

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 4

Campinas, Agosto de 1944

N.º 8

FERRUGEM DO EUCALIPTO

(Com 4 estampas)

J. Joffily (*)

INTRODUÇÃO

Quando procedíamos ao reconhecimento dos fungos parasitas das plantas cultivadas, no Instituto de Experimentação Agrícola, e outras dependências do C.N.E.P.A. — M.A. —, edificadas às margens da Rodovia Rio-São Paulo, no Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, despertou-nos especial atenção uma ferrugem sôbre mudas de *Eucalyptus citriodora*, cujo desenvolvimento vínhamos acompanhando desde a sementeira, e que se encontravam em caixas de repicagem.

Em janeiro de 1943, examinando detidamente, no laboratório, abundante material coligido, encontramos apenas uredosporos. Desejando conhecer a forma telial, fizemos transportar à Secção de Fitopatologia uma caixa de repicagem com vinte plantas, doze das quais apresentavam uredosporos em suas fôlhas.

No laboratório, visando facilitar infecção mais generalizada, conservamos, em tórno das plantinhas, ambiente o mais úmido possível. Isto conseguido, pretendíamos submeter as mudas a variações de temperatura, numa câmara frigorífica, com o intuito de assim provocar a formação dos teleutosporos, tal como fêz Waters (26).

Cêrca de 30 dias mais tarde, quando a maioria das plantas apresentavam abundantes pústulas de ferrugem em suas fôlhas e pretendíamos submetê-las ao tratamento antes referido, isto se tornou desnecessário. Descobrimos teleutosporos e, ao microscópio, teleutosporos típicos do gênero *Puccinia*, ficando, assim, pela primeira vez, confirmado o parasitismo dum representante dêste gênero sôbre o hospedeiro em aprêço.

(*) Do Inst. Expt. Agr. — Rio de Janeiro. — Min. Agr.

HISTÓRICO

Em 1881, Rabenhorst (5) mencionou *Melampsora eucalypti* sobre fôlhas de *Eucalyptus globulus* coligidas no horto botânico de **Calcuta**, em janeiro de 1874, mas esta espécie foi recusada por vários autores. Sydow e Sydow (25) escreveram, a propósito: "Die in den Fung. eur, n.º 2592 ausgegebenen Originalexemplare enthalten ueberhaupt keinen Pilz, sondern nur blasig aufgetriebene, pustelartige Flecke, die aus verfaerbten Zellen der Naehrpflanze bestehen und die Rabenhorst anscheinend fuer pilzlicher Natur angesehen hat". McAlpine (11), que também examinou o espécime original de Fung. eur, n.º 2592, nos informa: "It is passing strange that upon our numerous Eucalypts and kindred species not a single rustfungus should have developed... *Melampsora eucalypti* Rabh. found in Calcutta on the leaves of *Eucalyptus globulus* is merely a name, and the specimens show no indications of a rust".

Em 1912, Averna Saccá (20) se referiu a "*Melampsora eucalypti* Avern." sobre ramos, fôlhas e troncos novos de *Eucalyptus pilularis*, em Rio Claro, São Paulo. O trabalho de Averna carece de crédito científico. Diagnose da espécie e referência ao espécime tipo não foram apresentadas.

A primeira referência válida a propósito dum representante da ordem *Uredinales*, parasita do eucalipto, foi apresentada por Gonçalves (4) na sua "Lista Preliminar das Doenças das Plantas Cultivadas do Estado de Espírito Santo", onde menciona *Uredo* sp. sobre *Eucalyptus* sp., posteriormente reconhecido como *E. cutriodora* Hk.

Em São Paulo, procurando examinar o material n.º 2883, do herbário da Secção de Fitopatologia do Instituto Biológico, coligido em 1932, por Gonçalves, encontramos no mesmo local, sob o n.º 4351, material idêntico, coligido por MacCormack, em abril de 1936, em Recife, Estado de Pernambuco.

Tanto nos espécimes coligidos por Gonçalves, como nos outros coletados por MacCormack, verificamos uredosporos semelhantes àqueles da *Puccinia* por nós encontrada sobre **eucalipto**.

Conforme verbalmente nos informou o Rev. Bento Pickel, também êle encontrou *Uredo* sp., sobre eucalipto, em terrenos da antiga Escola de Agronomia de S. Bento, no Estado de Pernambuco.

Espécimes de *Puccinia* do eucalipto foram incluídos no herbário da Secção de Fitopatologia do Instituto de Experimentação Agrícola, sob o n.º 3154, e duplicatas do mesmo material foram oferecidas aos Institutos Agrônômico (I. A. n.º 4198) e Biológico, ambos em São Paulo, e Escola Nacional de Agronomia.

IDENTIFICAÇÃO DO PARASITA

Das observações procedidas, no sentido de conhecer a espécie da *Puccinia* parasita do eucalipto, verificamos o seguinte :

Nas folhas mais novas se encontram soros distribuídos em ambas as faces, sendo que na dorsal êles se apresentam com maior profusão (Est. I, a, b), às vêzes, agregados densamente, formando massa de superfície pulverulenta e ocasionando deformações do limbo. Nas folhas mais velhas, encontramos-os sôbre máculas anfígenas, irregulares, esparsas ou confluentes, e que mediam 2-10 mm de comprimento. Nos casos mais graves, uredo e teleutosoros se localizam sôbre o pecíolo, tecidos tenros do caule e gêmula terminal, ocasionando a morte da planta tôda ou apenas da parte superior.

Os uredosoros anfígenos, diminutos, arredondados, erumpentes, são citrinos quando novos e mais claros ao envelhecer. Os uredosporos (Est. III, g-k ; Est. IV, a-e) apresentam formas variadas, predominando os globosos, elípticos, piriformes e angulosos ; medem 14-20 x 18-27 μ , são equinulados, têm episporo hialino com 1,5-2,5 μ de espessura e os poros germinativos dificilmente perceptíveis. (Não podemos precisar o número e localização exata dos poros germinativos. Aquêles que conseguimos observar nos pareceram situados na região equatorial).

Os teleutosoros (Est. II) minutíssimos, flavos, arredondados, esparsos ou agregados e menos numerosos do que os uredosoros, foram encontrados em maior número na face dorsal da folha. Uredo e teleutosporos acham-se freqüentemente num mesmo soro. Os teleutosporos, de 18-26 x 35-58 μ , apresentam configurações as mais variadas, embora com predominância dos de forma elíptica e oblongo-oval (Est. III, a-f ; Est. IV, f-m). Os de contornos clavados, truncados e gibosos não são raros quando se examina abundante material. Mesosporos e formas anômalas foram vistas mais raramente. A célula superior se mostra, algumas vêzes, mais rotunda ou quase esférica, enquanto a inferior, reduzida no tamanho, apresenta forma cônica ou afunilada. O formato atenuado ou acentuadamente truncado, da célula superior, é mais raro. Na parte apical, a pressão do conteúdo sôbre a membrana delicada, na região do poro germinativo, forma, amiúde, diminuta papila. Na região do septo, o qual se apresenta horizontal ou oblíquo, e vertical nos casos anômalos, há constrição mais ou menos acentuada. Contrastando com a diversidade de formas, a tenuidade da membrana, coloração flavo-clara e fragilidade dos pedicelos hialinos, são caracteres constantes e uniformes dos teleutosporos. Embora frágeis e delicados, os pedicelos se conservam presos à célula basal, quando o material a montar é devidamente

tratado. Obtivemos boas preparações, fixando material em álcool formol-acético e cortando-o ao micrótomo de congelação.

Conhecidos os caracteres morfológicos da *Puccinia* do eucalipto, no intuito de proceder à classificação específica, comparamos nossos espécimes com os vários tipos de outras que se encontram nos herbários da Secção de Fitopatologia do Inst. Expt. Agr. e Escola Nacional de Agronomia, isto depois de consultar diagnoses de espécies do mesmo gênero, que têm por suscetíveis plantas da família *Myrtaceæ*.

Das 13 espécies (*) do gênero *Puccinia*, que encontramos, na literatura ao nosso dispor, assinaladas como parasitas de mirtáceas, apenas uma, *P. Rompelli* P. Magn (19), aparenta diferença apreciável desta de que estamos tratando. As demais nos pareceram morfológicamente tão semelhantes que não foi possível distinguir, dentre elas, onde melhor colocar a *Puccinia* do eucalipto.

Aliás, Rangel, que descreveu como espécies novas para a ciência *P. jambolani* (15), *P. eugeniæ* (16) *P. brittoi* (16) *P. barbacenensis* (16) e *P. grumixamæ* (18), opinou (18) "pela homogeneidade do grupo formado pelas espécies examinadas". Puttemans (14) diz que "*Puccinia rochæi* Puttem. da jaboticabeira; *Puccinia cambucæ* Puttem. do cambucazeiro; *Puccinia jambosa* P. Henn., do jambeiro, são parasitos morfológicamente muito parecidos, de que somente pesquisas biológicas poderão estabelecer a possível identidade". Noutro trabalho, onde descreveu *Puccinia camargoi* como espécie nova, o mesmo autor (13) diz ainda: "... é difícil acreditar no aparecimento espontâneo de uma ferrugem nova; devemos, preferivelmente, pensar que uma ferrugem nossa, isto é, parasita de alguma das nossas *Myrtaceas*... se tenha adaptado ao novo hospedeiro". Finalmente, Jackson (9) considerou *P. jambosa* Henn. (7), *P. jambolani* Rangel (15), *P. subneurophila* Speg. (22) e *P. neurophila* Speg. (23) como sinônimos de *P. psidii* Wint. (27).

De nossa parte, reconhecendo embora que os *Uredinales* são parasitas obrigatórios e extremamente especializados, e, ainda, como diz Arthur (1), que "it is clearly impractical to assort the rusts entirely apart from their hosts", não nos pareceu razoável descrever a ferrugem do eucalipto como espécie nova, pelo simples fato de tê-la encontrado sobre um hospedeiro no qual ainda não estava assinalada qualquer

(*) *P. sanguinolenta* Henn., descrita sobre *Myrcia* sp., segundo Holway (8), tem por planta suscetível da família *Malpighiaceæ* e não *Myrtaceæ* como foi suposto. Diagnostica-se da *P. cambucyna* Rangel, exsicata n. 1576 do Herb. da Secção de Fitopat. do Inst. Expt. Agr., assinalada por Rangel (18) como parasita do cambucí (*Paivæa Langsdorffii* Berg.), ao que nos parece não foi publicada.

Puccinia. Aliás, ferrugem da mesma espécie, assinalada sobre hospedeiros diferentes, embora pròximamente relacionados, não é raro encontrar-se, tal como acontece com *P. malvacearum*, parasita de 40 espécies de 8 gêneros da família *Malyvaceæ* (24), e *P. grindeliæ*, que tem como hospedeiros 87 espécies de 24 gêneros da família *Carducaceæ* (1).

Desejando, para o caso presente, a opinião de um especialista, remetemos ao prof. George B. Cummins, de Purdue University, duplicatas do nosso material e recebemos a seguinte resposta: "The rust on Eucalyptus, sent with your letter of July 14 th, has been examined. I consider that it is *Puccinia psidii* Wint., a species known to occur on several members of the Myrtaceae. So far as I can find it has not been reported on Eucalyptus, nor has any other species of *Puccinia*. At my request Dr. F. D. Kern, of Pennsylvania State College, also studied your specimen and considers that the rust is *P. psidii*". *P. psidii*, ferrugem das nossas mirtáceas, "em certos anos, causa prejuízos consideráveis", conforme afirma Pickel (12). Verificamos, nas sementeiras e mudas que se encontravam em caixas de repicagem, que o novo parasito do eucalipto ocasionou a morte de algumas plantas ou o definhamento e malformação de muitas outras, tornando-as impróprias para o plantio em local definitivo. Assim, podemos afirmar que, também no eucalipto, o fungo em questão é responsável por danos bem sensíveis.

Nas proximidades das sementeiras e caixas de repicagem, e em condições idênticas ao *E. citriodora*, se encontravam outras espécies; entretanto, somente aquela foi atingida pela ferrugem.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

P. psidii, Winter, indígena da América do Sul, tem como localidade tipo São Francisco (27), Estado de Santa Catarina, e já foi encontrada nas diferentes regiões do Brasil. Ao que sabemos, ela já foi assinalada na Argentina (23), Paraguai (22), Uruguai (21), Colômbia (10) e, possivelmente, se encontra noutros países sul-americanos.

DISCUSSÃO

Conforme ficou dito linhas atrás, não foi possível diferenciar, morfológicamente, a ferrugem do eucalipto, reconhecida por Cummins e Kern como *P. psidii*, doutras espécies do mesmo gênero, descritas sobre mirtáceas indígenas ou cultivadas no Brasil, espécies estas que só podem ser distinguidas entre si quando se leva em conta a classificação botânica das plantas suscetíveis.

Arthur (2), descrevendo a propósito da taxonomia dos *Uredinales*, diz que "morphology must be the essential basis for the determination

of species" e mais adiante: "In many cases species will, therefore, be found to include diverse forms that might be designated as varieties, biological or physiological "species", races, or strains, but all with certain characters which bring them under one species. In determining the limitation of species the influence of the hosts as indicated by their relationship must be considered in addition to morphological characters". O mesmo autor (1) adotou a expressão — raça fisiológica — "to apply to forms that are morphologically almost or quite indistinguishable, but with hosts that although closely related for one or the other antithetic stages are not interchangeable". Em 1894, Eriksoon (1) usou nomenclatura trimonial p. ex.: — *Puccinia graminis tritici*, para distinguir taxonomicamente, entre si, raças fisiológicas de uma mesma espécie de ferrugem.

Entre as ferrugens existem raças que, ou se restringem a uma espécie hospedeira, ou são comuns a espécies diferentes de um mesmo gênero ou ainda parasitam gêneros diferentes duma mesma família, como se verifica, p. ex.: — com *Puccinia epilobiiitetragni*, *Uromyces fabæ* (1) e *Uromyces appendiculatus* (3).

Com esta, é a segunda vez que uma mirtácea indígena da Austrália veio contrair ferrugem depois de introduzida em nosso país. Em 1930, sobre folhas de *Melaleuca leucodendron*, planta australiana cultivada no Instituto Agrônomo de Campinas, Estado de São Paulo, Puttemans (13) encontrou uma ferrugem e, considerando-a espécie nova, deu-lhe o nome de *Puccinia camargoi*.

Eucalyptus, gênero exótico, cultivado no Brasil relativamente há pouco tempo, não é, no seu país de origem, sujeito a nenhuma ferrugem. Em regiões bastante afastadas do nosso país, e em espaço de tempo relativamente curto, *Puccinia psidii*, que é desconhecida na Austrália e encontrada sobre várias mirtáceas brasileiras, foi assinalada como parasita do eucalipto.

Não nos parecendo provável que tenha surgido uma "raça fisiológica" da ferrugem das nossas mirtáceas, que permitisse seu parasitismo ao eucalipto e rápida disseminação nos Estados de Pernambuco, Espírito Santo e Rio de Janeiro, estamos propensos a acreditar que a espécie *P. psidii*, pelo menos, entre dois hospedeiros de gêneros diferentes, apresentasse os mesmos caracteres biológicos. Inoculações cruzadas, que estão sendo realizadas, poderão trazer mais clareza ao caso em questão. Estes estudos, aliás, já tinham sido sugeridos anteriormente por Rangel (18) e Puttemans (13).

AGRADECIMENTOS

Aos professores G. C. Cummins e F. D. Kern, que identificaram a espécie da *Puccinia* do eucalipto; a A. P. Viégas, pelas críticas do manuscrito; a Verlande Silveira e S. Gonçalves da Silva, que nos forneceram exsicatas e facilitaram, respectivamente, consultas ao Herbarium Puttemans da Escola Nacional de Agronomia e coleção micológica da Secção de Fitopatologia do Instituto Biológico, deixamos consignados nossos melhores agradecimentos.

SUMMARY

On surroundings of a branch of the C.N.E.P.A. situated at Km 47 of the Rio-S. Paulo road (Rio de Janeiro) it was reported a rust attacking young plants of *Eucalyptus citriodora* Hk. in seed-plot and in transplanting boxes.

Teliospores not observed in that occasion, showed up later and were found to belong to *Puccinia psidii* Winter. This species was hitherto unknown to this host.

The *Uredo* sp. found by Gonçalves in the State of Espírito Santo, in 1932, on *Eucalyptus* sp. was considered the first known *Uredinales* attacking the plant afore mentioned. Later, the same fungus was found on *Eucalyptus* in two districts in the state Pernambuco.

After examining several herbarium material and consulted with the diagnoses of thirteen *Puccinia* species recorded upon *Myrtaceæ*, twelve from them were found to be morphologically identical to the rust on *Eucalyptus*.

Specimen of *Eucalyptus* rust was sent to prof. G. C. Cummins, Purdue University, and he identified it as *P. psidii* Wint. His classification was confirmed also by Dr. F. Kern, of Pennsylvania State College, U.S.A.

P. psidii is commonly found in several regions of Brazil upon *Myrtaceæ*. As a parasite of *Eucalyptus* it appears on leaves, petioles, and new stem tissues; the rust injuries seedlings making them improper for planting. The rust was not found on other species of cultivated eucalypti in the same site and climate conditions in which *E. citriodora* was found.

LITERATURA CITADA

1. Arthur, J. C. *Em* The plant rusts. John Wiley & Sons, Inc., New York, London, pág. VI + 466, 1929.
2. Arthur, J. C. The taxonomic development of the Uredinales. *Annales Mycologici* 22 : 274-276. 1924.
3. Fromme, F. D. e S. A. Wingard. Varietal susceptibility of beans to rust. *Jour. Agr. Res.* 21 : 385-404. 1921.
4. Gonçalves da Silva, S. Lista preliminar das doenças das plantas do Estado do Espírito Santo. *Bol. Min. Agr.*, pág. 1-12, 1929.
5. Rabenhorst, L. *Fungi europeaei* Cent. XXVI (Meissen 1881). *Hedwigia* 20 : 145-151. 1881.
6. Hennings, P. *Beitrag*e zur Pilzflora Suedamerikas I. *Hedwigia* 35: 207-262. 1896.
7. Hennings, P. *Fungi* S. Paulenses I a cl. Puttemans collecti. *Hedwigia* 41 : 104-118. 1902.

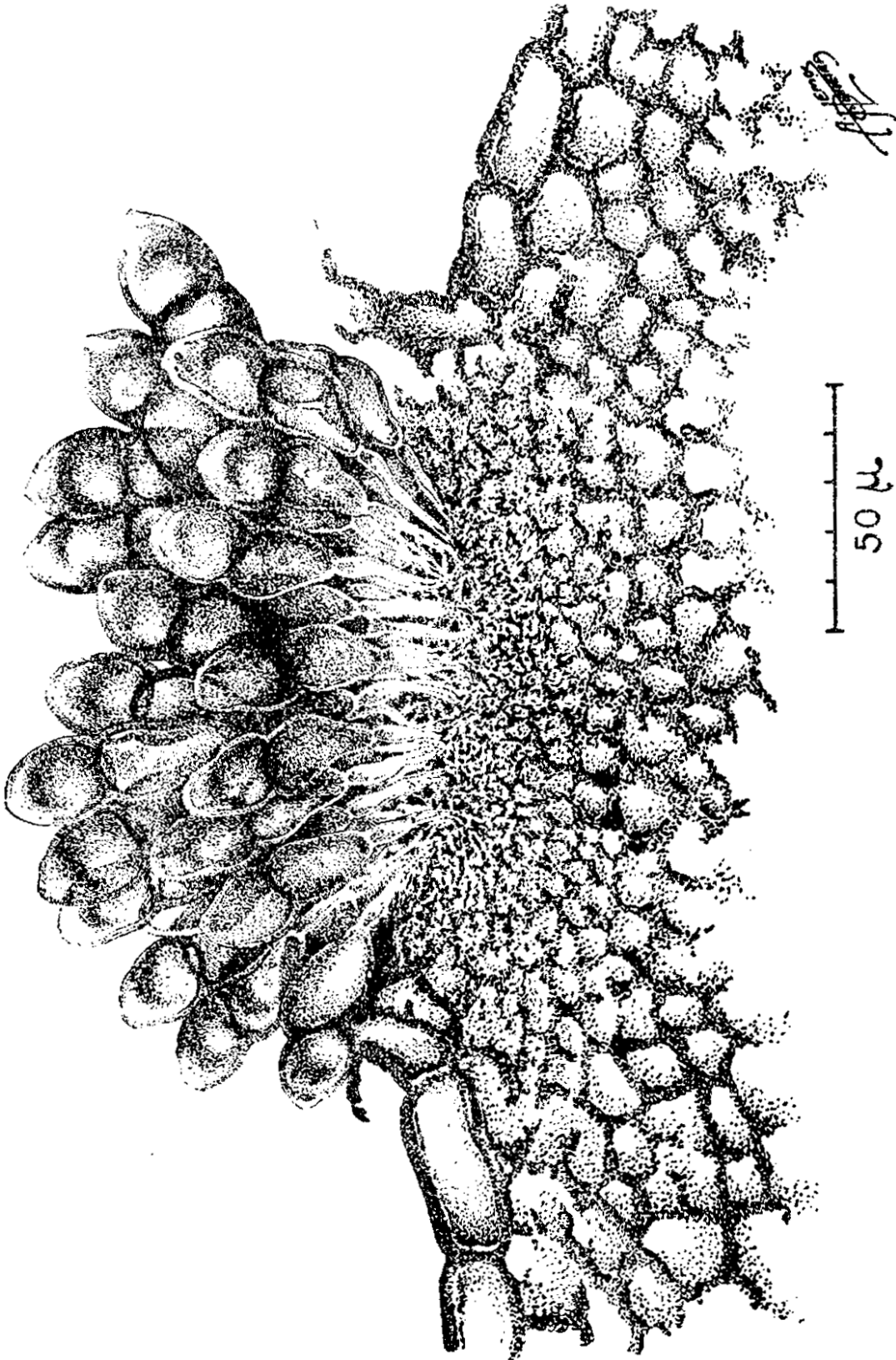
8. **Holway, E. W. D.** North American Uredineae. *Annales Mycologici* 3 : 20-24. 1905.
9. **Jackson, H. S.** The rusts of South America based on the Holway collections. *V. Mycologia* 23 : 463-503. 1931.
10. **Kern, F. D., H. W. Thurston e H. H. Whetzel.** Annotated index of the rusts of Colombia. *Mycologia* 25 : 448-503. 1933.
11. **McAlpine, D.** *Em* The rusts of Australia. Government Printer, Melbourne, pág. I-VI + 1-349. 1906.
12. **Pickel, B.** Lista das moléstias e dos fungos parasitários das plantas cultivadas em Pernambuco. *Anais da Primeira Reunião de Fitopatologistas do Brasil. Rodriguesia, número especial*, 207-212. 1936.
13. **Puttemans, A.** Uma ferrugem nova em planta australiana cultivada no Brasil. *Bol. Mus. Nac., Rio de Janeiro* 6 : 311-314. 1930.
14. **Puttemans, A.** Ligeira contribuição à fitopatologia brasileira. Publicação esparsa, L. Fernandes & Irmão, pág. 1-16, Rio de Janeiro. (Sem data).
15. **Rangel, E.** Nova moléstia do "Jamelão" (*Syzygium jambolanum* D. C.). *A Lavoura* 16 : 124-125. 1912.
16. **Rangel, E.** Contribuição para o estudo das Puccínias das mirtáceas. *Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro* 17 : 149-153. 1916.
17. **Rangel, E.** Alguns fungos novos do Brasil. *Arq. Jardim Botânico, Rio de Janeiro* 2 : 69-71. 1918.
18. **Rangel, E.** A propósito das Puccínias das mirtáceas no Brasil. *Bol. Mus. Nac., Rio de Janeiro* 7 : 211-213. 1931.
19. **Rick, J.** Fungi austro-americi. *Fac. V u. VI. Annales Mycologici* 5 : 28-31. 1907.
20. **Saccá, R. A.** *Melampsora Eucalypti* Aver. *O Fazendeiro* 5 : 94. 1912.
21. **Spegazzini, C.** *Mycetes argentinenses II.* *Annales Mus. Nac. Buenos Aires* 8 : 49-89. 1902.
22. **Spegazzini, C.** Fungi paraguayenses. *Annales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires* 31 : 355-450. 1923.
23. **Spegazzini, C.** Uredineas argentinas. *Rev. Arg. Bot.* 1 : 93-145. 1925.
24. **Sydow, P. e H. Sydow.** *Em* *Monographia Uredinearum I.* Fratres Borntraeger Lipsiae, pág. 1-XXXV + 1-972, 1904.
25. **Sydow, P. e H. Sydow.** *Em* *Monographia Uredinearum III.* Fratres Borntraeger, Lipsiae, pág. 1-726. 1915.
26. **Waters, C. W.** The control of teliospore and urediniospore by experimental methods. *Phytopath.* 18 : 157-213. 1928.
27. **Winter, G.** *Rabenhorstii* Fungi europaei et extraeuropaei. *Cent. XXXI et XXXII. Hedwigia* 23 : 163-175, 1884.

Est. I



Fig. a — Uredosoros sôbre a face dorsal de uma fôlha nova. Tamanho natural.
Fig. b — Lesões sôbre a face ventral duma fôlha.

Est. II



Desenho em câmara clara de um teleosteor. (Material fixado em a.-f.a e cortado ao micrótomo de congelção).

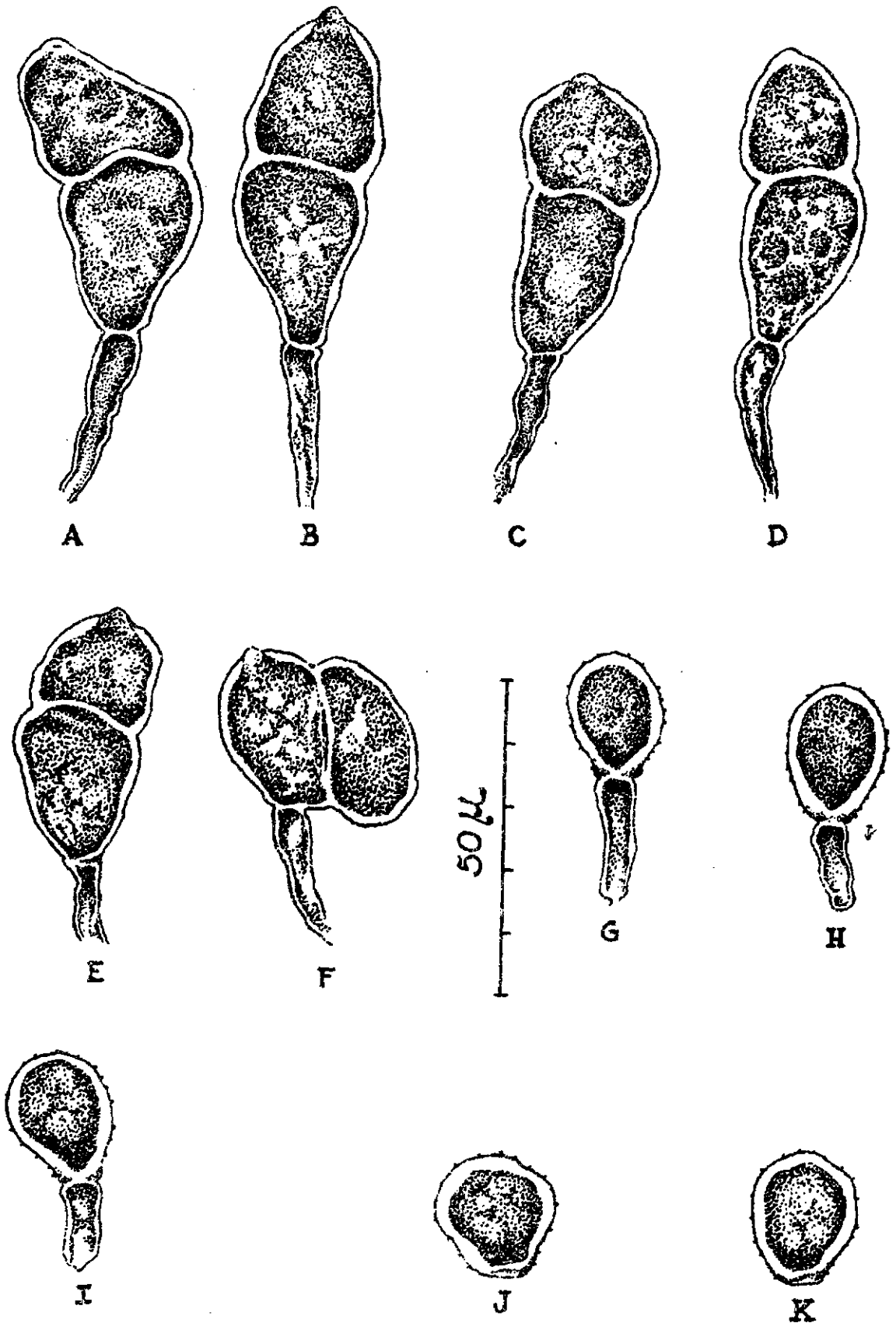


Fig. a-f — Teliosporos. Fig. g-k — Uredosporos.

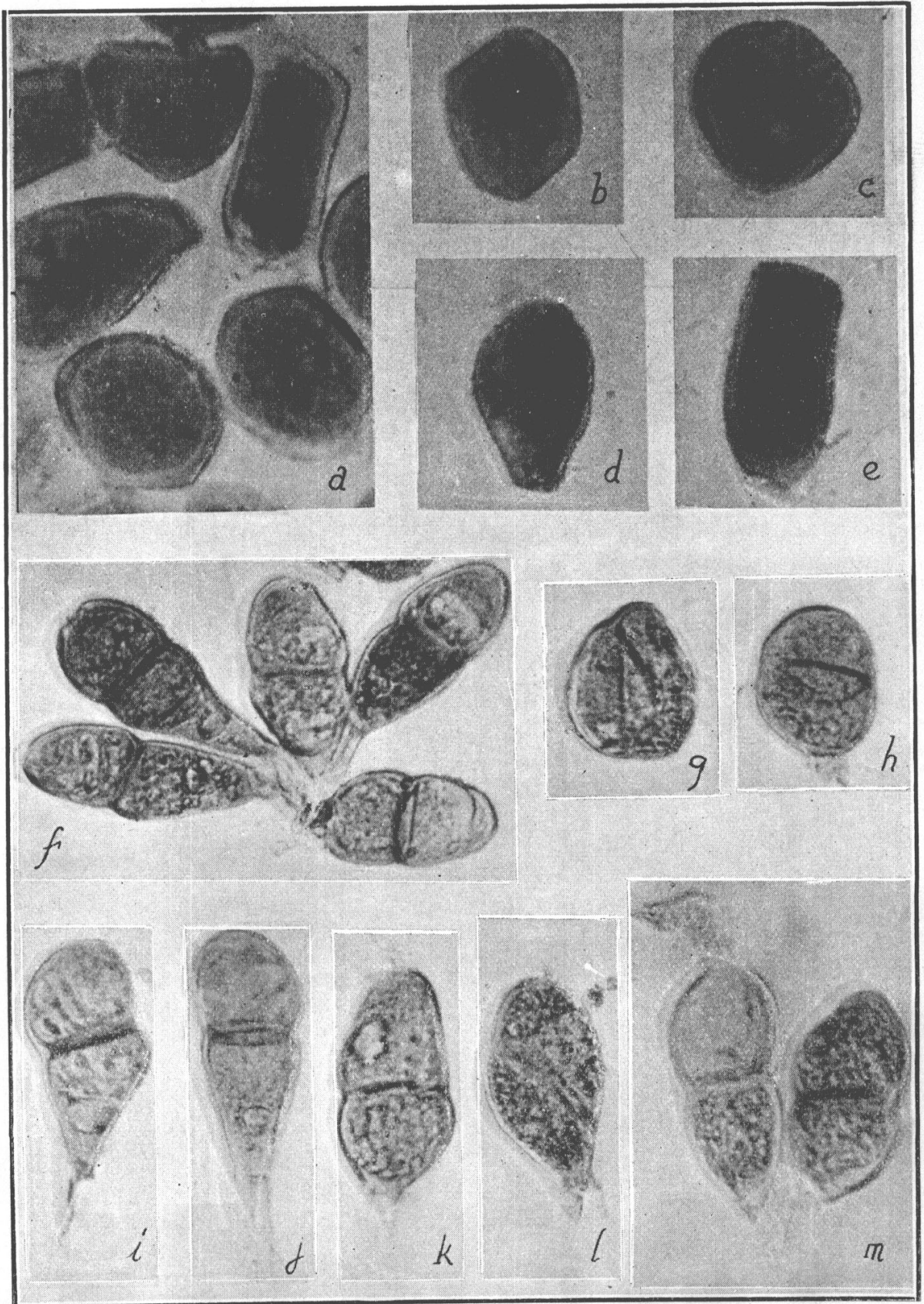


Fig. a-e --- Diferentes formas dos uredosporos *Puccinia psidii* Wint. em *Eucalyptus*.
 Fig. f-m --- Diferentes formas dos teleutosporos da *Puccinia* do eucalipto.