

A CINZA DO PINHÃO PARAGUAIO(*) A. P. VIÉGAS. O pinhão paraguaio, *Jatropha curcas* L., da família *Euphorbiaceae*, é bastante freqüente em São Paulo. É usado como cerca viva, quando galhos, bem retos, são fincados rentes uns dos outros. Sebes desse tipo, conquanto apresentem aspecto não muito bonito, duram bastante. Representam economia razoável ao vedar uma horta contra a depredação de animais. Logo na entrada do nosso inverno as folhas do pinhão caem. As plantas ficam desnudas até agosto-setembro, quando brotam à vinda das primeiras chuvas. Por esta ocasião, nas condições de clima da latitude de Campinas, folhas, pecíolos e mesmo ramos novos são afetados pela **Cinza**. Desta moléstia, das suas conseqüências, vamos tratar neste trabalho. Seguiremos, como sempre fizemos, as normas whetzelianas de exposição, por se nos parecerem sempre mais claras, não somente quanto à parte didática, mas também no concernente à metodologia científica porque aduz concatenação lógica de fatos lidos no amplo livro da natureza.

Plantas suscetíveis. O pinhão paraguaio é bastante suscetível à **Cinza**. É provável que o fungo que o afete seja o mesmo que parasita *Hevea brasiliensis* Muell.-Arg. (seringueira). Wollenweber, ao descrever a **Cinza da seringueira** para o Handbuch de Sorauer (1), diz: "Insbesondere käme der Mehltau von *Jatropha curcas* in Frage", indicando a possibilidade de se estar em face duma mesma enfermidade. Entre nós são freqüentes nos brotos novos de seringueira, por época da brotação, lesões nos folíolos do tipo que descreveremos mais adiante para o pinhão paraguaio. Por muita vez examinamos materiais trazidos ao nosso laboratório, colhidos nos viveiros e plantas adultas da Estação Experimental Central, ou da zona do litoral, sem conseguirmos lobrigar *Oidium*. Recentemente conseguimos provar que não se trata de moléstia e sim reação a atrito mecânico. Estes sintomas poderiam ser atribuídos à **Cinza**, como de início acreditamos. Em euforbiáceas cultivadas e nativas, de acôrdo com o Índice de Fungos da América do Sul, não publicado ainda, de nossa autoria, os óídios não são muito freqüentes. Talvez passassem desapercibidos como o *Oidium* de *Jatropha curcas* L.

Partes afetadas. As folhas novas de pinhão paraguaio são mais suscetíveis à **Cinza**, do que as velhas. O mesmo se dá com *Hevea brasiliensis*,

(*) Recebida para publicação em 21 de janeiro de 1959.

(1) WOLLENWEBER, H. W. *Hyphomycetes*. In Sorauer, P. Handbuch der Pflanzkrankheiten. 5.ª ed., Berlin, Paul Parey, 1932. p. 389. v. 3.

segundo relato de especialistas em Ásia ^(1,2) e África ⁽²⁾. As folhas velhas são quase imunes aos ataques da enfermidade. Os pecíolos das folhas novas são também mais sujeitos ao ataque da **Cinza**, do que os das folhas idosas.

Suscetibilidade da variedade. *Jatropha curcas* L. não apresenta, que saibamos, variedades para que se lhes possa aquilatar do grau de resistência ou suscetibilidade à **Cinza**. Como o *Oidium heveae* Steinemann parece ser idêntico ao presente, novo campo se abre visando obtenção de variedades resistentes à **Cinza**, na cultura da seringueira. Não temos dados positivos quanto à resistência das variedades cultivadas de *Hevea*, de nosso parque. Em Java, de acôrdo com relatos feitos por fitopatologistas do serviço de Defesa Fitossanitária, a presença da moléstia na ilha era geral, por volta de 1920, isto dando a entender que não havia sido obtido ainda um clone resistente à **Cinza**. Aliás Roger ⁽²⁾ reforça esta afirmativa.

A Moléstia. O termo brasileiro e nordestino **Cinza**, para a moléstia produzida por *Oidium*, traduzindo admiravelmente bem o importado da Inglaterra, *mildew*, agora já vernaculizado **múldio**, **mildiu**, é o que empregamos. **Cinza do pinhão paraguaio**, **Cinza da seringueira**, seriam os nomes propostos para indicar a moléstia quando verificada numa planta e noutra, embora a causa de ambas pareça ser a mesma.

História. De acôrdo com Roger ⁽²⁾ a **Cinza da seringueira** foi constatada em Java, por Steinemann, em 1918. Sòmente em 1925 foi descrita, se examinarmos a referência dada por Wollenweber, no Handbuch de Sorauer ⁽¹⁾. Ambas as cinzas são idênticas, baseados em caracteres morfológicos do patógeno. Quando teria sido introduzida entre nós a **Cinza do pinhão paraguaio**, não se sabe. Na verdade, ao que se nos afigura, há muito tempo que existe entre nós. Quer por ser planta de pouca aplicação agrícola, quer por ser a moléstia de pouca monta, a **Cinza** teria passado despercebida. Quais as implicações que possa ter doravante? Sòmente a observação cuidadosa das plantações de *Hevea* no parque todo das seringueiras da Estação Experimental Central, em Campinas, nas plantações do litoral paulista, nas plantas-mães existentes em Gavião Peixoto, poderá trazer ensinamentos de valor.

Distribuição geográfica. A **Cinza da seringueira** é bem conhecida, no que tange à distribuição geográfica. Consulte-se o mapa n.º 4 do Commonwealth Mycological Institute, revisto em 1945 ⁽³⁾. Foi assinalada em Java, em 1918, por Steinemann; surgiu depois em Sumatra; foi notada em Indochina, na Índia; isso na Asia. Em Africa, foi constatada no Congo Belga, no centro do continente africano; em Uganda, mais para o oriente.

⁽²⁾ ROGER, L. Phytopathologie des pays chauds. Paris, Paul Lechevalier. 1953. p. 1611-1615. v. 2.

⁽³⁾ Commonwealth Mycological Institute. Distribution maps of plant diseases. Kew, 1945. [Mimeografado]

A **Cinza do pinhão paraguaio** parece ocorrer nesses mesmos centros de cultura da *Hevea*.

Importância. A **Cinza do pinhão paraguaio**, em si, não tem importância econômica nenhuma. Como a enfermidade parece ser a mesma da seringueira, se reveste de importância. Poderá, conforme o caso, ditar a erradicação do pinhão paraguaio, para salvaguardar as plantações de *Hevea* de grande valor econômico. A **Cinza da seringueira**, no oriente, sob condições especiais pode causar danos, pela queda das folhas novas que acarreta; as plantas mais idosas são praticamente indenés à moléstia.

Sintomatologia. Sintomas morfológicos. As folhas novas de *Jatropha curcas* L. são especialmente afetadas pela **Cinza**, como se disse. Nelas é que se patenteiam os sintomas mais típicos. Contrariamente ao que sucede com a maioria das **Cinzas**, como por exemplo **Cinza da mandioca**, **Cinza do picão**, **Cinza do xuxu** etc., a **Cinza do pinhão paraguaio**, quando ocorre, na página inferior do limbo das folhas, confere o aspecto translúcido às áreas afetadas, tal como em *Hevea brasiliensis*, porque o patógeno afunda nos tecidos invadidos, como se há de ver dentro em breve, ao se cuidar dos sintomas histológicos. Essas áreas afetadas das páginas inferiores das folhas podem ser invadidas por outros organismos secundários, tais como *Colletotrichum*, *Diplodia* etc., e se tornar bastante escuras, quando as folhas envelhecem. Quando novas as lesões, e isto ocorre em agosto-setembro, por época da estiagem, micélio branco recobre as lesões, formando crescimentos brancos de fungo. O mesmo pode acontecer à página superior das folhas jovens, pela mesma época; se as plantas vegetam ao longo de estradas poeirentas, o entretecido de hifas do fungo retém a poeira fina e as áreas adquirem cor da terra.

Como se viu, pecíolos ainda novos podem ficar recobertos de micélio do *Oidium*, apresentando aspecto branco e pulverulento. Depreende-se que são os tecidos jovens, suculentos e tenros, os mais afetados pela moléstia.

Em *Hevea*, os sintomas são praticamente os mesmos. As folhas novas (**flushings**) são requeimadas pela **Cinza**, e estes sintomas constituem os mais importantes, no quadro sintomatológico da enfermidade, segundo o depoimento dos entendidos (1,2).

Sintomas histológicos. Os sintomas histológicos em *Jatropha curcas* L. são ainda mais interessantes que os morfológicos. Estes, como se viu, seguem o padrão dos determinados pelas **Cinzas** em geral. Secionando-se folha afetada pela moléstia, observa-se que as epidermes adquirem coloração pardacenta aos primeiros ataques da **Cinza**. Cortes mon-

tados em água, ou KOH, evidenciam a coloração pardo-amarelada intensa tomada pelas paredes celulares da epiderme, quer superior quer inferior. Os tecidos subjacentes à epiderme podem manifestar idênticos sintomas, estabelecendo-se contraste nítido entre tecidos necrosados e tecidos saudios. Os plastídios das células são destruídos; os núcleos sofrem desintegração total; o plasma celular oxida-se. Observa-se que os tecidos epidérmicos e subepidérmicos do limbo se tornam mais rijos do que os saudios, dificultando a obtenção de cortes quando feitos nessas áreas. Para se patentear os sintomas histológicos em tôda plenitude, aconselha-se praticar cortes nas porções colenquimatosas da nervura principal das fôlhas. Parte dêste tecido, representâmo-la na figura 1-c.

Sinais externos. Os sinais externos são os indíceios mais típicos da moléstia. Não fogem dos notados em tôdas as **Cinzas** das plantas. Com a vista desarmada, ou mesmo com lente de bôlso de 14 diâmetros, se pode constatar fâcilmente o crescimento superficial, epifilo ou hipofilo do fungo.

Sinais internos. As hifas do fungo patogênico, *Oidium*, adpressas às epidermes, de espaço a espaço adquirem maior diâmetro aplicando-se firmes sôbre as paredes exteriores. Envia hifas de penetração, muito delicadas, as quais uma vez no interior das células se dilatam em haustórios cilíndricos ou em forma de salsichas. Êstes haustórios podem se aplicar sôbre a parede interna da célula invadida, produzir nova hifa de penetração à célula contígua; ou a hifa pode invadir os espaços intercelulares, os quais adquirem a côr dourada típica, e depois, por meio de hifas delicadas, formar haustórios nas células adjacentes. A invasão profunda dos tecidos pelas hifas do fungo constitui aspecto notável. Mas nos casos da **Cinza da mangueira** e **Cinza do cajueiro**, há também necrose violenta de massas celulares não só dos tecidos foliares mas também dos das panículas florais.

Etiologia. Nome do patógeno. O patógeno causador da **Cinza do pinhão paraguaio** parece ser o mesmo que o ocorrendo em *Hevea*, na Ásia, Índia, África. As informações dos micologistas e fitopatologistas que estudaram ambas as enfermidades no oriente e no continente africano, parecem reafirmar isso. Aliás, não há diferença entre o *Oidium* afetando *Hevea brasiliensis* e o atacando *Jatropha curcas*. Os sintomas, os sinais, o desenvolvimento do patógeno, e condições ecológicas para o aparecimento da enfermidade, são idênticos para ambas as euforbiáceas, quando cultivadas quer no oriente, quer nas latitudes de Campinas, Estado de São Paulo. Assim, o patógeno de *Jatropha curcas* Steinm. A morfologia do fungo, tal como a pudemos beber nos textos que compulsamos, nos autoriza tratá-los

como iguais. Quem sabe se diferenciam apenas em reações fisiológicas. Quem sabe se há raças, como propuzeram alguns fitopatologistas que se ocuparam do problema. Se a morfologia é a mesma, o nome deve ser o mesmo acrescido do da raça a que pertence. Mas isso não se pode afirmar por enquanto. Sòmente experimentos de inoculação cruzada é que permitirão elucidar a questão. Steinemann (1) denominou o *Oidium* constatado em *Hevea*, *Oidium heveae* Steinemann, nome que vem sendo usado por autores estudiosos do problema da **Cinza da seringueira**. O organismo, que pertence à ordem dos *Erysiphales*, só traz o estado assexual, imperfeito, *Oidium*.

Descrição do fungo tal como ocorre em pinhão paraguaio. Hifas. São hialinas, septadas, de 4 μ de diâmetro na média. A superfície é recoberta por cristais, que lhe conferem um aspecto áspero. Êsses cristais não são solúveis em água, nem líquido de Aman, nem hidrato de cloral, nem em KOH.

Conidióforos (figura 1-d). Partindo das hifas, erguem-se ramos clavulados, 3-4 septados, incrustados, de diâmetro que vai de 4 μ (na base) a 6 μ (no tôpo). A altura média dos conidióforos regula ser de 40 μ .

Os septos dos conidióforos são curvados para baixo, isto é, trazem a concavidade virada para cima. Os septos delimitam células, as quais se transformam em confídios, formados em sucessão acrógena, ou seja, os mais da extremidade são os mais velhos.

Confídios. São de forma típica dos do gênero *Oidium*, tal como entendem os fitopatologistas (figura 1-e), hialinos; medem 21-30 x 12-18 μ . Nas ilhas neerlandesas, Bally encontrou 25-30 x 14-17 μ , para os confídios em *Hevea*; Roger (2) dá 28-42 x 12-23 μ para idênticos esporos em *Hevea* também; Gadd (2) achou 30-33 x 12-16 μ para *Oidium heveae* Steinm., em Ceilão. Resumindo êsses dados em tabela, temos:

Medidas dos confídios de *Oidium*

Proveniência	Local	Medidas	
		Comprimento	Largura
<i>Jatropha curcas</i> L.	Brasil	μ 21-30	μ 12-18
<i>Hevea</i>			
Bally	Java	25-30	14-17
Roger	Africa	28-42	12-23
Gadd	Ceilão	30-33	12-16

Germinação dos conídios. Quando conídios são raspados da superfície das folhas e postos a germinar sobre ágar simples (Difco ágar, 20 g, água 1000 cc), verifica-se que incham; adquirem forma elíptica. Grandes gotas aparecem no interior do protoplasma, que se mostra revólto. Por essa ocasião surge à extremidade ou mesmo no quase flanco do esporo, uma como pequena bôlsa hialina, que se alonga em tubo germinativo de 2-4 μ de diâmetro. No espaço duma noite, à temperatura de 24°C, a germinação se processa; depois que o tubo, um tanto reto ou sinuoso, atinge uns 100 μ de comprimento, esgalha-se, para dar origem a micélio.

Estado perfeito. O fungo ocorre apenas no seu estado imperfeito, *Oidium*. Cleistotécios não foram observados na natureza ainda, nem no oriente, nem aqui em nosso país.

Patogenicidade. Levamos o fungo de *Jatropha curcas* a plantas novas, de *Hevea brasiliensis* Muell.-Arg. Para êste fim, suspendemos em água de torneira conídios do fungo, raspados de lesões novas e desenvolvidas do limbo, e as aplicamos com alça às páginas inferiores dos folíolos de *Hevea*, em plantas mantidas à temperatura regulando 24°C, em ambiente saturado de umidade. Com a alça esfregamos os tecidos tenros dos folíolos, a fim de molhar bem a superfície para haver adesão e germinação dos conídios. Notamos, no dia seguinte ao tratamento mecânico, que os folíolos se achavam enrugados. Certas áreas se apresentavam repuxadas, contorcidas, em tudo semelhantes às notadas na brotação nova de *Hevea*, em viveiros e hortos da nossa Estação Experimental Central. Chegamos mesmo a confundir êstes sintomas com supostos, iniciais, da **Cinza**. O que houve foi traumatismo dos vasos latíferos dos folíolos. A ruptura dêles em certos pontos do limbo ocasionou a inundação dos tecidos ao derredor, anasarca e necrose.

Segundo a técnica usada por Longrée (4), dum lote de 10 plantas com brotos novos de *Hevea brasiliensis* Muell.-Arg., cedido a nós pelo colega João Ferreira da Cunha, inoculamos 9 plantas com suspensão de conídios tomados de folhas de *Jatropha curcas* L. Uma planta serviu de testemunha. As 9 plantas foram inoculadas em 28 de agosto de 1958, e mantidas em câmara úmida. A 3 de setembro já havia micélio aéreo e conídios crescendo em folhas da seringueira submetidas à experiência. Assim provamos que *Oidium haveae* Steinm. ocorre em *Jatropha curcas* L. Êstes ensaios preliminares serão ampliados, usando-se material da coleção de variedades da nossa Estação Experimental Central.

(4) LONGRÉE, KARLA. The effect of temperature and relative humidity on the powdery mildew of roses. N. York, Cornell agric. Expt. Sta., 1939. 43p. (Memoir 223).

Inoculação in natura. A inoculação no campo se faz pelo vento, que leva os conídios às partes novas da planta. O micélio no interior de partes vivas daria origem a conidióforos, e estes produzem conídios, que levados às partes inda tenras, iniciariam os primeiros ciclos da enfermidade.

Incubação. Conídio caindo sôbre tecido novo, havendo umidade bastante, e temperatura favorável (24°C), germina emitindo tubo que pode se alongar a 3-4 vêzes o comprimento do esporo, dentro de 48 horas. O orvalho fornece umidade bastante para germinação dos conídios.

Infecção. O tubo germinativo ganhando o interior dos tecidos através da abertura estomatal, ou produzindo apressórios, invade diretamente as células epidérmicas.

Saprogênese. Não ocorre. O fungo é parasita do tipo obrigatório. Parece que o micélio da estação anterior fica dormente nos brotos afetados.

Ciclos secundários. Iniciar-se-iam por ocasião da estiagem: agôsto-setembro. Observações levadas a cabo em Campinas, indicam que há conídios ativos, de ciclos tipicamente secundários, por volta de agôsto. Grande massa de esporos é então produzida. Levada pelos ventos, às partes novas, iniciará os ciclos secundários etc. Por ocasião do aumento de temperatura dos meses de agôsto e setembro, os conídios produzidos nas lesões das fôlhas germinam rapidamente. Na latitude de Campinas, praticamente tôdas as fôlhas novas no início da brotação apresentam-se afetadas pela Cinza. É possível que o desenvolvimento extraordinário do patógeno seja condicionado a particularidades especialíssimas de ambiente, ou mesmo até controladas por parasitas como *Cicinnobolus* e outros fungos saprofiticos e tais, que garantam o desabrochar de fôlhas sadias do pinhão paraguaio.

Epifitologia. Temperatura. Temperatura favorável para infecção, é a que vigora entre agôsto-setembro, para a latitude de Campinas, e que regula ser de 24°C. Em laboratório, como se explicou, a germinação de conídios dos ciclos já secundários do fungo se dá muito bem a 24°C, em ambiente saturado de umidade.

Ventos. Agentes distribuidores dos esporos do fungo, os ventos podem, se frios, em parte controlar o desenvolvimento do micélio, na natureza; se secos, deverão exercer ação deprimente sôbre o desenvolvimento da infecção, e quem sabe mesmo sustá-la.

Contrôle. O contrôle da enfermidade poderia ser feito pela erradicação sumária das sebes de pinhão paraguaio. Mas julga-se difícil de ser executada essa medida drástica, pelo simples fato de que tais cercas vivas são usadas por agricultores mais pobres, ou hortelãos de poucos recursos.

Assim, os brotos novos de *Jatropha curcas* L. constituem fonte anual de inóculo para a seringueira.

A presença da **Cinza do pinhão paraguaio** vem complicar deveras a erradicação da **Cinza da seringueira**. Por isso tem-se a impressão que as medidas de contróle baseadas apenas nos princípios de erradicação não seriam as mais aconselháveis. Aquelas modalidades de contróle calcadas em protecção das plantas, também pecam, por serem inexequíveis.

Segundo nosso parecer, seria no capítulo da imunização que se poderia lograr algum êxito, não do pinhão paraguaio, mas sim da seringueira. Contando-se com o plantel que o Instituto Agronômico já conta, as plantações submetidas à inoculação natural por esporos produzidos em pinhão paraguaio deverão patentear, dentro em breve, quais as estirpes de *Hevea* resistentes à **Cinza**. SEÇÃO DE FITOPATOLOGIA, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

POWDERY MILDEW OF BARBADOS NUT

SUMMARY

Conidia taken from *Oidium* growing on leaves of *Jatropha curcas* L. were carried to healthy young flushings of *Hevea brasiliensis* Muell. - Arg. and typical patches of **Powdery mildew of rubber tree** were thus produced, when temperature was around 24°C and humidity close to saturation in moist chambers, at the laboratory of the Dept. of Plant Pathology, Inst. Agronômico, Campinas, Est. S. Paulo, Brazil, South America.

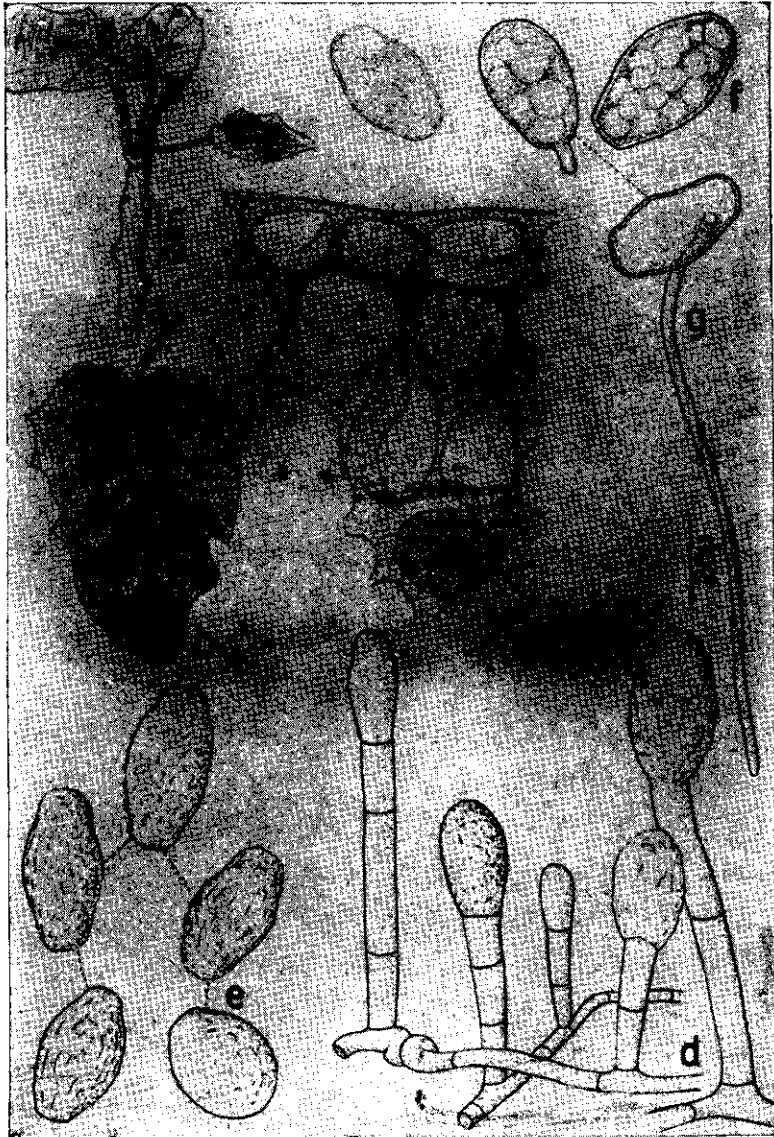


FIGURA 1. — a — ramo novo de *Jatropha curcas* L., apresentando a extremidade apical requeimada e três folhas novas atacadas pela cinza; b — página superior de uma folha de *J. curcas*, mostrando manchas de *Oidium* ao longo das nervuras; c — cortes a mão livre, do colênquima da nervura da folha de *J. curcas*, representando o que parece ser um haustório do fungo; d — micélio e conidióforos de *Oidium*, coletados em folhas de *J. curcas*; e — conídios de *Oidium*, procedentes de *J. curcas* coletadas no campo; f e g — fases da germinação de conídios.