

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônômico do Estado de S. Paulo

Vol. 26

Campinas, janeiro de 1967

N.º 1

COMPORTAMENTO E ECOLOGIA DO "MAL-DAS-FÓLHAS" DA SERINGUEIRA NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO PLANALTO PAULISTA (1)

A. PAES DE CAMARGO, *engenheiro-agrônomo, Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agrônômico*, ROSA MARIA G. CARDOSO, *engenheira-agrônoma, Seção de Fitopatologia Geral, Instituto Biológico*, NELSON C. SCHMIDT, *engenheiro-agrônomo, Estação Experimental de Pindamonhangaba, Instituto Agrônômico*

SINOPSE

Foi estudado o comportamento do "mal-das-fóllhas" da seringueira, durante o ciclo fenológico anual da planta, nas condições climáticas do planalto paulista, particularmente do Vale do Paraíba.

Durante quatro anos, seringueiras de progênie altamente suscetível à moléstia, plantadas em baixada úmida, numa condição topoclimática favorável à manifestação do fungo causador, foram observadas periodicamente. Anotaram-se o grau de incidência e severidade das lesões nos diferentes fluxos foliares, bem como as idades fenológicas destes. Em outras regiões do planalto foram feitas observações gerais sobre a incidência do "mal".

Verificou-se que a infecção generalizada se deu apenas nos lançamentos foliares brotados no período de janeiro a maio, quando as condições de umidade atmosférica se apresentam mais favoráveis. Normalmente, mostraram-se suscetíveis apenas dois ou três dos seis lançamentos foliares que as plantas podem emitir por ano.

Nos dois primeiros lançamentos foliares, emitidos entre setembro e dezembro em plantas de baixada ou em qualquer dos lançamentos em plantas de terrenos elevados, mesmo em material suscetível à moléstia, não foram observadas lesões generalizadas, nas condições do planalto paulista.

(1) Foi considerado como planalto toda a área do Estado, à exceção da baixada litorânea. Recebido para publicação em 23 de setembro de 1966.

1 — INTRODUÇÃO

O “mal-das-fôlhas” da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell.-Arg.), causado pelo fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. Arx comb. nov. = *Dothidella ulei* P. Henn. = *Melanopsammopsis ulei* (P. Henn.) Stael (4), foi, pela primeira vez, constatado no Estado de São Paulo, no município de Sete Barras, litoral sul, em janeiro do ano de 1960 (2). Em poucos meses a moléstia se disseminou por tôda a região, afetando severamente os seringais da progênie “Tj1 x Tj16”, altamente suscetível. Em maio, do mesmo ano, o “mal” atingiu com maior severidade o litoral norte de São Paulo, destruindo plantas não resistentes na região de Ubatuba, propiciado pelo seu clima superúmido.

Em fevereiro de 1961, a enfermidade foi constatada, pela primeira vez, no planalto paulista, em um lote de seringueiras de cerca de oito anos e em um viveiro de um ano de idade, da progênie “Tj1 x Tj16”. Esses campos estavam plantados lado a lado em uma baixada do Vale do Paraíba, na Estação Experimental do Instituto Agrônômico, em Pindamonhangaba. A área dista cerca de 60 km em linha reta de Ubatuba, no litoral norte paulista, onde a moléstia fôra constatada um ano antes.

O ataque apresentava-se benigno, embora fôsse o material muito suscetível ao “mal-das-fôlhas”. Em levantamento pelo vale do Paraíba, realizado poucos meses depois, encontraram-se outros seringais atacados, sempre de forma muito leve (3).

No ano seguinte, em julho de 1962, foi assinalada a primeira ocorrência do “mal-das-fôlhas” no interior do planalto paulista, em Campinas. A incidência, também de forma muito benigna, atingiu apenas poucas plantas, possivelmente de material extremamente suscetível, existentes num grande viveiro com centenas de clones, em terreno de baixada da Estação Experimental “Theodoreto de Camargo”, do Instituto Agrônômico.

A introdução do “mal-das-fôlhas, nas plantações de seringueiras em implantação no Estado de São Paulo, já fôra prevista em 1959 por Tollenaar (5). Esse autor, considerando que a enfermidade é endêmica no continente americano, e que em tôdas

(2) Constatação feita pela Seção de Fitopatologia do Instituto Biológico.

(3) Levantamento efetuado pelas Seções de Vigilância Sanitária Vegetal e de Fitopatologia Geral do Instituto Biológico, em setembro de 1961.

as áreas onde a heveacultura foi introduzida, na América, a moléstia cedo ou tarde sempre apareceu, lembra que não se deve esperar venham as novas plantações de São Paulo constituir exceção, ficando indenés.

Dada a alta patogenicidade do fungo e a grande suscetibilidade das seringueiras cultivadas em Pindamonhangaba ao "mal-das-fóllhas", admitia-se que o ataque viesse a ser bastante severo. Contudo, a exemplo do já observado em certas áreas da América Central, a incidência mostrou-se bastante branda. Esse comportamento pode ser atribuído às condições do clima da região, adversas ao fungo.

Em Costa Rica, na América Central, sabe-se que a moléstia se apresenta muito mais grave na costa úmida do Atlântico do que na relativamente sêca do Pacífico, onde a estação estival é bastante pronunciada. Segundo Langford (3) o esporo do fungo encontra condições propícias para germinar e infeccionar o hospedeiro apenas quando encontra um período de pelo menos dez horas consecutivas com umidade relativa elevada, acima de 95%, e temperatura média diária também elevada, cujo ótimo está entre 24 e 26°C. Quando a umidade atmosférica é elevada, as condições favorecem a presença de água líquida (orvalho) nas fóllhas, fato que favorece a germinação dos esporos e a infecção da planta (5).

O objetivo dêste trabalho foi estudar o comportamento do "mal-das-fóllhas" da seringueira, nas condições do planalto paulista, particularmente no Vale do Paraíba, onde a moléstia acabava de ser introduzida.

2 — MATERIAL E MÉTODO

Para as observações foram utilizadas plantas jovens de viveiro e seringueiras adultas de progênie do cruzamento "Tj1 x Tj16", existentes em terrenos de baixada (figura 6 C) da Estação Experimental do Instituto Agrônômico, em Pindamonhangaba, no vale do Rio Paraíba, Estado de São Paulo. A intervalos de um a três meses realizaram-se protocolos minuciosos das plantas jovens, bem como observações gerais das seringueiras adultas.

Vinte a cem plantas, em linhas sorteadas ao acaso, foram observadas no viveiro, de cada vez. Para manter o porte baixo e facilitar as observações, as plantas foram podadas próximo ao solo, no início do terceiro ano fenológico, em setembro de 1963.

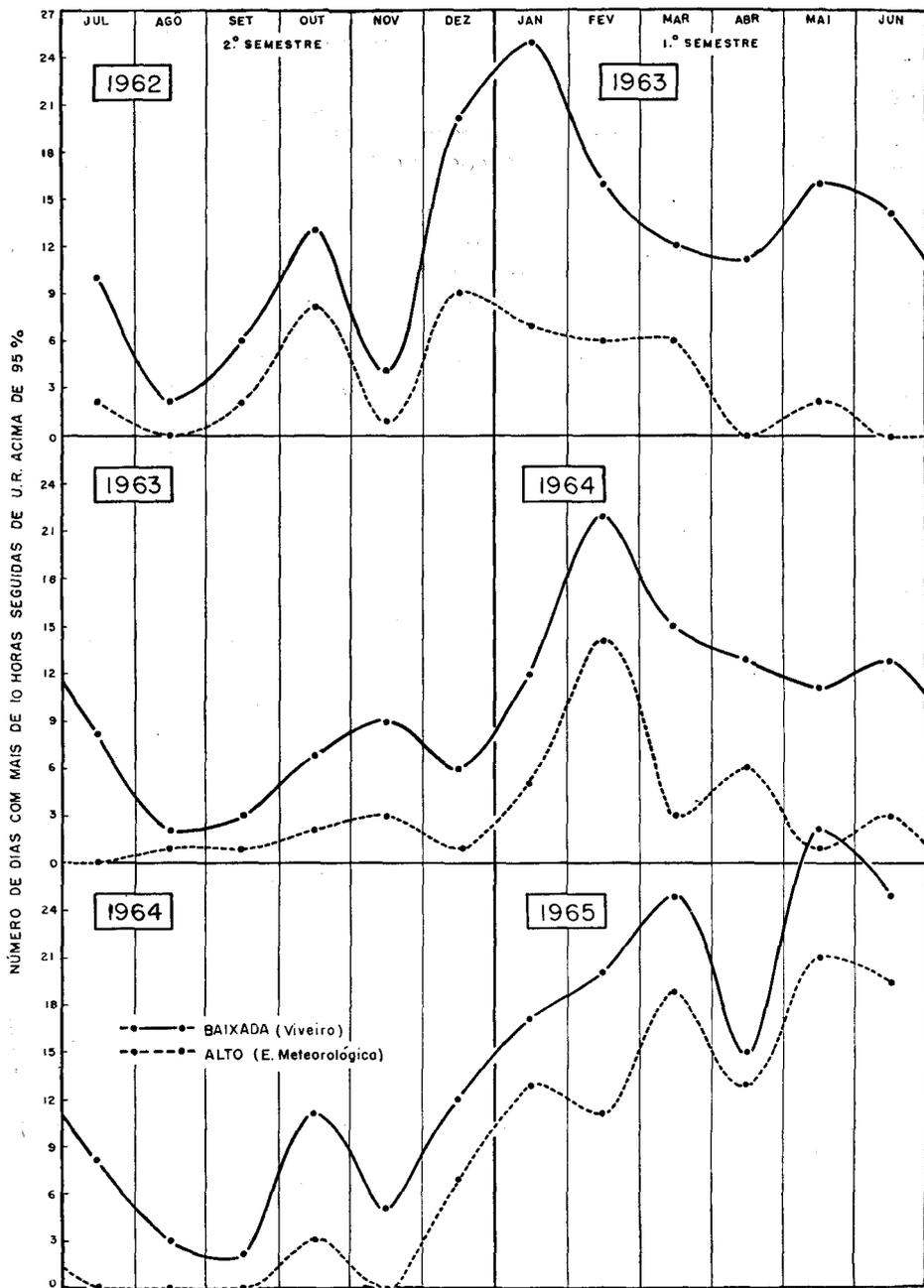


Figura 1. — Número de noites com umidade relativa do ar acima de 95% durante 10 ou mais horas seguidas. Dados mensais obtidos em terreno de baixada (côncavo), sujeito a acumulação de ar frio e formação de neblina, e em terreno alto (convexo), com boa drenagem do ar frio, durante o período de julho de 1962 a junho de 1965, na estação experimental de Pindamonhangaba, do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo.

Nos protocolos foram anotados, individualmente, para os diversos lançamentos foliares de cada planta: a idade fenológica (2, 6); o estado de sanidade; o grau de infecção; o desenvolvimento das lesões; o estado geral; a queda e maturação das folhas.

Achando-se o campo situado em terreno de baixada, muito sujeito à estagnação de ar frio durante a noite, a duração do orvalho e da presença da neblina orográfica é consideravelmente aumentada. Dessa forma, a condição necessária para a infecção do "mal-das-fóllhas", ou seja, a ocorrência de noites com umidade relativa elevada, acima de 95% por mais de dez horas consecutivas (3, 5), é muito freqüente na área (V. figuras 1 e 2). Como o material de seringueira era bastante suscetível, houve condições para a incidência da moléstia e possibilidade de estudar seu comportamento e fenologia no curso do ano.

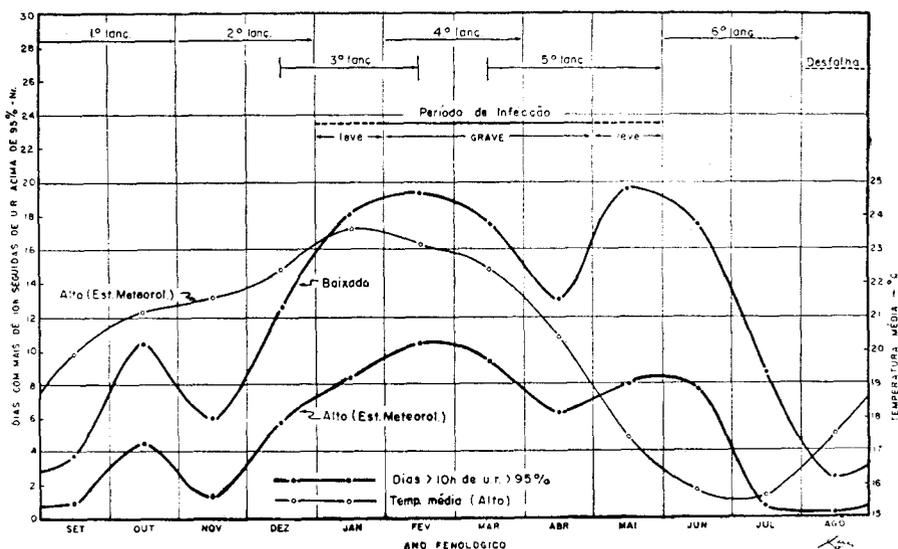


Figura 2. — Número médio de noites, por mês, com 10 ou mais horas consecutivas de umidade relativa superior a 95%, em terreno alto e em baixada (efeito topoclimático). Médias de três anos. Aparecem, também: a marcha anual da temperatura média diária; fenologia dos lançamentos foliares da seringueira no Vale do Paraíba; indicação do período de infecção do "mal-das-fóllhas", na região.

Para registro da temperatura e umidade do ar em condições de campo foram instalados, em abrigo microclimático, um termohigrógrafo convencional e um teletermógrafo, com bulbos sêco e úmido, "Foxboro" (figura 3). Uma estação meteorológica normal, em terreno elevado próximo, permitia comparar as condições padronizadas do macroclima com as do ambiente topoclimático da baixada.

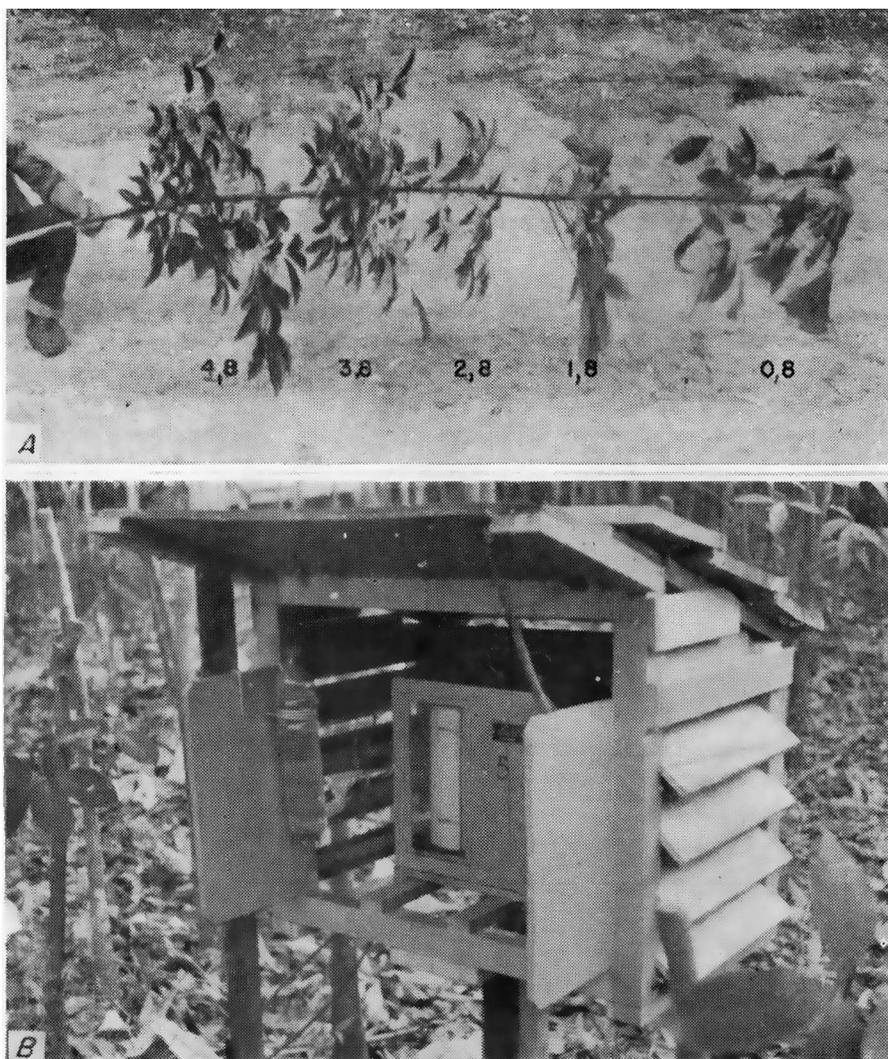


Figura 3. — Fotos tomadas no viveiro de seringueira da Estação Experimental de Pincamonhangaba, em 11 de junho de 1964. **A** — Ramo apical com cinco lançamentos foliares, todos sadios.. O apical, com idade fenológica igual a 0,8, e os demais, sucessivamente, com as idades de 1,8, 2,8, 3,8 e 4,8. **B** — Abrigo microclimatológico, com termo-higrógrafo convencional e elementos sensíveis, úmido e sêco, do teletermógrafo.



Figura 4. — Lançamentos foliares (brotações) de seringueira com idades fenológicas compreendidas entre 0.0 e 1.0 (ou 0.0 do lançamento seguinte). A idade 0.0 ou 1.0, corresponde à completa maturação do lançamento foliar. As demais, entre 0.1 e 0.9, aos diferentes graus do desenvolvimento foliar.

QUADRO 1. — Incidência do “mal-das-fôlhas” de seringueira, em lançamentos foliares, formados em diferentes épocas do ano e com diferentes idades fenológicas, em observações efetuadas durante os anos de 1961 a 1964, em viveiro do “seedling Tj1 x Tj16” na Estação Experimental de Pindamonhangaba

Ano fenológico	Lançamentos foliares		Número de lançamentos afetados com as intensidades				
	Períodos de formação	Idade fenológica média	Nula (sadia)	Leve	Média	Grave	Total (ou des- folha)
OBSERVAÇÃO A 9 DE JUNHO DE 1961, EM 20 PLANTAS							
1960/61	1.º-Set-out	5,5	20	0	0	0	0
	2.º-Nov-dez	4,5	20	0	0	0	0
	3.º-Dez-jan	3,5	19	1	0	0	0
	4.º-Jan-mar	2,5	2	1	0	7	10
	5.º-Mar-mai	1,5	7	8	3	0	0
	6.º-Mai-jul	0,5	20	0	0	0	0
OBSERVAÇÃO A 30 DE NOVEMBRO DE 1961, EM 48 PLANTAS							
1961/62	1.º-Set-out	1,5	48	0	0	0	0
	2.º-Nov-dez	0,5	44	0	0	0	0
OBSERVAÇÃO A 15 DE DEZEMBRO DE 1961, EM 12 PLANTAS							
1961/62	1.º-Set-out	2,5	12	0	0	0	0
	2.º-Nov-dez	1,5	12	0	0	0	0
	3.º-Dez-jan	0,5	11	1	0	0	0
OBSERVAÇÃO A 18 DE JANEIRO DE 1962, EM 12 PLANTAS							
1961/62	1.º-Set-out	3,2	12	0	0	0	0
	2.º-Nov-dez	2,2	12	0	0	0	0
	3.º-Dez-jan	1,2	12	0	0	0	0
	4.º-Jan-mar	0,2	3	8	0	1	0
OBSERVAÇÃO A 8 DE FEVEREIRO DE 1962, EM 12 PLANTAS							
1961/62	1.º-Set-out	3,5	12	0	0	0	0
	2.º-Nov-dez	2,5	12	0	0	0	0
	3.º-Dez-jan	1,5	10	2	0	0	0
	4.º-Jan-mar	0,5	1	5	1	3	2
OBSERVAÇÃO A 16 DE MARÇO DE 1962, EM 12 PLANTAS							
1961/62	1.º-Set-out	4,1	12	0	0	0	0
	2.º-Nov-dez	3,1	12	0	0	0	0
	3.º-Dez-jan	2,1	11	0	0	0	1
	4.º-Jan-mar	1,1	5	2	0	0	5
	5.º-Mar-mai	0,1	1	1	0	5	5
OBSERVAÇÃO A 11 DE JUNHO DE 1964, EM 80 PLANTAS							
1963/64	1.º-Set-out	4,5	80	0	0	0	0
	2.º-Nov-jan	3,5	70	8	1	1	C
	3.º-Jan-fev	2,5	32	18	16	13	1
	4.º-Fev-abr	1,5	2	6	13	38	2
	5.º-Abr-jun	0,5	0	1	9	12	2

Foram feitas sistematicamente descrições fenológicas das plantas, baseadas no sistema fenométrico de Thornthwaite & Mather (6) e Higgins (2), adaptado à seringueira. Ao mesmo tempo fêz-se a descrição, quantitativa e qualitativa, da incidência das lesões da moléstia em cada lançamento foliar das plantas observadas.

O sistema fenométrico divide o período completo de desenvolvimento de um fluxo foliar em dez partes iguais, segundo seu estágio de maturação. O primeiro estágio, ou idade fenométrica, é igual a 0,1, e corresponde ao momento em que o brôto inicia o desabrochamento, alcançando dimensão de alguns centímetros. O último estágio, ou idade 1,0, corresponde à maturidade completa do fluxo foliar. As idades intermediárias estão compreendidas nesses extremos (figuras 3A e 4).

As observações sobre a incidência da moléstia nos lançamentos foliares com diferentes idades fenológicas foram conduzidas durante 4 anos, de 1962 a 1965. Em seringais de outras zonas do planalto — Campinas e Ribeirão Preto — foram feitas também observações, porém de caráter geral, limitando-se a registrar a incidência da moléstia.

3 — RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

3.1 — OBSERVAÇÕES FENOMÉTRICAS NO VIVEIRO DA

PROGÊNIE "Tj1 x Tj16"

Os quadros 1 e 2 resumem os resultados dos subseqüentes protocolos de observações sobre a incidência do "mal-das-fôlhas" nos vários lançamentos foliares, com diferentes idades fenológicas, das seringueiras do viveiro da progênie "Tj1 x Tj16", da Estação Experimental de Pindamonhangaba.

Como as observações abrangeram, praticamente, todos os meses do ano, os dados cobrem ciclos fenológicos completos, quer do fungo, quer do hospedeiro. Dadas as variações das condições estacionais e do desenvolvimento das plantas no viveiro as observações não se mostraram uniformes. Os resultados comparáveis foram tabulados em quadros distintos. No quadro 1, estão reunidos os dados que permitem a apresentação em forma quantitativa. No quadro 2, aparecem dados descritivos.

Verificou-se que a infecção pelo fungo *M. ulmi* ocorreu no período de janeiro a maio, mostrando-se mais intensa de fevereiro

QUADRO 2. — Observações sôbre a incidência do “mal-das-fôlhas” de seringueira em lançamentos foliares formados em diferentes períodos do ano e com diferentes idades fenológicas em viveiro de “Tj1 x Tj16”, na Estação Experimental de Pindamonhangaba

Ano fenológico	Lançamentos foliares		Incidência do “mal-das-fôlhas”	Observações
	Períodos de formação	Idade fenológica média		
OBSERVAÇÃO A 14 DE JUNHO DE 1962				
1961/62	1.º-Set-out 2.º-Nov-dez 3.º-Dez-jan 4.º-Jan-mar 5.º-Mar-mai 6.º-Mai-jul	5.5 4.5 3.5 2.5 1.5 0.5	Nula Nula Grave Grave Média	Plantas adultas de “Tj1 x Tj16”, bem enfolhadas, embora apresentando fortes danos do “mal-das-fôlhas” no 3.º e 4.º lançamentos foliares e mais leves no 5.º. Lançamentos novos até 0,7 de idade fenológica, sadios, em 14 de junho.
OBSERVAÇÃO A 16 DE OUTUBRO DE 1962				
1962/63	1.º-Set-out	0,9	Nula	Plantas bem enfolhadas
OBSERVAÇÃO A 20 DE DEZEMBRO DE 1962				
1962/63	1.º-Set-out 2.º-Nov-dez 3.º-Dez-jan	2,1 1,1 0,1	Nula Nula Nula	Plantas bem enfolhadas. Idade fenológica média de 2,1 (variando de 1,9 a 3,0) em 67 plantas.
OBSERVAÇÃO A 31 DE JANEIRO DE 1963				
1962/63	1.º-Set-out 2.º-Nov-dez 3.º-Dez-jan 4.º-Jan-mar	3,2 2,2 1,2 0,2	Nula Nula Lesões leves em 30% das plantas. Leve, generalizado.	
OBSERVAÇÃO A 24 DE ABRIL DE 1963				
1962/63	1.º-Set-out 2.º-Nov-dez 3.º-Dez-jan 4.º-Jan-mar 5.º-Mar-mai	4,5 3,5 2,5 1,5 0,5	Nula Nula 45% total; 10% média; 15% leve; 30% nula. 50% total; 10% média; 15% leve; 30% nula. 30% forte; 10% médio; 60% sadio.	Idade fenológica média de 3,72 (variando de 2,6 a 5,0) em 34 plantas. Exibiam o 4.º lançamento foliar 25 plantas (74%). Somente 10 plantas (30%) emitiram o 5.º lançamento.

(continua)

QUADRO 2. — (Continuação)

Ano fenológico	Lançamentos foliares		Incidência do "mal-das-fóllhas"	Observações
	Períodos de formação	Idade fenológica média		
OBSERVAÇÃO A 25 DE JULHO DE 1963 (GEADA)*				
1962/63	1.º-Set-out	6,0	Desfolhada	Em 40 plantas, 4 estavam mortas, e 6 com a ponta seca. As fólhas ainda existentes estavam em geral avermelhadas, em processo de desfolha
	2.º-Nov-dez	5,0	Desfolhada	
	3.º-Dez-jan	4,0	Desfolhada	
	4.º-Jan-mar	3,0	95% desfolhada	
	5.º-Mar-mai	2,0	75% desfolhada	
	6.º-Mai-jul	1,0	75% desfolhada	
OBSERVAÇÃO A 30 DE OUTUBRO DE 1963				
1963/64	1.º-Set-out	1,0	Nula	Fóllhas velhas no chão
OBSERVAÇÃO A 11 DE JUNHO DE 1964				
1963/64	1.º-Set-out	4,5	Nula	
	2.º-Nov-jan	3,5	Muito leve	
	3.º-Jan-fev	2,5	Moderada	
	4.º-Fev-abr	1,5	Grave	
	5.º-Abr-jun	0,5	Moderada	
OBSERVAÇÃO A 25 DE AGÔSTO DE 1964				
1963/64		6,0		Plantas ainda bem enfolhadas. Algumas amarelas ou marrons, indicando maturação e próxima desfolha natural.
OBSERVAÇÃO A 9 DE SETEMBRO DE 1964				
1964/65	1.º-Set-out	0,1	Nula	Muitas plantas ainda com folhagem do ano fenológico anterior.
OBSERVAÇÃO A 9 DE JUNHO DE 1965				
1964/65	1.º-Set-out	5,3	Nula	Os lançamentos 3.º, 4.º e 5.º foram destruídos pelo "mal".
	2.º-Nov-dez	4,3	Muito leve	
	3.º-Dez-jan	3,3	Grave	
	4.º-Jan-mar	2,3	Grave	
	5.º-Mar-mai	1,3	Grave	
	6.º-Mai-Jul	0,3	Nula	
OBSERVAÇÃO A 24 DE NOVEMBRO DE 1965				
1964/65	1.º-Set-out	2,0	Nula	Sadios
	2.º-Nov-dez	1,0	Nula	

* A incidência de geadas, semanas antes, provocou a queda das fólhas.

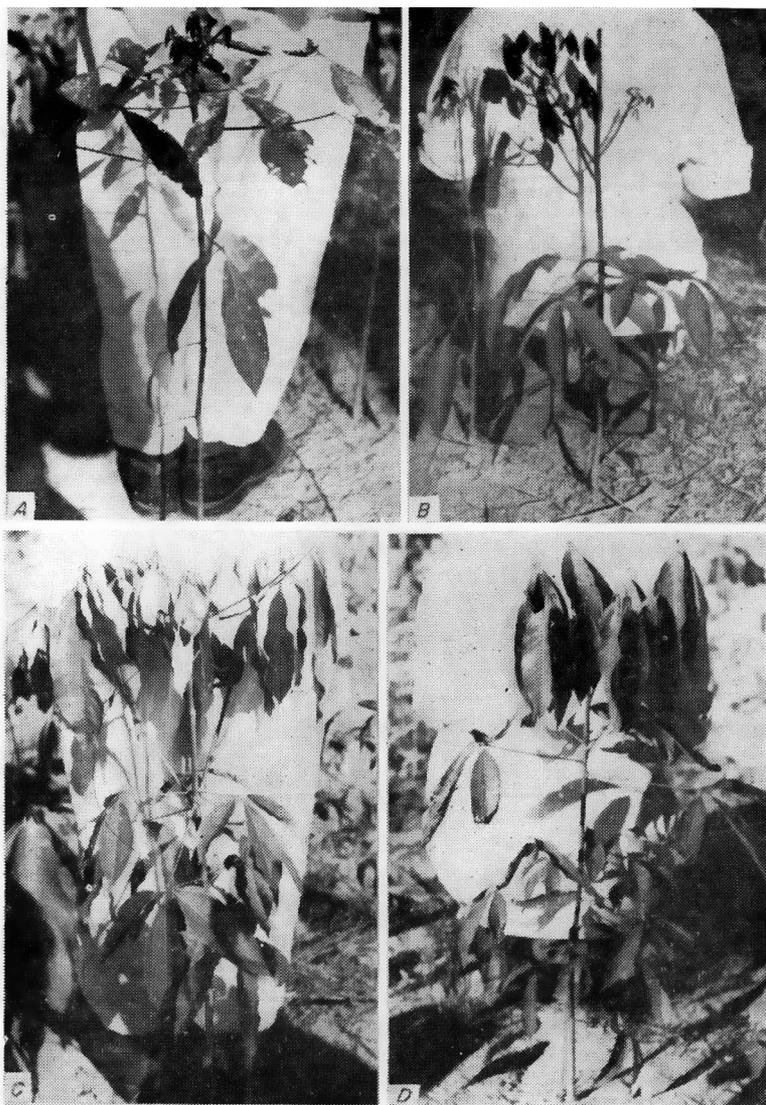


Figura 5. — Mudanças de seringueira com cerca de 1 ano em 9 de junho de 1961, exibindo lançamentos foliares com diferentes idades fenológicas e graus de incidência do "mal-das-fóllhas". **A** — Mostra: a última brotação, de maio-junho, idade 0,2, sadia; a penúltima, de março-maio, idade 1,2, com lesões generalizadas de *Dothidella*; a antepenúltima, de janeiro-março, idade 2,2, restando apenas uma fólha com sinais de lesões; dos lançamentos foliares anteriores, restam apenas alguns pecíolos de fólhas. **B** — Muda mostrando o último lançamento, idade 0,3, e os primeiros, idades 3,3 e 4,3, sadios; os lançamentos intermediários, idades 1,3 e 2,3, foram destruídos pela moléstia. **C** — Planta, com lançamento apical de idade 0,7; os lançamentos 1,7 e 2,7 também foram eliminados; os demais estão sadios. **D** — Lançamento apical, com idade 0,8, sadio.

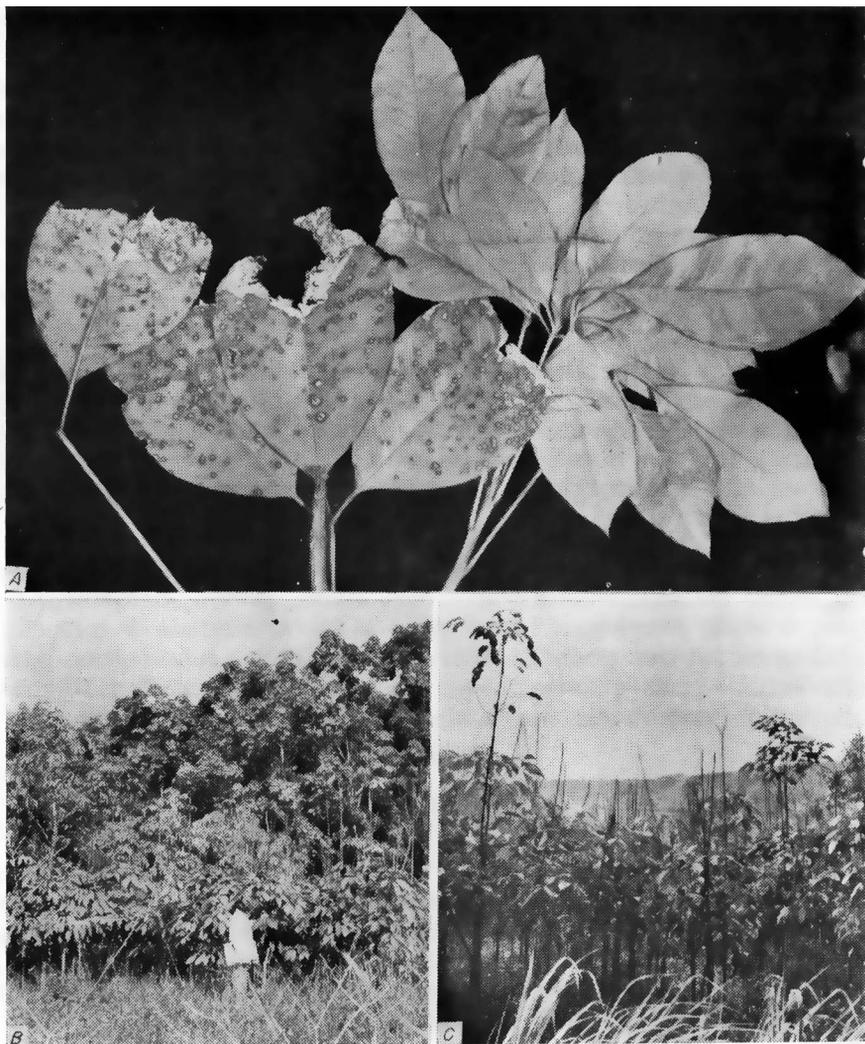


Figura 6. — A — Material afetado pelo "mal-das-fóllhas" da seringueira, colhido a 17 de julho de 1962 em viveiro situado em terreno de baixada, na Estação Experimental "Theodoreto de Camargo", em Campinas. B e C — Seringueiras, do "seedling Tj1 x Tj16", adultas e do viveiro, em baixada da Estação Exp. de Pindamonhangaba, fotografadas em 9 de junho de 1965. Os lançamentos 3.º, 4.º e 5.º, formados no período de dezembro a maio, mostravam-se em geral destruídos pelo "mal-das-fóllhas".

a abril, quando o número de noites úmidas e quentes, com umidade relativa acima de 95% por mais de dez horas consecutivas, foi superior a 12 por mês e a temperatura média se apresentou elevada, superior a 20°C (figuras 1 e 2).

Nesse período houve rica esporulação da forma conidiana do fungo (*Fusicladium macrosporum* Kuyper), que propiciou rápida disseminação do parasita no viveiro. A intensidade de esporulação reduziu-se nos meses seguintes, desaparecendo no período de junho a dezembro, quando as novas brotações se desenvolveram saudias. De junho em diante, até a queda das folhas, o fungo permaneceu em repouso, aparecendo apenas as formações estromáticas. Apesar de várias tentativas, em diferentes épocas do ano, não se conseguiu observar a forma ascógena do parasita.

Nas plantas jovens, verifica-se geralmente a emissão de até seis brotações (fluxos foliares) por ano. Destas, somente três, as iniciadas entre janeiro e maio, foram afetadas pelo fungo (figura 3 A). Os outros três lançamentos foliares permaneceram sempre saudios, permitindo a manutenção das plantas bem enfolhadas (figura 5 e 6).

Sabe-se que os lançamentos foliares são infeccionados apenas no início do desenvolvimento. Não ficou, porém, caracterizado qual a idade fenológica limite para a suscetibilidade à infecção. Trabalhos futuros poderão identificar as idades fenológicas, para diferentes clones e variedades, em que os lançamentos foliares continuam suscetíveis ao "mal-da-folhas".

3.2 — OBSERVAÇÕES GERAIS NO PLANALTO PAULISTA

No seringal adulto, situado ao lado do viveiro, também em baixada, verificou-se que as plantas, apesar de sofrerem o ataque do fungo nas brotações de janeiro a maio, se mantiveram bem enfolhadas, a não ser no período da queda normal das folhas, em fins de agosto e princípios de setembro, época em que não ocorre ataque do *M. ulei* (figura 6B).

Nos campos observados do planalto paulista as seringueiras adultas perderam as folhas em agosto-setembro, iniciando a brotação e emissão dos novos lançamentos foliares, logo em seguida, mesmo com a presença da estação seca. As seringueiras iniciam a brotação, depois da queda das folhas, independentemente da entrada da estação chuvosa. Isso sugere ser a caducidade uma função fotoperiódica ou termoperiódica, e não hidropériódica (1).

Normalmente, os ramos laterais e de baixos da copa da seringueira emitem apenas o primeiro lançamento foliar, em setembro, cujas folhas permanecem na árvore até a queda normal, em agosto do ano seguinte. Sômente os galhos apicais, em geral, continuam a emitir novas brotações no período de suscetibilidade à invasão do "mal", de janeiro a maio, podendo assim contrair infecção. As plantas jovens, porém, freqüentemente mantêm as fôlhas das estações anteriores, durante grande parte da estação seguinte. Estas, de modo geral, quando sadias, dão formação aos cinco ou seis lançamentos foliares do ano. Não foi observado, em nenhum caso, ataque em seringueiras, mesmo de material suscetível, quando elas se encontravam em terrenos elevados ou de encostas bem drenadas, possivelmente pelo reduzido número de noites favoráveis à infecção.

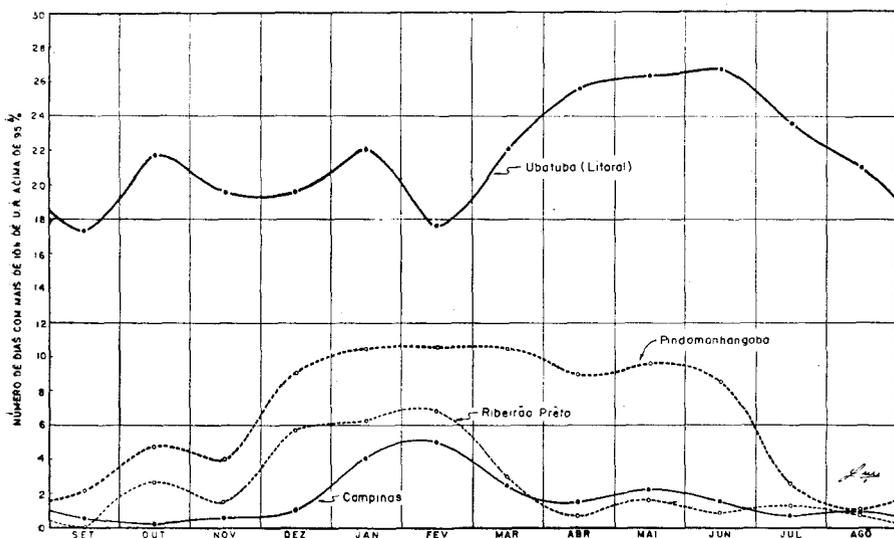


Figura 7. — Número médio de dias por mês, com umidade relativa do ar superior a 95% por mais de 10 horas consecutivas, em condições de terreno elevado (estação macroclimática normal), para três localidades do planalto e uma do litoral paulista. Dados médios de quatro anos.

Em Campinas a infecção se apresentou de forma ainda mais benigna que no Vale do Paraíba. Os dados da figura 7 justificam esse comportamento. A freqüência dos dias favoráveis à incidência do "mal" mostra-se muito menor em Campinas. Como aconteceu em Pindamonhangaba, a infecção da moléstia foi constatada, também, apenas nos meses mais úmidos e quentes, de janeiro a maio, e exclusivamente em terreno de baixada, onde a acumulação de ar frio durante a noite faz aumentar a umidade relativa do ar

e a permanência de água líquida nas folhas (figuras 1 e 2). Dentre numerosas plantas de um viveiro, compreendendo os mais variados clones e "seedlings", apenas umas poucas plantas, do material extremamente suscetível ("Tj1 x Tj16"), é que vinham sofrendo, anualmente, a infecção do fungo. Esta atingiu apenas os lançamentos foliares emitidos nos meses mais úmidos do ano. Em seringueis situados em terrenos elevados, inclusive em plantas vizinhas, na baixada, pertencentes a uma coleção de várias centenas de clones e variedades de seringueiras, muitos dos quais suscetíveis ao "mal-das-fôlhas", não se observou, ainda, sequer uma lesão causada pelo fungo.

Em Ribeirão Preto e outros municípios do planalto paulista não foi também encontrado, até o momento, nenhum foco da moléstia, provavelmente por não haver condições climáticas favoráveis à manifestação do fungo parasita. A figura 7, mostra ser muito baixo o número de dias, por mês, com umidade suficiente à infecção.

As condições favoráveis à infecção do "mal-das-fôlhas" aparecem quando ocorrem mais de 12 dias (noites) por mês, com umidade relativa superior a 95% por mais de dez horas consecutivas (V. figuras 2 e 7). Apenas Ubatuba, na figura 7, está dentro desse limite e apresenta incidência generalizada da moléstia.

4 — CONCLUSÕES

As observações sobre a incidência do "mal-das-fôlhas", nas condições do planalto paulista, particularmente no Vale do Paraíba, mostraram:

a) o ataque da moléstia ocorre unicamente em terrenos de baixada, mal drenados, onde a prolongada umidade atmosférica favorece a infecção e o desenvolvimento do fungo causador.

b) Mesmo em terreno de baixada, a infecção fica restrita ao período de janeiro a maio, quando então as condições climáticas se apresentam mais favoráveis ao fungo.

c) Contando com os primeiros lançamentos foliares brotados durante o período livre de infecção, de setembro a dezembro, as seringueiras no planalto poderão manter-se bem enfolhadas, no resto do ano fenológico, ainda que os demais lançamentos sejam afetados e destruídos pela moléstia.

d) Inclusive em condições topoclimáticas propícias ao fungo, a esporulação é paralizada nos meses mais frios do inverno, interrompendo a propagação da enfermidade.

e) Únicamente material muito suscetível à moléstia tem sido afetado no planalto paulista, mesmo em condições topoclimáticas e estacionais mais propícias à infecção.

f) Observou-se que a infecção do "mal-das-fôlhas" se dá apenas quando o número de noites favoráveis, com umidade relativa superior a 95% durante mais de dez horas consecutivas, está acima de 12 por mês.

g) Concluiu-se que nas condições climáticas do planalto paulista e áreas similares dos Estados vizinhos a cultura da seringueira mostrou-se viável, mesmo usando clones suscetíveis ao "mal-das-fôlhas".

BEHAVIOUR AND ECOLOGY OF THE SOUTH AMERICAN LEAF BLIGHT
OF RUBBER TREE UNDER CLIMATIC CONDITIONS OF SÃO PAULO
STATE PLATEAU

SUMMARY

A study on the relationship between the climatic conditions during the year, and the development of the South American leaf blight of the rubber tree, on the São Paulo State plateau was made. Several phenological observations on the pathogen and its host were made for this purpose, in different regions of the State. The results obtained were correlated with meteorological elements and local topoclimate.

Phenological ages of the foliar flows were defined accordingly to the system proposed by Thornthwaite & Matter, and Higgins.

Data collected mainly in Pindamonhangaba county, showed that mild infections occurred from January to May, when the climatic conditions are more favorable to the pathogen, affecting only 2 or 3 of the foliar shoots, among the 5 or 6, which normally appear each year. In Campinas a similar pattern was observed. In Ribeirão Preto county, as well as in higher lands with good drainage of the cold air, no infection was observed.

It was concluded that under the climatic conditions of São Paulo State plateau, and similar areas in neighboring States, the culture of rubber tree would be feasible, even using clones susceptible to the leaf blight.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, A. PAES DE. Possibilidades climáticas da cultura da seringueira em São Paulo. Boletim 110, 2.^a edição. Campinas, Instituto Agrônômico, 1963. 24p.

2. HIGGINS, J. J. Introductions for making phenological observations of garden peas. Seabrock, New Jersey, Johns Hojokins University, Lab. of Climatology, 1952. 8p.
3. LANGFORD, M. H. South American leaf blight of hevea rubber-tress. Washington V. S. Dep. Agric. 1945. Tec. Bull. 882p.
4. MÜLLER, E. & ARX, J. A. von. Die Gattungen der didymosporen Pyrenomycetem. Beitr. Krytogamenfl. Schweiz, 11 (2): 373-374. 1962.
5. THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. Climate in relation to crops. Meteorological Monographs, 2(8): 1-10, 1954.
6. TOLLENAAR, D. Rubber growing in Brazil in view difficulties caused by South American leaf blight. Neth. Jour. Agric. Sc. (7): 173-198. 1959.