

TABELA 3 – Percentagem de germinação (% G) e índice de doenças (I.D.) de sementes de arroz manchadas com *A. padwichii* (A.p.) e *C. lunata* (C.l.).

Cultivares	% G			I.D.		
	A.p.	C.l.	Controle ^(x)	A.p.	C.l.	Controle
Metica 1	43Cb	62Ba	90Aa	0,95Aa	0,38Ba	0,13Ca ^(z)
Cica 8	61Ba	74Aa	86Aa	0,63Ab	0,42Ba	0,17Ca

^xControle: refere-se a sementes obtidas de plantas que não sofreram inoculação.

^zValores seguidos pela mesma letra (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

TABELA 4 – Número de plântulas oriundas de sementes de arroz manchadas que permitiram o isolamento de *A. padwichii* e *C. lunata* ^(x).

Fungos	Cultivares			
	Cica 8		Metica 1	
	R	P.A.	R	P.A. ^(z)
<i>C. lunata</i>	0	8	0	19
<i>A. padwichii</i>	33	38	31	39

^xEm 80 plântulas por tratamento.

^zR = raiz; P.A. = parte aérea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, H.M. do. Testes de sanidade de sementes de arroz. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.V.S. (ed.). Patologia de Sementes, Campinas, Fundação Cargill, 1987. p. 357-370.
- AULAKH, K.S. Rice, a new host of *Curvularia verruculosa*. Plant Dis. Repr. 50:314-316. 1966.
- GROVES, J.W. & SKOLKO, A.J. Notes on seed borne fungi. III. *Curvularia*. Canadian Journal of Research 23:94-104, 1945.
- MARTIN, A.L. Possible cause of black kernels in rice. Plant Dis. Repr. 23:247-249. 1939.
- MATHUR, S.B; MALLYA, J.I. & NEERGHARD, P. Seed borne infection of *Trichoconis padwickii* in rice, distribution and damage to seeds and seedlings. Proceedings of the International Seed Testing Association 37:803-810, 1972.
- MENEZES, J.R. de; MOHAN, S.K.; BIANCHINI, A. & SOUZA, G.L. Qualidade sanitária de sementes de feijão *Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Paraná. Fitopatol. bras. 6:497-508. 1981.
- OU, S.H. Rice Diseases. Commonwealth Mycological Institute, UK, 2a. ed., 1985. 380p.
- PADMANABHAN, S.Y. Fungi inside the rice kernels. Current Science 14:328-329, 1949.
- RAO, P.M. & SALAM, M.A. *Curvularia* species from discoloured grains from Hyderabad – DN. Journal of the Indian Botanical Society 33:843-845, 1954.
- SANTAMARIA, P.A.; BENOIT, A. & MATHUR S.B. *Curvularia cymbopogonis*, a hitherto unreported species pathogenic to rice in the Philippines. Plant Dis. Repr. 55:349-350. 1971.

EPIDEMIOLOGIA DO MAL DAS FOLHAS DA SERINGUEIRA. II - REGIÃO DE MANAUS - AM

¹ L. GASPAROTTO, ² L. ZAMBOLIM, ¹ N.T.V. JUNQUEIRA, ² L.A. MAFFIA & ² F.X. RIBEIRO DO VALE

¹ CPAA/EMBRAPA, C.P. 319,69.001 – Manaus – AM; ² Depto de Fitopatologia – UFV. 36.570 – Viçosa - MG.

(Aceito para publicação em 08/01/91)

RESUMO

GASPAROTTO, L.; ZAMBOLIM, L; JUNQUEIRA, N.T.V.; MAFFIA, L.A. & RIBEIRO DO VALE, F.X. Epidemiologia do mal das folhas da seringueira. II - Região de Manaus - AM. Fitopatol. bras. 16:18-21. 1991.

Acompanhou-se o progresso do mal das folhas em condições de campo, durante um ano, em Manaus-AM. Concomitantemente, registraram-se a umidade relativa do ar, a temperatura, a duração de molhamento foliar e a precipitação pluvial. Ocorreram em todas as noites, longos

períodos com alta umidade relativa e com presença de molhamento foliar. Praticamente não ocorreram períodos com temperatura igual ou inferior a 20°C. Estas condições predominantes, propiciam à região de Manaus clima altamente favorável ao estabelecimento de *Microcyclus ulei*.

ABSTRACT

Epidemiology of South American leaf blight of rubber tree. II - Manaus region - AM.

The severity of South American leaf blight was quantified under field conditions during one year in Manaus-AM. A hygrometer was installed in the experimental area to record the relative humidity and the air temperature. Also, a leaf wetness recorder was set to monitor free water and a pluviometer for rainfall. On all nights, long

period were recorded with high relative humidity, leaf wetness and minimum temperature above 20°C, which characterize the prevailing weather in Manaus as the most suitable for the establishment and development of *Microcyclus ulei*.

INTRODUÇÃO

A seringueira (*Hevea* spp.), indígena da região Amazônica, é a principal fonte produtora de borracha natural. Apesar de bem adaptada às condições edafoclimáticas da América tropical, a grande maioria dos plantios têm sido destruídos devido, principalmente, à alta incidência de doenças foliares.

O mal das folhas, causado por *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. Arx, é o principal problema da heveicultura na América Latina. O patógeno encontra-se distribuído, no continente americano, em todas as áreas onde a seringueira é cultivada, desde a latitude 18°N, em El Palmar, no México (Martin, 1948), até a de 24°S, no Estado de São Paulo (Cardoso & Rossetti, 1963).

O fungo *M. ulei* ataca os folíolos com até cerca de 12 a 15 dias de idade, dependendo do clone e das condições do ambiente, causando o desfolhamento das plantas. Além de afetar plantas em viveiros e jardins clonais, ataques sucessivos em plantas adultas causam morte descendente dos ramos e até das plantas, conduzindo ao abandono dos seringais.

No Brasil, o mal das folhas causa danos relevantes na região Norte, no Sudeste da Bahia, no litoral de São Paulo e em alguns municípios de Mato Grosso. Apesar da alta incidência da doença, a partir de 1972 o cultivo da seringueira na Amazônia foi estimulado com a implantação do Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural (PROBOR). A resposta dos empresários e dos produtores foi satisfatória, haja vista que até 1982 haviam sido implantados 75.000 hectares. Entretanto, quando atingiram de quatro a cinco anos de idade, a maioria dos plantios foi praticamente abandonada, devido à falta de tratamentos culturais e à incidência de doenças foliares, principalmente do mal das folhas.

Os primeiros estudos de epidemiologia do mal das folhas foram feitos por Langford (1945). Posteriormente, Camargo *et al.* (1967) constataram que a umidade e a temperatura, no período de reenfolhamento das plantas adultas, no planalto paulista, eram desfavoráveis a *M. ulei*. Holliday (1969) e Chee (1976a,b), em Trinidad, estudaram o efeito do clima na germinação dos esporos, disseminação e infecção do patógeno. Rocha & Vasconcelos Filho (1978), em Ituberá-BA, observaram a influência do topoclima na intensidade do mal das folhas e a periodicidade diária de dispersão dos cónidios de *M. ulei*.

Neste trabalho, acompanhou-se o progresso do mal das folhas e registraram-se as condições do ambiente durante um ano, em seringal adulto, com o objetivo de analisar as inter-relações da doença com o clima em área considerada favorável ao agente causal da enfermidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Instalou-se o experimento na Fazenda Experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental -

CPAA/EMBRAPA, localizada no km 28/29 da Rodovia AM-010, à altitude de 50m, de julho de 1986 a junho de 1987.

Selecionou-se um seringal com o clone IAN 717 instalado em 1978, em área de 5,8ha, com as plantas em linhas duplas no espaçamento de 5m x 3m. Devido à alta incidência de doenças foliares, efetuou-se poda, um ano antes da instalação do ensaio, eliminando-se os galhos para revigorar as plantas debilitadas. Para recuperação do seringal, adotaram-se todas as práticas culturais necessárias, inclusive aplicação de fungicidas, para manutenção de novas brotações. O ensaio foi instalado em bloco, onde não se aplicaram fungicidas, que serviu de testemunha ao trabalho de poda.

Toda semana, etiquetaram-se, ao acaso, 20 lançamentos (conjunto de folhas emitido por ramo, numa mesma época) jovens, com alguns folíolos apresentando sintomas iniciais da doença, marcando-os em plantas diferentes. Em cada lançamento, avaliaram-se todos os folíolos. Concomitantemente ao mal das folhas, ocorreram antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), a mancha areolada (*Thanatephorus cucumeris*), a mancha de *Corynespora* (*C. cassicola*) e a mancha de *Periconia* (*P. manihoticola*), tornando difícil, na maioria das vezes, a avaliação isolada do mal das folhas. Devido a este fato, avaliou-se a severidade do mal das folhas apenas duas vezes. A primeira, no dia da etiquetagem do lançamento, e a segunda, sete dias após. Determinou-se a percentagem de área foliar com o mal das folhas, segundo a escala diagramática desenvolvida por Holliday e modificada (Gasparotto *et al.* 1989a).

Para coleta semanal dos dados microclimáticos, instalou-se no centro da área um termohigrógrafo (R. Fuess, Berlin-Steglitz), dentro de um abrigo meteorológico, a 1,5m do nível do solo, para registros contínuos da temperatura e da umidade relativa. O molhamento foliar foi registrado por asperígrafo (R. Fuess, Berlin - Steglitz), colocado sobre plataforma de madeira de 0,25m de largura e 0,50m de comprimento, a 1,5m do nível do solo (não se obteve os dados no período que corresponde ao início de novembro até 15 de dezembro, devido à problemas mecânicos no aparelho). Considerou-se o início do molhamento foliar o momento em que o registro tornava-se diferente de zero e, como final, ao retornar ao mesmo nível inicial. A precipitação pluvial foi obtida em pluviógrafo instalado cerca de 1000m de distância, na estação meteorológica do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental.

Os dados horários de temperatura, umidade relativa e de molhamento foliar (presença ou ausência), referentes ao período de execução de trabalho, foram armazenados em computador. A partir destes dados, utilizando-se o programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), (Centro de Processamento de Dados, s.d.), obtiveram-se: horas diárias com molhamento foliar, com umidade relativa do ar maior ou igual a 90% (UR \geq 90%) e com temperatura igual ou inferior a 20°C. Considerou-se, em todos estes casos, o dia iniciando às

18 horas e terminando às 18 horas do dia subsequente. Obtiveram-se ainda as temperaturas máxima, mínima e média diária. A média diária foi calculada, considerando-se todos os dados horários.

RESULTADOS

O progresso do mal das folhas e os dados diários de precipitação pluvial, de duração de molhamento foliar e de UR \geq 90%, de temperatura máxima, média e mínima e dos períodos com temperatura igual ou inferior a 20°C, registrados no período de julho de 1986 a junho de 1987, são apresentados na Figura 1.

Registraram-se, em todas as noites, longos períodos com alta umidade relativa e com presença de molhamento foliar. Durante o dia, a temperatura era alta, mas à noite caía para uma faixa de 20 a 25°C. Praticamente não ocorreram períodos com temperatura noturna igual ou inferior a 20°C. O clone IAN 717 possui o hábito irregular de troca de folhas, apresentando tecido suscetível o ano todo. Os níveis mais altos da doença foram registrados nas épocas que existiam mais plantas com folíolos jovens. Nos períodos mais chuvosos, mesmo ocorrendo alta disponibilidade de tecido suscetível, a doença foi ligeiramente reduzida.

DISCUSSÃO

O clima influencia consideravelmente o desenvolvimento do mal das folhas. Segundo Gasparotto *et al.* (1989a), a duração dos períodos de molhamento foliar e dos de temperatura igual ou superior a 20°C são os fatores climáticos que determinam a ocorrência da doença.

Observou-se que, em Manaus, os períodos de molhamento foliar foram extremamente longos. Em todos os dias registraram-se mais de 10 horas consecutivas com molhamento foliar, condição extremamente favorável à germinação dos esporos e à infecção (Langford, 1945; Holliday, 1970; Chee 1976a e Gasparotto *et al.*, 1989b). Verificou-se que praticamente, não ocorreram períodos com temperatura igual ou inferior a 20°C, desfavoráveis à esporulação do patógeno (Camargo *et al.*, 1967 e Gasparotto *et al.*, 1989a). Apesar de a temperatura diurna ser normalmente superior a 30°C, prejudicial ao desenvolvimento da doença (Chee, 1979), em todas as noites a temperatura caía, permanecendo na faixa de 22 a 25°C, considerada favorável à germinação dos esporos, infecção e esporulação (Langford, 1945; Holliday, 1970 e Gasparotto *et al.*, 1989b). Estas condições de clima predominantes em Manaus são altamente favoráveis ao estabelecimento e desenvolvimento de *M. ulei* em seringueira durante o reenfolhamento. Aliado a estes fatores, a alta suscetibilidade do clone IAN 717 concorreu para a ocorrência de altas taxas de progresso da doença e queda rápida dos folíolos infectados.

Apesar de o clima, durante o ano todo, ter sido altamente favorável à doença, houve períodos em que as taxas de progresso da doença foram baixas. Os seringais adultos trocam de folhas num determinado período do ano. O patógeno infecta apenas os folíolos jovens. Assim, no período de reenfolhamento dos seringais, ocorrem os maiores níveis de doença. O clone IAN 717 apresenta desfolhamento e reenfolhamento irregular, podendo trocar de folhas mais de uma vez por ano. Registraram-se altas taxas de progresso da doença nos períodos em que as plantas estavam reenfolhando. Desta forma, explica-se as diferentes taxas de progresso da doença durante o ano, apesar de o clima ter sido favorável.

Holliday (1970), de acordo com o total de chuvas e a sua distribuição em diversos países, sugeriu três níveis de incidência do mal das folhas. A região de Manaus foi incluída no nível de incidência intermediária. Pelos resultados deste trabalho e de observações efetuadas em seringais próximos a Manaus, verificou-se que o nível de incidência do mal das folhas nessa região é extremamente alto. Segundo Gasparotto *et al.* (1989a), a intensidade do mal das folhas não foi correlacionada com o total e a frequência de chuvas. Chee (1979) observou maior severidade do mal das folhas em Trinidad e na Guatemala, em regiões com menor precipitação anual. Da mesma forma, o sudeste da Bahia é classificado no nível de incidência intermediária, onde o clima é altamente favorável à doença (Rocha & Vasconcelos Filho, 1978) e vários seringais foram dizimados por *M. ulei* (Rocha, 1972). Assim, a classificação dos níveis de incidência do mal das folhas, considerando-se apenas o total e a frequência da precipitação pluvial, proposta por Holliday (1970) tem pouca ou nenhuma validade.

Considerando-se as condições de ambiente existentes em Manaus, altamente favoráveis ao fungo, associadas à alta variabilidade fisiológica do patógeno e à falta de nível alto de resistência horizontal nos clones implantados (Junqueira *et al.*, 1988), sugere-se a necessidade de obtenção de clones produtivos com alto nível de resistência horizontal e/ou utilização da enxertia de copa como alternativas de controle da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, A.P. de; CARDOSO, R.M.G. & SCHMIDT, N.C. Comportamento e ecologia do mal das folhas nas condições climáticas do planalto paulista. *Bragantia* 26:1-8. 1967.
- CARDOSO, R.M.G. & ROSSETTI, V. Doenças da seringueira no Estado de São Paulo. Resumos do Congresso da Sociedade Botânica do Brasil. Manaus, 1963. p. 49-50
- CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS. Manual do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG). Viçosa, UFV, Imprensa Univ., s.d.
- CHEE, K.H. Factors effecting discharge, germination, and viability of spores of *Microcyclus ulei*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 66:499-504. 1976a.
- CHEE, K.H. South American leaf blight of *Hevea brasiliensis*: spore dispersal of *Microcyclus ulei*. *Ann. Appl. Biol.* 84:147-52. 1976b.
- CHEE, K.H. Uma visita à Bahia (Brasil) para dar assistência ao controle da "queima da folha" da seringueira (*Hevea brasiliensis*). Trad. de Luiz O.T. Mendes. s.l., Sudhevea, 1979.
- GASPAROTTO, L.; ZAMBOLIM, L.; RIBEIRO DO VALE, F.X.; MAFFIA, L.A. & JUNQUEIRA, N.T.V. Epidemiologia do mal das folhas da seringueira. I. Ponte Nova-MG. *Fitopatol. bras.* 14:65-70. 1989a.
- GASPAROTTO, L.; ZAMBOLIM, L.; MAFFIA, L.A.; RIBEIRO DO VALE, F.X. & JUNQUEIRA, N.T.V. Efeito da temperatura e umidade sobre a infecção de seringueira (*Hevea* spp.) por *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. *Arx. Fitopatol. bras.* 14:38-41. 1989b.
- HOLLIDAY, P. Dispersal of conidia of *Dothidella ulei* from *Hevea brasiliensis*. *Ann. Appl. Biol.* 63:435-47. 1969.
- HOLLIDAY, P. South American leaf blight (*Microcyclus ulei*) of *Hevea brasiliensis*. Farnham Royal, CAB, 1970. (CAB. Phytopathology papers, 12).

JUNQUEIRA, N.T.V.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L.; ALFENAS, A.C. & GASPAROTTO, L. Reação de clones de seringueira a vários isolados de *Microcyclus ulei*. *Pesq. agropec. bras.* 23:877-93. 1988.

LANGFORD, M.H. South American leaf blight of *Hevea* rubber. Washington, USDA, 1945. (USDA, Technical Bulletin, 882).

MARTIN, W.J. The occurrence of South American leaf blight of *Hevea* rubber tree in Mexico. *Phytopathology* 38:157-8. 1948.

ROCHA, H.M. Problemas de enfermidades nos seringais da Bahia. *Anais do Seminário Nacional de Seringueira, I.* Cuiabá. SUDHEVEA. 1972. p. 99-108.

ROCHA, H.M. & VASCONCELOS FILHO, A.P. Epidemiology of the South American leaf blight of rubber in the region of ituberá, Bahia, Brazil. *Turrialba* 28:325-9. 1978.

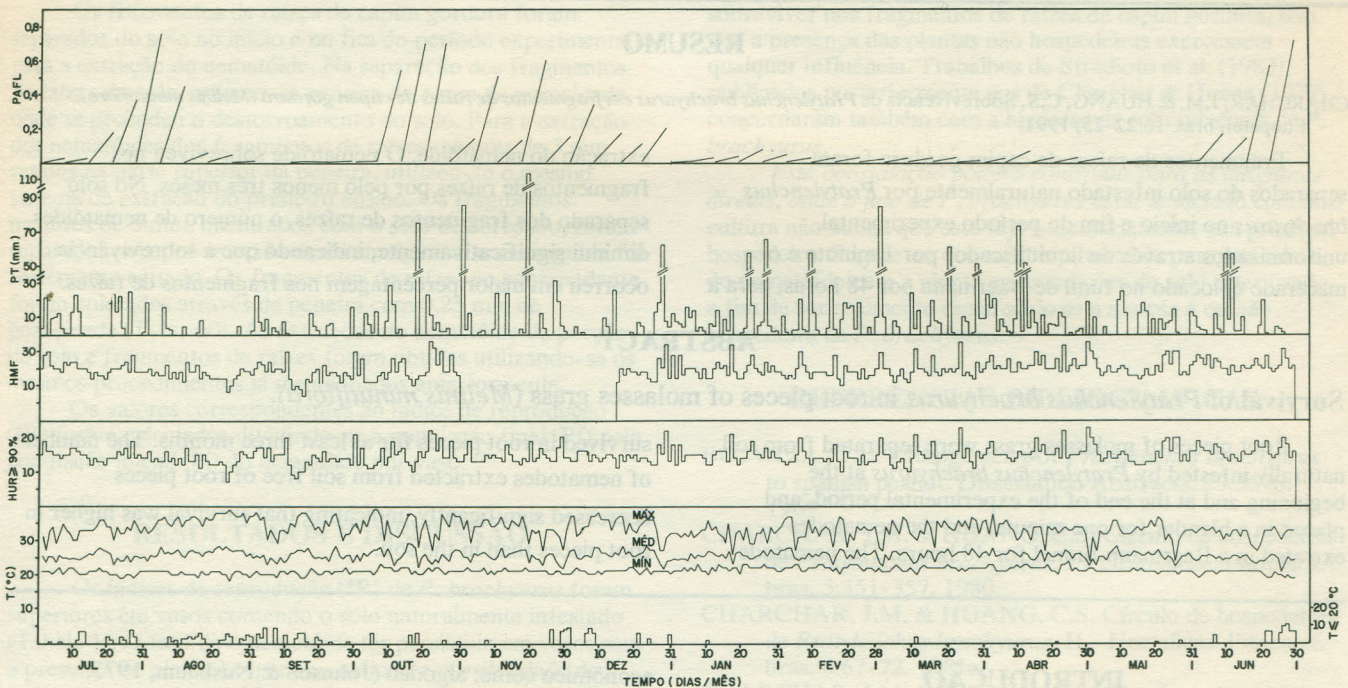


FIGURA 1 - Progresso do mal das folhas da seringueira, expresso em proporção de área foliar lesionada (PAFL), em relação à precipitação diária (PT) em mm, número diário de horas com molhamento foliar (HMF), número diário de horas com $UR \geq 90\%$, temperaturas máximas (MAX), média (MÉD) e mínima (MÍN) e número diário de horas com temperatura $\leq 20^\circ\text{C}$ ($T \leq 20^\circ\text{C}$), no período do julho de 1986 a junho de 1987, em Manaus-AM.