

PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

REAÇÃO DE CLONES DE SERINGUEIRA A VÁRIOS ISOLADOS DE *MICROCYCLUS ULEI*¹

NILTON T.V. JUNQUEIRA², GERALDO M. CHAVES³, LAÉRCIO ZAMBOLIM⁴,
ACELINO C. ALFENAS⁵ e LUADIR GASPAROTTO⁶

RESUMO - Estudou-se a reação de 33 clones de seringueira à infecção por vários isolados de *Microcyclus ulei*, provenientes de várias regiões heveícolas do Brasil. As inoculações foram feitas em condições climáticas controladas, utilizando-se 2×10^5 conídios/ml com 70% a 80% de germinação, provenientes de culturas com doze dias de idade. As reações apresentadas pelos clones variaram com os isolados. Os clones, em sua maioria, apresentaram resistência completa a determinados isolados e foram suscetíveis ou altamente suscetíveis a outros. Alguns clones apresentaram resistência completa a alguns isolados e incompleta a outros, mas em níveis variados. Verificou-se que o período latente e o diâmetro médio das lesões podem estar relacionados com a resistência dos clones de seringueira ao *M. ulei*, mas somente estes parâmetros não explicam essa resistência, sendo necessária a associação de vários componentes, dentre os quais o mais importante é a esporulação do tecido infectado. O período de incubação e o número de lesões não são bons parâmetros para análise da resistência da seringueira ao *M. ulei*.

Termos para indexação: *Hevea* spp, mal-das-folhas, resistência incompleta, resistência completa.

REACTION OF RUBBER TREE CLONES TO VARIOUS ISOLATES OF *MICROCYCLUS ULEI*

ABSTRACT - The reactions of 33 clones of *Hevea* to various *M. ulei* isolates collected from rubber plantations in different regions of Brazil were studied. Isolates were inoculated with a concentration of 2×10^5 conidia/ml with 70% - 80% of germination rate. The subculturing was made with a 12-day old culture macerated in distilled sterilized water. The reaction presented by clones of *Hevea* spp varied with isolates and with clones. Most of the clones showed complete resistance to some of the isolates, but the same clones were susceptible or highly susceptible to the others. Some clones showed complete resistance and varying levels of incomplete resistance. It was verified that both the latent period and the diameter of lesions may be related to rubber tree resistance to *M. ulei*, but these two parameters are not sufficient to explain this resistance. The association of various resistance components is needed. Among these components, the "sporulation on the lesions" is the most important. The incubation period and number of lesions are not good parameters for analyzing the rubber tree resistance to *M. ulei*.

Index terms: *Hevea* spp, leaf blight, incomplete resistance, complete resistance.

INTRODUÇÃO

O mal-das-folhas da seringueira, causado pelo fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. Arx (*Fusicladium macrosporum*), é considerado a principal doença fúngica da seringueira, constituindo um dos principais fatores limitantes da expansão da heveicultura no Brasil (Gasparotto et al. 1984).

O controle químico desta enfermidade em condições de campo exige equipamentos caros, mão-de-obra especializada, além do elevado custo dos produtos. O elevado porte das plantas adultas, o hábito de reenfolhamento irregular, a alta susceptibilidade ao patógeno e as condições climáticas e topográficas inadequadas para as pulverizações têm reduzido a eficiência dos fungicidas, tornando o controle químico pouco efetivo, mesmo preceituando-se reduções nos intervalos de aplicação.

O plantio em regiões onde as condições climáticas impedem ou reduzem o desenvolvimento do patógeno (regiões de escape) pode não ser bem sucedido, pelo possível estabelecimento e adaptação do patógeno a estas condições. O mal-das-folhas já foi constatado e se encontra estabelecido em condições endêmicas em quase todas as regiões consideradas "zonas de escape", como, por exemplo, em algumas regiões dos estados de São Paulo, Espírito Santo, Mato Grosso e Minas Gerais. O plantio de clones com reenfolhamento irregular, como o dos híbridos de *Hevea benthamiana*, e também o dos altamente

¹ Aceito para publicação em 18 de dezembro de 1987.

Parte da tese de doutorado de Nilton T.V. Junqueira, desenvolvida no Dep. de Fitopatologia da Univ. Fed. de Viçosa, com apoios institucionais da EMBRAPA, CNPq, SUDHEVEA e FINEP.

² Eng. - Agr., Dr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPQSD), Caixa Postal 319, CEP 69000 Manaus, AM.

³ Eng. Agr., Dr., Dep. de Fitop. da Univ. Federal de Viçosa, MG.

⁴ Eng. - Agr., Ph.D., Dep. de Fitop. da Univ. Fed. de Viçosa.

⁵ Eng. - Florestal, Ph.D., Dep. de Fitop. da Univ. Fed. de Viçosa.

⁶ Eng. - Agr., M.Sc., CNPQSD.

suscetíveis, em regiões onde a doença é endêmica, aliado a um tipo de manejo inadequado, poderá favorecer a adaptação ou o desenvolvimento de um patógeno ou "raça fisiológica" altamente virulenta, podendo trazer, com o tempo, prejuízos aos produtores, e inviabilizar a região para o plantio de seringueira. Desta forma, mesmo nas regiões de "escape", o plantio de clones com certos níveis de resistência será de suma importância para impedir o estabelecimento do patógeno, ou para impedir a seleção de um novo patógeno altamente virulento ou mais adaptado.

Segundo Gasparotto et al. (1984), mesmo em uma área de escape, a escolha de clones é muito importante. Somente aqueles que têm senescências em curto período de tempo na época mais fria e seca do ano deveriam ser escolhidos para o plantio. Alguns clones têm o hábito de senescer em período inapropriado. Isto pode favorecer a doença, mesmo com a ocorrência de uma estação seca definida. Nas regiões onde as condições climáticas favorecem a doença, vários plantios de seringueira foram substituídos pela cultura do café, cacau e outras culturas ou foram abandonados, ou entraram em decadência em razão de severos ataques do *M. ulei* (Gonçalves et al. 1983, Gasparotto et al. 1984). Portanto, nessas regiões, a única alternativa viável, capaz de reduzir os custos e aumentar a produção de borracha natural, seria o emprego de clones produtivos e resistentes ao mal-das-folhas ou o plantio de clones moderadamente resistentes capazes de responder efetivamente ao controle químico.

A seleção de clones para resistência a esta enfermidade tem sido feita por observações visuais no campo, através de experimentos de competição de clones ou plantios particulares, instalados em regiões distintas. Entretanto, a incidência severa do mal-das-folhas só ocorre após o fechamento das copas, cinco a sete anos após o plantio. Normalmente, estes experimentos ou plantios não são pulverizados em sua fase juvenil, (até quatro ou cinco anos), ficando expostos ao ataque constante de outros patógenos e sofrendo influências de manejo e fatores edafoclimáticos, que vêm dificultando a seleção de clones resistentes ou tolerantes ao *M. ulei*.

Os primeiros estudos sobre componentes de resistência da seringueira ao *M. ulei*, realizados sob condições climáticas controladas e em plantas intactas, foram feitos por Junqueira (1985), que constatou que o período latente do patógeno, o diâmetro das lesões e a esporulação do tecido infectado são os mais importantes parâmetros para avaliar a resistên-

cia da seringueira a *M. ulei*. Este mesmo autor constatou, também, que o período de incubação do *M. ulei* e o número de lesões não são bons parâmetros para a análise dessa resistência.

A análise da resistência em plantas intactas de seringueira - em condições climáticas controladas - à infecção por diferentes isolados de *M. ulei*, provenientes de regiões distintas, incluindo a análise do período de incubação, período latente, diâmetro das lesões e esporulação, além de constituir um trabalho inédito no sistema *Hevea* x *M. ulei*, é extremamente importante para a seleção de germoplasmas resistentes.

O objetivo deste trabalho foi a análise das reações de 33 clones de seringueira à infecção por diferentes isolados de *M. ulei*, provenientes dos estados da Bahia, Amazonas, Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Acre e Territórios de Roraima e Amapá.

MATERIAL E MÉTODOS

Os clones de *Hevea* spp, enxertados em porta-enxertos geneticamente heterogêneos, foram cultivados em sacos de plástico contendo 10 kg de substrato composto de uma mistura de 70% de solo e 30% de esterco. Após o terceiro lançamento foliar, iniciaram-se as inoculações. As inoculações foram feitas na face abaxial dos folíolos com idade de seis a oito dias, correspondentes aos estádios B₁ ou B₂ descritos por Hallé et al. (1978), com uma suspensão de 2×10^5 confídios/ml provenientes de culturas com idade de 12 dias, mantidos nos meios contendo 6 g de neopeptona, 10 g de sacarose, 20 g de ágar, 2 g de KH₂PO₄, 1 g de MgSO₄.7H₂O, 2 ml de Panvit (Complexo de sais minerais, vitaminas e aminoácidos) adicionado antes ou após a autoclavagem do meio, 1.000 ml de água destilada, pH 5,0. Os isolamentos e cultivos de *M. ulei* foram feitos conforme descrito por Junqueira et al. (1984) e Junqueira (1985). As etiquetas correspondentes a cada isolado foram distribuídas ao acaso, em diferentes folhas de um mesmo lançamento (conjunto de folhas emitidas por um mesmo terminal de um ramo, numa mesma época). Cada isolado foi inoculado pelo menos duas vezes em folhas diferentes do lançamento. Os confídios foram dispersos em água destilada. Utilizou-se um atomizador modelo H₃ (Paashe air Brush, Chicago, EUA), acionado por um compressor elétrico, com calibragem de 18 a 20 libras. A atomização foi efetuada até a cobertura completa da superfície foliar por pequenas gotículas, evitando-se a coalescência destas e o escorrimento.

Imediatamente após a inoculação, as plantas foram submetidas a câmara úmida ($97 \pm 2\%$ de umidade relativa) a 24°C, sob regime de luz alternada de doze horas de escuro e doze horas de luz a 2.000 lux (lâmpadas fluorescentes, 40w - luz-do-dia), durante 24 horas. Após este período, as plantas foram retiradas da câmara úmida e mantidas por oito dias em câmaras de crescimento a 24°C, 80% - 85% de umidade relativa, sob o mesmo regime de luz. Posteriormente, as plantas foram transferidas para casa de vegetação a 26°C \pm 4°C, 78% \pm 5% de umidade relativa.

A avaliação foi feita determinando-se o período de incubação (contado a partir do dia da inoculação até o aparecimento de lesões macroscopicamente visíveis) e o período latente (contado a partir do dia da inoculação até o aparecimento de aproximadamente 50% de lesões com esporos).

Aos 15 dias após a inoculação, fez-se nova avaliação, determinando-se o número de lesões/8 cm² de superfície foliar; diâmetro médio de lesões e esporulação. A análise do tipo de reação foi baseada principalmente no diâmetro médio das lesões e na esporulação. Em razão do grande volume de material a ser analisado, foi necessária a atribuição de notas (de 0 a 10), baseadas no diâmetro médio e na esporulação das lesões.

Avaliou-se também a queda de folhas por inoculações de uma mistura de conídios de dez isolados, na concentração de 2×10^5 esporos/ml, em folíolos com idade de quatro a seis dias.

Notas atribuídas à reação de clones de seringueira à infecção por *M. ulei*

0. Pontos cloróticos menores do que 1 mm de diâmetro;
1. Pontos necróticos menores do que 1 mm de diâmetro;
2. Lesões com centro necrótico com diâmetro de 1 mm a 2 mm; isentas de esporos;
3. Lesões com diâmetro maior do que 2 mm, isentas de esporos;
4. Lesões com poucos esporos nas bordas (até 1.000 conídios/cm² de superfície foliar lesionada);
5. Lesões com diâmetro menor do que 3 mm, parcialmente esporuladas (1.000 a 30.000 conídios por cm² de superfície foliar lesionada);
6. Lesões com diâmetro maior do que 3 mm, parcialmente esporuladas, ou lesões com 1 mm - 2 mm de diâmetro com esporulação abundante na face abaxial (30.000 a 70.000 conídios/cm² de superfície foliar lesionada);
7. Lesões com diâmetro de 2 mm - 2,5 mm, com esporulação abundante na face abaxial (70.000 - 400.000 conídios/cm² de superfície foliar lesionada);
8. Lesões com diâmetro de 2 mm - 2,5 mm, com esporos na face adaxial e esporulação abundante na face abaxial (mais de 400.000 conídios/cm² de superfície foliar lesionada);
9. Lesões com diâmetro maior do que 2,5 mm, com abundante esporulação na face abaxial (mais de 400.000 conídios/cm² de superfície lesionada);
10. Lesões com diâmetro maior do que 2,5 mm, com esporos na face adaxial e abundante esporulação na face abaxial (mais de 400.000 conídios/cm² de superfície foliar lesionada).

Para determinar a produção de conídios/cm² de superfície foliar lesionada, os moldes das lesões de um total de 30 folíolos de três clones diferentes, correspondente a cada classe (nota) descrita acima, impressos em plásticos transparentes, foram submetidos a um medidor de área, portátil, modelo LI-3000. Os conídios foram retirados em água + "tween" - 80% a 1% e quantificados através de câmara de Neubauer. De posse da área lesionada e da quantidade de conídios produzidos em cada lote de dez folíolos, determinaram-se o número de conídios/cm² de superfície foliar lesionada e o diâmetro médio de lesões. O diâmetro médio das lesões foi também determinado por uma escala A.W. Faber Castell 293 (Germany) com precisão de 0,50 mm. Os pontos cloróticos ou necróticos com menos de 1 mm de diâmetro foram considerados como lesões.

Em função das classes ou notas descritas anteriormente, determinaram-se os seguintes tipos de reações dos clones à infecção por *M. ulei*.

Notas	Tipos de reação
0 e 1	Altamente resistente (AR)
2 e 3	Resistente (R)
4 e 5	Moderadamente resistente (MR)
6 e 7	Suscetível (S)
8, 9 e 10	Altamente suscetível (AS)

Como foram feitos vários ensaios em épocas diferentes, houve uma pequena variação entre as notas atribuídas de uma avaliação para outra. O tipo de reação de um determinado clone à infecção por determinado isolado foi dado em função da maior nota obtida.

O número de lesões incitado pelos isolados foi corrigido em função do número de lesões incitado pelo isolado que apresentou maior percentagem de conídios germinados no teste feito anteriormente, em água - água a 1,5%.

Os isolados utilizados e respectivas procedências são apresentados na Tabela 1.

Os clones utilizados e respectivos progenitores, segundo Bahia et al. (1985), são apresentados nas Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

TABELA 1. Origem dos isolados de *Microcyclus ulei* utilizados. UFV, Viçosa, MG, 1985.

Isolados	Procedência	
	Município	Estado
UNA	Una	Bahia (BA)
ITB	Ituberá	Bahia (BA)
CNP	Manaus	Amazonas (AM)
LAB	Lábrea	Amazonas (AM)
HM	Humaitá	Amazonas (AM)
HM ₁	Humaitá	Amazonas (AM)
EIR	Eirunepé	Amazonas (AM)
ARE	Ariquemes	Rondônia (RO)
ROS	Rosário Oeste	Mato Grosso (MT)
BV	Boa Vista	Roraima (RR)
RB	Rio Branco	Acre (AC)
BEN	Benevides	Pará (PA)
GV	Governador Valadares	Minas Gerais (MG)
JUC	Jucuruaba	Espírito Santo (ES)
REG	Registro	São Paulo (SP)
MZ	Mazagão	Amapá (AP)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao período de incubação médio e período latente médio dos isolados de *Microcyclus ulei* nos diferentes clones de seringueira, bem

TABELA 2. Período de incubação* (dias) de *Microcyclus ulei* (*Fusicladium macrosporum*) em diferentes clones de seringueira. UFV, Viçosa, MG, 1985.

Clones	Progenitores***	Isolados															
		UNA BA	LAB AM	JUC ES	ROS MT	BV RR	ITB BA	CNP AM	EIR AM	HM AM	GV MG	RB AC	BEN PA	REG SP	MA AP	ARE RO	HM, AM
IAN 2880	Fx 516 (F4542 x AVROS 363) x PB 86	3,0	3,4	3,2	3,5	3,0	3,5	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,5	5,0	4,0	-	3,0
IAN 6323	Tjir 1 x Fx 3810	3,3	3,0	3,0	2,8	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8	3,0	2,8	3,0	3,0	4,0	3,0
IAN 873	PB 86 x FA 1717	2,7	3,5	3,6	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	2,7	4,0	3,0	3,0
IAN 3097	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	4,5	3,3	3,0	3,5	3,0	-	4,0	4,0	3,0	4,0	3,5	3,0	-	4,0	3,0	3,0
IAN 6158	**	3,5	3,2	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0
IAN 7002	Fx 625 (F 4542 x Tj) x Tj 1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	-	3,0	-	-	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	-
IAN 717	PB 86 x F 4542	3,0	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	5,0	-	-	-	4,0	-	-	4,0	-	-
IAN 3193	Fx 516 x PB 86	3,6	4,0	-	3,8	2,6	3,0	5,0	4,0	3,0	-	4,0	4,0	-	-	5,0	-
IAN 3044	Fx 516 x PB 86	3,5	4,0	3,0	3,0	4,0	3,6	-	3,5	4,0	-	4,0	4,0	-	4,0	4,0	3,0
IAN 2878	Fx 516 x PB 86	3,0	4,0	3,0	4,0	-	-	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	-	-	4,0	-	-
IAN 2909	Fx 516 x PB 86	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	-	3,0	-	-	5,0	-	4,0	4,0	-
IAN 3887	Fx 4425 x PB 86	4,0	4,0	4,0	3,0	-	-	4,0	-	-	-	-	5,0	-	5,0	-	-
F 4542	CLONE Prim. <i>H. benthamiana</i>	3,6	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	-	5,0	4,0	-	4,0	-	5,0	4,0	5,0	-
Fx 3810	F 4542 x AVROS 363	3,5	3,5	3,3	3,0	3,0	2,8	2,5	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0
Fx 3999	F 4542 x AVROS 363	3,0	3,0	3,2	4,0	3,0	3,0	5,0	4,0	3,0	3,5	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Fx 2804	F 4542 x Tjir 1	3,5	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	-
Fx 3703	F 4537 x PB 86	4,0	4,0	3,6	3,0	3,0	3,0	3,0	-	3,0	3,0	-	3,0	3,0	3,0	3,0	-
Fx 4098	PB 86 x B 110	4,0	4,0	3,0	-	3,0	4,0	3,0	-	5,0	5,0	-	3,0	-	4,0	-	-
Fx 3925	F 4542 x AVROS 363	3,5	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	-	-	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	-
Fx 985	F 315 x AVROS 183	3,5	3,5	4,0	3,0	3,5	3,0	-	3,0	3,0	4,5	3,0	3,0	3,8	4,0	4,0	-
Fx 3864	PB 86 x FB 38	4,3	4,0	4,5	4,5	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0
Fx 3844	AVROS 183 x FB 45	3,0	4,0	4,5	3,0	3,2	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0
Fx 2261	F 1619 x AVROS 183	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	-
Fx 25	F 361 x AVROS 49	4,0	5,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	2,6	4,0	3,5	-
RRIM 600	Tjir 1 x PB 86	3,0	3,0	3,0	-	4,0	-	4,0	-	3,0	-	-	-	4,0	3,0	-	-
MDF 180	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	4,0	-	-	3,0	3,0	-	4,0	-	-	-	-	3,0	-	5,0	4,0	-
PFB 5	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	3,4	4,3	4,0	3,5	3,8	4,0	3,0	5,0	-	3,0	3,5	3,5	4,0	3,4	-	-
CNSAM 7907	CLONE Primário	3,5	3,0	4,0	4,0	4,5	3,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	5,0	4,0	-
CNSAM 7745	CLONE Primário	3,0	3,0	3,0	-	3,5	-	3,0	-	3,0	3,0	-	-	-	-	-	-
PA 31	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	3,0	3,0	3,5	3,0	3,0	-	3,0	3,0	3,3	-	-	3,0	-	3,0	-	-
P 10	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	3,0	-	3,0	3,0	4,0	4,0	-	4,0	-	4,0	4,0	-	-	-	-	-
IAC 222	IAN 873 poliploidizado	3,5	3,0	4,0	4,8	3,0	4,0	3,0	3,0	3,5	3,0	3,5	4,0	5,0	5,0	-	-
LCB 510	GA 55 x PR 107	3,0	3,0	3,0	3,2	-	-	4,0	3,0	3,0	4,0	-	4,0	3,0	4,0	3,0	3,5

* Período de incubação média representa o período da inoculação até o aparecimento de lesões macroscopicamente visíveis. Os números representam a média de dois a seis ensaios realizados em épocas diferentes.

** (Fx 43-655 [F 4542 x AVROS 183] x PB 186; - Não concluído.

*** Segundo Bahia et al. (1985).

como os dados referentes ao número de lesões por 8 cm² de superfície foliar, diâmetro médio das lesões, produção de esporos nas lesões representado por notas e o tipo de reação dos clones são apresentados nas Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7, respectivamente.

Período de incubação dos isolados de *Microcyclus ulei*

Na Tabela 2 são apresentados os períodos de incubação médios de vários isolados de *M. ulei* em diferentes clones de seringueira. O Pi variou de 2,6 a 5,0 dias, sendo mais freqüente de três a quatro dias. Num mesmo clone, houve variação no período de incubação com relação a um mesmo isolado. Essa variação pode ser devida a variações na idade de folíolo, visto que os números apresentados são provenientes da média de vários ensaios realizados em épocas diferentes.

Chee (1976) relata o aparecimento de lesões distintas em discos de folhas de clones suscetíveis, cinco dias após a inoculação.

Blazquez & Owen (1963), Albuquerque (1980a) e Hashin et al. (1978) verificaram que em folhas suscetíveis as lesões macroscopicamente visíveis aparecem dois a três dias após a inoculação, ao passo que nas folhas resistentes (12 a 20 dias de idade), os sintomas aparecem 10 a 25 dias após a inoculação.

O período de incubação, o período latente, número e tamanho de lesões são considerados por alguns autores (Plank 1963, 1968; Robinson 1973, 1976, Parlevliet 1975, 1979, Rouse et al. 1980) como importantes componentes de resistência.

Pelos resultados apresentados na Tabela 2, pode-se verificar que os maiores períodos de incubação médios apresentados pelos isolados foram obtidos principalmente nos clones CNS AM 7907, PFB 5, Fx 3864, IAN 3887 e F 4542. Os isolados MZ, ARE e REG apresentaram período de incubação médio de 4,0 dias no clone Fx 3844, considerado altamente suscetível para estes isolados e resistente aos isolados JUC e BV. Por outro lado, os isolados JUC e BV apresentaram período de incubação médio de 4,5 e



TABELA 3. Período latente médio* (dias) de *Microcyclus ulei* (*Fusicladium macrosporum*) em diferentes clones de seringueira. UFV, Viçosa, MG, 198s.

Clones	Progenitores	Isolados															
		UNA BA	LAB AM	JUC ES	ROS MT	BV RR	ITB BA	CNP AM	EIR AM	HM AM	GV MG	RB AC	BEN PA	REG SP	MZ AP	ARE RO	HM, AM
IAN 2880	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	7,0	7,0	7,0	6,0	6,5	**	**	**	7,0	**	**	**	**	9,0	**	**
IAN 6323	Tjir 1 x Fx 3810	6,7	7,0	7,0	7,5	7,0	9,0	9,0	10,0	6,5	7,0	7,0	10,0	7,5	10,0	7,0	**
IAN 873	PB 86 x FA 1717	6,0	7,5	7,5	6,0	7,0	7,5	6,5	6,5	7,0	7,5	7,0	8,0	8,0	-	7,0	**
IAN 3097	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	9,0	7,0	7,0	8,0	7,0	7,0	**	11,0	7,0	7,0	10,0	8,0	10,0	-	**	**
IAN 6158	***	9,0	12,0	11,0	-	7,5	7,5	10,0	-	**	**	-	9,0	12,0	**	7,0	-
IAN 7002	Fx 625 (F 4542 x Tj 1) x Tj 1	7,5	7,5	7,0	10,0	7,0	7,0	-	7,0	-	-	**	**	7,0	9,0	9,0	-
IAN 717	PB 86 x F 4542	6,5	10,0	7,0	7,0	8,0	8,0	**	-	-	-	**	-	-	-	9,0	-
IAN 3193	Fx 516 x PB 86	7,0	7,5	-	7,0	7,0	-	**	**	-	**	-	-	-	-	-	-
IAN 3044	Fx 516 x PB 86	10,0	7,0	12,0	7,0	7,0	8,0	-	12,0	-	-	-	8,0	10,0	-	7,0	**
IAN 2878	Fx 516 x PB 86	7,5	10,0	7,0	7,0	7,0	-	7,0	12,0	10,0	-	10,0	-	9,0	-	-	-
IAN 2909	Fx 516 x PB 86	7,0	8,5	6,5	6,5	9,0	7,0	**	**	12,0	**	7,0	**	**	**	**	-
IAN 3887	Fx 4425 x PB 86	6,0	6,5	6,5	7,0	-	-	**	-	-	-	-	-	**	**	**	-
F 4542	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	6,5	9,5	11,0	11,0	10,0	7,0	-	**	-	-	**	**	**	11,0	9,0	-
Fx 3810	F 4542 x AVROS 363	6,5	7,0	6,5	7,0	6,0	6,5	**	**	9,0	**	**	**	6,0	**	**	-
Fx 3899	F 4542 x AVROS 363	6,0	7,5	7,5	6,5	7,0	9,0	**	**	7,0	**	**	**	8,5	**	**	-
Fx 2804	F 4542 x Tjir 1	7,0	7,0	7,0	7,5	6,5	**	**	**	7,0	**	**	**	**	**	**	-
Fx 3703	F 4537 x PB 86	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	11,0	-	7,0	7,0	**	**	10,0	**	8,5	-
Fx 4098	PB 86 x B 110	11,0	**	12	**	**	**	-	10,0	-	-	**	8,0	10,0	10,0	10,0	-
Fx 3925	F 4542 x AVROS 363	6,5	7,0	7,0	6,0	6,5	7,0	**	7,0	7,0	10,0	**	8,0	7,0	**	6,0	-
Fx 985	F 315 x AVROS 183	**	**	**	**	**	**	**	10,0	**	**	12,0	9,0	**	8,0	7,0	**
Fx 3864	PB 86 x FB 38	7,0	7,0	7,0	6,5	7,0	7,0	11,0	7,0	8,0	7,0	7,0	11,0	7,0	**	8,0	**
Fx 3844	AVROS 183 x FB 45	11,0	7,0	**	**	**	10,0	**	7,0	12,0	8,0	7,0	9,0	6,0	6,0	6,0	-
Fx 2261	F 1619 x AVROS 183	12,0	7,5	**	12,0	12,0	**	7,0	15,0	11,0	15,0	6,0	16,0	12,0	15,0	6,0	-
Fx 25	F 361 x AVROS 49	10,0	10,0	12,0	8,0	12,0	10,0	**	-	11,0	12,0	10,0	7,0	12,0	8,5	8,0	-
RRIM 600	Tjir 1 x PB 86	7,0	6,0	6,0	-	6,0	6,0	-	-	6,0	7,0	-	7,0	-	-	8,0	-
MDF 180	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	**	**	**	**	**	**	6,0	-	**	7,0	7,0	7,0	9,0	11,0	**	-
PFB 5	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	**	**	**	**	**	**	15,0	**	**	**	14,0	**	**	**	**	-
CNSAM 7907	CLONE Primário	15,0	**	**	**	14,5	**	14,0	**	**	**	15,0	**	**	**	**	-
CNSAM 7745	CLONE Primário	**	**	**	**	**	**	15,0	**	**	16,0	**	**	**	**	**	-
PA 31	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	**	**	15,0	15,0	-	-	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-
P 10	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	**	**	-	-	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-
IAC 222	IAN 873 poliploidizado	**	10,0	8,5	8,5	10,0	12,0	9,0	7,0	9,0	10,0	12,0	7,0	8,0	7,0	8,0	-
LCB 510	GA 55 x PR 107	6,0	6,5	6,5	6,0	-	6,0	7,5	6,0	7,0	7,0	-	7,5	6,0	7,0	6,0	**

* O período latente médio representa o período que vai da inoculação até o aparecimento de 50% de lesões com esporos. Os números representam a média de dois a seis ensaios realizados em épocas diferentes.
 ** Não esporulou;
 *** Fx 43-655 [Fx 213 (F 4542 x AVROS 183) x AVROS 183] x PB 186; - Não concluído

3,2 dias, respectivamente, neste clone, tido como resistente a estes dois isolados (Junqueira 1985). O período de incubação apresentado pelos isolados nos clones primários de *H. pauciflora* (P 10 e Pa 31) foi, respectivamente, de três e quatro dias. Estes dois clones comportaram-se como resistentes ou moderadamente resistentes a todos os isolados testados (Junqueira 1985). O período de incubação apresentado pelos isolados no clone LCB 510, altamente suscetível ou suscetível, foi de três e quatro dias. Portanto, de modo geral, é possível que não haja uma relação direta entre o período de incubação médio dos isolados e a resistência dos clones à infecção por *M. ulei*, visto que alguns isolados apresentaram período de incubação semelhante em clones resistentes e suscetíveis.

O menor Pi apresentado pelos isolados em alguns clones resistentes, em relação ao Pi apresentado em clones suscetíveis, pode ser devido ao colapso das células subepidermais dos clones resistentes, o que provoca escurecimento do tecido infectado e, conseqüentemente, as lesões tornam-se mais visíveis. Em clones suscetíveis, o colapso ocorre raramente. Segundo Lieberei (1986), folhas jovens de clones de seringueira suscetíveis ao *M. ulei* liberam grandes

quantidades de HCN durante a patogênese, ao passo que as folhas jovens de clones resistentes liberam baixas quantidades. As reações enzimáticas de escurecimento do tecido, que normalmente ocorrem durante a reação de hipersensibilidade, são catalisadas por polifenoloxidasas e peroxidases. Estas enzimas são totalmente inibidas pelo cianeto em clones suscetíveis durante a infecção. Sendo a reação de resistência conseqüência de uma série de eventos metabólicos durante a patogênese, pode-se levantar a hipótese de que a baixa liberação de HCN por clones resistentes possa contribuir para o rápido aparecimento de lesões pela necrose e escurecimento do tecido infectado. Em clones suscetíveis, tal escurecimento e necrose de tecido podem não ocorrer, e tal fato dificulta a visibilidade macroscópica das lesões. Compostos fenólicos também têm sido relacionados como participantes de reações de resistência de seringueira a *M. ulei* (Figari 1965, Martins et al. 1970, Pita 1984).

Período latente dos isolados de *Microcyclus ulei*

Na Tabela 3 são apresentados os períodos latentes médios de vários isolados de *M. ulei* em diferentes clones de seringueira. O período latente variou de

TABELA 4. Incidência do mal-das-folhas em diferentes clones de seringueira. UFV, Viçosa, MG, 1985.

Clones	Progenitores	Isolados															
		UNA BA	LAB AM	JUC ES	ROS MT	BV RR	ITB BA	CNP AM	EIR AM	HM AM	GV MG	RB AC	BEN PA	REG SP	MZ AP	ARE RO	HM ₁ AM
IAN 2880	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 26	16,0	15,5	15,0	13,5	15,0	12,0	10,5	10,0	15,5	12,8	13,0	12,0	10,5	10,2	8,6	6,0
IAN 6323	Tjir 1 x Fx 3810	16,0	15,0	15,2	12,0	9,8	12,0	14,3	13,6	15,0	15,3	16,0	15,0	12,0	13,8	15,0	5,0
IAN 873	PB 86 x FA 1717	15,6	16,0	12,0	12,0	14,0	12,0	15,0	13,0	12,0	16,0	12,0	11,0	12,0	11,4	11,0	6,2
IAN 3097	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	11,5	13,5	15,0	13,0	12,8	12,0	12,0	13,0	14,0	10,0	14,0	11,0	10,2	12,6	10,8	4,7
IAN 6158	**	15,2	16,0	9,8	8,5	12,6	12,5	11,7	10,0	10,0	8,9	10,0	12,5	12,8	10,1	12,5	-
IAN 7002	Fx 625 (F 4542 x Tj 1) x Tj 1	15,3	12,0	10,5	12,0	14,0	13,7	-	12,0	12,3	15,0	11,0	10,0	11,9	12,0	14,0	-
IAN 717	PB 86 x F 4542	12,8	10,5	12,5	10,0	15,0	14,0	9,3	-	-	-	10,0	-	-	12,6	10,0	-
IAN 3193	Fx 516 x PB 86	12,6	10,8	-	11,2	16,0	-	10,0	13,5	12,5	9,8	15,0	9,5	10,2	12,0	11,0	-
IAN 3044	Fx 516 x PB 86	11,5	12,0	15,5	15,0	15,0	12,0	12,0	9,8	11,5	-	12,5	10,0	10,8	9,6	11,0	3,8
IAN 2878	Fx 516 x PB 86	9,3	12,0	12,0	10,6	12,3	-	12,0	10,0	13,0	-	12,0	-	9,8	10,1	12,0	-
IAN 2909	Fx 516 x PB 86	15,0	12,6	11,5	12,5	14,6	12,0	12,6	11,6	10,0	15,0	15,0	10,0	12,0	12,0	10,6	-
IAN 3887	Fx 4425 x PB 86	15,0	10,8	10,0	11,5	-	-	13,5	-	-	-	-	11,0	10,0	13,8	-	-
F 4542	CLONE Prim. <i>H. benthamiana</i>	14,3	13,1	11,5	13,5	13,0	15,0	-	14,6	15,0	-	12,0	15,1	10,0	13,8	12,0	-
Fx 3810	F 4542 x AVROS 363	16,1	15,0	10,0	13,0	10,0	15,5	15,0	13,7	15,0	10,0	12,0	10,4	10,8	10,1	-	4,2
Fx 3899	F 4542 x AVROS 363	15,3	12,0	10,5	14,5	10,0	12,5	10,0	12,0	15,5	10,0	12,8	12,8	10,4	9,8	12,6	3,6
Fx 2804	F 4542 x Tjir 1	14,8	15,1	15,0	14,0	13,6	14,3	15,0	12,0	15,0	10,3	10,0	12,3	12,0	12,0	10,4	-
Fx 3703	F 4537 x PB 86	15,5	15,6	9,5	13,5	10,5	11,0	13,2	-	10,0	13,5	15,0	12,7	10,7	10,0	15,0	-
Fx 4098	PB 86 x B 110	12,3	12,0	9,0	13,0	13,8	10,5	9,6	12,5	10,0	13,0	-	12,8	12,8	10,0	13,0	-
Fx 3925	F 4542 x AVROS 363	10,5	12,0	12,8	15,0	13,0	9,7	10,5	12,0	13,0	14,5	12,0	14,5	11,8	13,0	12,8	-
Fx 985	F 315 x AVROS 183	15,5	15,5	14,6	12,0	12,0	10,0	10,5	12,5	13,8	13,0	13,0	15,0	10,0	12,5	13,0	-
Fx 3864	PB 86 x FB 39	15,3	12,5	10,0	14,0	12,5	11,2	13,3	14,0	9,8	10,0	15,5	12,5	10,4	10,0	12,0	5,2
Fx 3844	AVROS 183 x FB 45	13,5	12,5	12,0	12,0	12,6	11,6	10,0	13,2	11,0	12,0	12,6	15,0	10,8	10,3	12,5	4,6
Fx 2261	F 1619 x AVROS 183	13,0	12,5	13,5	13,0	13,4	15,1	15,5	11,0	12,0	15,0	13,9	12,0	12,0	10,5	15,0	-
Fx 25	F 361 x AVROS 49	10,0	10,8	12,0	10,0	11,0	12,3	9,8	-	10,0	13,0	10,8	11,0	10,9	10,0	11,0	-
RRIM 600	Tjir 1 x PB 86	15,2	12,0	13,5	-	10,0	10,0	11,5	-	12,0	12,0	-	10,8	-	10,0	12,0	-
MDF 180	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	13,5	9,5	10,0	10,0	15,0	10,6	9,5	13,0	-	12,5	15,0	12,2	13,6	13,5	12,0	-
PFB 5	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	13,5	8,5	11,5	12,0	10,5	8,4	12,0	7,6	12,0	12,0	12,0	8,5	13,8	10,6	10,0	-
CNSAM 7907	CLONE Primário	9,8	10,0	10,0	12,0	12,0	12,0	13,0	10,0	10,0	9,6	12,4	10,8	10,1	10,8	11,0	-
CNSAM 7745	CLONE Primário	10,2	10,0	8,9	-	7,8	-	6,8	-	7,0	8,0	9,5	-	10,0	10,0	15,0	-
PA 31	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	15,0	6,8	7,0	10,5	7,3	-	5,6	8,0	5,8	-	6,3	-	8,5	-	7,5	-
P 10	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	8,5	-	-	-	6,8	7,5	-	6,0	-	5,5	5,8	9,0	-	6,5	8,0	-
IAC 222	IAN 873 poliploidizado	13,0	12,0	13,5	13,6	15,0	12,0	15,0	11,0	10,3	11,8	12,5	10,0	9,8	10,7	12,0	-
LCB 510	GA 55 x PR 107	12,0	8,9	11,0	9,5	-	10,5	14,0	10,5	8,5	10,6	-	11,5	12,0	12,0	10,0	3,5

* Incidência = número de lesões/8 cm² de superfície foliar.

Os números representam a média de três a doze ensaios realizados em épocas diferentes.

** Fx 43-655 [Fx 213 (F 4542 x AVROS 183) x AVROS 183] x PB 186; - Não concluído.

6,5 a 16 dias, sendo mais freqüente entre 6,5 e 7,5 dias. Os isolados apresentaram período latente de 6,0 a 7,5 dias nos clones LCB 510 e RRM 600, tidos como suscetíveis. O clone PA 31 comportou-se como moderadamente resistente aos isolados JUC e ROS e resistente aos demais (Junqueira 1985). O período latente apresentado por estes dois isolados neste clone foi de 15 dias. O período latente apresentado nos clones CNS AM 7907, CNS AM 7745 e PFB 5, tidos como resistentes, foi de 14 a 16 dias. O período latente médio apresentado nos clones Fx 25, F 4542, IAN 6158 e Fx 985 também foi mais elevado para a maioria dos isolados testados, mas alguns isolados apresentaram um menor período latente nestes clones. O clone Fx 25 é tido como suscetível, mas com certo nível de resistência incompleta para a maioria dos isolados testados, sendo altamente suscetível aos isolados ROS e BEN. O período latente médio destes dois isolados neste clone foi de 8,0 e 7,5 dias. Segundo Junqueira (1985), o clone F 4542 comportou-se como suscetível a oito isolados, mas com certo nível de resistência incompleta, e apresentou resistência completa a quatro isolados. A resistência deste clone aos isolados UNA e ITB foi incompleta, mas o período latente médio apresentado

por tais isolados neste clone foi de 6,5 e 7 dias, respectivamente. Já o período latente dos demais isolados variou de 9,5 a 11 dias. Fato semelhante ocorreu com o clone IAN 6158, que apresentou resistência incompleta ou completa a todos os isolados, mas com período latente variável (7-12 dias). Parlevliet (1979) considera que o termo resistência completa é usado quando a multiplicação do patógeno é totalmente inibida, isto é, quando não há esporulação. A resistência incompleta ou parcial refere-se a todos os tipos de resistência que permitem alguma esporulação do patógeno. Segundo Albuquerque (1980a), em folhas jovens suscetíveis a esporulação ocorre entre cinco e oito dias após a infecção, principalmente na face abaxial do folíolo. Em clones tolerantes, a esporulação ocorre entre oito e 15 dias após a infecção.

Chee (1976) e Hashin et al. (1978) relataram que a formação de conídios em clones suscetíveis ocorre cinco a nove dias após a infecção, na face abaxial dos folíolos.

Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os de Chee (1976), Albuquerque (1980a) e Hashin et al. (1978). Foi observada pela primeira vez a formação de conídios também na face adaxial

TABELA 5. Diâmetro médio* das lesões (mm) incitadas por *Microcyclus ulei* (*Fusicladium macrosporium*) em diferentes clones de seringueira. UFV, Viçosa, MG, 1985.

Clones	Progenitores***	Isolados																
		UNA BA	LAB AM	JUC ES	ROS MT	BV RR	ITB BA	CNP AM	EIR AM	HM MG	GV AC	RB PA	BEN SP	REG AP	MZ RO	ARE AM	HM ₁ AM	
IAN 2880	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	2,7	2,1	2,7	3,4	3,0	0,3	0,5	0,3	2,0	0,4	0,2	0,3	0,3	2,2	0,3	0,2	
IAN 6323	Tjir 1 x Fx 3810	3,0	2,5	2,7	3,7	2,3	2,5	2,7	2,0	2,3	2,6	2,3	1,3	2,7	2,7	3,0	0,3	
IAN 873	PB 86 x FA 1717	3,2	3,0	1,7	2,7	2,3	2,8	2,7	3,2	2,1	2,2	2,2	1,8	2,3	0,2	1,7	0,3	
IAN 3097	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	2,8	3,2	3,6	2,7	3,2	3,1	1,5	1,8	2,3	2,4	1,7	1,6	1,5	0,5	0,3	0,4	
IAN 6158	**	1,5	1,9	1,5	0,2	1,2	1,3	1,5	0,3	0,8	0,3	0,3	1,6	1,1	0,4	1,3	-	
IAN 7002	Fx 625 (F 4542 x Tjir 1) x Tjir 1	3,2	3,2	-	3,1	3,1	2,7	-	0,5	0,3	1,2	0,3	0,3	3,0	1,1	1,9	-	
IAN 717	PB 86 x F 4542	2,0	-	2,5	2,5	5,0	2,3	0,5	-	-	-	1,0	-	-	2,0	2,0	-	
IAN 3193	Fx 516 x PB 86	3,0	4,0	-	2,7	3,0	-	1,1	0,8	1,1	1,4	1,2	1,2	-	0,3	1,0	-	
IAN 3044	Fx 516 x PB 86	-	3,0	1,8	3,0	2,0	2,0	0,5	0,3	1,5	-	0,2	1,0	0,7	0,2	1,2	0,3	
IAN 2878	Fx 516 x PB 86	1,2	2,0	3,0	2,0	3,0	-	3,0	2,0	1,9	-	2,0	-	1,2	-	0,2	-	
IAN 2909	Fx 516 x PB 86	2,7	2,2	2,6	2,2	2,3	2,0	0,2	0,3	1,2	0,3	2,8	0,2	0,2	0,3	0,5	-	
IAN 3887	Fx 4425 x PB 86	2,5	3,0	3,0	3,2	-	-	0,4	-	-	-	-	0,3	1,6	0,9	-	-	
F 4542	CLONE Prim. <i>H. benthamiana</i>	2,6	2,8	2,3	2,8	2,4	2,0	-	0,7	-	-	0,4	0,5	-	1,5	1,1	-	
Fx 3810	F 4542 x AVROS 363	2,6	2,6	4,4	3,2	3,0	2,5	0,3	0,4	2,4	0,7	0,3	0,5	2,5	0,3	-	2,2	
Fx 3899	F 4542 x AVROS 363	3,1	2,4	3,1	2,9	2,6	1,7	0,6	0,6	2,2	0,3	1,0	0,3	1,5	0,2	0,7	2,3	
Fx 2804	F 4542 x Tjir 1	2,8	3,0	2,6	2,6	3,2	0,3	-	0,5	2,0	0,8	1,1	0,4	3,4	0,4	0,2	-	
Fx 3703	F 4537 x PB 86	3,1	2,1	3,2	5,0	3,2	2,8	2,0	-	2,5	2,2	1,5	0,7	1,1	0,4	1,3	-	
Fx 4098	PB 86 x B 110	1,8	1,1	2,0	2,2	0,6	1,2	1,6	2,0	0,6	1,0	0,5	2,2	1,5	1,3	1,3	-	
Fx 3925	F 4542 x AVROS 363	1,9	3,1	3,1	2,8	3,1	2,4	1,2	2,3	2,0	1,4	1,2	2,0	2,5	0,4	2,5	-	
Fx 985	F 315 x AVROS 183	0,7	1,2	0,6	2,2	0,9	1,1	1,0	3,2	0,3	1,0	2,9	2,9	1,8	3,3	2,1	0,5	
Fx 3864	PB 86 x FB 38	3,3	2,8	2,3	2	2,1	3,2	1,8	1,9	2,6	2,8	1,4	2,2	2,6	0,8	2,8	0,2	
Fx 3844	AVROS 183 x FB 45	2,0	1,7	1,5	1,6	1,3	1,8	1,6	3,1	1,5	2,6	2,4	3,2	3,2	3,6	2,8	-	
Fx 2261	F 1619 x AVROS 183	1,2	2,2	1,3	1,8	1,2	1,0	2,0	2,0	1,8	1,8	2,6	0,9	2,2	-	1,5	-	
Fx 25	F 361 x AVROS 49	1,5	2,1	1,8	3,2	2,1	1,5	0,5	-	2,5	2,0	2,4	3,0	2,2	2,5	2,0	-	
RRIM 600	Tjir 1 x PB 86	2,8	3,0	2,7	-	2,0	3,1	3,0	-	3,2	3,1	-	2,0	-	3,2	2,2	-	
MDF 180	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	1,2	0,5	0,5	0,5	0,5	3,1	1,3	3,2	-	-	2,0	2,1	2,5	1,3	2,3	-	
PFB 5	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	1,0	0,6	0,3	0,5	0,9	-	1,0	0,6	0,4	1,1	0,4	1,0	0,2	1,2	0,4	-	
CNSAM 7907	CLONE Primário	1,5	0,5	0,6	0,3	0,5	0,5	1,5	0,5	1,2	0,4	1,5	0,4	0,3	0,5	0,2	-	
CNSAM 7745	CLONE Primário	-	0,3	-	-	0,2	-	1,2	-	0,2	1,3	0,2	0,3	-	0,3	1,0	-	
PA 31	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	1,5	1,5	1,8	2,7	0,3	-	0,2	0,8	0,7	-	1,5	-	0,5	-	2,0	-	
P 10	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	0,3	-	2,0	3,0	1,4	-	-	0,2	-	0,2	0,3	0,5	-	-	1,1	-	
IAC 222	IAN 873 poliploidizado	1,3	1,2	1,3	2,0	1,0	2,6	1,7	2,8	2,4	2,1	1,6	1,9	3,3	3,0	1,9	-	
LCB 510	GA 55 x PR 107	3,1	3,5	3,1	2,9	-	2,8	2,8	3,2	3,9	3,2	-	3,2	3,0	2,6	2,7	0,2	

* Os números representam a média de três a doze ensaios realizados em épocas diferentes.
 ** Fx 43-655 [Fx 213 (F 4542 x AVROS 183) x AVROS 183] x PB 186; - Não concluído.

dos folíolos de alguns clones considerados altamente suscetíveis. Vários autores (Parlevliet 1975, 1979, Plank 1968, Rouse et al. 1980, Zambolim et al. 1983 e Fisher et al. 1973) têm atribuído relevância ao período latente, como importante componente de resistência incompleta. Os resultados apresentados indicam que o período latente pode estar relacionado com a resistência incompleta de clones de seringueira à infecção por *M. ulei*. Bergamin Filho (1982) acha que o período latente é o parâmetro epidemiológico mais importante, seguido da frequência de infecção, produção de esporos e período infeccioso, devendo merecer destaque no sistema seringueira x *M. ulei*.

Incidência ou número de lesões incitado por *Microcyclus ulei* em diferentes clones

Na Tabela 4 apresentam-se os resultados referentes ao número de lesões/8 cm² de superfície foliar, já corrigido em função do número de lesões incitado pelo isolado que apresentou maior percentual de germinação de conídios em ágar durante cada inoculação. O número de lesões foi reprimido somente nos casos em que as reações foram do tipo

“fleck” (pontos cloróticos, com menos de 1 mm de diâmetro) ou de pontos necróticos, com menos de 1 mm de diâmetro, mas com menos frequência. Os clones PA 31, P 10 e CNS AM 7745 apresentaram o menor número de lesões por cm² de área foliar. O clone P 10, quando inoculado com determinados isolados, apresentou numerosas lesões (pontos cloróticos) aproximadamente 72 horas após a inoculação. Com o desenvolvimento e amadurecimento do folíolo, estas lesões transformaram-se em poucos pontos necróticos com aproximadamente 0,3 mm de diâmetro. Caso semelhante ocorreu com outros clones, que apresentaram resistência completa a alguns isolados (Tabelas 5 e 6). Em geral, o número de lesões não variou muito de um clone para outro ou de um isolado para outro; portanto, o número de lesões não constituiu um bom parâmetro para analisar-se a resistência ou suscetibilidade da seringueira ao mal-das-folhas.

Diâmetro médio de lesões incitadas por *Microcyclus ulei*

Na Tabela 5 são apresentados os resultados refe-

TABELA 6. Notas atribuídas* às reações de clones de seringueira à infecção por vários isolados de *Microcyclus ulei*. UFV, Viçosa, MG, 1985.

Clones	Isolados															
	UNA BA	LAB AM	JUC ES	ROS MT	BV PR	ITB BA	CNP AM	EIR AM	HM AM	GV MG	RB AC	BEN PA	REG SP	MZ AP	ARE RO	HM ₁ AM
IAN 2880	9	9	9	10	10	1	2	1	9	2	1	1	2	9	1	1
IAN 6323	10	10	10	9	9	10	9	7	10	9	9	7	9	6	9	1
IAN 873	10	9	7	10	9	9	10	10	7	8	7	9	7	**	10	0
IAN 3087	9	10	10	10	10	9	3	6	9	9	7	6	6	**	1	1
IAN 6158	6	7	6	**	6	6	7	**	3	3	**	6	6	3	6	**
IAN 7002	9	9	9	9	9	9	**	9	**	**	1	1	9	7	7	**
IAN 717	9	7	9	9	9	7	1	**	**	**	2	**	**	**	7	**
IAN 3193	9	9	**	9	9	**	2	2	**	2	**	2	**	**	**	**
IAN 3044	9	9	7	9	9	9	**	7	**	**	**	6	7	**	9	2
IAN 2878	6	7	9	8	9	**	9	6	7	**	6	**	6	**	**	**
IAN 2909	9	7	9	9	7	9	1	1	7	1	9	1	0	1	1	**
IAN 3887	8	9	10	9	**	**	1	**	**	**	**	**	1	2	**	**
F 4542	7	7	6	7	7	7	**	2	**	**	2	1	1	6	7	**
Fx 3810	10	10	9	10	9	9	2	1	9	2	1	3	9	1	**	2
Fx 3899	10	9	10	10	9	9	1	2	8	1	3	3	7	1	3	1
Fx 2804	9	10	9	9	10	2	1	1	8	2	3	1	1	1	2	**
Fx 3703	9	10	9	10	9	9	5	**	9	9	2	2	6	1	7	**
Fx 4098	5	3	9	3	3	3	**	6	**	**	1	9	6	4	5	**
Fx 3725	9	9	10	9	9	9	2	9	9	7	2	7	9	1	9	**
Fx 985	2	3	1	3	3	3	3	9	1	2	7	10	3	9	9	2
Fx 3864	9	9	9	9	9	9	7	9	10	9	10	8	9	3	10	1
Fx 3844	5	9	3	3	3	7	3	9	7	9	10	9	9	10	9	**
Fx 2261	6	7	3	6	6	3	8	5	6	4	9	5	9	5	7	**
Fx 25	6	7	6	9	7	6	2	**	7	7	6	9	7	7	7	**
RRM 600	9	9	8	**	9	9	**	**	9	9	**	7	**	**	7	**
MDF 180	3	2	1	1	1	2	2	9	**	1	9	7	9	7	9	**
PFB 5	2	4	2	1	2	**	5	3	**	4	2	5	**	5	2	**
CNSAM 7907	4	0	3	1	4	1	5	2	3	1	5	1	1	3	2	**
CNSAM 7745	1	2	1	**	2	**	4	**	1	5	1	**	1	2	1	**
PA 31	2	2	4	4	**	**	1	3	1	**	2	**	1	**	3	**
P 10	1	**	**	**	3	0	**	0	**	0	0	1	**	**	2	**
IAC 222	2	5	6	9	6	9	8	10	9	5	8	9	9	9	9	**
LCB 510	10	10	10	10	**	9	8	10	10	10	**	10	10	7	10	1

* Cada número representa a maior nota atribuída em vários ensaios realizados em épocas diferentes.

** Não concluído.

rentes ao diâmetro médio de lesões. O diâmetro médio variou de 0,2 mm a 4,4 mm. Na maioria das vezes, os clones considerados suscetíveis apresentaram lesões com diâmetro maior do que os clones resistentes, com exceção de alguns clones, que apresentaram reação de hipersensibilidade a certos isolados, como os clones Fx 985, Fx 3844, MDF 180, Fx 2261 e outros. Alguns isolados, como JUC e ROS, também incitaram lesões com 1,8 mm a 3,0 mm de diâmetro em clones PA 31 e P 10, considerados resistentes ou moderadamente resistentes a todos os iso-

lados testados (Junqueira et al. 1985). Considerando-se o clone IAN 2880, verificou-se que este foi suscetível aos isolados "UNA, LAB, JUC, ROS e BV" (Tabela 7), apresentando lesões com diâmetro médio de 2,7; 2,1; 2,6; 3,4 e 3,0 mm, respectivamente. Por outro lado, este clone apresentou resistência completa aos isolados "ITB, CNP, EIR, GV, RB, BEN, REG, ARE, HMI", apresentando lesões com diâmetro médio de 0,5; 0,3; 0,34; 0,2; 0,3; 0,3; 0,3 e 0,2 mm, respectivamente (Tabela 5).

Os clones testados, em sua maioria, comporta-

TABELA 7. Reação de clones de seringueira à infecção por vários isolados de *Microcyclus ulei* (*Fusicladium macrosporum*). UFV, Viçosa, MG, 1985.

Clones	Progenitores	Isolados															
		UNA BA	LAB AM	JUC ES	ROS MT	BV RR	ITB BA	CNP AM	EIR AM	HM AM	GV MG	RB AC	BEN PA	REG SP	MZ AP	ARE RO	HM ₁ AM
IAN 2880	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	AS	AS	AS	AS	AS	AR	R	AR	AS	R	AR	R	AS	AR	AR	AR
IAN 6323	Tjir 1 x Fx 3810	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS	S	AS	AS	AS	S	AS	S	AS	AR
IAN 873	PB 86 x FA 1717	AS	AS	S	AS	AS	AS	AS	AS	S	AS	S	AS	S	**	AS	AR
IAN 3097	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	AS	AS	AS	AS	AS	AS	R	S	AS	AS	S	S	S	**	AR	AR
IAN 6158	**	S	S	S	**	S	S	S	**	R	R	**	S	S	R	S	**
IAN 7002	Fx 625 (F 4542 X Tj 1) x Tj 1	AS	AS	AS	AS	AS	AS	**	AS	**	**	**	AR	AR	AS	S	**
IAN 717	PB 86 x F 4542	AS	S	AS	AS	AS	S	AR	**	**	**	R	**	**	**	S	**
IAN 3193	Fx 516 x PB 86	AS	AS	**	AS	AS	**	R	R	**	R	**	R	**	**	**	**
IAN 3044	Fx 516 x Pb 86	AS	AS	S	AS	AS/	AS	**	S	**	**	**	S	S	**	AS	R
IAN 2878	Fx 516 x PB 86	S	S	AS	AS	AS	**	AS	S	S	**	S	**	S	**	**	**
IAN 2909	Fx 516 x PB 86	AS	S	AS	AS	S	AS	AR	AR	S	AR	AS	AR	AR	AR	AR	**
IAN 3687	Fx 4425 x PB 86	AS	AS	AS	AS	**	**	AR	**	**	**	**	**	AR	R	**	**
F 4542	CLONE Prim. <i>H. benthamiana</i>	S	S	S	S	S	S	**	R	**	**	R	AR	AR	S	S	**
Fx 3810	F 4542 x AVROS 363	AS	AS	AS	AS	AS/	AS	R	AR	AS	R	AR	R	AS	AR	**	R
Fx 3899	F 4542 x AVROS 363	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AR	R	AS	AR	R	R	S	AR	R	AR
Fx 2804	F 4542 x Tjir 1	AS	AS	AS	AS	AS	R	AR	AR	AS	R	R	AR	AR	AR	R	**
Fx 3703	F 4537 x PB 86	AS	AS	AS	AS	AS	AS	MR	**	AS	AS	R	R	S	AR	S	**
Fx 4098	PB 86 x B 110	MR	R	AS	R	R	R	**	S	**	**	AR	AS	S	MR	MR	**
Fx 3925	F 4542 x AVROS 363	AS	AS	AS/	AS	AS	AS	R	AS	AS	S	R	S	AS	AR	AS	**
Fx 985	F 315 x AVROS 183	R	R	AR	R	R	R	R	AS	AR	R	S	AS	R	AS	AS	R
Fx 3864	PB 86 x FB 38	MR	AS	AS	AS	AS	AS	S	AS	AS	AS	AS	AS	AS	R	AS	AR
Fx 3844	AVROS 183 x FB 45	MR	AS	R	R	R	S	R	AS	S	AS	AS	AS	AS	AS	AS	**
Fx 2261	F 1619 x AVROS 183	MR	S	R	S	MR	R	AS	MR	S	MR	AS	MR	AS	MR	S/	**
Fx 25	F 361 x AVROS 49	S	S	S	AS	S	S	R	**	S	S	S	AS	S	S	S	**
RRIM 600	Tjir 1 x PB 86	AS	AS	AS	**	AS	AS	**	**	AS	AS	**	S	**	**	S	**
MDF 180	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	R	R	AR	AR	AR	R	R	AS	**	AR	AS	S	AS	S	AS	**
PFB 5	CLONE Prim. <i>H. brasiliensis</i>	R	R	R	AR	R	**	MR	R	**	R	R	MR	**	MR	R	**
CNSAM 7907	CLONE Primário	AR	R	AR	**	R	**	MR	**	AR	MR	AR	**	AR	R	AR	**
CNSAM 7745	CLONE Primário	MR	AR	R	AR	MR	AR	MR	R	AR	MR	AR	AR	AR	R	R	**
PA 31	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	R	R	MR	MR	**	AR	R	AR	**	R	**	AR	**	R	**	**
P 10	CLONE Prim. <i>H. pauciflora</i>	AR	**	**	**	R	AR	**	AR	**	AR	AR	**	**	R	**	**
IAC 222	IAN 873 poliploidizado	R	S	S	AG	S	AS	AS	AS	AS	MR	AS	AS	AS	AS	AS	**
LCB 510	GA 55 x PR 107	AS	AS	AS	AS	**	AS	AS	AS	AS	AS	**	AS	AS	S	AS	AR

** Fx 43-655 [Fx 213 (F 4542 x AVROS 183) x AVROS 183] x PB 186;
 ** Não concluído.
 AR = altamente resistente; R = resistente; MR = moderadamente resistente; S = suscetível; AS = altamente suscetível.
 MR = moderadamente resistentes ou portadores de níveis elevados de resistência incompleta.
 S = Suscetíveis ou portadores de níveis mais baixos de resistência incompleta.

ram-se de maneira semelhante ao clone IAN 2880 em relação ao diâmetro médio, mas com reações diferentes aos isolados. O clone Fx 3844 foi suscetível aos isolados LAB, ITB e HM, apresentando lesões com diâmetro médio de 1,7; 1,8 e 1,5 mm, respectivamente. Por outro lado, este clone demonstrou resistência completa aos isolados JUC, ROS e BV (Tabela 7), apresentando lesões com diâmetro médio de 1,5; 1,6 e 1,3 mm, respectivamente. A reação do Fx 3844 a estes isolados é do tipo "hipersensibilidade", e, neste caso, normalmente as lesões apresentam diâmetro médio mais elevado. Quando inoculado com outros isolados mais virulentos, este clone apresentou lesões com diâmetro médio acima de 2,6 mm (Tabela 5).

Chee (1976) e Chee & Holliday (1986) utilizaram o diâmetro (tamanho) das lesões como o principal parâmetro para analisar raças fisiológicas e a resis-

tência de clones de seringueira através de discos de folhas. Estes autores consideram como altamente resistentes os clones que apresentaram lesões com diâmetro médio de 0 mm a 0,25 mm, suscetíveis, os de 0,451 mm a 0,550 mm e altamente suscetíveis, aqueles que apresentaram lesões com diâmetro médio de 0,551 mm a 0,844 mm.

Os resultados apresentados na Tabela 5 mostram que os clones que apresentaram lesões com diâmetro médio abaixo de 1 mm geralmente foram resistentes. Por outro lado, os clones que apresentaram lesões com diâmetro médio de 1 mm a 2 mm geralmente foram suscetíveis, exceto em alguns casos, e acima de 2 mm ou 2,5 mm de diâmetro, geralmente foram considerados como altamente suscetíveis. Portanto, admite-se que o diâmetro médio das lesões pode estar diretamente relacionado com a resistência dos clones a *M. ulei*, mas isto por si só não explica a re-

sistência de clones de seringueira à doença. Alguns clones apresentaram lesões com diâmetros elevados, não esporuladas ou parcialmente esporuladas. Este tipo de reação foi considerado como resistente ou moderadamente resistente. O diâmetro médio das lesões também pode ser afetado pela densidade e pela idade do inóculo (Junqueira et al. 1986a), o que **poderá levar a erros durante a avaliação da resistência**, principalmente quando a densidade e a idade do inóculo não são padronizadas. Desta forma, nos trabalhos visando à avaliação de resistência, além do diâmetro médio das lesões, deve-se considerar também a esporulação das lesões. A produção de esporos/cm² de superfície lesionada tem sido considerada por diversos autores (Plank 1968, Robinson 1976, Parlevliet 1979, Rouse et al. 1980) como um importante componente de resistência.

Notas atribuídas à reação dos clones de seringueira aos isolados de *Microcyclus ulei*

Na Tabela 6 são apresentadas as notas atribuídas à reação dos clones de seringueira aos vários isolados de *M. ulei*. Essas notas foram atribuídas em função do diâmetro médio das lesões e esporulação. É uma adaptação da escala descrita por Holliday (1970), também citado por Chee (1976) e Albuquerque (1980a), utilizada para avaliar a resistência de seringueira a *M. ulei*, em condições de campo; verifica-se, também, que dentro de um mesmo tratamento houve alguma variação nas notas atribuídas, como por exemplo, no clone Fx 3899 x isolado "LAB". Nesta interação, as notas atribuídas variaram de 6 a 9. Pela escala adotada neste trabalho, a nota 6 é considerada suscetível, e a 9 é altamente suscetível. Desta forma, a reação deste clone ao isolado LAB foi atribuída em função da maior nota (Tabela 6). Na interação Fx 3844 x isolado "LAB", as notas atribuídas variaram de 1 a 3. A nota 1 é atribuída à reação altamente resistente, e a 3 é resistente (Tabela 6). Fato semelhante ocorreu com a maioria dos tratamentos. Estas pequenas variações que ocorreram podem ser atribuídas principalmente a variações na idade dos folíolos, ou à heterogeneidade genética do porta-enxerto, tendo em vista que estas notas representam vários ensaios realizados em épocas diferentes. A padronização exata da idade e tamanho dos folíolos em diversos ensaios realizados em épocas diferentes tornou-se difícil em virtude do elevado número de clones que deveriam ser inoculados em cada ensaio.

Tipos de reações apresentadas pelos clones de seringueira

Na Tabela 7 apresentam-se os tipos ou graus de reações dos clones de seringueira à infecção por vários isolados de *M. ulei*. Tais reações foram atribuídas em função das notas apresentadas pela Tabela 6. Verifica-se, pela Tabela 7, que a reação dos clones variou com o isolado testado. Os clones IAN 873, IAN 6323, IAN 3044, IAN 2878, RRIM 600 e LCB 510 foram suscetíveis ou altamente suscetíveis a todos os isolados testados, exceto com relação ao isolado HMI, que possivelmente é uma variante avirulenta, "pouco esporulante" em cultura, (Junqueira 1984), e que não produziu esporos em nenhum clone.

Os clones IAN 2880, IAN 3087, IAN 3193 e IAN 3044 são híbridos de F 4542 e possuem os mesmos progenitores, mas comportam-se de maneira diferente em relação aos isolados. Estes clones foram altamente suscetíveis aos isolados UNA, LAB, JUC, ROS e BV, e o IAN 3044 foi suscetível também aos demais isolados, exceto com respeito ao HMI. O IAN 2880 foi altamente resistente ao isolado ITB, ao passo que o IAN 3087 foi altamente suscetível. O clone IAN 2880 foi altamente resistente ou resistente aos isolados GV, RB, BEN e REG, e o IAN 3087 foi suscetível ou altamente suscetível a estes isolados. Os clones Fx 3810, Fx 3899 e Fx 3925 possuem os mesmos progenitores e são também híbridos de F 4542. Os clones Fx 3810 e Fx 3899 apresentaram as mesmas reações aos 15 isolados de *M. ulei*. O clone Fx 3925 já apresentou reação diferente a alguns isolados. Os clones que possuem os mesmos progenitores poderiam apresentar os mesmos tipos de reações dos isolados de *M. ulei*, mas em razão da heterogeneidade genética dos progenitores tal fato não ocorre. O IAN 6158 (híbrido de F 4542) apresentou resistência completa aos isolados HM, GV e MZ, e foi suscetível aos demais, porém com certo nível de resistência incompleta. Este clone apresentou lesões com diâmetro médio menor, período latente mais elevado e lesões com pouca esporulação, com relação à maioria dos isolados testados.

O IAN 717 (progênie de F 4542) apresentou resistência completa aos isolados CNP e RB, sendo suscetível aos demais testados. O clone IAN 717 tem sido relatado como resistente ou tolerante ao mal-das-folhas (Gonçalves 1970, Chee 1976, Gonçalves et al. 1983), em Una, BA, Cruzeiro do Sul, AC, Manaus, AM, Pará e Rosário Oeste, MT. Por outro lado, Chee (1979) relata a suscetibilidade do clone IAN 717 nas proximidades de Una, BA.

O clone F 4542 (*H. benthamiana*) apresentou resistência completa aos isolados EIR, RB, BEN, REG e foi suscetível aos demais testados, mas com certo nível de resistência incompleta. Este clone apresentou lesões com diâmetro médio em torno de 2,5 mm, período latente de 9 a 11 dias (alto) para a maioria dos isolados. Segundo Pinheiro & Libonati (1971) e Valois, citado por Gonçalves et al. (1983), a *H. benthamiana* tem sido utilizada como a principal base genética da resistência ao mal-das-folhas. Os híbridos de *H. benthamiana* (principalmente os do clone F 4542) com *H. brasiliensis*, selecionados em Fordlândia, passaram a constituir o material básico de resistência nos programas de melhoramento que se sucederam. Entretanto, pelos resultados obtidos neste trabalho, o clone F 4542 não constitui uma boa fonte de resistência. Este clone apresentou resistência completa a quatro isolados, e foi suscetível a oito isolados, mas com certo nível de resistência incompleta (Tabela 7). Portanto, parece que a resistência incompleta apresentada por este clone foi diluída durante os cruzamentos com os clones altamente suscetíveis ou não foi incorporada nos seus híbridos. Somente a resistência completa do F 4542 foi incorporada nos seus híbridos. Este fato pode ser confirmado pela resistência completa da maioria dos híbridos de F 4542 estudados a alguns isolados de *M. ulei* e pela alta suscetibilidade a outros. Se a resistência incompleta encontrada no F 4542 estivesse incorporada aos seus híbridos, suas reações seriam semelhantes às obtidas no clone IAN 6158, que apresentou resistência completa a alguns isolados e resistência incompleta a outros isolados, não tendo sido observadas, neste clone, as reações do tipo "altamente suscetível".

Plank (1968) relata que os métodos de retrocruzamento utilizados nos programas de melhoramento da batateira à *Phytophthora infestans* visando à resistência completa ou do tipo vertical podem eliminar ou reduzir a resistência incompleta ou do tipo horizontal. Por outro lado, Robinson (1976) afirma que a resistência incompleta ou horizontal pode ser incorporada nas cultivares, permitindo maior uniformização da cultura. No sistema *Hevea x M. ulei* a resistência incompleta apresentada pelo clone F 4542 parece ter sido eliminada em grande parte durante os cruzamentos com os clones suscetíveis e produtivos.

Os híbridos de F 4542 estudados comportaram-se como resistentes (resistência completa) a alguns isolados e como altamente suscetíveis ou suscetíveis a outros. Este fato demonstra a presença de uma grande variabilidade fisiológica entre os isolados, já relatada por Junqueira et al. (1986b) e indica a presença

de certos níveis de resistência incompleta à infecção por determinados isolados e baixo nível ou ausência deste tipo de resistência a outros isolados. Por outro lado, Parlevliet (1978) afirmou ter encontrado uma interação diferencial entre raças do patógeno e o hospedeiro num sistema que apresenta resistência horizontal. Tal fato também foi observado no sistema *Hevea x M. ulei*. Plank (1968) relata que a resistência vertical nunca ocorre desacompanhada da resistência horizontal. Se tal fato não ocorresse, quando a resistência vertical fosse quebrada, a planta se transformaria num verdadeiro meio de cultura para o patógeno. Robinson (1976) afirma que a resistência horizontal ocorre em todas as plantas contra todos os patógenos, apesar de algumas cultivares não apresentarem controle a um nível agrônomico satisfatório.

Os clones Fx 3899 e Fx 3810 (híbridos de F 4542) apresentaram o mesmo tipo de reação, ou seja, resistência completa aos isolados CNP, EIR, GV, RB, BEN, MZ e ARE, e foram suscetíveis aos demais isolados. O clone Fx 985 (*H. brasiliensis*) destacou-se entre os demais clones plantados comercialmente. Este clone apresentou resistência completa a dez isolados e foi suscetível ou altamente suscetível aos isolados EIR, RB, BEN, MZ e ARE. Este clone apresentou resistência principalmente aos isolados que se comportaram como altamente virulentos para os híbridos de F 4542. O clone Fx 985 apresentou reação de hipersensibilidade com lesões necróticas escuras, como resposta à infecção pelos isolados avirulentos. Estas lesões necróticas, em sua maioria, apresentaram diâmetro médio superior a 0,6 mm. Kúc (1966) relata que a hipersensibilidade pode ser considerada suscetibilidade metabólica extrema, mas seu efeito prático é a resistência extrema. Kúc considera também o fato de que a alta resistência metabólica pode conduzir à suscetibilidade. Desta forma, a reação de hipersensibilidade na folha incitada por uma alta densidade de inóculo pode levá-la à abscisão. O clone Fx 3864 (*H. brasiliensis*) apresentou resistência completa somente ao isolado MZ proveniente do Amapá. O clone Fx 3844 (progênie *H. brasiliensis*) foi altamente suscetível aos isolados GV, RB, BEN, REG, ARE e LAB e suscetível ao ITB e HM, comportando-se como resistente aos isolados JUC, ROS, BV e CNP e moderadamente resistente ao isolado UNA, tendo sido estes últimos altamente virulentos para a maioria dos híbridos de F 4542. O Fx 3844 também apresentou reação de hipersensibilidade aos isolados. O clone Fx 2261 (*H. brasiliensis*) comportou-se como moderadamente

resistente a seis isolados, resistente a um isolado é altamente suscetível ou suscetível aos demais, às vezes apresentando níveis de resistência incompleta, por apresentar lesões com diâmetro médio inferior a 2,0 mm para a maioria dos isolados e com pouca esporulação. O período latente apresentado por este clone foi maior do que onze dias, exceto para os isolados LAB, CNP, RB e ARE. O clone Fx 25 (*H. brasiliensis*), que apresentou resistência completa ao isolado CNP, foi altamente suscetível aos isolados ROS e BEN, e suscetível aos demais, mas com certo nível de resistência incompleta. Este clone apresentou lesões com diâmetro médio inferior a 2,0 mm, exceto para os isolados ROS, BEN, HM, MZ e REG, com pouca esporulação e período latente superior a dez dias para a maioria dos isolados. O Fx 25 é um dos clones plantados no estado do Espírito Santo; a baixa incidência de *M. ulei* neste clone tem sido atribuída às condições climáticas desfavoráveis. Os ensaios realizados (Tabelas 6 e 7) mostraram que o Fx 25 apresenta resistência incompleta ao isolado de *M. ulei* (JUC) coletado nessa região. A resistência do clone Fx 25 ao isolado JUC caracteriza-se principalmente pela apresentação de lesões com poucos esporos, diâmetro médio de aproximadamente 1,8 mm, e período latente de doze dias. É possível que a baixa incidência do mal-das-folhas no clone Fx 25 nessa região seja devido à resistência deste clone associada às condições climáticas desfavoráveis ao patógeno. O clone MDF 180 (*H. brasiliensis*, oriundo do Peru) foi suscetível ou altamente suscetível a seis isolados, tendo apresentado resistência completa aos isolados UNA, LAB, JUC, ROS, BV, ITB, CNP e GV. Os isolados UNA, LAB, JUC, ROS e BV foram altamente virulentos para a maioria dos híbridos de F 4542. O clone MDF 180 também apresentou reação de hipersensibilidade a estes cinco isolados.

O clone PFB 5 (*H. brasiliensis*) comportou-se como moderadamente resistente ou altamente resistente a todos os isolados. Este clone pode ser considerado uma boa fonte de resistência ao mal-das-folhas, independentemente de outros fatores, como endogamia, produtividade e qualidade de látex, se cruzado com outros clones de *H. brasiliensis*, mas, segundo Gonçalves et al. (1983), os cruzamentos intraespecíficos visando à obtenção de material produtivo e resistente ao mal-das-folhas não foram bem sucedidos. A falta de diversidade genética entre os progenitores impediu a expressão do vigor híbrido para o caráter de resistência a *M. ulei*. Segundo Valois (1983), citado por Gonçalves et al. (1983), para que

haja vigor híbrido é necessária a existência de diferenças de frequência gênica entre os progenitores, isto é, o maior valor do híbrido para um determinado caráter decorre de maior diversidade genética entre os progenitores.

O clone CNS AM 7907 (Seleção de viveiro) comportou-se como moderadamente resistente, ou altamente resistente a todos os isolados. A resistência incompleta apresentada por este clone caracteriza-se pela formação de lesões com alguns esporos nas bordas das lesões e período latente de aproximadamente 15 dias. A resistência completa é caracterizada pela formação de pequenas lesões necróticas com diâmetro inferior a 0,5 mm. O clone CNS AM 7745, também selecionado em viveiro, comportou-se como moderadamente resistente aos isolados CNP e GV, resistente ou altamente resistente aos demais. O PA 31 (clone primário de *H. pauciflora*) comportou-se como moderadamente resistente aos isolados JUC e ROS e foi resistente ou altamente resistente aos demais. A resistência incompleta que este clone apresentou aos isolados JUC e ROS caracteriza-se pela formação de lesões com diâmetro de 1,8 mm e 2,7 mm com alguns esporos nas bordas e período latente de 15 dias. Os isolados UNA e LAB incitaram lesões com diâmetro médio de 1,5 mm neste clone, mas não houve esporulação nem escurecimento das lesões (necrose). As lesões incitadas neste clone necrosaram somente após o amadurecimento do folíolo.

O P 10 (clone primário de *H. pauciflora*) comportou-se como resistente a todos os isolados testados. Alguns isolados como JUC, ROS e BV incitaram, neste clone, lesões com diâmetro médio 2,0; 3,0 e 1,4 mm, respectivamente; não houve, porém, produção de esporos nem escurecimento das lesões (necroses) durante o período de desenvolvimento do folíolo. O número de lesões apresentadas por ambos os clones de *H. pauciflora* foi menor em relação aos demais, possivelmente em razão do rápido crescimento e maior área foliar em relação aos demais clones. Segundo Pinheiro & Libonati (1971), o clone P 10 apresenta grande capacidade para transmitir a sua progênie excelente vigor e alto grau de resistência a doenças de folhas, o que lhe confere um lugar de destaque nos programas de melhoramento genético da seringueira. Segundo Valois (1983), existe correlação inversa entre produtividade e resistência ao mal-das-folhas. Os clones altamente produtivos são altamente suscetíveis a *M. ulei* ou vice-versa. Este fato tem sido observado principalmente nos clones que apresentam níveis mais elevados de resistência

incompleta ou horizontal, e tal fato ainda não foi observado em clones que apresentam resistência completa, e alguns isolados e são suscetíveis a outros, como acontece com os clones como IAN 717, Fx 3899 e Fx 985. Gonçalves et al. (1983) afirmam que os híbridos de *H. pauciflora* x *H. brasiliensis* vêm apresentando alta resistência ao *M. ulei*, porém, com baixa produtividade. Estes híbridos normalmente têm apresentado resistência incompleta ao *M. ulei*.

O clone IAC 222 (IAN 873 poliploidizado) foi resistente ao isolado UNA e moderadamente resistente ao isolado GV, e foi suscetível ou altamente suscetível aos demais, mas parece que o período de suscetibilidade dos folíolos deste clone é menor do que os do IAN 873, que se comportou como suscetível ou altamente suscetível a todos os isolados testados.

Fernando & Liyanage (1975) presumem que a herança da resistência da seringueira ao mal-das-folhas seja oligogênica, enquanto Chee (1977) presume que seja poligênica, visto alguns clones FORD, tidos anteriormente como resistentes, estarem perdendo gradativamente essa resistência. Por outro lado, Pinheiro et al. (1984) consideram a herança de *H. pauciflora* ao *M. ulei* como sendo de caráter monogênico.

Os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que a resistência da maioria dos clones testados (principalmente os híbridos de *H. benthamiana*) parece ser completa ou do tipo vertical, em razão da alta suscetibilidade a alguns isolados e resistência a outros. Alguns clones, como o IAN 6158, Fx 2261, F 4542, Fx 25, PA 31, P 10, CNS AM 7907, CNS AM 7745 e o PFB 5 apresentaram níveis de resistência incompleta ou do tipo "horizontal" para alguns isolados e ou completa (do tipo vertical) para outros. O caso de alta suscetibilidade foi raro nestes clones, exceto para o Fx 2261 e para o Fx 25, que foram altamente suscetíveis aos isolados ROS e BEN.

Conforme relatado por Plank (1963, 1968), a resistência vertical é de natureza oligogênica, e a resistência horizontal, de natureza poligênica. Desta forma, a resistência dos clones de seringueira ao *M. ulei*, na maioria dos casos, parece ser oligogênica e, em alguns casos, poligênica ou controlada por ambos os caracteres. Este fato deve-se à presença de resistência completa (tipo vertical) e incompleta (tipo horizontal) num mesmo clone, quando submetido a vários isolados do patógeno, como observado no clone IAN 6158. Os níveis de resistência completa apresentados pelos clones de seringueira variaram em

função dos clones e dos isolados. Alguns clones apresentaram lesões necróticas ou pontos cloróticos, com diâmetro médio de 0,3 mm a 0,5 mm a um determinado isolado, ao passo que outros clones apresentaram lesões com diâmetro médio de 1 mm a 2 mm a este mesmo isolado. Fato semelhante ocorreu quando determinado clone foi infectado por vários isolados. O clone P 10 foi o único dos 33 clones estudados que apresentou resistência completa (ausência de esporulação) a todos os isolados testados. Os níveis de resistência incompleta apresentados por alguns clones também variaram, tanto entre os clones como entre os isolados. Os resultados mostrados neste trabalho indicam que a resistência "completa" parece ser predominante entre os clones de seringueira.

O uso da resistência completa nos programas de melhoramento visando à resistência ao mal-das-folhas é desaconselhável pelo fato de ser a seringueira uma planta perene, plantada em regiões com estações indefinidas, e pelo fato de o mal-das-folhas ser uma doença de juro compostos e o *M. ulei* um patógeno com alta mutabilidade vertical. Bergamin Filho (1982) sugere que a resistência vertical deve ser utilizada no sistema seringueira x *M. ulei* para servir de reforço à resistência horizontal, enquanto que Albuquerque (1980b) acha que o uso da resistência vertical neste sistema deve ser vetado. Bergamin Filho (1982) e Albuquerque (1980b) sugerem que a resistência horizontal deve ser considerada com alta prioridade em programas de melhoramento, visando à resistência da seringueira ao mal-das-folhas, por ser uma resistência permanente e universal. Entretanto, os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que a resistência incompleta (horizontal) existe em níveis baixos ou é escassa, principalmente nos clones recomendados comercialmente. Verificou-se, também, uma interação diferencial em todos os sistemas *Hevea* x isolados de *M. ulei*, que se comportaram como "resistência incompleta" ou horizontal. Este fato é característico de "resistência vertical" ou completa, mas tal fato já foi também observado por Parlvliet, (1978), num sistema que apresentava resistência horizontal.

Outros componentes de resistência incompleta ou horizontal que reduzem a taxa de doença, como o menor período de suscetibilidade dos folíolos, o tempo mínimo necessário para troca de folhas, reenfoamento regular e tolerância a queda de folhas em relação a produção de látex, estão em estudo.

No sistema *Hevea* x *M. ulei*, a baixa taxa de esporulação do *M. ulei*, menor diâmetro de lesões, pe-

ríodos de geração do patógeno mais elevado (7 - 12 dias), e o menor período de suscetibilidade dos folíolos jovens, são importantes componentes de resistência da seringueira ao mal-das-folhas. Tem sido observado que o período médio de suscetibilidade dos folíolos do clone Fx 4098 (híbrido intraespecífico de *H. brasiliensis*) é de doze dias, e o período de geração da raça mais virulenta neste clone é de sete a oito dias. Neste caso, o folíolo permite apenas uma ou duas gerações do patógeno, além da produção de lesões com diâmetros menores. Este fato pode contribuir muito para redução do inóculo primário no seringal.

Observou-se, também, no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), que o clone Fx 4098 responde muito bem a pulverizações foliares com fungicidas durante o período de reenfolhamento. Caso contrário ocorre com o clone IAN 717 (híbrido de *H. benthamiana* x *H. brasiliensis*), que, apesar de ser altamente suscetível ao *M. ulei*, apresenta copa densa e baixa, reenfolhamento irregular, lesões com diâmetros elevados, alta taxa de esporulação, período latente médio de quatro a cinco dias para o isolado mais virulento, e período médio de suscetibilidade dos folíolos de 14 a 16 dias. Este fato pode permitir ao patógeno três a quatro gerações num mesmo fluxo foliar, que, aliado ao reenfolhamento irregular e à copa densa, eleva a densidade de inóculo no local, o que vem a tornar o controle químico pouco eficiente, mesmo quando aplicados a intervalos reduzidos. A resposta diferencial entre clones ao controle químico pode também ser observado em seringais do estado da Bahia, onde os clones que apresentam reenfolhamento regular, como o Fx 985, Fx 3844, Fx 3864, Fx 4098 respondem melhor à aplicação de fungicidas do que os clones híbridos de *H. benthamiana* como o Fx 3899 e IAN 717. Esta resposta diferencial pode ser devida a uma "resistência de campo ou horizontal" apresentada por estes clones, provavelmente formada pela associação de alguns ou vários componentes de resistência discutidos anteriormente. Acredita-se que a reunião de todos ou maioria destes componentes de resistência em um clone de seringueira produtivo ou de produtividade média, provavelmente terá um bom valor prático, visto que os clones resistentes até agora desenvolvidos pelos melhoristas são de baixa produtividade ou de látex de qualidade inferior.

Dentre os clones estudados, o IAN 6158 é o mais promissor, principalmente para a Amazônia, onde existe também a doença mancha-areolada, causada por *Thanatephorus cucumeris*. Este clone apresenta

resistência completa e incompleta, para todos os isolados de *M. ulei* testados até o momento, além de apresentar também, resistência incompleta ao *T. cucumeris*. O período médio de suscetibilidade dos folíolos deste clone ao *M. ulei*, está em torno de dez dias, ao passo que o isolado mais virulento para este clone apresenta período de geração de oito dias. Neste caso, pode ocorrer apenas uma geração deste patógeno por fluxo foliar, o que acarretará uma redução na densidade de inóculo no seringal.

Segundo Bergamin Filho (1982), um erro histórico evidente no melhoramento da seringueira foi a utilização dos clones previamente resistentes de *H. benthamiana*, que deixam seus híbridos com hábitos irregulares de troca de folhas. Além deste problema, os resultados do presente trabalho mostraram que o clone F 4542 (*H. benthamiana*) não constitui boa fonte de resistência. Este clone possui também resistência incompleta ao *M. ulei*, mas parece que esta resistência não foi transmitida para as suas progênes testadas neste trabalho, a exceção do clone IAN 6158. Desta forma, se a resistência incompleta do F 4542 foi incorporada, o seu nível é muito baixo para ter algum valor prático.

Entre os 33 clones testados no presente trabalho, somente os clones IAM 6158, F 4542, PA 31, CNS AM 7907, CNS 7745 e PFB 5 apresentaram resistência incompleta. Todos estes clones são de baixa produtividade, exceto o IAN 6158, que parece ser mais promissor em termos de produtividade. O Fx 25 e Fx 2261 também apresentaram resistência incompleta à maioria dos isolados, porém foram altamente suscetíveis a alguns isolados (Tabela 7).

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho (Tabela 4, 5, 6 e 7), independentemente de qualquer outro fator, é possível que o nível de resistência encontrado, principalmente nos clones IAN 6158, Fx 2261 e talvez no Fx 25, possa ser aumentado pelo cruzamento destes clones com o Fx 985, Fx 4098 e MDF 180, recomendados para plantios comerciais. Entretanto, a resistência destes clones deverá ser confirmada pela inoculação de maior número de isolados de *M. ulei* provenientes de distintas regiões heveícolas do Brasil.

A inoculação de uma mistura de conídios (75% de germinação) de dez isolados em folíolos com idade de quatro a seis dias (estádio B1), permitindo uma densidade de oito a doze conídios/cm² de superfície foliar, provocou queda de folhas em todos os clones testados, mesmo naqueles que se comportam como resistentes, como o PA 31, P 10 e PFB 5, etc. Os clones IAN 717, LCB 510, RRIM 600, Fx 3899, Fx

3810, IAN 2878 e IAN 2909 não foram testados.

A queda de folhas dos clones Fx 985 e MDF 180 foi evidente quando os folíolos com idade de quatro a seis dias foram inoculados com isolado UNA, avirulento para estes clones. A queda acentuada das folhas provavelmente se deve à alta densidade do inóculo, intolerável pelos folíolos dessa idade. É provável que em condições de campo esta densidade de inóculo (oito a doze confídios/cm² da superfície foliar) nunca ocorra. Se, acaso, ocorrer, poderá desfolhar também os clones resistentes, como o PA 31, CNS AM 7745 e até mesmo o P 10. Segundo Langford (1975), mesmo as plantas tidas como resistentes apresentaram suscetibilidade na fase inicial do desenvolvimento das folhas. O autor admite que a diferença entre as plantas resistentes e suscetíveis reside apenas na duração do período de suscetibilidade, que é bem menor nas plantas resistentes. Esta afirmação não está de acordo com as observações feitas no presente trabalho, pois a maioria dos clones, principalmente os oriundos de *H. brasiliensis*, respondem com reação de hipersensibilidade a inoculações com isolados avirulentos. No entanto, conforme observado por Kúç (1966), a reação de hipersensibilidade na folha incitada por uma alta densidade de inóculo pode levá-la à abscisão.

Quando as inoculações foram feitas nas quatro maiores folhas (quatro a seis dias de idade) do lançamento, as folhas acima (não inoculadas) também caíram juntamente com as inoculadas. Este fato indica que algo produzido pelo patógeno ou pela interação patógeno x hospedeiro pode estar translocando e/ou causando obstrução de vasos, provocando a queda ou morte das folhas situadas acima.

Miller (1966) sugere que a queda de folhas novas de seringueira, após infecção por *M. ulei*, é causada pela toxina produzida por este patógeno. Lieberei (1986) afirma que o transporte de nutrientes das folhas maduras para as folhas jovens é totalmente inibido pelo cianeto liberado durante a infecção das folhas jovens de clones suscetíveis por *M. ulei*, e que a quantidade de cianeto liberado por clones resistentes é baixa. Então, a queda das folhas destes clones pode não ser devida ao cianeto, e sim, a toxinas produzidas pelo patógeno ou por outra(s) substância(s) originada(s) na interação patógeno x hospedeiro.

Quanto à formação de estromas, verificou-se que, em virtude da não formação de água livre (condições de casa de vegetação) na superfície foliar durante o desenvolvimento dos folíolos inoculados, os estromas se formaram somente em volta das le-

sões. Quando ocorre formação de água livre na superfície foliar, o folíolo sofre várias infecções sucessivas durante o seu desenvolvimento, por confídios produzidos nele mesmo ou por outras plantas (condições de campo). Num determinado estágio de desenvolvimento, que pode variar com o clone, o folíolo permite a infecção, mas não ocorre formação de confídios, e sim, de estromas. Em estádios mais avançados, a infecção pode ocorrer, mas estromas não são formados. No estágio "D" (folíolos maduros) não ocorre infecção.

Os clones que apresentaram resistência completa a determinados isolados não permitiram a formação de estromas por estes isolados, exceto o clone Fx 3844, que apresentou reação de hipersensibilidade aos isolados ROS e BV. Este clone foi o único que permitiu formação parcial de estromas em lesões do tipo de "hipersensibilidade".

Nos clones IAN 7002 e IAN 3044, a formação de estroma teve início aproximadamente 18 dias após a inoculação do isolado virulento.

Em relação ao mal-das-folhas, os clones de seringueira têm apresentado comportamento diferente em certas regiões (Gonçalves 1970, Chee 1976, 1979; Chee & Wastie 1980, Pinheiro 1982, Condurú Neto 1980, Brasil. SUDHEVEA 1971). De acordo com as observações feitas por estes pesquisadores, os resultados obtidos no presente trabalho estão quase totalmente de acordo com as observações feitas no campo em algumas regiões heveícolas do Brasil. Portanto, tal fato aumenta a validade dos trabalhos realizados em condições climáticas controladas. No entanto, é possível que em algumas regiões onde se coletaram isolados haja mais de um grupo ou raça fisiológica, principalmente nas regiões propícias à "pressão de seleção" pelo plantio de vários clones portadores de genes de diferentes espécies de *Hevea*. Alguns isolados coletados em certas regiões podem não representar a população de *M. ulei* local.

CONCLUSÕES

1. Os clones, em sua maioria, apresentaram resistência completa a determinados isolados e foram suscetíveis ou altamente suscetíveis a outros.

2. Alguns clones apresentaram resistência completa para alguns isolados e incompleta para outros, porém em níveis variados.

3. Observou-se interação diferencial, mesmo nos sistemas *Hevea* x *M. ulei*, que apresentaram resistência incompleta.

4. Dentre os clones recomendados para plantios, os mais promissores, em termos de resistência completa ou incompleta ao mal-das-folhas, foram os clones Fx 985, Fx 4098, Fx 2261, Fx 25 e MDF 180.

5. O clone P 10 (*Hevea pauciflora*) foi o único que apresentou resistência completa (ausência de lesões esporuladas) a todos os isolados testados. **Verificou-se, também, interação diferencial entre os isolados testados neste clone.**

6. Os clones PA 31, PFB 5, CNS AM 7907 e CNS AM 7745 apresentaram resistência completa ou níveis elevados de resistência incompleta (com interação diferencial) para todos os isolados testados. No entanto, estes clones são improdutivos ou de látex de qualidade inferior.

7. O clone IAN 6158, provavelmente de produtividade moderada, apresentou resistência completa para alguns isolados, e incompleta para outros, não se verificando, neste clone, casos de alta suscetibilidade.

8. O período latente e o diâmetro médio das lesões podem estar relacionados com a resistência dos clones de seringueira ao *M. ulei*, mas somente estes dois parâmetros não explicam essa resistência: é necessária a associação de vários componentes, dentre os quais o mais importante é a esporulação do tecido infectado.

9. O período de incubação e o número de lesões não são bons parâmetros para análise da resistência da seringueira ao *M. ulei*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pesquisadores José Clérito R. Pereira, Maria Imaculada P. Moreira, José Aires Ventura, Marco A. Nunes e Assis Ramos de Souza, pelas informações e pelo envio dos isolados de *M. ulei*.

Os autores agradecem também à SUDHEVEA e ao CNPq pelo suporte financeiro à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, F.C. de. Possibilidade no emprego da resistência vertical e horizontal no melhoramento da seringueira. In: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM HEVEICULTURA, 7., Belém, 1980. **Doenças**; parte III. Belém, SUDHEVEA/FCAP, 1980b. 15p.
- ALBUQUERQUE, F.C. de. Doenças da seringueira. In: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM HEVEICULTURA, 7., Belém, 1980. **Doenças da seringueira**; parte I. Belém, SUDHEVEA/FCAP, 1980a. 30p.
- BAHIA, D.B.; PINHEIRO, E.; GOMES, A.R.S.; VALOIS, A.C.C.; GONÇALVES, P.S.; MELO, J.R.V.; PEREIRA, J.P. **Clones de seringueira (*Hevea sp.* (HBK) Mucl. Arg.) origem e ancestralidade.** Ilhéus, CEPLAC, 1985. 428p.
- BERGAMIN FILHO, A. Alternativas para o controle do mal-das-folhas da seringueira; uma revisão. **Summa phytopathol.**, 8:65-74, 1982.
- BLAZQUEZ, C.H. & OWEN, J.H. Histological studies of *Dothidella ulei* on Susceptible and resistant *Hevea* clones. **Phytopathology**, 53:58-65, 1963.
- BRASIL. SUDHEVEA. Plano Nacional da Borracha; pesquisas fitopatológicas. In: ————. **Pesquisas e experimentação realizadas com a seringueira.** Rio de Janeiro, 1971. p.36-107. Anexo 11.
- CHEE, K.H. Assessing susceptibility of *Hevea* to *Microcyclus ulei*. **Ann. Appl. Biol.**, 84:135-45, 1976.
- CHEE, K.H. Combating South American leaf blight of *Hevea* by plant breeding and other measures. **Plant Bull. Malays.**, 53:287-93, 1977.
- CHEE, K.H. **Uma visita à Bahia (Brasil) para dar assistência ao controle da "queima da folha" da seringueira, *Hevea brasiliensis*.** Trad. Luiz O.T. Mendes. s.l., SUDHEVEA, 1979. 29p.
- CHEE, K.H. & WASTIE, R.L. The status and future prospects of rubber diseases in tropical America. **Rev. Plant Pathol.**, 59(12):541-7, 1980.
- CHEE, K.H. & HOLLIDAY, P. **South American leaf blight of *Hevea* rubber.** Kuala Lumpur, MRRDB, 1986.
- CONDURÚ NETO, J.M.H. Controle das doenças da seringueira. In: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM HEVEICULTURA, 7., Belém, 1980. **Doenças da seringueira**; parte II. Belém, SUDHEVEA/FCAP, 1980. 29p.
- FERNANDO, D.M. & LIYANAGE, A. de S. *Hevea* breeding for leaf and panel disease resistance in Sri Lanka. In: INTERNATIONAL RUBBER CONFERENCE, Kuala Lumpur, 1975. **Proceedings.** Kuala Lumpur, RRIM, 1976. v.3, p.236-46.
- FIGARI, A. Substâncias fenólicas tóxicas al hongo *Dothidella ulei* en hojas de clones de *Hevea brasiliensis*. **Turrialba**, 15(2):103-10, 1965.
- FISHER, M.L.; ANDERSON, A.J.; ALBERSH, D.M. Host-pathogen interactions. **Plant Physiol.**, 51:489-91, 1973.
- GASPAROTTO, L.; TRINDADE, D.R.; SILVA, H.M. **Doenças da seringueira.** Manaus, EMBRAPA-CNPDS, 1984. 66p. (EMBRAPA-CNPDS. Circular técnica, 4)
- GONÇALVES, J.R.C. Recentes pesquisas sobre doenças da seringueira. II. Resistência de clones de seringueira provenientes do Brasil e da América Central a "isolares" de *Dothidella ulei* sob condições de casa de vidro. **Sér. Fitotec. Inst. Agron. N.**, 1(4):24-43, 1970.

- GONÇALVES, P. de S.; PAIVA, J.R.; SOUZA, R.A. **Re-trospectiva e atualidade do melhoramento genético da seringueira (*Hevea spp.*) no Brasil e em países asiáticos.** Manaus, EMBRAPA-CNPDS, 1983. 69p. (EMBRAPA-CNPDS. Documento, 2)
- HALLÉ, F.; OLDEMAN, R.A.A.; TOMLINSON, P.B. **Tropical trees and forest.** Berlin, Springer, 1978. 441p.
- HASHIN, I.; CHEE, K.H.; DUNCAN, E.J. Reaction of *Hevea* leaves to infection with *Microcyclus ulei*. **J. Rubber Res. Inst. Malays.**, **26**(2):67-75, 1978.
- HOLLIDAY, P. South American leaf blight (*Microcyclus ulei*) of *Hevea brasiliensis*. **Phytopathol. Papers**, **12**:1-31, 1970.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L.; ROMEIRO, R.S.; GASPAROTTO, L. Isolamento, cultivo e esporulação de *Microcyclus ulei*, agente etiológico do mal-das-folhas da seringueira. **R. Ceres**, **31** (177):322-31, 1984.
- JUNQUEIRA, N.T.V. **Variabilidade fisiológica de *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. Arx.** Viçosa, UFV/Imprensa Universitária, 1985. 135p. Tese de Doutorado.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L.; GASPAROTTO, L.; ALFENAS, A.C. Variabilidade fisiológica do *Microcyclus ulei*. **Fitopatol. bras.**, **11**(4):823-33, 1986a.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G.M. GASPAROTTO, L. Esporulação "in vitro", viabilidade dos conídios e patogenicidade de *Microcyclus ulei*. **Fitopatol. bras.**, **11**(3):667-82, 1986b.
- KÚC, J. Resistance of plant to infections agents. **Ann. Rev. Microbiol.**, **20**:337-70, 1966.
- LANGFORD, M.H. **South American leaf blight of *Hevea rubber trees*.** Washington, USDA, 1974 31p. (USDA. Technical bulletin, 882)
- LIEBEREI, R. Cianogenesis of *Hevea brasiliensis* during infection with *Microcyclus ulei*. **J. Phytopathol.**, **115**:134-46, 1986.
- MARTINS, E.M.F.; MORAES, W.B.C.; CARDOSO, R.M.G.; KÚC, J. Purificação e identificação de uma substância ligada à resistência da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) ao fungo *Dothidella ulei* (P. Henn.). **O Biológico**, **36** 112-44, 1970.
- MILLER, J.W. In vitro production of toxin by *Dothidella ulei*. **Phytopathology**, **56** 718-9, 1966.
- PARLEVLIET, J.E. Partial resistance of barley to leaf rust, *Puccinia hordei*. I. Effect of cultivar and development stage on latent period. **Euphytica**, **24**:293-303, 1975.
- PARLEVLIET, J.E. Aspects and problems with horizontal resistance. **Crop Improv.**, **5**:1-10, 1978.
- PARLEVLIET, J.E. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. **Ann. Rev. Phytopathol.**, **17**:203-22, 1979.
- PINHEIRO, E. & LIBONATI, V.F. O emprego de *Hevea pauciflora* M.A. como fonte de resistência ao mal-das-folhas. **Polímeros**, **1** (1):31-40, 1971.
- PINHEIRO, F.S.V. **Melhoramento genético da seringueira.** Belém, s.ed., 1982. 64p. Trabalho apresentado no X Curso de Especialização em Heveicultura, Belém, 1982.
- PINHEIRO, F.S.V.; ALVES, R.M.; CONDURU NETO, J.M.H. **Herança da resistência ao *Microcyclus ulei* e perspectivas do melhoramento genético da seringueira.** Belém, FCAP, 1984. 15p. Trabalho apresentado no IV Seminário Nacional de Seringueira, Salvador, 1984.
- PITA, F.A.O. **Ontogenia foliar em plântulas de seringueira (*Hevea spp.*), submetidas a dois regimes hídricos.** Viçosa, UFV/Imprensa Universitária, 1984. 96p. Tese Mestrado.
- PLANK, J.E. van der. **Disease resistance in plants.** New York, Academic, 1968. 206p.
- PLANK, J.E. van der. **Plant diseases; epidemics and control.** New York, Academic, 1963. 349p.
- ROBINSON, R.A. Horizontal resistance. **Rev. Plant Pathol.**, **52**(8):483-501, 1973.
- ROBINSON, R.A. **Plant pathosystems.** New York, Springer, 1976. 184p.
- ROUSE, D.I.; NELSON, R.R.; MACHENZIE, D.R.; ARMITAGE, C.R. Components of rate-reducing resistance in seedlings of four wheat cultivars and parasitic fitness in six isolates of *Erysiphe graminis* f. sp. tritici. **Phytopathology**, **70**(11):1097-100, 1980.
- VALOIS, A.C.C. Expressão de caracteres em seringueira e obtenção de clones produtivos e resistentes ao mal-das-folhas. **Pesq. agropec. bras.**, **18**(9):1015-20, 1983.
- ZAMBOLIM, C.; VALE, F.X.R.; CHAVES, G.M. Partial resistance of soybean cultivars to *Phakopsora pachyrhizi*. **Fitopatol. bras.**, **8** (1):117-22, 1983.