3.5-8 (11) cm longa et (2) 2.5-5 (6) cm lata, ovata anguste elliptica vel raro ovato-lanceolata apice acuta acuminata marginibus plusminusve regulariter serrato-denticulatis basin versus ciliato-tentaculatis, basi cuneata vel rarissime rotundata, membranacea, in juventute utrinque pilosa adulta supra glabrescens subtus praecipue in nervis pilosa, supra viridis subtus glauca vel argenteo-viridis; costis secundariis utrinsecus mediani 10-16; petiolus

foliorum (0.6) 1-2.5 cm longus canaliculatus plusminusve dense pilosus. *Flores* axillares vel/et terminales solitarii vel raro 2-3-fasciculati rosei (teste clar. collect.); bracteae usque ad 3.5 mm longae lanceolato-triangulares ad subulatae acutae plerumque dense pilosae; pedicelli 4-6 (7) cm longi plerumque dense pilosi. *Sepala* lateralalia 4-7 mm longa et 2-3.5 mm lata ovato-lanceolata ad lanceolato-triangulata acutiuscula pilosa; sepalum posticum 9-18 mm longum et plusminusve 3.5 mm altum oblique cymbiforme, abrupte in calcar contractum, distaliter caudatum, plusminusve dense pilosum raro glabrescente; calcar usque ad 35 mm longum plerumque incurvatum raro lineare gracile in parte superiore anguste tubiforme in parte inferiore cylindricum apice obtusum vel raro paulo incrassatum plerumque pilosum. *Petalum* anticum usque ad 15 mm altum et usque ad 20 mm latum (in statu explanato) dorso anguste cristatum, crista pilosa; petala lateralalia connata usque ad 33 mm longa profunde bilobata glabra; lobus anterior usque ad 25 mm longus et 18 mm altus latissime obovatus ad transverse semi-ellipticus, margine superiore integra distaliter basin versus emarginata; lobus posterior $1/6-1/5$ lobi anterioris aequans semi-obovatus mucronulatusve. *Ovarium* glabrum. *Capsula* usque ad 2 cm longa fusiformis glabra. *Semina* numerosa plusminusve 2.8 mm longa ambitu obovato-elliptica glabra dense papillosa ferruginea.

MOZAMBIQUE. **Zambezia Prov.:** Gúruè encosta da serra, fl. 8.XI.1942, *Mendonça* 1313 (LISC); fl. & fr. 18.IX.1944, *Mendonça* 2092 (LISC, holotypus); fl. 1.X.1941, *Torre* 3555 (LISC). **Manica e Sofala Prov.:** Serra de Gorongosa, fl. & fr. 9.X.1944, *Mendonça* 2412 (LISC); fl. & fr. 6.X.1946, *Simão* 969 (LISC).

Habitat: In humid places; usually in forests.

This very attractive large-flowered species which may well be worth cultivating, belongs to a group within the genus represented by the flower-type of *I. irvingii* Hook. f., *I. mendoncae* G. M. Schulze, *I. engleri* Gilg, *I. ceciliae* N. E. Br. and others. It differs from the two species first mentioned, besides the larger flowers, by the much reduced posterior lobe of the

lateral united petals and the shape of the leaf-laminas, from *I. engleri* by the much larger flower and different habit. *I. cecilii* is characterised by having the posterior lobe of the lateral united petals drawn out into a fine filiform appendage, whilst this lobe is obtuse in our species. There are other differences which will be found in my forthcoming treatment of *Impatiens* in «Flora Zambesiaca».

***Impatiens limnophila* Launert, sp. nov. (Tab. II).**

Herba perennis plerumque prostrata raro erecta, caulibus erectis vel prostratis vel decumbentibus usque ad 180 cm altis purpureis vel viridibus, succulentis rare basi lignosis simplicibus vel ramosis primum pilosis demum glabrescentibus. *Folia* alterna, subsessilia vel breviter petiolata; lamina (3.5) 4-13 cm longa et (1.5) 1.8-4 cm lata, lanceolato-oblonga vel ovato-lanceolata ad elliptica apice subobtusa ad acuta plerumque acuminata, marginibus crenulato-denticulatis ad serratis basi cuneata vel rare rotundata membranacea vel chartacea supra laete viridia subter pallide viridia vel glauca utrinque pilosa adulte glabrescentia raro semper glabra; costis secundariis utrinsecus mediani 7-10 subtus plusminusve prominulis percursa; petiolus foliorum usque ad 1 cm longus canaliculatus plerumque pilosus raro glaber. *Flores* axillares solitarii vel 2-3-fasciculati rosei vel pallide violacei (teste clar. collect.); bracteae minutae, lanceolati-triangulares vel subulatae in axilitatem fastigiantur; pedicelli 2-6 cm longi gracillimi pilosi vel glabrescentes. *Sepala* lateralalia 4-5 mm longa et 1.75-2.5 mm lata late lanceolati-triangulata acuta vel acuminata glabra vel sparse pilosa; sepalum posticum 8-11 mm longum et plusminusve 2.5 mm altum oblique planeque cymbiforme, abrupte in calcar contractum, distaliter acutum vel subcaudatum purpureo-vittatum (semper?), carina sparse pilosum; calcar usque ad 25 (30) cm longum modice incurvatum anguste fusiforme apice obtusum raro paulo incrassatum plerumque pilosum raro glabrum. *Petalum* anticum 8-10 mm longum et usque ad 10 mm latum (in statu explanato), galeiforme dorso distincte cristatum, crista apice acuta pilosa; petala lateralalia connata 18-22 mm longa profunde bilobata, plerumque glabra; lobus anterior plusmi-

nusve 12-17 mm longus et 7-10 mm altus transverse lateque semi-ellipticus integer; lobus posterior plusminusve $\frac{1}{3}$ lobi anterioris aequans obovatus ad oblongus. *Ovarium* plusminusve dense pilosum. *Capsula* in statu maturo ignota. *Semina* numerosa.

NORTHERN RHODESIA. **Northern Prov.:** 20 miles north of Mpika, fl. 10.VI.1958, *Best* 135 (SRGH); Chisimba Falls, fl. 10.IX.1958, *Fanshawe* 4777 (K); Abercorn, Kambole Area, fl. 25.VIII.1956, *Richards* 5954 (SRGH); Ndundu, fl. 22.I.1959, *Richards* 10779 (K); Chipili, fl. 16.VI.1957, *Robinson* 2272 (SRGH); Kasama Distr., Mungwi, fl. 7.X.1960, *Robinson* 3906 (K); Chisimba Falls, fl. 15.X.1960, *Robinson* 3990 (K); Lunza Falls, fl. 18.VII.1958, *Whellan* 1548 (K, holotypus; SRGH, isotypus).

Impatiens limnophila is remarkable for its pilose ovary. One species, *I. sylvicola* Burt Davy, shows the same character, and to this our new species is doubtless related. It may be separated from *I. limnophila* as follows:

<i>I. sylvicola</i>	<i>I. limnophila</i>
Lateral united petals 8-14 mm long; the lobes nearly equal in size	Lateral united petals 18-22 mm long; the posterior lobe $\frac{1}{3}$ of the anterior one in size (or even smaller)
Lateral sepals usually with long hairs along the margins	Lateral sepals without long hairs along the margins (if not entirely glabrous)
The spur 11-15 (18) mm long, not much longer than the rest of the flower	The spur up to 25 (30) mm long, much longer than the rest of the flower

It may be mentioned that this species shows great plasticity in its vegetative characters due to the various ecological conditions to which it is exposed, but no difference could be found in the flowers. In most of the material the leaf-laminas are thinly membranous, lanceolate-oblong to ovate-lanceolate in outline and nearly always acute and/or acuminate, whilst



the gatherings *Fanshawe* 4777 and *Robinson* 3990 have chartaceous to subcoriaceous leaf-laminas with a tendency towards being elliptic in outline and obtuse at the apex; moreover, these plants are darker in colour and seem to be almost always entirely prostrate. They grow on wet rocks exposed to the spray of a waterfall. More material, together with field observation, might show that they form a distinct subspecies or variety.

Impatiens oreocallis Launert, sp. nov. (Tab. III).

Impatiens zombensis var. *micrantha* Brenan in Mem. N. Y. Bot. Gard. 8, 3: 232 (1953).

Herba delicatula annua (fide clar. collect.), caulibus suberectis vel decumbentibus plerumque ramosis raro simplicibus purpureis vel viridibus glabris vel pilosis. *Folia* alterna vel pseudo-opposita sessilia vel brevissime petiolata; lamina (0.7) 1.5-3.5 (5.5) cm longa et (0.4) 0.7-1.8 (2.3) cm lata ovata ad ovato-lanceolata raro anguste elliptica apice acuta marginibus serratis basin versus ciliatis basi cuneata membranacea glabra vel sparse pilosa supra obscure viridis subtus glauca vel laete viridis; costis secundariis utrinsecus mediani 5-8 supra leviter depressis subtus plusminusve prominulis percursa. *Flores* axillares pauci-fasciculati rosei (fide clar. collect.); bracteae usque ad 3 mm longae triangulati-subulatae acutae plerumque glabrae; pedicelli (0.8) 1.2-2 (2.5) cm longi gracillimi pilosi raro glabri. *Sepala* lateralialia 2-3 (3.75) mm longa et 1-1.25 mm lata lanceolato-triangulata acuta glabra vel pilosa; sepalum posticum 4.5-6 (7) mm longum et 1.4-1.8 mm altum oblique planeque cymbiforme abrupte in calcar contractum distaliter acutum ad subcaudatum ut videtur glabrum (modo tantum nervus carinalis pilosus); calcar usque ad 20 mm longum gracile leviter incurvatum angustissime infundibuliforme apice leviter incrassatum. *Petalum* anticum 3.5-6 mm longum et 4.5-7 mm latum (in statu explanato) galeiforme dorso cristatum, crista apice acuta, glabrum; petala lateralialia connata 5-10 (13) mm longa profunde bilobata glabra; lobus anterior plusminusve 0.8 mm longus et 0.6 mm altus oblongi-obovatus; lobus posterior plusminusve 4.8 mm longus et 5.6 mm altus late obcuneatus apice late

truncatus retususque. *Ovarium* glabrum. *Capsula* usque ad 7 mm longa fusiformis glabra. *Semina* numerosa plusminusve 1.5 mm longa ambitu obovato-oblonga papillosa.

NYASALAND. **Central Prov.:** Zomba plateau, fl. & fr. 7.VI.1946, *Brass* 16321 (K holotype of *I. zombensis* var. *micrantha*; SRGH); Mt. Mlanje, fl. 13.V.1958, *Chapman* 610 (SRGH); Summit of Mt. Dedza, fl. & fr. 20.III.1955, *Exell, Mendonça & Wild* 1081 (BM; LISC; SRGH); Chambe Plateau, fl. 24.III.1958, *Jackson* 2196 (SRGH); Dedza Mt., Kalichero Hill, fl. & fr. 21.I.1959, *Robson* 1287 (K, holotypus; SRGH, isotypus). **Southern Prov.:** Blantyre Distr., Shire Highlands, *Last* s. n. (K).

BRENAN, when describing his variety, did not at the time consider the differences important enough to regard the plant as a new species. The material which is now, however, available shows it to be specifically distinct. It is, of course, very closely related to *I. zombensis*. The main characters for distinguishing the two species are:

<i>I. oreocallis</i>	<i>I. zombensis</i>
Posterior lobe of the lateral united petals truncate, with the upper edge usually slightly retuse	Posterior lobe of the lateral united petals usually entire and rounded
Lateral united petals 5-10 (13) mm long	Lateral united petals (10) 13-18 mm long
Lateral sepals 2.2-3 (3.75) $\times$ 1-1.25 mm	Lateral sepals 2.9-6 $\times$ 0.8-2 mm
Leaves sessile or very shortly petiolate	Leaves always distinctly petiolate
Leaf-lamina (0.7) 1.5-3.5 (5.5) $\times$ (0.4) 0.7-1.8 (2.3) cm	Leaf-lamina (2.5) 3.5-6 (7.5) $\times$ (2) 2.5-3.5 (4) cm

In addition to these characters, the species differ in habit. *I. oreocallis* is a much more delicate plant with stems very weak and slender. The leaves, moreover, are usually $\pm$ densely crowded towards the apex of the stems, sometimes appearing

pseudo-opposite, whilst they are usually equally distributed along the stems in *I. zombensis* and never appear to be pseudo-opposite.

***Impatiens hydrogetonoides* Launert, sp. nov.**

Herba perennis (?) erecta vel prostrata usque ad 50 cm alta (fide clar. collect.), caulibus simplicibus vel raro ramosis succulentis glabrescentibus vel sparse pilosis. *Folia* alterna petiolata; lamina 6-11 cm longa et 2-4.5 cm lata, anguste elliptica vel ovato-lanceolata apice acuta ad subobtusam acuminatam, marginibus plusminusve regulariter crenulato-denticulatis, crenis usque ad 2.5 mm altis et 4-7 mm distantibus, basin versus tentaculatis basi cuneata membranacea supra laete viridis subter pallide viridis vel glauca supra sparse pilosa subter sparsissime pilosa vel glabra; costis secundariis utrinsecus mediani 6-9 subtus leviter prominulis percurta; petiolus usque ad 5 cm longus subcanaliculatus gracilis. *Flores* axillares et terminales bini vel 3-fasciculati rarissime solitarii rosei (teste clar. collect.); bracteae usque ad 5 mm longae et 1.25 mm latae triangulares ad subulatae in exilitatem fastigiantes glabrae; pedicelli usque ad 6 cm longi graciles succulenti plerumque glabri. *Sepala* lateralalia 5-7 mm longa et 3.75-4.25 mm lata late ovata acuminata acuta basi subcordata glabra; sepalum posticum usque ad 13 mm longum et plusminusve 2.5 mm altum oblique planeque cymbiforme, abrupte in calcar contractum, distaliter caudatum non pilosum; calcar usque ad 40 mm longum gracile modice incurvatum vel sublineare anguste fusiforme apice pauce incrassatum non pilosum. *Petalum* anticum plusminusve 14 mm longum et explanatum 12 mm latum galeiforme dorso angustissime cristatum crista apice acuta basi leviter cordatum et profunde saccatum glabrum (semper?); petala lateralalia connata plusminusve 20 mm longa profunde bilobata (lobus super proximum lobum excedit) glabra; lobus anterior plusminusve 15 mm longus et 10 mm altus transverse lateque semi-ellipticus distaliter obtusus; lobus posterior plusminusve $\frac{1}{3}$ lobi anterioris aequans late ellipticus vel oblique obovatus, integer. *Ovarium* glabrum. *Capsula* plusminusve 14 mm longa (in statu maturo), fusiformis. *Semina* numerosa plusminusve

2 mm longa ambitu late elliptica ad oblonga, ferruginea superficiei minute tuberculata glabra.

NORTHERN RHODESIA. Northern Prov.: Isoka Distr., Mafingi Mts., fl. 21.XI.1952, Angus 816 (K, holotypus; FHO, isotypus).

Habitat: Spray zone of a waterfall in ravine with evergreen forest in dense shade.

Regarding the floral morphology this species belongs to the same group as *I. psychadelphoides*. It is distinguished from all the other species of this group by the shape of the anterior petal which is distally deeply saccate and by the narrow rectangular extension at the base of the lateral united petals.

***Impatiens psychantha* Launert, sp. nov. (Tab. IV).**

Herba ut videtur annua, caulibus erectis vel decumbentibus usque ad 50 cm altis (fide collect.) simplicibus vel paulo ramosis primum pilosis demum glabrescentibus purpureis vel viridibus. *Folia* alterna sessilia vel breviter petiolata; lamina (2.5) 3.5-9 (11) cm longa et (1) 1.5-3 (4) cm lata, obovata vel late oblanceolata vel elliptica vel raro obtuse rhombea apice acuta et plerumque acuminata marginibus crenulato-denticulatis vel serratis basin versus saepe sparse ciliato-tentaculatis basi anguste cuneata, membranacea supra intense viridis subter glauca primum plerumque utrinque pilosa (basin versus densius) demum plerumque glabrescentia raro subter praecipui in nervis inferioribus et prope marginem plusminusve sparse pilosa; costis secundariis utrinsecus mediani 4-6. *Flores* axillares solitarii vel 2-3 fasciculati rosei (fide clar. collect.); bracteae usque ad 5 mm longae, lanceolati-triangulares ad subulatae acutae plerumque pilosae; pedicelli 2.75-5 cm longi graciles pilosi glabri vel glabrescentes. *Sepala* lateralia 5-7 mm longa et 1-1.25 mm lata anguste triangulata acuta, marginibus plerumque pilosis; sepalum posticum plusminusve 7 mm longum et 2.5-3.5 mm altum oblique plusminusve plane cymbiforme abrupte in calcar contractum, distaliter acutum ad subcaudatum plerumque glabrum; calcar usque ad 35 (40) mm longum gracilissimum apice obtusum et saepe paulo incrassatum leviter

incurvatum raro torquatum, primum saepe pilosum, demum glabrum. *Petalum* anticum usque ad 10 mm altum et 10-14 mm latum (in statu explanato) dorso anguste cristatum crista apice acuta glabra vel sparsissime pilosa; petala lateralibus connata 17-20 mm longa profunde bilobata plerumque glabra; lobus anterior plusminusve 17 mm longus et 8 mm altus, transverse semi-ellipticus distaliter obtusus marginibus inferioribus rectis vel leviter curvatis; lobus posterior 10-15 mm altus et 13-15 mm latus obcuneatus marginibus superioribus retusis ad emarginatis. *Ovarium* glabrum. *Capsula* usque ad 18 mm longa fusiformis glabra. *Semina* numerosa plusminusve 2 mm longa ambitu obovata ferruginea glabra dense papillosa.

MOZAMBIQUE. **Niassa Prov.:** Malema near Mutuali, fl. & fr. 28.IX.1944, *Mendonça* 2300 (LISC). **Zambezia Prov.:** Milange, encosta da serra, fl. & fr. 2.X.1944, *Mendonça* 2326 (LISC, holotypus).

Habitat: Growing in humid places.

Probably near to *I. psychadelphoides* but apparently very distinct from all the members of the group of species which I have mentioned under that name in having the upper edge of the posterior lobe of the lateral united petals truncate and slightly retuse. This character occurs again only in *I. oreocallis* from which our plant differs in having flowers more than twice as large as well as in other important characters.

***Impatiens eryaleia* Launert, sp. nov. (Tab. V).**

Herba perennis, caulibus simplicibus vel paulo ramosis usque ad 70 cm altis (fide collect.) primum sparse pilosis demum glabrescentibus succulentis plerumque basi lignosis. *Folia* alterna petiolata plerumque in apicibus ramorum conferta; lamina 4-9.5 cm longa et 2.5-4.5 cm lata ovata ad ovato-oblonga vel anguste elliptica apice acuta marginibus crenulati-denticulatis, crenis plusminusve 1 mm altis et 3-4.5 mm distantibus, basin versus ciliolatis, basi cuneata membranacea supra laete viridia subtus glauca supra glabra subtus raro in costis pilosa; costis secundariis utrinsecus mediani 6-8 subtus leviter prominulis

percursa; petiolus 1-3 (4.5) cm longus plerumque glaber, subcanaliculatus. *Flores* axillares solitarii purpurei (?) vel rosei (?); bracteae minutissimae lanceolati-triangularae acutae glabrae vel sparse pilosae; pedicelli usque ad 6 cm longi gracillimi glabri. *Sepala* lateralia usque ad 8 mm longa et 3.5 mm lata ovato-oblonga ad oblonga acuta et acuminata glabra; sepalum posticum plusminusve 11 mm longum oblique infundibuliforme gradatim in calcar contractum distaliter acutum ad subcaudatum glabrum; calcar usque ad 35 mm longum fortiter incurvatum ad subrecurvatum glabrum apice leviter incrassatum. *Petalum* anticum 11-14 mm longum et usque ad 12 mm latum (in statu explanato) dorso cristatum; petala lateralia connata 17-20 mm longa profunde bilobata; lobus anterior usque ad 18 mm longus et 10 mm altus transverse semi-ellipticus integer; lobus posterior plusminusve lobi anterioris aequans. *Ovarium* glabrum. *Capsula* in statu maturo ignota. *Semina* numerosa.

NYASALAND. **Northern. Prov.:** Karongo Distr., Misuku Hills, fl. 10.I.1959, *Richards* 10591 (K, holotypus; SRGH, isotypus).

Habitat: On floor of rain forest.

According to its floral structure *I. eryaleia* belongs to the same group of species as mentioned under *I. psychadelphoides* in this paper. It differs essentially from all of these species by the nearly equal lobes of the lateral united petals which are arranged in a way that their medianes nearly always form an angle of 90° (compare tab. V), whilst these lobes in the other species are different in shape and size or at least arranged in a different position. A certain affinity is indicated to *I. psychantha*, but in this species the posterior lobe of the lateral petals is always truncate and slightly retuse on the upper edge.

Impatiens schulziana Launert, sp. nov. (Tab. VI).

Herba perennis vel *suffrutex* usque ad 1 m alta (fide clar. collect.), caulibus plerumque multiramosis primo succulentis demum lignosis (?) ferrugineis vel viridibus primum pilosis demum glabrescentibus. *Folia* alterna petiolata; lamina (2.3)

3-10 cm longa et (1) 1.5-5 cm lata ovato-oblonga vel ovata vel anguste ad late elliptica apice acuta plerumque acuminata, marginibus crenato-denticulatis ad serrato-denticulatis, crenis 1-2.25 mm altis et 3-5 mm distantibus, basin versus plerumque ciliatis, basi cuneata membranacea supra laete viridis subtus glauca utrinque brevique pilosa raro glabra; petiolus foliorum 0.7-2.5 cm longus subcanaliculatus in statu juventute pilosus tarde glabrescens. *Flores* axillares solitarii vel bini, violacei (?) (calcar purpureum?); bracteae minutae lanceolati-triangularae acutae dense pilosae; pedicelli usque ad 3 cm longi graciles pilosi vel glabrescentes. *Sepala* lateralialia plusminusve 7 mm longa et 2 mm lata purpurea (?) subacuta marginibus pilosis; sepalum posticum plusminusve 7 mm longum et 3 mm altum oblique planeque cymbiforme, abrupte in calcar contractum distaliter acutum pilosum vel glabrum; calcar 23-28 mm longum gracillimum anguste infundibuliforme leviter incurvatum apice paulo incrassatum plerumque pilosum. *Petalum* anticum usque ad 13 mm longum et 18 mm latum (in statu explanato) apice retusum ad emarginatum dorso angustissime cristatum, crista apice acuta, glabrum (semper?); petala lateralialia connata usque ad 25 mm longa profunde bilobata glabra vel extus leviter hispida; lobus anterior plusminusve 15 mm longus et 8-10 mm altus transverse lateque semi-ellipticus ad semi-circularis distaliter leviter extensus acutus; lobus posterior plusminusve 13 mm longus et 10 mm altus late ovatus ad semi-circularis. *Ovarium* glabrum. *Capsula* in statu maturo ignota glabra. *Semina* numerosa in statu maturo ignota.

Nomen speciei in honorem collegae nostrae peritissimae Dr. G. M. SCHULZE, botanices curatoris Berolinensis clarissimi, dedicatum.

NYASALAND **Northern. Prov.:** Nyika Plateau, fl. 13.VIII.1946, Brass 17204 (BM, holotypus; SRGH, isotypus); Nyika Plateau, Nehena Crena waterfall, fl.XII.1954, Chapman 54 (BM).

Habitat: «Plentiful on borders of montane forest, 2300 m» (Brass 17204); «beside the lip of a waterfall» (Chapman 54).

I. schulziana has nearly the same floral structure as *I. sylvicola* Burt Davy, but the flowers are about twice as large

as in that species. The most apparent difference lies in the ovary which is quite glabrous in our species and always distinctly pilose in the species compared with. Remarkable is the occurrence of a coloured spot at the base of the posterior lobe of the lateral united petals of both species. These spots were up to the present known only in *I. rubro-maculata* to which species *I. schulziana* is similar in habit but which has a much shorter spur and differently shaped lateral united petals.

***Impatiens eriocarpa* Launert, sp. nov. (Tab. VII).**

Herba ut videtur annua erecta (fide collect.) usque ad 60 cm alta, caule simplici vel parce ramoso, glabra vel sparse pilosa. *Folia* alterna sessilia brevissime petiolata; lamina 5-8 cm longa et 1.5-2.6 cm lata ambitu oblanceolata, apice acuta, marginibus plusminusve regulariter crenati-denticulatis, crenis ad 1.25 mm altis et 4-5 mm distantibus, basin versus glandulis vascularibus subcircularibus solitariis vel binis instructis, basi anguste cuneata chartacea utrinque sparse hirsuta (adulta glabrescentia) vel glabra laete viridis; costis secundariis utrinsecus mediani 4-7 supra leviter depressis et subtus plusminusve prominulis percursa; petiolus usque ad 3 mm longus canaliculatus glaber vel sparse pilosus. *Flores* axillares pauci-fasciculati vel raro solitarii albi (fide collect.); bractee minutae ovatae; pedicelli 1-1.5 cm longi graciles pilosi vel glabrescentes. *Sepala* lateralialia plusminusve 2.5 mm longa et 1.2 mm lata ovato-oblonga acuta; sepalum posticum oblique plusminusve planeque cymbiforme, 1.3-1.7 cm longum et 0.4-0.6 mm altum, abrupte in calcar contractum, distaliter acutum, pilosum; calcar 16-20 mm gracile modice incurvatum angustissime fusiforme raro cylindricum apice paulo incrassatum pilosum vel glabrum. *Petalum* anticum usque ad 10 mm altum et usque 10 mm latum (in stato explanato) dorso apicem versus distincte cristatum, crista apice acutissima, pilosum vel glabrum; petala lateralialia connata 23-27 mm longa profunde bilobata; lobus anterior plusminusve 18 mm longus et usque ad 20 mm altus late transverse-ellipticus ad subsemicircularis distaliter paulo emarginatus; lobus posterior plusminusve $\frac{2}{3}$ lobi anterioris aequans late triangularis apice obtusus. *Ovarium* tomentosum. *Capsula* in statu maturo

12-20 mm longa ambitu ovato-triangularis ad elliptica acuta tomentosa. *Semina* numerosa in statu maturo ignota (glabra?).

MOZAMBIQUE. Niassa Prov : Maniamba, *Pedro & Pedrógão* 3794 (LISC, holotypus). Missão de S. António de Unango, fl. & fr. I.1934, *Gomes e Sousa* 1652 (LISC), 1668 (LISC).

Habitat: In forests (?).

This new species is distinct from all the other species known from southern tropical and tropical East Africa by having the ovary and the capsule densely tomentose. There are so far only two species which show this character, *I. giorgii* De Wild. from the Congo, and *I. tamsiana* Exell from Principe. *I. eriocarpa* differs from the former by its much broader and differently shaped lateral sepals and by the much longer spur. Moreover, the lateral united petals are also much longer and their lobes are of a different shape. *I. tamsiana* resembles our species somewhat in its habit but its leaves are distinctly petiolate and it differs considerably in the shape and size of the posterior sepal and of the lateral united petals. In spite, however, of the differences mentioned and the distance which separates *I. eriocarpa* and *I. tamsiana* geographically, they seem to be closely related and to form a distinct group within the genus.

Impatiens quisqualis Launert, sp. nov. (Tab. VIII).

Herba ut videtur perennis, caulibus simplicibus vel paulo ramosis erectis vel decumbentibus usque ad 1.7 m altis (fide clar. collect.) succulentis raro basi lignosis plerumque dissite pilosis. *Folia* alterna petiolata; lamina (5) 9-13 (16) cm longa et (1) 3-4.5 (6) cm lata ovata ad ovato-oblonga apice acuta saepe acuminata marginibus serrato-denticulatis, basi cuneata, membranacea supra obscure viridis et plerumque glabra subter glauca et praecipue in nervis plusminusve dense pilosa; costis secundariis utrinsecus mediani subtus plusminusve prominulis percursa; petiolus (1) 2.5-4.5 (6) cm longus modeste validus, glaber vel sparse pilosus subcarnosus. *Flores* axillares paulo fasciculati rarissime solitarii albi (fide clar. collect.); bractee usque ad 4 mm longae lanceolato-triangularae ad subulatae

acutae; pedicelli usque ad 5 cm longi glabri sparsissime pilosi subsucculenti. *Sepala* lateralia 4.5-9 mm longa et 3-5 mm lata plusminusve oblique ovato-lanceolata ad ovata acuta apiculata glabra; sepalum posticum 1.4-1.8 cm longum et 0.5-0.7 mm altum oblique profundeque cymbiforme vel late infundibuliforme, plusminusve abrupte in calcar contractum, distaliter acutum vel leviter caudatum glabrum; calcar usque ad 7 mm longum cylindricum vel leviter fusiforme rectum vel leviter incurvatum glabrum apice nonnihil incrassatum. *Petalum* anticum usque ad 1.1 cm longum et explanatum 1.5 cm latum galeiforme dorso distincte cristatum, crista usque ad 2 mm lata, apice leviter retusum mucronulatum glabrum; petala lateralia connata 2.5-3.5 cm longa profunde bilobata glabra; lobus anterior $2.2.3 \times 0.6-0.9$ mm oblique transverseque ellipticus; lobus posterior plusminusve $\frac{1}{3}$ lobi anterioris aequans obovatus (?) integer (?). *Ovarium* glabrum. *Capsula* usque ad 2.2 cm longa fusiformis glabra. *Semina* numerosa plusminusve 2.5 mm longa ambitu obovata obscure brunnea vel nigra transverse rugosa, glabra.

NYASALAND. **Southern Prov.:** Mt. Mlanje, fl. 11.II.1958, *Chapman* 492 (K, holotypus; SRGH, isotypus). Chambe Plateau, fl. & fr. 25.V.1957, *Goodier* 252 (SRGH); fl. (?) 1896, *Johnston* 67 (K).

Habitat: Common in shade in damp places by water courses, in woodland, and among shrubs along forest margins.

I. quisqualis is very closely related to *I. shirensis* Bak. f. but differs from this species mainly by its more herbaceous habit and the pilose lower surface of the leaf-lamina; moreover, the two species may be separated by the following additional characters:

<i>I. shirensis</i>	<i>I. quisqualis</i>
Petiole 1-2.5 (3) cm long	Petiole (1) 2.5-6 cm long
Seeds smooth or nearly so	Seeds with a wrinkled surface

Apart from these characters there may be differences in the flower structure, but unfortunately as is usual in *Impatiens* the dried material available was in a state which did not allow a proper investigation. Finally the variation in the flower (especially in size) of *I. shirensis* is considerable and affects a comparison. Nevertheless it seems to me that the posterior sepal of *I. quisqualis* is less shallow than that of *I. shirensis* (see description). The taxonomical status of our plant was in doubt for a long time. GILG named the gathering *Johnston 67* as *I. shirensis* var. ?. At a first glance one might be inclined to adopt his view, but I think the correlated characters given above show our plant to be a distinct species, however, close to *I. shirensis* and most probably arisen from that species.

***Impatiens brachycentra* Schulze & Launert, sp. nov.**

Herba ut videtur perennis, caulibus erectis vel raro decumbentibus usque ad 80 cm altis succulentis glabris vel primum pilosis demum glabrescentibus palide viridibus vel brunneis. *Folia* alterna sessilia vel brevissime petiolata; lamina 3.5-9 cm longa et 1-2.5 cm lata oblongi-lanceolata raro elliptica vel oblanceolata apice acuta, marginibus crenulato-denticulatis, basi anguste cuneata utrinque glabra supra palide viridia subtus glauca vel grisea, chartacea; costis secundariis utrinsecus mediani 8-12 subtus plusminusve prominulis percurta. *Flores* axillares solitarii vel bini vel raro pauci-fasciculati albi (fide collect.); bracteae usque ad 6 mm longae lanceolati-triangularae ad subsubulatae; pedicelli (1.5) 2.5-4 (5) cm longi graciles plerumque glabri. *Sepala* lateralalia 6-8 mm longa et 3.5-5 mm lata ovata vel ovato-triangulara acuta et plerumque apiculata; sepalum posticum 1.3-1.5 cm longum et 0.5-0.8 cm altum oblique lateque infundibuliforme abrupte in calcar contractum distaliter acutissimum; calcar 6-9 (11) mm longum et plusminusve 1 mm in diam., leviter incurvatum cylindricum vel anguste fusiforme glabrum apice obtusum. *Petalum* anticum 9-12 mm longum et 10-14 mm latum (in statu explanato), galeiforme dorso late cristatum, crista usque ad 3 mm lata apice apiculata, glabrum (semper?); petala lateralalia 20-27 mm longa profunde bilobata glabra; lobus anterior 10-16 mm longus et 6-9 mm

altus transverse semi-ellipticus; lobus posterior $1\frac{1}{2}$ ad $3\frac{3}{4}$ lobi anterioris aequans oblique tranverseque ellipticus ad oblique ovatus. *Ovarium* glabrum (vel sparsissime pilosum?). *Capsula* in statu maturo ignota. *Semina* numerosa.

NYASALAND. Northern Prov.: Nyika Plateau, 2100 m, fl. 3.I.1959, Richards 10423 (K, holotypus).

Habitat: By the side of streams, also in open grassland.

Near *I. polyantha* Gilg, from which species it can be distinguished by the ovate and much broader lateral sepals as well as by the straight or only slightly incurved spur (in *I. polyantha* the spur is always strongly recurved). Our plant is most probably identical with *I. obscure-rosacea* Gilg in sched. from Tanganyika Territory (Stolz 559). In a further publication the precise position of *I. polyantha* and the species related to it will be discussed.

Impatiens salpinx Schulze & Launert, sp. nov.

Herba perennis vel *suffrutex* usque ad 0.8 m alta (fide clar. collect.), caulibus erectis vel decumbentibus lignosis vel herbaceis modice ramosis teretibus vel obtuse indistincteque quadrangularibus juventute pilosis tarde glabrescentibus longitudinaliter striatis corticibus rimosis obtectis. *Folia* alterna petiolata; lamina 2.5-5.5 cm longa et 1.6-2.8 cm lata ovata vel ovato-lanceolata vel subelliptica, apice acuta, marginibus crenato-denticulatis, crenis plusminusve 0.5 mm altis et 1.5-3.5 mm distantibus, basi late ad anguste cuneata, membranacea ad chartacea plerumque utrinque glabra raro in statu juventute sparse pilosa, supra laete viridia subtus glauca; costis secundariis utrinsecus mediani 6-8; petiolus (0.3) 0.6-1 (1.7) cm longus gracilis glaber. *Flores* solitarii axillares obscure purpurei; bracteae usque ad 5 mm longae lanceolatae acutae glabres; pedicelli 1.5-3.5 cm longi gracillimi glabri. *Sepala* lateralialia usque ad 6 mm longa et 2.2 mm lata oblongo-elliptica apice acutissima vel plerumque caudata glabra vel raro puberula; sepalum posticum ore plusminusve 6 mm diametro bucciniforme 2.3-3 cm longum plerumque glabrum; calcar recurvatum breve

apice paulo incrassatum raro breviter bifidum. *Petalum* anticum plusminusve 6.5 mm longum et 7 mm latum (in statu explanato) cucculatum apice appendice breve producto, dorso cristatum; petala lateraliter connata usque ad 10 mm longa profunde bilobata plerumque glabra; lobus anterior plusminusve 8 mm longus et 4.5 mm altus oblique lateque ellipticus ad obovato-ellipticus integer; lobus posterior plusminusve 5 mm longus et 2-3 mm altus latissime oblique obovatus ad transverse semi-ellipticus. *Ovarium* glabrum. *Capsula* in statu maturo ignota. Semina numerosa.

SOUTHERN RHODESIA. **Eastern Prov.:** Melssetter Distr., Chimanimani Mts., fl. 19.IV.1957, *Goodier & Phipps* 31 (SRGH).

MOZAMBIQUE. **Manica e Sofala Prov.:** between Skeleton Pass and Namadina, fl. 30.XII.1959, *Phipps & Goodier* 353 (SRGH, holotypus).

Near *I. gomphophylla* Bak. but differing from that species mainly by its gradually recurved spur whilst the spur in *I. gomphophylla* is always abruptly recurved. Other differences are the herbaceous habit of *I. gomphophylla*, the different shape and size of the leaf-lamina, and the stipular glands at the base of the petiole which are lacking in *I. salpinx* (for more details and illustration see my forthcoming treatment in «Flora Zambesiaca»).

***Impatiens cecilii* N. E. Br. in Kew Bull. 1906: 101 (1906)**
Subsp. *grandiflora* Launert, subsp. nov.

A typo floribus valde maioribus; caulibus robustioribus in statu juventute pilosis, petiolis laminis foliorumque plusminusve dense pilosis.

S. RHODESIA. **Eastern Prov.:** Inyanga, fl. 11.VIII.1950, *Chase* 2869 (BM, holotypus; SRGH, isotypus); fl. IX.1956, *Davies* 2145 (SRGH); fl. 24.X.1946, *Rattray* 1003 (SRGH); fl. 3.III.1956, *Whellan & Davies* 993 (SRGH); fl. 4.IX.1954, *Wild* 4596 (SRGH).

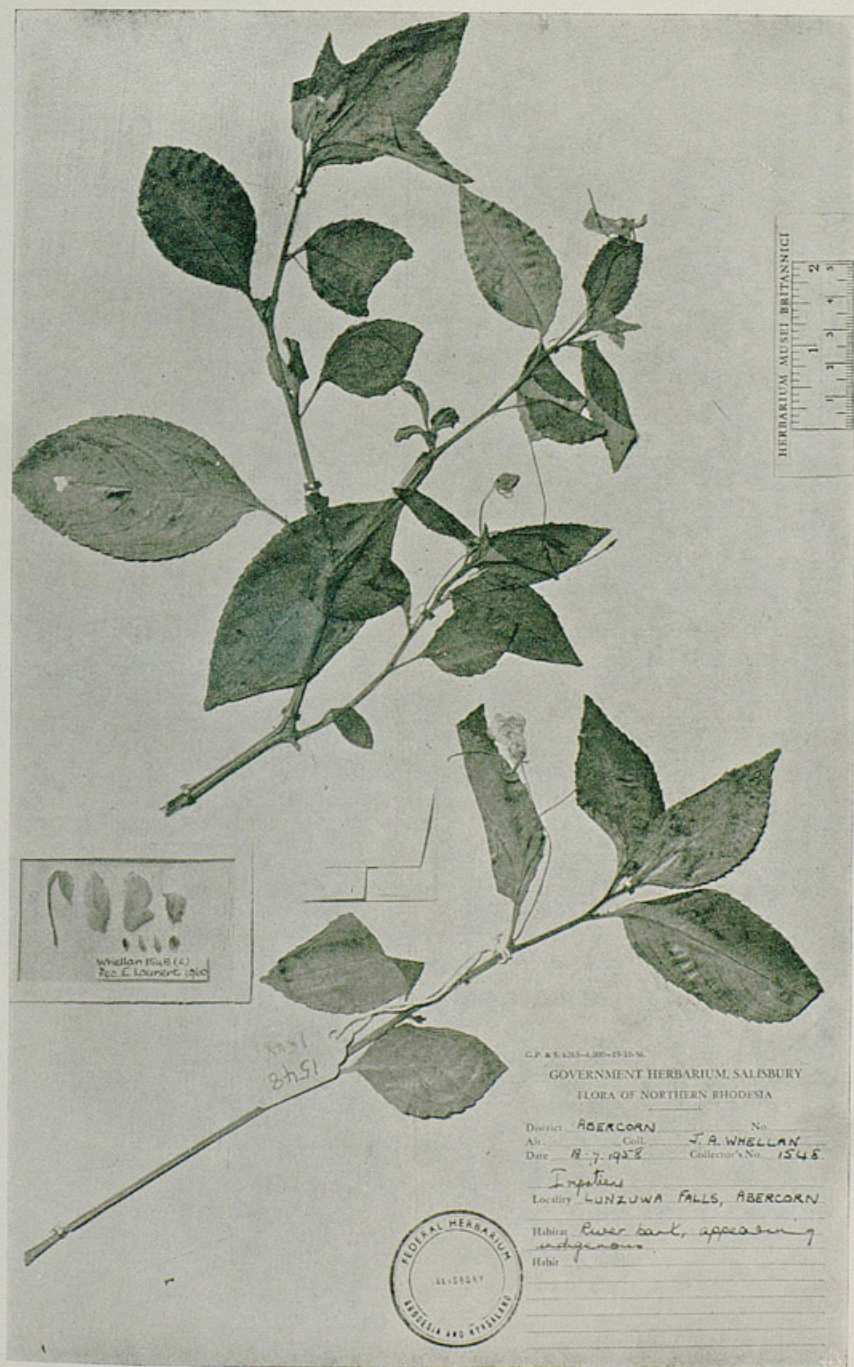
Habitat: In forest patches and on forest edges, beside waterfalls in shelter of rocks and trees, sometimes on river banks, usually frequent.

As far as known endemic to this district.

By the characters given in the above description our plant is distinct from the type subspecies. Since the only essential differences seem to be those of size it cannot be regarded as a species and I consider it to be a geographical subspecies. So far no gathering representing a plant of subsp. *cecilli* has been found in the same area. To avoid unnecessary duplication the method of keying out the two subspecies will be given in my forthcoming treatment of *Impatiens* in «Flora Zambesiaca». Subsp. *cecilii* itself can be divided into at least two groups to which, because of so many intermediate forms, taxonomic rank cannot be given in the present state of our knowledge. For diagnostic characters see also «Flora Zambesiaca» as mentioned above.

the first of these is the fact that the
the second is the fact that the
the third is the fact that the
the fourth is the fact that the
the fifth is the fact that the
the sixth is the fact that the
the seventh is the fact that the
the eighth is the fact that the
the ninth is the fact that the
the tenth is the fact that the



*Impatiens limnophila* Launert



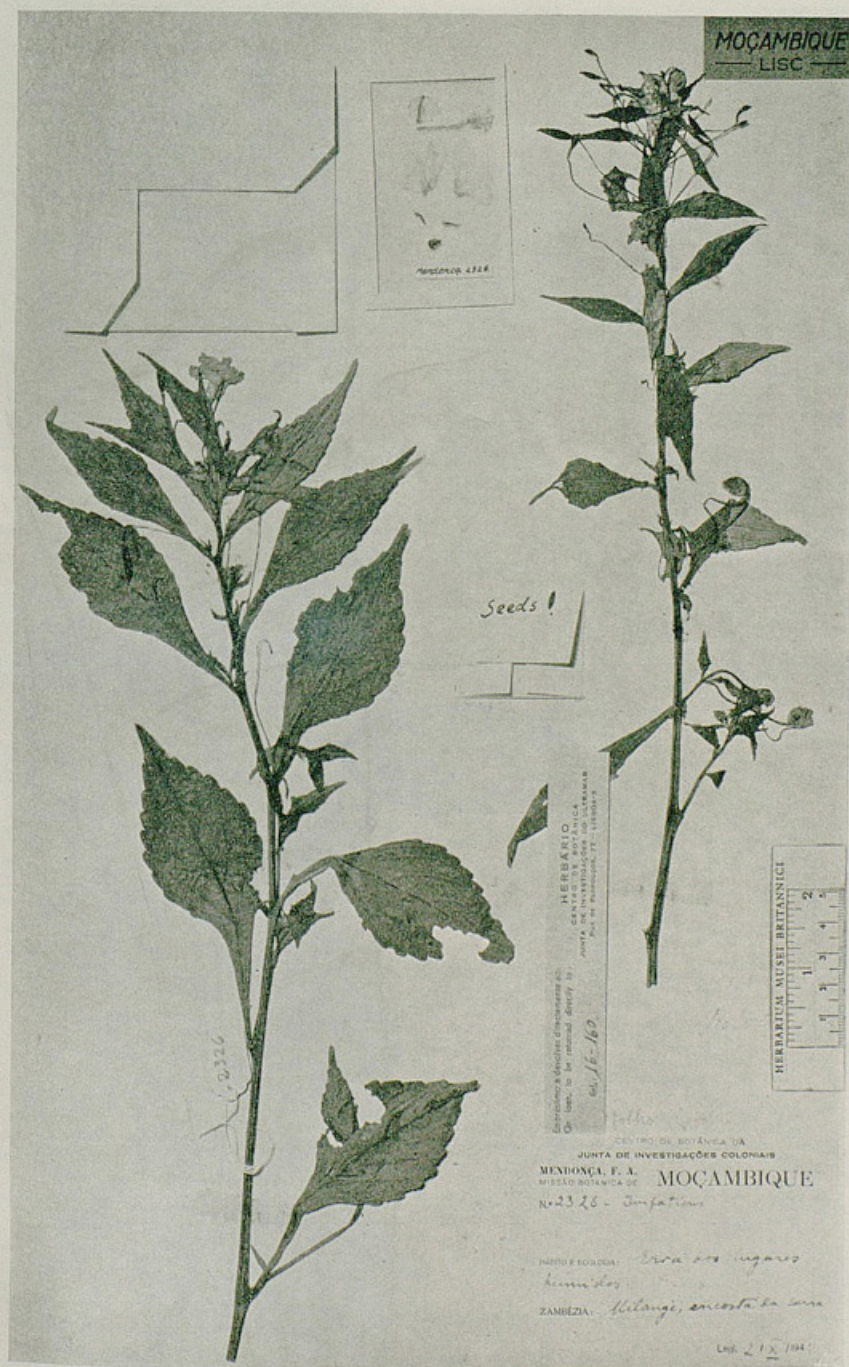


Impatiens oreocallis Launert

III. CAT.



TAB. IV



Impatiens psychantha Launert





Impatiens eryaleia Launert





Impatiens schulziana Launert





Impatiens eriocarpa Launert





Impatiens quisqualis Launert



NEW AND LITTLE
KNOWN SPECIES FROM THE FLORA
ZAMBESIACA AREA

XIII

DICHAPETALACEAE

by

A. ROCHA DA TORRE

Dichapetalum whitei Torre, sp. nov.; affine *D. malchairi* De Wild. sed foliis utrinque glabris, supra nitidis, ramulis juvenilibus rufis, ovario sparse pubescenti et staminibus brevioribus differt. — Tab. I.

Frutex scandens; ramuli annotini dense rufo-tomentosi; rami adulti glabri, cortice lenticelloso. *Stipulae* parvae caducae. *Folia* oblongo-elliptica vel oblongo-obovata basi rotundata vel subcordata, apice acuta vel acuminata 7-17 cm longa et 3.5-6 cm lata, papyracea, utrinque glabra, supra nitida, nervis secundariis $\pm$ 7-jugis; petiolus ca. 3 mm longus. *Inflorescentiae* axillares sessiles, glomerulis $\pm$ 8-floris constitutae. *Flores* sessiles. *Sepala* obovata ca. 2.5 mm longa, extus tomentosa. *Petala* 5, usque $\frac{1}{2}$ bifida, ca. 5 mm longa, glabra, in siccitate rufa. *Squamulae* subtruncatae ca. 0.5 mm longae. *Ovarium* pubescens, stylo breviter 3-lobato. *Fructus* ignotus.

N. RHODESIA. W: Mwinilunga, N. of Kalene Hill Mission, fl. 25.IX.1952, *White* (BM, holotypus; COI; K).

Dichapetalum mendoncae Torre, sp. nov.; affine *D. deflexo* (Klotzsch) Engl. sed ramulis patentibus, cinereo-pubescentibus, foliis minoribus, stylo 3-lobato vel profunde 3-partito differt.

Frutex scandens, ramulis patentibus, cinereo-pubescentibus. *Folia* oblonga vel oblongo-lanceolata, basi rotundata vel obtusa,

apice acuta, mucronata, 2.5 cm longa et 1-2 cm lata, utrinque sparse pubescentia demum supra glabrescentia, nervis lateralibus 5-6 jugis; petiolus pubescens, 2-3 mm longus; stipulae lineares ca. 2 mm longae, caducae. *Pedunculus* ad petiolum 2-4 mm longe adnatus. *Inflorescentiae* cymosae, multiflorae, 1.5-2 cm longae, cinereo-pubescentes; bractee et bracteolae lineares, caducae; pedicelli cinereo-pubescentes ca. 2 mm longi. *Calyx* cinereo-pubescentia extus ca. 2.5 mm longus, lobis reflexis. *Petala* ca. 3 mm longa, glabra usque $\frac{2}{3}$ profunde 2-lobata. *Stamina* ca. 2.5 mm longa. *Ovarium* subglobosum, lanatum, stylo profunde 3-partito vel 3-lobato. *Fructus* ignotus.

MOZAMBIQUE. **Sul do Save:** Massinga, Inhacengo, «arbusto sarmentoso da floresta mista» fl. 30.VIII.1944, *Mendonça* 1895 (BR; COI; K; LISC, holotypus; LM; SRGH).

Dichapetalum barbosae Torre, sp. nov.; affine *D. deflexo* (Klotzsch) Engl. sed foliis glabris, inflorescentiis axillaribus et pedunculis liberis differt. — Tab. II.

Frutex scandens, ± 4 m altus, ramulis teretibus pubescentibus, subpatulis; cortex longitudinaliter striatus, lenticellis minusculis et numerosis obtectus. *Folia* utrinque glabra, papyracea, oblongo-elliptica, 5-12 cm longa et 2-5 cm lata, basi subrotundata, obtusa vel cuneata, apice obtusa vel acuta, nervis lateralibus 5-6 jugis, supra paullo impressis subtus distincte prominentibus; petiolus pubescens vel glabrescens ± 5 mm longus; stipulae subulatae ca. 2 mm longae, caducae. *Inflorescentiae* cymosae, breves, axillares, pedunculis pubescentibus 1-3 mm longis; pedicelli ca. 1 mm longi, articulati; bractee deltoideae, ca. 1 mm longae, caducae. *Sepala* oblonga, tomentosa, ca. 3 mm longa. *Petala* lanceolata, pubescentia, apice glabra, ca. 4 mm longa, 2-lobata. *Stamina* ca. 4 mm longa. *Ovarium* tomentosum, stylo ca. 3.5 mm longo, tomentoso, 3-lobato. *Fructus* ellipsoideus dense breviterque canescenti-tomentosus.

MOZAMBIQUE. **Cabo Delgado:** Macomia, entre Ingoane e Quiterajo, «arbusto trepador de 4 m», fl. 12.IX.1948, *Barbosa* 2085 (COI; K; LISC, holotypus). **Zambézia:** s. loc., «pequena árvore», fr. imat. VIII. 1908, *Sim* 5705 (PRE). **Manica e Sofala:**

Cheringoma, a 70 km da Beira, serração Cardoso Lopes, «arbusto sarmentoso das margens do rio», fr. IX.1943, Torre 5907 (LISC; LM).

Dichapetalum zambesianum Torre, sp. nov.; affine *D. barbosae* Torre, sed foliis majoribus cum nervis lateralibus 7-9 jugis differt. — Tab. III.

Frutex erectus vel scandens, ramis juvenilibus sparse pubescentibus, adultis glabris, cortice longitudinaliter striato, sparse lenticellato. *Folia* utrinque glabra, papyracea, oblongo-elliptica, 7-13 cm longa et 3.5-6 cm lata, basi rotundata, apice obtusa vel acuta, nervis lateralibus 7-9 jugis, supra conspicuis, subtus distincte prominentibus percursa; petiolus glabrescens, 5-10 mm longus et ca. 2 mm diam.; stipulae ca. 2 mm longae, caducae. *Inflorescentiae* multiflorae, axillares, pubescentes, pedunculis 3-6 mm longis; pedicelli ca. 1 mm longi, articulati. *Sepala* oblonga, pubescentia, apice glabra, 2-lobata. *Stamina* ca. 4 mm longa. *Ovarium* tomentosum, stylo ca. 4.5 mm longo, pubescenti, apice glabro, 3-lobato. *Fructus* subglobosus dense breviterque canescenti-tomentellus.

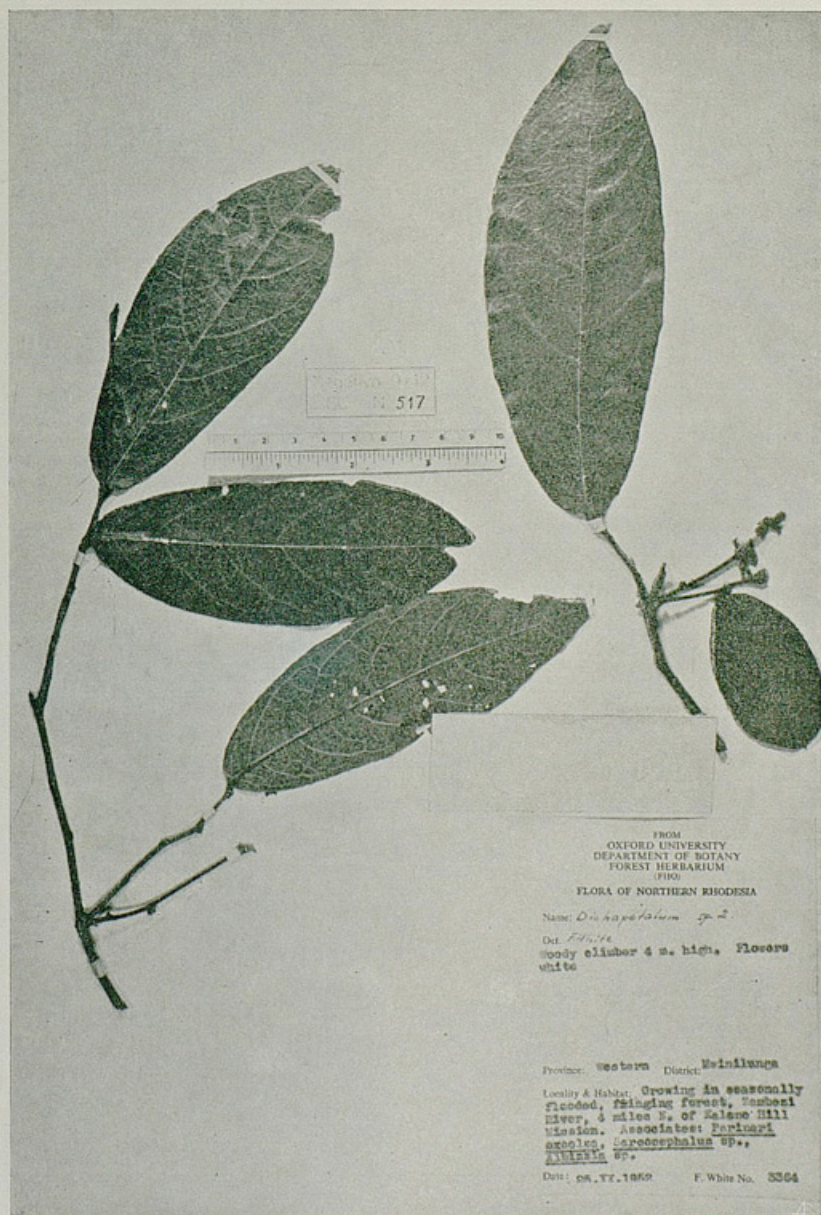
MOZAMBIQUE. N: **Cabo Delgado**: Palma, estrada para Nangade, «arbusto escandente, fr. comestível», fr. 17.IX.1948, Andrada 1359 (K; LISC; LM); entre Macomia e Chai, «arbusto trepador», nom. vern. «Mipotocoluma», fr. 30.IX.1948, Barbosa 2280 (K; LMJ); Quissanga, fr. 10.IX.1948, Barbosa s. n. (BR; K; LISC); **Zambezia**: Bajone, entre Murroa e Namuera, «arbusto de 3 m», fl. 2.X.1949, Barbosa & Carvalho 4272 (LISC, holotypus; LM; LMJ).

Tapura fischeri Engl., Pflanzenw. Ost-Afr. C: 235 (1895).

var. **pubescens** Verdcourt et Torre var. nov.: a typo ramulis et foliis pubescentibus, pedicellis, calycibus et corollis puberulis, 2 staminibus tantum fertilibus differt.

MOZAMBIQUE. Tete: entre Lupata e Tete, fr. III.1859, Kirk s. n. (K). Manica e Sofala: Cheringoma, Inhaminga,

«pequena árvore da floresta de Inhamitanga, flores brancas»,
nom. vern. «Nhiussanga», 30.X.1944, *Simão* 237 (LISC); Mossu-
rize, Machaze, «arbusto de 3 m da floresta aberta, flores
amarelas», fl. 13.XI.1946, *Simão* 1173 (EA, holotypus; LISC; LM).
NYASSALAND: Shire Highland, *Buchanan* 30 (K).



Dichapetalum whitei Torre

Specimen White 3364 (BM, holotypus)





Dichapetalum barbosae Torre

Specimen Barbosa 2085 (LISC, holotypus)



Michauxia tomentosa L.
Specimen No. 232 (1850) Bot. Garden



Dichapetalum zambesianum Torre
Specimen *Barbosa & Carvalho* 4272 (LMJ, isotypus)



Cladonia rangiferina (L.) Ach.
Specimen Barrois & Corallo 1211 (L.M. Jacq.)

NEW AND LITTLE KNOWN SPECIES FROM THE FLORA ZAMBESIACA AREA

XIV

MELIACEAE

by

B. T. STYLES and F. WHITE

Turraea zambesica Styles & White, sp. nov. (Tab. I).

T. niloticae Kotschy & Peyr. affinis sed ramulis gracilioribus, foliis acuminatis nec rotundatis neque acutis, tubo stamineo ultra originem filamentorum producto propter lacinias paene ad apicem connatas, margine obscure et irregulariter lobato, dense ciliato satis distincta.

T. zambesica Sprague & Hutch. ex Hutch., Botanist S. Afr.: 481 (1946) anglice tantum descripta.

Frutex vel arbor parva et gracilis ad 4 m alta. *Ramuli* primo anno fulvo-puberuli, secundo anno glabri, cinereo-brunnei, graciles. *Ramuli* seniores haud corticosi. *Limbi foliorum* ad 10 cm longi et 5 cm lati, plusminusve elliptici sed subito in utramque partem attenuati, subtus glaberrimi, nervis parce pubescentibus, apice plerumque breviter acuminati, basi cuneati; petiolus ad 1.3 cm longus. *Flores* virido-albi senectute lutescentes, fragrantis, saepissime simul cum foliis orti, in fasciculis 3-7 floribus, subsessilibus, axillaribus vel terminalibus; bracteae circiter 0.3 cm longae, subulatae; pedicelli 0.4-1.0 cm longi. *Calyx* 0.3 cm longus, puberulus, dentibus obscuris instructus. *Petala* 1.5-2.2 cm longa et circiter 0.3 cm lata, linearia, extrinsecus apicem versus minute puberula, aliter glabra. *Tubus stamineus*

1-1.5 cm longus, apicem versus ampliatus, ad fauces barbatus. *Ovarium* 10-loculatum, glabrum. *Stylus* 2.0-2.5 cm longus, in capite ovoideo-cylindrico terminatus. *Capsula* 0.7×1.2 cm, globoso-depressa, obscure sulcata, coriacea, glabra. *Arillus* fere dimidium seminis obtegens.

TYPUS. **N. Rhodesia**: Victoria Falls, fl. VII.1930, *Hutchinson & Gillett* 3493 (BM; K, holotype; LISC; SRGH).

T. zambesica appears to be confined to the Zambezi Valley and its tributaries, where it occurs in riverine woodland and thicket from 250 to 975 m altitude. Its range interdigitates with rather than overlaps that of the closely related *T. nilotica* which occurs in open, fire-climax woodland at higher altitudes on the Rhodesian plateau and extends through East Africa to the Sudan.

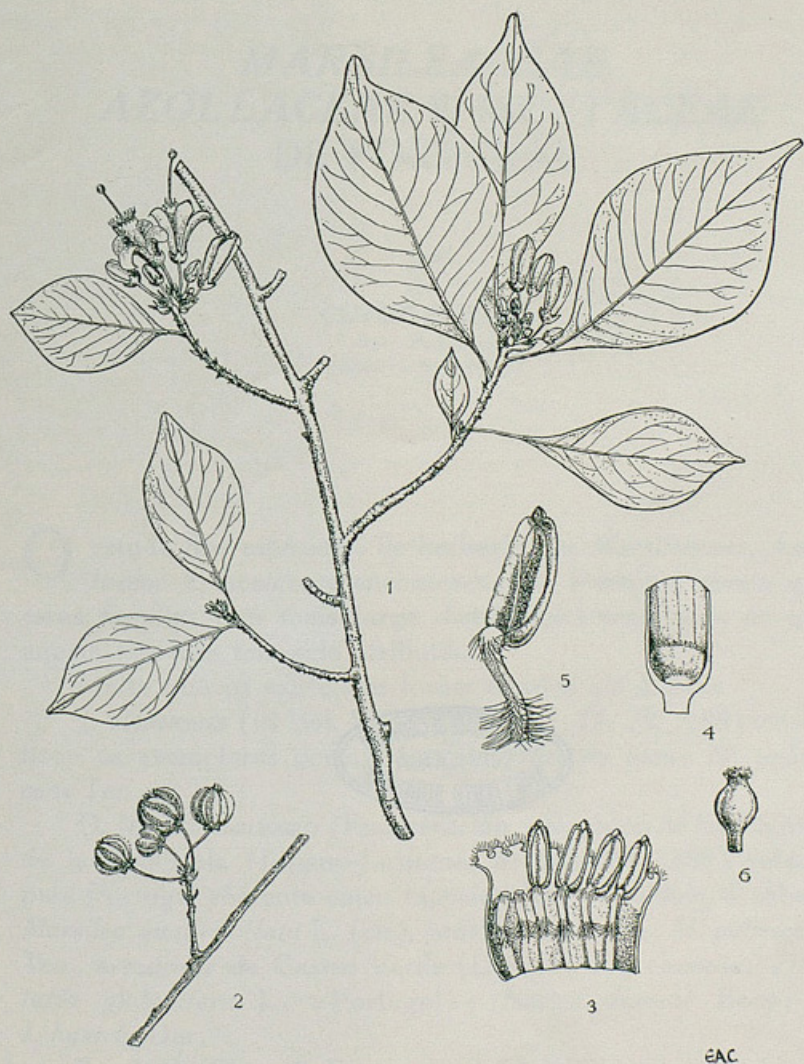
Turraea fischeri Gürke in Engl., Bot. Jahrb. **14**: 308 (1891).

subsp. *eylesii* (Bak. f.) Styles & White, comb. et stat. nov. *Turraea eylesii* Bak. f. in Journ. of Bot. **43**: 45 (1905).

TYPUS. **S. Rhodesia**: Matopos, fl. I.1904. *Eyles* 29 (BM, holotype; K; SRGH).

Subsp. *eylesii* is confined to granite hills in the south-western corner of Southern Rhodesia. Subsp. *fischeri* is known only from rocky hills in northern and central Tanganyika except for small outlying populations in Uganda. Despite the considerable distance separating the distributions of the two subspecies the differences between them are slight. The typical subspecies differs from subsp. *eylesii* in having pubescent leaves; its flowers are borne in terminal, (3) 4-7-flowered inflorescences produced when the plant is leafless. The flowers of subsp. *eylesii* are borne in 1-2 (3)-flowered axillary fascicles at the same time as the leaves.

TAB. I



Turraea zambesica Styles & White

1. Flowering branchlet. $\times \frac{1}{2}$. 2. Infructescence. $\times \frac{1}{2}$. 3. Half of distal end of staminal tube. $\times 3$. 4. Half of proximal end of staminal tube, showing disc. $\times 3$. 5. Anther and filament. $\times 8$. 6. Style-head. $\times 3$.

(1 from *Plowes* 1840, 2 from *Chase* 2826, the remainder from *Brenan* 7741).



MARSILEACEAE, AZOLLACEAE E ISOETACEAE DE PORTUGAL

por

CLYDE F. REED

Reed Herbarium
Baltimore 34, Maryland

O estudo dos espécimes de herbário das *Marsileaceae*, *Azollaceae* e *Isoetaceae* encontradas em Portugal revela que essas famílias têm mais larga distribuição neste país do que aquela que lhes tem sido atribuída.

Muito poucos espécimes foram citados até à data.

J. HENRIQUES (in Bol. Soc. Brot. sér. 1, **12**: 79, 1895) identificou os exemplares portugueses de *Marsilea* como *M. pubescens* Ten.

D. MIGUEL COLMEIRO (Enumeración y Revisión de las Plantas de la Peninsula Hispano-Lusitana, **5**: 468-470, 1889) referiu para Portugal somente cinco espécies destas famílias, a saber: *Marsilea quadrifoliata* L. (sic), próximo do Porto; *M. pubescens* Ten., arredores de Castro Verde (DAVEAU), nos charcos; *Pilularia globulifera* L., «Portugal»; *Isoetes durieui* Bory; e *I. hystrix* Dur.

Em 1913 (Flora de Portugal, ed. 1), P. COUTINHO mencionou poucas espécies, mas, na 2.^a edição da mesma obra (1939), como resultado de pesquisas mais intensas, foi apresentada uma lista mais completa. As espécies ali mencionadas são as seguintes: *Azolla filiculoides* Lam., Beira litoral e Alentejo litoral (orig. da América); *A. caroliniana* Willd., Estremadura e Alentejo litoral (orig. da América); *Marsilea quadrifolia* L., arredores do Porto, de Lamego e de Aveiro; *M. aegyptiaca* Willd. var. *lusitanica* P. Cout., Baixo Alentejo (Castro

Verde); *Pilularia globulifera* L., Beira, Estremadura e Alentejo; *Isoetes setaceum* (sic) (Bosc.) Del., Baixo Alentejo; *I. velatum* A. Br., Minho; *I. hystrix* Dur., de Trás-os-Montes ao Algarve; *I. hystrix* forma *subinerme* (Dur.); e *I. duriaei* Bory, Beira e Alentejo.

M. GANDOGGER (Catalogue des plantes récoltées en Espagne et au Portugal: 373, 1917) referiu as seguintes espécies para Portugal: *Isoetes duriaei* Bory, Coimbra; *Marsilea strigosa* Willd., Estremadura e Castro Verde; *Pilularia globulifera* L., Alentejo e Estremadura.

P. COUTINHO (Notas da Flora Portuguesa, 1926) identificou os espécimes de *Marsilea* de Portugal, denominados anteriormente *M. pubescens* Ten., como *M. aegyptiaca* var. *lusitanica* P. Cout.

H. GLÜCK (in PASCHER, Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, 15: 6-7, 1936) enumerou as seguintes espécies de Portugal: *Pilularia globulifera*, *Marsilea quadrifolia*, *M. strigosa*, *M. aegyptiaca* forma *terrestris*, *Isoetes setacea*, *I. velata*, *I. hystrix* e *I. duriaei*.

A distribuição geral das espécies de *Isoetes* encontra-se no Index Isoetales do autor do presente artigo (REED in Bol. Soc. Brot. sér. 2, 27: 1-72, 1953) e a das espécies de *Marsilea*, *Pilularia* e *Azolla* no Index Marsileata et Salviniata também do autor (REED in Bol. Soc. Brot. sér. 2, 28: 1-61, 1954).

Desejo agradecer ao Ex.^{mo} Sr. Prof. A. FERNANDES, Director do Instituto Botânico da Universidade de Coimbra, Portugal, ter conseguido pôr à minha disposição para estudo os exemplares dos seguintes herbários portugueses: Instituto Botânico da Universidade de Coimbra (COI), 190 espécimes; Instituto Botânico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (LISU), 107 espécimes; Estação Agronómica Nacional (LISE), 47 espécimes; Instituto de Botânica «Dr. Gonçalo Sampaio», Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (PO), 28 espécimes; e Instituto Superior de Agronomia (LISI), 30 espécimes.

Agradeço também à Ex.^{ma} Sr.^a D. ROSETTE FERNANDES e ao Ex.^{mo} Sr. Dr. EDUARDO J. MENDES o seu interesse, respectivamente, pelos géneros *Marsilea* e *Isoetes*.

Família — MARSILEÁCEAS *

«Esporocarpos pluriloculares; macrósporos e micrósporos no mesmo esporocarpo.

Marsilea L. — Esporocarpo 2-valve; folhas 4-foliadas, longamente pecioladas. Plantas flutuantes nas águas mais ou menos quietas, ou rastejantes na terra muito húmida.

1. **Marsilea quadrifolia L.** — Folhas glabras, com os folíolos largamente obovado-acunheados, inteiros; esporocarpos ovóides, subcomprimidos, primeiro mais ou menos pubescentes e por fim glabros ou glabrescentes, 1-3 em cada folha, pediculados, com os pedículos aderentes inferiormente ao pecíolo». (P. Cour., Fl. Port. ed. 2: 49-50, 1939).

Espécimes:

MINHO: Caminha, Marinhas, águas estagnadas, VII-1885, s. col. (LISU-P 2792).

TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Pocinho, nas reentrâncias da margem esquerda do Douro, 9-VI-1942, G. Barbosa & M. Myre 4360 (LISI); Régua, no rio Douro, 17-V-1949, Braun-Blanquet et al. 2974 (PO); Adorigo, Quinta da Lobata, charco da margem do Douro, 2-X-1941, P. Lopes & G. Pedro 2455 (LISI); Régua, rio Douro, poças da margem, 23-VI-1935, A. Rozeira 173 (PO); Régua, margens do Douro, 15-IV-1943, A. Rozeira & J. Castro 170 (PO).

DOURO LITORAL: Porto, Gramido, num charco da margem do Douro, 29-VII-1943, J. Castro s. n. (PO-3457); arredores do Porto, Douro, 30-VI-1940, M. Castro 174 (PO); Esteiro de Campanhã, margem direita do Douro, V-1912, A. Ricardo Jorge s. n. (LISU-P 2790); Porto, Gramido, 1898, G. Sampaio s. n. (PO).

BEIRA LITORAL: margens do Vouga, Ponte da Rata, próximo de Aveiro, 1874, J. Henriques s. n. (COI); Águeda, próx. Ponte de Perrães, 13-IV-1953, E. J. Mendes & C. Romariz 871/1182

* CLYDE F. REED, Index Marsileata et Salviniata (Bol. Soc. Brot. sér. 2, 28: 1-61, 1954).

(LISU); Águeda, Pateira de Fermentelos, 24-VIII-1956, *B. Rainha* 3252 (LISE); Aveiro, ad ripas fluvii Vouga prope Angeja, 25-VII-1938, *W. Rothmaler* 13877 (LISE); Oliveira do Bairro, in aquis ad rivum «de Certima», 24-VII-1950, *P. Silva & B. Rainha* 5861 (LISE); Cacia, braço do rio Vouga, VI-1936, *J. de Vasconcellos* s. n. (LISI); Travasso, rio Águeda, IX-1940, *J. de Vasconcellos & Monteiro Torres* s. n. (LISI).

1 a. *Marsilea quadrifolia* forma *vestita* (Samp.) P. Cout.

«Esporocarpos um pouco menos pubescentes».

Espécimes:

DOURO LITORAL: Porto, Gramido, na margem do Douro, 1898, *G. Sampaio* s. n. (PO); mesma localidade, VI-1907, *G. Sampaio* s. n. (LISU-P 2791).

2. *Marsilea strigosa* Willd., Sp. Pl. 5: 539 (1810).

M. strigosa var. *rossica* (Milde) Maire & Weiller, Fl. Afr. Nord, 1: 83 (1952).

M. strigosa β *rossica* Milde, Fil. Eur.: 295 (1867).

A *Marsilea strigosa* Willd. típica é conhecida do sudeste da Rússia (Astracã e Saratov) e da região do Ural da Sibéria ocidental.

2 a. *Marsilea strigosa* var. *pubescens* (Ten.) Maire & Weiller, Fl. Afr. Nord, 1: 83, fig. 45 (1952).

M. pubescens Ten., Fl. Nap. Prodr. Suppl. 1: 70 (1819). — Jahandiez & Maire, Cat. Pl. Maroc. 1: 10 (1931); loc. cit. 3: 857 (1934); loc. cit. 4: 918 (1941). — Al. Braun in Coss. & Dur., Expl. Scient. Algér.: t. 38, fig. 21-32 (1846-1849).

M. Fabri Dunal in St.-Hil., Ann. Sci. Nat. sér. 2, 2, 6: 378 (1836).

M. strigosa forma *aquatica* Milde, Fil. Eur.: 295 (1867).

M. strigosa forma *subglabra* Lindb., It. Med.: 5 (1932).

Esta variedade é largamente distribuída na região mediterrânica da Europa Ocidental, sendo mencionada do sul da Itália,

Sardenha, sul da França e de Portugal e, em África, da Argélia e Marrocos ocidental.

FIORI (Flora Italica Cryptogama, Pars V, Pteridophyta: 323, 1943) referiu as plantas da Itália e Sardenha à var. *pubescens*. Essas mesmas plantas tinham sido incluídas, duvidosamente, por GLÜCK (in PASCHER, Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, 15: 6, 1936) na forma típica de *M. strigosa*, juntamente com as plantas da Rússia e da Sibéria.

As figuras de FIORI (*loc. cit.*: fig. 19) de *M. pubescens* e a de MAIRE & WEILLER (*loc. cit.*: fig. 45) de *M. strigosa* var. *pubescens* mostram folhas inteiras e o pecíolo e os esporocarpos pubescentes.

Só uma série de espécimes de Portugal (as folhas de herbário são marcadas «Portugal, ?») condizem com *Marsilea strigosa* var. *pubescens*.

Espécimes:

Portugal?: cultivada no Jardim Botânico de Lisboa, num regato, pecíolos emersos, VII-1953, E. J. Mendes s. n. (LISU-P52854, pecíolos muito compridos de 14-15 polegadas de comprimento, folhas grandes e de margem inteira); numa terrina, a partir de rizomas do regato, em secura, VII-1953, E. J. Mendes s. n. (LISU-P52853, folhas com pecíolos até 5 polegadas, margem das folhas inteira). Em Junho de 1953, algumas das plantas acima mencionadas foram transplantadas para terra e outras para a água. Exemplares colhidos em Abril de 1954 (E. J. Mendes P56417) são pequenos, com cerca de 1 1/2 a 5 polegadas de altura, com as folhas de margem inteira, mesmo nas plantas de menores dimensões.

Não há qualquer indicação nas folhas deste herbário quanto à origem do material. Como não há outros espécimes de *M. strigosa* var. *pubescens* que possam considerar-se espontâneos em Portugal, devemos presumir que esta variedade não é conhecida deste país ¹.

¹ O Ex.^{mo} Sr. Dr. E. J. MENDES teve a amabilidade de me informar que é extremamente provável que esse material tenha sido enviado de Montpellier por DAVEAU a PEREIRA COUTINHO, a fim de este o cultivar no Jardim Botânico de Lisboa e o comparar com as plantas portuguesas.

2b. *Marsilea strigosa* var. *pubescens* forma *lusitanica* (P. Cout.) Reed, comb. nov.

Baseada em *Marsilea aegyptiaca* Willd. var. *lusitanica* P. Cout., Notas da Flora Portuguesa (1926); Flora de Portugal, 2.^a ed.: 50 (1939). — «Folhas pubescentes na página inferior, com os folíolos obovado-acunheados, estreitos e 2-3-crenado-lobados (for. terrestres) ou largos e subinteiros (for. aquáticas); esporocarpos obtusamente tetragonais, comprimidos, pubescentes, pediculados, com o pedículo 2-3 vezes maior que eles e não aderente ao pecíolo» (P. Cout., *loc. cit.*).

Todos os espécimes referidos a *M. strigosa*, *M. pubescens*, *M. aegyptiaca* ou *M. aegyptiaca* var. *lusitanica* de Portugal são de uma localidade (Castro Verde), na província do Alentejo, no sul de Portugal. Parece ter havido falta de colheitas desde que DAVEAU fez as primeiras (1884-1885) até às de MENDES (1954) e ROZEIRA (1956).

Espécimes:

BAIXO ALENTEJO: ribeiro dos Louriçães, entre Albernoa e Aljustrel, VI-1884, *J. Daveau* 1116 — originalmente identificada como *M. strigosa*, foi posteriormente passada para *M. aegyptiaca* (COI — a etiqueta deste exemplar diz: «aff. *M. pubescens*, sed foliolis dentatis; LISU-P2797); Ribeira de Maria Delgada, pr. de Castro Verde, VI-1885, *J. Daveau* — como *M. pubescens* Ten., 978 in Flora Lusitânica Exs., Soc. Brot. 8.^o ano (COI; LISI — esta folha está etiquetada como *M. aegyptiaca* var. *lusitanica*; LISU-P2794-95; PO); rives de la Maria Delgada, pr. Castro Verde, VI-1885, *J. Daveau* s. n. (COI — etiquetada primeiramente como *M. strigosa*, identificação que foi mudada depois para *M. aegyptiaca*); rives de la Maria Delgada, pr. Castro Verde, VI-VII-1885, *J. Daveau* s. n. (LISU-P2796 — etiquetada como *M. strigosa* e mudada para *M. aegyptiaca* β *lusitanica* P. Cout.; também um espécime desta folha com a data de 16-IX-1885); Castro Verde, ribeiro de Maria Delgada, VI-1954, *E. J. Mendes* (LISU-P64441 — 6 folhas de herbário: as formas terrestres têm pecíolos curtos e folíolos dentados, enquanto que as plantas colhidas na água têm pecíolos compridos e os folíolos tendem a ser de margem inteira); Castro Verde, ribeiro

de Porto do Castro, VI-1954, E. J. Mendes s. n. (LISU-P64440 — 3 folhas de herbário com todas as plantas de folíolos dentados); Castro Verde, ribeiro de Maria Delgada, 19-IV-1956, A. Rozeira s. n. (PO-6475).

HENRIQUES (in Bol. Soc. Brot. sér. 1, 12: 79, 1895) identificou as plantas portuguesas colhidas por DAVEAU como *M. pubescens*. COLMEIRO (Enum. y Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit. 5: 469, 1889) também usou o nome *M. pubescens* para as plantas de Castro Verde. COUTINHO (Notas da Flora Portuguesa, 1926) atribuiu estes mesmos espécimes a uma nova variedade de *M. aegyptiaca*, por ele descrita, ou seja a var. *lusitanica*, e este mesmo nome é usado na Flora de Portugal (ed. 2, 1939). A única folha de herbário com este nome, posto que não marcada como tipo, é a do espécime de J. DAVEAU que tem a data de Junho-Julho de 1885 (LISU-P2796).

SAMPAIO (in Bol. Soc. Brot. sér. 2, 7: 113, 1931) mostrou que os espécimes de Castro Verde não pertenciam a *M. aegyptiaca*, porquanto os esporocarpos nesta espécie são longamente pedicelados e de dimensões diferentes das dos espécimes portugueses. No entanto, GLÜCK (in PASCHER, Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, 15: 6-7, fig. 3, I, 1936) citou as plantas de Castro Verde como *M. aegyptiaca* forma *terrestris* Glück (fig. 3, I). COUTINHO (Flora de Portugal, ed. 2: 50, 1939) continua a referir os espécimes portugueses a *M. aegyptiaca* var. *lusitanica*. FIORI (Flora Italica Cryptogama, Pars V, Pteridophyta: 323, 1943) incluiu os espécimes de Portugal em *M. pubescens*, o que corresponde ao ponto de vista de HENRIQUES em 1895. MAIRE & WEILLER (Fl. Afr. Nord, 1: 82, 1952) transferem *M. pubescens* para variedade de *M. strigosa*. Excepto no que respeita aos folíolos dentados, as plantas da região de Castro Verde concordam melhor com o complexo de *M. strigosa* var. *pubescens*. Por este motivo, são por nós colocadas na var. *pubescens* como forma *lusitanica* (P. Cout.) Reed, comb. nov.

Marsilea aegyptiaca Willd. foi descrita na página imediata à que contém a descrição de *M. strigosa* (Sp. Pl. 5: 540, 1810). A sua área geográfica estende-se do Volga, na Rússia, para o sul, para o Astracã, encontrando-se também na região do Ural da Sibéria ocidental e, ainda, no Egipto e na Tunísia (só Gabes,

próximo de Sidi Boul Baba). MAIRE & WEILLER (1952: 84-85) acrescentam o Sara Central (Tassilin-Ajjer e Mouydir).

«*Pilularia* L. — Esporocarpo 2-4-valve; folhas linear-assoveladas. Planta rastejante, das margens dos pântanos e valas.

1. *Pilularia globulifera* L. — Esporocarpos subsésseis na base das folhas, globosos (3-4 mm diâm.), levemente pubescentes; folhas 2-3-nadas, setáceas, de 6-10 cm de comprimento; rizoma delgado, ramoso » (P. COUT., *loc. cit.*).

Espécimes:

DOURO LITORAL: Esmoriz, IX-1902, G. Sampaio s. n. (PO).

BEIRA LITORAL: arredores de Aveiro, nos arrozais, II-1884, J. Henriques s. n. (COI); Montemor-o-Velho, Matas de Foja, 22-VII-1953, J. Matos & A. Matos s. n. (COI); Ponte da Azurva, 22-V-1954, J. Matos, A. Matos & A. Marques 4915 (COI).

ESTREMADURA: Tapada de Mafra, 1875, Estácio da Veiga s. n. (COI).

RIBATEJO: rives du Sorraia pr. Coruche, IX-1888, J. Daveau s. n. (LISU-P 2729); rizières de Coruche, V-VI-1889, J. Daveau s. n. (LISU-P 2798); Coruche, Vale da Maria Nova, num arrozal plantado e com duas mondas, planta submersa, radicante, pouco abundante, 23-VIII-1947, F. Fontes & B. Rainha 2094 (ELVE; LISE).

BAIXO ALENTEJO: in Transtagana, Comporta, águas estagnadas, IV-1879, A. R. da Cunha s. n. (LISU-P 2801); in spongiosis pr. Comporta, IV-1848, Welwitsch 690 (COI); in Transtagana, palustribus spongiosis prope Comporta, IV-1848, Welwitsch s. n. (LISU-P 2803); in uliginosis prope Comporta in Transtagana, Welwitsch s. n. (LISU-P 2802).

2. *Pilularia minuta* Dur. — Esporocarpos peciolados, 2-valves, glabros, de c. 1 mm diâm.; folhas de 1-4 cm de comprimento, capilares.

Espécimes:

ALGARVE: 4 km a N. de Vila do Bispo a caminho de Bordeira, IV-1951, E. J. Mendes & L. G. Sobrinho s. n. (LISU-

P 56378); próx. Vila do Bispo, com *Isoetes setacea* e *I. velata*, III-1953, C. Romariz & E. J. Mendes (nota herb. folha LISU-P 45549, *I. velata*).

Família — AZOLÁCEAS

«Esporocarpos 1-loculares; macrósporos e micrósporos em esporocarpos distintos. Plantas flutuantes.

Azolla Lam. — Esporocarpos subsésseis, lisos, os maiores com numerosos microsporângios, contendo cada um muitos micrósporos, os menores e mais alongados com um só macrosporângio e um só macrósporo. Plantas subespontâneas, com folhas alternas, pequenas, simples, imbricadas, e longas raízes coradas» (P. Cout., *loc. cit.*: 49).

O género é representado em Portugal por duas espécies, *A. caroliniana* Willd. e *A. filiculoides* Lam. Ambas devem ter sido introduzidas recentemente, já que não aparecem nas primeiras Floras do país. Apesar de GLÜCK (1936) não mencionar qualquer destas espécies para Portugal, COUTINHO (1939) enumera as duas. A partir de 1940 têm sido colhidas muitas vezes em áreas não muito afastadas das mencionadas por COUTINHO.

1. **Azolla filiculoides** Lam. — «Folhas medíocres (até 2 mm), verdes, com margem larga hialina, pouco densamente imbricadas, papilosas. Planta com os ramos um tanto afastados» (P. Cout., *loc. cit.*).

Espécimes:

BEIRA LITORAL: Vala do Norte, Campo de Coimbra, XI-1920, A. Cabral s. n. (PO); Gafanha da Boavista, nos charcos, 20-V-1954, J. Matos, A. Matos & A. Marques 4766 (COI); Mira, planta flutuante nas valas, próx. da povoação da Lagoa, 7-VIII-1947, B. Rainha 1466 (LISE); Coimbra, Estação Velha, 25-III-1945, P.^e M. Póvoa dos Reis s. n. (COI); arredores de Coimbra, Choupal, VI-1921, A. Quintanilha s. n. (LISU-P 2783 p. p. e P 2785).

ESTREMADURA: S. Martinho do Porto, no ribeiro, 11-VI-1944, A. Rozeira & J. Canto s. n. (PO-4441); Águas de Moura, Posto Experimental do Vale do Sado, V-1952, R. C. Teixeira

s. n. (LISI); Posto Experimental do Vale do Sado, no arrozal, VIII-1955, *J. de Vasconcellos* (LISI-55223).

BAIXO ALENTEJO: Alcácer do Sal, V-1921, *L. Fernandes* s. n. (LISU-P 2784); Alcácer do Sal, numa vala próximo de um arrozal, nadante, IX-1950, *F. Fontes & B. Rainha* 4145 (LISE); Grândola, Azinheira de Barros, Aniza, Lavra da Assencada, VI-1956, *M. R. Palma* s. n. (LISI).

2. *Azolla caroliniana* Willd. — «Folhas pequenas (até 1 mm), avermelhadas, com margem estreita hialina, muito densamente imbricadas, papilosas. Planta com ramos curtos e muito aproximados» (P. Cout., *loc. cit.*).

Espécimes:

BEIRA ALTA: Ribeira das Cabras, pr. Pínzio, nas águas da ribeira, 11-IX-1951, *A. Fernandes, R. Fernandes & F. Sousa* 3957 (COI); Celorico da Beira, rio Mondego, na represa pr. moinho, 9-V-1944, *J. G. Garcia* 364 (COI); Canas de Senhorim, in aquis stagnantibus cum *Lemna minor* permixta, VIII-1941, *P. Silva* s. n. (LISE-7186).

BEIRA LITORAL: Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, XI-1920, *A. Cabral* s. n. (LISE-49199; PO); Vala do Norte, Campo de Coimbra, XI-1920, *A. Cabral* s. n. (PO); Ílhavo, Gafanha da Boavista, nos charcos, 20-V-1954, *J. Matos, A. Matos & A. Marques* s. n. (LISE-49207); B. Lares, nas valas de alimentação dos arrozais, 14-VIII-1958, *M. Silva* 1722 (LISE); Montemor-o-Velho, Barroca de Quinhendros (Campo do Taipal), IV-1944, *R. C. Teixeira* s. n. (LISI).

ESTREMADURA: arredores de Pinhal Novo, IV-1925, *R. Palhinha* s. n. (LISU-P 2788); Colares, ribeiro, VII-1930, *R. Palhinha* s. n. (LISU-P 2787); Sintra, nas águas paradas junto à ribeira de Colares, 2-XII-1948, *B. Rainha* 1686 (LISE); Setúbal, in fossis inter agros prope Coina, 17-IX-1938, *W. Rothmaler* 14253 (COI; LISE); Sacavém, na água das valas da margem esquerda da ribeira de Sacavém, a ca. de 2,5 km da foz, II-1942, *M. Silva* s. n. (LISE-8925); Setúbal, nas valas próx. de Coina, frequente, 9-II-1942, *P. Silva & D. Castro* s. n. (LISE-8891).

RIBATEJO: Samora Correia, Monte da Adémia, entre o monte e o Vale dos Caçadores, várzea, vala, abundante

(nadando), junto às margens tranquilas em pequenas colónias 17-VIII-1943, *L. Cluny, F. Malha & G. Pedro* 25 (LISE); Salvaterra de Magos (Terra Grande), arrozal, IV-1932, *Faria da Fonseca* s. n. (LISI); Coruche, VI-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 62516); Benavente, arrozal, IX-1927, *A. Monteiro* s. n. (LISE-2281); Coruche, in aquis stagnantibus Oryzotorum, 17-VIII-1939, *W. Rothmaler* 16 076 (LISE); Baixas do Sorraia, Ponte de Sor, Herdade do Pedrógão, 16-V-1939, *P. Silva* s. n. (LISE-6644); Santo Estêvão, Canto do Galinheiro, IX-1956, *J. de Vasconcellos* (LISI-56 126); Azambuja, Bafoa, arrozal, vala, IX-1958, *J. de Vasconcellos* (LISI-58 149).

ALTO ALENTEJO: Vendas Novas, ribeira de Canha, na Canafecheira, 11-IV-1949, *R. Fernandes & Sousa* 3009 (COI); Vendas Novas, Vidigal, nos arrozais, 11-IV-1946, *Garcia & Sousa* 1015 (COI).

BAIXO ALENTEJO: Alcácer do Sal, V-1921, *L. Fernandes* s. n. (LISU-P 2789 e P 2786); Alcácer do Sal, Comporta, nas valas (água doce) próx. dos arrozais, 8-VIII-1946, *F. Fontes & M. Silva* 1716 A (LISE); Águas de Moura, Marateca, nos pântanos e valas, 1-V-1951, *F. Fontes & B. Rainha* 4184 A (LISE-46410); Alcácer do Sal, nos tabuleiros da cultura de arroz pr. Porto do Rei (freg. de Torrão), VI-1954, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 56654); Águas de Moura, a caminho de Setúbal, nos pântanos, 13-II-1941, *P. Silva & P. Lopes* s. n. (LISE-8890); Posto Experimental do Vale do Sado, Águas de Moura, nos arrozais, 22-VIII-1955, *J. de Vasconcellos* (LISI-55 224); Herdade de Palma, várzea, nos canteiros de arrozal, VIII-1955, *J. de Vasconcellos* (LISI-55 244); Alcácer do Sal, Herdade da Barrozinha, 21-IV-1959, *J. de Vasconcellos* (LISI-59 011); Alcácer do Sal, Casa Branca, num canteiro de arrozal, 2-VI-1959, *J. de Vasconcellos* (LISI-59 165).

Família — ISOETÁCEAS *

«Caule simples e curto, rizomatoso; folhas compridas e estreitas, graminiformes; esporângios indeiscentes, encerrados em cavidades da página superior da bainha dilatada da folha

* CLYDE F. REED, Index Isoetales in Bol. Soc. Brot. sér. 2, 27: 1-72 (1953).

(os macrosporângios e os microsporângios em folhas diversas). Pequenas plantas, semelhandando quase um tufo de Gramínea.

Isoetes L. — Os mesmos caracteres da *Família*.» (P. Cout., *loc. cit.*: 52).

O género *Isoetes* é representado em Portugal por 5 espécies: *I. setacea* Bosc. ex Del. (*I. delilei* Rothm.), *I. chaetureti* Mendes, *I. hystrix* Dur. ex Bory, *I. durieui* Bory e *I. velata* A. Br.

Clave para as espécies de *Isoetes* de Portugal *

1. Rizoma coberto de escamas negras e duras (*filopódios*); plantas terrestres, com as folhas $\pm$ duras:
 2. Filopódios 2-partidos, com grandes pontas (5-7 mm) espinhosas (às vezes com um dente médio muito curto); folhas muito estreitas:
 3. Macrósporos ténueamente granulados, os tubérculos ou verrugas tornando-se um tanto confluentes especialmente na superfície basilar ..
..... 1. *I. hystrix*
 3. Macrósporos com pregas comissurais proeminentes e faces com tubérculos que se tornam confluentes em pregas reticuladas 2. *I. chaetureti*
 2. Filopódios levemente 3-dentados; macrósporos reticulado-alveolados 3. *I. durieui*
1. Rizoma não coberto de escamas negras e duras; plantas submersas ou anfíbias:
 2. Folhas moles; macrósporos ténue e regularmente granulados; micrósporos alados 4. *I. setacea*
 2. Folhas um tanto firmes; macrósporos irregularmente granulados; micrósporos não alados 5. *I. velata*

PFEIFFER (Monograph of the *Isoetaceae* in Ann. Missouri Bot. Gard. 1922) classificou as espécies de *Isoetes* nas secções *Tuberculatae*, *Echinatae*, *Cristatae* e *Reticulatae*, baseadas na escultura

* Adaptação da de P. COUTINHO.

da superfície dos macrósporos. Esta classificação é verdadeiramente artificial, porquanto se baseia, até certo ponto, em ilusões ópticas. Segundo a classificação de PFEIFFER, das espécies representadas em Portugal, *I. histrix*, *I. velata* e *I. setacea* seriam colocadas na secção *Tuberculatae*.

Verifica-se, porém, que *I. histrix* e *I. durieui* têm habitats semelhantes, pois que são terrestres, vivendo em areias secas, podendo também encontrar-se em campos húmidos e lugares pantanosos. Além disso, também anatômicamente há mais semelhanças do que diferenças entre estas duas espécies. *I. chaetureti* Mendes está relacionado com estes dois taxa e é, possivelmente, um híbrido entre ambos. Os caracteres dos três são dados no quadro I.

As outras duas espécies, *I. setacea* e *I. velata*, distinguem-se por alguns dos caracteres mencionados no quadro II.

1. *Isoetes histrix* Dur. ex Bory

Espécimes:

MINHO: Praia de Âncora versus Moledo in pascuis rupes-trium marit. granit., 17-V-1951, P. Silva, F. Fontes & M. Silva 4641 (LISE).

TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Alfândega da Fé, num lameiro, 13-V-1944, G. Barbosa & F. Garcia 6684 (LISI); Freixo de Espada-à-Cinta, próx. da Quinta de S. João, 3-V-1946, G. Barbosa & F. Garcia 8560 (LISI, forma *subinerme*); Freixo de Espada-à-Cinta, próximo da Quinta de S. João, 3-V-1946, G. Barbosa & F. Garcia 8572 (LISI); Vila Seca de Armamar, Redoeda, 29-III-1945, G. Barbosa, F. Garcia & J. de Vasconcellos 7842 (LISI); Pinhão, Quinta da Foz, 24-VI-1942, G. Barbosa, M. Myre & J. de Vasconcellos 4450 A (LISI); Chaves, Faiões, 4-VI-1932, Carrisso & Mendonça 1937 (COI; Reed Herb. 963); junto à estrada de Chaves a Bragança, acima da ponte do Corgo, 4-VI-1932, Carrisso & Mendonça 1938 (COI); próx. de Sendim, VI-1958, A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos 6465 (COI); Corga, a 10 km de Cabaços, encosta húmida, terreno argiloso, 16-VI-1956, A. Fernandes, J. Matos & A. Santos 5764 (COI); Bragança, VI-1879, M. Ferreira s. n. (COI); Régua, arredores, ribeiro do Rodo, 26-V-1943, F. Garcia & M. Myre

QUADRO I

<i>I. histrix</i>	<i>I. chaetureti</i>	<i>I. durienu</i>
1. Rizoma 3-lobado.	1. Rizoma (2)-3-lobado.	1. Rizoma 3-lobado.
2. Base das folhas persistindo como escamas castanhas, duras e córneas, com um dente central curto e largo e 2 dentes laterais espiniformes que podem atingir 1 cm de comprimento ou ser nulos (na f. <i>subinermis</i>).	2. Base das folhas persistindo como escamas córneas, quase negras, 3-dentadas, com o dente mediano mais curto que os laterais	2. Base das folhas persistindo como escamas de um negro brilhante, com 3 dentes, o mediano geralmente mais comprido que os laterais.
3. Estomas numerosos.	3. Estomas numerosos.	3. Estomas numerosos.
4. Feixes periféricos 4.	4. Feixes periféricos 4.	4. Feixes periféricos 4.
5. Esporângios de 4-6 mm de comprimento.	5. Esporângios de 4,5 mm de comprimento.	5. Esporângios de 4-6 mm de comprimento.
6. Velum completo.	6. Velum completo.	6. Velum completo.
7. Macrósporos brancos de 400-560 (600) μ .	7. Macrósporos cinzentos (cor da cinza de cigarro), com ornamentação em branco de giz quando húmidos, tornando-se castanho-escuro-acinzentados quando secos.	7. Macrósporos de 600-830 μ .
8. Macrósporos ornamentados com pequenos tubérculos ou verrugas muito próximos, tornando-se um tanto confluentes, especialmente na superfície basilar.	8. Macrósporos com pregas comissurais proeminentes e faces com tubérculos confluentes em pregas reticuladas.	8. Macrósporos com pregas comissurais proeminentes e faces com marcas produzidas por elevações arredondadas.
9. Micrósporos com 25-33 μ de comprimento, espinhosos.	9. Micrósporos com 28-32 $\times$ 18-20 μ , nitidamente alados e densamente espinhosos.	9. Micrósporos com 26-38 μ de comprimento, tuberculados.

5432 (LISI); Vilarinho de Freires, Fírvida, 10-IV-1941, *A. Mendonça & J. de Vasconcellos* 416 (LISI); Galafura, junto à Fonte da Ciderma, 11-IV-1941, *A. Mendonça & J. de Vasconcellos*

QUADRO II

<i>I. setacea</i>	<i>I. velata</i>
1. Rizoma 3-lobado.	1. Rizoma 3-lobado.
2. Base das folhas com uma larga margem membranácea, estreitando gradualmente até desaparecer 1-2 cm acima do nível do esporângio.	2. Base das folhas persistindo algumas vezes como uma escama papi-rácea castanha.
3. Estomas presentes nas partes superiores das folhas.	3. Estomas numerosos.
4. Feixes periféricos usualmente 6, acompanhados de feixes acessórios.	4. Feixes periféricos usualmente 6, raramente só 4; feixes acessórios mais fracos, em número variável.
5. Lígula mais comprida do que larga.	5. Lígula triangular-lanceolada.
6. Esporângios de 4-6 mm, ligeiramente marcados com células de esclerênquima.	6. Esporângios de 3.5 mm.
7. Velum nulo.	7. Velum $\frac{4}{5}$ a completo.
8. Macrósporos com 564-680 μ . (raramente 800 μ).	8. Macrósporos com (360) 420-580 μ .
9. Macrósporos densamente cobertos em todas as faces com pequenas verrugas ou tubérculos; pregas comissurais proeminentes e largas.	9. Macrósporos com poucas verrugas na face basal (3-10).
10. Micrósporos de 27-37 μ de comprimento, com margens ligeiramente crenuladas e com cristas baixas.	10. Micrósporos castanho-avermelhados, com 26-33 μ de comprimento, densamente espinulosos.

441 A (LISI); entre Galafura e S. Leonardo, 25-IV-1946, *A. Mendonça & J. de Vasconcellos* 8447 (LISI); Castanheiro do Norte, 26-IV-1946, *A. Mendonça & J. de Vasconcellos* 8479 (LISI), Carrazeda de Ansiães, Foz-Tua, num talude da via

férrea de Bragança, 14-IV-1943, *A. Rozeira & J. Castro* s. n. (PO-219); Carrazeda de Ansiães, entre Amedo e Pombal, num lameiro, 19-IV-1943, *A. Rozeira & J. Castro* s. n. (PO-220); Carrazeda de Ansiães, entre Pombal e S. Lourenço, 19-IV-1943, *A. Rozeira & J. Castro* s. n. (PO-221); Carrazeda de Ansiães, entre Pombal e S. Lourenço, IV-1943, *A. Rozeira & J. Castro* s. n. (LISU-P 56405); Carrazeda de Ansiães, S. Lourenço, margem da linha férrea, em terreno húmido, 19-IV-1943, *A. Rozeira & J. Castro* s. n. (PO-222); Carrazeda de Ansiães, Foz-Tua, na via férrea do ramal de Bragança, IV-1943, *A. Rozeira & J. Castro* s. n. (LISU-P 56402); Carrazeda de Ansiães, prope Castanheiro do Norte, in pascuis solo granítico, 22-V-1951, *P. Silva, F. Fontes & M. Silva* 4793 (LISE; US-2259679, forma *subinerme*); Vimioso, arredores de Argoselo, lameiros de «secadal» em solo ácido (pH 6,2), 13-VI-1953, *A. Teles* s. n. (LISE-44912, forma *subinerme*).

DOURO LITORAL: Matozinhos, Leça da Palmeira, entre Leixões e o farol da Boa Nova, 13-IV-1955, *J. Castro & J. Araújo* s. n. (PO-5136); Vila Nova de Gaia, Gulpilhares, Padrão, terreno húmido, 3-V-1955, *J. Castro & G. Costa* s. n. (PO-5137); Leça da Palmeira, 25-IV-1943, *J. Lebois Fonseca* 113 (COI; LISU); Vila do Conde, 15-IV-1925, *F. A. Mendonça* s. n. (COI); Matozinhos, Boa Nova, num lameiro junto ao farol, 30-V-1942, *A. Rozeira & J. Castro* 3709 (PO); Valongo, próx. do rio Ferreira, 13-II-1944, *A. Rozeira & J. Castro* 3773 (PO); Póvoa de Varzim, in pascuis dumetorum solo siliceo-argillaceo, 17-V-1951, *P. Silva, F. Fontes & M. Silva* 4607 (LISE); Matozinhos, pr. Boa Nova, in graminosis humidis, 25-V-1955, *P. Silva, A. Rozeira, A. N. Teles & B. Rainha* 5588 (LISE).

BEIRA ALTA: Figueira de Castelo Rodrigo, Convento de Aguiar, 21-IV-1944, *G. Barbosa & F. Garcia* 6395 (LISI); estrada da Guarda a Vilar Formoso, na descida para o Coa, 19-IV-1952, *A. Fernandes, F. Sousa & J. Matos* 4012 (COI; LISE); Vilar Formoso, Vale de Pervejo, VI-1890, *M. Ferreira* s. n. (COI); Almeida, VI-1890, *M. Ferreira* s. n. (COI); arredores de Oliveira do Conde, Curtinhal, Laje Grande, afloramento granítico na margem frescal, 25-III-1942, *A. Mendonça, B. Nunes & G. Pedro* s. n. (LISE-7969, forma *subinerme*); Lamego, Nazes, 26-IV-1943, *A. Mendonça & J. de Vasconcellos* 5283 (LISI); Figueira de Castelo

Rodrigo, próx. Castelo Rodrigo, num arrelvado, 27-VI-1956, *A. Teles* & *B. Rainha* 316 (LISE).

BEIRA BAIXA: Castelo Branco, IV-1953, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45554).

BEIRA LITORAL: Coimbra, ribeira de Coselhas, V-1877, *M. Ferreira* s. n. (COI); Santo André de Poiares, V-1892, *M. Ferreira* s. n. (COI); Arganil, V-1895, *M. Ferreira* s. n. (COI); Buçaco, V-1901, *M. Ferreira* s. n. (COI).

ESTREMADURA: Pinhal do Vidigal, VI-1886, *A. R. Cunha* s. n. (LISU-P 56401); Mafra, Tapada do Quartel, 6-V-1954, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 56418 e 56419); Belas, próx. da Tala, nos arrelvados húmidos, 9-V-1956, *B. Rainha* 3200, 3202 (LISE).

RIBATEJO: estrada Tomar-Castelo do Bode, a 3 km de Tomar, talude junto da estrada, 17-VI-1956, *A. Fernandes*, *J. Matos* & *F. Cardoso* 5777 (COI); Ferreira do Zêzere, Marchial, V-1914, *M. Ferreira* s. n. (COI); Porto do Alto, na Lagoa da Cobra, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45509); Coruche, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45512); Abrantes, II-1916, *R. Palhinha* s. n. (LISU-P 56397); Alcanede, próx. da Aldeia da Ribeira, terrenos húmidos, 30-IV-1958, *B. Rainha* 3541 (LISE-52364); Abrantes, próx. da Lagoa da Valeira, in pascuis solo siliceo, 28-V-1952, *P. Silva*, *F. Fontes* & *B. Rainha* 5133 et 5133 a (LISE-45763, típico; 45762, forma *subinermis*).

ALTO ALENTEJO: Vila Viçosa, Tapada Real, Telheiro, 5-V-1947, *A. Fernandes* & *Sousa* 1510 (COI); Vila Viçosa, Tapada Real, Monte das Pedras Escorregadias, 5-V-1947, *A. Fernandes* & *Sousa* 1610 (COI); Herdade da Queijeira (Ameixial), Serra d'Ossa, 7-V-1947, *A. Fernandes* & *Sousa* 1719 (COI; Reed Herb. 983); Herdade da Ramalha, pr. Vila Boim, 8-V-1947, *A. Fernandes* & *Sousa* 1866 (COI); Vila Viçosa, Tapada Real, Canto da Asseca, 9-V-1947, *A. Fernandes* & *Sousa* 1919 (COI); Vendas Novas, Vale do Falagueiro, 12-V-1947, *A. Fernandes* & *Sousa* 2139 (COI); Vendas Novas, pr. Espadaneira, 13-V-1947, *A. Fernandes* & *Sousa* 2208 (COI); entre Nisa e Alpalhão, IV-1953, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45553); Mora, próx. de Barroca, nos terrenos húmidos, 12-VI-1958, *B. Rainha* 3607 (LISE).

BAIXO ALENTEJO: Vila Nova de Milfontes, IV-1886, *J. Daveau* 1273 (COI; LISU); próx. de Ermidas, Pomarinho, terreno muito húmido e encharcado, 18-IV-1956, *Malato Beliz et al.* 2674

(LISE); Santiago do Cacém, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45504 e P 45518); Almodôvar, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45506); Beja, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45507, P 45510, P 45511); Castro Verde, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45513); Odemira, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45515); Tanganhaira, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45516); próx. Mértola, 12 km ao sul, na estrada para Vila Real de Santo António, 14-III-1953, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-45551); Beja, no campo de aviação, terreno arenoso, 10-III-1947, *B. Rainha* 1328 (LISE); Beja, no campo de aviação, terreno arenoso e encharcado no Inverno, com *I. setacea*, III-1949, *B. Rainha* 1733 (LISE; US); Beja, nos charcos temporários junto ao campo de aviação, 3-V-1951, *P. Silva*, *F. Fontes* & *B. Rainha* 4212 (LISE).

ALGARVE: próx. Olhão, pinhal de Marim, IV-1951, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45542); Serra de Monchique, Caldas, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45501, P 45502, P 45517); Monchique, Picota, IV-1929, *R. Palhinha* s. n. (LISU-P 56399); Monchique, IV-1931, *R. Palhinha* s. n. (LISU-P 56398); Monchique, 26-VI-1847, *Welwitsch* s. n. (LISU-P 56400).

2. *Isoetes chaetureti* *E. J. Mendes* in *Agron. Lusit.* **23**: 7-8, t. I (1961).

«*Vegetatio* essentialiter terrestres. *Rhizoma* (2?-) 3-sulcatum, magnitudinem nucis avellanae attingens; caespes foliorum a phyllopodiis circumdatus. *Phyllopodia* nigrescentia tridentata, nitida, dente mediano (ventrali) quam lateralibus minore, duplo longiore quam lato. *Folia* numerosa (ca. 30), 6-7 cm longa et supra vaginam 550-600 μ lata; vagina membranacea, straminea, non lineolata; stomata crebra, 16-19 $\times$ 6-8 μ ; fasciculi periphaerici 4, accessoriis absentes.

Sporangia pariete cellulis brunnescentibus sparsis instructo. *Velum* sporangium obtegens. *Labium* parum evolutum. *Ligula* elongato-triangularis, quam sporangium brevior. *Macrospora* typo unico, (320-) 370 $\times$ 410 (-480) μ , humectatione uniformiter fuscobrunneae, exsiccatione sculpturam facierum et costarum albam e fundo cinereo exponentes; verrucae parvulae, in lineas

undulatas confluentes, plus minusve anastomosatas, interdum reticulatas. *Microspora* 28-32 $\times$ 18-20 μ , ellipsoideae, polis obtusae, papillis minutis dense ornatae» (E. J. MENDES, *loc. cit.*).

Espécimes:

MINHO: Póvoa de Lanhoso, Santa Eufêmia, IV-1900, G. Sampaio s. n. (LISU-P 56403; PO).

BEIRA LITORAL: Leiria, entre Marinha Grande et Leiria dans le *Chaeturetum*, 30-IV-1948, Braun-Blanquet et al. s. n. (LISE-24239, holotypus; PO-6781, isotypus); Leiria, versus Marinha Grande in arenosis humidis pinetorum viarum (sine *Chaeturo fasciculato* Link), 8-VI-1956, P. Silva, E. J. Mendes & M. Silva 5742 (LISE); Leiria, versus Marinha Grande, in arenosis humidis viarum pinetorum in *Chaeturetis*, 8-VI-1956, P. Silva, E. J. Mendes & M. Silva 5743 et 5744 (LISE); Leiria, versus Marinha Grande in arenosis humidis viarum pinetorum in *Chaeturetis* pr. Cabeço das Pereiras, 8-VI-1956, P. Silva, E. J. Mendes & M. Silva 5745 (LISE); Leiria versus Marinha Grande in arenosis humidis viarum pinetorum in *Chaeturetis* (cum *Pinguicula lusitanica*) pr. Moinhos da Barosa, 8-VI-1956, P. Silva, E. J. Mendes & M. Silva 5749 (LISE).

As populações de *Isoetes* representadas pelas colheitas P. Silva, E. J. Mendes & M. Silva n.^{os} 5742, 5743, 5744, 5745 e 5749 (todas de LISE) são extraordinariamente heterogêneas. Se se observarem macrósporos de todos os indivíduos, verificar-se-á que uns correspondem a *I. hystrix* Dur. var. *desquamata* A. Br. (1863), outros a *I. chaetureti* E. J. Mendes (v. g. 5744 — ind. 2 e 5745 — ind. 1) e que outros apresentam características de transição (v. g. 5744 — ind. 1 e 5749 — ind. 3); estes últimos sugerem que as populações em referência tenham origem híbrida. (E. J. MENDES, VIII-1958).

3. *Isoetes durieui* Bory

Espécimes:

TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO: Parada do Bispo, Quinta de Marrocos, 21-IV-1943, A. Mendonça & J. de Vasconcellos 5196 (LISI); Carrazeda de Ansiães, entre Amedo e Pombal,

19-IV-1945, *A. Rozeira & J. Castro* s. n. (PO-223); Sabrosa, Covas do Douro, Montelinhã, 27-III-1945, *A. Rozeira & J. Castro* s. n. (PO-5011).

BEIRA BAIXA: Serra da Guardunha, Alpedrinha, 22-VI-1953, *F. Sousa, J. Matos, A. Matos & A. Santos* 4613 (COI).

BEIRA LITORAL: Coimbra, Celas, V-1931, *A. Gonçalves da Cunha & L. G. Sobrinho* s. n. (LISU-P 56390); Coimbra, ribeira de Coselhas, V-1877, *M. Ferreira* s. n. (COI); Mata do Paço, perto de Eiras, V-1877, *M. Ferreira* s. n. (COI); Coimbra, Calçada do Gato, VII-1880, *M. Ferreira* s. n. (COI); Coimbra, Santo António dos Olivais, VII-1880, *M. Ferreira* s. n. (COI); Coimbra, Eiras, III-1887, *M. Ferreira* 212 (COI; LISU-P 1782; US-816145); arredores de Coimbra, Coselhas, II-1883, *M. Ferreira* s. n. (LISU-P 56392); Celas Quinta do Espinheiro, IV-1897, *M. Ferreira* 1631 (LISU; PO); Coimbra, S. Romão, terrenos húmidos e sombrios, 25-IV-1950, *J. Matos & A. Matos* s. n. (LISE-43552; Reed Herb. 965); Celas, Quinta do Espinheiro, 31-III-1897, *A. P. L. Neves* s. n. (COI).

ESTREMADURA: Alcobaça, pr. nascente do Alcoa, arrelvados nas colinas calcárias e clareiras de um carrascal, 3-III-1950, *F. Fontes & B. Rainha* 4005 et 4005 a (LISE); Sintra, IV-1954, *A. Inácio & M. Correia* s. n. (LISU-P 56412); Sintra, Algueirão, 29-V-1936, *B. Rainha* 3207 (LISE).

BAIXO ALENTEJO: Grândola, Vale da Serra da Caveira, flagues désséchés pr. Caveira, III-IV-1880, *J. Daveau* s. n. (COI; LISU-P 56394); Santiago do Cacém, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45503); Tanganhêira, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45521).

ALGARVE: Barranco do Velho, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45505 et P 45508).

4. *Isoetes setacea* Bosc. ex Del. (*I. delilei* Rothm.).

Espécimes:

RIBATEJO: próx. Coruche, VI-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45547); Abrantes, Lagoa da Valeira, in paludosis, 28-V-1952, *P. Silva, F. Fontes & B. Rainha* 5131 (LISE).

BAIXO ALENTEJO: de Beja a Albergaria, 25-VI-1884, *J. Daveau* 1086 (COI; LISU); entre Almodôvar et Ourique, mares, IV-VII-

-1885, *J. Daveau* 1 et 4 (LISU); Beja, II-1952, *E. J. Mendes* 25 (COI; LISU); Almodôvar, II-1952, *E. J. Mendes* 26 (COI; LISU); Castro Verde, na Lagoa da Mó, II-1952, *E. J. Mendes* 30 (COI; LISE; LISU); Beja, no campo de aviação, terreno arenoso e encharcado no Inverno, 9-III-1949, *B. Rainha* 1734 (LISE).

ALGARVE: próx. Rógil, nos charcos, solo xistoso, II-1952, *E. J. Mendes* 22 (COI; LISU); próx. Vila do Bispo, cum *I. velata* et *Pilularia minuta*, III-1953, *C. Romariz* & *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45550).

5. *Isoetes velata* A. Br.

Espécimes:

MINHO: Braga (Prado), próx. Carvalhinhos, 15-VI-1949, *Braun-Blanquet et al.* 2877 (LISE; PO); próx. Braga, Prado, Parada de Gatim, IV-1955, *Malato-Beliz et al.* 2247 (COI).

DOURO LITORAL: entre Póvoa de Varzim e Vila do Conde, nos lagoachos dessecados, 11-VI-1920, *G. Sampaio* s. n. (COI-53; PO).

BEIRA LITORAL: à saída de Cacia para Angeja, terrenos húmidos, V-1954, *J. Matos, A. Matos & A. Marques* 4891 (COI); Aveiro, in arenosis ad ripas fl. Vouga pr. Angeja, 26-V-1939, *W. Rothmaler & P. Silva* 15 480 (COI; LISE).

RIBATEJO: Lavre, numa vala, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45532); próx. Coruche, nos charcos, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (COI-49, 51; LISE-38583; LISU-P 45533); Coruche, num charco, VI-1952, *E. J. Mendes* s. n. (COI; LISU-P 45548; PO-6764); próx. de Salvaterra de Magos, num charco, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45535) e VI-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45543); Porto Alto, na Lagoa da Cobra, VI-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45545-46).

ALTO ALENTEJO: Vendas Novas, num charco, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45527); Vendas Novas, VI-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45544); entre Nisa e Alpalhão, nos granitos, IV-1953, *C. Romariz* & *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45552).

BAIXO ALENTEJO: Almodôvar e Ourique, charcos, VI-VII-1885, *J. Daveau* 2, 3 (LISU-P 56389 p. p.); Almodôvar, lagoa-chô nas searas, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45524);

Tanganheira, num charco, seara, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45531, P 45539, P 45540); Palma, açude, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45523, P 45534); próx. Castro Verde, na Lagoa da Mó, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (COI-50; LISE-38584; LISU-P 45537); Castro Verde, VI-1954, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 64444, possivelmente um híbrido entre *I. setacea* e *I. velata*).

ALGARVE: próx. Aljezur, num charco dum pinhal, II-1952, *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45541); próx. Vila do Bispo, com *I. setacea* et *Pilularia minuta*, III-1953, *C. Romariz* & *E. J. Mendes* s. n. (LISU-P 45549).

UMA NOVA ESPÉCIE DO GÉNERO *TERMINALIA* L.

por

A. W. EXELL

British Museum, Natural History

e

J. G. GARCIA

Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar

Terminalia gossweileri Exell & Garcia, sp. nov.

Arbor vel *frutex* ramis novellis cortice chartaceo nigrescente obtectis, demum excorticatis. *Folia* alterna glabra, petiolo 2-4 cm longo, lamina subcoriacea, obovato-elliptica, $16-25 \times 8-12$ cm, apice obtusa vel breviter acuminata, basin versus angustata et in petiolum decurrente, costa media supra impressa subtus prominente, nervis lateralibus utrinque 14-20, subpatentibus, prope marginem arcuatim conjunctis, supra prominulis subtus prominentibus. *Flores* 5-meri, in spicas usque ad 10 cm longas dispositi. Bractae lineares margine ciliatae, receptaculum inferius superantes, cito caducae. Receptaculum inferius fusiforme, 2.5-3 mm longum, fulvo-pilosum, superius cupuliforme, extus basis pilosiuscula excepta glabrum, intus praecipue ad marginem disci longe barbatum. Calycis lobi triangulares, subacuminati, c. 3×2.5 mm. Stamina filamenta linearia, c. 3 mm longa; antherae late ellipticae, c. 0.75×0.5 mm. Stylus inclusus. *Fructus* oblongo-ellipticus, basin versus angustatus, apice emarginatus, usque ad 8×4 cm.

ANGOLA. **Lunda:** Chitato, Dundo, pr. flum. Luachimo, arbuscula c. 8 m alta, fl. 4.VI.1948, *Gossweiler* 14036 (COI; K, holotypus; LISC).

Terminalia gossweileri Exell & Garcia pertence à secção *Stenocarpae* Engl. & Diels, e mostra afinidade com *T. macroptera* Guill. & Perr., de Senegâmbia, e *T. laxiflora* Engl., de Jurlândia, Sudão. Distingue-se facilmente destas duas espécies pelo ritidoma dos ramos novos destacando-se por fim em peças cartáceas.

NOTES ON THE *EBENACEAE* *

IV. A NEW *DIOSPYROS* FROM MOZAMBIQUE AND NATAL

by

F. WHITE

Commonwealth Forestry Institute

Diospyros inhacaensis F. White sp. nov.; inter species africanas adhuc descriptas ob folia mediocria siccitate atrobrunnea et fructum parvum apiculatum 1-spermum prope *D. abyssinicum* (Hiern) F. White et *D. quiloense* (Hiern) F. White tantum ponenda; ab illa fructibus majoribus, plus minusve fusiformibus, numquam globosis, lobis calycis acutis haud rotundatis, ab hac foliis rhombico-ellipticis, nec spathulatis nec oblanceolatis, apice acutis vel subacuminatis haud rotundatis, fructibus minoribus satis distincta.

Frutex sempervirens erectus vel arbor mediocris usque ad 20 m alta. *Ramuli* subteretes, juniores graciles glabri atrati, seniores cortice albido-cinereo obtecti. *Folia* pro genere mediocria, usque ad 6.5×3.2 cm, interdum angustiora, anguste vel late rhombico-elliptica coriacea, apice plerumque subacuminata raro acuta, basi cuneata, margine in vivo et in sicco conspicue undulata; supra siccitate atrobrunnea nitida glabra, subtus pallidiora opaca glabra; costa supra fere impressa subtus prominens; nervi laterales utroque costae latere circiter 5-7 supra subtusque prominuli, rete venularum aegre discernendum; petiolus usque ad 0.4 cm longus. *Flores* non visi. *Fructus* breviter pedicellati, solitarii vel 2-3-nati in axillis foliorum delapsorum dispositi, plus minusve ellipsoidei vel fusiformes apiculati, $1.5 \times 0.9-2 \times 1.2$ cm, 1-spermi, in vivo purpurei nitidi, siccitate

* Continued from Bull. Jard. Bot. Brux. 27: 515-531 (1957).

atrati; pedicellus 0.4-0.6 cm longus, basim versus articulatus, apicem versus sensim incrassatus; calyx in statu fructifero 0.4-0.5 cm longus, profunde 3-lobatus, siccitate atratus, margine minutissime ciliato excepto glaber, lobis deltoideis $0.3-0.4 \times 0.3-0.4$ cm. *Semen* obovoideum, 1.1×0.6 cm, atratum; endospermium durum, corneum, haud ruminatum.

Icon. nostr.: tab. I.

TYPUS. *Mogg* 27221 (K, Holotypus, frt.; J. Isotypus).

MOZAMBIQUE: **Lourenço Marques.** Inhaca Island, under the lighthouse, fr. July 1957, *Barbosa* 7722 (FHO). Id., near the lighthouse, from sea-level to 15 m alt., fr. July 1957, *Mogg* 27221 (K, Holotype; J, Isotype). Id., Ponta do Mar, fr. Sept. 1945, *Pedro* 74 (K, LMJ, PRE).

NATAL: **Ingwavuma district.** Lake Sibayi area, common mid-stratum tree in forest, leaves readily noticeable by wavy edges, st. Mar. 1958, *Tinley* 163 (PRE). Id., noted for the first time away from coastal dune forest, canopy tree 8 m high bole black, striated, st. Mar. 1958, *Tinley* 182 (PRE). Slopes facing Lake Nhlanga, common dune forest canopy tree 10 m high, dominant on inland facing slopes, bark black, st. Dec. 1958, *Tinley* 383 (PRE). Sikangwane Forest area, common canopy or mid-stratum tree in parts, but usually uncommon, immature fruit Mar. 1959, *Tinley* 435 (PRE).

Note: the leaves of the three sterile specimens from Natal are less rhombic and more elliptic than those of fertile material and have less well-developed acumina. They were not used in drawing up the description.

Distribution and ecology. *D. inhacaensis* is only known from Inhaca Island at the southern tip of Mozambique and from the extreme north of Natal, where it occurs in coastal dune forest which it sometimes dominates. More precise information on its ecology has not been recorded.

Relationships. Flowering material of *D. inhacaensis* has not been collected yet so that its precise position cannot be definitely established. The structure of its fruit and leaves indicate that it is very closely related to *D. quiloensis* and rather

less so to *D. abyssinica*. The characters mentioned in the diagnosis do not exhaust the differences between the new species and *D. quiloensis* and *D. abyssinica*. All three species have distinct geographical ranges and habitat preferences. WHITE, who (1962) discusses their relationships at some length, has suggested that the zoologist MAYR's concept of the super-species can be profitably applied to this group of species.

D. quiloensis, which is a small deciduous tree up to 9 metres high and has very thick, deeply fissured bark looking like Crocodile skin (see photos. in PALGRAVE, 1956), is confined, except for two unconfirmed records from Tanganyika, to the lower Zambezi and Sabi basins, and is separated by an interval of 600 kilometres from the nearest known occurrence of *D. inhacaensis*. *D. quiloensis* is chiefly found in hot, low-lying, downfaulted valleys below an altitude of 900 metres, where the annual rainfall is less than 30 inches (750 mm). It most frequently occurs in open woodland on dry rocky slopes with *Colophospermum mopane*, *Combretum apiculatum*, *Sterculia africana*, *Kirkia acuminata*, *Adansonia*, *Sclerocarya caffra*, *Diplo-rhynchus* and *Bauhinia petersiana*, but is also present on coarse alluvium fringing streams and rivers with *Croton megalobotrys* and *Pseudocadia zambesiaca*. According to BAINBRIDGE (No. 448) it is one of the commonest trees in the Gwembe section of the Zambezi Valley and regenerates freely in most woodland types, but is not common on the heavy alluvium of riverine plains dominated by *Acacia* and *Combretum*. It is unrecorded from the predominant *Brachystegia*, *Julbernardia* woodland of the Zambesian region, except from termite mounds below 900 metres.

The leaves of *D. inhacaensis* have markedly undulate margins, both in the living and dried condition; they are usually quite glabrous even when young, but may have a few longish weak hairs on the midrib beneath, and are inserted at intervals along the branchlets. Those of *D. quiloensis* are not, or scarcely, undulate, are minutely puberulous on the lower surface, especially on the midrib, except when very old, and are mostly crowded in fascicles terminating short lateral shoots of very slow growth. The second-year branchlets are usually whiter than those *D. quiloensis* and the leaf-bases are cuneate and

not rounded, but these characters are less reliable than the others.

Like *D. inhacaensis*, *D. abyssinica* is a tree of evergreen forest. It is widely distributed in montane and submontane forest in East Africa (WHITE, 1956), but also occurs in a broad belt in the savannah woodland zone, both north and south of the climatic limit of the Guineo-Congolian rain forest block, in forest outliers and scattered, fire-protected forest and thicket patches such as gallery forest, muteshe forest, and on termite mounds and granite inselbergs. Its most southeasterly known station, in the Chirinda Forest in Southern Rhodesia, is 600 kilometres from the nearest known occurrence of *D. inhacaensis*. Besides the characters already given, *D. abyssinica* can be easily distinguished from *D. inhacaensis* by the prominent reticulation of the leaves and its shorter pedicels.

An additional, undescribed, species from S Gécé, Maniamba in the Niassa Province of Mozambique, which is only known from a single sterile specimen (*Pedro* 4044) may be related to *D. inhacaensis*. Fertile material would be greatly appreciated.

REFERENCES

PALGRAVE, K. C.

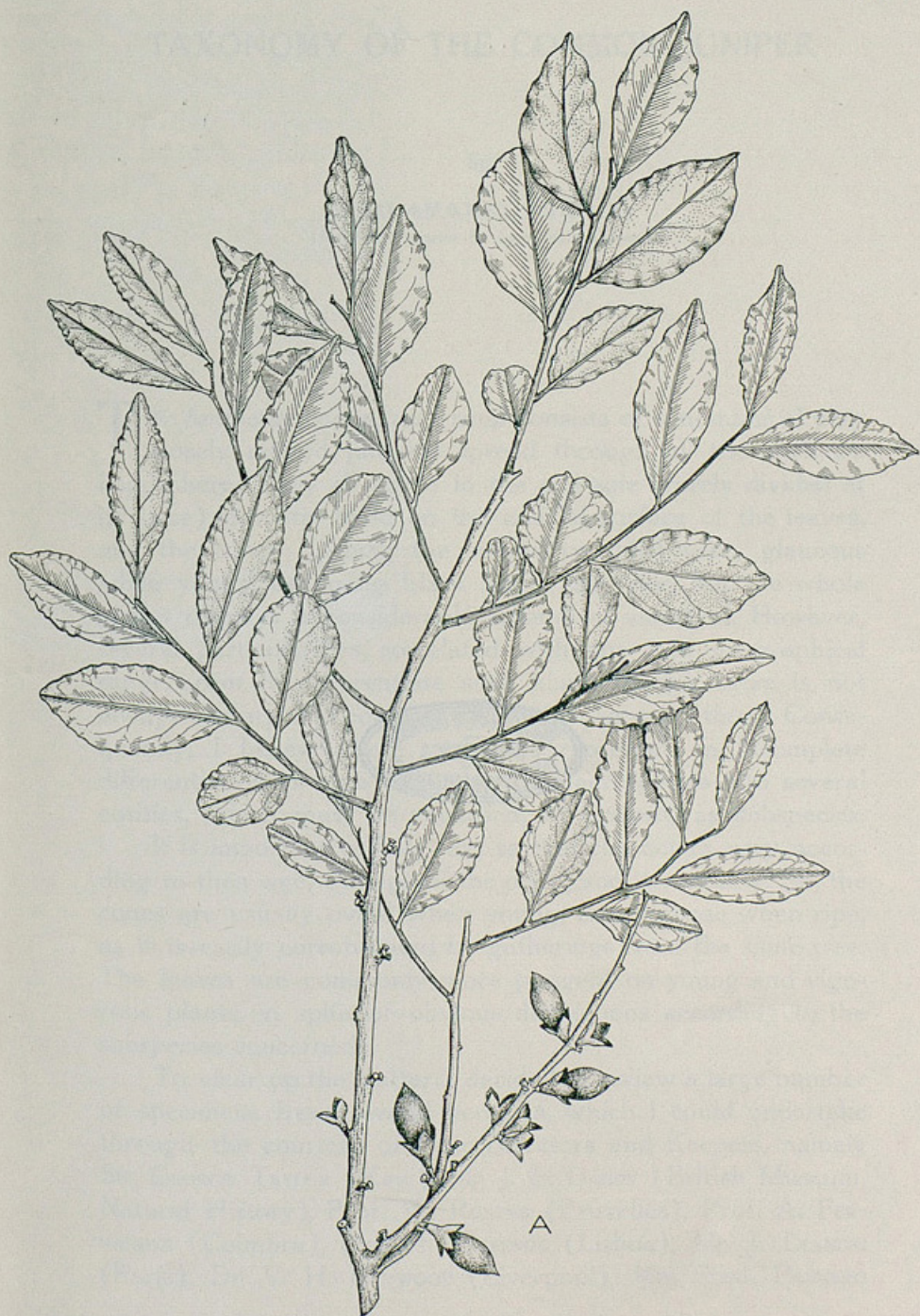
1957 Trees of Central Africa: 168-171, phot., p. 169, tab. p. 170.

WHITE, F.

1956 Notes on the Ebenaceae, II. *Diospyros piscatoria* and its allies. *Bull. Jard. Bot. Brux.* 26: 277-307.

WHITE, F.

1962 Geographic variation and speciation in Africa with particular reference to *Diospyros*. In *Taxonomy and Geography*, Systematics Association Publ. No. 4, London.



Diospyros inhacaensis F. White

A — Fruiting branchlet $\times \frac{1}{2}$ (Pedro 74).



TAXONOMY OF THE COMMON JUNIPER

by

J. DO AMARAL FRANCO

(Instituto Superior de Agronomia, Lisboa)

THE *Juniperus communis* group consists of a number of very closely related junipers spread through all the northern hemisphere. They all agree in the one sole (rarely divided at its base) stomatal band on the adaxial surface of the leaves, and the cones ripening the second or third year, glaucous while young becoming black when fully ripe, but the whole group displays a considerable amount of variation. However, several particularities, correlated with one own geographical range, seem to differentiate such kinds, though there is not always a sharp and constant distinction between them. Consequently, I believe these variations represent an incomplete differentiation of one circumboreal macrospecies into several entities, which must be regarded, at present, as subspecies.

It is important to note that several characters vary according to their age, the age of the plant, and the locality. So, the cones are usually ovoid when young, and globose when ripe, as it is easily corroborated by gatherings from the same tree. The leaves are commonly more pungent on young and vigorous plants, in spite of obvious distinctions according to the subspecies concerned.

To clear up the matter, I decided to review a large number of specimens from several herbaria, which I could undertake through the courtesy of their Directors and Keepers, namely Sir GEORGE TAYLOR (Kew), Mr J. E. DANDY (British Museum, Natural History), Prof. W. ROBYNS (Bruxelles), Prof. A. FERNANDES (Coimbra), Prof. F. REZENDE (Lisboa), Mr J. LEANDRI (Paris), Dr V. H. HEYWOOD (Liverpool), Mrs ELENA PAUNERO



(Madrid), and Dr A. R. PINTO DA SILVA (Sacavém), to whom I am highly indebted. I also cordially thank Mr J. LEWIS (British Museum, Natural History) for all the pains he kindly had for bibliographic and herbarium researchs at my request, and Dr RICHARD A. HOWARD (Director of the Arnold Arboretum) for details about Wilson specimens.

The detailed examination of such a big lot of specimens I had at hand, showed me there are in *J. communis* L. the four following subspecies:

a) The typical subspecies (*ssp. communis*), found in nearly all Europe, from northern Spain to eastern Russia. It is usually a small tree or shrub, whose range spreads from northern Spain (out of the Cantabrians) through France (out of the Massif Central) to European Russia (except in the south), at east, and northwards to southern Sweden, and Great Britain. In Central and North Europe it is found at low altitudes, but ascends to higher ones on the mountains of southern France, northern Italy, Yugoslavia, Greece, and southern Bulgaria. The whole range is split by the altitudes of the Alps, and Carpathians. In its limits, either northern or altitudinal, this subspecies is represented by phenotypically prostrate forms, which are, however, well recognizable by their straight spreading or erect-spreading linear long-acuminate leaves with distinct stomatal rows above; these prostrate forms are frequently mistaken for *ssp. nana* Syme.

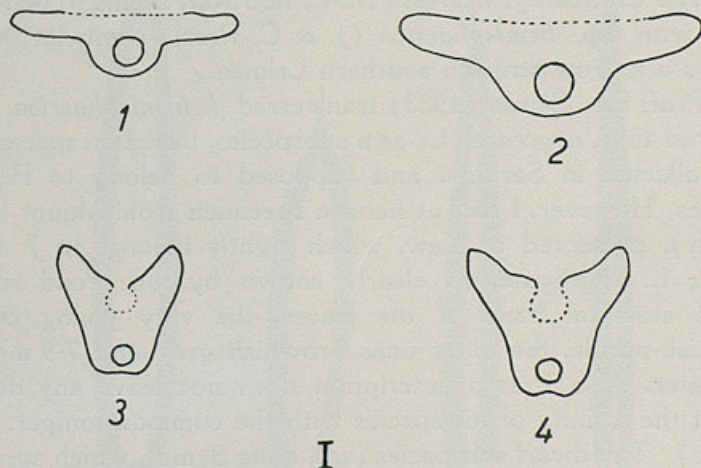
The range of *ssp. communis* seems to be restricted to Europe. However, a sterile specimen collected by M. P. Price in the Sayansk mountains, at source of the Amil River (southern Siberia) and preserved at Kew, very closely fits *ssp. communis*, though the leaves are slightly broader and less acute.

The leaves of *ssp. communis* are linear, straight, acuminate-subulate, not very thick, reaching 25 mm in length, and 1,5 mm in breadth; the adaxial surface bears a glaucescent band, twice as broad as each green margin with several rows of stomata always well distinct, that is, not embedded in a thick waxy coat.

The old varietal names *vulgaris* Ait., Hort. Kew. 3: 414. 1789, and *arborescens* Gaud., Fl. Helv. 6: 310. 1830 are synonyms of *ssp. communis*. The same happens with var. *montana* Neilr., Fl. Nied.-Oesterr. 227. 1859, which, nevertheless, is a

later homonym of var. *montana* Ait. (1789), the latter being a synonym of ssp. *nana* Syme.

b) The circum-Mediterranean high-level subspecies (ssp. *hemisphaerica* (J. & C. Presl) Nym.), first specifically described by Jan and Karel Presl from specimens gathered in the alpine zone of Nebrodi Mounts, and Mount Etna (Sicily). This subspecies differs well from ssp. *communis* by the densely set,



Juniperus communis L. and *J. rigida* Sieb. & Zucc.

1—*J. communis* ssp. *communis*—Billudden (Sweedden), C. G. Alm 1933 (K); 2—*J. communis* ssp. *nana* Syme—Dachstein (Austria), C. Branesirp (K); 3—*J. rigida* ssp. *rigida*—Yamamoto in Settsu (Southern Japan), TSM 1052 (COL); 4—*J. rigida* ssp. *nipponica* (Maxim.) Franco—Hayachine san (Northern Japan), Wilson 7551 (K). ($\times 20$).

broader and thicker leaves, with a copious waxy coat on the adaxial surface, and from ssp. *nana* Syme by the straight (never upcurved), acuminate-subulate and more oblong leaves. Several authors quote the cones of this subspecies as larger than those of ssp. *communis* and of ssp. *nana* Syme, but in truth I have seen ripe cones from these two last as big as in the former, on native specimens gathered, e. g., in Sweedden (ssp. *communis*), Portugal, northwestern Spain, Asiatic Turkey, Kashmir, and northwestern India (all belonging to ssp. *nana* Syme).

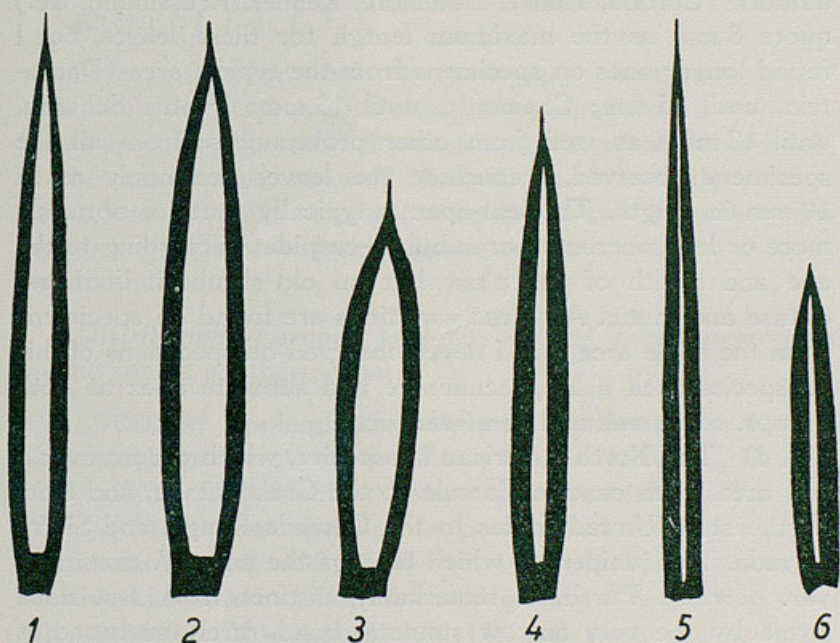
The range of ssp. *hemisphaerica* (J. & C. Presl) Nym. covers all the high circum-Mediterranean mountains. In Spain, it is the commonest kind of *J. communis* L., and spreads northwards till the Cantabrians; it also occurs on the Pyrenees (both in Spain and France). This subspecies is also the sole kind of the common juniper found in the mountains of North Africa.

The Crimean *J. depressa* Stev., non Raf. seems to be identical with ssp. *hemisphaerica* (J. & C. Presl) Nym. Its range covers a narrow strip on southern Crimea.

Prof. EMIL SCHMID (1933) transferred *J. hemisphaerica* J. & C. Presl to *J. oxycedrus* L., as a subspecies, based on specimens he collected in Sardinia and supposed to belong to Presl's species. However, I had at hand a specimen from Mount Etna (Sicily), preserved at Kew, which rightly belongs to *J. communis* L. aggregate, as clearly shown by the broad single white stomatal band of the leaves, the very young cones blackish-purple, the older ones brownish gray and 7-9 mm in diameter. Also Presl's description does not leave any doubt about the affinity of his species with the common juniper.

c) The dwarf subspecies (ssp. *nana* Syme), which spreads over a very big discontinuous area from Greenland, through Europe, Himalayas, and Siberia to Japan and western North America. Its oldest correct specific name is *J. sibirica* Burgsd. (1787), though it has been much better known under the illegitimate name *J. nana* Willd. (1796), superfluously published for the former. In southwestern Europe, it spreads over the high mountains from northern Spain and Portugal, bordering on the area under the Mediterranean influence. It is not known from the Pyrenees, but it reappears on the high altitudes from central France (Mont Dore) running throughout the Alps, Carpathians, and Balkans to the inner higher Turkish mountains. Northernly of all these mountainous ridges there is a large gap in the area of this subspecies until it newly reappears on the mountains of the Scandinavian Peninsula, British Isles, Iceland and Greenland; in the Ponoï valley (Kola Peninsula, northern Russia), it is found at a very low altitude, yet to the north of the Arctic Circle. Returning to Asia, ssp. *nana* Syme occurs on Western Himalayas as far east as Tehri-

-Garhwal, and throughout the mountains of southern Siberia to Kamchatka and the high mountains of central Japan. In North America, it seems confined to a narrow strip along the Coast Range (Canada), Cascade Range, and Sierra Nevada



II

Juniperus communis L. and *J. rigida* Sieb. & Zucc.

- 1—*J. communis* ssp. *communis*—Billudden (Sweedden), *C. G. Alm* 1933 (K);
 2—*J. communis* ssp. *hemisphaerica* (J. & C. Presl) Nym.—Mt Etna (Sicily, Italy), *Todaro* 458 (K); 3—*J. communis* ssp. *nana* Syme—Dachstein (Austria), *C. Branesirp* (K); 4—*J. communis* ssp. *depressa* (Pursh) Franco—Lake Timiskaming (Canada), *W. K. W. Baldwin* 4408 & *A. J. Breitung* (K); 5—*J. rigida* ssp. *rigida*—Yamamoto in Settsu (Southern Japan), *TSM* 1032 (COI); 6—*J. rigida* ssp. *nipponica* (Maxim.) Franco—Hayachine san (Northern Japan), *Wilson* 7551 (K). ($\times 5$).

(U. S. A.). It ascends to 4200 m on the Himalayas, 3300 m in central Japan, 2700 m on the Alps and Turkish mountains, but it is found in much lower altitudes in its northern range.

Ssp. *nana* Syme is well characterized by its prostrate, usually mat-like habit, leaves thick, very commonly upcurved

and densely set, from which they become frequently subimbricate, with a broad white stomatal band, twice to thrice as broad as each green margin. The leaves are linear-lanceolate, ever proportionally broader than in *ssp. communis*. Many authors (Gordon, Henry, Dallimore, Rehder, Krüssmann, &c.) quote 8 mm as the maximum length for these leaves, but I found longer ones on specimens from the typical area (Dachstein, until 15 mm; Chamonix, until 13 mm; Pilatus Schweiz, until 12 mm), as well from other provenances; from all the specimens observed, I conclude the leaves commonly reach 10 mm in length. The leaf-apex is typically acute or obtusish, more or less mucronate or subulate-cuspidate according to the age and health of the plant, but on old shrubs it is almost obtuse and mutic. All these variations are found on specimens from the same area, but I never observed on specimens of this subspecies such a long acuminate and subulate apex as both in *ssps. communis* and *hemisphaerica*.

d) The North American subspecies, which occurs over a big area from eastern Canada to the Coast Range, and from northeastern United States to the Cascade Range, and Sierra Nevada. This juniper, to which belongs the name *J. communis* var. *depressa* Pursh, is remarkably distinct from *ssp. nana* Syme by the very narrow stomatal band, rarely as broad as each green margin. Though the oldfield common juniper is botanically known from about two hundred years, and has been quoted by many authors, it is very striking that any reference to the narrowness of the stomatal band could be found in the literature about it. All the characters usually quoted for are not so sharp for distinction as the above mentioned.

The correct nomenclature and the list of the specimens observed, for each subspecies, are as follows:

a) *ssp. communis*

Juniperus communis L., Sp. Pl. 1040. 1753.

J. communis [var.] α . *vulgaris* Ait., Hort. Kew. 3: 414. 1789.

J. communis [var.] β . *arborescens* Gaud., Fl. Helv. 6: 301. 1830.

J. communis [var.] α . *montana* Neilr., Fl. Nied.-Oesterr. 227. 1859. — non Ait. 1789.

J. communis ssp. *eu-communis* Syme in Sowerby, Engl. Bot. ed. 3, 8: 273, t. 1382. 1868.

ICON.: t. I, f. 1; II, f. 1.

Tree to 15 m or shrub; leaves straight, linear, acuminate-subulate (long-tapering), prickly, spreading and loosely set (erect-spreading and more dense on specimens from the borders of the native area, as well northern as altitudinal), $6\text{--}25 \times 1\text{--}1.5$ mm, with a broad (twice as broad as each green margin) glaucescent (with distinct stomata under a lens) band above.

Distribution: Europe: lowlands on the north, mountains on the south; southern Siberia.

SWEEDEN: Uppland, Älvkarleby: Billudden (4 km east of Skutskär), northwest of the Tarn, 11 Oct. 1953, *C. G. Alm* 1933, ♀ (K) — Södermanland, Ålspånga, Jun. 1885, *A. Skånberg* 87, ♂ (COI) — Vestrogothia, in pascuo fundi Corsbergensis Laeparescogen, alt. 135 m, 16 Dec. 1901, *A. Stalin*, ♀ (COI) — Mohede Lidsjö, ann. 1873, *Hylten-Cavallier*, ♂ & ♀ (COI).

DENMARK: Mön island, Jun. 1862, *P. Nielsen*, ster. (LISU, G-8200) — Möns Klint, Aug. 1874, *P. Nielsen*, ster. (COI).

GREAT BRITAIN: a) *Scotland*: Edderton, E. Ross, 10 Aug. 1897, *E. S. Marshall* 1929, ♀ (LIVU) — Easterness, Glen Affric, Toll Easa, alt. 795 m, 17 Jul. 1947, *E. Milne-Redhead* 5893, ster. (K) — Sligachan, Skye, 1 Aug. 1884, *W. R. Linton*, ♀ (LIVU) — Little Craighuidal, S. Aberdeen, alt. 750 m, n° 2973, 19 Jul. 1906, *E. S. Marshall*, ster. (LIVU) — rocks near Argyle Tarn, 19 Jul. 1905, *W. R. Linton*, ster. (LIVU) — Pentland Hills, Edinburgh, May 1852, ♂ & Jul. 1857, ster. (COI) — East coast of Island of Gigha, rocks of the seashore, 25 Jun. 1956, *M. H. Cunningham*, ster. (K). b) *England*: Upper Teesdale, S. Durham, Aug. 1851, *J. G. Baker*, ♀ (LIVU) — near Grange-over-Sands, Kent's Bank, N. Lancashire, 25 Aug. 1871, *W. R. Linton*, ♀ (LIVU) — Silverdale, Mid Lancs, on limestone, 22 Sept. 1893, *W. C. Worsdell*, ♀ (K) — cliffs near Dover, Kent, 15 Aug. 1886, *J. Fraser*, ♀ (K) — Virginia Water, Berks, 1 Aug. 1883, *J. Fra-*

ser, ♀ (K)—Epsom Downs, Surrey, fls. Jun. 1909 & fr. Sept. Oct. 1909, *C. E. Britton*, ♂ & ♀ (K)—Box Hill, Surrey, 21 May 1885, *W. R. Linton*, ♀ (LIVU)—North Downs, Reigate, Surrey, 24 Aug. 1884, *J. Fraser*, ♀ (K)—Brockham Chalk Pits, Surrey, 14 Jul. 1901, *J. Fraser*, ♀ (K)—Salisbury Plain, downland near Amesbury-Devizes road, Wiltshire, 14 Jun. 1926, *W. B. Turrill*, ♀ (K)—near Winchester, Hampshire, Sept. 1928, *H. Bruins-Lich*, ♀ (K)—sand dune, Combe, Sussex, 25 Jun. 1958, *P. H. J. White*, ster. (K)—Mt Shanklin, Isle of Wight, 1927, *Mrs Reynolds*, ♀ (K). c) *Wales*: Great Ormes Head, N. Wales, N. Caernarvonshire, limestone, 10 May 1945, *J. Sonster* 247, ♀ (K).

IRELAND: south end of Lough Carra, E. Mayo, rocky pasture, 1 Apr. 1949, *D. A. Webb*, ♀ (K).

POLAND: Bojanowo, near Triebusch, 7 Aug. 1893, *C. Scholz*, ster. (A. Callier, Fl. Siles. exsic. ed. 1893, n° 1001) (COI).

GERMANY: Dresden, near Berggiesshübel, 23 May 1886, *G. A. Poscharsky*, ♂ (COI)—Dachauer Moos, NW München (=Munich), Apr. 1916, *A. Meebold*, ster. (K).

BELGIUM: Genck, bruyères humides, Jul. 1887, *P. Troch*, ♀ (BR)—bruyères au nord de Hasselt, Sept. 1874, *C. Bamps*, ♂ & ♀ (BR)—Modave, rocher calcaire carbonifère, 4 Jul. 1915, *Herb. Wathélet*, ♀ (BR)—Vielsalm, coteaux arides, 22 Jul. 1878, *H. Vandenbroeck*, ♀ (BR)—Smuid, Luxembourg, 2 Sept. 1884, *A. Douret*, ♀ (BR)—Furfooz, au «Camp Romain», rochers calcaires, 2 Jun. 1953, *A. Lawalrée* 4940 (BR)—coteaux arides à Olloy, 1 Jul. 1896, *E.-M. Bemays*, ♀ (BR).

FRANCE: Fontainebleau (Seine-et-Marne), 18 Apr. 1875, *Dr Bonnet*, ♂ (Herbarium Warleyense) (K) & Mar. 1890, *E. Cosson*, ♀ (LISU, G-8204)—Fontaine de la Grave, S. side of Mt Ventoux (Vaucluse), on limestone, alt. c. 1200 m, 15 Jun. 1952, *J. Sonster* 1293, ster. (K)—Aurouer, les Bamariots (Allier), 29 Jun. 1897, *Herb. S. E. Lassimonne*, sér. 2, n° 797 (*Galliae mediae flora exsiccata*), ster. (COI)—Montpellier, forêt de Font Froide (Hérault), 18 Oct. 1949, *P. Silva*, ♀ (LISE, n° 31643)—below Abbey St Martin de Canigou, Vermet-les-Bains (Pyrénées Orientales), alt. 900 m, 7 May 1923, *W. R. Price* 1307, ♀ (K)—Claracq, près Thèze (Basses Pyrénées), coteaux argileux, 22 Nov. 1878, *Doassans* (Herb. Warleyense 2242), ♀ (K).

SPAIN: Terradas (Gerona), Febr. 1907, *F. Sennen*, ♀ (MA, n° 2742) — Montseny, La Noguera (Barcelona), 11 Sept. 1935, *F. Sennen*, ♀ (MA, n° 160291) — Lequeitio, road over Carraspio strand (Bilbao), 27 Jul. 1947, *E. Guinea*, ster. (MA, n° 164984) — Mts of San Bernabé en Montija (N Burgos), ♀ (MA, n° 163007) — Peninsula del Morrazo (Pontevedra), 23 Apr. 1949, *L. Ceballos & A. Rodriguez*, ♂ & ♀ (MA, n° 148815).

BULGARIA: Mt Vitoša, in a pine-wood over Železnica, alt. ca. 1100 m, 16 Apr. 1953, *N. Vihodzevsky*, ♀ (K).

GREECE: Pisoderion (NW Macedonia), alt. 1240 m, in slopes, 5 Jun. 1932, *A. H. Alston & N. Y. Sandwith* 183, ♀ (K).

YUGOSLAVIA: near Brišćiki (Karst), 11 Aug. 1922, *W. B. Turrill* 952, ♀ (K) — between Opčina and Brišćiki (Istria), 26 Apr. 1935, *A. B. Jackson & W. B. Turrill* 318, ♀ (K) — between Parenzo and Rovigno (Istria), 16 Aug. 1922, *W. B. Turrill* 1011, ♀ (K).

AUSTRIA: Aistershaun, May, *Kerk*, ♀ (COI) — near Linz, 1871, *Rev. Gander*, ♂ & ♀ (K).

ITALY: mountainous north-west of Bardonecchia (Piemont), 8 Jun. 1960, n° 60. E. 1096, *R. K. Brummitt*, ♀ (LIVU) — hillside to north of Nervi (Liguria), 9 Jan. 1953, *R. B. Drummond & J. H. Hemsley* 913, ♀ (K) — Apuan Mts, on the way to Altissimo (between Carrara and Viareggio) (Tuscany), 27 May 1961, *P. Silva*, ster. (LISI) — Isola Sacra, Rome (Latium), 20 Jan. 1884, *G. R. Canneva*, ♀ (COI).

SWITZERLAND: Jura, sur Orbe (Vaud), Jun. Aug. 1858, *Favrat*, ♂ & ♀ (K).

SIBERIA: Sayansk Mts, at source of Amil River, rocky slopes with southern aspect, alt. 900 m, Jun. 1910, *M. P. Price* 329, ster. (K).

- b) ssp. *hemisphaerica* (J. & C. Presl) Nym., Consp. Fl. Europ. 676. [1881].

Juniperus hemisphaerica J. & C. Presl, Del. Prag. 142. 1822.

J. depressa Stev., Bull. Soc. Nat. Moscou, 30: 398. 1857. — non Raf. ex M'Murtrie, 1819.

J. communis L. var. β . *hemisphaerica* (Presl) Parl., Fl. Ital. 4: 83. 1867.

J. communis L. [var.] β . *depressa* (Stev.) Bss., Fl. Orient. 5: 707. 1884. — non Pursh, 1814.

J. oxycedrus L. ssp. *hemisphaerica* (Presl) E. Schmid, Nat. Ges. Zürich, 78: 237. 1933.

ICON.: t. II, f. 2.

A bushy shrub to 2,5 m high; leaves straight, oblong-linear, acuminate-subulate, prickly, thick, spreading and closely set, 4-12 (20) $\times$ 1,3-2 mm, with a broad (more than twice as broad as each green margin) white (stomatal rows embedded in a thick waxy coat) band above.

Distribution: Circum-Mediterranean mountains, up to 3000 m.

TURKEY: Kordevan Dag (Yalnızçam Daglari), prov. Çoruh (Artvin), distr. Ardanuç, alt. 2700 m, 28 Jun. 1957, *Davis 30359 & Hedge*, ♀ (K).

BULGARIA: Mt Ali-Botusch, alt. 2000 m, Jul. 1920, *Stoianoff 860*, ♀ (K).

GREECE: Lailia, north of Sérrai (= Serres), alt. 1350 m, *H. G. Tedd 1589*, ♂, ♀ & ster. (K) — top of Mt Smolika (Epirus), alt. 2200-2500 m, 9 Jul. 1958, *K. H. Rechinger 20967* (Iter Graecum IX. 1958) (LIVU) — Mt Phlambouron (distr. Kozani), alt. 2000-2190 m, 9-12 Jul. 1956, *K. H. Rechinger 18002* (Iter Graecum VIII. 1956), ♀ (LIVU) — Mt Oeta, Trapeza, alt. 1900 m, 11 Jun. 1937, n° B-3228, *E. K. Balls & W. B. Gourlay*, ♀ (K).

SICILY: Mt Etna, May, *Todaro 458*, ♀ (K).

FRANCE: Lac de Gambe, alt. 1700 m (Hautes Pyrénées), 15 Sept. 1933, *R. T. Palhinha*, ♀ (LISU, G-8201) — Gavarnie (Hautes Pyrénées), Sept. 1886, *Bordère*, ♀ (COI).

SPAIN: eastern Pyrenees (Gerona), 1828, *Endress*, ♀ (COI; herb. Wk.) — Llers (Gerona), 7 Mar. 1907, *F. Sennen*, ♀ (MA, n° 2740) — Montseny, near Santa Fé (Gerona), alt. 1100 m, 12 Sept. 1934, *F. Sennen 9087*, ♀ (MA, n° 160292) — Mountains Panticosa (Huesca), *Zubia* (Herb. Colmeiro), ♀ (MA, n° 2738) — Sierra Urbasa (Navarra), Jul. 1930, *Pau*, ♀ (MA, n° 2737) —

La Liébana, near Picos de Europa (Santander), Jun. 1860, *Schaufuss*, ♀ (COI; herb. Wk.)—Velilla de Guardo (Palencia), 23 Sept. 1944, *M. Martin* & *C. Vicioso*, ♀ (MA, n° 2721)—near Miranda de Ebro (Burgos), 11 Nov. 1901, *F. Sennen*, ♀ (MA, n° 2727)—Ameyugo (Burgos), 19 Apr. 1906, *F. Sennen* & *F. Elias*, ♀ (MA, n° 2775)—Bujedo (Burgos): 9 Nov. 1886, *F. H. Elias*, ♀ (COI); 9 Apr. 1906, *F. Sennen* & *F. Elias*, ♀ (MA, n° 2773/4)—Loma de Silanes (Burgos), 6 Apr. 1906, *F. Elias*, ♀ (MA n° 2754)—Montes Obarenes (Logroño), 2-5 Mar. 1906, *F. Elias*, ♀ (MA, n° 2777)—San Felices (Soria), 29 May 1934, *C. Vicioso*, ♀ (MA, n° 2725)—Sierra de San Vicente, near Montenegro de Cameros (Soria), up to 2000 m, Jun. 1925, *A. Caballero*, ♂ & ♀ (MA, n° 2722)—Navarredonda (Madrid), 7 Aug. 1852, *Isern* (herb. Colmeiro), ♀ (MA, n° 2720)—Sierra de Guadarrama, near Monasterio del Paular, 12 Sept. 1850, ♀ (COI; herb. Wk.)—Navacerrada (Madrid), Aug. (herb. Colmeiro), ♀ (MA, n° 2719)—Cercedilla (Madrid), 17 May 1912, *C. Vicioso*, ♀ (MA, n° 2718)—La Granja (= San Ildefonso) (Segovia): 30 Jul. 1932, *J. González-Albo*, ster. (MA, n° 2723) & on upper slopes of Pico de Peñalara, alt. 1650-2100 m, 6 Jun. 1924, *E. Ellman* & *C. Hubbard* 1111, ♂ & ♀ (K)—Olmedo (Valladolid), *D. Gutierrez*, ♂ & ♀ (MA, n° 2726)—Valderrobres, Beceite (Teruel), herb. Colmeiro, ♀ (MA, n° 2769)—Fuente Cerrada (Teruel), 26 Aug. 1909, *F. Sennen* 832, ♀ (MA, n° 2781)—Olba (Teruel), *C. Pau*, ♀ (MA, n° 2739)—Beteta, Solán de Cabras (Cuenca): 13 Sept. 1947, *A. Caballero*, ♀ (MA, n° 2732) & 13 Jun. 1942, ♂ (MA, n° 2733)—Mts Pardos, near Molina de Aragon (Guadalajara), 31 Jul. 1850, ♀ (COI; herb. Wk.)—Sierra de Cazorla, Barranco de Ginez (Jaén), 28 Jun. 1948, *V. H. Heywood* & *P. Davis* 298, ♀ (LIVU)—Sierra Nevada (Granada): alt. 2400 m, 23 Aug. 1844, ster. (COI; herb. Wk.) & Loma de S. Francisco, *Colmeiro*, ♀ (MA, n° 2755) & *V. Lopez-Seoane*, ♀ (MA, n° 2673).

ALGERIA: north slope of Djebel Chilia, Mts Aurès (Constantine), 11 Jun. 1853, *E. Cosson*, ♀ (P)—Chiz.^a houd (Alger), Jun. 1867, *A. Letourneux*, ster. (P)—Agouni el haoua, G. Kabylie (Alger), Jun. 1866, *A. Letourneux*, ♀ (P)—north slope of Djurdjura, c. Dra el Mizan (Alger), 23-27 Jun. 1854 (herb. E. Cosson), ♀ (P).

- c) ssp. *nana* Syme in Sowerby, Engl. Bot. ed. 3, 8: 275, t. 1383. 1868.

Juniperus communis γ. L., Sp. Pl. 1040. 1753.

J. vulgaris Köhler in Kraschen., Kamtsch. 101. 1766, nom. nud.

J. sibirica [Loddiges ex Ludwig, Neu. Wilde Baumz. 25. 1783, nom. nud.;] Burgsd., Anleit. Sich. Erzieh. Holzart. 1: 163, 220. 1787.

J. communis var. *saxatilis* Pall., Fl. Ross. 1 (2): 12, t. 54. 1788.

J. communis [var.] γ. *montana* Ait., Hort. Kew. 3: 414. 1789.

J. nana Willd., Berlin. Baumz. 159. 1796, nom. illeg.

J. alpina S. F. Gray, Nat. Arrang. Brit. Pl. 2: 216. 1821.

J. pygmaea K. Koch, Linnaea, 22: 302. 1849.

J. densa Gord., Pinet. Suppl. 32. 1862, p. p., quoad descript. fruct. et specim. Strachey & T. Thomson.

ICON.: t. I, f. 2; II, f. 3.

Low spreading mat-like shrub; leaves upturned or upcurved, sometimes almost imbricate, linear-lanceolate, thick, closely set, acute to obtusish but mucronate, to 15×2 mm, with a broad (more than twice as broad as each green margin) white (stomatal rows embedded in a thick waxy coat) band above.

Distribution: high mountains of Europe, Asia Minor, western Himalayas, Siberia, Japan and western North America; low altitudes near the Arctic Circle; southern Greenland.

GREENLAND: Flora of Greenland n° 381, 27 Jul. 1928, C. G. Trapuell, ster. (K) — Voyage de S. A. I. le Prince Napoléon dans les mers du Nord en 1856, ster. (LISU, G-8210) — Lahetjav, mts north of Base, alt. 600 m, 30 Jul. 1933, P. S. Chapman (Flora of Greenland n° 289), ster. (K).

ICELAND: Seydisfjörður, 3 Aug. 1914, W. B. Turrill (Flora of E. Iceland n° 105), ♀ (K) — Blaufellsver, alt. 360 m, 16 Jul. 1931, R. Weinertzhagen & T. Clay 669, ster. (K) — near Lambhagi (prov. Gulbringusýsla, parish: Kapelluhraun), alt.

c. 20 m, 11 Sept. 1949, *Åskell & Doris Löve A-028*, ster. (K — LISE 30783).

NORTHERN RUSSIA: eastern Lapland, near the Ponoï river (Peninsula of Kola), Aug. 1872, *A. H. & N. F. Brotherus*, ster. (COI).

FINLAND: prov. Li, par. Utsjoki, 22 Jun. 1915, *P. Ekwall*, ♀ (COI).

SWEEDEN: Mt Låktatjåkko, Råntjokåppe, par. Jukkasjärvi (Torne Lappmark), alt. 550 m, 5 Aug. 1953, *C. G. Alm*, ster. (K) — hillsides above Lake Stor (Jämtland), alt. 700 m, 14 Aug. 1893, *E. Warodell*, ♀ (LISE 28099) — Åreskutan (Jämtland), 18 Aug. 1888, *E. Wikström*, ♀ (LISE 53392) — Falufjället (Dalecarlia), 6 Jul. 1886, *O. Olsson & Gösta & B. Zetterström*, ster. (COI).

NORWAY: between Molde and Kristiansund, alt. 30 m, 7 Jun. 1958, n° E. 12, *J. S. Womersley*, ster. (K) — Valdres Flya, alpine tundra, alt. 900 m, 23 Jun. 1958, n° E. 78, *J. S. Womersley*, ♀ (K) — Floie fjell (Bergen), 8 Jul. 1892, *L. S. Wright*, ♀ (K).

GREAT BRITAIN: a) *Scotland*: Dall of Lumbister, Yell (Shetland Isles), 1 Jul. 1889, *W. H. Beeby*, ster. (K) — near Birka Water, North Roe (Shetland Isles), alt. 270 m, 14 Jun. 1928, *W. R. Price 1560*, ♂ (K) — Ben Hope (Sutherland), 24 Aug. 1886, *W. R. Linton*, ♀ (LIVU) — Loch radar dha Beinne, Coigach (Ross-shire), 27 Jul. 1918, *A. Worseley*, ster. (K) — Ben na bourd (S. Aberdeen), 28 Jul. 1897, *W. R. Linton*, ♀ (LIVU) — Ben More, Breadalbane, 8 Sept. 1900, *J. Fraser*, ♀ (K). b) *England*: near the summit of Whiteside (Cumberland), alt. 750 m, 7 Jul. 1879, *W. B. W.*, ♂ (K) — Teesdale (Yorkshire), 5 Jun. 1892, *A. E. Lomax*, ♂ & ♀ (LIVU) — in a mountainous meadow, Moughton, near Austwick (Yorkshire), 3 Jul. 1934, *C. & N. Sandwith*, ♀ (K). c) *Wales*: summit of Mt Llewyrad (Caernarvonshire), 1 Aug. 1918, *Ch. Waterfall*, ster. (K).

IRELAND: on the Urrisberg (Connemara, Galway), 21 Aug. 1897, *J. W. White*, ster. (K) — Errisberg nr. Roundstone (Connemara, Galway), alt. 180 m, 13 Aug. 1913, *W. C. Barton*, ♀ (K) — W. side of Letterdige Mt, Roundstone (Connemara, Galway), 15 Jul. 1946, *S. Ross-Craig & J. R. Sealy 1221*, ♀ (K) — Isle of Aran (Galway), 1853, *Prof. Melville*, ster. (LIVU) —

Castlegregory (Kerry), alt. 660 m, *R. B. Drummond* 649, 16 Jun. 1952, ♂ (K).

BULGARIA: Mt Vitoša, first found at 1600 m, abundant after 1800 m, 4 Aug. 1922, *W. B. Turrill* 714, ♀ (K).

RUMANIA: Mts Ceahlău, under «Piatra detunată» (Moldava, distr. Neamtu), alt. ca. 1650 m, *E. J. Nyárády*, ♀ (K).

CZECHOSLOVAKIA: Skok Waterfall, Aug. 1938, *V. Krajina* & *O. Sanills* (Flora of High Tatra n° 325), ster. (K) — Maehrischschlesischen Gesenke: am rothen Berg, 21 Aug. 1893, *Callier, Hirte* & *C. Scholz* 1002, ster. (COI) — Isergebirge: Iserweise, Jul. 1889, *Dressler* (A. Callier Fl. Siles. exsic. 125), ster. (COI) — Upper Silesia, *J. N. Bueck*, ♀ (LIVU).

AUSTRIA: near Windisch-Garsten, alt. 1600 m, Aug. & Sept. 1865, *Oberleitner* (F. Schultz, herb. norm. cent. 12, n° 1142), ♀ (LISU, G-8212) — Dachstein (Styria), 1862, *C. Branesirp*, ♀ (K) — Arzlerscharte (Innsbruck), alt. ca. 2000 m, Sept. 1904, *A. Luisier*, ♀ (COI) — Sonnenwendjoch (Nordtirol), 3 Aug. 1883, *J. Wognar*, ♂ (LIVU).

SWITZERLAND: Avers, alt. ca. 2400 m, 20 Jul. 1880, *Jäggi*, ♂ (LISU, G-8209) — Pilatus Schweiz, Jun. 1917, *A. Meebold*, ster. (K) — Valais, alt. 2700 m, 1884, *Christ*, ♀ (K).

FRANCE: Chamonix (Haute Savoie): 1836, *Percy* (LISU, G-8202) & 27 Jul. 1955, *A. Brito Peres* (LISI), both ster. — Brison (Haute Savoie), 1887, *M. Timothée*, ♂ (K) — Lac de la Givonaz, près de Hauteluce (Savoie), alt. 1821 m, *E. Perrier*, (Fl. Gall. et Germ. exsic. de C. Billot n° 3472), 19 Aug. 1862, ♀ (LIVU) — Mont-Dore (Puy-de-Dôme), 24 Aug. 1893, *S. E. Lassimonne ser. 2 n° 514*, ster. (COI).

SPAIN: Mt San Lorenzo (Logroño), 19 Jul. 1935, *F. Cámara*, ster. (MA, 2765) — Sierra Obarenes (Logroño), 7 Apr. 1906, *F. Sennen* & *Elías*, ♀ (MA, 2757) — Crusita de Áliva (Santander), 24 Aug. 1950, *E. Guinea* 1307, ster. (MA, 164787) — Cardoso (Oviedo), 28 Jul. 1858, *Isern*, ♀ (MA, 2759) — Pico de Arbas, west of Puerto de Pajares (Oviedo), 14 Jun. 1864, *E. Bourgeau*, ♂ (COI; herb. Wk.) — Mt Teleño (Léon): Cabrera alta, alt. 2000 m, 31 Jul. 1933, *W. Rothmaler* 62, ♀ (MA, 2767) & alt. 2000 m, Jul. 1945 & 1946, *F. Bernis*, ♀ & ster. (specim. juven.) (MA, 2766) — Picos de Ancares (Lugo), *P. Merino*, ster. (MA, 2731).

PORTUGAL: Serra do Gerês: Aug. 1848, *Welwitsch*, ♀ (LISU, P-2979 & P-2980 p. p.); Oct. 1848, *Welwitsch*, ster. (COI); Jul. 1877, *J. Henriques*, ♂ & ♀ (COI); Sept. 1882, *Capello & Torres*, ♀ (LISU, P-2975); Jun. 1884, *A. Moller*, ♀ (COI); Jun. 1890, *A. Moller 815*, ♀ & ster. (COI—LISE 10232); Jun. 1915, *F. Sousa*, ♀ (COI); Jul. 1948, *P. Silva, Fontes, Rainha & M. Silva*, ♀ (LISE 23723), *L. Sobrinho & C. Romariz*, ♀ (LISU 1027), *J. Franco & J. Vasconcellos*, ♀ (LISI), *R. Fernandes & F. Sousa*, ♀ (COI—LISE 43554)—Serra da Estrêla: Sept. 1848, *Welwitsch*, ♀ (LISU P-2980 p. p.); [1861], *C. Machado 758*, ♀ (COI); Jul. 1880, *A. Moller*, ♀ (COI); Jul. 1881, *A. R. da Cunha*, ♀ (LISU P-2977) & ♂, ♀ & ster. (LISE 10233); Aug. 1881, *J. B. Reis*, ♀ (LISI—LISU P-2972) & *J. Daveau*, ♀ (LISU P-2978); Jun. & Jul. 1882, *A. R. da Cunha*, ♂ (LISU P-2976); Sept. 1901, *J. da Silva Tavares*, ♀ (COI); Jul. 1902, *J. da Silva Tavares*, ster. (COI); Aug. 1914, *M. Ferreira*, ♀ (COI) & *A. Ricardo Jorge*, ♂ (LISU P-2974); Sep. 1937, *J. Alves*, ♀ (COI—LISI); 12 Aug. 1940, *R. Palhinha*, ♀ (LISU P-2973); 7 May 1943, *J. Garcia*, ♀ (COI); 22 Jul. 1945, *Fontes, Myre & Rainha*, ♀ (LISE 23011); 20 May 1949, *Braun-Blanquet & al.*, ♂ (LISE 24943); Aug. 1949, *C. Romariz*, ♀ (LISU-P-2088); 4 Jul. 1951, *A. Fernandes, F. Sousa & J. Matos*, ♀ (COI); 18 Jun. 1953, *A. & R. Fernandes & F. Sousa 4471* (♂) & 4477 (♀) (COI); 22 Jun. 1956, *A. Fernandes, J. Matos & A. Santos 6082*, ♂ (COI).

S. RUSSIA: Borzhomi (Georgia S. S. Rep.—S. Caucasus), alt. 780-1020 m, Jun. 1865, *Radde 526*, ♀ (K).

TURKEY (Asia Minor): between Stavri and Gümüşane, alt. 2100 m, 21 Aug. 1934, *E. K. Balls 2014 & W. R. Gourlay*, ♀ (K)—Pülümür-Selepur (prov. Tunceli), north slope, alt. 1950 m, 22 Jul. 1957, *Davis 31579 & Hedge*, ♀ (K)—Camlibel Dag, between Artova and Tokat (prov. Sivas/Tokat), 4 Sept. 1954, *Davis 24868 & O. Polunin*, ster. (K)—Gerede-Kizilcahamam (prov. Bolu), alt. 1350 m, 31 Mar. 1957, *Davis 26278 & Hedge*, ♀ (K)—Ulu Dag (Mt Olympus) (prov. Bursa), Jun. 1866, *B. A. Gomes*, ♀ (LISU G-8211)—crater of Nemrut Dag (prov. Bitlis), alt. 2400 m, 11 Aug. 1956, *McNeill 562*, ♀ (K)—Baba Dag (prov. Denizli), alt. 1800 m, 23 Aug. 1950, *Davis 18403 & Heywood*, ♀ (K)—Boz Dag (prov. Izmir, distr.

Ödemis), alt. 1800 m, 16 Aug. 1950, *Davis 18449* & *Heywood*, ♀ (K).

PAKISTAN: Jambatai (Chitral), alt. 3000 m, 6 Jul. 1895, *Sarg. St. Harris* (Chitral Relief Exped. 1895: 16660), ster. (K)—Barum Gol, Shokor Shal (Chitral), alt. ca. 3500 m 17 Jul. 1950, *P. Wendelbo* (The Norweg. Himal. Exped. 1950), ster. (K)—Shah Jinali (Chitral), alt. 3150 m, 28 Jun. 1958, *Bowes Lyon 1023*, ♀ (BM)—Utak An (Chitral), alt. 3300 m, 9 Sept. 1958, *Stainton 3230*, ♀ (BM)—Kagan Valley (Hazara), alt. 4080 m, 27 May 1896, *Inayat* (Fl. N. W. Himalaya 20184), ♀ (K).

KASHMIR: Sang-o-Sir, alt. 3000-3600 m, in the neighbourhood of Astor, 14 Aug. 1887, *Giles 627*, ♀ (K)—Burzil Pass, 28 Jun. 1847, *J. E. Winterbottom 632*, ♀ (K)—between Suti Suee and Das Kurram, 1 Jul. 1847, *J. E. Winterbottom 632*, ♂ (K)—pass from Stuck to Tormick valley, at the foot of the pass, 18 Oct. 1847, *J. E. Winterbottom 632*, ♀ (K)—mount behind Srinagar, alt. 1680 m, *R. R. Stewart 4142 1/2*, 19 Jun. 1919, ♀ (K)—Chassak Valley, alt. 3300 m, Jun. 1881, (*Flora of the Chenab Valley 1394*), ♂ (K)—Baltal, alt. 2850 m, 28 Sept. 1848, *T. Thomson*, ♀ (K)—Kishtwar, alt. 2700 m, 13 Jun. 1848, *T. Thomson*, ♀ (K)—Butua valley (Kishtwar), alt. 3300 m, 20 Jun. 1848, *T. Thomson*, ♂ (K)—Bok, Zanskar, alt. 3450 m, 13 Sept. 1931, *W. Koelz 2966*, ♂ (K)—Kangan Suid Valley, alt. 1650 m, *G. A. Gammie*, ster. (K).

INDIA: below Werang (Wyrung) pass (Kunawar), 18 Aug. 1847, *T. Thomson*, ♀ (K)—Kailang (Kulu-Lahaul), 24 Jun. 1888, *J. R. Drummond 23413*, ♂ (K)—Kardang (Lahaul), alt. 3000 m, 9 Jun. 1941, *N. L. Bor 14726*, ster. (K)—Simla, *W. Schlich 565*, ♀ (K)—Garwhal, alt. 4200 m, *Strachey*, ♀ (K).

CHINA (N. SINKIANG): Great Altai Mts, Kran River (Upper Irtych), alt. 1800-1950 m, 10 Sept. 1910, *M. P. Price 133*, ♀ (K).

SIBERIA: travel to Lake Teletskoye, eastern Altai, 12 Aug. 1901, *P. G. Ignatow*, ♀ (K)—Nerchinsk, rocky slopes above Shilka river, near Monastyr, 1889, *F. Karo 214* (Pl. Dahuricae), ♀ (COI—K)—Peninsula of Kamchatka, 4 Jul. 1908, *V. L. Komarov*, ster. (K).

JAPAN: Mt Ontake san (Hondo, Nagano pref.), alt. 3000-3300 m, 11 Jun. 1914, *E. H. Wilson 7021*, ♀ (K).

CANADA: Itcha Mts, 26 miles NE of Anahim Lake (British Columbia), alt. 1920 m, 16-19 Aug. 1956, *J. A. Calder 20238*, ster. (LISU G-59218) — Lumby (British Columbia), alt. 600 m, *T. R. G. Moir 227*, 10 Aug. 1938, ♂ (K).

UNITED STATES OF AMERICA: exposed rock outcroppings on south-west slope of the Wenatchee Ridge, Kittitas Co. (Washington), alt. ca. 1800 m, *W. J. Dress & C. English Jr.*, 4 Jul. 1954, ♀ (COI) — barren hills above Eighteen Mile Creek on old Gasquet Toll Road, Del Norte Co. (NW California), alt. 450 m, 21 May 1937, *H. E. & S. T. Parks 5647*, ♂ (K).

d) ssp. **depressa** (Pursh) Franco, nov. comb.

Juniperus canadensis Lodd. ex Burgsd., Anleit. Sich.

Erzieh. Holzarb. **1**: 220, **2**: 124. 1787, nom. nud.

J. communis L. [var.] ♂. *depressa* Pursh, Fl. Am. Sept. **2**: 646. 1814.

J. depressa Raf. ex M'Murtrie, Florula Louisvill. (in his Sketches Louisville: 219. 1819) « *J. depressus* »; Raf., Med. Fl. **2**: 13. 1830; Nash, Jour. New York Bot. Gard. **18**: 169. 1917.

J. communis L. var. 6. *canadensis* [Lodd.] Loud. Arb. Frut. Brit. **4**: 2490, f. 2347. 1838.

J. communis auct. non L.: Michx., Fl. Bor.-Am. **2**: 245. 1803.

ICON.: t. II, f. 4.

A prostrate low shrub with branches ascending at tips; leaves upturned, rarely almost spreading, linear, acuminate-subulate, to 15×1.6 mm, with a narrow (as broad as, or less than each green margin) glaucous (stomatal rows distinct) band above.

Distribution: Canada and United States, except on the Pacific slope.

CANADA: Mt Sylvester (Newfoundland), alt. 360 m, 24 Jul. 1937, *T. R. G. Moir 35*, ster. (K) — Guysborough (Nova Scotia), gravelly beach, 6-7 Aug. 1930, *J. Rousseau* (Nat. Herb. Canada 35334), ster. (K) — Sable Island, near Gourdeau Park (Nova

Scotia), 23 Aug. 1913 (Fl. Nova Scotia 1114), ster. (K) — near end of Black Bay, Bristol Parish, Pontiac Co. (SW Québec), 28 Jun. 1941, *H. A. Senn & M. N. Zinck* 798, ♀ (LISE 19343) — Lake Timiskaming, east shore Baie de Pères, Ville Marie (SW Québec), on rocky lakeshore, 10 Sept. 1952, *W. K. W. Baldwin* 4408 & *A. J. Breitung*, ♀ (K) — west side of Churchill R. (Manitoba), 12 Jul. 1948, *J. M. Gillet* 2069, ♀ (LISE 28996) — Tramping Lake (SW Saskatchewan), dry outcrop at south end of lake, 23 Aug. 1949, *H. J. Scoggan* 6865, ster. (K) — Yellowknife (Mackenzie Distr.), 14 Jun. 1949, *W. J. Cody & J. P. Mc Canse* 2122, ♀ (LISE 32814) — Dawson (Yukon), 12 Jun. 1914, *A. Eastwood* 204, ♂ (K).

UNITED STATES OF AMERICA: dunes of Beg Stone, Emmet Co. (Michigan), 26 Jul. 1919, *J. H. Ehlers* 848, ♀ (COI) — Bemidji (Minnesota), 27 Jul. 1925, *L. H. Pammel* 878, ster. (K) — top of ridge, MacDougal Peak (NW Montana), 2-10 Aug. 1901, *D. T. McDougal* 879, ♀ (K) — Yellowstone National Park, Madison River (NW Wyoming), rocky ridges, 23 Jun. 1899, *A. & E. Nelson* 5498, ♀ & ster. (K) — near edge of Fish Lake, Wayne Co. (Utah), alt. 2550 m, 20 May 1956, *R. K. Vickery Jr.* 629, ♀ (COI) — trail to Charleston Peak, Clark Co. (Nevada), steep hillside, alt. 2800 m, 22 Jul. 1938, *J. W. Clokey* 7822, ♀ (K).

Now, a few comments about *J. nipponica* Maxim., from the mountains of Northern Japan, which was transferred to *J. communis* L. by E. H. Wilson as a variety.

Typical *J. nipponica* Maxim. is a low dwarf shrub, closely resembling *J. communis* ssp. *nana* Syme in habit, but quite distinct by the very folded (laterally compressed) leaves with a narrow white stomatal band deeply sunk in a longitudinal groove on the adaxial surface; its cones are roundish ovate, with the upper scales bluntly pointed and slightly protruding at the apex. From all these characters it seems undoubtedly of a much closer relationship to *J. rigida* Sieb. & Zucc. (from Central and Southern Japan, also found in Korea and eastern Manchuria) than to *J. communis* L. I think it is quite evident that *J. nipponica* Maxim. is a high-level representative of *J. rigida* Sieb. & Zucc. in the same way as *J. communis* ssp.

nana Syme is related to *J. communis* ssp. *communis*, and, so, I here propose to take it as a subspecies of *J. rigida* Sieb. & Zucc.

I had at hand two specimens from Kew, both collected in Japan by the late E. H. WILSON and labelled *J. nipponica* Maxim. The specimen *Wilson 7021*, gathered at Mt Ontake san (35° 50' N, 137° 30' E) in Nagano prefecture (Central Japan), at an altitude of 3000 to 3300 m, belongs rightly to *J. communis* ssp. *nana* Syme as is well shown by its flattish leaves with a broad white stomatal band above, and smooth globose cones. On the other hand, specimen *Wilson 7551*, collected at Mt Hayachine san (ca. 39° 45' N, 141° E), in the west side of Iwate prefecture (Northern Japan), at an altitude of 2150 m, agrees perfectly with the characters of *J. nipponica* Maxim. above recorded, and matches very well a photograph of an authentic specimen from the herbarium of Maximowicz, collected in Japan by Tschonoski and preserved in the British Museum (Natural History) (see H. CLINTON-BAKER, Ill. Conif, 3: plate facing pg 20. 1913). I carefully compared *Wilson 7551* with a Japanese specimen of *J. rigida* Sieb. & Zucc., collected at Yamamoto in Settsu, near Kyoto by M. TOGASI and preserved at Coimbra, and found the leaves with the same groove and lateral compression, though those of typical *J. rigida* Sieb. & Zucc. are longer, more long-tapering, straight and much more loosely and spreadingly set on the twigs.

In cross-section, the leaves of *J. nipponica* Maxim. are very similar to those of *J. rigida* Sieb. & Zucc., both nearly as high as broad above, and quite distinct from the flattish leaves of *J. communis* L. with a raised central keel on the abaxial surface. These differences are well shown in our plate I.

The correct nomenclature of *J. nipponica* Maxim. in its new status is as follows:

J. rigida Sieb. & Zucc. ssp. *nipponica* (Maxim.) Franco,
nov. comb.

J. nipponica Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Pétersb.
sér. 3, 12: 230 (Mél. Biol. 6: 374). 1868.

J. communis var. *nipponica* (Maxim.) Wils., Conif.
Taxads Jap. 81. 1916.

ICON.: t. I, f. 4; II, f. 6.

A very low prostrate shrub; leaves closely set, uncinatc, linear, almost imbricate, acute and mucronate, to $8 \times 1,2$ mm, deeply and longitudinally sulcate above with a narrow white stomatal band sunk in the groove, distinctly keeled below; cones one-seeded.

Distribution: Northern Japan: high mountains from the Niigata prefecture northwards.

JAPAN: Mt Hayachine san (Iwate prefect.), alt. 2150 m, 28 Sept. 1914, *E. H. Wilson* 7551, ♀ (K).

NOTAS SOBRE ALGUMAS ESPÉCIES DO GÉNERO *CAMPANULA* L.

por

ROSETTE FERNANDES

1—*Campanula transtagana*, nov. sp.

Em Junho de 1959, numa excursão realizada à Beira Baixa e Alto Alentejo, o pessoal do Instituto Botânico de Coimbra, chefiado pelo seu Director, Prof. A. FERNANDES, colheu, nas proximidades de Vila Velha de Ródão, mas já no Alto Alentejo (margem esquerda do Tejo), uma *Campanula* semelhante a *C. lusitanica* L. ex Loebl., que chamou desde logo a atenção devido à pequenez das suas flores. Esse carácter, que se poderia atribuir à natureza do solo argiloso e seco em que a planta vivia, estava em oposição com a pujança da maior parte dos indivíduos, que se apresentavam muito bem desenvolvidos e abundantemente ramificados.

Como as plantas possuísem sementes maduras, foram estas colhidas e semeadas, depois, em vasos, no Jardim Botânico, a fim de se verificar se os caracteres das flores se mantinham. Na verdade, os indivíduos assim obtidos (fig. 1) mostraram-se idênticos aos que cresciam no campo.

Feito o estudo quer dos espécimes secos, herborizados na margem do Tejo, quer das plantas cultivadas (fig. 1), verificámos estar em presença de uma espécie afim de *C. lusitanica* L. ex Loebl. (fig. 2), mas que, além de possuir flores menores, se distingue ainda desta por outros caracteres bem nítidos. Dadas as suas afinidades com *C. lusitanica* L. ex Loebl., surgiu-nos a ideia de averiguar se nos herbários existiria algum exemplar que tivesse sido confundido com a espécie de LOEFLING.

O exame do material dos herbários dos Institutos Botânicos de Coimbra e de Lisboa mostrou-nos que, de facto, havia

dois espécimes, um colhido no Redondo e outro nas margens do rio Chança, que apresentavam muitas analogias com as plantas de Vila Velha de Ródão. Como, porém, alguns dos caracteres eram difíceis de apreciar no seco, o Prof. A. FERNANDES



Fig. 1 — *Campanula transtagana* R. Fernandes

Exemplares cultivados no Jardim Botânico de Coimbra e provenientes de sementes colhidas em Vila Velha de Ródão.

organizou outra exploração através do Alto e do Baixo Alentejo com o fim de se tentar esclarecer inteiramente o problema. Fizeram-se novas colheitas em Vila Velha de Ródão e confirmou-se a presença da planta nas proximidades de Redondo (margens e leito da ribeira Sapatoa, entre Redondo e Montoito),

e nas margens do rio Chança, próximo de Vila Verde de Ficalho. É interessante notar que, apesar de se terem realizado pesquisas nas margens de muitas ribeiras, quer do Alto quer do Baixo Alentejo, a nova *Campanula* só foi encontrada nos locais



Fig. 2 — *Campanula lusitanica* L. ex Loefl.

Exemplares cultivados no Jardim Botânico e provenientes de sementes colhidas na Serra da Lousã (Nossa Senhora da Piedade).

já citados. Dada a fragilidade da planta e os intensos calores debaixo dos quais a exploração foi feita, é de admitir que ela apenas tenha persistido em sítios mais frescos e que, em época menos quente, talvez no mês de Maio, possa ser encontrada em outras localidades.

Dissemos já que um dos caracteres mais marcados que distingue a planta em estudo de *C. lusitanica* reside nas pequenas dimensões das flores (comparar as figs. 1 e 2). Como é de esperar, estas sofrem uma certa variação, verificando-se, todavia, que o valor médio do diâmetro das corolas é bastante inferior ao de *C. lusitanica*, sendo geralmente o tamanho máximo na nova espécie igual ou inferior ao mínimo de *C. lusitanica*. Além das menores dimensões das flores, nota-se que esse taxon (fig. 1) se distingue ainda de *C. lusitanica* (fig. 2) pela maior fragilidade dos caules e ramos, que são prostrados ou decumbentes logo que lhes falte o apoio de outras plantas às quais se encostem; pela ramificação repetida; pela abundância de látex, o qual sai sob a forma de gotas quando se pica a planta com uma agulha; pela forma das folhas cuja base é bastante mais estreita do que nas de *C. lusitanica* (comparar as figs. A e E da Tab. I); pelos lobos do cálice mais curtos e estreitos (Tab. I, figs. C e G); pelo estilete e estigmas menores (Tab. I, figs. D e H); e pela cápsula que é subesférica e não alongado-obcónica (Tab. I, figs. B e F). Por outro lado, os dois taxa diferem pelo número de cromosomas que é de $2n = 18$ em *C. lusitanica* e $2n = 20$ nas plantas de Vila Velha de Ródão.

Na secção *Rapunculus* Neilr., a que a planta pertence, existe uma espécie espanhola, *C. decumbens* DC., também anual e que possui cálices e cápsulas subesféricos. Pensámos que, por esse facto, a planta portuguesa poderia ser incluída nesta espécie. O estudo de numerosos exemplares¹ de *C. decumbens* entre os quais os do local clássico (Aranjuez), veio, porém, mostrar que a espécie espanhola é diferente da portuguesa de que nos ocupamos. O hábito, a forma das folhas, o indumento, o tamanho das flores e a forma dos segmentos do cálice são completamente distintos dos das plantas portuguesas. Concluimos, portanto, estar em face de uma espécie nova para

¹ À Ex.^{ma} Sr.^a Dr.^a D. ELENA PAUNERO, Conservadora do herbário do Instituto Botânico António José Cavanilles de Madrid, agradecemos o empréstimo dos exemplares de *C. decumbens* DC.

Apresentamos também os nossos agradecimentos ao Prof. C. BAEHNI, Director do Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève, pela amabilidade com que se prontificou a emprestar-nos o material que lhe solicitámos.

a ciência, visto diferir de todas as conhecidas na secção *Rapunculus*.

Apresentamos a seguir a descrição latina da nova espécie :

Radix annua, albida, tenuis, plusminusve ramosa et fibrosa. *Caulis* laete viridis a basi ramosissimus, ramis et ramulis gracilimis, numerosis, intricatis, decumbentibus vel adscendentibus, angulato-subulatis, sicut caule glabris sed ad angulos retrorso-scabridis, lacticiferis. *Folia* tenue membranacea, pallide viridia, basalia rotundata $1-1,5 \times 0,9$ cm, in petiolum usque $1,5$ cm longum contracta, mediana late elliptica vel elliptica, $1-2,2 \times 0,4-1$ cm, obtusa, in petiolum plusminusve brevem attenuata usque subsessilia, superiora lanceolata et sessilia, ima bracteiformia fere linearia, acuta, omnia obsolete crenulata vel crenulato-dentata, margine subrevoluta, praecipue ad marginem et nervos scabrida. *Flores* numerosi, erecti, in paniculam laxam dispositi; pedunculi usque 5 cm elongati, nudi, filiformes, angulati, retrorso-scabridi. *Tubus calycis* glaber vel sparse minuteque papillosus, hemisphaericus vix 1 mm altus, lobis patulis $3-5$ mm longis, subulatis, integris vel denticulatis, sinibus subretusis inter se conjugatis. *Tubus corollae* 6 mm altus et $5-6$ mm diam., extus ad basin albidus, superne coeruleo-lilacineus nervis violaceis percursus, intus idem sed saepe ad faucem maculis 5-obscure-violaceis lobis corollae alternantibus instructus. *Lobi corollae* patuli in florem expansum, oblongi, obtusi, apiculati, $7 \times 0,25-0,5$ mm, coeruleo-lilacinei. *Stylus* et *stigmata* $4-6$ mm. *Capsula* subhemisphaerica, basi rotundata, apice leviter contracta, $2-3$ mm longa, membranacea, nervis paullo prominentibus, corolla marcescenti et lobis calycis erectis coronata; pori dehiscentiae in ca. $\frac{1}{3}$ superiori capsulae siti. *Semina* minuta, ellipsoidea, subcompressa, nitida.

Icon. nostr.: Tab. I, figs. E-H.

Fl. et fruct. Jun.

Habitat in Lusitania, regione Transtagana, ad marginem sinistram fluminis Tagis pr. pagum dictum Vila Velha de Ródão, ubi super declives solo argilloso et sicco inter sepes copiosa, 21-VI-1959, A. Fernandes, J. Matos & A. Sarmento 6923 (COL, holotypus).

Specimina alia: Redondo, V-1892, *Pitta Simões* (Fl. Lusit. Exs. 910 b, sub *C. Loefflingii* Brot.) s. n. (COI); Redondo, VI-1893, *Pitta Simões* (sub *C. lusitanica* L. var. *occidentalis* Lge.) s. n. (COI); Rivulus dictus «Sapatoa», inter Redondo et Montoito, 10-VI-1962, A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos 8674 (COI); ad margines fluminis «Chança», VI-1913, R. Palhinha & F. Mendes s. n. (LISU); ad margines fluminis «Chança», pr. Vila Verde de Ficalho, 11-VI-1962, A. Fernandes, R. Fernandes & J. Matos 8716 (COI).

Affinis *C. lusitanicae* L. ex Loefl. a qua habitu ramosiore et decumbenti, foliis caulinis basi angustatis neque rotundatis, floribus minoribus, tubo calycis hemisphaerico-rotundato neque obconico, ramis stigmatiferis brevioribus, capsulis obconico-sphaericis vix 3 mm longis in pedunculum non attenuatis, nec capsulis obconis usque 10 mm longis in pedunculum attenuatis, seminibus minoribus, numero chromosomorum $2n = 20$ neque $2n = 18$ praecipue differt.

Ad *C. decumbentem* DC. forma calycis et capsulae accedit sed ab ea characteribus plurimis differt.

II — Estudo comparativo entre *Campanula lusitanica* L. ex Loefl. e *C. patula* L.

Entre a bibliografia consultada para a identificação de *C. transtagana*, deparou-se-nos uma nota de CUATRECASAS (Estudios sobre la flora y la vegetacion del Macizo de Mágina, in Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona, 12: 441, 1929), na qual se considera *C. decumbens* DC. como uma variedade [var. *decumbens* (DC.) Cuatr.] de *C. patula* L. Esse mesmo autor, seguindo a opinião de PAU (in Mem. Mus. Cienc. Nat. Barcelona, Sér. Bot. 1: 55, 1922), inclui também *C. lusitanica* L. ex Loefl., como variedade, em *C. patula* L. Do estudo a que procedemos, confrontando a microficha do espécime de *C. patula* do herbário de LINEU e numerosos exemplares dessa espécie existentes no herbário geral de Coimbra, com *C. lusitanica* por um lado e com *C. decumbens* por outro, concluímos que *C. patula*, embora semelhante àqueles dois taxa, se distingue de ambos por ser vivaz ou bienal e não anual; pelo porte muito mais elevado

e pela maior robustez; pela forma e disposição diferentes das flores e pelas maiores dimensões destas; etc. As diferenças entre *C. lusitanica* e *C. patula*, aliás já postas em relevo por BROTERO (Phytogr. Lusit. 1: 42, 1816), ao descrever a planta portuguesa, e por BOISSIER (Voy. Midi Espagne, 2: 401, 1839-41),

QUADRO I

<i>Campanula patula</i>	<i>Campanula lusitanica</i>
Planta bienal ou vivaz	Planta anual.
Caules robustos, não ramificados na base, de 20-60 cm de altura.	Caules delgados, ramificados geralmente a partir da base, de 5-60 cm de altura.
Folhas inferiores obovado-oblongas, de $6 \times 1,2$ cm, atenuadas em pecíolo curto.	Folhas inferiores arredondadas, de $1 \times 0,6$ cm, contraídas em pecíolo.
Flores dispostas numa só panícula terminal.	Flores dispostas em panículas no extremo de cada ramo.
Dentes do cálice de estreitamente lanceolados a lanceolados, erectos, igualando ca. $\frac{1}{3}$ da corola.	Dentes do cálice mais estreitos, subulados, proporcionalmente mais compridos, patentes.
Corola de 15-27 mm.	Corola geralmente menor.
Cápsula ligeiramente alargada na base.	Cápsula estreitando insensivelmente para a base.
Sementes de contorno subcircular, relativamente espessas.	Sementes de contorno elíptico, quase duas vezes mais longas, e mais comprimidas.

são, em nosso entender, bastante vincadas para impedir que se pretenda considerar a primeira como simples variedade da segunda.

Damos no Quadro I os caracteres principais que permitem distinguir as duas espécies.

Quanto a *C. decumbens*, o hábito, a forma da cápsula e o indumento bastam para a separarem de *C. patula*. Essas diferenças são tão acentuadas que nem achámos necessário mencionar os caracteres daquela espécie no Quadro I.

TABULA I

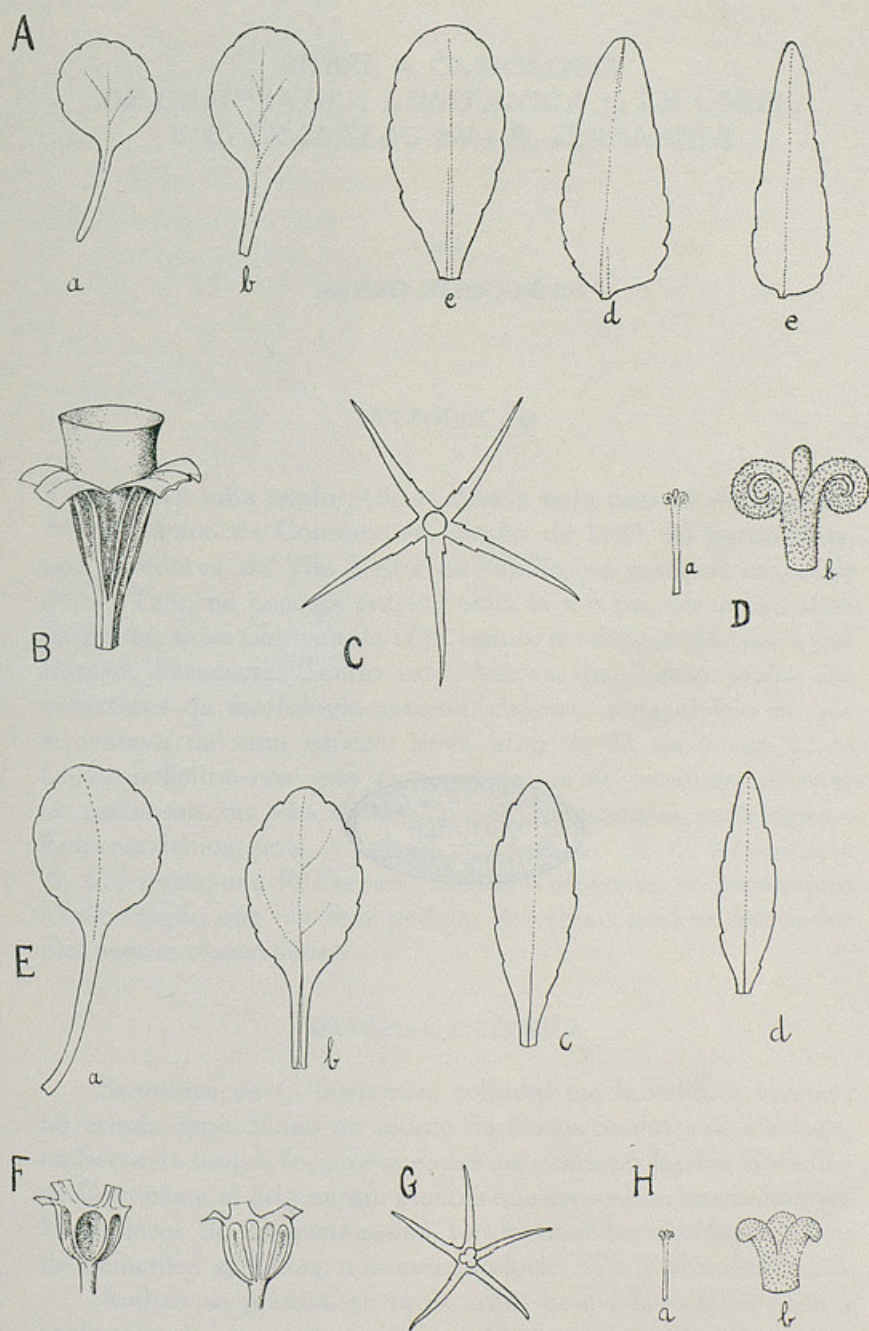
Campanula lusitanica L. ex. Loefl.

- A — *a-e*, folhas do 1.º, 2.º, 3.º, 5.º e 6.º nós, respectivamente;
repare-se na base alargada das folhas *d* e *e*.
B — Cápsula jovem. $\times 8$.
C — Segmentos do cálice. $\times$ ca. 3.
D — *a*, estilete e estigma. $\times 2$; *b*, estigma. $\times$ ca. 15.

Campanula transtagana R. Fernandes

- E — *a-c*, folhas do 1.º, 3.º e 6.º nós, respectivamente; *d*, folha superior; compare-se E-*b* com A-*c* e E-*c* com A-*e* e verifique-se que, para os mesmos nós, as folhas são muito mais estreitas na base em *C. transtagana*.
F — Cápsula. $\times 8$.
G — Segmentos do cálice. $\times$ ca. 3.
H — *a*, estilete e estigma. $\times 2$; *b*, estigma. $\times$ ca. 15.

TAB. I





SOBRE A CARIOLOGIA
DE *CAMPANULA LUSITANICA* L. EX LOEFL.
E *C. TRANSTAGANA* R. FERNANDES

por

ABÍLIO FERNANDES

INTRODUÇÃO

DURANTE uma exploração realizada pelo pessoal do Instituto Botânico de Coimbra em Junho de 1959, foi encontrada, nos arredores de Vila Velha de Ródão, na margem esquerda do rio Tejo, na encosta entre a estrada e o rio, um pouco além da ponte, uma *Campanula* cujo estudo foi depois efectuado por ROSETTE FERNANDES. Tendo esta Autora, pela observação dos caracteres da morfologia externa, chegado à conclusão de que se tratava de uma espécie nova afim de *C. lusitanica* L. ex Loefl., solicitou-nos que averiguássemos se as duas espécies se poderiam ou não distinguir pelos caracteres cariológicos. Empreendemos, pois, o estudo comparativo de *C. lusitanica* e de *C. transtagana* R. Fernandes, com o objectivo de prestarmos a informação que nos fora pedida. Referimos aqui os resultados das nossas observações.

MATERIAL E TÉCNICA

Sementes de *C. lusitanica*, colhidas em indivíduos vivendo no estado espontâneo no monte de Nossa Senhora da Piedade, na Serra da Lousã, foram semeadas em vasos no Jardim Botânico de Coimbra e aí originaram plantas que cresceram normalmente. Exemplos de *C. transtagana* foram também obtidos a partir de sementes colhidas nos arredores de Vila Velha de Ródão.

Ambas as plantas se mostraram pouco favoráveis para a realização de estudos cariológicos. Como as raízes fossem extremamente finas e houvesse muita dificuldade em obter vértices

vegetativos, que, em regra, se perdiam durante as manipulações da inclusão, resolvemos recorrer ao estudo das divisões de redução das células mães dos grãos de pólen. Apesar, porém, das tentativas feitas, não conseguimos encontrar flores em estado adequado, em virtude de as referidas divisões terem lugar quando as anteras são ainda muito pequenas. No entanto, conseguimos obter algumas metafases e anafases da primeira divisão nos grãos de pólen, assim como algumas figuras nas células da parede das anteras.

Dadas as dificuldades que se nos depararam com as anteras, decidimos utilizar óvulos jovens, não só para tentar conseguir metafases somáticas, mas também divisões nas células mães dos macrósporos. O material fixado durante o dia e uma parte da noite não mostrou figuras. Estas foram somente encontradas em botões florais fixados entre as 10 e as 5 h.

A técnica empregada foi a mesma tanto para as anteras como para os óvulos: fixação em álcool-acético (3:1) e dissociação em gotas de cárnim acético que eram aquecidas até à libertação de vapores, após a aplicação da lamela. Algumas preparações foram também obtidas pelo emprego do «Nukleal-Quetschmethode» de Hertel.

OBSERVAÇÕES

1. *Campanula lusitanica* L. ex Loeffl.

Nas células das paredes das anteras, bem como nas do nucelo e tegumento dos óvulos jovens, contamos 18 cromosomas (fig. text. 1 e Est. I, fig. 1). Como estes são relativamente pequenos e as figuras não eram muito nítidas, não foi possível efectuar o estudo pormenorizado da sua morfologia.

Na maioria das células mães dos macrósporos, as divisões de redução tinham lugar normalmente, com formação de 9 bivalentes na divisão heterotípica e aparecimento de 9 cromosomas na homotípica (Est. I, fig. 2). Anomalias, traduzindo-se na falta de emparelhamento quer de alguns, quer de todos os cromosomas (Est. I, figs. 3 e 4), foram encontradas com bastante frequência. Não foi, porém, possível estabelecer se a falta de emparelhamento verificada na metafase I resultou de uma falha

de conjugação no zigóteno, ou da falta de formação de quiasmas ou, ainda, do desaparecimento destes durante os últimos estádios da profase. Não conseguimos também averiguar se, nos casos em que todos os cromosomas se encontravam desemparelhados, se originavam ou não núcleos de restituição.

Efectuando o estudo do pólen, verificámos que havia grãos bem conformados, em cujas primeiras divisões contámos 9 cromosomas (Est. I, fig. 5), e outros imperfeitos em vias de dege-



Fig. 1 — *Campanula lusitanica* L. ex Loeffl. Prometáfase numa célula de um óvulo jovem, mostrando 18 cromosomas. $\times 3600$.

nerarem (Est. I, fig. 5). Este facto mostra que, no material utilizado, também na microsporogénese há anomalias comparáveis às que têm lugar na macrosporogénese.

LARSEN (1954), estudando, sob o nome de *C. Loefflingii* Brot., plantas provenientes de sementes colhidas nos arredores de Coimbra, contou 9 cromosomas na metafase II. Sendo *C. Loefflingii* Brot. sinónimo de *C. lusitanica* L. ex Loeffl., há concordância entre os nossos resultados e os de LARSEN.

DISCUSSÃO

2. *Campanula transtagana* R. Fernandes

Nas células das paredes das anteras, nas do nucelo e nas do tegumento de óvulos jovens, contámos 20 cromosomas (fig. text. 2a e Est. II, fig. 1). Em uma das metafases da parede da antera, foi possível estudar a morfologia dos cromosomas, tendo-se verificado a existência de 10 pares como os caracteres postos em evidência na fig. text. 1a, onde são indicados pelas letras A-J.

Na metafase I encontrámos sempre 10 bivalentes (fig. text. 2c e Est. II, fig. 2), não se nos tendo deparado as anomalias observadas em *C. lusitanica*.

Na primeira mitose do pólen (fig. text. 1b e Est. II, figs. 3 e 4), contámos 10 cromosomas e notámos que os grãos eram normais.

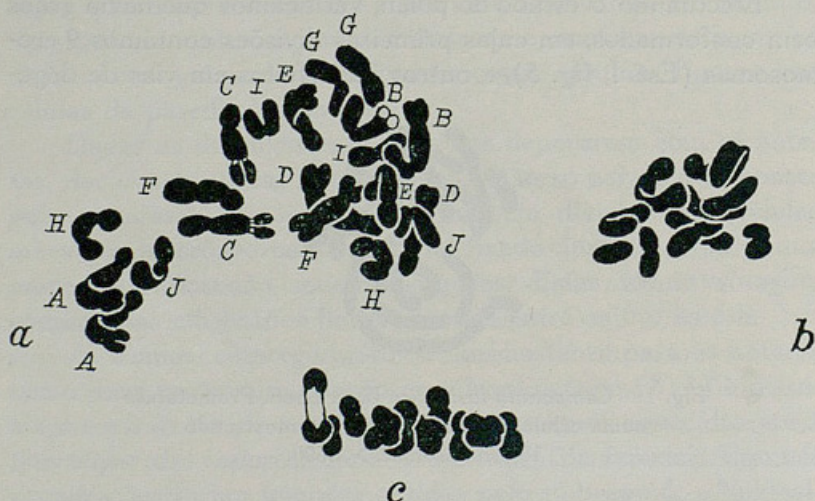


Fig. 2 — *Campanula transtagana* R. Fernandes. a, Metafase em uma célula da parede da antera, mostrando 20 cromosomas cujos pares são indicados pelas letras A-J. b, Metafase num grão de pólen. c, Metafase I com 10 bivalentes. $\times 3200$.

Nas plantas estudadas, a microsporogénese tem, pois, lugar regularmente, o mesmo acontecendo com a macrosporogénese.

DISCUSSÃO

No seu estudo, ROSETTE FERNANDES (1962) faz notar que *C. transtagana* se distingue de *C. lusitanica* pela maior delicadeza dos caules que se tornam decumbentes quando lhes falta o apoio de outras plantas às quais se agarram mediante minúsculas sedas retrorsas; pelas folhas caulinares atenuadas na base e não arredondadas; pela maior produção de látex; pelas menores dimensões das flores; pelo cálice hemisférico-arredondado e não obcónico; pelos ramos estigmatíferos mais

curtos; e pelas cápsulas obcónico-esféricas com cerca de 3 mm de comprimento e não obcónicas até 10 mm de comprimento.

Em consequência destas diferenças, a Autora foi levada a concluir que *C. transtagana* se deve considerar distinta de *C. lusitanica*. Os dados cariológicos, mostrando que a última espécie possui 18 cromosomas e *C. transtagana* 20, apoiam fortemente a conclusão de ROSETTE FERNANDES, indicando também que realmente os dois taxa se devem considerar como espécies diferentes.

Segundo os dados de TISCHLER (1950), DARLINGTON & WYLIE (1955), LÖVE & LÖVE (1948; 1961), ALAVA & al. (1958, 1959, 1960) e BÖCHER (1960), os números básicos no género *Campanula* são 8, 10, 12, 13, 14 e 17. Em face das observações de LARSEN (1954) e das nossas em *C. lusitanica*, fica estabelecida, fora de dúvida, a existência de mais outro número básico, que é 9. Atendendo a que *C. colorata* possui $n=12$ e *C. erinus* $n=14$, consideramos provável que 6 e 7 sejam, respectivamente, os números básicos dessas espécies¹ e que elas correspondam a tetraplóides. O número 13, encontrado em *C. cervicaria* e *C. peregrina* (*primulaefolia*), teria sido derivado de 12 ou de 14, mais provavelmente de 12. Sendo assim, a série de números básicos em *Campanula* será 6, 7, 8, 9, 10 e 17.

A explicação do aparecimento das séries aditivas de números básicos deste tipo é um problema complexo, porquanto é muito difícil estabelecer se a evolução se deu no sentido do aumento ou da diminuição do número de cromosomas ou simultaneamente nas duas direcções. Em *C. persicifolia*, DARLINGTON & LA COUR (1950) mostraram que ambos os processos podem ter lugar.

A fim de resolver o problema da evolução dos números de cromosomas em *Campanula*, torna-se necessário estudar o maior número possível de espécies, estabelecer o centro de origem do género e averiguar, em face dos dados da morfologia externa, da distribuição geográfica e da carilogia, quais os grupos que devem ser considerados mais primitivos. Pensamos

¹ A existência de $n=6$ nos géneros *Jasione*, *Asyneuma* e *Phyteuma*, bem como de $n=7$ em *Specularia*, está de acordo com este ponto de vista.

que os dados que possuímos actualmente não são ainda de molde a permitir a resolução do problema. *C. lusitanica* habita na parte ocidental da Península Ibérica e em Marrocos; *C. transtagana* tem uma área mais restrita, porquanto se conhece de duas localidades no Alto Alentejo (Vila Velha de Ródão e entre Redondo e Montoito) e de uma no Baixo Alentejo (margens do rio Chança), havendo, no entanto, a possibilidade de ocorrer noutros pontos do Alentejo, bem como na Estremadura espanhola. Dado o facto de *C. transtagana* se encontrar incluída na área de *C. lusitanica* e ser esta a espécie da qual mais se avizinha, é defensável a ideia de que *C. transtagana* se tenha diferenciado a partir de *C. lusitanica*. Infelizmente, não nos foi possível encontrar na última espécie figuras suficientemente nítidas que nos permitissem efectuar a comparação dos seus cromosomas somáticos com os de *C. transtagana*. Admitimos, porém, que, dado o facto de em *C. transtagana* haver dois pares de cromosomas morfológicamente muito semelhantes (Ede D, fig. text. 2a) e de em *C. lusitanica* terem lugar anomalias meióticas que conduzem à formação de gâmetos com cromosomas supranumerários, a primeira espécie se tenha originado de *C. lusitanica* por tetrassomia. Julgamos também provável que tenha sido este mecanismo, acompanhado de mutações de genes e de alterações estruturais, particularmente translocações, que levou ao estabelecimento dos números 7, 8, 9 e 10, a partir, respectivamente, de 6, 7, 8 e 9. Considerando as séries de 8 e 17, BÖCHER (1960) admite que, no decurso da evolução, as plantas com 16 cromosomas originaram descendentes com os seguintes números: 1) 15, por monossomia; 2) 18, mediante formação de pares telocêntricos; 3) 17, por trissomia; 4) 16, por duplicação; 5) 32, por duplicação. Mediante poliplóidia, as plantas com 17 originaram outras providas de 51, 68 e 102. Por seu turno, as plantas com 32, cruzando-se com diplóides, teriam dado origem a formas triplóides, que, por duplicação, teriam produzido outras com 48. Gâmetos não reduzidos de triplóides, conjugando-se com outros do mesmo tipo de tetraplóides, teriam originado formas com 56, que, por duplicação, produziriam as de 112 cromosomas (vide BÖCHER, loc. cit. esquema da fig. 232, pág. 40).

Tanto quanto nos foi possível observar, não existem cromossomas telocêntricos em *C. lusitanica*, o que põe em dúvida que o número 18 tenha sido originado pelo processo preconizado por BÖCHER. Na nossa opinião, esse número deveria ter sido produzido por tetrasomia, tal como admitimos para a diferenciação das espécies de 20 a partir das de 18. Não estamos também de acordo com BÖCHER quanto à origem das plantas com $n=17$, pois consideramos mais provável a hipótese de TISCHLER (1950), igualmente defendida por LARSEN (1954), segundo a qual esse número teria sido originado por anfiploidia entre plantas com 16 e 18 cromossomas (8+9=17).

RESUMO

1. Os dados cariológicos, mostrando que *C. lusitanica* possui 18 cromossomas somáticos e 9 gaméticos e que uma planta dos arredores de Vila Velha de Rodão é provida de $2n=20$ e $n=10$, confirmam a opinião de ROSETTE FERNANDES, obtida pelo estudo dos caracteres da morfologia externa, segundo a qual a última deve ser distinguida daquela como espécie diferente (*C. transtagana* R. Fernandes).

2. Dado o facto de *C. transtagana* se assemelhar mais a *C. lusitanica* do que a qualquer outra espécie do género e de a área de distribuição da primeira se encontrar incluída na da segunda, admite-se que *C. transtagana* se diferenciou a partir de *C. lusitanica*.

3. Atendendo a que em *C. transtagana* existem dois pares de cromossomas morfológicamente muito semelhantes e a que tanto na microsporogénese como na macrosporogénese de *C. lusitanica* têm lugar anomalias que conduzem à formação de gametos com cromossomas supranumerários, sugere-se que a primeira se originou da segunda por tetrasomia.

4. Admite-se que o número básico primário do género é 6 e que dele derivou 7, que por sua vez originou 8, este 9, que, por seu turno, deu 10. Considera-se provável que este aumento se tenha efectuado por polisomia acompanhada particularmente de translocações, das quais resultou a formação de

anéis em algumas espécies. O número 17 foi, sem dúvida, de harmonia com a sugestão de TISCHLER, originado por anfiploidia entre plantas com $n = 8$ e $n = 9$. Dentro dos grupos constituídos por cada um dos números básicos, à excepção de 9 segundo os conhecimentos actuais, a evolução teve lugar por poliploidia.

RÉSUMÉ

1. Les données caryologiques, montrant que *C. lusitanica* L. ex Loeft. possède 18 chromosomes somatiques et 9 gamétiques et qu'une plante des alentours de Vila Velha de Ródão présente $2n = 20$ et $n = 10$, confirment l'opinion de ROSETTE FERNANDES d'après laquelle la dernière plante doit être considérée comme une espèce (*C. transtagana* R. Fernandes) distincte de la première.

2. Par le fait que *C. transtagana* s'avioisine plus de *C. lusitanica* que de quelque autre espèce du genre et que l'aire de distribution de la première est incluse dans celle de la deuxième, on admet que *C. transtagana* s'est engendrée à partir de *C. lusitanica*.

3. Étant donné qu'il y a chez *C. transtagana* deux paires de chromosomes morphologiquement semblables et que des anomalies amenant à la formation de gamètes à chromosomes surnuméraires ont lieu soit à la microsporogénèse, soit à la macrosporogénèse de *C. lusitanica*, on suggère que *C. transtagana* s'est engendrée à partir de *C. lusitanica* par tétrasomie.

4. On admet que 6 est le nombre de base primaire du genre *Campanula* et que celui-ci a engendré 7 qui, à son tour, a donné naissance à 8, celui-ci à 9 et ce dernier à 10. On considère probable que cet accroissement a eu lieu par polysomie accompagnée particulièrement de translocations qui ont amené dans quelques espèces à la formation d'anneaux. Le nombre 17 a été, sans doute et d'accord avec la suggestion de TISCHLER, engendré par suite d'amphidiploïdie entre des plantes à $n = 8$ et à $n = 9$. D'après les connaissances actuelles, l'évolution a eu lieu par polyploïdie dans les groupes caractérisés par les nombres de base 6, 7, 8, 10 et 17. On ne connaît pas jusqu'à

présent des polyploïdes à nombre de base 9. Par contre, les polyploïdes à nombre de base 17 sont très fréquents, ce qui montre que l'amphidiploïdie a eu beaucoup de succès dans l'évolution du genre.

BIBLIOGRAFIA

ALAVA, R. O. & al.

1959-60 *Index to plant chromosome numbers*. University of North Carolina Press.

BÖCHER, T. W.

1960 Experimental and cytological studies on the plant species — V. The *Campanula rotundifolia* complex. *Biol. Skr. Dan. Selsk.* **11**, 4: 1-69.

DARLINGTON, C. D. & WYLIE, A. P.

1955 *Chromosome atlas of flowering plants*. London.

FERNANDES, ROSETTE

1962 Notas sobre algumas espécies do género *Campanula* L. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, **36**: 121-128.

LARSEN, K.

1954 Chromosome numbers of some european flowering plants. *Bot. Tidskr.* **50**: 163-174.

LÖVE, A. & LÖVE, D.

1948 *Chromosome numbers of northern plant species*. Reykjavik.

TISCHLER, G.

1950 *Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. 's-Gravenhage.

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

... ..

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

ESTAMPAS

ESTAMPA I

Campanula lusitanica L. ex Loebl.

Fig. 1 — Placa equatorial numa célula da parede da antera, mostrando 18 cromosomas.

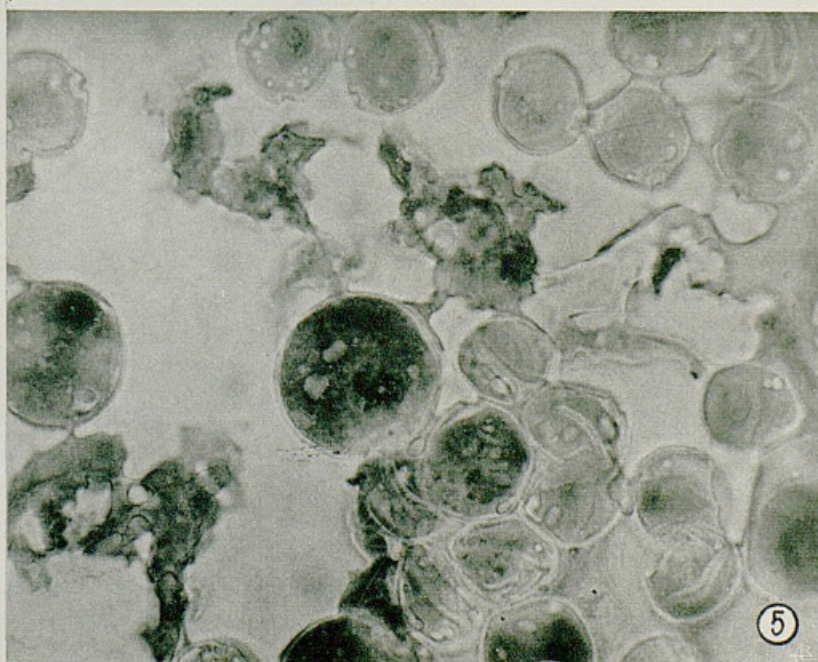
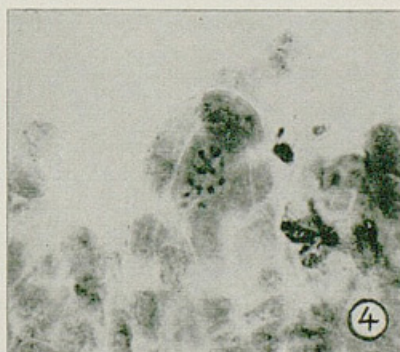
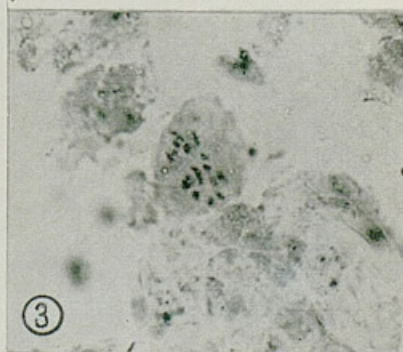
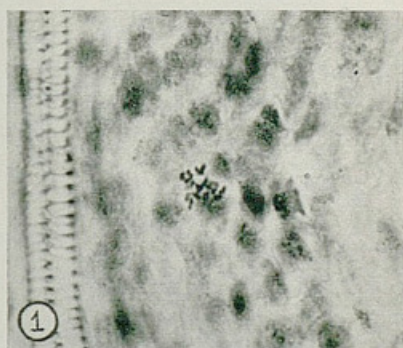
Fig. 2 — Metafase da divisão homotípica na célula mãe dos macrósporos, vendo-se 9 cromosomas em cada placa.

Fig. 3 — Metafase em uma célula mãe dos macrósporos com 18 univalentes.

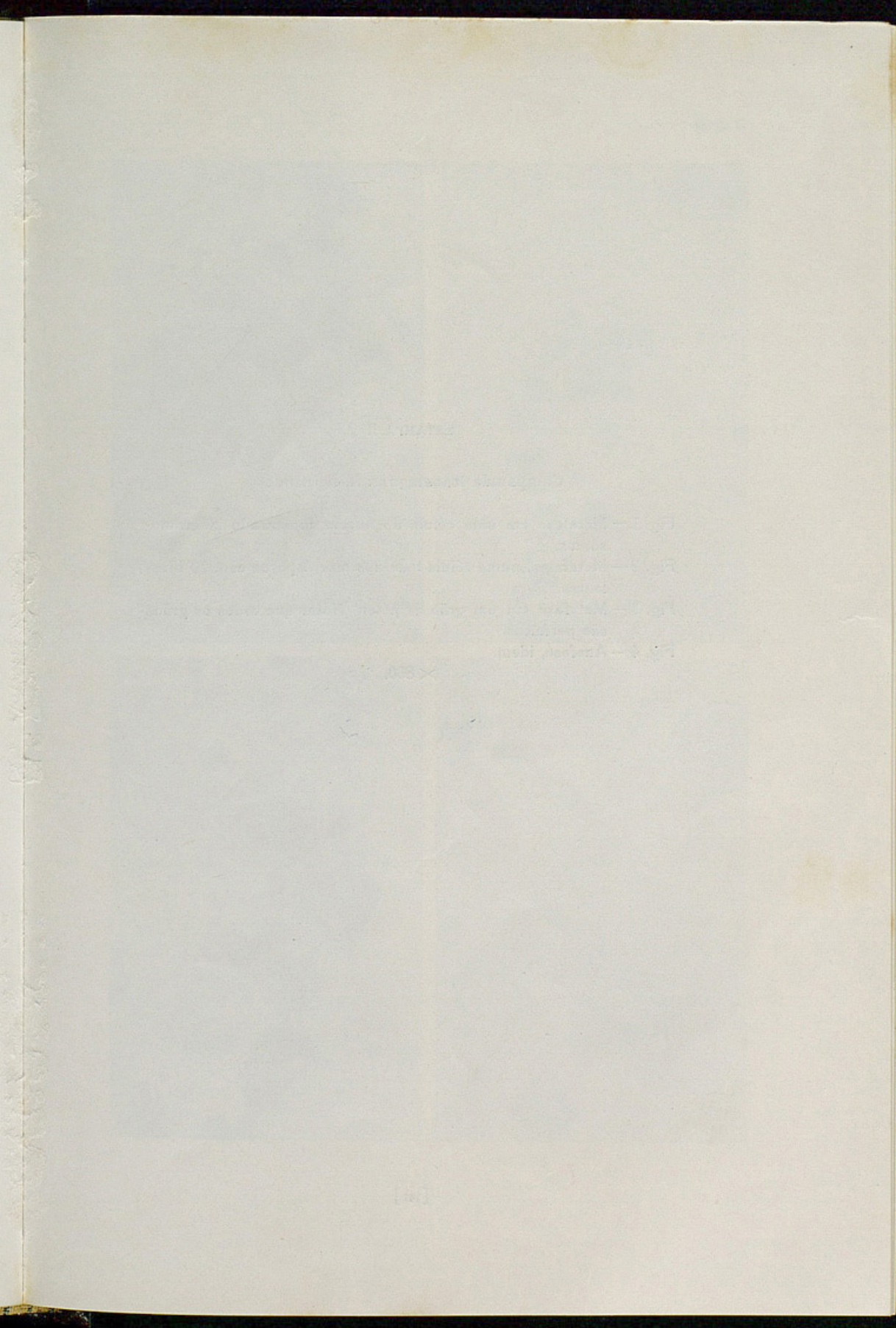
Fig. 4 — Idem.

Fig. 5 — Grãos de pólen normais e abortivos.

× 800.







ESTAMPA II

Campanula transtagana R. Fernandes

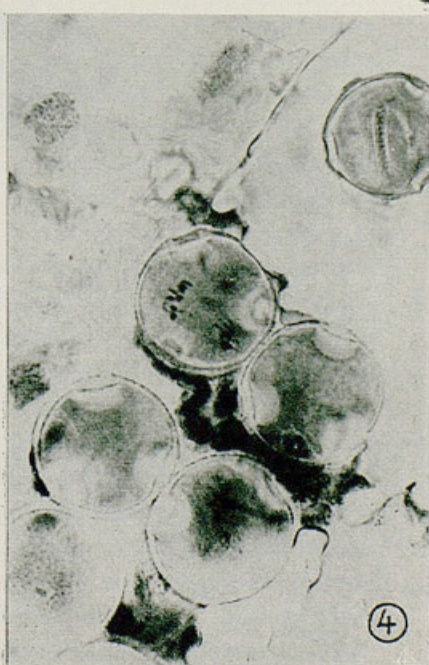
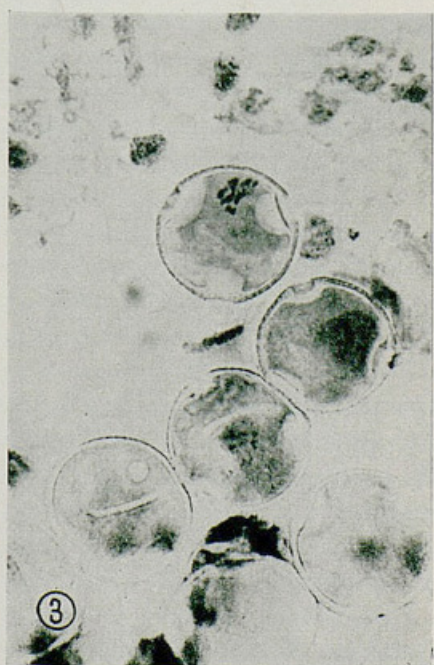
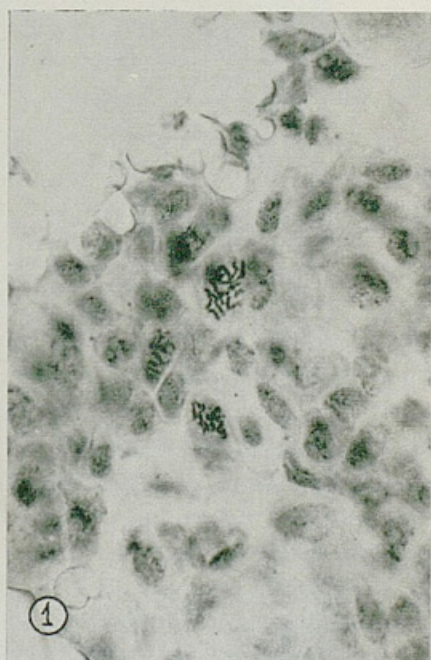
Fig. 1 — Metafase em uma célula do nucelo, mostrando 20 cromosomas.

Fig. 2 — Metafase I numa célula mãe dos macrósporos com 10 bivalentes.

Fig. 3 — Metafase em um grão de pólen. Notar que todos os grãos são perfeitos.

Fig. 4 — Anafase, idem.

× 800.





CUCURBITACEAE AFRICANAE NOVAE VEL MINUS COGNITAE — II

AUCTORIBUS

ROSETTE FERNANDES & A. FERNANDES

Raphidiocystis Jeffreyana, nov. sp.

Monoica, perennis. *Caulis* gracilis, profunde sulcatus, usque 2 m vel ultra scandens, interdum inferne prostratus et ad nodos radicans, puberulus et patentim longe sparseque rufo-setosus, setis fragilibus usque 3 mm longis. *Petiolus* robustiusculus, 2,5-6,5 cm longus, rectus vel undulatus, dense puberulus et setosus, setis eisdem caulis similibus. *Lamina foliorum* 4,5-13,5 $\times$ 4,5-11 cm, ambitu ovata vel pentagona vel subtrilobata, basi profunde emarginata, sinu basilari 2 $\times$ 1,5 cm, acuminata, imo apice cuspidato-mucronata, margine minute remoteque subulato-denticulata, supra intense viridis et punctulato-scabra, subtus pallidior et sparse minutissime pilosa, 5-nervia, nervis $\pm$ breviter setosis praecipue ad paginam inferiorem prominentibus, reticulo supra inconspicuo subtus valde manifesto. *Cirrhi* simplices, elongati, longe sparseque setosi. *Flores* masculi et feminei saepe coaxillares, fasciculati, vel flos femineus solitarius cum masculis abortivis coaxillaris. *Flos masculus*: pedunculus circ. 1 cm longus, puberulus et rufo-setosus; calycis tubus campanulatus, pilis brevibus albidis cum setis longis intermixtis dense obtectus, circ. 4 mm longus (in flore inaperto); lobi setosi, saepe subulati et integri, circ. 5 mm longi, interdum dentati vel pinnatifidi; petala extus dense puberula; petala et stamina evoluta non vidimus. *Flos femineus*: receptaculum cylindrico-urceolatum circ. 7 mm longum; lobi subulati, integri, 5 mm longi; corola extus et intus dense puberula, cylindrico-campanulata, 2,2-2,8 cm longa, lobis oblongis, apice obtusis et apiculatis, 8-11 mm longis, 3 mm latis; ovarium cylindricum, dense rufo-setosum; stylus 10 mm longus; rami stigmatiferi 3, circ. 6 mm longi. *Pedunculus fructiferus*

usque ad 5 cm longus. *Fructus* oblongo-cylindricus, apice paullo attenuatus, usque $7 \times 2,5$ cm, densissime rufo-setosus, setis caducis, 4-5 mm longis, basi setulosis, apice acutissimis. *Semina* compressa, late ovoidea, obtuse marginata, albida, 7×5 mm.

Fl. Nov.; fl. et fr. Mart., Maj. et Aug.

Icon. nostr. Tab. I.

Habitat in Angola, regione Cabinda, loco dicto Buco Zau, ad margines sylvarum secundarium, «trepadeira herbácea de 1 m de altura ou pouco mais, com flores de corola campanulada, esbranquiçada e manchas escuras na fauce», 27-IX-1916, *Gossweiler* 7267 (COI; LISJC). In eodo loco prope Perracacta, «planta trepadeira de vários metros, nos terrenos de cultura abandonados, frutos alongados, revestidos de pêlos hirsutos de cor vermelho-salmão», 23-VIII-1958, *R. Monteiro, Santos & Murta* 241 (LUI — Tab. III).

Etiam in Cabinda, regione Hombe pr. loco dicto Caio, in sylvis ad ripas flum. Lufo, «trepadeira anual até 2 m de altura muito ramificada, frutos com pêlos vermelho-escuros», III-1919, *Gossweiler* 8137 (BM; COI, holotypus; LISJC; LISU — Tab. II).

Affinis *R. Manni* Hook. f. a qua caulibus setosis, nec setis destitutis, fructibus oblongo-cylindricis, usque $7 \times 2,5$ cm neque ellipsoideis 3×2 cm praecipue differt.

Affinis etiam *R. chrysomae* (Schumach.) C. Jeffrey a qua caulibus sparse setosis neque dense setulosis; foliis supra punctulato-scabridis infra minute pilosis neque foliis supra pubescentibus subtus dense tomentoso-lanatis; fructibus oblongo-cylindricis, $7 \times 2,5$ cm neque subglobosis circ. 4 cm diam. differt.

Zehneria Keayana, sp. nov.

Melothria minutiflora sensu Cogn. in Engl., Pflanzenr. IV. 275. 1. Cucurb.: 110. (1916) pro parte quoad fig. 23 et specim. cit. excl. *Mann* 2010.

Melothria sp. Keay, Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, I: 210 (1954).

Herba dioica, scandens, circ. 1,30 m longa. *Caulis* et *rami* graciles, virides, angulati et profunde sulcati, nodis exceptis glabri. *Foliorum petiolus* complanatus, siccitate sulcatus, glaber,

usque ad 7 cm longus; lamina tenuiter membranacea, ambitu ovato-cordata, plerumque angulato-trilobata, apice attenuata et acuminata, acumine acuto vel obtusiusculo et mucronato, margine undulata vel saepe remote denticulata, dentibus mucronatis, supra laete viridis, nitida et albo-punctulato-scabrida, subtus pallide viridis, utrinque ad nervos sparse breviterque setulosa, 7-palminervia, $6-11 \times 5-7,5$ cm; sinus basilaris quadratus vel rotundatus, $0,7-1,5$ cm latus, 1-2 cm profundus. *Cirrho* simplices, filiformes, glabri. *Flores masculi* albi, verticillati, in 1-2 racemis axillaribus dispositi; pedunculus communis simplex vel interdum ramosus, glaber, 3-7 cm longus, ad medium vel tertium inferiorem nudus; pedicelli filiformes, patuli, 2-4 mm longi. *Receptaculum* hemisphaericum, intus longe pilosum, extus glabrum, circ. 1,5 mm longum, circ. 2,25 mm latum. *Sepala* dentiformia vix 0,24 mm longa. *Petala* triangularia, intus pilosa extus glabra, circ. $1,5 \times 1,25$ mm. *Staminum filamenta* circ. $\frac{1}{3}$ inferiore receptaculi inserta, circ. 1,5 mm longa, superne longe pilosa; loci antherarum curvi in connectivo subgloboso, 0,5 mm crasso, longe ciliato, utrinque transverse inserti. *Pistillodium* $\pm$ productum sed semper satis conspicuum, trilobum, lobis conicis usque 1,5 mm longis. *Flores feminei* subumbellati, umbellis 3-10-floris, interdum solitarii vel fasciculati; pedunculus 0-15 mm longus; pedicelli filiformes usque ad 6 mm longi; ovarium subglobosum; perianthium ut in mare; staminodia ad filamenta reducta; stylus circ. 1,25 mm longus, basi disco coroniforme circ. 1 mm alto, margine profunde lateque dentata, circumcinctus, ramis stigmatiferis 3, divergentibus, coronatus; stigmata subcapitata. *Fructus* globosus, glaber, fere laevis, circ. 1 cm diam. *Semina* marginata, compressa, $4,5 \times 2,25$ mm.

Fl. Aug.-Dec., fr. Jul.

Specimina visa:

NIGERIA: «Ondo province, Akure district, Akure F. R., Aponmu Broken high forest, herbaceous climber, flowers white», 24-X-1949, Keay FHI 25457 ♀ (K); «Ibadan province, Gambari Forest Reserve, margin of secondary forest, herbaceous climber with white flowers», 19-VIII-1957, Keay FHI 37145 ♂ (K, holotypus); «Benin province, growing in secondary climber tangles round a fallen trunk in open high forest with artificially cleared

undergrowth near Compt. 52 Okomu Forest Reserve, herbaceous climber to about 5 ft. high, stems slender, green, angular, leaves thin, mid-green and somewhat glossy above, main nerves impressed, pale green beneath, main nerves prominent, inflorescence pale green, flowers white», 13-XII-1947, *Brenan* 8509 ♂ (K).

CAMEROON: «Bipinde, Urwaldgebiet», 1899, *Zenker* 1877 ♂ (K); «Bipinde, Urwaldgebiet», 1908, *Zenker* 3682 ♂ (K).

ANGOLA: «Maiombe, Nkanda Mbaku, pr. flum. Lualaba-Chiloango, alt. 50 m, anual, esporádica, na vegetação secundária de entulhos, em sítios húmidos e ensombrados por árvores de alto porte, no clímax de *Pluviisilva*», 16-VII-1924, *Gossweiler* 9053 ♀ (BM; K; LISJC).

Species cum *Z. minutiflora* (Cogn.) C. Jeffrey plerumque confusa, sed foliis longius petiolatis, membranaceis, glabris vel minute punctulatis neque rigidis et pubescente-hispidis vel scabris; floribus masculis racemosis neque subumbellatis; floribus femineis plerumque umbellatis neque solitariis; ovario subsphaerico, neque fusiforme; fructu sphaerico circ. 1 cm diam., pericarpio rigido neque fructu oblongo-ovoideo 1,5 × 1 cm, pericarpio tenue satis distincta.

Affinis *Z. scabrae* (L. f.) Sond. a qua foliis infra tantum ad nervos breviter sparseque setulosis neque ± dense villosis; petiolo gracile et glabro neque robusto et piloso; floribus masculis longe racemosis neque dense pseudoumbellatis; ovario subsphaerico neque oblongo usque ad subsphaerico; fructu laeve neque punctato-alveolato praecipue differt.

***Kedrostis hirtella* (Naud.) Cogn. var.
parviflora, var. nov.**

A typo foliis tenuioribus, petiolis longioribus et gracilioribus, sepalis vix 1,75 mm nec 2,5-5 mm longis, petalis rotundatis, 2 × 2 mm neque oblongo-lanceolatis, acutis, 3,5-6,5 mm longis praecipue differt.

Fl. et fr. Dec.

Habitat in Angola, regione Cazengo, in loco dicto Quilombo pr. Granja de S. Luís, «terrenos húmidos de aluvião, anual,

trepadeira de 3 m de altura, às vezes rastejando sobre a terra à maneira dos pepinos», XII-1909, *Gossweiler* 4423 (BM; COI—Tab. V; K, holotypus — Tab. IV; LISU; NLIS).

* * *

Nunc restat nobis agere gratias Clariss. Vir. Sir GEORGE TAYLOR, Herbarii Kewensis Directori, et C. JEFFREY, Botanico eximio Herbarii Kewensis, pro auxilio dato.

The system is a binary system consisting of two components, A and B. The components are mixed in a certain ratio, and the mixture is then subjected to a series of physical and chemical tests. The results of these tests are used to determine the properties of the system, such as its boiling point, melting point, and density. The system is also subjected to a series of chemical reactions, and the products of these reactions are analyzed to determine the chemical composition of the system. The results of these analyses are used to determine the chemical structure of the system, and to identify the components of the system.

The system is a binary system consisting of two components, A and B. The components are mixed in a certain ratio, and the mixture is then subjected to a series of physical and chemical tests. The results of these tests are used to determine the properties of the system, such as its boiling point, melting point, and density. The system is also subjected to a series of chemical reactions, and the products of these reactions are analyzed to determine the chemical composition of the system. The results of these analyses are used to determine the chemical structure of the system, and to identify the components of the system.

The system is a binary system consisting of two components, A and B. The components are mixed in a certain ratio, and the mixture is then subjected to a series of physical and chemical tests. The results of these tests are used to determine the properties of the system, such as its boiling point, melting point, and density. The system is also subjected to a series of chemical reactions, and the products of these reactions are analyzed to determine the chemical composition of the system. The results of these analyses are used to determine the chemical structure of the system, and to identify the components of the system.

The system is a binary system consisting of two components, A and B. The components are mixed in a certain ratio, and the mixture is then subjected to a series of physical and chemical tests. The results of these tests are used to determine the properties of the system, such as its boiling point, melting point, and density. The system is also subjected to a series of chemical reactions, and the products of these reactions are analyzed to determine the chemical composition of the system. The results of these analyses are used to determine the chemical structure of the system, and to identify the components of the system.

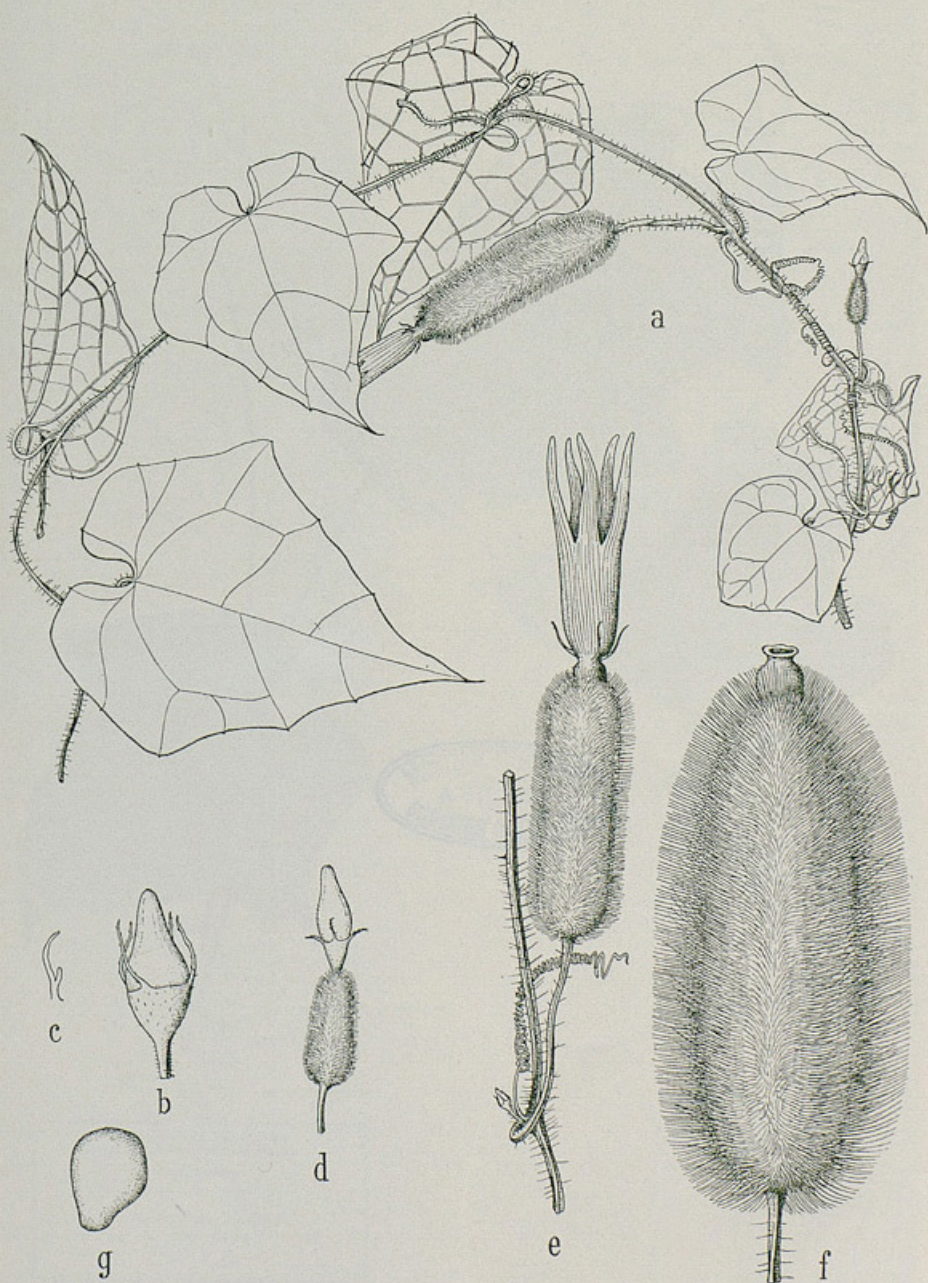
TABULAE

TABULA I

Raphidiocystis Jeffreyana R. & A. Fernandes

- a* — Pars ramuli. $\times 0,5$.
- b* — Flos masculus in alabastro. $\times 2$.
- c* — Lobus dentatus calycis. $\times 1$.
- d* — Flos femineus inapertus. $\times 1$.
- e* — Pars caulis cum cirrho, alabastro masculo et flore femineo in anthese. $\times 1$.
- f* — Peponium. $\times 1$.
- g* — Semen. $\times 2$.

(*a, b, c, d, e* ex *Gossweiler* 8137; *f, g* ex *R. Monteiro, Santos & Murta* 241)



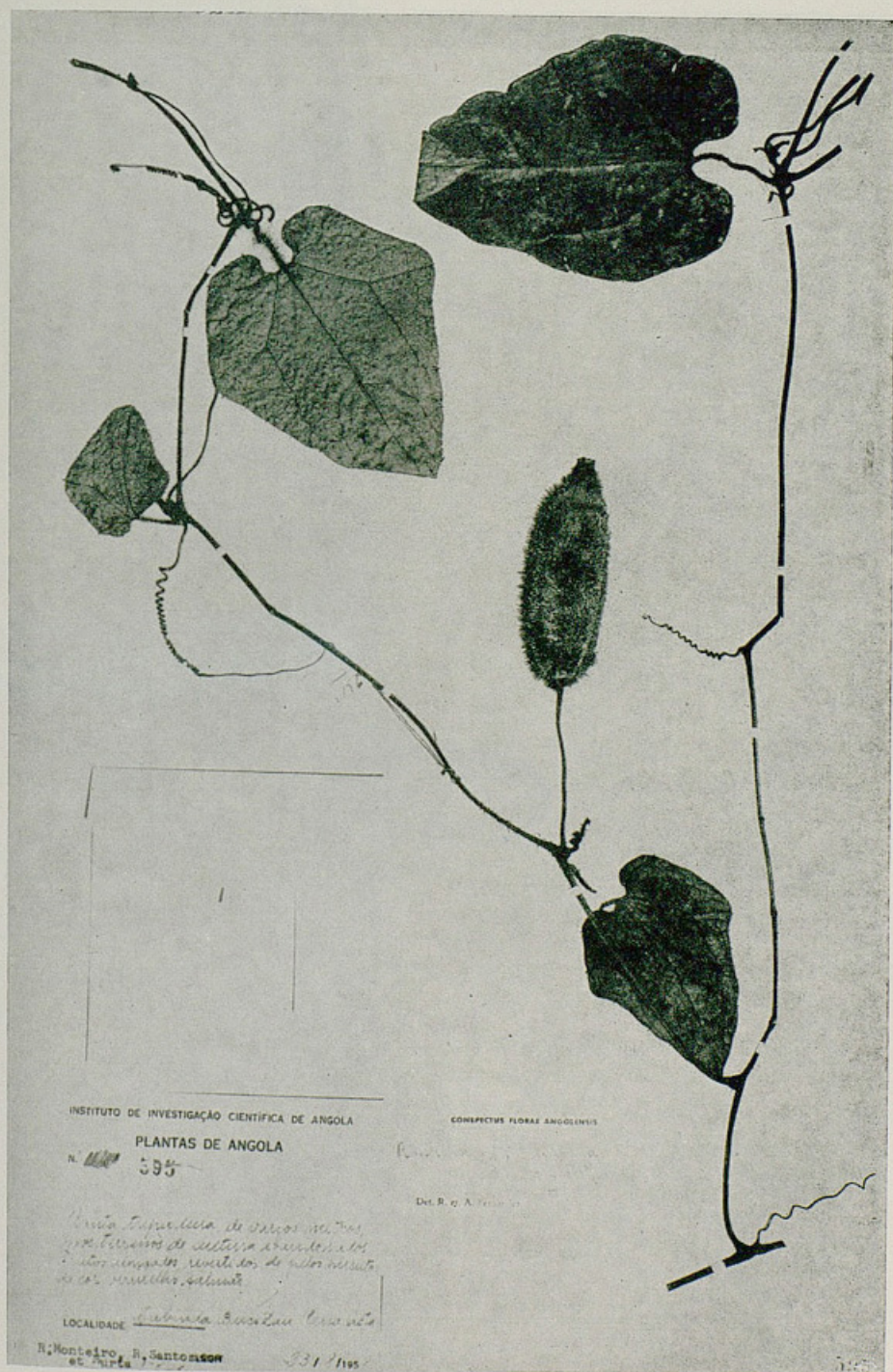
A. Diniz del.
S. Figueira adj.

Raphidiocystis jeffreyana R. & A. Fernandes





Requena, J. 1911. 11. 11. 11.
Requena, J. 1911. 11. 11. 11.



Raphidiocystis jeffreyana R. & A. Fernandes

Specimen R. Monteiro, Santos & Murta 241 (LUAI). $\times$ circ. $\frac{2}{5}$



Specimen of *Stemodia* from the same locality as the one in the
Herbarium of Coimbra, Portugal, and the one in the
Herbarium of Coimbra, Portugal, and the one in the



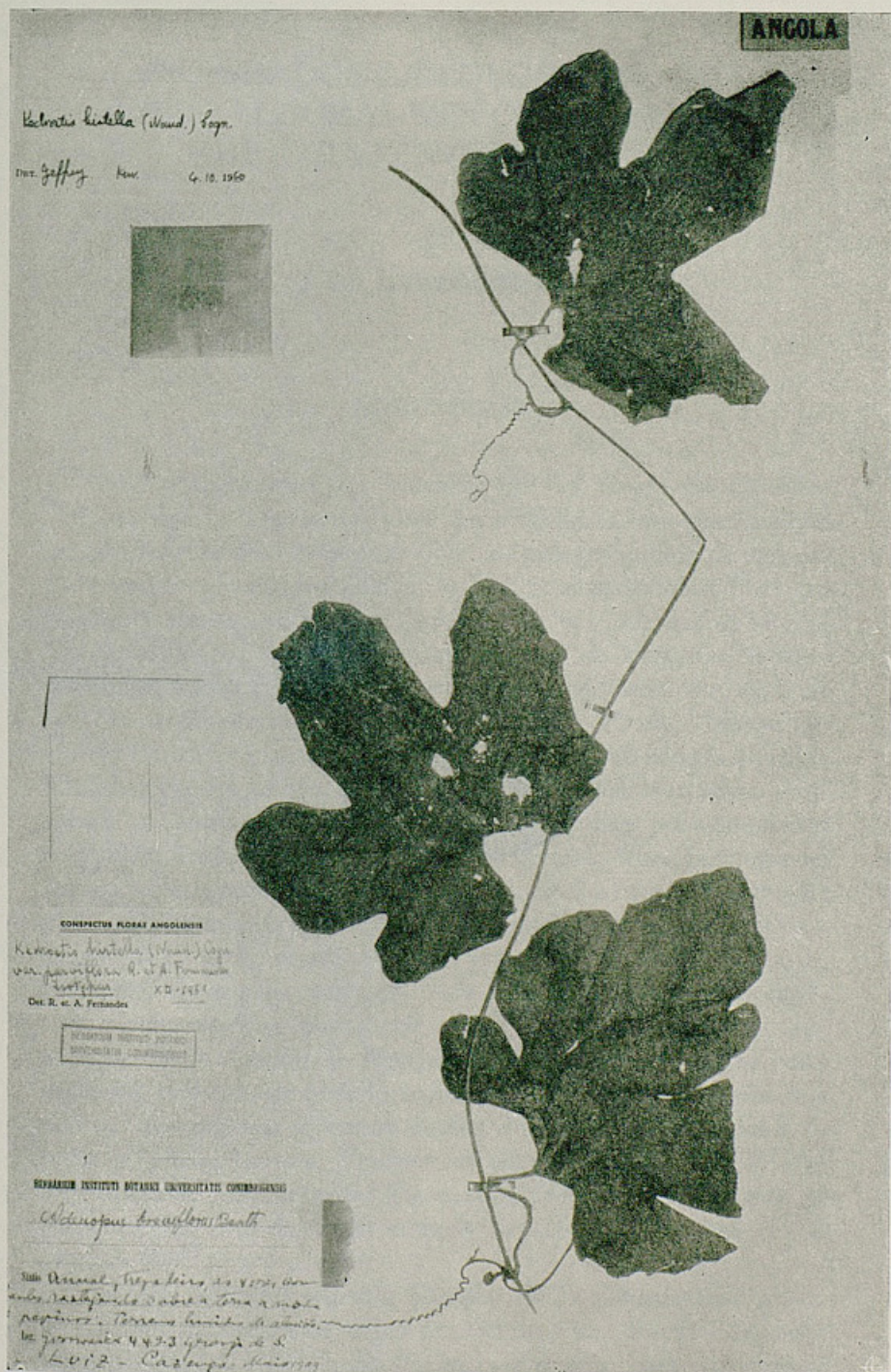
Kedrostis hirtella (Naud.) Cogn. var. *parviflora* R. & A. Fernandes

Specimen Gossweiler 4423 (K, holotypus). $\times$ circ. $2\frac{1}{2}$



Herbario Instituto (Nº 1) Cópia de: *Guirardus R. A. F. Coimbra*

Specimen *Guirardus R. A. F. Coimbra* (Nº 1) Cópia de: *Guirardus R. A. F. Coimbra*



Kedrostis hirtella (Naud.) var. *parviflora* R. & A. Fernandes

Specimen Gossweiler 4423 (COI, isotypus). $\times$ circ. $\frac{2}{5}$



DADOS CARIOLÓGICOS SOBRE ALGUMAS ESPÉCIES AFRICANAS DE *ORNITHOGALUM* L.

por

J. DE BARROS NEVES

INTRODUÇÃO

COMO é acentuado por FEINBRUN (1941), o género *Ornithogalum* L. apresenta uma área disjunta de distribuição geográfica, na qual se notam dois centros principais de dispersão: um, localizado na África do Sul, com as secções *Cathissa* (Salisb.) Benth. et Hook., *Osmyne* (Salisb.) Benth. et Hook., *Caruelia* (Parl.) Benth. et Hook. e parte de *Beryllis* (Salisb.) Benth. et Hook.; e o outro na região mediterrânica, com as secções *Heliocharmos* (Baker) Benth. et Hook., *Myogalum* (Link) Benth. et Hook. e as restantes espécies da secção *Beryllis* (Salisb.) Benth. et Hook. A autora, por razões que aduz, considera o centro de dispersão sul-africano como provavelmente originário, admitindo que foi no princípio do Terciário que se iniciou a migração das espécies, principalmente na direcção norte. Originário do continente de Gondwana, o género *Ornithogalum* L. teria, assim, atingido a região do Tethys terciário, precursor da região mesogea, onde se teriam originado as espécies mediterrânicas das secções *Beryllis* e *Cathissa* e as das secções *Heliocharmos* e *Myogalum*, estas certamente as mais recentes, embora, de acordo com FEINBRUN (*l. c.*), nada saibamos acerca das origens directas destas duas secções. No que respeita a *Heliocharmos*, FEINBRUN escreve (*l. c.*, p. 149): «At any rate one may consider the section *Heliocharmos* as one of the youngest and the most actively developing branches of the genus».

Já em trabalho anterior (NEVES, 1952) mostrámos a nossa plena concordância com estes pontos de vista. Particularmente no que respeita à secção *Heliocharmos* e, com base nas nossas



observações, fomos de opinião que «o elevado número de espécies que tem sido indicado na secção *Heliocharmos* (Baker) Benth. et Hook. e as concomitantes divergências suscitadas entre os botânicos quanto à delimitação de muitas delas, são consequências da diferenciação que se está operando dentro da secção, com um vigor que atesta a sua juventude» (NEVES, l. c., p. 175).

Estas conclusões puderam ser tiradas no que respeita a esta secção, por a ela pertencer a maioria das espécies para as quais se conhecem dados cariológicos. O número de espécies estudadas em cada uma das outras secções é consideravelmente diminuto e há mesmo uma secção, *Osmyne*, de que não se conhece sequer o número de cromosomas de qualquer das espécies que lhe são atribuídas.

Um conhecimento mais extenso da carilogia das espécies destas secções conduzirá, por certo, à verificação de que também dentro delas se deve fazer sentir, de forma mais ou menos acentuada, uma idêntica diferenciação de espécies, e não seria estranhar se viesse a verificar-se que tal diferenciação era, presentemente, mínima ou praticamente nula dentro das secções *Osmyne* e *Caruelia* — e de certo modo em *Cathissa* —, cujas áreas de distribuição se localizam, exclusivamente ou quase, dentro do hipotético centro originário de dispersão e que, como tal, devem ser consideradas das mais primitivas, juntamente com *Beryllis*.

O esclarecimento destes problemas numa base cariológica está ainda longe de ser atingido, pois, como já dissemos, continuam a ser relativamente poucos os dados cariológicos de que dispomos. Se, por um lado, é bastante elevado o número de espécies de que se não conhece sequer o número de cromosomas, por outro, há que considerar que os conhecimentos cariológicos referentes a algumas espécies são insuficientes, por se tratar de simples contagens, ou mesmo inexactos quer por o próprio número estar mal determinado, quer porque mal estudada está também a morfologia dos cromosomas.

Verifica-se, assim, que além da sua insuficiência não se pode contar com tais elementos para estabelecer sequer um simples esboço filogenético dentro do género ou mesmo dentro de qualquer das suas secções. Além disso, como também já

acentuámos, a sistemática do género está longe de poder ser considerada estabelecida em moldes satisfatórios e os próprios caracteres pelos quais se distinguem as secções podem muito bem não ser suficientemente significativos para que elas constituam grupos filogeneticamente naturais.

Importa, pois, com vista a tornar possível um ulterior esclarecimento destes problemas, acumular dados cariológicos e taxonómicos susceptíveis de para tal serem utilizados.

É neste sentido que temos procurado dar a nossa contribuição, através de estudos cariológicos e cariosistemáticos em algumas espécies de *Ornithogalum* L. No presente trabalho apresentamos os resultados das nossas observações em três espécies da flora da África do Sul: *O. lacteum* Jacq. e *O. sordidum* Bak. da secção *Cathissa* (Salisb.) Benth. et Hook. e *O. Ecklonii* Schlecht. da secção *Beryllis* (Salisb.) Benth. et Hook.

MATERIAL E TÉCNICA

As plantas estudadas encontram-se cultivadas em vasos, fazem parte da colecção de *Ornithogalum* L. que mantemos no Jardim Botânico de Coimbra e têm as seguintes proveniências:

- N.º 669 — *O. lacteum* Jacq. — Bolbos recebidos de E. B. Anderson, Bale's Mead, Porlock, Minehead, Inglaterra.
- N.º 493 — *O. lacteum* Jacq. — Bolbos recebidos do New York Botanical Garden.
- N.º 494 — *O. lacteum* Jacq. var. *conicum* — Bolbos recebidos do New York Botanical Garden.
- N.º 164 — *O. conicum* Jacq. — Bolbos recebidos do National Botanic Garden, Kirstenbosch.
- N.º 652 — *O. sordidum* Bak. — pr. Kitale, Kenya — Bolbos enviados pelo Dr. R. W. Rayner, Nairobi, Kenya.
- N.º 628 — *O. Ecklonii* Schlecht. — Bloemfontein — Bolbos enviados pelo Dr. J. M. J. de Wet, Prinshof Experiment Station, Transvaal.

O número e a morfologia dos cromosomas somáticos foram determinados em células dos vértices vegetativos da raiz, fixados em Navachine (mod. de BRUNN, 1932), incluídos em parafina,

seccionados com 18μ e corados pela técnica do violeta de genciana de LA COUR (1931).

As divisões de redução foram estudadas em anteras previamente fixadas em álcool-acético (3:1) e conservadas em álcool a 70°, adicionado de algumas gotas de ácido-acético. Como coloração utilizou-se o carmim-acético segundo a técnica de BELLING (1926), sendo as preparações tornadas definitivas pelo método de McCLINTOCK (1929).

OBSERVAÇÕES

Ornithogalum lacteum Jacq.

Sob esta designação incluímos em conjunto as observações efectuadas em material de *O. lacteum* Jacq. e de *O. conicum* Jacq., posto que, como adiante veremos, o estudo cariológico destes materiais confirma a opinião dos taxonomistas que consideram o segundo simples variedade do primeiro.

Em metafases de células meristemáticas radiculares de todos os indivíduos estudados, quer se tratasse de material identificado como *O. lacteum* Jacq., quer de material identificado como *O. conicum* Jacq., encontrámos sempre 12 cromosomas (fig. 1a para *O. lacteum* e fig. 1b para *O. conicum*). Apenas em uma metafase (fig. 1c) encontrámos, além dos 12 cromosomas já referidos, um pequeno elemento (representado a branco e indicado por uma seta) que interpretámos como um fragmento. Este fragmento parece provido de contração cinética e, muito provavelmente, foi originado na mitose imediatamente anterior, posto que o exame cuidadoso de todas as células do vértice vegetativo em que foi observado não nos revelou a presença de um outro fragmento semelhante, em qualquer outra metafase, ou a sua presença como elemento heterocromático em qualquer núcleo em intercinese. Não pudemos, portanto, seguir o seu comportamento, mas a sua compactidade e intensidade de coloração levam-nos a pensar que fosse heterocromático, se aliarmos essas observações ao conhecimento da tendência que em *Ornithogalum* há de se tornarem heterocromáticos os elementos supranumerários das guarnições.

Embora os cromosomas que constituem as guarnições dos materiais estudados sejam todos sensivelmente cefalobraquiais, alguns há em que o braço curto se apresenta volumoso (Lp e lp),

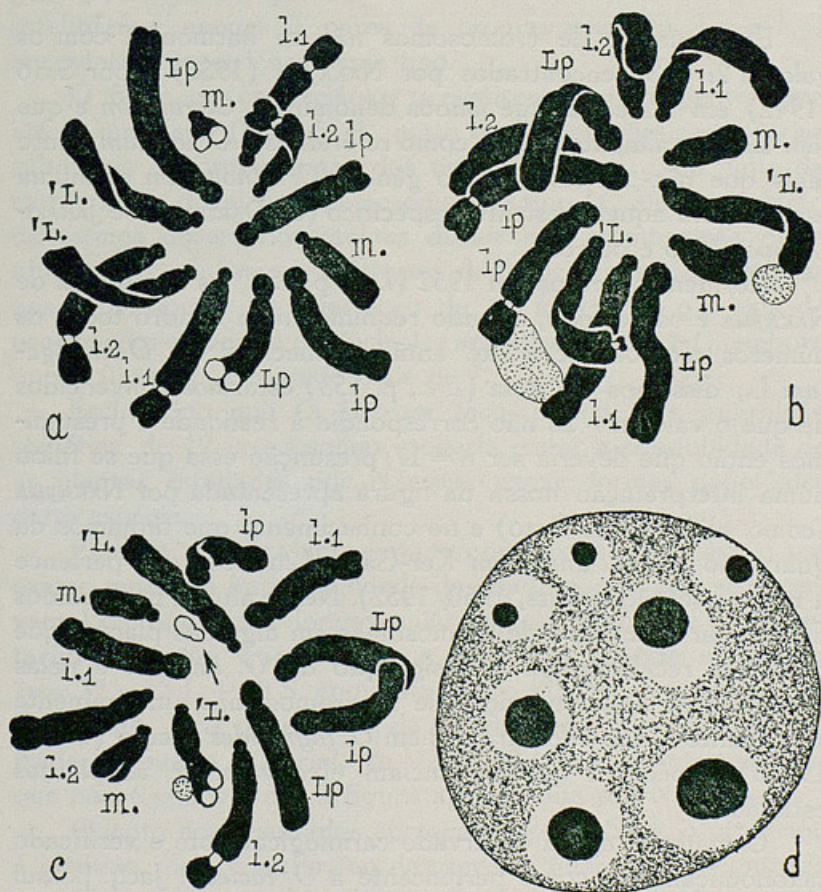


Fig. 1 — a, *O. lacteum* Jacq.; b, c, *O. conicum* Jacq. Metafases em células dos vértices vegetativos da raiz. d, Núcleo em intercinese mostrando 7 nucléolos. Note-se em c a presença de um fragmento e em b e c a presença de nucléolos persistentes. Navachine-violeta de genciana. $\times 3600$.

enquanto que, nos restantes, o referido braço se apresenta de dimensões bastante mais reduzidas, diminutas mesmo. Por tal motivo, e à semelhança do que fizemos para *O. thyrsoides* Jacq. (NEVES, 1953a), distinguimos os dois tipos de cromosomas, considerando os primeiros Lp e lp e os restantes L., l. e m.,

sendo os L. providos de satélites distais ('L.), o que nos permitiu estabelecer a seguinte fórmula cromosómica:

$$2n = 12 = 2 L_p + 2 'L. + 2 l_p + 2 l_{.1} + 2 l_{.2} + 2 m.$$

Este número de cromosomas não se harmoniza com os valores $2n = 32$ encontrados por NAKAJIMA (1936) e por SATÔ (1942) em materiais que ambos denominam *O. ractium* e que têm sido geralmente aceites como referentes a *O. lacteum*, tanto mais que não se conhece no género *Ornithogalum* nenhuma espécie com aquele restritivo específico (cf. DARLINGTON e JANAKI-AMMAL, 1945 e outros).

Ao mencionarmos em 1952 (*l. c.*, p. 152) os resultados de NAKAJIMA e os de SATÔ, quando reunimos num quadro todos os números cromosómicos até então conhecidos em *Ornithogalum* L., dissemos em nota (*l. c.*, p. 153) estarmos convencidos de que o valor $n = 16$ não correspondia à realidade e presumimos então que deveria ser $n = 17$, presunção essa que se filiou numa interpretação nossa da figura apresentada por NAKAJIMA (como aliás da de SATÔ) e no conhecimento que tínhamos da guarnição de *O. unifolium* Ker-Gawl. ($2n = 34$) que pertence à mesma secção (NEVES, 1950, 1952). Nessa altura, procurámos determinar o número de cromosomas em algumas plantas que havíamos recebido sob a designação de *O. lacteum* e nelas encontrámos uma guarnição de 12 cromosomas «inteiramente semelhante à que encontrámos em *O. thyrsoides* Jacq.» (NEVES, 1953a), espécie a que pertenciam efectivamente as plantas estudadas.

O material agora observado cariológicamente e verificado taxonòmicamente como pertencente a *O. lacteum* Jacq. possui igualmente 12 cromosomas, numa guarnição que se assemelha bastante à de *O. thyrsoides* Jacq., mas que, observada em pormenor, se apresenta diferente, visto que esta última é traduzida (*l. c.*, p. 2, fig. 1) pela fórmula cromosómica:

$$2n = 12 = 2 L_{p1} + 2 L_{p2} + 2 L_{p'3} + 2 L_{.1} + 2 L_{.2} + 2 m.$$

Além de outras características morfológicas dos seus cromosomas, as guarnições das duas espécies distinguem-se pelo facto de em *O. thyrsoides* haver um par de cromosomas providos de satélites proximais $L_{p'3}$, enquanto que em *O. lacteum*

os satélites são distais em um par de cromosomas 'L. Além disso, pudemos estabelecer que em *O. thyrsoides* todos os cromosomas são providos de constrições secundárias nucleolológicas, enquanto que em *O. lacteum*, além dos cromosomas satelitíferos, apenas 3 pares de cromosomas ($1p$, $1_{.1}$ e $1_{.2}$) apresentam constrições desse tipo.

O facto de os nucléolos persistirem aqui frequentemente até à metafase (fig. 1b, c), junto das constrições secundárias subdistais de cromosomas dos tipos $1p$, $1_{.1}$ e $1_{.2}$, ou junto da extremidade distal dos cromosomas do tipo L., aliado ao facto de termos observado satélites distais nos cromosomas deste último tipo, confirma a existência de 8 regiões nucleolológicas nos cromosomas da guarnição de *O. lacteum*, o que está de acordo com o número de nucléolos encontrado (fig. 1d), embora nunca tivéssemos contado mais de 7.

Esclarecido que *O. lacteum* Jacq. possui uma guarnição somática de 12 cromosomas, poderia restar a possibilidade de as plantas estudadas por NAKAJIMA serem formas poliplóides desta espécie.

Embora a figura apresentada por NAKAJIMA seja má, o seu exame mostra a impossibilidade da hipótese, pois nela se observam 12 cromosomas longos e 20 curtos, segundo a interpretação do autor, que estabelece para esta espécie a fórmula $2n = 32 = 12 L + 20 S$, enquanto que o hipotético poliplóide de *O. lacteum* Jacq. deveria ter, de acordo com a guarnição encontrada no nosso material, $2n = 36 = 30 L + 6 S$, interpretação que não é possível dar à figura apresentada por NAKAJIMA.

Quanto aos resultados apresentados por SATÔ, o problema é idêntico, pois o autor, ao descrever a guarnição encontrada nas plantas que estudou, diz ser ela constituída por 6 pares de cromosomas longos (5 dos quais com constrições cinéticas subterminais e o outro par com constrições submedianas), 2 pares de cromosomas médios com constrições primárias subterminais, e 8 pares de cromosomas curtos em que as referidas constrições são medianas. O autor acrescenta que, a julgar pelo seu cariótipo, a espécie deve ser considerada um poliplóide secundário, dando para ela a fórmula $2n = 32 = 10 L + 2 L^s + 4 M + 16 S$. Em face da semelhança, o autor afirma que os seus resultados estão de acordo com os de NAKAJIMA.

É, todavia, fora de dúvida que as plantas estudadas por NAKAJIMA e por SATÔ, embora certamente idênticas e provavelmente com a mesma origem (note-se que, como já dissemos, ambos escrevem *O. ractium*, o que deve corresponder a um lapso de etiquetagem), não pertenciam a *O. lacteum* Jacq., como tem sido geralmente aceite, pelo que o número de cromosomas



Fig. 2 — *O. lacteum* Jacq. a, Diacinese em célula-mãe de grãos de pólen com 6 II; b, *idem* com 5 II + 2 I; c, Metafase I com 6 II; d, *idem* com 5 II + 2 I. Álcool acético-carmim acético. $\times 1800$.

por eles determinado não pode continuar a ser atribuído a *O. lacteum* Jacq.

DE WET (1957) apresenta para *O. lacteum* Jacq. $2n = 12$. Nota-se, assim, que o número de cromosomas por nós determinado concorda com o de DE WET. Todavia, segundo a representação deste autor (*l. c.*, fig. 33), a morfologia dos cromosomas não corresponde à que é apresentada pelo nosso material. A comparação dessa figura esquemática com a que pelo mesmo processo esquemático elaborámos para o nosso material (fig. 9)

sugere-nos que o autor deve ter tomado por constrições cinéticas as constrições secundárias proximais que existem em todos os cromosomas desta espécie. Os cromosomas de *O. lacteum* Jacq. são todos cefalobraquiais, enquanto que, segundo a figura de DE WET, nenhum seria deste tipo morfológico.



Fig. 3 — *O. lacteum* Jacq. Anafase I. Álcool acético-carmim acético. $\times 1800$.

O estudo que fizemos da meiose em *O. lacteum* Jacq. mostrou que ela decorre com muita regularidade, formando-se em regra 6_{II} (fig. 2a, c). Em algumas figuras observámos, porém, a presença de 2_I formados por um dos pares de cromosomas (fig. 2b, d) que era quase sempre o dos menores da guarnição (m.).

As anáfases I apresentaram-se em regra normais (fig. 3) e, nos casos em que houve formação de univalentes, o comportamento anafásico destes revelou-se idêntico ao que temos assinalado em outras espécies deste género, i. e., dividem-se

apenas numa das divisões: na primeira se se dispuseram na placa equatorial da metafase I; na segunda se, por falta de orientação metafásica, foram incluídos indivisos nos grupos polares. Acentue-se, contudo, que o segundo caso foi observado com muita raridade.

O. sordidum Baker

O estudo de metafases em células dos meristemas radiculares desta espécie, para a qual não conhecemos dados cariológicos anteriores, revelou a presença constante de 12 cromosomas (fig. 4) que, distribuídos pelos tipos morfológicos que distinguimos na guarnição, nos permitiram estabelecer a seguinte fórmula cromossômica:

$$2n = 12 = 2 Lp + 2 lp + 2 l.' + 2 m. + 2 p._1 + 2 p._2$$

Verificámos que os cromosomas dos tipos Lp , lp e $l.'$ apresentam uma constrição secundária submediana, que é possível que exista também nos cromosomas $m.$, embora neles não a tivéssemos visto tão pronunciada como nos elementos atrás citados. Os cromosomas dos tipos $p._1$ e $p._2$ parecem desprovidos de constrições secundárias. Os cromosomas $l.$ apresentam satélites na extremidade proximal ($l.'$) e possuem, ainda, uma constrição secundária subdistal que é nucleológica, como pudemos concluir de metafases como as representadas nas figuras 4b e d, em que nucléolos, frequentemente persistentes, se encontram quer junto dos filamentos dos satélites, quer junto das referidas constrições. A confirmar a existência de duas regiões nucleológicas, uma proximal e outra subdistal, em cada um destes cromosomas $l.'$, observámos alguns paquítenos em que um nucléolo se encontra ligado às constrições secundárias subdistais do bivalente formado por este par de cromosomas (fig. 5a); outros em que um dos bivalentes longos, normalmente distendidos, se encontra enrolado por forma a ligar ao mesmo nucléolo as 4 regiões nucleológicas dos dois cromosomas emparelhados (fig. 5b); e, ainda, outras em que se observam dois nucléolos ligados ao referido bivalente, nas regiões correspondentes (fig. 5d).

Embora não restem dúvidas sobre a existência destas 4 regiões nucleológicas na guarnição de *O. sordidum* Baker,

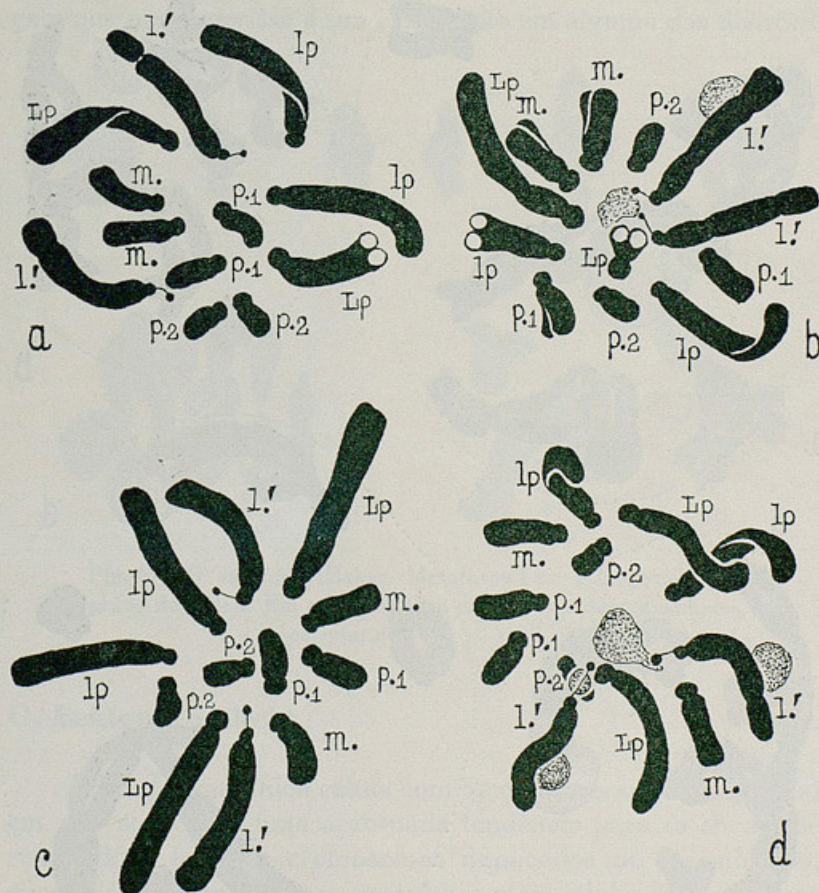


Fig. 4 — *O. Sordidum* Baker. Metafases em células dos meristemas radiculares. Note-se em todas a presença de um par de cromosomas satelitíferos e em *b* e *d* a de nucléolos persistentes junto dos satélites ou de constrições secundárias dos mesmos cromosomas. Navachine-violete de genciana. $\times 3600$.

a verdade é que nunca nos foi possível observar mais de dois nucléolos nos núcleos em intercinese.

O comportamento meiótico apresentou-se normal, havendo, portanto, a formação quase constante de 6 bivalentes (fig. 6a, b). Contudo, em algumas figuras, embora muito poucas, pudemos

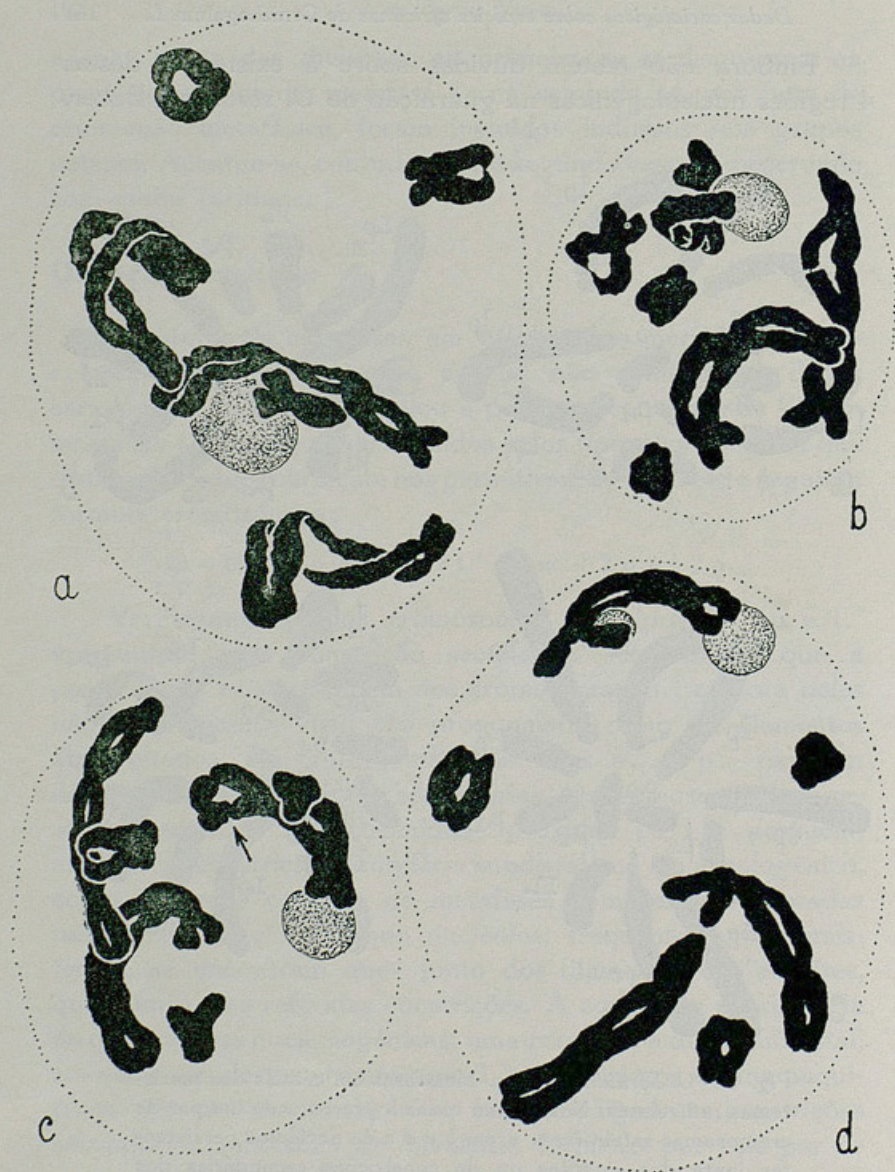


Fig. 5 — *O. sordidum* Baker. Paquítenos em células-mães de grãos de pólen, mostrando 6 bivalentes. Note-se: em *a*, a presença de um nucléolo junto das constrições secundárias dos cromosomas de um bivalente; em *b*, um bivalente enrolado, ligado simultaneamente ao nucléolo pelas porções proximais e subdistais dos seus elementos; em *c* (indicada por uma seta), as referidas constrições secundárias num bivalente que se encontra ligado pela porção proximal dos seus elementos a um nucléolo; em *d*, dois nucléolos ligados ao mesmo bivalente, um proximalmente e outro subdistalmente. Álcool acético-carmim acético. $\times 1800$.

observar a ocorrência de $2I$ (fig. 6c), formados sempre pelos cromosomas mais curtos da guarnição (p_2). O comportamento destes univalentes é o usual e não observámos qualquer imagem que nos sugerisse a sua eliminação em alguma das divisões.



Fig. 6 — *O. sordidum* Baker. Metafases I em células-mães de grãos de pólen. Em a e b, 6II; em c, 5II + 2I. Álcool acético-carmin acético. $\times 1800$.

***O. Ecklonii* Schlecht.**

Além de uma única célula com 32 cromosomas (mixoploide) em que se notava uma acentuada tendência para se encontrarem lado a lado os cromosomas duplicados do mesmo tipo, encontrámos sempre, nas metafases das células dos vértices vegetativos da raiz de *O. Ecklonii* Schlecht., 16 cromosomas (fig. 7a, b) que, distribuídos por tipos morfológicos, nos permitiram estabelecer a seguinte fórmula:

$$2n = 16 = 2Lp + 2lp_1 + 2lp_2 + 2lp_3 + 2l. + 2m. + 2p_1 + 2p_2$$

DE WET (1957) encontrou em material desta espécie, também colhido em Bloemfontein, $2n = 12$. Esclarece, porém, que esta é uma das várias espécies que se caracterizam por, em alguns dos espécimes, haver um par de cromosomas extra, acrescentando: «morphologically these chromosome races can-

not be distinguished and the extra chromosome pair evidently has little effect on the phenotypic appearance of the species ».

No nosso material encontrámos dois pares destes cromosomas supranumerários (p_1 e p_2) em todas as metafases

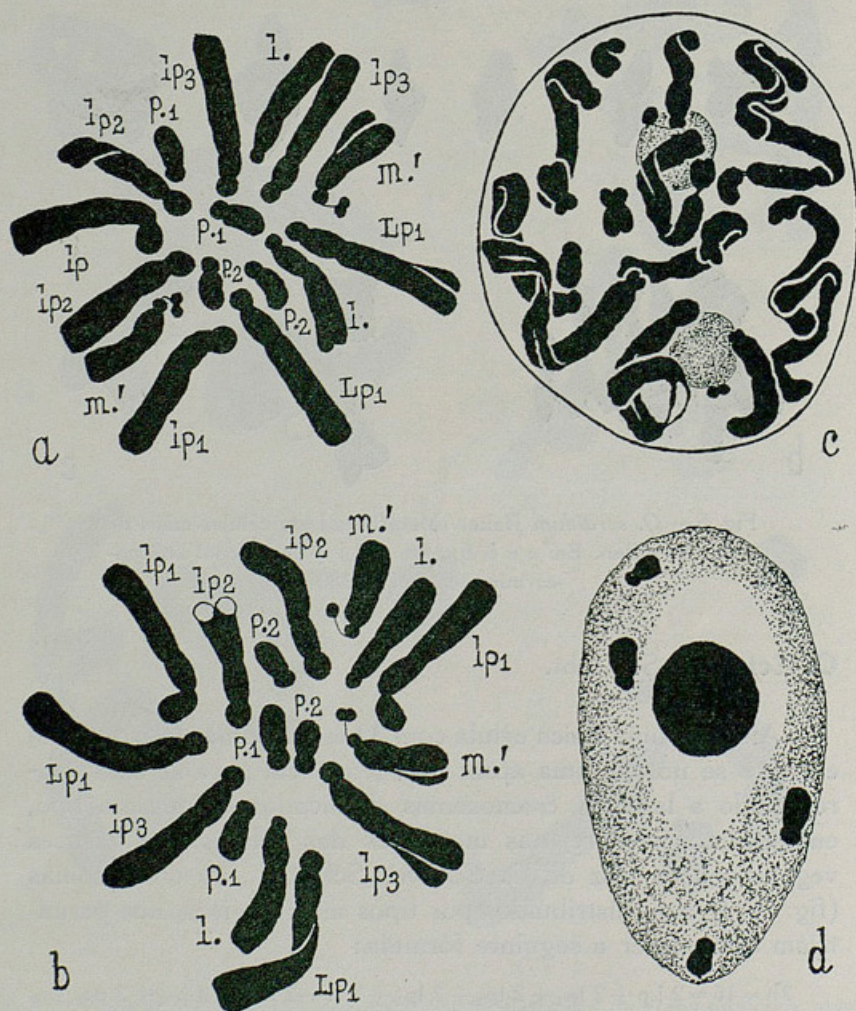


Fig. 7 — *O. Ecklonii* Schelecht. a, b, Metafases em células dos vértices vegetativos das raízes mostrando $2n = 16$; c, Profase, notando-se os cromosomas m.' ligados aos nucléolos; d, Núcleo em intercinese, mostrando 4 cromocentros correspondentes aos 4 heterocromatinosomas. Navachine-violeta de genciana.

× 3600.

observadas, e pudemos verificar que estes supranumerários são heterocromáticos, visto que nos aparecem como cromocentros nos núcleos em intercinese (fig. 7d).

Porque estes supranumerários heterocromáticos pequenos se apresentam de tipo diferente dos restantes cromosomas que constituem, portanto, a guarnição normal, deverão por tal facto, e à semelhança do que dissemos para cromosomas com as mesmas características que temos encontrado em outras espécies, ser considerados, de acordo com FERNANDES (1948), heterocromatinosomas secundários.

A ocorrência constante destes dois pares de heterocromatinosomas supranumerários mostrou que eles não são eliminados durante as divisões somáticas. A sua heterocromaticidade justifica que a sua presença em certos indivíduos não altere o fenótipo. Aliás, a ocorrência de heterocromatinosomas supranumerários (especialmente secundários) é relativamente frequente em espécies de *Ornithogalum* L. e, como já tivemos também ocasião de assinalar (NEVES, 1952, p. 144), «a comparação das plantas sem supranumerários com as providas de supranumerários em números diversos não nos revelou quaisquer diferenças fenotípicas e não notámos diferença alguma apreciável na fertilidade, quando comparámos a produção de sementes da planta de *O. narbonense* L. com 11 heterocromatinosomas supranumerários com a dos indivíduos deles desprovidos», o que nos levou a considerar, de acordo com FERNANDES (1949), que a presença de heterocromatinosomas não deve ter qualquer valor selectivo.

Considerando os restantes 12 cromosomas como os constituintes normais da guarnição de *O. Ecklonii* Schlecht. e comparando o esquema que fizemos da guarnição por nós encontrada (fig. 9) com a representação esquemática que DE WET faz da que encontrou no seu material, notamos falta de concordância. Assim, o referido autor representa dois cromosomas satelitíferos (o mais curto e um dos mais longos), indicando, assim, haver dois pares de cromosomas satelitíferos, enquanto que no nosso material apenas o par de cromosomas mais curtos (m.') se apresenta satelitífero, o que está de acordo com o número máximo de nucléolos por nós encontrado (dois).

Uma outra discordância reside no facto de, no nosso material, todos os cromosomas serem sensivelmente cefalobraquiais, enquanto que, na guarnição figurada por DE WET (*l. c.*, fig. 46), não existe nenhum cromosoma cefalobraquial. Quer-nos parecer que, também aqui, o autor tomou por constrições primárias as constrições secundárias proximais, que são apresentadas por todos os cromosomas da guarnição normal. E esta nossa presunção torna-se tanto mais verosímil quanto é certo que o material por nós estudado nos foi gentilmente enviado, em 1955, pelo próprio DE WET e foi colhido na mesma região do seu (Bloemfontein).

A ser assim, talvez os satélites figurados por DE WET num cromosoma longo não sejam mais que o braço curto desse cromosoma, dado que as constrições cinéticas se apresentam às vezes excessivamente pronunciadas neste material. Contudo, embora nunca tivéssemos observado satélites proximais ou distais em qualquer cromosoma longo da guarnição, apesar de termos examinado minuciosamente algumas dezenas de prometafasas, metafases e anafases, e, embora nunca tivéssemos examinado mais de dois nucléolos nos núcleos em intercinese, não excluimos inteiramente a possibilidade de existência de um outro par de satélites, pois em algumas profases e prometafases notámos a presença de um ou dois cromosomas longos na vizinhança do nucléolo ou nucléolos (fig. 7c), embora nunca os tivéssemos visto ligados a eles.

O estudo da meiose mostrou que se formam quase sempre 8 bivalentes (fig. 8a), 6 correspondentes aos cromosomas da guarnição normal e 2 correspondentes aos 4 heterocromatinosomas supranumerários.

O comportamento destes heterocromatinosomas não se apresenta uniforme em *Ornithogalum* L., como já tivemos ocasião de assinalar (NEVES, 1952). Assim, verifica-se que há espécies em que eles não são eliminados durante as mitoses somáticas (ex.: *O. narbonense* L., *O. umbellatum* L., etc., e aqui em *O. Ecklonii* Schlecht.), pelo que a sua presença se verifica sempre; em outras espécies, pelo contrário, os heterocromatinosomas são susceptíveis de ser eliminados durante as divisões somáticas, tal como assinalámos em *O. concinnum* Salisb., em que na mesma raiz se observam células com números diferentes

de heterocromatinosomas, encontrando-se do mesmo modo células-mães de grãos de pólen com números variados de hete-

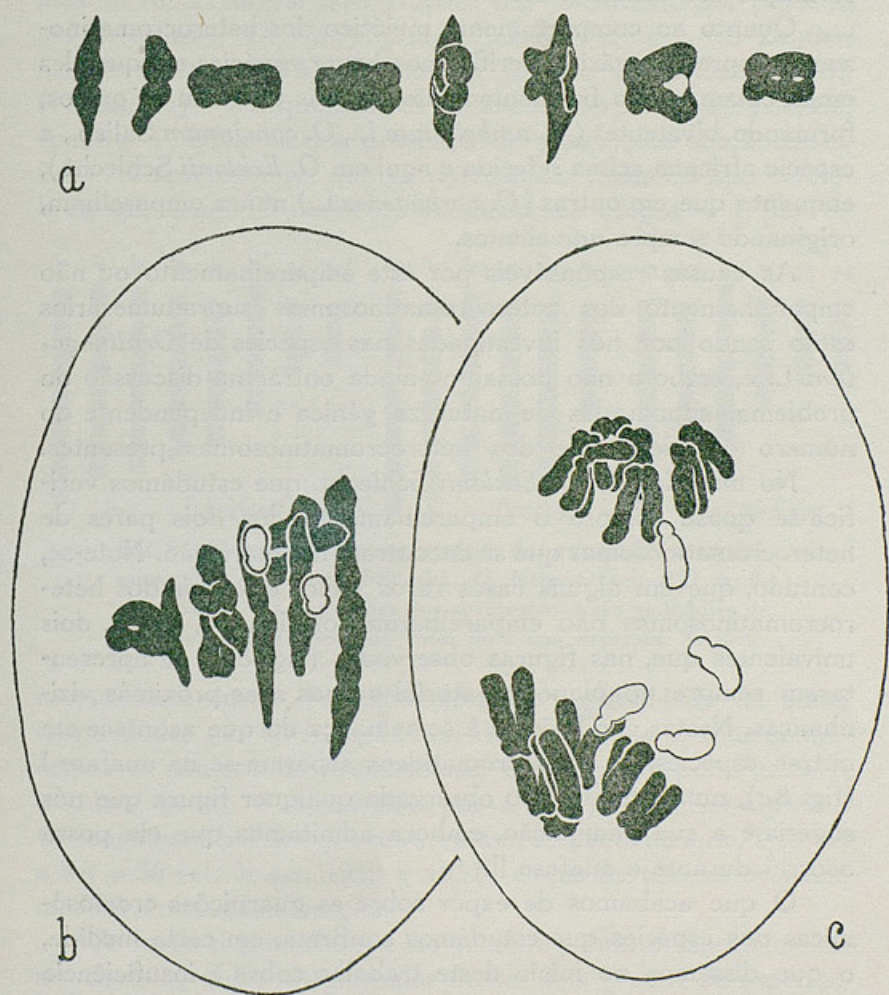


Fig. 8 — *O. Ecklonii* Schlecht. a, Os 8II de uma metafase I; b, Metafase I com 7II + 2I; c, Anafase I mostrando um comportamento de 2 univalentes. Álcool acético-carmim acético. $\times 1800$.

rocromatinosomas; o mesmo acontece numa espécie africana, ainda não identificada, que temos em estudo e na qual observamos em células-mães de uma mesma antera metafases I com

6_{II} e outras com 8_{II}, sendo a diferença devida a supranumerários que são eliminados durante as divisões que precedem a formação das células-mães.

Quanto ao comportamento meiótico dos heterocromatinosomas supranumerários, verificámos haver espécies em que eles emparelham muito frequentemente, apenas uns com os outros, formando bivalentes (*O. umbellatum* L., *O. concinnum* Salisb., a espécie africana acima referida e aqui em *O. Ecklonii* Schlecht.), enquanto que em outras (*O. narbonense* L.) nunca emparelham, originando sempre univalentes.

As causas responsáveis por este emparelhamento ou não emparelhamento dos heterocromatinosomas supranumerários estão sendo por nós investigadas nas espécies de *Ornithogalum* L. e, embora não possamos ainda entrar na discussão do problema, supomo-las de natureza génica e independente do número ou identidade dos heterocromatinosomas presentes.

No material de *O. Ecklonii* Schlecht. que estudámos verifica-se quase sempre o emparelhamento dos dois pares de heterocromatinosomas que se encontram na guarnição. Note-se, contudo, que em alguns casos raros vimos que dois dos heterocromatinosomas não emparelharam, originando, assim, dois univalentes que, nas figuras observadas (fig. 8b), se apresentaram sempre no plano equatorial ou nas suas próximas vizinhanças. Nestas condições e à semelhança do que acontece em outras espécies, os seus cromátídeos separam-se na anafase I (fig. 8c), nunca tendo sido observada qualquer figura que nos sugerisse a sua eliminação, embora admitamos que ela possa ocorrer durante a anafase II.

O que acabamos de expor sobre as guarnições cromosómicas das espécies que estudámos confirma, em certa medida, o que dissemos no início deste trabalho sobre a insuficiência ou inexactidão dos conhecimentos cariológicos disponíveis para algumas espécies de *Ornithogalum* L., com os quais não se poderá, pois, contar quando se pretender estabelecer em bases filogenéticas a taxonomia do género ou de algumas das suas secções. Todavia, servindo-nos apenas dos dados existentes e que podem merecer confiança, desejamos dar uma ideia do que sobre o assunto se pode neste momento pensar.

No que respeita às espécies da secção *Cathissa* que se encontram estudadas cariológicamente, poderemos notar que elas se repartem em dois grupos: um constituído por espécies sul-africanas — *O. leptophyllum* Baker (PIENAAR), *O. Zeyheri* Baker (NEVES, 1953b), *O. lacteum* Jacq. e *O. sordidum* Jacq. (NEVES, hic) — em que se nota como característica fundamental, comum a todas elas, a presença de guarnições somáticas de $2n = 12$ cromosomas, que se apresentam todos de tipo cefalobraquial, sendo 5 pares de cromosomas longos e 1 par de

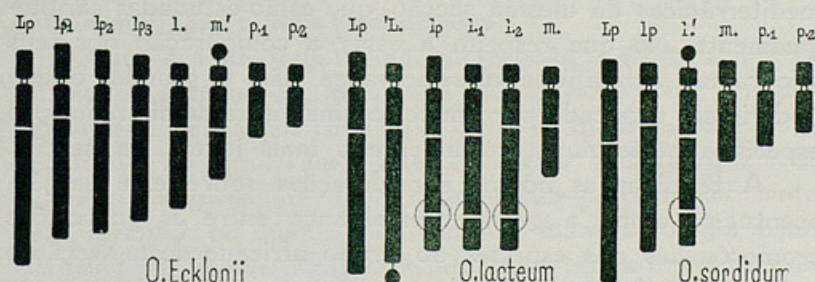


Fig. 9 — Representação esquemática das guarnições cromosômicas de *O. Ecklonii* Schlecht., *O. lacteum* Jacq. e *O. sordidum* Baker. As dimensões dos cromosomas são as médias de 10 placas metafásicas de cada uma das espécies. $\times 3600$.

cromosomas curtos (ressalvando-se a possibilidade de assim não suceder em *O. leptophyllum* Baker, de que apenas conhecemos o número de cromosomas, determinado por PIENAAR); o outro grupo é constituído por *O. unifolium* Ker-Gawl. e *O. concinnum* Salisb., que apresentam, respectivamente, $2n = 34$ e $2n = 36$ (cf. NEVES, 1950 e 1952) e que pertencem ao ramo mediterrânico desta secção.

A forte dissemelhança no número e muito especialmente na morfologia dos cromosomas destes dois grupos da espécies, faz surgir imediatamente duas hipóteses, se admitirmos realmente que o centro originário da dispersão do género se situa na região correspondente à actual África do Sul e que se deu a mencionada migração no sentido norte: ou a diferenciação específica que acompanhou a migração do ramo desta secção *Cathissa*, que se instalou na região mediterrânica, foi acompanhada de uma remodelação profunda das guarnições cromosómicas originais, que seriam, possivelmente, do tipo acima

descrito nas espécies que hoje ocupam o centro da área original; ou a secção está mal delimitada, constitui um grupo artificial e tais espécies não deverão ser incluídas numa mesma secção.

Baseando-nos nos dados cariológicos de que dispomos, um facto é, pois, digno de ser assinalado: as espécies sul-africanas da secção *Cathissa* apresentam todas o mesmo número de cromosomas em idiogramas muito semelhantes entre si, mas muito diferentes dos apresentados pelas duas únicas espécies mediterrânicas da mesma secção, que estão estudadas cariológicamente. No que respeita a estas, a comparação dos seus idiogramas revela que a semelhança não é grande, o que poderia ser explicado por um certo dinamismo de diferenciação específica neste ramo, certamente o mais jovem da secção.

A terminar as nossas considerações sobre esta secção, acentue-se ainda a grande semelhança entre as guarnições cromosómicas das espécies do grupo africano desta secção e as apresentadas por espécies de outras secções, como por exemplo *O. thyrsoides* Jacq. da secção *Caruelia* (Parl.) Benth. et Hook. e *O. Zeyheri* da secção *Cathissa* (Salisb.) Benth. et Hook, que também apresentam $2n = 12$, sendo igualmente 5 pares de cromosomas longos e 1 par de cromosomas curtos (*vide* NEVES, 1953a, b).

Quanto à secção *Beryllis*, o problema apresenta-se mais complexo ainda, pois que, embora todas as espécies estudadas cariológicamente apresentem uma distribuição geográfica que se situa na região sul-africana, a heterogeneidade no que respeita ao número e à morfologia dos seus cromosomas é grande. Assim, quanto ao número de cromosomas, conhecem-se os seguintes:

$2n = 6$ — *O. virens* Lindl. (QUINTANILHA e CABRAL, 1948; LIMA-DE-FARIA *et al.*, 1959).

$2n = 10$ — *O. graminifolium* Thunb. (SATÔ, 1942, 1953; THERMAN, 1951; NEVES, 1953a).

$2n = 12$ — *O. setifolium* Kunth (DE WET, 1957); *O. Ecklonii* Schlecht. (DE WET, 1957; NEVES, *hic*).

$2n = 16$ — *O. arcuatum* Stev. (NEVES, 1950).

$2n = 17$ — *O. arcuatum* Stev. (DELAUNAY, 1926).

$2n = 54$ — *O. longibracteatum* Jacq. (HEITZ, 1926; NEVES, 1959); *O. caudatum* Jacq. (HEITZ, 1926; NAKAJIMA, 1951; NEVES, 1959); *O. scilloides* Jacq. (NEVES, 1959).

Uma tal heterogeneidade cariológica parece-nos exagerada dentro de uma secção e muito especialmente em *Ornithogalum*, se considerarmos que essa secção tem uma distribuição geográfica que se situa praticamente dentro do presumível centro de dispersão do género e deveria, como tal, ser considerada uma das mais antigas e mais estabilizadas.

O que acabamos de ver no que respeita às secções *Cathissa* e *Beryllis*, suscita-nos, mais uma vez, dúvidas sobre a importância filogenética dos caracteres sobre os quais se fez a distribuição das secções. Temos que reconhecer, todavia, que se os dados cariológicos até agora acumulados parecem suficientes para levantar tal dúvida, são, contudo, manifestamente insuficientes para que se possa esboçar, sequer, uma tentativa para o estabelecimento de subgrupos dentro do género, numa base a que a cariologia dê foros de filogenética.

RESUMO

Estudámos o comportamento cariológico de *O. lacteum* Jacq., *O. conicum* Jacq., e *O. sordidum* Baker, da secção *Cathissa*, e de *O. Ecklonii* Schlecht., da secção *Beryllis*.

O. lacteum e *O. conicum* apresentam $2n = 12$ em guarnições indênticas, pelo que as nossas observações confirmam a opinião dos taxonomistas que consideram o segundo variedade do primeiro.

Em *O. sordidum* determinámos $2n = 12$.

Em *O. Ecklonii* encontrámos $2n = 16$, dos quais 4 são heterocromatinosomas secundários supranumerários.

Fizemos o estudo da meiose nas três espécies.

À luz dos dados cariológicos actualmente existentes examinámos o problema taxonómico e filogenético em algumas secções do género *Ornithogalum*, e, embora se reconheça ser prematuro tirar conclusões, tudo parece indicar que os caracteres que serviram de base ao estabelecimento das secções carecem de valor filogenético.

BIBLIOGRAFIA

- BELLING, J.
1926 The iron-acetocarmine method of fixing and staining chromosomes. *Biol. Bull.* 50: 160-162.
- DARLINGTON, C. D. e JANAKI-AMMAL, E. K.
1945 *Chromosome atlas of cultivated plants*. London.
- DARLINGTON, C. D. e WYLIE, A. P.
1955 *Chromosome atlas of flowering plants*. London.
- DELAUNAY, L. N.
1926 In *Zeitschr. f. Zellforsch. u. Mikroskop. Anat.* 4: 338. (Cit. de TISCHLER, 1931).
- DE WET, J. M. J.
1957 Chromosome numbers in *Scilleae*. *Cytologia*, 22: 145-159.
- FEINBRUN, N.
1941 The genus *Ornithogalum* in Palestine and neighbouring countries. *Palest. Journ. Bot. J. Ser. II*: 132-150.
- FERNANDES, A.
1948 Sur la répartition d'un hétérochromatinochrome surnuméraire dans le pollen. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 22: 119-142.
1949 Le problème de l'hétérochromatination chez *Narcissus Bulbocodium* L. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 23: 5-88.
- HEITZ, E.
1926 Der Nachweis der Chromosomen. *Zeits. f. Bot.* 18: 625-681.
- LA COUR, L.
1931 Improvements in everyday technique in plant cytology. *Journ. R. Micr. Soc.* 51: 119-126.
- LIMA-DE-FARIA, A., SARVELLA, P. e MORRIS, R.
1959 Different chromomere numbers at meiosis and mitosis in *Ornithogalum*. *Hereditas*, 45: 467-480.
- McCLINTOCK, B.
1929 A method for making aceto-carmin smears permanent. *Stain Technol.* 4: 53-56.
- NAKAJIMA, G.
1936 Chromosome numbers in some crops and wild Angiosperms. *Jap. Journ. Genet.* 12: 211-218.
- NEVES, A.
1950 Sobre a cariologia de *Ornithogalum unifolium* Ker-Gawl. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 24: 335-342.
1952 Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 26: 5-192.
1953a Sobre a cariologia de *Ornithogalum thyrsoides* Jacq. *Las Ciencias*, 18.
1953b Sobre o emparelhamento somático em *Ornithogalum Zeyheri* Baker. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 27: 203-216.
1959 Sobre a posição sistemática de *Urginea Mouretii* Batt. et Trab. e de algumas espécies de *Ornithogalum* L. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 33: 145-164.

PIENAAR

Não publicado, segundo cit. de DARLINGTON and WYLIE, 1955.

QUINTANILHA, A. e CABRAL, A.

- 1948 A new species of *Liliaceae* with six somatic chromosomes. *S. Afr. Journ. Sci.* 43: 167-170.

SATÔ, D.

- 1942 Karyotype alteration and phylogeny in *Liliaceae* and allied families. *Jap. Journ. Bot.* 12: 57-161.

- 1953 Karyotype analysis and law of homologous series. *Sci. Pap. Coll. Gen. Ed. Univ. Tokyo*, 3: 181-192.

THERMAN, E.

- 1951 Somatic and secondary pairing in *Ornithogalum*. *Heredity*, 5: 253-269.

TISCHLER, G.

- 1926-38 Pflanzliche Chromosomen-Zahlen. *Tab. Biol.* 7.

UMA NOVA ESPÉCIE DE *LEMANEA* BORY ENCONTRADA EM PORTUGAL

por

P.^o MANUEL PÓVOA DOS REIS ¹

Instituto Botânico da Universidade de Coimbra

Lemanea [subg. *Sacheria* (Sirod.) Ket.] *lusitanica*
P. Reis, nov. sp.

Protonemate e filis cylindraceis, ramosis, plus minus ondulatis, contextis et super saxa reptantibus instructo.

Pseudochantransia caespitosa, 2-2,5 mm alta, atro-viridi, ramis alternis vel, raro, oppositis, nonnunquam in inferiore parte plerumque in superiore unilateralibus praedita.

Lemanea filamentis in caespites confertim coadunatis, 10-20 cm longis, olivaceo-viridibus, simplicibus, mollioribus, e *Protonemate* quavisque altitudine (non semper) *Pseudochantransiae* in pedicellos elongatos valde ramosos evolutis composita; internodiis non raro sensim obclaviformibus constitutis; nodulis prominulis et remotiusculis papilas spermatangiferas ter-quaternatim saepe obliquo-verticillatas praebentibus.

Habitat loco dicto «Fonte da Cadela», pr. Senhora da Lapa (in monte vulgo Lapa), 16-II-1961, P. Reis et A. Santos 188 (COI, holotypus).

Affinis *L. fluviatili* (L.) Ag. a qua *Pseudochantransia* satis ramosa, frondibus fertilibus olivaceo-viridibus pedicellis elongatis valde ramosis insidentibus, internodiis sensim obclaviformibus, nodulis prominulis, etc. differt.

Affinis etiam *L. dichotomae* DC. a qua frondibus fertilibus mollioribus basi valde ramosis, internodiis sensim obclaviformibus, nodulis papilas spermatangiferas ter-quaternatim saepe

¹ Bolseiro do Instituto de Alta Cultura.

obliquo-verticillatas (neque plus minus regulares 3-7 verticillatas) praebentibus differt.

Em meados de Fevereiro de 1961, durante uma excursão à Beira Alta, foi encontrado um espécime de *Lemanea* que, pelo facto de ter cor olivácea e longos pedicelos, parecia dever incluir-se em *L. dichotoma* DC. Um estudo pormenorizado mostrou, porém, que não podia identificar-se com aquela espécie. Efectivamente, os filamentos frutíferos simples, de consistência um tanto delicada, com longos pedicelos extraordinariamente ramificados, o número de papilas espermatangíferas reduzido a 3 ou 4, frequentemente dispostas em verticilos oblíquos em relação ao eixo, e os entrenós em geral obclaviformes são características que não se harmonizam com *L. dichotoma* DC.

O taxon em questão, pelo número de papilas espermatangíferas e pela estrutura da zona cortical, aproxima-se mais de *L. fluviatilis* (L.) Ag. do que de *L. dichotoma*. No entanto, a cor olivácea, os pedicelos muito ramificados originando filamentos frutíferos simples, a constituição obclaviforme dos entrenós, a *Pseudochantransia* muito ramificada na parte superior, etc. não consentem a sua inclusão em *L. fluviatilis* (L.) Ag. Além disso, estas características ultrapassam os limites de uma simples variedade. Por consequência, de acordo com o eminente algólogo sueco, H. SKUJA, a quem manifestamos a nossa gratidão pela amabilidade com que se dignou transmitir-nos o seu parecer, consideramos o referido taxon como espécie nova.

RESUMO

O autor descreve uma nova espécie de *Lemanea* do subg. *Sacheria* (Sirod.) Ket. a que dá o nome de *L. lusitanica*.

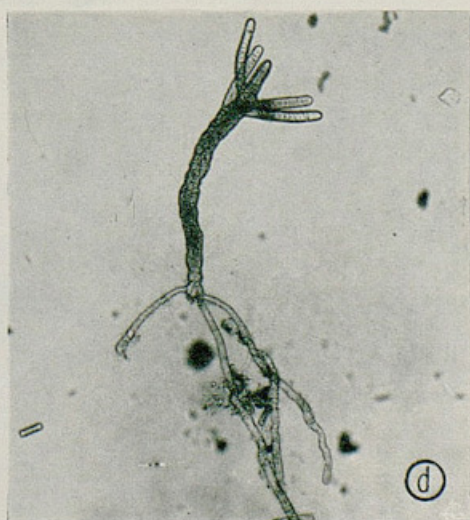
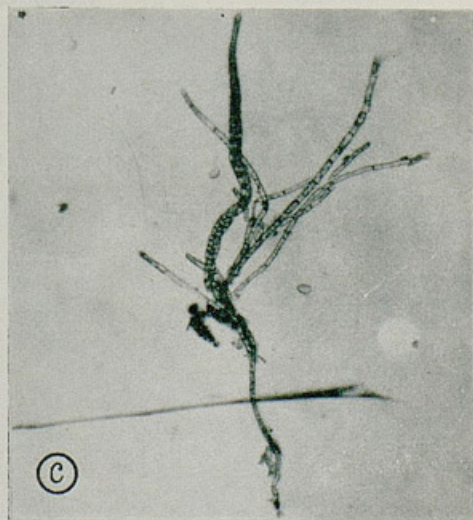
O espécime encontrado na Serra da Lapa aproxima-se de *L. dichotoma* DC. e mais ainda de *L. fluviatilis* (L.) Ag., mas é perfeitamente distinto de uma e outra.

ESTAMPAS

ESTAMPA I

Lemanea lusitanica P. Reis

- a) *Pseudochantransia* com alguns ramos frutíferos. $\times 22$.
- b) Fragmento de *Pseudochantransia* muito ramificado unilateralmente na parte superior. $\times 45$.
- c) Ramo frutífero inserido a meia altura do talo. $\times 45$.
- d) Exemplar muito jovem com três rizóides na base e quatro ramificações na parte superior. $\times 35$.



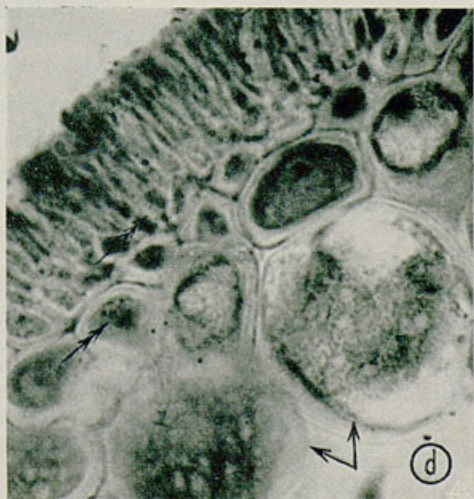
Lemanea lusitanica P. Reis

ESTAMPA II

Lemanea lusitanica P. Reis

- a) Entrenó do ramo frutífero obclaviforme com as papilas espermatangíferas do verticilo de dispostas um tanto obliquamente. $\times 22$.
- b) Porção da zona cortical com a camada externa formada por duas (raro três) séries de células. $\times 450$.
- c) Corte transversal ao nível de uma papila espermatangífera (seta), vendo-se internamente cinco gonimoblastos. $\times 75$.
- d) Secção da zona cortical, vendo-se a camada interna (setas simples), a média (seta dupla), a externa (seta tripla) e as células espermatangíferas. $\times 450$.





Lemanea lusitanica P. Reis



THE PERIOD OF DNA SYNTHESIS IN THE MITOTIC CYCLE OF *LUZULA PURPUREA*

by

J. MONTEZUMA-DE-CARVALHO

Instituto Botanico, University of Coimbra, Portugal

INTRODUCTION

It is very important to know at which time in the mitotic or meiotic cycle of an organism, the synthesis of its DNA occurs. This synthesis is assumed to be correlated with the reproduction of the chromosomes, so any experiment designed to show the action of both physical and chemical agents on them, will be greatly clarified by its knowledge (see for example MONTEZUMA-DE-CARVALHO, 1961).

By the use of radioisotopes detected by autoradiography it is possible to determine with accuracy this period of DNA synthesis. HOWARD and PELC (1951, 1953) were the first authors to study the mitotic cycle of the cells of *Vicia faba* roots by this method.

The present study was designed to determine the period of DNA synthesis in an organism with diffuse centromeres (*Luzula purpurea*). It is interesting to show whether this peculiar structural feature of its chromosomes has any effect on the timing of its reproduction when comparison is made with reproduction of chromosomes in organisms having localized centromeres.

MATERIAL AND METHODS

Seeds of *Luzula purpurea* ($2n=6$) were germinated on moist filter paper in Petri dishes at 23° C. When the seedlings were approximately 0.5 cm long they were transferred to tap water containing 1μ c/ml H^3 -thymidine (0.36 C/mM supplied from Schwarz Laboratories Mt. Vernon, New York). After

6 hours of treatment the seedlings were washed in water and transferred to tap-water.

At the times indicated in Table II, whole seedlings were fixed in acetic-alcohol (1:3), hydrolized for 6 minutes in 1 N HCl at 60° C and stained by the Feulgen technique. After staining the apical stem meristems were dissected and squashed in 10% acetic-acid. Autoradiographs of squash preparations were prepared by the stripping film technique. The film was exposed for 20 days and then developed.

For the colchicine experiments the seedlings were grown at 23° C in Petri dishes containing 0.05 per cent colchicine solution. Fixations were made in acetic-alcohol according to Table I. After stained in the Feulgen reagent, the apical stem meristems were dissected and squashed in acetic-orcein and the slides made permanent in Euparal.

RESULTS AND DISCUSSION

If the duration of the total mitotic cycle is known and divisions are not synchronized, the time which a cell spends in the synthesis of its DNA can be calculated, as the proportion of cells which synthesise DNA during a minimal period of treatment with the radioisotope is equal to the proportion of the cell cycle during which a cell synthesises DNA.

The mean length of time of the total mitotic cycle was determined by the colchicine method. This method appears to be the best one to mark the cellular generations. Moreover, in *Luzula*, other methods such the marking of cells with micro-nucleus from a previous irradiation, are not workable as in this organism acentric fragments are never produced.

The results obtained with the aid of colchicine are summarized in Table I. After 17 hours of treatment all the cells still show only diploid metaphases (6 chromosomes). The first tetraploid metaphases begin to appear at 18 hours. This indicates that for some cells the whole mitotic cycle will be at least of the order of 18 hours. As the first C-metaphases appear only 2 hours after the beginning of treatment it is possible that such a cycle will be even shorter. However we do not know if cells in anaphase are also sensitive to the

colchicine action. From 20 to 24 hours the percent of tetraploid metaphases rises sharply. This shows that the great majority of cells complete their mitotic cycle in this time interval. At 46 hours the percent of cells with 12 chromosomes is approximately equal to that of cells with 6 chromosomes at 24 hours, the

TABLE I

Luzula purpurea, apical stem meristem.
Percent of diploid and polyploid cells after continuous treatment
with 0.05% colchicine. Temperature 23° C

Time (hours)	No. of cells (meta- phases)	Cells with							
		6 chr.	(%)	12 chr.	(%)	24 chr.	(%)	48 chr.	(%)
17	500	500	100	—	—	—	—	—	—
18	413	393	95,15	20	4,84	—	—	—	—
19	360	342	95	18	5	—	—	—	—
20	388	317	81,71	71	18,29	—	—	—	—
24	308	134	43,51	174	56,49	—	—	—	—
46	242	27	11,15	109	45,06	106	43,79	—	—
68	187	3	1,60	26	13,90	62	33,15	96	51,33

same being true for the scoring at 46 and 68 hours (% of cells with 12 and 24 chromosomes respectively). From these results we may provisionally assign 22 hours as the mean time which a cell spends in its mitotic cycle, at 23° C.

Table II presents the results of the incorporation of H^3 -thymidine from 10 minutes after beginning of treatment to 14 and a half hours. It shows that the minimal period of treatment for the appearance of labelled nuclei was 46 minutes

(21,09%). The time spent in synthesis (S) can then be calculated to be approximately 4 hours. However, as we have not made observations at 20 minutes, and as at 46 minutes the nuclei are already well labelled it is possible that the time for synthesis is indeed less than 4 hours.

The first divisions that appear labelled correspond to cells that were at the end of synthesis when treatment started.

TABLE II

Luzula purpurea, apical stem meristem. Showing the percent of radioactive cells during the interval 10 minutes-14 and a half hours after beginning of treatment with H^3 -thymidine (6 hours of treatment). Autoradiographs.

Time	10 mins.	20* mins.	46 mins.	1 hr.	2 hrs. 10 mins.	3 hrs. 15 mins.	4 hrs. 45 mins.	7 hrs.	8 hrs.*	9 hrs.	10 hrs.	14 hrs. 30 mins.
Percent of radioactive meristematic resting cells. . .	—	?	21,09	27,98	46,69	50,64	46,04	60,23	?	40,71	36,33	22,55
Percent of radioactive cells in division	—	?	—	—	—	—	—	—	?	24,42	51,11	85,29

* Slides discarded, with technical fault.

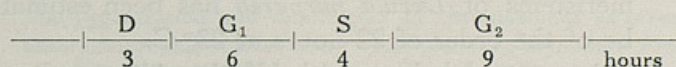
In our series of observations their appearance occur 9 hours after beginning of treatment which means that the interval (G_2) between the end of synthesis and the beginning of division will be no greater than 9 hours. However making an allowance of 10-20 minutes for uptake and considering the fact that the slides for the 8 hours period were not scored, this time interval will be somewhat less than 9 hours.

As the mitotic index, i.e., the percent of cells in division (prophase, metaphase and anaphase) is about 16,75 at 23°C, the time (D) spent in division will be of the order of 3 hours.

If the time of the total mitotic cycle is 22 hours and (D), (S) and (G_2) are known this gives, by subtraction, a time

interval (G_1) between the end of division and the beginning of synthesis of 6 hours.

The following scheme summarises these phases of the mitotic cycle:



From this study the conclusion may be drawn that in *Luzula* both the period of DNA synthesis and the other phases of the mitotic cycle do not seem to be very different from what is known for the organisms possessing chromosomes with localized centromeres.

In fact HOWARD and PELC (1953) using P^{32} had shown, in the root tips of *Vicia faba* at the temperature of 19°C the following values: phase (D) 4 hours; phase (G_1) 12 hours; phase (S) 6 hours and phase (G_2) 8 hours. Recently, HOWARD and DEWEY (1960) have confirmed these results with the aid of H^3 -thymidine, but they have also found that in some cells (S) is 14 hours and (G_1) can be as short as 3 hours.

WIMBER (1959) working with H^3 -thymidine in the root tips of *Tradescantia paludosa* has found that the phases (D), (G_1), (S) and (G_2) take 3, 4, 10 and 3 hours respectively.

In other organisms, however, DNA synthesis can start early at telophase, as has been found by GAULDEN (1957) in the neuroblasts of the grasshopper. The short mitotic cycle of these cells, of the order of 8 hours at 38°C , could probably explain these results.

Finally in bacteria, where a «mitotic» cycle can be as short as 30 minutes, we have examples of continuous synthesis of DNA (YOUNG and FITZ-JAMES, 1959).

The experiments reported here do not give, unfortunately, any information about the mode of chromosome reproduction in *Luzula*. This is because in that organism an intense sister-chromatid stickiness prevents resolution of individual chromatid labelling at metaphase (see Plate I, fig. 2 and 3). Only a careful search for anaphases could probably give some information of the kind studied by TAYLOR *et al.* (1957), TAYLOR (1958a, b), LA COUR and PELC (1958, 1959), WOODS and SCHAIRER (1959) and others, in chromosomes with localized centromeres.

SUMMARY

1. By the use of the colchicine method, the mean length of time of the total mitotic cycle in the apical stem meristems of *Luzula purpurea* has been estimated to be of the order of 22 hours at 23° C.
2. Using DNA labelling with H³-thymidine and autoradiography it was found that S (period of DNA synthesis) occupied 4 hours, G₂ (interval between S and division) 9 hours, and G₁ (interval between division and S) 6 hours. Division itself takes 3 hours.
3. These results when compared with those of others authors show that, apparently, there are no great differences, in timing of reproduction, between chromosomes with diffuse centromeres (*Luzula*) and chromosomes with localized centromeres (*Vicia faba* and *Tradescantia paludosa*).
4. In *Luzula* the typical and intense sister-chromatid stickiness prevents resolution of individual chromatid labelling at metaphase.

REFERENCES

- GAULDEN, M. E.
1957 Study of DNA synthesis and X-ray effects in single mitotic cells with thymidine-2-C¹⁴. *Abstract for Pan-American Cancer Cytology Congress, Miami, Florida*, April 25-29, 1957.
- HOWARD, A. & PELC, S. R.
1951 Nuclear incorporation of P³² as demonstrated by autoradiographs. *Exp. Cell Res.* **2**: 178-187.
1953 Synthesis of deoxyribonucleic acid in normal and irradiated cells and its relation to chromosome breakage. *Heredity*, **6** (suppl.): 261-273.
- HOWARD, A. & DEWEY, D. L.
1960 Variation in the period preceding deoxyribonucleic acid synthesis in bean root cells. In *The Cell Nucleus*: 115-162, Butherworths, London.
- LA COUR, L. F. & PELC, S. R.
1958 Effect of colchicine on the utilisation of labelled thymidine during chromosomal reproduction. *Nature*, **182**: 506-508.
1959 Effect of colchicine on the utilisation of thymidine labelled with tritium during chromosomal reproduction. *Nature*, **183**: 1455-1456.

MONTEZUMA-DE-CARVALHO, J.

- 1961 X-ray induced breakage in chromosomes with diffuse centromeres. In *Effects of Ionizing Radiations on Seeds*: 271-277, Intern. Atomic Energy Agency, Vienna.

TAYLOR, J. H., WOODS, P. S. & HUGHES, W. L.

- 1957 The organization and duplication of chromosomes as revealed by autoradiographic studies using tritium-labelled thymidine. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **43**: 122-128.

TAYLOR, J. H.

- 1958*a* Sister chromatid exchanges in tritium labelled chromosomes. *Genetics*, **43**: 515-529.
1958*b* The mode of chromosome duplication in *Crepis capillaris*. *Exp. Cell Res.* **15**: 350-356.

WIMBER, E. D.

- 1959 Chromosome breakage produced by tritium-labelled thymidine in *Tradescantia paludosa*. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **45**: 839-846.

WOODS, S. P. & SCHAIRER, M. U.

- 1959 Distribution of newly synthesized deoxyribonucleic acid in dividing chromosomes. *Nature*, **183**: 303.

YOUNG, I. E. & FITZ-JAMES, P. C.

- 1959 Pattern of synthesis of deoxyribonucleic acid in *Bacillus cereus* growing synchronously out of spores. *Nature*, **183**: 372-373.

1951. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 44, 1, 1-10.

1952. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 45, 1, 1-10.

1953. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 46, 1, 1-10.

1954. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 47, 1, 1-10.

1955. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 48, 1, 1-10.

1956. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 49, 1, 1-10.

1957. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 50, 1, 1-10.

1958. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 51, 1, 1-10.

1959. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 52, 1, 1-10.

1960. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 53, 1, 1-10.

1961. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 54, 1, 1-10.

1962. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 55, 1, 1-10.

1963. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 56, 1, 1-10.

1964. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 57, 1, 1-10.

1965. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 58, 1, 1-10.

1966. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 59, 1, 1-10.

1967. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 60, 1, 1-10.

1968. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 61, 1, 1-10.

1969. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 62, 1, 1-10.

1970. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 63, 1, 1-10.

1971. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 64, 1, 1-10.

1972. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 65, 1, 1-10.

1973. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 66, 1, 1-10.

1974. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 67, 1, 1-10.

1975. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 68, 1, 1-10.

1976. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 69, 1, 1-10.

1977. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 70, 1, 1-10.

1978. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 71, 1, 1-10.

1979. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 72, 1, 1-10.

1980. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 73, 1, 1-10.

1981. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 74, 1, 1-10.

1982. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 75, 1, 1-10.

1983. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 76, 1, 1-10.

1984. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 77, 1, 1-10.

1985. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 78, 1, 1-10.

ESTAMPAS

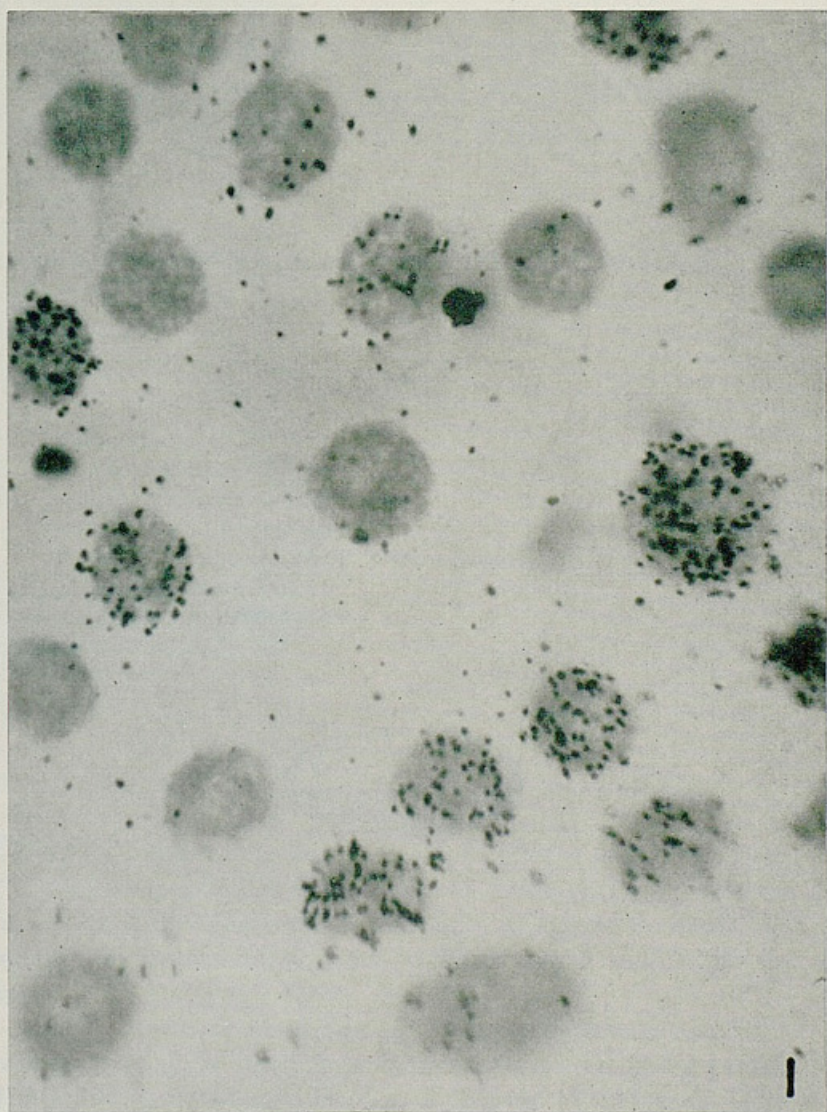
PLATE I

Luzula purpurea, apical stem meristem. Incorporation of H^3 -thymidine (6 hours of treatment) in nuclei and chromosomes. Autoradiographs.

Fig. 1 — Area of meristematic cells showing radioactive and non-radioactive nuclei. Fixation 7 hours after beginning of treatment (60,23% radioactive nuclei). $\times 800$.

Fig. 2 and 3 — Showing radioactive metaphase chromosomes. Fixation 10 hours after beginning of treatment. $\times 1\ 600$.

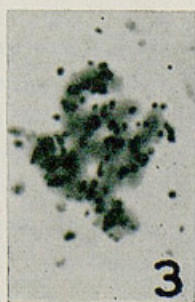
Fig. 2' and 3' — Outlines of the chromosomes of fig. 2 and 3 respectively.



2'



3'



3

1871-72



DESENVOLVIMENTO DO BOTÃO FLORAL DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DO TEMPO

por

A. QUINTANILHA, L. SALAZAR D'EÇA e A. CABRAL

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	189
MATERIAIS E MÉTODOS	192
INTERPRETAÇÃO ESTATÍSTICA	194
INTERPRETAÇÃO HISTOLÓGICA	202
DESENVOLVIMENTO DO BOTÃO FLORAL E DO EMBRIÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO	205
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	212
SUMMARY	213
BIBLIOGRAFIA	215
ESTAMPAS	217

INTRODUÇÃO

DADA a importância económica que tomou a cultura algodoeira a partir dos fins do século XVIII, não é de admirar que vários autores se tenham dedicado ao estudo do desenvolvimento do botão floral desde o início até à maturação da cápsula.

Sob o ponto de vista que agora particularmente nos interessa os trabalhos mais importantes são os de BALLS (1905, 1915 e 1917), de MARTIN, BALLARD e SIMPSON (1923) e de GORE (1932).

BALLS publica, em 1905, um trabalho bastante completo sobre o desenvolvimento do botão floral do algodoeiro. Utilizou como material a variedade Mit Afifi do *Gossypium barbadense*.

O trabalho foi executado no Cairo. Botões florais, cápsulas e sementes, em diferentes estados de desenvolvimento, eram fixados, incluídos, cortados e corados segundo as técnicas correntes.

Os resultados obtidos pelo autor concordam, de um modo geral, com o que então se conhecia já acerca da esporogénese, gametogénese, fecundação e desenvolvimento embrionário das outras Angiospérmicas.

BALLS não conseguiu observar as divisões de redução da célula mãe dos macrósporos, apesar de ter cortado, só com esse objectivo, entre quarenta a cinquenta ovários.

Na primeira divisão de redução da célula mãe dos micrósporos contou apenas vinte bivalentes, quando na realidade devia ter contado vinte e seis.

Afirma que o macrósporo que vai dar o saco embrionário é o que se encontra mais próximo do micrópilo, degenerando os outros três, ao contrário do que verificaram depois vários autores que estudaram o assunto e que nós confirmámos.

O autor raramente fornece dados precisos quanto à idade do botão floral em que têm lugar as diferentes fases do seu desenvolvimento interno. Quanto à divisão de redução das células mães dos micrósporos afirma que tem lugar cerca de dez dias antes da antese e aproximadamente duas semanas depois do aparecimento dos primeiros esboços visíveis do botão floral¹. De onde se conclui que, para a variedade com que o autor trabalhou e nas condições climáticas do Cairo, o botão floral deveria levar vinte e cinco dias desde o aparecimento do primeiro esboço visível a olho nu até à antese. Quanto à divisão do núcleo do micrósporo, diz BALLS que tem lugar dois a três dias antes da antese.

Em um segundo trabalho (1915), BALLS publica desenhos de três botões florais (*a*, *b*, *c*, pág. 52) dos quais dá a seguinte descrição: «*a*, Flower-bud three to four weeks before flowering. *b*, Flower-bud a few days later. *c*, Flower-bud about two weeks before flowering» (Est. I, fig. 1). E mais adiante (pág. 58) diz: «The first appearance of this characteristic bud, with its three-cornered cover of leafy bracts, takes place between three and four weeks before it opens into a flower».

¹ «It is impossible with mixed material to judge how many days a square will take to open, but speaking roughly, reduction occurs about ten days before flowering and a fortnight after the obvious appearance of the bud».

Em um terceiro trabalho, publicado em 1917, BALLS procura demonstrar que a floração e a frutificação no algodoeiro são fenómenos predeterminados com grande antecedência.

As variações diárias do crescimento médio do eixo principal da planta são determinadas por variações das condições ambientes, especialmente da temperatura. Por outro lado, as oscilações diárias da curva de floração, isto é, do número médio de flores abertas por planta e por dia, são predeterminadas, com uma antecedência de vinte e oito a vinte e nove dias, pelas variações diárias do crescimento médio do eixo principal. As duas curvas têm formas semelhantes; e, quando se desloca a do crescimento médio do caule cerca de vinte e oito dias para diante, obtém-se um razoável ajustamento entre os máximos e mínimos das duas curvas.

BALLS conclui destas observações que, no Egipto e para a variedade do *Gossypium barbadense* com que trabalhou, o botão floral deve levar vinte e oito a vinte e nove dias a desenvolver-se, desde o início até à antese.

Trata-se de um método puramente fisiológico em que as conclusões se tiram a partir da semelhança de duas curvas, a do crescimento do caule e a da floração.

Por outro lado, o autor não define com precisão o que é que entende por «início do desenvolvimento do botão floral».

MARTIN, BALLARD e SIMPSON (1923) trabalharam nos E. U. A. em três regiões, com climas bastante diferentes (Arizona, Texas e James Island, pequena ilha junto à costa da Carolina do Sul) e com quatro variedades de *G. hirsutum* e duas de *G. barbadense*.

O objectivo do trabalho era semelhante ao nosso — o estudo do desenvolvimento do botão floral em função do tempo. Os autores utilizaram porém outras técnicas.

A fim de determinarem a duração do desenvolvimento do botão floral começaram por observar o intervalo de tempo entre o aparecimento de dois ramos frutíferos consecutivos na mesma planta e bem assim entre dois sucessivos botões no mesmo simpódio, ou entre a antese de dois sucessivos botões.

Os resultados obtidos podem resumir-se assim:

O número de dias entre o aparecimento de dois ramos frutíferos sucessivos está compreendido entre $2,30 \pm 0,088$ e $3,03 \pm 0,156$, com oscilações máximas de 1 a 6 dias.

O número de dias entre a antese de sucessivos botões no mesmo simpódio varia entre $5,65 \pm 0,068$ e $6,60 \pm 0,213$. À medida porém que a estação vai avançando este período vai aumentando e chega a atingir $8,85 \pm 0,231$ dias.

A partir destes elementos os autores calcularam a duração média do desenvolvimento do botão floral desde o momento em que este é visível a olho nu (cerca de 0,78 mm para a largura das brácteas) até à antese.

Para as variedades de *G. hirsutum* encontraram valores que oscilam entre $22,8 \pm 0,230$ a $23,4 \pm 0,232$; para as variedades de *G. barbadense* $28,45 \pm 0,104$ a $33,04 \pm 0,127$.

GORE (1932) trabalhou com duas variedades de *G. barbadense* e uma de *G. hirsutum*. Para determinar a idade relativa dos botões fixados partiu da seguinte observação: dois botões consecutivos do mesmo simpódio abrem com seis dias de diferença; uma média de três dias decorre entre a abertura da primeira flor num simpódio e a primeira flor no simpódio imediatamente a seguir.

GORE apenas estudou o desenvolvimento do gametófito feminino e do embrião, nas primeiras fases. Os seus resultados concordam bastante com os nossos, mostrando apenas um atraso de dois ou três dias nas datas dos diferentes estádios da vida do botão floral.

MATERIAIS E MÉTODOS

O objectivo do nosso trabalho consistia essencialmente em encontrar um método que nos permitisse determinar, com o possível rigor, em que momento tinham lugar as sucessivas fases do desenvolvimento interno do botão floral do algodoeiro.

Para conseguir esse objectivo a primeira tarefa consistia em encontrar um ponto fixo de referência, a partir do qual se contasse a idade do botão floral.

A ideia de tomar como ponto de referência o início da diferenciação do botão, que naturalmente ocorre em primeiro

lugar, tem que ser posta de parte. O início da diferenciação é um fenómeno histológico cuja data de realização é precisamente uma das incógnitas do problema. E, por outro lado, como se trata de um fenómeno interno e microscópico, a sua observação implicaria necessariamente a destruição do botão e a consequente impossibilidade de estudar e medir os estados ulteriores do seu desenvolvimento, no mesmo botão floral.

Resolvemos por isso tomar como ponto de referência o dia da antese, que é um momento rigorosamente fixo da vida da flor. Esse é, para nós, o «dia zero». Como nas escalas termométricas, os dias anteriores à antese serão dias negativos; os posteriores, marcando o desenvolvimento da cápsula, serão dias positivos.

Trabalhámos com uma das variedades de *Gossypium hirsutum* (9 L36), então cultivadas em Moçambique ¹.

Durante a época de floração, e à mesma hora do dia, mediram-se o comprimento e a largura do botão floral e o comprimento de uma das brácteas. Cada botão que se media levava uma etiqueta numerada, onde se inscrevia a data da medição. No dia da abertura da flor recolhia-se a etiqueta e inscrevia-se a data da antese. Ficávamos assim sabendo, para cada botão floral, quais as suas dimensões n dias antes da antese, isto é, no dia $-n$. Reunidos depois todos os elementos relativos aos botões medidos à mesma distância da antese, foi possível determinar, para cada dia, quais os valores médios e respectivos desvios padrões do comprimento e largura do botão e do comprimento da bráctea.

Foram medidos ao todo 1 040 botões mas só foi possível aproveitar para este trabalho as medições de 765 porque os restantes melaram e caíram antes da antese. Este *shedding* (26,5%) não é exagerado em Moçambique. Deve-se, em parte, a ataques de pragas, principalmente da lagarta vermelha, e em parte à manipulação dos botões, indispensável para a sua medição. Quanto mais novos são os botões tanto maior é o *shedding* devido a esta última causa. Botões medidos antes do dia -28 melaram todos antes da antese.

¹ O 9L36 é uma selecção do U4, que por sua vez é uma selecção do Upland da Uganda.

INTERPRETAÇÃO ESTATÍSTICA

Os gráficos das figuras n.ºs 1, 2 e 3 dão uma ideia do crescimento do botão floral e das brácteas em função do tempo.

Durante os primeiros vinte dias, a partir do dia —28, o primeiro para o qual existem dados, o crescimento do botão em comprimento é muito regular. Na última semana o ritmo de crescimento é muito maior.

O gráfico da figura n.º 4 mostra a relação entre o comprimento médio e a largura média do botão durante o crescimento. Entre o dia —28 e o dia —8 a relação mantém-se sensivelmente constante e vizinha de 1,3. A partir do dia —8 a relação aumenta aceleradamente em consequência do rápido alongamento do botão.

Nos primeiros dias, pelo contrário, a relação é inferior à unidade, pois os botões são de começo mais largos do que compridos. Os resultados antes do dia —28 são obtidos em cortes de botões incluídos em parafina e observados ao microscópio. A sua relação com o tempo é hipotética e consequência de uma extrapolação acerca da qual voltaremos a falar.

Estudadas estatisticamente as três séries de valores obtidos respectivamente para o comprimento do botão floral (A), para a largura (B) e para o comprimento da bráctea (C), verificou-se que estas séries estão perfeitamente correlacionadas com a marcha do tempo. A regressão não é, porém, linearmente significativa.

O comprimento e a largura do botão floral podem porém, combinados, fornecer uma série de valores que, em relação ao tempo, apresentam uma regressão linearmente significativa. A função expressa-se por:

$$\frac{3\bar{B} + \bar{A}}{4} - \frac{\bar{A} - \bar{B}}{4} \cdot 1,5 = x$$

sendo $\bar{A}$ e $\bar{B}$ os valores médios do comprimento e da largura do botão floral correspondentes a um determinado dia.

O Quadro I mostra os valores de x calculados por esta fórmula, a partir dos valores reais médios do comprimento ($\bar{A}$) e a da largura ($\bar{B}$) do botão, para cada um dos 28 dias anteriores à antese.

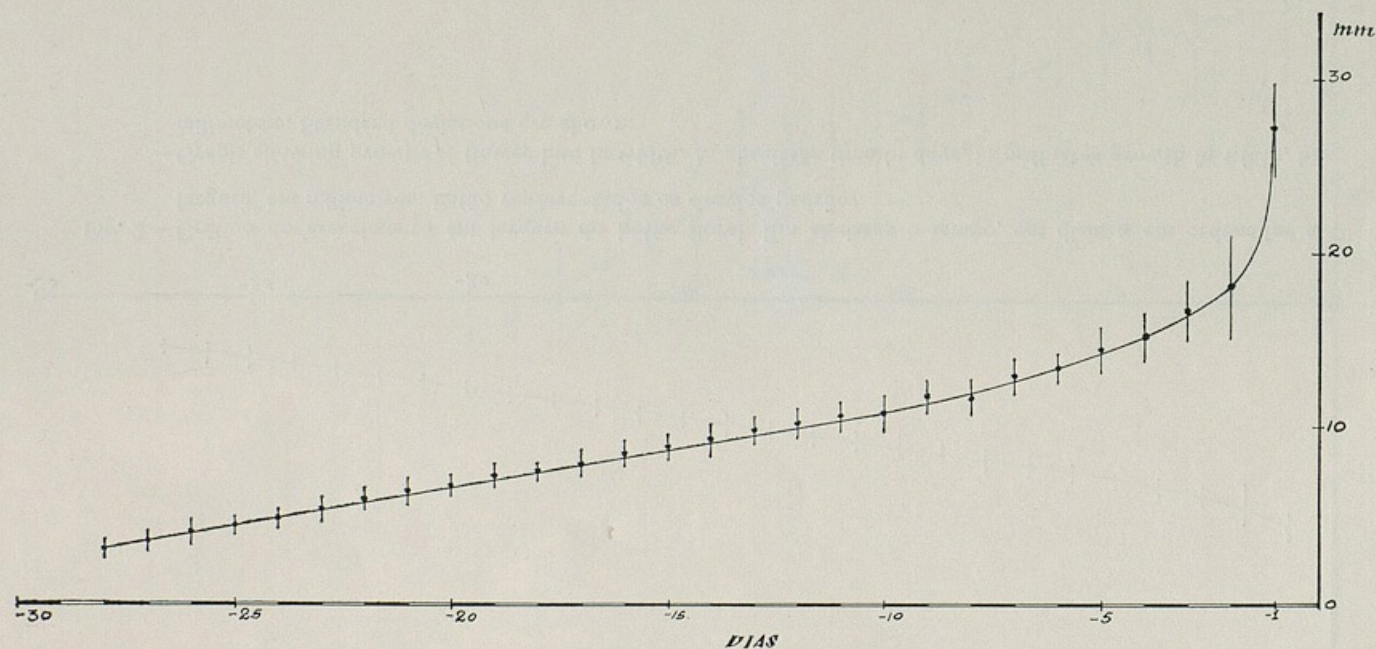


Fig. 1—Gráfico do crescimento em comprimento do botão floral. Em abscissas o tempo, em dias, e em ordenadas o comprimento do botão, em milímetros. Estão também representados os desvios padrões.

— Graph showing longitudinal growth of the flower bud. In abscissas time in days, in ordinates longitudinal growth in millimeters. Standard deviations are shown.

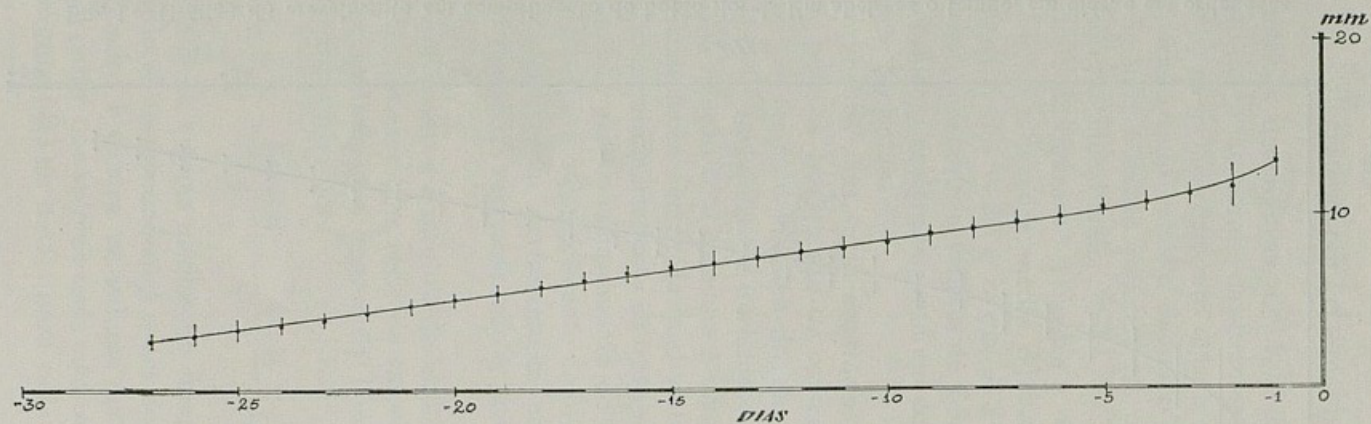


Fig. 2 — Gráfico do crescimento em largura do botão floral. Em abcissas o tempo, em dias, e em ordenadas a largura, em milímetros. Estão representados os desvios padrões.

— Graph showing growth of flower bud in width. In abscissas time in days, in ordinates growth in width, in millimeters. Standard deviations are shown.

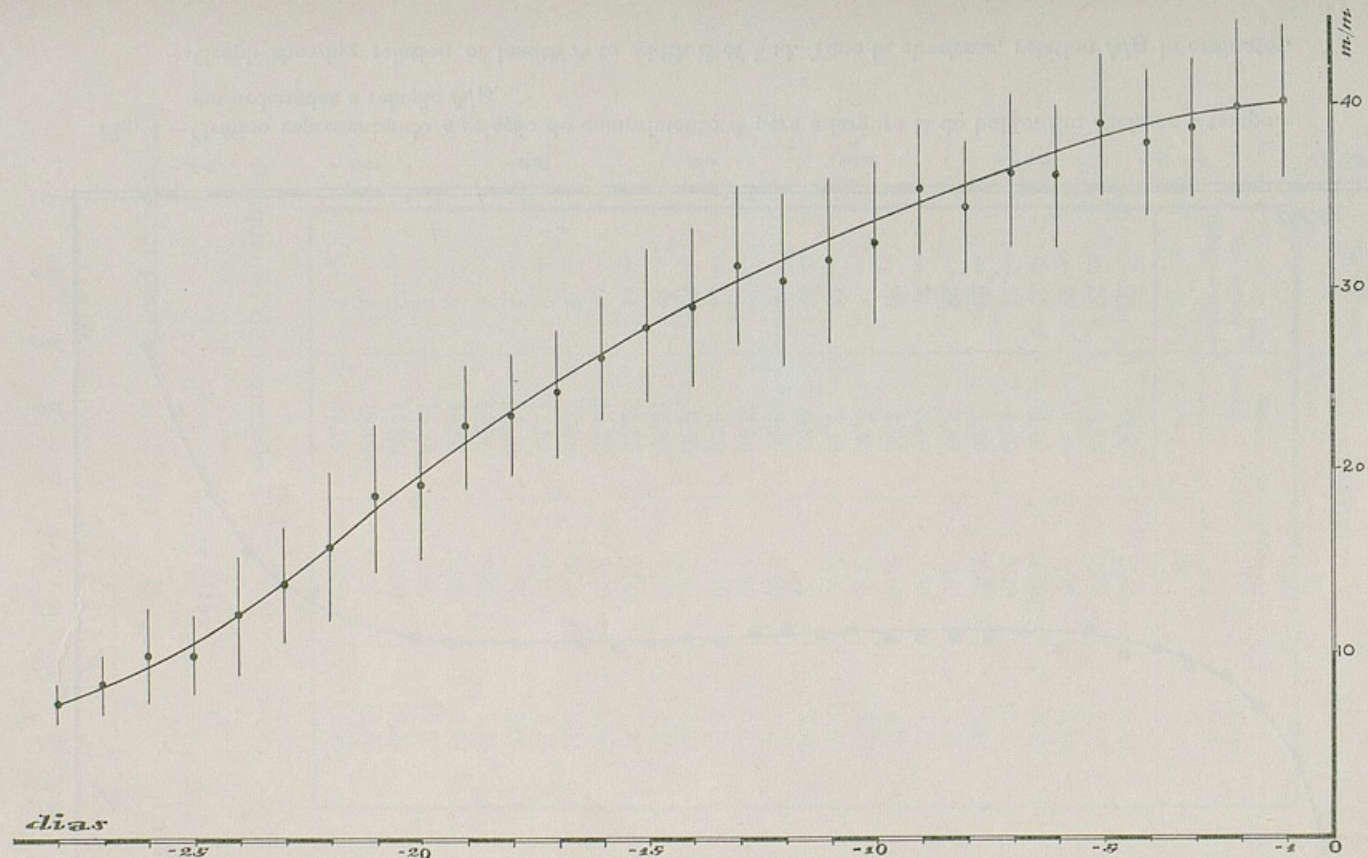


Fig. 3—Gráfico do crescimento da bráctea em comprimento. Em abscissas o tempo, em dias, e em ordenadas o comprimento da bráctea, em milímetros. Estão representados os desvios padrões.

—Graph showing longitudinal growth of bract. In abscissas time in days, in ordinates longitudinal growth of bract, in milimeters. Standard deviations are shown.

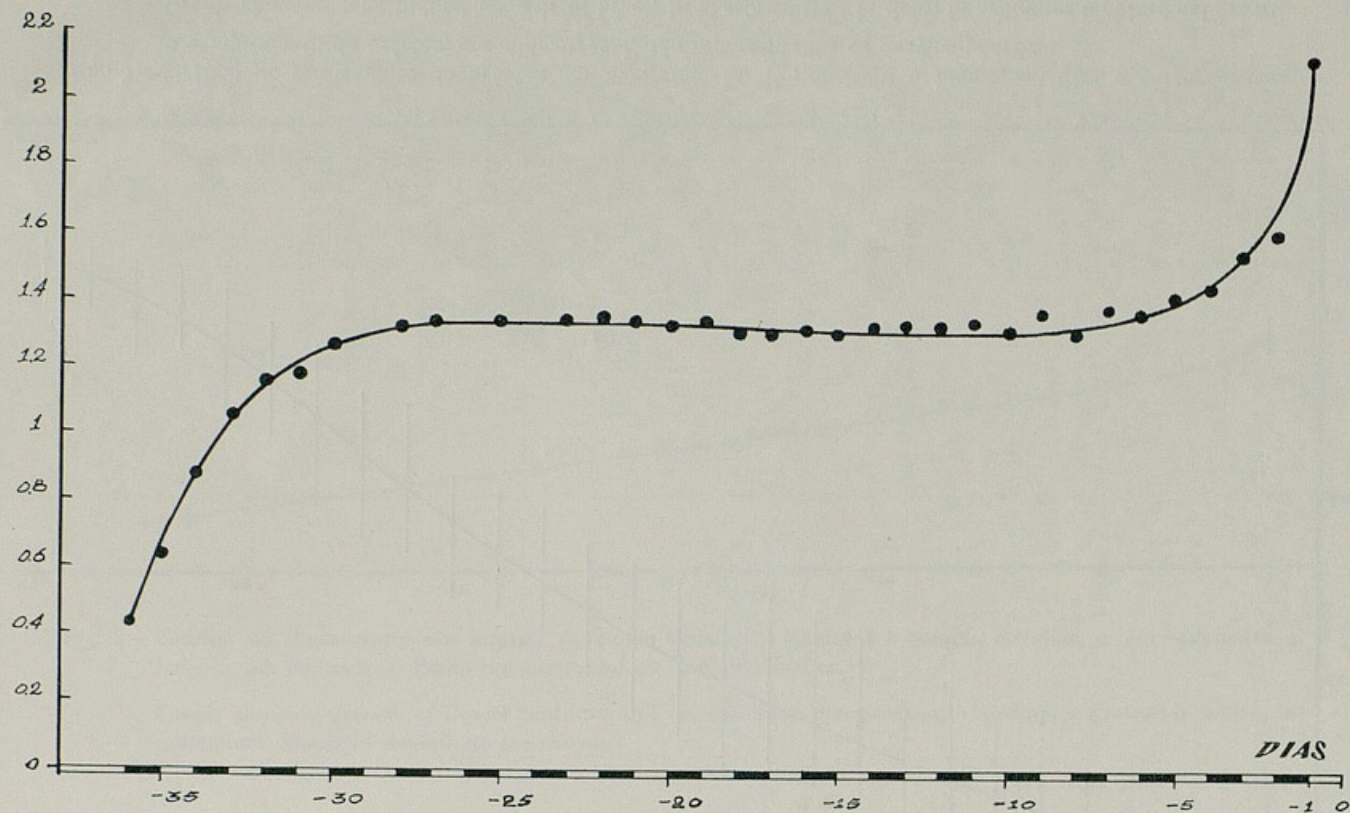


Fig. 4—Gráfico representando a relação do comprimento A para a largura B do botão. Em abscissas o tempo, em ordenadas a relação A/B.

—Graph showing relation of length A to width B of bud. Time in abscissas, relation A/B in ordinates.

QUADRO I

Dias anteceden- tes à antese	Valores reais médios de compr. e largura do botão		Valores de X
	A	B	
— 28	3,30	2,50	2,40
— 27	3,60	2,70	2,58
— 26	4,20	3,20	3,10
— 25	4,40	3,30	3,16
— 24	4,80	3,70	3,56
— 23	5,30	4,00	3,84
— 22	5,90	4,40	4,21
— 21	6,40	4,80	4,60
— 20	6,70	5,10	4,90
— 19	7,30	5,50	5,27
— 18	7,50	5,80	5,60
— 17	8,00	6,20	5,98
— 16	8,60	6,60	6,35
— 15	8,90	6,90	6,65
— 14	9,30	7,10	6,82
— 13	9,90	7,50	7,20
— 12	10,30	7,80	7,50
— 11	10,70	8,00	7,70
— 10	10,80	8,30	8,00
— 9	11,80	8,70	8,31
— 8	11,80	9,10	8,76
— 7	13,00	9,50	9,06
— 6	13,30	9,80	9,36
— 5	14,50	10,30	9,77
— 4	15,20	10,60	10,02
— 3	16,80	11,00	10,27
— 2	18,10	11,40	10,56
— 1	27,20	12,80	11,00

A equação de regressão é

$$Y = -35,28 + 3,116x$$

com desvios padrões

$$s_{yx} = 0,265 \quad e \quad SY = s_{yx} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{x^2}{\sum x^2}}$$

O Quadro II mostra os valores de Y calculados a partir dos valores de x.

O gráfico da figura n.º 5 representa a equação de regressão. Em ordenadas está representado o tempo em dias e em

QUADRO II

Dias	Valores de x	$3,116 \times$	$Y = -35,28 + 3,116 x$
— 28	2,40	7,48	— 27,80
— 27	2,58	8,04	— 27,24
— 26	3,10	9,66	— 25,62
— 25	3,16	9,85	— 25,43
— 24	3,56	11,09	— 24,19
— 23	3,84	11,97	— 23,31
— 22	4,21	13,12	— 22,16
— 21	4,60	14,33	— 20,95
— 20	4,90	15,27	— 20,01
— 19	5,27	16,42	— 18,86
— 18	5,60	17,45	— 17,83
— 17	5,98	18,63	— 16,65
— 16	6,35	19,79	— 15,49
— 15	6,65	20,72	— 14,56
— 14	6,82	21,25	— 14,03
— 13	7,20	22,44	— 12,84
— 12	7,50	23,37	— 11,91
— 11	7,70	23,99	— 11,29
— 10	8,00	24,93	— 10,35
— 9	8,31	25,89	— 9,39
— 8	8,76	27,30	— 7,98
— 7	9,06	28,23	— 7,05
— 6	9,36	29,17	— 6,11
— 5	9,77	30,44	— 4,84
— 4	10,02	31,22	— 4,06
— 3	10,27	32,00	— 3,28
— 2	10,56	32,90	— 2,38
— 1	11,00	34,28	— 1,00

abcissas os valores de x. Os limites fiduciais, representados na figura por duas rectas paralelas à equação de regressão, são na realidade ramos de uma hipérbole. Mas o baixo valor de $s_y x$ impede que as diferenças entre os diversos valores

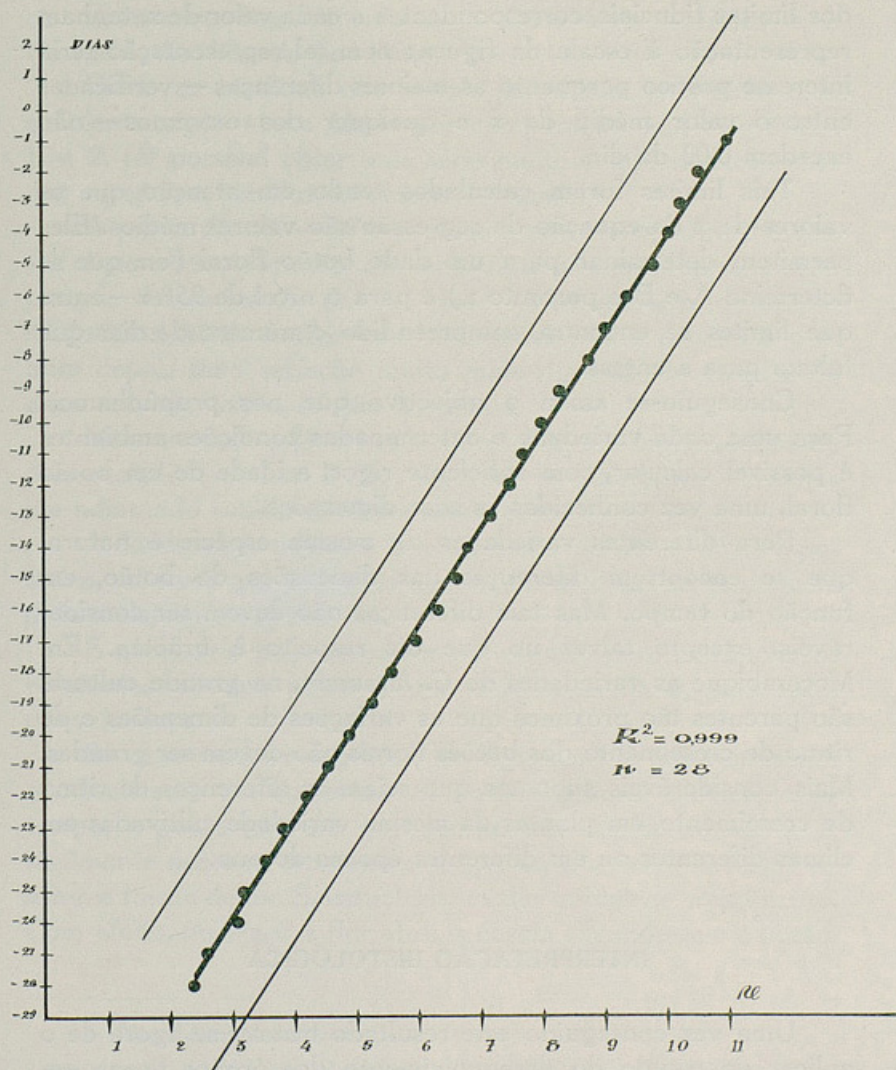


Fig. 5 — Gráfico representando a equação de regressão $Y = -35,28 + 3,116 x$. Em abscissas os valores de x , em ordenadas o tempo em dias. Estão também representados os limites fiduciais.

— Graph showing regression equation $Y = -35,28 + 3,116 x$. Values of x in abscissas, time in days in ordinates. Fiduciary limits are also given.

dos limites fiduciais, correspondentes a cada valor de x , tenham representação à escala da figura: nem tal representação teria interesse prático porquanto as maiores diferenças — verificadas entre o valor médio de x e qualquer dos extremos — não excedem 0,03 do dia.

Tais limites foram calculados tendo em atenção que os valores de x da equação de regressão são valores médios. Eles permitem determinar para um dado botão floral (em que se determina A e B e portanto x) e para o nível de 95% — entre que limites se encontra compreendido o número de dias que faltam para a antese.

Conseguiu-se assim o objectivo que nos propúnhamos. Para uma dada variedade e determinadas condições ambientes é possível calcular, com suficiente rigor, a idade de um botão floral, uma vez conhecidas as suas dimensões.

Para diferentes variedades da mesma espécie é natural que se encontrem diferenças nas dimensões do botão, em função do tempo. Mas tais diferenças não devem ser consideráveis, excepto talvez no que diz respeito à bráctea. Em Moçambique as variedades de *G. hirsutum*, na grande cultura, são parentes tão próximos que as variações de dimensões e de ritmo de crescimento dos botões florais não devem ser grandes. Mais consideráveis supomos que sejam as diferenças de ritmo de crescimento em plantas da mesma variedade cultivadas em climas diferentes ou em diferentes épocas do ano.

INTERPRETAÇÃO HISTOLÓGICA

Uma vez conseguido este resultado tratava-se agora de o aplicar ao estudo do desenvolvimento dos órgãos florais em função do tempo.

Para esse efeito colheram-se, da mesma variedade, no mesmo local e na mesma época do ano, várias centenas de botões florais em todos os estados de desenvolvimento.

Os botões eram medidos no momento da colheita e depois fixados, incluídos em parafina e cortados.

Usaram-se como fixadores o álcool-formol-acético e o Nawashin modificado por Bruun ¹.

Como as medidas dos botões permitiam determinar com suficiente rigor a sua idade por comparação com os gráficos 1 e 2, foi possível obter uma série muito completa e coerente dos sucessivos estados de desenvolvimento.

A partir do dia —28 o problema não oferece dificuldades. As dimensões do botão dão-nos uma primeira aproximação para a determinação da sua idade. A comparação de preparações obtidas de botões com dimensões muito próximas permite depois uma seriação muito mais rigorosa de estados de desenvolvimento em função do tempo.

Mas no dia —28 o botão floral é já um órgão altamente diferenciado (*cf.* Est. II, fig. 3), com os diferentes verticilos em adiantado estado de desenvolvimento.

A idade atribuída aos botões, antes do dia —28, é hipotética, uma vez que todos os que foram medidos antes daquela data melaram e caíram.

É necessário pois encontrar um critério para extrapolar os resultados obtidos entre o dia —28 e o dia 0, para além daquela data.

Se observarmos o gráfico da figura n.º 1, que representa o crescimento em comprimento do botão floral em função do tempo, e pensarmos no que aconteceria depois do dia —1, facilmente nos aperceberemos de que aquela curva havia de vir a ter a forma de um S, característica das curvas de crescimento. Com efeito, no dia 0 a flor abre, a corola expande-se e o botão,

¹ Álcool-formol-acético:

Álcool a 70°	90 cc
Ácido acético glacial	5 cc
Formol	5 cc

Nawashin seg. Bruun:

Sol. A	Ácido crómico	2 g
	Ácido acético glacial	20 cc
	Água destilada.	130 cc
Sol. B	Formol 37 cc diduídos a 150 cc com água destilada.	
	Juntar as duas soluções no momento do emprego.	

conjunto dos quatro verticilos florais, cessa, como tal, o seu crescimento.

É natural que assim seja pois que o crescimento do botão floral é, afinal de contas, o crescimento de uma população de células em número e volume.

Nestas condições, se pretendermos extrapolar para a esquerda os resultados obtidos temos que admitir que a nossa curva não deve inflectir para baixo, pois isso significaria que o ritmo de crescimento teria sido maior nos primeiros dias do desenvolvimento do botão do que nos 15 dias seguintes, o que é contrário ao que se sabe sobre crescimento de órgãos ou populações. A nossa curva deve portanto continuar para a esquerda sensivelmente com a mesma inclinação.

Admitimos pois, como critério de extrapolação, que o ritmo, antes do dia —28, é sensivelmente idêntico ao dos 15 dias seguintes. A determinação da idade dos botões antes do dia —28 obedeceu portanto a esta ideia. Feita a extrapolação de acordo com este critério chega-se à conclusão de que o período de desenvolvimento do botão floral do *Gossypium hirsutum*, desde o início até à antese, para a variedade com que trabalhamos e nas mesmas condições de meio, é, pelo menos, de 36 dias.

Chamamos início do desenvolvimento do botão floral o momento a partir do qual este se diferencia morfológicamente do gomo vegetativo. Nos gomos vegetativos o vértice é, e permanece, convexo. Nos botões florais o vértice vegetativo, primitivamente convexo, sofre em determinado momento uma depressão no seu topo e torna-se côncavo (Est. I, fig. 2). É a partir do momento em que esta depressão se torna aparente que se inicia o desenvolvimento do botão floral.

Para chegar a este resultado foi necessário medir, incluir e cortar várias dezenas de botões com dimensões inferiores às que correspondem ao dia —28. As medições feitas no vivo eram depois corrigidas com muito maior rigor nas preparações microscópicas.

O estudo desta série de botões, conjugado com as considerações anteriores sobre o critério de extrapolação dos resultados obtidos, para além do dia —28, levou-nos à conclusão de que o período de desenvolvimento do botão floral do

G. hirsutum, tal como nós o definimos, com a variedade e nas condições de meio em que trabalhámos, não pode ser inferior a 36 dias.

DESENVOLVIMENTO DO BOTÃO FLORAL E DO EMBRIÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO

Dia — 36

No vértice que vai dar o botão floral começa a perceber-se uma pequena depressão central, em torno da qual se vai levantar o rebordo anular do androceu. Os primeiros esboços de folhas, em volta do rebordo anular do androceu, darão as sépalas e os segundos darão as brácteas do epicálice.

Não há ainda vestígios de gineceu (Est. I, fig. 2).

Dia — 35

Começa a diferenciar-se o rebordo anular da corola (Est. I, fig. 3). O anel que vai dar o androceu continua a levantar-se. Na parte central desse anel fica uma depressão profunda onde se vai diferenciar depois o rebordo do gineceu.

Dia — 34

Continua a crescer o rebordo anular que vai dar o androceu. Começam a diferenciar-se os mamilos que vão dar as anteras (Est. I, fig. 4). Começa a formar-se o rebordo anular que vai dar o gineceu.

Dia — 33

O rebordo anular do androceu atinge 0,5 mm. As folhas carpelares crescem como gomos independentes (Est. I, fig. 5).

Dia — 32

O rebordo anular do androceu atinge 0,7 mm. Na terceira assentada celular dos mamilos das anteras começam a diferenciar-se as células mães dos micrósporos (Est. I, fig. 7). Folhas carpelares abertas de 0,25 mm de altura (Est. I, fig. 6).

Dia — 31

Continua o desenvolvimento em altura do androceu e do gineceu (Est. I, fig. 8). Nas anteras torna-se mais aparente a diferenciação das células mães dos micrósporos (Est. I, fig. 9).

Dia — 30

Nas anteras, já com a sua forma característica, vêem-se as células mães dos micrósporos na fase de crescimento. Por fora, três assentadas de células, epiderme, assentada parietal externa e assentada parietal interna (Est. II, fig. 2).

Os lóculos do ovário ainda não estão completamente fechados na parte superior (Est. II, fig. 1).

Dia — 29

Continua sem modificações importantes o crescimento do botão floral.

Dia — 28

O cilindro do androceu atinge 1,5 mm de altura. Nas anteras as células mães dos micrósporos, em avançado estado de crescimento, envolvidas pelo tapete, pouco diferenciado, e mais três assentadas de células (Est. II, fig. 4).

Os lóculos do ovário estão fechados. Na região axilar começam a perceber-se os mamilos que vão dar os óvulos (Est. II, fig. 3).

Dia — 27

Células mães dos micrósporos no fim da fase de crescimento. Tapete pouco diferenciado envolvido por mais três assentadas de células (Est. III, fig. 1).

Nos lóculos do ovário vêem-se com mais nitidez os esboços dos óvulos.

Dia — 25

O tubo dos estames atinge 3 mm de altura.

As células mães dos micrósporos entraram em profase.

Células do tapete já diferenciadas das exteriores.
O ovário atinge 1,5 mm de altura. Mamilos ovulares bem desenvolvidos.

Dia — 23

Células mães dos micrósporos em adiantada profase.

Nos óvulos ainda não começaram a diferenciar-se os tegumentos.

Dia — 22

Em quase todos os sacos polínicos está terminada a segunda divisão das células mães dos micrósporos. Às vezes vêem-se quatro núcleos numa massa indivisa de protoplasma; outras vêem-se as tétradas já formadas. As duas divisões das células mães dos micrósporos devem pois ter lugar ou no dia — 23 ou na noite de — 23 para — 22.

Nos óvulos começam a aparecer os primeiros vestígios dos tegumentos.

Dia — 21

Em muito raros casos vê-se uma ou outra célula mãe de micrósporos em divisão. Deve tratar-se de casos excepcionais e anormais.

Nítidos esboços de dois tegumentos na base do nucelo.

Dia — 20

Nas anteras os micrósporos estão completamente separados, ainda não perfeitamente esféricos, mas com as ornamentações das membranas quase completamente diferenciadas.

Nos óvulos começa a diferenciar-se a célula mãe dos macrósporos. Tegumentos bem diferenciados.

Dia — 19

Grânulos de pólen, ainda uninucleados, não completamente esféricos, ornamentações das paredes quase completamente diferenciadas.

Nos óvulos células mães dos macrósporos muito volumosas, ainda antes da profase. Os tegumentos não fecham ainda o micrópilo.

Dia — 18

Grânulos de pólen ainda uninucleados, perfeitamente esféricos. Membrana completamente diferenciada. Tapete de células uni- ou binucleadas, sem sinais de degenerescência.

Tegumentos dos óvulos bem desenvolvidos. Células mães de macrósporos ainda não entraram em profase.

Dia — 17

Grânulos de pólen ainda uninucleados. Tapete em começo de digestão.

Nos óvulos os bordos da primina quase se tocam, os da secundina ainda estão distantes, deixando quase metade do nucelo a descoberto (Est. IV, fig. 2).

Dia — 16

Grânulos de pólen ainda uninucleados. Tapete em avançado estado de digestão.

Nos óvulos, células mães de macrósporos em profase (Est. IV, fig. 3). Os bordos dos dois invólucros ainda não envolvem completamente o nucelo.

Dia — 15

Grânulos de pólen ainda uninucleados. Tapete em avançado estado de digestão.

Células mães dos macrósporos ainda em profase.

Dia — 14

Célula mãe dos macrósporos em metafase (Est. IV, fig. 4).

Dia — 12

Grânulos de pólen binucleados. Não conseguimos ver a divisão do núcleo do grânulo de pólen, cuja parede espessada e altamente diferenciada dificulta a fixação

das peças e, conseqüentemente, a coloração (Est. V, fig. 2).

As células mães dos macrósporos após a segunda divisão, mostrando os quatro macrósporos, três dos quais em vias de degenerescência (Est. V, fig. 1).

Dia — 11

Saco embrionário com dois núcleos (Est. V, fig. 3), raramente com quatro.

Dia — 10

A maior parte dos sacos embrionários com quatro núcleos. Os óvulos da extremidade superior do ovário, por vezes, só com dois núcleos.

Dia — 7

Sacos embrionários completos com oito núcleos, umas vezes quatro em cada pólo, outras vezes com os dois núcleos polares já reunidos ao centro. Raros óvulos no topo do ovário, só com quatro núcleos.

Dia — 6

Sacos embrionários completos; antípodas ainda não degeneradas.

Dia — 5

Parede da antera reduzida a duas camadas de células. Sacos embrionários completos, núcleos polares juntos; antípodas presentes por vezes plurinucleadas.

Dia — 4

Sacos embrionários completos.

Antípodas em começo de degenerescência.

Dia — 3

Antípodas degeneradas.

Dia — 2

Já se não vêem as antípodas, apenas os seus núcleos em degenerescência.

Dia - 1

Mesmo estado (Est. V, fig. 4).

Dia 0

Os sacos embrionários estão prontos a ser fecundados mas a fecundação só se dá na noite do dia 0 para o dia + 1, ou no dia + 1.

Os dois núcleos polares estão juntos no centro do saco embrionário, mas ainda não estão conjugados. A fibra começa a desenvolver-se.

Dia + 1

A entrada do tubo polínico no óvulo dá-se durante a noite de 0 para + 1. Às 9 horas da manhã geralmente está terminada a dupla fecundação, encontrando-se já realizada a fusão do primeiro núcleo masculino com a oosfera e a do segundo núcleo masculino com os dois núcleos polares. Estes mantêm-se juntos, mas independentes, até ao momento da entrada do núcleo masculino (Est. VI, fig. 1).

Imediatamente depois da fusão dos três núcleos dá-se a primeira divisão da célula mãe do albúmen (Est. VI, fig. 5). À tarde, por volta das 18 horas, já se vêem óvulos com dois núcleos do albúmen e outros com quatro núcleos.

O ovo fecundado permanece indiviso.

A fibra continua a crescer.

Dia + 2

O ovo fecundado permanece indiviso. O albúmen continua a desenvolver-se, por meio de divisões rápidas dos seus núcleos, e vai digerindo, pouco a pouco, o tecido do nucelo. Os tegumentos começam a espessar-se. A fibra continua a crescer, *mesmo nos óvulos que não foram fecundados*. A figura 6 da Est. VI mostra um óvulo de uma flor castrada, no dia + 4. Neste óvulo, que evidentemente não foi fecundado (vêem-se nitidamente os dois núcleos polares, ao

centro), a fibra tem um desenvolvimento normal. Não é preciso pois o estímulo da fecundação para o desenvolvimento normal da fibra. Nas flores castradas a fibra continua a desenvolver-se até ao sétimo ou oitavo dia, em que o óvulo morre.

Dia + 3

O ovo fecundado permanece indiviso até à noite deste dia. A divisão deve dar-se na noite de +3 para +4, pois que no dia seguinte (+4), pela manhã, já se vêem embriões com duas células (Est. VII, fig. 1).

Dia + 4

Embrião com duas células.

Dia + 5

Embrião com quatro células (Est. VII, fig. 2).

Dia + 6

Embrião com nove células (Est. VII, fig. 3). Alguns dos núcleos não foram apanhados no corte.

Dia + 7

Neste dia já se encontram embriões com muitas células (Est. VII, fig. 4). A multiplicação do albúmen continua a fazer-se activamente, bem como a digestão do tecido do nucelo.

Dia + 9

Neste dia já o embrião atingiu um desenvolvimento notável (Est. VII, fig. 5) mas ainda não se vêem os esboços dos cotilédones. O embrião continua a ter uma forma esférica, regular.

Dia + 12

Começam a perceber-se os esboços dos cotilédones. O embrião deixa de ter uma forma esférica para apresentar a forma dum coração (Est. VII, fig. 6).

Dia + 17

No embrião distinguem-se muito nitidamente os dois cotilédones (Est. VIII, fig. 1), o vértice vegetativo da raiz e do caule.

O albúmen continua sendo uma massa citoplásmica semeada de núcleos sem paredes divisórias mas já digeriu quase completamente o tecido do nucelo.

Dia + 19

Embrião com duas folhas cotiledonares bem desenvolvidas (Est. VIII, fig. 2).

Dia + 22

As folhas cotiledonares tomaram um tal desenvolvimento que já não cabem direitas dentro da semente (Est. VIII, fig. 3).

Dia + 26

Embrião com a sua forma definitiva, mostrando as folhas cotiledonares dobradas dentro da semente (Est. VIII, fig. 4).

Daqui por diante não se dão mais modificações até à abertura da cápsula que tem lugar aproximadamente cinquenta e três dias depois da antese.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Se compararmos agora estes resultados com os dos autores que antes se ocuparam do assunto chegamos à conclusão de que há manifesta disparidade.

Assim MARTIN, BALLARD e SIMPSON acharam um período de 22 a 23 dias para o desenvolvimento do botão floral do *Gossypium hirsutum* e 28 a 33 dias para o do *G. barbadense*, enquanto que nós achámos 36 dias para o *G. hirsutum*.

BALLS apresenta três figuras de botões florais de *G. barbadense* (Est. I, fig. 1). A fig. a, diz ele que representa um botão floral três a quatro semanas antes da antese; a fig. b

poucos dias mais tarde, e a fig. c aproximadamente duas semanas antes da antese.

Se compararmos estes estados de desenvolvimento com os nossos, chegamos à conclusão de que a fig. a representa um botão que, se fosse do *G. hirsutum*, teria pelo menos — 34 dias. A fig. c, nas mesmas condições, representaria um botão com — 30 dias. Como o desenvolvimento do botão floral no *G. barbadense* é mais lento cerca de uma semana (*vid.* MARTIN, BALLARD e SIMPSON) do que o do *G. hirsutum*, somos levados a concluir que as idades atribuídas aos botões de BALLS não podem estar certas. A idade do botão da fig. a não pode ser inferior a — 41 dias e a da fig. c — 37 dias. Além disso BALLS afirma que a divisão de redução da célula mãe dos micrósporos tem lugar cerca de 10 dias antes da antese, enquanto que nós encontramos um período de 22 dias para o *G. hirsutum*.

Finalmente a divisão do núcleo do grânulo de pólen teria lugar, segundo BALLS, dois a três dias antes da antese, enquanto que nós encontramos grânulos de pólen binucleados já no dia — 12. Se tivermos em atenção o facto de que o desenvolvimento do botão floral no *G. barbadense* é mais lento do que no *G. hirsutum*, as discrepâncias são muito maiores.

SUMMARY

The object of this work is to determine when, in terms of time, the different phenomena of growth of the flower bud occur.

The day of anthesis was taken as the starting point and called 0 day. The days before and after anthesis were considered as negative and positive days, respectively.

Measurements of 1040 flower buds were made. Length and width of each flower bud, and length of bract, were recorded on a label where date on which measurements were made also appeared. On anthesis day the label was removed and we knew then on what day, in relation to anthesis, the flower bud had been measured.

Measurements of the flower buds for each of the — n days were thus obtained. All flower buds measured before — 28 day withered and fell off.

Statistical analysis of these series of measurements showed their perfect correlation with advancing time. The regression however is not linearly significant.

Length and width of the flower bud, conjunctly, may however give a series of values that, in relation to time, show a linearly significant regression.

The function is expressed by:

$$\frac{3\bar{B} + \bar{A}}{4} - \frac{\bar{A} - \bar{B}}{4} \cdot 1,5 = x$$

where $\bar{A}$ and $\bar{B}$ are the mean values of length and width of the flower bud in relation to a given day.

The regression equation is:

$$Y = -35,28 + 3,116x$$

standard deviation being:

$$s_{yx} = 0,265 \quad \text{and} \quad SY = s_{yx} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{x^2}{\sum x^2}}$$

Once its measurements are known it will be possible to determine the age of the flower bud with relative accuracy.

Fixations, embeddings and sections of a series of flower buds, previously measured at all stages of growth, were made and their approximate age determined. Comparison between different stages of growth of the flower bud permitted then a more accurate estimate.

The youngest buds we succeeded in measuring corresponded to -28 day, which already represents a very advanced stage in flower bud growth.

It was then necessary to find a criterium that would permit extrapolation of the results obtained beyond that limit. For this we used the length curve of the flower bud. This curve has the sigmoid-like form, characteristic to all growth curves. It, therefore, cannot bend downwards at the extrapolated region since that would mean a growth rate higher for the first stages than for the following and that would go against all known laws of population growth. Extending the curve to the left we arrive at the conclusion that growth of

the flower bud must have started approximately 36 days before anthesis.

Reduction division of the microspore mother-cells occurs on —23 to —22 day, and division of the microspore nucleus before —12 day.

Reduction division of the macrospore mother-cells occurs on —14 day.

These results are not in accordance with the work of W. L. BALLS. In fact, BALLS presents fig. *a* as being a flower bud three to four weeks before anthesis, and fig. *c* as a flower bud two weeks before anthesis. Comparing them with ours, fig. *a* must be at least —34 days and fig. *c* —30. But if we consider that in *G. barbadense* a flower bud takes a week longer to develop than in *G. hirsutum*, the age of the two flower buds must be —41 and —37 days, respectively.

Reduction division of microspore mother-cells occurs, according to BALLS, on —10 day, and division of the pollen grain nucleus on —3 or —2 day. Since development of the flower bud is slower in *G. barbadense* than in *G. hirsutum*, we have to conclude that such results cannot be correct.

BIBLIOGRAFIA

BALLS, W. L.

- 1905 The sexuality of cotton. *Yearbook of the Khedival Agr. Soc.*, Cairo, 200-220.
- 1915 The development and properties of raw cotton. London, p. 58-59.
- 1917 Analysis of Agricultural yield. Part III. The influence of natural environmental factors upon the yield of Egyptian Cotton. *Philosophical Trans. R. Soc. of London*, 157-223.

GORE, U. R.

- 1932 Development of the female gametophyte and embryo in Cotton, *Am. J. Bot.*, **29**, 10, 795-807.

MARTIN, R. D., BALLARD, W. W. and SIMPSON, D. M.

- 1923 Growth of fruiting parts in Cotton plants, *J. Agr. Res.* **25**, 195-208.

ESTAMPAS

ESTAMPA I

Fig. 1 — Reprodução da fig. 11 A, *a, b, c*, de BALLS, de três botões florais, cujas idades são calculadas: *a* — três a quatro semanas antes da antese; *b* — poucos dias depois; *c* — aproximadamente duas semanas antes da antese.

Reproduction of BALL'S fig. 11 A, showing three flower buds, *a, b, c*, whose ages are estimated as: *a* — three to four weeks before anthesis; *b* — a few days after *a*; *c* — approximately two weeks before anthesis.

Fig. 2 — Dia —36: Início da diferenciação do botão floral. Começa a notar-se uma ligeira depressão no vértice vegetativo que vai dar o botão floral; *b* — sépalas; *d* — rebordo do androceu.

—36 Day: The flower bud begins to differentiate. A slight depression begins to show on the vegetative axis that will give rise to the flower bud; *b* — sepals; *d* — androecium ring.

Fig. 3 — Dia —35: Começa a diferenciar-se o rebordo da corola. *d* — androceu; *c* — corola; *b* — sépalas.

—35 Day: Corolla begins to differentiate; *d* — androecium; *c* — corolla; *b* — sepals.

Fig. 4 — Dia —34: Começam a diferenciar-se o rebordo que vai dar o gineceu e os mamilos que vão dar as anteras (*e*).

—34 Day: The ring that will give rise to the gynecium and protuberances from where the anthers (*e*) will arise begin to differentiate.

Fig. 5 — Dia —33: *b* — sépalas; *c* — corola; *d* — androceu; *e* — mamilos das anteras; *f* — gineceu.

—33 Day: *b* — sepals; *c* — corolla; *d* — androecium; *e* — anther protuberances; *f* — gynecium.

Fig. 6 — Dia —32: *b* — sépalas; *c* — corola; *d* — androceu; *e* — anteras; *f* — gineceu.

—32 Day: *b* — sepals; *c* — corolla; *d* — androecium; *e* — anthers; *f* — gynecium.

Fig. 7 — Dia —32: Começo da diferenciação do tecido esporogéneo (*h*).

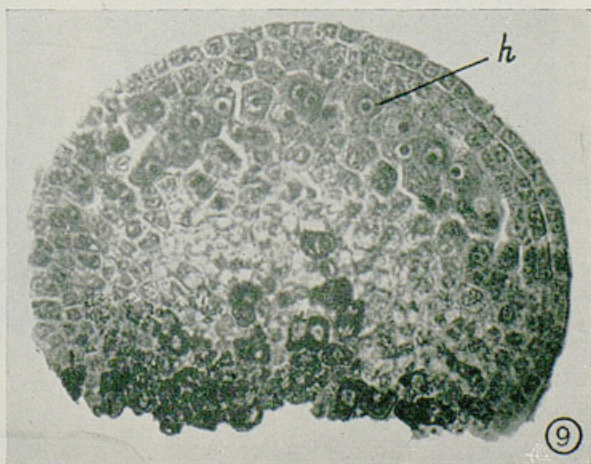
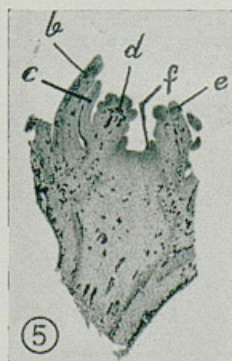
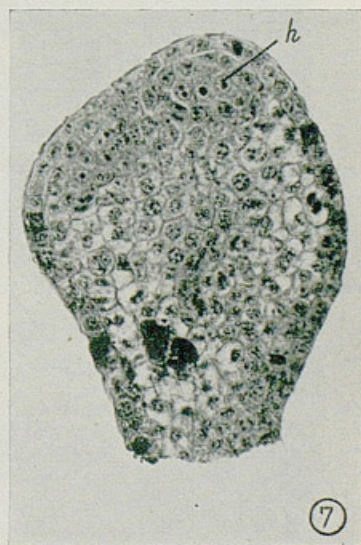
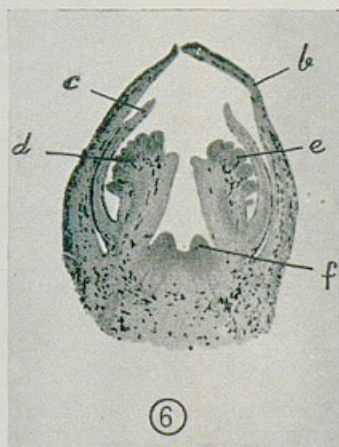
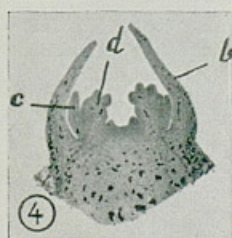
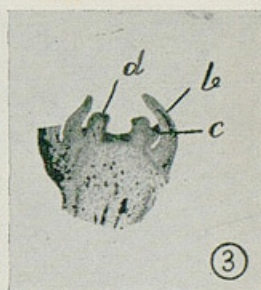
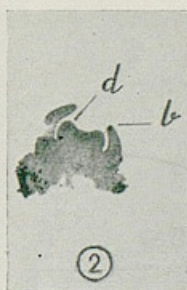
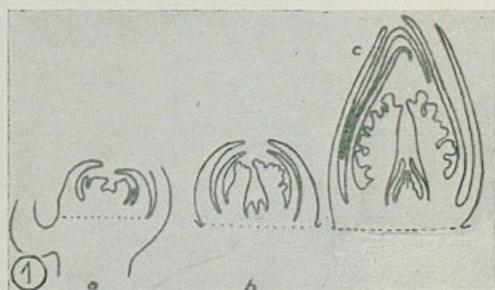
—32 Day: The sporogenic tissue (*h*) begins to differentiate.

Fig. 8 — Dia —31.

—31 Day.

Fig. 9 — Dia —31: Diferenciação do tecido esporogéneo (*h*).

—31 Day: Differentiation of the sporogenic tissue (*h*).



ESTAMPA II

Fig. 1 — Dia —30.

—30 Day.

Fig. 2 — Dia —30: Fase de crescimento das células mães dos micrósporos.

—30 Day: Microspores mother cells in growth stage.

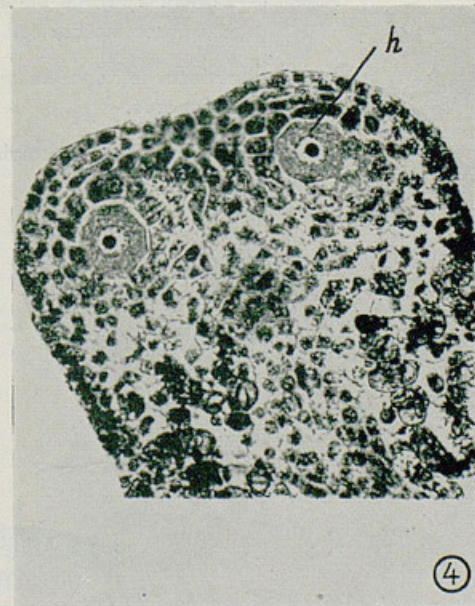
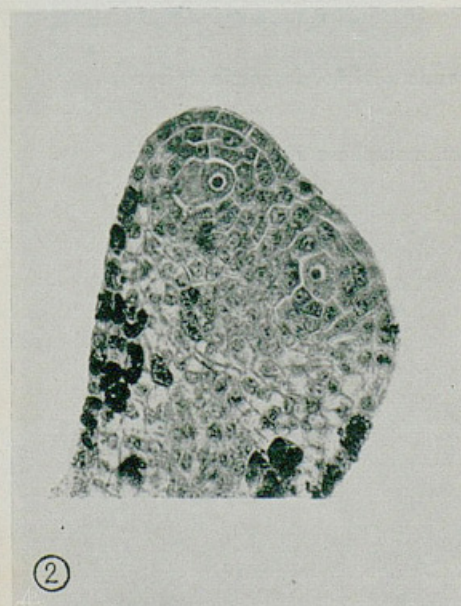
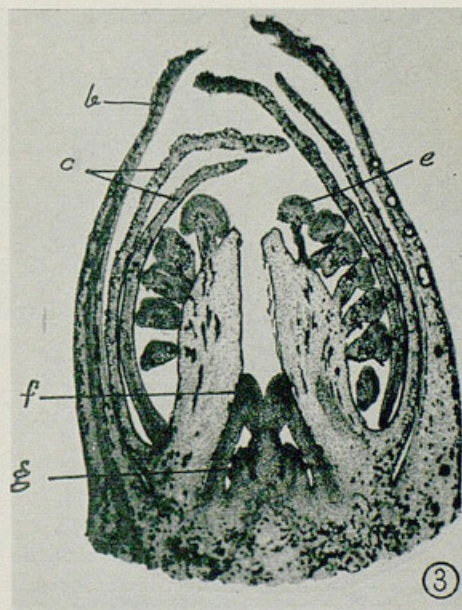
Fig. 3 — Dia —28: *b*—sépalas; *c*—corola; *e*—anteras; *f*—gineceu; *g*—esboço dos óvulos.

—28 Day: *b*—sepals; *c*—corolla; *e*—anthers; *f*—gynecium; *g*—primordia of ovules.

Fig. 4 — Anteras no dia —28.

Anthers on —28 day.





ESTAMPA III

Fig. 1 — Anteras no dia —27.

Anthens on —27 day.

Fig. 2 — Dia —23.

—23 Day.

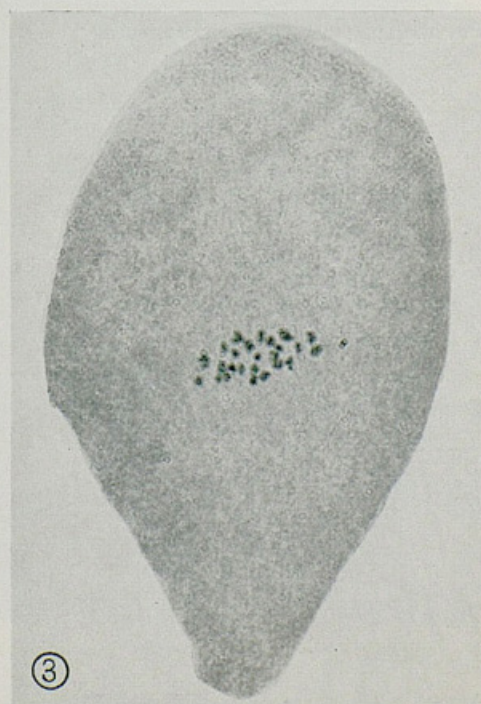
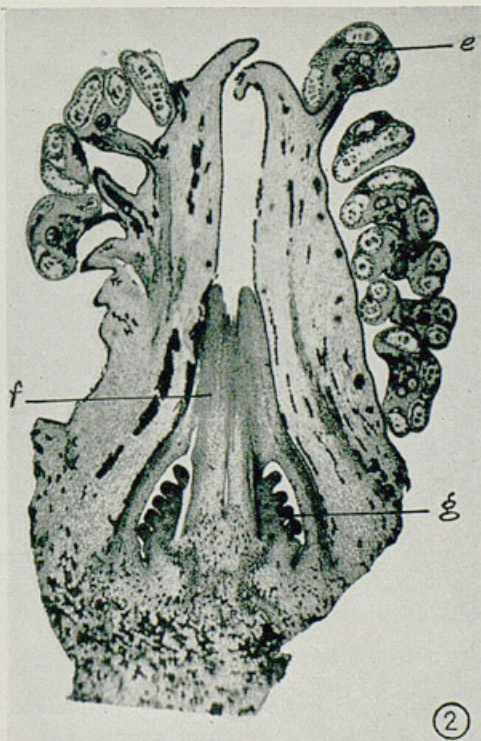
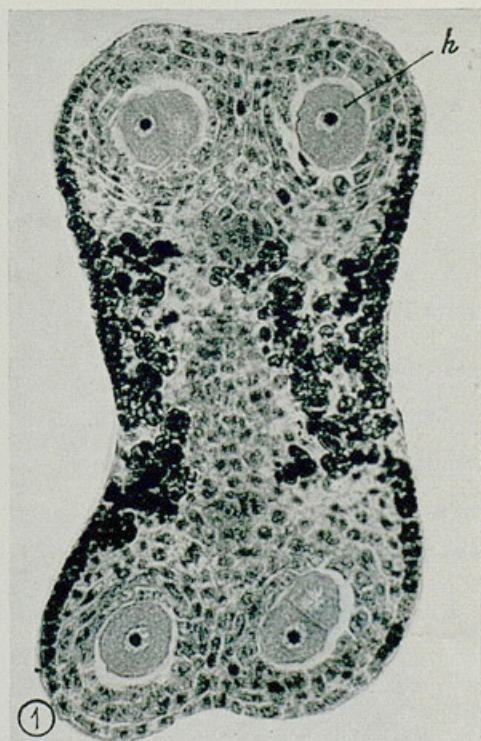
Fig. 3 — Dia —22: Metafase de perfil da primeira divisão da célula mãe dos micrósporos.

—22 Day: Profile view of first division metaphase of the microspores mother cell.

Fig. 4 — Metafase de topo da segunda divisão da célula mãe dos micrósporos.

Top view of second division metaphase of the microspores mother cell.





ESTAMPA IV

Fig. 1 — Dia —20: Óvulo em começo de desenvolvimento.

—20 Day: Ovule beginning to develop.

Fig. 2 — Dia —17: Óvulo mostrando a célula mãe dos macrósporos.

—17 Day: Ovule showing the macrospores mother cell.

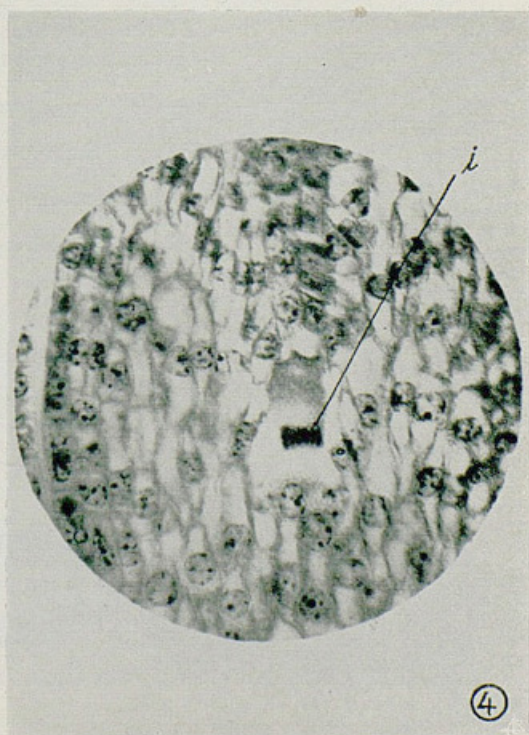
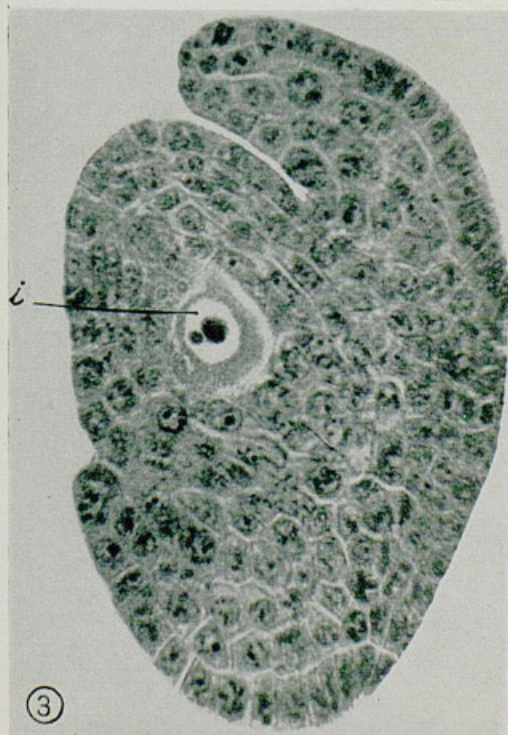
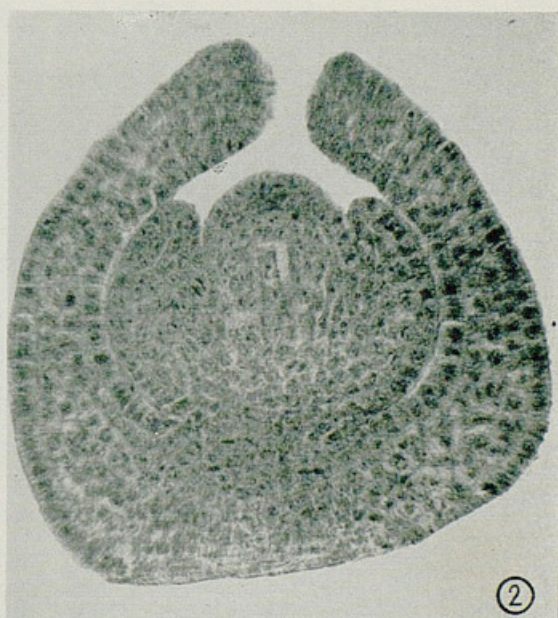
Fig. 3 — Dia —16: Óvulo mostrando a célula mãe dos macrósporos em profase (*i*).

—16 Day: Ovule showing macrospores mother cell in prophase (*i*).

Fig. 4 — Dia —14: Metafase da primeira divisão da célula mãe dos macrósporos (*i*).

—14 Day: First division metaphase of the macrospores mother cell (*i*).





ESTAMPA V

Fig. 1 — Dia —12: Os quatro macrósporos, três dos quais em via de degenerescência (*j*, *l*).

—12 Day: The four macrospores, three of which are about to degenerate (*j*, *l*).

Fig. 2 — Dia —12: Grânulo de pólen binucleado: *m* — núcleo do tubo polínico; *n* — núcleo gerador.

—12 Day: Binucleate pollen grain: *m* — tube nucleus; *n* — generative nucleus.

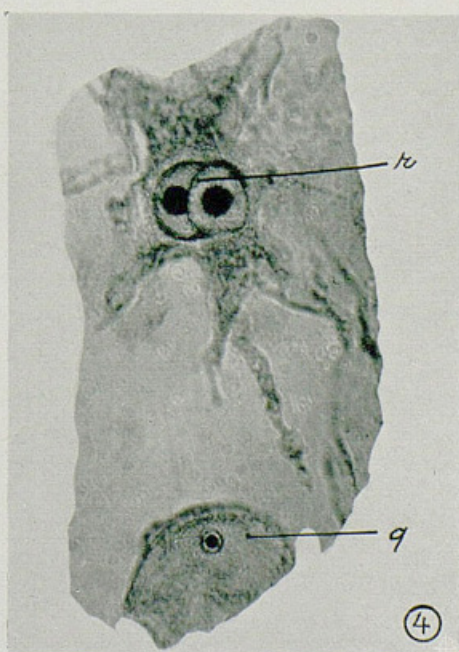
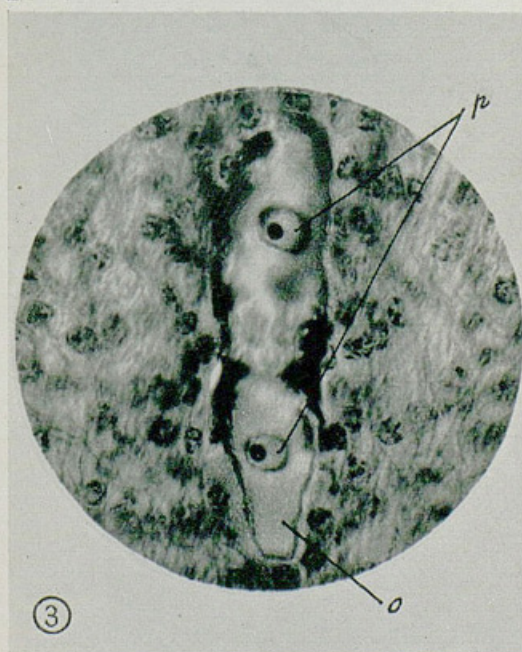
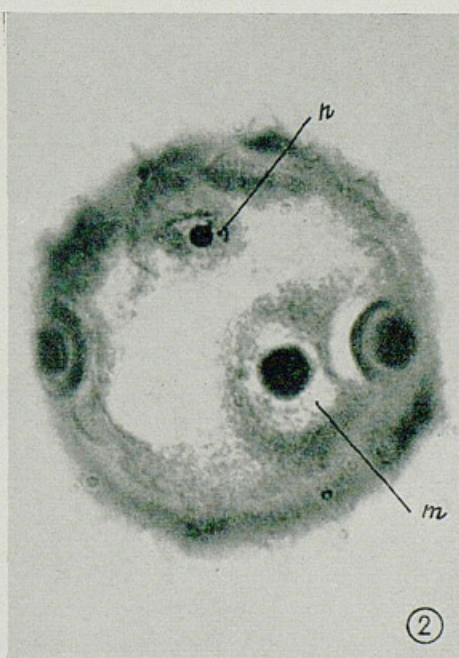
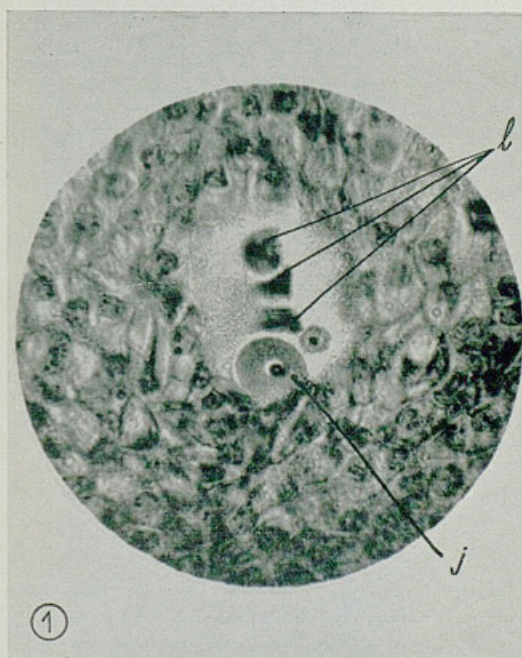
Fig. 3 — Dia —11: Saco embrionário (*o*), na fase de dois núcleos (*p*).

—11 Day: Embryo-sac (*o*) in two nuclei stage (*p*).

Fig. 4 — Dia —1: A oosfera (*q*) e os dois núcleos polares (*r*).

—1 Day: Oosphere (*q*) and the two polar nuclei (*r*).





ESTAMPA VI

Fig. 1—Dia +1: Oosfera fecundada (q). Junto dos núcleos polares sobrepostos (r) distingue-se nitidamente o segundo núcleo masculino (s).

+1 Day: Fertilized oosphere (q). Close to the two superposed nuclei (r) the second male nucleus (s) can be clearly seen.

Fig. 2—Dia +1: A mesma preparação com maior ampliação: r —núcleos polares sobrepostos; s —núcleo masculino.

+1 Day: Enlarged photo of the same slide: r —superposed polar nuclei; s —male nucleus

Fig. 3 e 4—Dia +1: Conjugação do núcleo masculino (s') com o núcleo feminino da oosfera (q).

+1 Day: Fusion of the male nucleus (s') with the oosphere's (q) female nucleus.

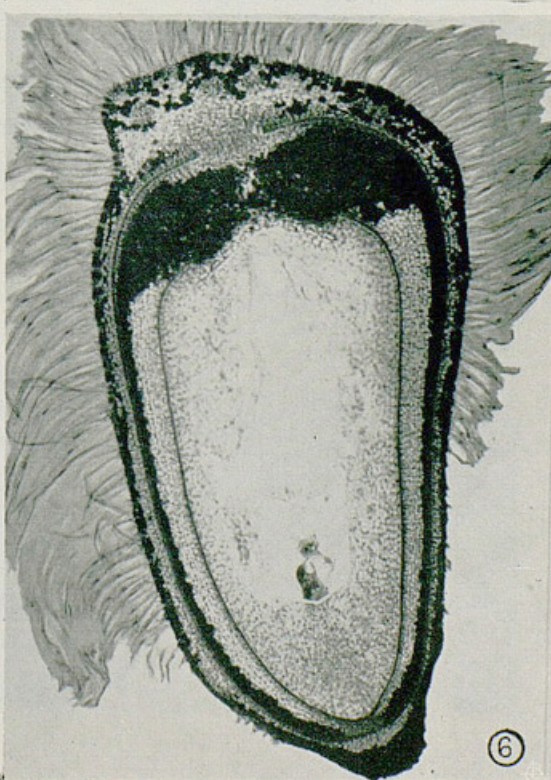
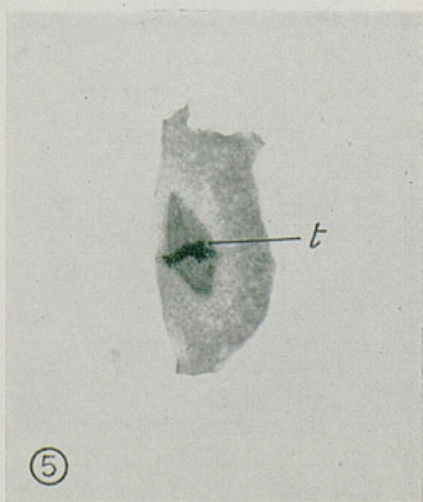
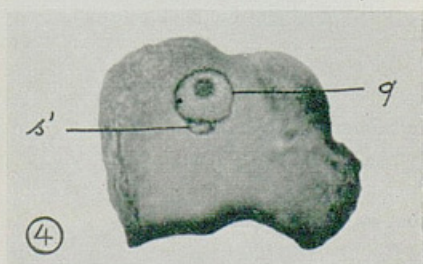
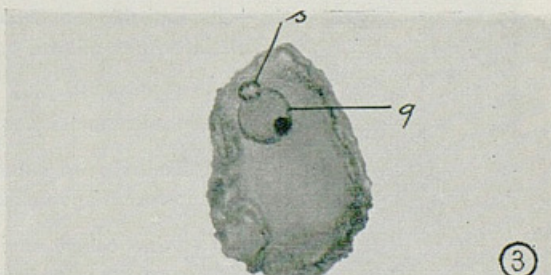
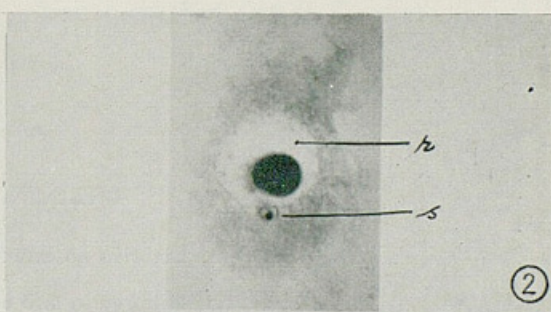
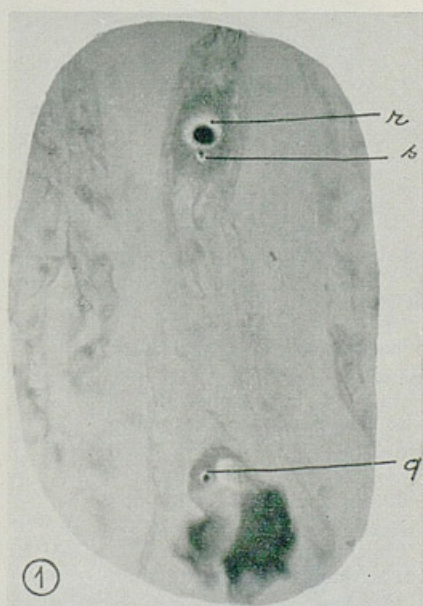
Fig. 5—Dia +1: Primeira divisão do núcleo triplóide da célula mãe do albúmen (t).

+1 Day: First division of triploid nucleus of the endosperm's mother cell (t).

Fig. 6—Dia +4: Óvulo não fecundado, de uma flor castrada, mostrando o desenvolvimento normal da fibra.

+4 Day: Unfertilised ovule of a castrated flower showing normal development of fiber.





ESTAMPA VII

Fig. 1 — Dia +4: Embrião no estado de duas células.

+4 Day: Embryo in two cells stage.

Fig. 2 — Dia +5: Embrião no estado de quatro células. (Um dos núcleos inferiores não foi apanhado no corte).

+5 Day: Embryo in four cells stage. (On microtoming one of the lower nuclei was left out).

Fig. 3 — Dia +6: Embrião no estado de nove células. Alguns dos núcleos não foram apanhados no corte.

+6 Day: Nine celled embryo. (Again, on microtoming, some of the nuclei were left out).

Fig. 4 — Dia +7: Embrião pluricelular.

+7 Day: Pluricelled embryo.

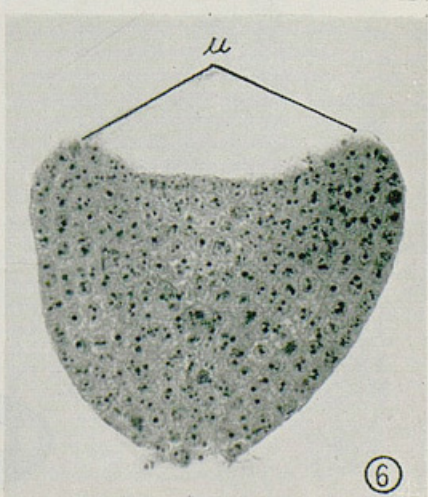
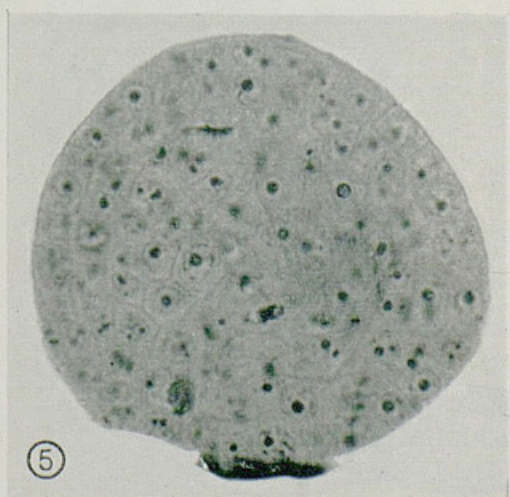
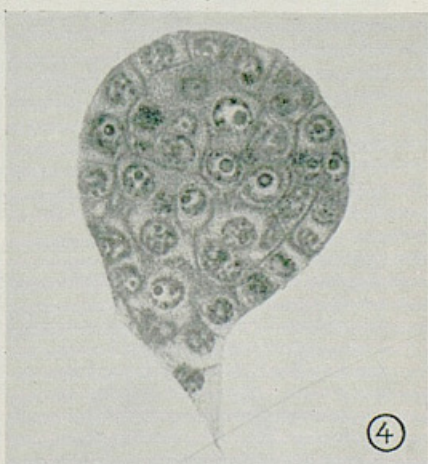
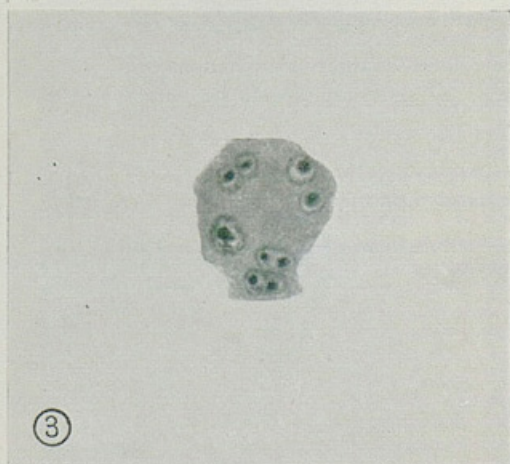
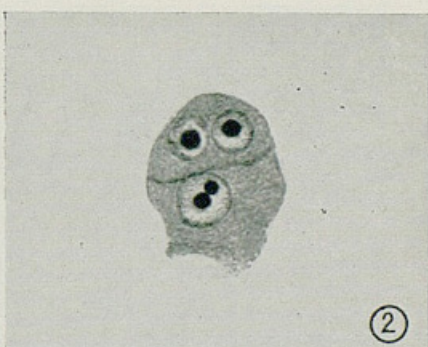
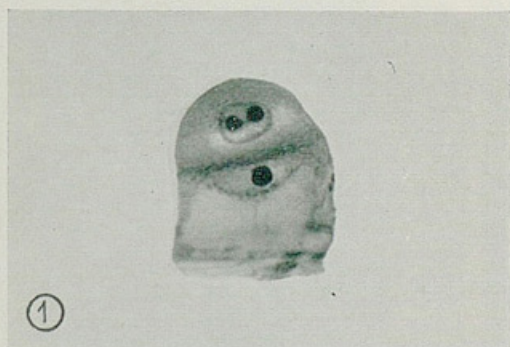
Fig. 5 — Dia +9: Embrião com grande número de células.

+9 Day: Many-celled embryo.

Fig. 6 — Dia +12: Começam a perceber-se os esboços dos cotilédones (*u*).

+12 Day: Cotyledons (*u*) begin to show.





ESTAMPA VIII

Fig. 1 — Dia +17: Distinguem-se no embrião, além dos dois cotilédones (*u*), o vértice vegetativo do caule (*v*) e o da raiz (*x*).

+17 Day: In the embryo, besides the two cotyledons (*u*), the growing tips of stem (*v*) and root (*x*) can be clearly distinguished.

Fig. 2 — Embrião no dia +19: *u* — cotilédones; *v* — vértice vegetativo do caule; *x* — vértice vegetativo da raiz.

Embryo on +19 day: *u* — cotyledons; *v* — growing point of stem; *x* — growing point of root.

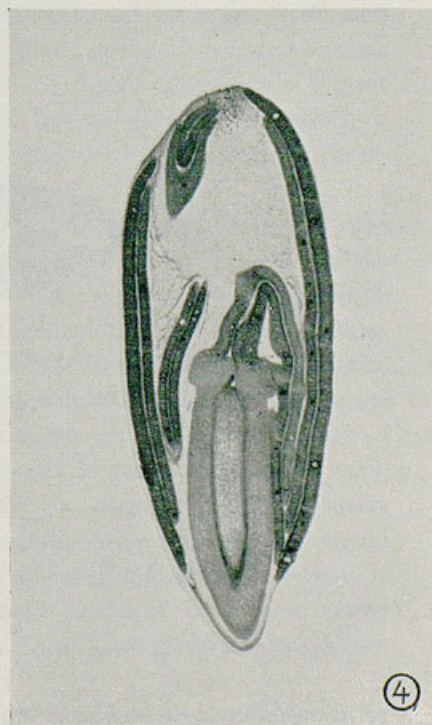
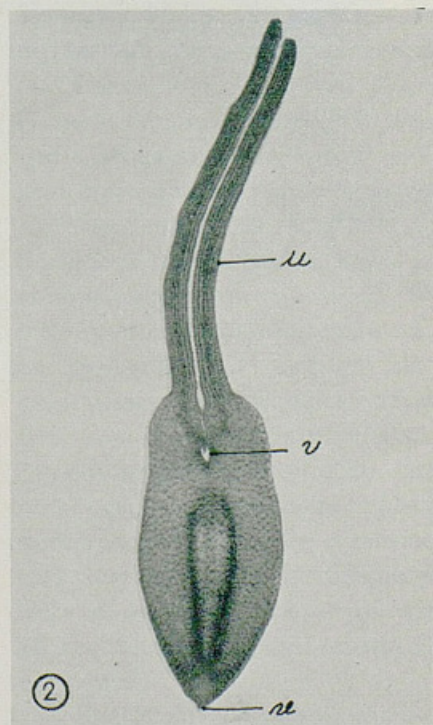
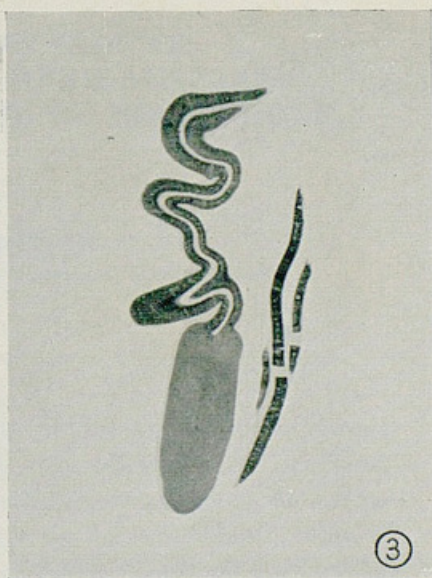
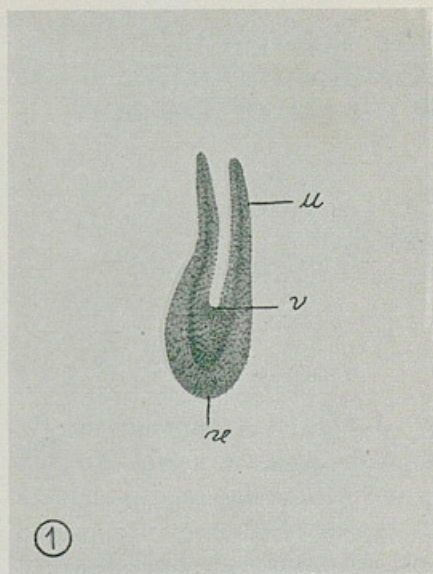
Fig. 3 — Embrião no dia +22.

Embryo on +22 day.

Fig. 4 — Embrião no dia +26.

Embryo on +26 day.







NOTÍCIA SOBRE ÍNDICES FITOCOROLÓGICOS AFRO-AUSTRAIS DOS DISTRITOS DO SUL DE MOÇAMBIQUE

por

F. A. MENDONÇA

Centro de Botânica da Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa

A preparação e publicação das modernas Floras regionais da África tropical, iniciadas nos últimos três decênios, assinala progressos notáveis no conhecimento da flora da África negra, só comparável ao impulso de há um século, com o aparecimento da *Flora Nigritana*, *Flora Capensis* e *Flora of Tropical Africa*. No prefácio desta última, OLIVER faz a divisão do território em seis «principal Geographical regions» mais ou menos simétricas em relação à linha equatorial: Upper Guinea, North Central, Nile Land, Lower Guinea, South Central e Moçambique District. Ao contexto desta Notícia interessam mormente as do hemisfério Sul.

Aparentemente OLIVER não teria em vista definir áreas florísticas diferenciadas, até porque, naquele tempo, não havia conhecimento apreciável da flora da maior parte do vasto interior do continente, entre os trópicos. Sem embargo, porém, as «geographical regions» de OLIVER parece terem exercido, pelo menos nas primeiras décadas seguintes, influência sugestiva nos botânicos africanistas da época, no que respeita a considerações de disjunção de áreas (nem sempre efectivas), pois que, nos primeiros volumes da obra citada são assaz numerosos os casos de o mesmo taxon (hoje reconhecido como tal) ostentar epítetos diferentes, respectivamente na costa de leste e de oeste. Não raro o facto induz a erros, em regra só reconhecíveis pelo estudo de nível monográfico do género em causa.

ENGLER (1895), apoiando-se em documentação florística já então consideravelmente volumosa e suficiente cópia de informações vegetacionais da África Tropical e do Sul, estabelece,

de harmonia com a diferenciação de floras, um sistema assaz pormenorizado de divisões do território escalonadas de norte a sul, da Eritreia ao Cabo. Ainda que aquelas divisões, como o próprio autor faz notar, não correspondam estritamente a áreas fitogeográficas, nem por isso a tentativa deixa de ter o grande mérito de definir certa zonagem fitoclimática, fundamentada nas características ecológicas da vegetação, ou seja a flora xerófila em contraposição à flora higrófila.

A doutrina de ENGLER, hoje muito distanciada das actuais concepções do problema, teve naturalmente larga aceitação dos botânicos nas primeiras décadas deste século, já pelo compreensivo ordenamento das áreas fitogeográficas propostas e a ampla exemplificação florística que as ilustra, já pelo uso da nomenclatura sóbria, adequada à definição de diversas formações vegetacionais.

No que respeita à vegetação moçambicana, interessa mormente a lição que se pode colher das divisões fitogeográficas de ENGLER, que cobrem o território da Província ou lhe são contíguas. O enunciado destas divisões, seus limites geográficos e indicação sumária da natureza eco-fisionómica da cobertura vegetacional, parece conveniente para esclarecimento do problema fitogeográfico que o tema proposto envolve.

É como segue o encadeamento destas áreas: «Zanzibar», ilha e costa continental até o rio Rovuma; «Moçambique», do Rovuma até às bocas do Zambeze; «Vale do Zambeze», da foz do Chire para montante; «Manica e Sofala», do Zambeze até à Baía do Espírito Santo; «Vale do Limpopo», até ao lago NGami; «Zulu-Natal», da Baía do Espírito Santo até o Natal. Note-se desde já que o limite interior definido pelo próprio ENGLER, respectivamente das áreas de «Zanzibar, Moçambique e Manica e Sofala», se situa em altitudes pouco elevadas, em todo o caso em níveis inferiores aos da presença possível de formações higrófilas. O mesmo acontece quanto às áreas do Zambeze, Limpopo e Zulu-Natal.

De aqui se conclui, e efectivamente se verifica, que a vegetação da zona costeira, no conceito de ENGLER, de Zanzibar ao Natal, e depressões do Zambeze ao Limpopo, que se estendem profundamente para oeste, é constituída por flora xerófila, ocasionalmente mesófila: savanas e estepes, florestas decíduas,

não raro florestas mistas, ou formações de esclerófilas de estrutura variável, litorais e sublitorais. As formações higrófilas, que aliás não estão em causa, ocupam áreas limitadas em Moçambique, em altitudes em regra acima de 1 000 m.

No rumo de ENGLER, ou com renovada orientação, outros zelosos autores versaram o problema com mestria e progressivo acréscimo de conhecimentos novos, de âmbito continental ou meramente regional. É assaz volumosa a literatura e cartografia fitogeográfica africana, e são numerosos os estudos de problemas locais da vegetação, com objectivos económicos imediatos, sempre de útil consulta. Sob este aspecto é de particular relevância o «Esboço da Vegetação» de Moçambique (1955), de L. G. BARBOSA e J. G. PEDRO, levado a cabo sob direcção do Prof. A. QUINTANILHA.

Não parece necessária, nesta Notícia preliminar, a citação nem mesmo das obras mais representativas, fonte perene do conhecimento da flora e vegetação da África Tropical e do Sul, mas nem por isso se julgará que ficaram em voluntário olvido.

Voltando à questão do levantamento da Carta Fitogeográfica de Moçambique, temos em mente rememorar certo desencontro de ideias dos autores, de escolas ou tendências diversas, relativamente à definição das grandes áreas fitogeográficas africanas, e ao conceito de «regiões», «domínios» e «distritos florísticos». Pareceu então mais consentâneo com o panorama vegetacional da Província adoptar um arranjo próprio, adequado à diferenciação das unidades florísticas que naquela época (referimo-nos ao período 1942-1946) era possível vislumbrar, pela análise de elementos específicos das diferentes floras do território. A exiguidade relativa de dados positivos disponíveis impunha classificação provisória daquelas unidades: a) tipo *sudano-moçambicano*; b) tipo *zambeziano* (Moçambique-Angola); c) tipo *calaárico*; d) tipo *karroo-Natal*. Estávamos bem longe da definição precisa e bem documentada de «Região» e de «Domínio» florístico, do Prof. J. LEBRUN (1947), exposta com a concisão e clareza que lhe são peculiares.

Podemos hoje, com documentação florística apreciavelmente enriquecida, dar forma mais relevante à tentativa incipiente de 1946. Aliás é já bem conhecida a extensão e profundidade

do « Domínio florístico sudano-zambeziano », de Moçambique a Angola, e considerado, ainda que com menos precisão, o Domínio florístico calaárico, e o Afro-austro-oriental, isto é, o que havíamos considerado como Karroo-Natal. Este projecta-se nos distritos do Sul de Moçambique, onde enfrenta os dois primeiros, interpenetrando-se em maior ou menor profundidade. Aparentemente, por virtude de factores geográficos e climáticos, por um lado o relevo e a natureza do solo, por outro a influência da corrente marítima quente que desce do Canal de Moçambique, o Domínio florístico sudano-zambeziano emite, de norte para sul, um divertículo sublitoral caracterizado pela presença de *Brachystegia* spp., sensivelmente do paralelo de 21° até próximo do paralelo de 25° do sul. Idênticamente, o Domínio florístico calaárico, contornando os flancos de leste dos Drakensberg, inflete para o sul, até às cabeceiras do rio Uanetze. De aqui se infere a facilidade de sobreposição das respectivas floras.

A fisiografia do território que mormente interessa ao nosso propósito — distrito de Lourenço Marques, parte leste do de Gaza e sul de Inhambane — é praticamente de planície rasa, com excepção das colinas que se erguem próximo das fronteiras de oeste com o Transval e Suazilândia. O litoral, em toda a sua extensão, é constituído por uma faixa, de largura média de 20 a 50 km, de terrenos de areias de formação recente e actual, a que se sucedem planícies com afloramentos de calcários cretácicos, cobertura de depósitos basálticos do Stormberg, pórfiros e o Karroo, nas colinas dos Libombos, no distrito de Lourenço Marques. Em Gaza e Inhambane são mais ou menos extensas as manchas de depósitos não diferenciados do Terciário. Estas características do solo condicionam uma vegetação eminentemente xerófila, predominantemente de estepes arbóreas, ocasionalmente pequenas manchas de floresta decídua ou mista, e sobre as dunas marinhas, em toda a extensão do litoral, balça esclerófila¹.

Um exame, mesmo perfuntório, do espectro florístico mais geral da vegetação do território revela-nos que elevada taxa

¹ Na classificação das formações seguimos as normas adoptadas na reunião dos fitogeógrafos de Yangambi, em 1956.

das espécies mais conspícuas são largamente dispersas em diferentes «Regiões» da África Tropical e do Sul, principalmente nas áreas de estepes e savanas. Não se pode dizer que sejam estranhas à comunidade aborígene, e poucas serão invasoras. Convém por isso averiguar a sua história genética, tarefa nem sempre expedita.

A exemplificação não carece de ser longa para ser elucidativa. Consideremos meia dúzia de espécies de entre as mais familiares a toda a gente, na nossa área:

Trichilia emetica Vahl, árvore sempre verde, vistosa, da costa oriental, desde a Somália até o Natal;

Sclerocarya birrea Hochst. (= *Sc. caffra*), árvore decídua, dispersa nas estepes e savanas, desde a Abissínia até o Natal, e para oeste, de Moçambique a Angola;

Spirostachys africana Sond., árvore decídua, frequente nas estepes e savanas, às vezes gregária, desde o Cabo a Tanganica, e, para oeste, de Moçambique a Angola;

Azelia cuanzensis Welw., árvore da floresta decídua, vai de Angola ao Quênia, e para o sul até Moçambique e Suazilândia;

Garcinia livingstonei T. Anders., pequena árvore frequente nas planícies arenosas da nossa área e margens dos rios torrenciais, vai da Somália ao Natal, e, para oeste, de Moçambique a Angola;

Annona senegalensis Pers., arbusto ou pequena árvore das estepes e savanas, frequente na nossa área, vai do Natal ao Quênia, Sudão e Senegal.

Estas e muitas outras são espécies de ligação de, pelo menos, duas «Regiões», das quais participam mas não são indicadoras fiéis de determinado Domínio florístico.

Espécies que, pela sua origem histórico-genética, definem uma unidade florística em território de certa homogeneidade climática, podem ser interpretadas como indicadoras de um Domínio florístico. A presente enumeração de espécies, a maior parte respigadas da *Flora Zambesiaca*, e não desejamos ir mais além pelos motivos acima expostos, tem o propósito de inculcar



índices fitocorológicos do suposto Domínio florístico afro-austro-oriental.

A lista de espécies foi ordenada, tanto quanto possível, pelo sistema da *Flora Zambesiaca*, e com indicação sumária da área:

CYCADACEAE: *Encephalartos ferox* Bertol. f. — litoral de Gaza, L. Marques e Suazilândia; *Encephalartos villosus* (Gaertn.) Lem. — L. Marques, Suazilândia, até East London.

PODOCARPACEAE: *Podocarpus falcatus* (Thunb.) R. Br. ex Mirb. — planícies do sul de L. Marques até o Cabo.

ANNONACEAE: *Uvaria caffra* E. Mey. ex Sond. — margens das florestas, L. Marques até o Natal; *Popowia caffra* (Sond.) Benth. — litoral de Gaza, L. Marques até o Natal.

MENISPERMACEAE: *Epinetrum delagoense* (N. E. Br.) Diels — estepes do litoral, Gaza, L. Marques, até o Natal.

CAPPARIDACEAE: *Cadaba natalensis* Sond. — estepes do litoral, Gaza, L. Marques, até o Natal; *Maerua rosmarinoides* (Sond.) Gilg & Bened. — L. Marques, África Austral; *Maerua nervosa* (Hochst.) Oliv. — Gaza, L. Marques, até o Natal; *Capparis rudatisii* Gilg & Bened. — Gaza, L. Marques, até o Natal.

FLACOURTIACEAE: *Xylothea kraussiana* Hochst. — estepes do litoral, de L. Marques até o Natal.

MALVACEAE: *Thespesia acutiloba* (Bak. f.) Exell & Mendonça — Gaza, L. Marques, até o Natal; *Cienfuegosia gerrardii* (Harv.) Hochr. — L. Marques, África Austral.

STERCULIACEAE: *Dombeya cymosa* Harv. — L. Marques, até o Natal.

RUTACEAE: *Fagara humilis* E. A. Bruce — Gaza, L. Marques, Transval; *Fagara schlechteri* Engl. — litoral de Inhambane, Gaza, L. Marques; *Toddaliopsis Bremekampii* Verdoorn — Gaza, L. Marques e Transval; *Vepris carringtoniana* Mendonça — L. Marques; *Teclea gerrardii* Verdoorn — L. Marques, até o Natal.

ÍNDICE

FERNANDES, A. — Prof. Dr. Aurélio Pereira da Silva Quintanilha	III
EXELL, A. W. e GARCIA, J. G. — Uma nova espécie do género <i>Terminalia</i> L.	95
✓ FERNANDES, A. — Sobre a cariólogia de <i>Campanula lusitanica</i> L. ex Loefl. e <i>C. transtagana</i> R. Fernandes	129 <i>M.</i>
FERNANDES, ROSETTE — Notas sobre algumas espécies do género <i>Campanula</i> L.	121
FERNANDES, ROSETTE & FERNANDES, A. — Cucurbitaceae africanae novae vel minus cognitae — II.	143
FRANCO, J. DO AMARAL — Taxonomy of the Common Juniper . .	101
LAUNERT, E. — New and little known species from the Flora Zambesiaca area. XII. <i>Impatiens</i>	47
MENDONÇA, F. A. — Notícia sobre índices fitocorológicos afro-austrais dos distritos do Sul de Moçambique	219
MONTEZUMA-DE-CARVALHO, J. — The period of DNA synthesis in the mitotic cycle of <i>Luzula purpurea</i>	179 <i>M.</i>
MÖSCHL, W. — <i>Cerastium epiroticum</i> Möschl & Rechinger, species nova.	41
✓ NEVES, J. DE BARROS — Dados cariológicos sobre algumas espécies africanas de <i>Ornithogalum</i> L.	151 <i>de.</i>
QUINTANILHA, A., EÇA, L. SALAZAR d' e CABRAL, A. — Desenvolvimento do botão floral do algodoeiro em função do tempo .	189
REED, CLYDE F. — <i>Marsileaceae</i> , <i>Azollaceae</i> e <i>Isoetaceae</i> de Portugal.	73
EIS, P. ^o MANUEL PÓVOA DOS — Uma nova espécie de <i>Lemanea</i> Bory encontrada em Portugal	175
ROBSON, N. — New and little known species from the Flora Zambesiaca area. XI	5
STYLES, B. T. and WHITE, F. — New and little known species from the Flora Zambesiaca area. XIV. <i>Meliaceae</i>	71
TORRE, A. R. — <i>Acacia Quintanilhae</i> , nov. sp.	1
TORRE, A. R. — New and little known species from the Flora Zambesiaca area. XIII. <i>Dichapetalaceae</i>	67
WHITE, F. — Notes on the <i>Ebenaceae</i> . IV. A new <i>Diospyros</i> from Mozambique and Natal	97



