

Resistência de Progênes de Café Catimor à Ferrugem

Mauro J.N. Costa^{1*}, Laércio Zambolim¹, Eveline T. Caixeta² & Antonio A. Pereira³

¹Laboratório de Proteção de Plantas, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, e-mail: zambolim@ufv.br; ²Núcleo de Biotecnologia e Agropecuária – BIOAGRO, EMBRAPA Café, Universidade Federal de Viçosa; ³EPAMIG Viçosa, CEP 36.571-000, Viçosa, MG, Brasil

Autor para correspondência: Laércio Zambolim

COSTA, M.J.N., ZAMBOLIM, L., CAIXETA, E.T. & PEREIRA, A.A. Resistência de progênes de café Catimor à ferrugem. *Fitopatologia Brasileira* 32:121-130. 2007.

RESUMO

Visando avaliar o desempenho de genótipos de café Catimor, foram realizadas avaliações em nível de campo quanto à capacidade produtiva e a incidência da ferrugem e, em casa-de-vegetação os componentes da resistência quantitativa à raça II do patógeno. A reação à infecção foi avaliada por meio de uma escala de notas de 0 a 9, sendo 0 a 3 para plantas consideradas resistentes e 4 a 9 para suscetíveis. Os componentes da resistência quantitativa avaliados foram: frequência de infecção, esporulação, área foliar lesionada, período de incubação e de latência. As progênes UFV 5550, UFV 6861, UFV 6870, UFV 6831 e UFV 6834 apresentaram produtividade semelhante à da cultivar Catuaí utilizada como testemunha ($P \leq 0,05$). Nenhuma planta das progênes UFV 5530, 5451, 5550, 6903 e 5464 apresentou pústulas com esporos. Os descendentes das progênes em estudo variaram quanto à reação à ferrugem, desde resistência completa a alta suscetibilidade, sendo que a maioria situou-se nos níveis intermediários, evidenciando a presença de resistência quantitativa. O número médio de lesões e a área foliar lesionada foram 13 e 21 vezes menores, respectivamente, em UFV 6866. A progêne UFV 6870 apresentou a nota 0,1 de esporulação e a cv. Catuaí, 3,6. O período de incubação nos genótipos estudados variou de 18 a 36 dias e o período latente variou de 20 a 46 dias. Comparado à cultivar Catuaí Vermelho IAC 15, conclui-se que a maioria dos genótipos de Catimor estudados possuem resistência quantitativa.

Palavras-chave adicionais: *Coffea arabica*, *Hemileia vastatrix*.

ABSTRACT

Resistance of Catimor to coffee leaf rust

To study the performance of Catimor genotypes, field tests were done to evaluate their productive capacity and rust incidence, while horizontal resistance of seedlings to race II of *Hemileia vastatrix* was tested in the greenhouse. The reaction to the pathogen was evaluated on a scale of 0 to 9 where: 0 to 3 = resistant plants and 4 to 9 = susceptible plants. The components of quantitative resistance evaluated were: infection frequency, sporulation, lesioned foliar area, incubation period and latent period. Progenies UFV 5550, UFV6861, UFV 6870, UFV6831 and UFV 6834 showed similar productivity to the Catuaí cultivar ($P \leq 0.05$). Progenies UFV 5530, UFV 5451, UFV 5550, UFV 6903 and UFV 5464 produced no diseased plants. The descendents of the progenies in this study varied greatly for rust reaction, with continuing variation from full resistance to high susceptibility, with the majority at intermediary levels. This indicates the presence of quantitative resistance in these genotypes. Compared to the Catuaí cultivar, it can be concluded that the studied genotypes had quantitative resistance, with the average number of lesions and lesioned foliar area 13 to 21 times less, respectively, on UFV 6866. The sporulation of UFV 6870 reached 0.1, a very low score if compared to Catuaí's score of 3.6. The incubation period of the studied genotypes varied from 18 to 36 days and the latent period from 20 to 46 days. Compared to the Catuaí Vermelho IAC 15 cultivar, it can be concluded that the great majority of Catimor genotypes studied had quantitative resistance.

Additional keywords: *Coffea arabica*, *Hemileia vastatrix*.

INTRODUÇÃO

A ferrugem do cafeeiro, causada por *Hemileia vastatrix* Berk. & Br., ocupa uma posição de destaque na história da fitopatologia (Large, 1940). A doença levou à falência a indústria do café no Ceilão, tornando necessária a substituição da produção do café pelo chá (Carvalho *et al.*, 1989).

A doença causa perdas superiores a 30% no país. Após a sua constatação em janeiro de 1970 na Bahia,

a doença disseminou-se por toda a região cafeeira do Brasil e, em seguida, por todos os países produtores de café das Américas do Sul, Central e do Norte (Zambolim *et al.*, 1997).

Os sintomas da ferrugem podem ser observados na face inferior das folhas, onde aparecem manchas de coloração amarelo-pálida, pequenas, de 1 a 3 mm de diâmetro, que evoluem, atingindo até 2 cm de diâmetro, quando então apresentam aspecto pulverulento com produção de uredosporos de coloração amarelo-alaranjada. Na face superior das folhas, a doença causa manchas cloróticas amareladas correspondendo aos limites da pústula na face

*Endereço Atual: Fundação Rio Verde, Cx. Postal 159, CEP 78755-000, Lucas do Rio Verde MT, Brasil, e-mail: maurolr@hotmai.com

inferior, que posteriormente necrosam. A queda precoce de folhas e seca de ramos são danos causados pela ferrugem, reduzindo conseqüentemente a produção. A seca progressiva dos ramos reduz a vida útil da lavoura, tornando-a anti-econômica (Zambolim *et al.*, 1997).

Os trabalhos que visaram o controle químico da doença, desenvolvidos nos principais centros de pesquisa, produziram excelentes resultados e são utilizados pelos produtores. Mesmo assim, a doença continua causando prejuízos às lavouras predominantemente de *Coffea arabica*, suscetível à doença, devido ao uso inadequado dos produtos fitossanitários.

Apesar do método de controle ideal da ferrugem ser a resistência genética, o surgimento de novas raças do patógeno, capazes de superar a resistência dos genótipos, tem sido um grande desafio. Onze anos após a constatação da ferrugem no país, 12 diferentes raças do fungo já haviam sido identificadas (Cardoso *et al.*, 1981). Atualmente são 17 as raças descritas no país (Zambolim *et al.*, 2005). Portanto, torna-se necessário avaliar continuamente progênies de café, que são desenvolvidas nos programas de melhoramento visando a resistência às raças de *H. vastatrix* predominantes nas regiões cafeeiras do país. A procura por um tipo de resistência durável tornou-se prioridade nos programas de melhoramento genético (Eskes 2005; Várzea & Marques, 2005). Outra possibilidade é o plantio de linhagens resistentes, entretanto, como o cafeeiro é uma planta perene, não se tem a flexibilidade de mudança de cultivares como é o caso de culturas anuais. Assim, cultivares que têm a resistência suplantada não são rapidamente substituídas; além disso, o rápido aumento na virulência do patógeno, observada no Brasil em cultivares com combinações complexas de genes de resistência, pode comprometer a eficiência de tais variedades (Carvalho *et al.*, 1989). Uma alternativa pode ser a pesquisa direcionada à resistência horizontal que, de acordo com Vanderplank (1963), é eficiente contra todas as raças do patógeno. Este tipo de resistência confere proteção mais durável do que a resistência vertical (Parlevliet & Zadoks, 1977). A resistência horizontal confere à planta a capacidade de reduzir a penetração, o estabelecimento ou a colonização deste patógeno nos tecidos da folha, atuando em um ou mais estádios do ciclo da doença (Hooker, 1967).

A expressão da resistência horizontal se dá por genes cuja atuação individual é de baixa eficiência. Estes genes atuam de maneira quantitativa como aqueles que controlam a produtividade, a qualidade, a precocidade e outras características agrônômicas. O mecanismo complexo da resistência manifesta-se por meio da lignificação da parede celular, impedindo a colonização do patógeno e reduzindo o número de ciclos secundários (Pereira *et al.*, 1985). A desvantagem desse tipo de resistência é a sua natureza complexa que a torna difícil de ser usada nos programas de melhoramento (Várzea & Marques, 2005).

Em *Coffea canephora* Pierre ex. Froehn., estudos genéticos sobre resistência à ferrugem são limitados, mas indicam uma herança complexa. De acordo com Bettencourt

& Rodrigues Jr. (1988), de maneira geral *Coffea canephora* é resistente a *Hemileia vastatrix*, mas os resultados de inoculações de raças fisiológicas do patógeno indicaram que algumas populações são altamente suscetíveis, outras totalmente resistentes, e ainda há aquelas que apresentam um tipo de reação heterogênea, com um ataque moderado do patógeno.

Estudos da avaliação da resistência de 150 progênies de Catimor em geração F4 e F5 mostraram que a maioria das plantas de populações segregantes apresentou reação intermediária (Chaves, 1976). Entretanto Abreu (1984), realizando inoculações em germoplasma de Catimor com seis raças de *H. vastatrix* obteve plantas altamente resistentes e plantas altamente suscetíveis.

Diante da constante evolução das raças de *Hemileia vastatrix*, torna-se necessária a avaliação de linhagens e genótipos de cafeeiros ao fungo. Desta forma, os objetivos deste trabalho foram: (i) quantificar a produção de progênies de cafeeiro portadoras de resistência e compará-las com o cultivar comercial Catuaí; (ii) avaliar a resistência desses genótipos à raça II (raça de maior prevalência no país) de *Hemileia vastatrix*; (iii) estudar a variabilidade dos descendentes quanto à resistência; (iv) correlacionar estes genótipos com os progenitores.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliação de progênies de café Catimor quanto à resistência a *Hemileia vastatrix* e produtividade

Material genético e delineamento experimental

Foram avaliadas 23 progênies da população de Catimor pertencentes ao programa de melhoramento genético do cafeeiro da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (EPAMIG). A população de cafeeiros Catimor é derivada do híbrido CIFC HW 26. Este híbrido foi obtido no CIFC (Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro) em 1967, por meio do cruzamento entre o Caturra Vermelho CIFC 19/1 e o Híbrido de Timor CIFC 832/1. Sementes F₂ provenientes do híbrido foram enviadas ao Brasil a partir de 1971 para várias entidades de pesquisa (Instituto Agrônomo de Campinas, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais, e Universidade Federal de Viçosa), onde recebeu o nome de Catimor (Chaves & Zambolim, 1976). É provável que alguns desses materiais genéticos sejam altamente resistentes à ferrugem do cafeeiro e portadores dos genes do genitor CIFC 832/1, S_H6, S_H7, S_H8, S_H9 e outros não identificados (Bettencourt *et al.*, 1992; Várzea & Marques, 2005).

As plantas de Catimor se encontram estabelecidas desde 1995, no Centro Experimental Elói Carlos Heringer, no município de Martins Soares, MG, BR 262 km 14, com altitude aproximada de 750 m, em área com declividade em torno de 5 %. As progênies avaliadas foram: UFV 5530, UFV 5527, UFV 5525, UFV 5512, UFV 5510, UFV 5451,

UFV 5450, Ufv 5492, Ufv 5464, Ufv 5475, Ufv 5478, Ufv 5479, Ufv 5480, Ufv 5550, Ufv 4221, Ufv 6903, Ufv 6861, Ufv 6863, Ufv 6864, Ufv 6866, Ufv 6867, Ufv 6870, Ufv 6831. Dezoito dessas progênies representam à geração F6 e cinco na geração F7. Foram utilizadas duas testemunhas da variedade Catuaí Vermelho IAC 15 (LCH 2077-2-5-15) denominadas como Catuaí 1 e Catuaí 2.

A parcela útil foi constituída de quatro covas, espaçadas 0,9 m dentro da fileira e 1,8 m entre fileiras. No delineamento experimental usou-se o látice balanceado, o qual permitiu distribuir as parcelas de forma homogênea na área experimental com seis repetições. A bordadura foi formada por uma fileira de cafeeiros das mesmas progênies, distribuídas aleatoriamente nas laterais da área útil. Os tratos culturais foram realizados conforme as recomendações vigentes para o plantio adensado de café na Zona da Mata de Minas Gerais.

Quantificação da resistência

As plantas foram avaliadas quanto à presença de ferrugem uma semana antes da colheita determinando-se a incidência da doença na população das progênies. A severidade da doença foi avaliada no campo de acordo com a escala proposta por Eskes & Costa (1983), estabelecendo-se notas de 0 a 9, sendo 0 - ausência de lesões esporuladas; 1- pelo menos uma lesão não esporulada por folha ou ramo; 2 a 8 - presença de pústulas esporuladas nas folhas ou nos ramos; 9 - grande quantidade de folhas ou ramos doentes, com muitas pústulas esporuladas e queda foliar significativa.

Avaliação do vigor, porte e produtividade das progênies de cafeeiro

A escala de notas adotada para avaliar o vigor vegetativo das progênies de cafeeiro foi: 1- plantas não produtivas, notadamente depauperadas, com desfolhamento acentuado e seca de ponteiros; 2- plantas não produtivas, apresentando poucos ramos plagiotrópicos e folhas debilitadas; 3 a 9 – aumento gradual no vigor das plantas, com a nota nove correspondendo a uma planta produtiva, com muitos ramos ortotrópicos e folhas verdes; 10- vigor máximo (Eskes & Costa, 1983).

O porte das plantas foi avaliado atribuindo-se as letras B, M, A, que corresponderam, respectivamente, a plantas baixas, médias e altas. O porte da cultivar Catuaí foi utilizado como referência de porte médio.

Registraram-se as produtividades de 2001 e 2002 que corresponderam à 6ª e 7ª colheitas das plantas. As colheitas anteriores correspondentes aos anos de 1997 até 1999 constam do trabalho de Severino (2000).

Caracterização da resistência à raça II de *Hemileia vastatrix* e seus componentes em descendentes de Catimor

Produção de mudas e material genético

Cinquenta frutos das plantas com ferrugem, classificadas com as notas 5 a 9 em cada progênie,

portanto suscetíveis a ferrugem, foram semeadas em vaso. Das 23 progênies, 13 apresentaram suscetibilidade, no entanto a progênie Ufv 4221 não foi analisada por ter sido atacada pelo fungo *Roselinia* sp. Portanto foram avaliadas somente descendentes de 12 catimores: Ufv 5527, 5525, 5510, 5450, 5492, 6861, 6863, 6864, 6866, 6867, 6870 e 5478.

Além dos descendentes das 12 progênies, empregaram-se também sementes de outras nove progênies oriundas de outros campos experimentais visando comparar os catimores com variedades comerciais de *Coffea arabica* L. Os campos experimentais e as respectivas progênies foram: Campo Experimental da Fundação Procafé do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, em Varginha, MG: Palma 1 e Catuaí Vermelho 36/6; Campo Experimental da EPAMIG, em São Sebastião do Paraíso, MG: H 419-5-2-4, H 419-3-4-4, H 419-3-1-2 e H 514-7-1-10-7; Campo Experimental Elói Carlos Heringer, em Martins Soares, MG: Catuaí Amarelo e do sítio Tico-tico em Viçosa, MG: Oeiras MG 6851.

Inoculação das plantas

Utilizou-se um isolado, previamente classificado em clones diferenciadores como à raça II de *H. vastatrix* obtido de plantas de Catuaí Vermelho IAC 44. Essa raça possui o gene de virulência v_5 . Os uredosporos de *H. vastatrix* foram mantidos em ampolas de vidro, vedadas com algodão e colocadas em dessecador, contendo na parte inferior solução aquosa de ácido sulfúrico na concentração de 32,6% (v/v), de modo a manter a umidade relativa em torno de 50% no ambiente interno, conforme a técnica descrita e recomendada por Zambolim & Chaves (1974). A viabilidade dos uredosporos foi testada utilizando-se placas de Petri com ágar-água, obtendo-se percentagem de germinação em torno de 30%.

Foram inoculados cafeeiros provenientes de multiplicação por semente, com oito pares de folhas definitivas, sendo inoculados os dois últimos pares de folhas que apresentavam desenvolvimento completo, porém de aspecto tenro. As inoculações foram distribuindo-se uredosporos por meio de um pincel de pêlo de camelo nº2 sobre a face inferior das folhas. Após a aplicação dos uredosporos a seco na superfície foliar, as plantas inoculadas foram pulverizadas com água destilada e, em seguida, levadas para câmara de incubação onde permaneceram durante 72 horas no escuro, à temperatura de 20±2 °C com umidade relativa de aproximadamente 100%. Após este período, as mudas foram transferidas para bancadas protegidas com “sombrite” (aproximadamente 50% de sombreamento), onde permaneceram durante todo o período de avaliação, que durou de 60 a 70 dias com temperatura variando de 19 a 32 °C. Mudas da variedade Catuaí Vermelho IAC 44 foram utilizadas como testemunha suscetível, para aferição da eficiência das inoculações. Plantas resistentes na primeira inoculação foram novamente

inoculadas nas folhas superiores, com a finalidade de confirmar o resultado da resistência.

Caracterização dos tipos de reação dos cafeeiros

A avaliação da reação de cada planta inoculada artificialmente com *Hemileia vastatrix* foi feita aos 70 dias após a inoculação, visando caracterizar e quantificar as reações de cada um dos genótipos inoculados. A escala usada para quantificação da resistência de progênies de café Catimor à ferrugem foi proposta por Eskes & Toma-Braghini (1981).

As plantas segregantes, dentro de cada uma das populações estudadas, foram resumidas nas categorias de resistentes ou suscetíveis. Na categoria resistente, incluíram-se as plantas que apresentavam as notas 0 a 3 sem produção de uredosporos. Na categoria suscetível, incluíram-se as plantas com grau de reação caracterizado pela produção de uredosporos, independente da quantidade, representadas pelas reações com notas de 4 a 9.

As plantas do campo (plantas genitoras) foram inoculadas com uredosporos da raça II de *Hemileia vastatrix*, utilizando-se o método de disco de folhas da cultivar Catuaí vermelho linhagem 44, com 10 mm de diâmetro. A inoculação dos discos de folhas foi feita empregando-se um miligrama de esporos por disco, com auxílio de um pincel de pelo de camelo número 2 a seco. Foi empregado cerca de 20 discos de folhas de café, inoculados com esporos de *Hemileia vastatrix* em gerbox e incubados a 22 °C em câmara de crescimento.

Estudo da resistência quantitativa em descendentes de progênies de Catimor

Os componentes de resistência foram analisados nos descendentes das 12 progênies de Catimor, de modo a caracterizar os possíveis níveis de resistência quantitativa nos cafeeiros. Avaliaram-se os componentes monocíclicos da doença nas mudas de cafeeiros, conforme descritos a seguir: (1) - período de incubação - tempo em dias, decorrido desde a inoculação até o aparecimento dos primeiros sintomas em cada folha inoculada. Foi avaliado pela observação visual diária, a partir do décimo dia da inoculação até a constatação dos primeiros sintomas nas folhas; (2) - período latente médio - tempo em dias, desde a inoculação até a esporulação de 50% das pústulas presentes na folha inoculada. A duração do período latente foi avaliada visualmente, acompanhando o desenvolvimento dos sintomas e sinais da doença em cada folha inoculada. A partir do décimo dia após a inoculação, as observações realizaram-se a cada dois dias, durante 60 dias; (3) - razão de infecção - obtida dividindo-se o número de plantas doentes, pelo número de plantas inoculadas, em plantas descendentes de cada progênie; (4) - produção de uredosporos - foi quantificada utilizando-se uma escala de notas arbitrária, variando de 0 a 4 pontos, sendo 0 para pústulas sem esporos e, 1 a 4 para um aumento gradual do número de esporos. A avaliação da produção de esporos foi feita aos 70 dias após a inoculação; (5) - razão de lesões esporuladas - o número de lesões esporuladas por folha, independentemente do grau de reação, avaliado 70 dias após a inoculação; (6)

- razão de esporulação - obtida dividindo-se o número de plantas com lesões esporuladas, pelo número total de plantas inoculadas, descendentes de cada progênie; (7) - área foliar lesionada - a relação entre a área foliar lesionada e a área foliar total, sendo que a área foliar lesionada foi avaliada com a escala desenvolvida por Kushalappa & Chaves (1978) sendo a área foliar foi obtida pelo medidor LI-3100 e (ix) número de lesões em 50 cm² de área foliar.

Análise estatística

Após ter sido verificada normalidade da distribuição dos dados, procedeu-se à análise de variância. Os dados obtidos das avaliações de campo foram submetidos aos testes de F e de médias seguindo o teste de Skott & Knott (Banzatto & Kronka, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação das progênies de Catimor quanto à resistência do cafeeiro à *Hemileia vastatrix* e produtividade

As produtividades das progênies UFV 6903, UFV 5492 e UFV 6831 foram semelhantes ao Catuaí 2 e superior ao Catuaí 1 no ano de 2001, e no ano 2002, as produtividades das progênies UFV 5527 e UFV 6831 igualaram-se a do Catuaí 2 e foi superior à do Catuaí 1 ($P \leq 0,05$; Tabela 1). Considerando os anos 2001 e 2002 somados, a produtividade acumulada das progênies UFV 5527 e UFV 6831 igualaram-se a do Catuaí 2 e foram superiores a do Catuaí 1. Estas progênies alcançaram 90,94 % e 97,19 % da produtividade do Catuaí 2, respectivamente e, 69 % e 10,36 % acima da produtividade do Catuaí 1, respectivamente.

Obteve-se variação em termos de produtividade nos anos 2001 e 2002 de 93,35 a 214,79 Sc.ha⁻¹ de café beneficiados acumulada para as 23 progênies, sendo UFV 5510 a pior e UFV 6831 a melhor. A UFV 6831, além de ser a progênie derivada do Híbrido de Timor mais produtiva foi imune à ferrugem em condições de campo. A progênie UFV 5527 foi a segunda mais produtiva, mas comportou-se como suscetível em condições de campo (Tabela 1). Plantas que apresentam altos níveis de resistência incompleta geralmente são severamente atacadas pela ferrugem nos anos de alta produção de frutos; além disso, sabe-se também que variedades apresentam maior severidade do que variedades pouco produtivas (Eskes, 2005). A linhagem UFV 5527 é produtiva e apresentou alta intensidade de ferrugem.

Os resultados obtidos no presente trabalho, demonstraram a necessidade de uma seleção cuidadosa da progênie de Catimor, na condução do programa de melhoramento genético, pois observou-se grande variação com relação à produtividade e incidência da doença. Portanto, diante destes resultados, sugere-se considerar pelo menos cinco anos de pesquisa a campo para selecionar uma variedade resistente e que seja produtiva. A avaliação dessas mesmas 23 progênies realizadas nos anos de 1997, 1998 e 1999 demonstrou que as cinco melhores em ordem

TABELA 1 - Produtividade média de progênies de Catimor e Catuaí em 2001 e 2002, em sacas de café beneficiado (60 kg) por hectare e vigor, porte e incidência e severidade da ferrugem, em condições de campo

Progênie	Produtividade			Vigor ¹		Porte ⁴		Severidade		Incidência	
	2001	2002	Total	1 ²	2 ³	1	2	Médias (0-9) ⁵		Plantas doentes (%)	
								1	2	1	2
<u>Geração F6</u>											
UFV 5530	42,29 D	75,43 D	117,72 E	6,7 E	6,5 E	A	A	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
UFV 5527	64,69 B	136,28 A	200,97 A	7,7 C	7,5 C	M	M	6,4 G	9,0 F	41,7 D	95,6 F
UFV 5525	33,28 D	140,45 A	173,72 C	8,0 B	8,0 B	A	A	6,5 G	9,0 F	37,8 D	91,9 F
UFV 5512	33,56 D	60,70 D	94,27 F	5,5 G	6,7 E	A	A	0,9 C	0,8 B	19,2 C	17,3 B
UFV 5510	28,18 D	65,16 D	93,35 F	6,2 F	7,5 C	A	A	6,8 G	9,0 F	52,4 B	69,3 F
UFV 545 1	65,23 B	94,32 C	159,55 C	7,8 C	7,5 C	M	M	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
UFV 5450	34,96 D	96,11 C	131,07 D	7,0 D	7,7 C	A	A	5,2 F	9,0 F	34,1 D	88,8 F
UFV 5492	72,73 A	100,28 C	173,00 C	8,5 B	8,0 B	M	M	2,1 D	3,4 D	19,6 C	31,6 C
UFV 5550	70,87 B	120,21 C	191,08 B	8,2 B	8,5 A	M	M	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
UFV 4221	68,14 B	71,86 D	140,00 C	8,5 B	8,3 A	M	M	2,6 D	4,1 D	22,1 C	54,5 E
UFV 6903	75,15 A	99,68 C	174,83 C	8,0 B	7,7 C	M	M	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
UFV 6861	66,81 B	120,06 C	186,87 B	8,8 A	8,2 A	A	A	4,8 E	9,0 F	27,4 C	89,6 F
UFV 6863	48,59 C	102,65 C	151,25 C	8,2 B	8,0 B	B	M	1,7 D	2,9 D	16,2 B	44,1 D
UFV 6864	62,58 C	124,53 B	187,10 B	8,8 A	8,3 A	M	M	5,1 F	6,2 F	41,6 D	58,9 E
UFV 6866	57,08 C	86,59 C	143,67 C	8,5 B	8,0 B	B	B	5,3 F	9,0 F	28,7 C	62,6 E
UFV 68 67	68,28 C	103,55 C	171,83 C	8,8 A	7,2 D	M	A	6,3 G	9,0 F	37,4 D	90,1 F
UFV 6870	67,07 B	127,65 B	194,72 B	9,0 A	8,7 A	M	M	1,8 D	1,9 C	17,9 C	26,6 C
UFV 6831	83,12 A	131,67 A	214,79 A	9,0 A	8,3 A	M	M	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
<u>Geração F7</u>											
UFV 546 4	62,49 C	103,10 C	165,59 C	8,7 B	7,8 C	M	M	0,0 A	0,0 A	0,0 A	0,0 A
UFV 5475	39,16 D	97,30 C	136,46 D	8,2 B	8,2 A	M	M	0,3 B	2,3 D	3,1 A	18,4 B
UFV 5478	56,27 C	80,79 C	137,05 D	7,8 C	7,2 D	M	A	0,8 C	2,4 D	6,7 A	21,6 B
UFV 5479	48,39 C	114,71 C	163,10 C	8,2 B	8,0 B	B	M	0,6 C	0,9 B	14,8 B	21,5 B
UFV 5480	54,34 C	139,55 A	193,89 B	8,3 B	8,5 A	M	M	5,1 F	6,2 E	38,2 D	58,9 E
<u>Testemunhas</u>											
(Catuaí 1)	67,35 B	125,27 B	194,62 B	8,8 A	7,8 C	M	M	6,0 G	9,0 F	77,3 F	97,6 F
(Catuaí 2)	83,97 A	137,02 A	220,99 A	9,0 A	8,5 A	M	M	6,1 G	6,0 E	68,7 F	97,6 F
Total	1456,58	2654,90	4111,49								
C.V. (%)	24,35	21,94	15,62	13,0	13,32			11,2	8,6	17,8	21,4

¹Notas (0 a 10); ²2001; ³2002; ⁴A-alto, M-médio, B-baixo; ⁵ Severidade avaliada de acordo com Eskes e Costa (1983); Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Skott-Knott.

decrecente de produtividade foram UFV 5550, UFV 6861, UFV 5530, UFV 5480 e UFV 5492 (Severino, 2000). No presente trabalho, as cinco melhores progênies em ordem decrescente foram UFV 6831, UFV 5527, UFV 6870, UFV 5480 e UFV 5550, não havendo correspondência das melhores progênies em termos de produtividade entre os dados do presente trabalho e os obtidos por Severino (2000). A ordem decrescente das melhores progênies em termos de produtividade do presente trabalho comparadas ao trabalho de Severino (2000) foi: UFV 6831(1°; 9°), UFV 5527(2°; 8°), UFV 6870 (3°; 7°), UFV 5480 (4°; 4°) e UFV 5550 (5°; 1°), respectivamente. No quinto ano de

avaliação da produtividade, a progênie UFV 6831, que se situava em nono lugar no trabalho de Severino (2000), passou para o primeiro no presente trabalho e a progênie UFV 5550, que se situava em primeiro lugar, passou para o quinto.

O vigor das plantas foi alto para a maioria das progênies, ficando em torno de 8 a 9. Considerando os anos 2001 e 2002 de avaliação, as progênies com maior vigor vegetativo, que se igualaram as duas linhagens de Catuaí 1 e 2 foram: UFV 6861, 6864, 6870 e 6831. Portanto, progênies com maior produtividade podem não ser as mais vigorosas e vice-versa. Entretanto, a progênie

UFV 6831, primeira colocada em produtividade total nos anos 2001 e 2002, foi a mais vigorosa nesses mesmos anos. Contudo a progênie UFV 6864, segundo colocada em termos de vigor, foi sexta colocada em termos de produtividade.

Os dados de severidade da ferrugem, avaliada nos anos de 2001 e 2002 atribuindo-se notas de 0 a 9 de acordo com a presença de folhas doentes (Eskes & Costa, 1983) e a incidência da doença avaliada pela percentagem de folhas com ferrugem, encontram-se na Tabela 1. Seis progênies UFV 5530, 5451, 5550, 6903, 6831 e 5464 foram imunes a ferrugem; as progênies UFV 5512 e 5479 apresentou grau de severidade variando de 0,6 a 0,9, isto é lesões sem esporulação sendo consideradas altamente resistentes e, as progênies UFV 6863, 6870, 5475 e 5478 obtiveram grau de severidade variando de 0,3 a 2,9, porém algumas lesões apresentaram esporulação, portanto sendo consideradas resistentes. A severidade da doença nas linhagens de Catuaí 1 e 2 variou de 6,0 a 9,0 e a incidência de 68,7 % a 97,6 %, demonstrando a alta severidade da ferrugem nas plantas testemunhas. A severidade da ferrugem nas outras progênies UFV 5527, 5525, 5510, 5450, 4221, 6861, 6864, 6866, 6867 e 5480 variaram de 3,0 a 9,0 e a incidência de 22,0 % a 95,0 %; portanto foram consideradas suscetíveis, mas com variação no grau de severidade da doença, caracterizando provavelmente a resistência quantitativa.

Encontrou-se correlação positiva e significativa ($r = 0,56$) entre a incidência da ferrugem e a produtividade do ano posterior. Isto significa que o nível de doença no campo, nas progênies de Catimor correlaciona positivamente com a produção. Nos anos de alta produção, o nível de doença é geralmente maior que em anos de baixa produção.

Caracterização da resistência à raça II de *Hemileia vastatrix* e seus componentes em descendentes de Catimor

Plantas de progênies de Catimor suscetíveis à ferrugem no ano 2002 tiveram suas progênies avaliadas em 2003; além disso, foram incluídos cultivares comerciais para servir de comparação com as progênies de Catimor.

Nas avaliações de 2003 (Tabela 2), algumas progênies de Catimor (plantas genitoras) apresentaram reação de imunidade (ausência de sinais do patógeno) e outras, uma ampla gama de reação de severidade à ferrugem, desde resistência (reação igual ou menor que 3,0) até suscetibilidade (reação maior que 3,0 até 9,0). As testemunhas Catuaí 1 e 2 foram altamente suscetíveis à raça II. Isto significa que o gene S_{H5} presente em Catuaí foi suplantado pelo v_3 da raça II e que, por outro lado, os outros genótipos apresentam gene(s) diferente(s) do S_{H5} , que conferiram resistência ao patógeno. Os genes de resistência presentes em progênies de Catimor foram provavelmente herdados de *Coffea canephora*, uma vez que na genealogia do Catimor está o Híbrido de

Timor (HT), híbrido natural de *Coffea arabica* e *Coffea canephora*. Os HTs têm sido utilizados em diferentes países como importantes fontes de resistência à ferrugem do cafeeiro (Pereira *et al.*, 2002; Várzea e Marques, 2005). A população de HT possui cinco genes dominantes S_{H5} , S_{H6} , S_{H7} , S_{H8} , S_{H9} (Bettencourt *et al.*, 1992) sendo S_{H6} a S_{H9} procedentes de *Coffea canephora* (Bettencourt & Rodrigues Jr., 1988). Além destes já identificados, é provável que outros genes de resistência estejam presentes nestes genótipos (Várzea & Marques, 2005).

Na avaliação dos descendentes das progênies de Catimor, as plantas que apresentaram imunidade constituíram parcela muito pequena. Os genótipos apresentaram variação contínua desde resistência completa a alta suscetibilidade, sendo que a maioria situou-se nos níveis intermediários. Estes dados sugerem que as progênies de Catimor possuem genes de resistência em heterozigose, além de apresentarem resistência quantitativa.

Estudo da resistência quantitativa em descendentes de progênies de Catimor

Os descendentes das progênies do cultivar Catimor comparados aos descendentes das testemunhas Catuaí 1 e 2 apresentaram freqüências de infecção, esporulação e esporulação total em geral de média a alta, evidenciando que os genótipos testados apresentavam diferentes doses gênicas quanto à resistência quantitativa (Tabela 3). Alguns dos genótipos apresentaram freqüências iguais a 1,0, semelhantes ao Catuaí, o que significa ausência de dose gênica para este tipo de resistência. Quanto menor a freqüência de infecção, menor é o progresso da ferrugem no campo.

Com algumas exceções, não houve coerência entre os dados obtidos do campo e os dos descendentes em casa-de-vegetação. Plantas sem sinais da doença no campo, apresentaram descendentes que tiveram freqüências de infecção ou de esporulação maiores que nos descendentes de plantas da mesma progênie, mas com a presença da doença. Os estudos são reforçados pelos dados de número de lesões, área foliar lesionada, esporulação e períodos de incubação e latente (Tabela 4), os quais variaram consideravelmente. Comparado às testemunhas Catuaí 1 e 2, todos as progênies resistentes apresentaram em média, número de lesões e área foliar lesionada menor.

Os dados sugerem a existência de resistência quantitativa nos genótipos estudados. Quando comparado às testemunhas, observou-se que esta resistência proporcionou até 13 vezes menor número de lesões em descendentes de UFV 6866 (V-3), 21 vezes menor área foliar lesionada, em UFV 6866 (V-6), e esporulação de nota 0,1 em UFV 6870 (I-2). A testemunha Catuaí 2, apresentou esporulação igual a 3,6. Em relação ao período de incubação, variou de 18,4 (Oeiras MG (1)) a 35,8 (UFV 6870 (I-2)) e o período latente variou de 20,4 (UFV 6861 (II-1)) a 46,3 (UFV 6870 (I-2)). A esporulação foi

TABELA 2 - Reação à raça II de *Hemileia vastatrix*, obtida em progênies de Catimor, em seus descendentes e em variedades comerciais

Progênie ou cultivar	Planta -mãe		Resistência dos descendentes			
	Localização ²	Severidade ⁵	Plantas resistentes		Plantas suscetíveis	
			n ^o	%	n ^o	%
	Martins Soares					
UFV 5527	III -2 ³	0,0	18	64,3	10	35,7
	V -2	3,0	4	22,2	14	77,8
	III -4	8,0	10	43,5	13	56,5
UFV 5525	III -1	0,0	25	78,1	7	21,9
	VI -3	5,0	21	63,6	12	36,4
	VI -4	8,0	13	61,9	8	38,1
UFV 5510	I-1	0,0	33	78,6	9	21,4
	I-2	2,0	6	23,1	20	76,9
	VI -3	6,0	6	21,4	22	78,6
UFV 5450	I-1	0,0	11	57,9	8	42,1
	III -3	3,0	15	60,0	10	40,0
	I-2	6,0	6	30,0	14	70,0
UFV 5492	VI -1	0,0	11	47,8	12	52,2
	V -4	3,0	17	65,4	9	34,6
	III -3	4,0	7	25,0	21	75,0
UFV 6861	II -1	0,0	11	55,0	9	45,0
	II -2	3,0	17	47,2	19	52,8
	II -4	6,0	2	11,1	16	88,9
UFV 6863	IV -4	0,0	20	48,8	21	51,2
	IV -1	4,0	7	21,9	25	78,1
	IV -3	6,0	3	14,3	18	85,7
UFV 6864	VI -2	0,0	10	62,5	6	37,5
	VI -3	2,0	4	13,3	26	86,7
	V -4	4,0	20	50,0	20	50,0
UFV 6866	V -3	0,0	5	19,2	21	80,8
	V -6	2,0	2	10,0	18	90,0
UFV 6867	V -1	0,0	14	46,7	16	53,3
	V -2	2,0	11	35,5	20	64,5
	V -3	8,0	13	52,0	12	48,0
U FV 6870	I-2	0,0	11	57,9	8	42,1
	I-3	3,0	11	40,7	16	59,3
UFV 5478	III -4	0,0	19	52,8	17	47,2
	IV -2	4,0	10	33,3	20	66,7
Catuai 1 ¹	I-1	8,0	0	0	68	100
Catuai 2 ¹	I-1	9,0	0	0	71	100
Catuai Amarelo	1 ⁴	0,0	6	33,3	12	66,7
	2	3,0	10	35,7	18	64,3
	3	4,0	5	20,0	20	80,0
	4	7,0	14	53,8	12	46,2
	Viçosa					
Oeiras MG 6851	24 -1	0,0	39	76,5	12	23,5
	20 -2	2,0	33	67,3	16	32,7
	19 -3	6,0	42	66,7	21	33,3
	Varginha					
Palma 1	13	0,0	28	70,0	12	30,0
	37	5,0	51	83,6	10	16,4
Catuai Vermelho	475	0,0	22	66,7	11	33,3
	471	3,0	1	3,8	25	96,2
H514 7 -10 -7	5	0,0	22	71,0	9	29,0
	4	4,0	18	64,3	10	35,7
	São Sebastião do Paraíso					
H 419 5 -2 -4	196	0,0	32	78,0	9	22,0
H 419 3 -4 -4	126	3,0	15	53,6	13	46,4
H 419 3 -1 -2	650	4,0	5	29,4	12	70,6

¹Catuai 1 e 2 = Catuai Vermelho IAC 15. ²Municípios onde estão localizadas as plantas-mãe. ³III-2: bloco 3, planta 2 (localização da planta-mãe na parcela experimental). ⁴significa plantas em sequência.

⁵Severidade média da ferrugem na planta mãe de acordo com Eskes e Costa (1983).

facilmente detectável, mas muitas vezes não representou uma variável de grande importância, pois o período latente dilatado como ocorrido em descendentes de UFV 6870 (I-2), representou o início de epidemia retardado, em relação a outros, com um lento progresso da doença. Segundo Eskes *et al.* (1990), em estudo da resistência horizontal, cafeeiros derivados do Híbrido de Timor com segregantes para suscetibilidade e com baixos níveis de

doença possuem sempre maiores períodos latentes. Em razão de aparente aditividade entre os genes de resistência, a seleção fenotípica para os tipos de reação com níveis de resistência à ferrugem mais baixos pode favorecer o acúmulo desses genes. Os autores constataram também que genes para resistência horizontal, detectados nos descendentes dos genótipos estudados, podem conferir resistência completa quando em homozigose ou quando

TABELA 3 - Componentes da resistência quantitativa de descendentes de progênies de Catimor e em variedades comerciais

Planta -mãe			Componentes da resistência quantitativa dos descendentes ⁵					
Progênie ou Cultivar	Local ²	Notas ⁴	N ^o de plantas			Frequência		
			I	CL	CE	INF	E	ET
UFV 5527	M. Soares							
	III -2 ³	0,0	28	20	10	0,71	0,50	0,36
	V -2	3,0	18	18	14	1,00	0,78	0,78
UFV 5525	III -4	8,0	23	19	13	0,83	0,68	0,57
	III -1	0,0	32	23	7	0,72	0,30	0,22
	VI -3	5,0	33	32	12	0,97	0,38	0,36
UFV 5510	VI -4	8,0	21	17	8	0,81	0,47	0,38
	I-1	0,0	42	30	9	0,71	0,30	0,21
	I-2	2,0	26	26	20	1,00	0,77	0,77
UFV 5450	VI -3	6,0	28	25	22	0,89	0,88	0,79
	I-1	0,0	19	16	8	0,84	0,50	0,42
	III -3	3,0	25	20	10	0,80	0,50	0,40
UFV 5492	I-2	6,0	20	20	14	1,00	0,70	0,70
	VI -1	0,0	23	15	12	0,65	0,80	0,52
	V -4	3,0	26	13	9	0,50	0,69	0,35
UFV 6861	III -3	4,0	28	25	21	0,89	0,84	0,75
	II-1	0,0	20	17	9	0,85	0,53	0,45
	II-2	3,0	36	30	19	0,83	0,63	0,53
UFV 6863	II-4	6,0	18	18	16	1,00	0,89	0,89
	IV -4	0,0	41	41	21	1,00	0,51	0,51
	IV -1	4,0	32	26	25	0,81	0,96	0,78
UFV 6864	IV -3	6,0	21	19	18	0,90	0,95	0,86
	VI -2	0,0	16	14	6	0,88	0,43	0,38
	VI -3	2,0	30	30	26	1,00	0,87	0,87
UFV 6866	V -4	4,0	40	36	20	0,90	0,56	0,50
	V -3	0,0	26	24	21	0,92	0,88	0,81
	V -6	2,0	20	19	18	0,95	0,95	0,90
UFV 6867	V -1	0,0	30	24	16	0,80	0,67	0,53
	V -2	2,0	31	30	20	0,97	0,67	0,65
	V -3	8,0	25	21	12	0,84	0,57	0,48
UFV 6870	I-2	0,0	19	15	8	0,79	0,53	0,42
	I-3	3,0	27	21	16	0,78	0,76	0,59
	III -4	0,0	36	28	17	0,78	0,61	0,47
UFV 5478	IV -2	4,0	30	25	20	0,83	0,80	0,67
	I-1	8,0	68	68	68	1,00	1,00	1,00
	I-1	9,0	71	71	71	1,00	1,00	1,00
Catucaí Amarelo	1	0,0	18	18	12	1,00	0,67	0,67
	2	3,0	28	26	18	0,93	0,69	0,64
	3	4,0	25	23	20	0,92	0,87	0,80
	4	7,0	26	21	12	0,81	0,57	0,46
Oeiras MG 6851	Viçosa							
	24 -1	0,0	51	21	12	0,41	0,57	0,24
	20 -2	2,0	49	29	16	0,59	0,55	0,33
Palma 1	19 -3	6,0	63	23	21	0,37	0,91	0,33
	Varginha							
	13	0,0	40	18	12	0,45	0,67	0,30
Catucaí Vermelho	37	5,0	61	41	10	0,67	0,24	0,16
	475	0,0	33	19	11	0,58	0,58	0,33
	471	3,0	26	26	25	1,00	0,96	0,96
H 514 7-10-7	5	0,0	31	25	9	0,81	0,36	0,29
	4	4,0	28	20	10	0,71	0,50	0,36
	S. S. do Paraíso							
H 419 -5-2-4	196	0,0	41	23	9	0,56	0,39	0,22
H 419 -3-4-4	126	3,0	28	18	13	0,64	0,72	0,46
H 419 -3-1-2	650	4,0	17	17	12	1,00	0,71	0,71

¹Catuai 1 e 2 = Catuai Vermelho IAC 15. ²Municípios onde estão localizadas as plantas-mãe. ³III-2: bloco 3, planta 2.

⁴Severidade da ferrugem na planta mãe estabelecida no campo (0 a 9) de acordo com Eskes e Toma-Braghini (1981).

⁵Componentes: I - número de plantas inoculadas, CL - com lesões, CE - com esporos; INF - frequência de infecção, E - esporulação, ET - esporulação total.

agrupados num único genótipo. Além disso, a ação confinada de diversos genes em um único genótipo é, provavelmente, efetiva para conferir resistência durável à ferrugem do cafeeiro.

A discussão em torno da resistência quantitativa deve considerar todas as variáveis estudadas; entretanto, no presente trabalho, uma das variáveis que mais caracterizou as progênies foi esporulação. Produção de esporos também foi

relatada como um dos principais componentes de resistência, que melhor explica o tipo de reação de uma progênie de café a ferrugem (Eskes, 2005). Esta variável é o reflexo de todas as outras e deve ser priorizada em trabalhos futuros. Tanto a frequência de esporulação total quanto a classificação de esporulação distinguiram de forma considerável alguns genótipos. A análise da frequência de esporulação total revelou que UFV 5525 (III-1, VI-3 e VI-4), Oeiras MG

TABELA 4 - Componentes da resistência quantitativa de descendentes de progênies de Catimor e variedades comerciais

Progênie ou Cultivar	Planta -mã		Componentes da resistência quantitativa dos descendentes				
	Local ²	Nota ⁴	Lesões em 50 cm ² de área foliar	Área foliar lesionada (%)	Esporos (Notas)	Período de Incubação	Período Latente
	M. Soares						
UFV 5527	III -2 ³	0,0	28,2	10,5	0,9	28,1	33,1
	V -2	3,0	14,3	7,4	0,6	25,6	33,2
	III -4	8,0	21,6	9,3	0,7	22,2	37,1
UFV 5525	III -1	0,0	41,5	16,4	1,1	30,4	41,6
	VI -3	5,0	28,1	10,1	1,6	20,1	40,1
	VI -4	8,0	17,0	7,1	1,3	22,7	39,3
UFV 5510	I-1	0,0	19,1	6,4	0,9	23,3	27,2
	I-2	2,0	21,9	9,1	0,6	20,8	31,5
	VI -3	6,0	23,3	8,3	0,8	21,6	40,4
UFV 5450	I-1	0,0	16,1	9,3	0,4	24,4	38,4
	III -3	3,0	21,6	14,1	0,5	25,2	36,1
	I-2	6,0	12,1	10,1	0,8	29,2	41,1
UFV 5492	VI -1	0,0	18,9	9,4	1,1	20,1	29,1
	V -4	3,0	24,4	8,1	2,4	18,0	28,2
	III -3	4,0	14,8	3,4	3,1	20,2	22,3
UFV 6861	II -1	0,0	38,6	5,3	2,6	21,1	20,4
	II -2	3,0	42,2	20,4	3,4	22,9	26,5
	II -4	6,0	12,8	12,6	2,8	25,2	29,2
UFV 6863	IV -4	0,0	22,1	11,4	1,1	19,1	31,3
	IV -1	4,0	24,0	10,1	3,4	21,1	33,1
	IV -3	6,0	42,0	16,2	2,2	26,3	38,1
UFV 6864	VI -2	0,0	21,2	12,7	3,2	23,2	41,0
	VI -3	2,0	14,3	8,4	1,1	24,6	42,2
	V -4	4,0	18,5	5,1	0,4	20,1	42,1
UFV 6866	V -3	0,0	6,4	3,2	0,8	26,2	43,1
	V -6	2,0	8,1	1,9	0,6	29,4	36,8
UFV 6867	V -1	0,0	22,0	10,1	0,3	21,9	36,5
	V -2	2,0	12,0	8,7	0,1	34,7	41,3
	V -3	8,0	13,3	4,4	0,4	35,8	42,0
UFV 6870	I-2	0,0	14,1	12,6	0,1	20,1	46,3
	I-3	3,0	12,3	4,9	2,4	22,3	36,2
UFV 5478	III -4	0,0	21,3	5,1	2,2	23,3	39,5
	IV -2	4,0	26,4	13,2	3,1	26,1	42,6
Catuai 1 ¹	I-1	8,0	92,1	42,6	3,1	18,4	29,7
Catuai 2 ¹	I-1	9,0	84,6	39,7	3,6	22,6	31,9
Catucaí Amarelo	1	0,0	34,4	14,5	3,8	24,6	41,0
	2	3,0	16,2	10,1	3,1	26,7	45,1
	3	4,0	19,9	9,6	0,7	31,1	38,2
	4	7,0	21,2	10,4	0,9	32,4	39,3
	Viçosa						
Oeiras MG 6851	24 -1	0,0	31,1	16,8	2,1	18,4	33,6
	20 -2	2,0	29,3	13,6	3,1	29,1	29,8
	19 -3	6,0	30,9	16,9	2,6	21,6	28,9
	Varginha						
Palma 1	13	0,0	28,4	10,6	1,4	19,2	31,4
	37	5,0	16,4	12,7	2,1	20,3	34,1
Catucaí Vermelho	475	0,0	12,5	9,8	1,1	21,1	36,4
	471	3,0	14,9	6,8	2,6	24,3	41,6
H514 -7-10-7	5	0,0	20,6	15,1	1,4	28,2	42,1
	4	4,0	21,3	19,2	2,1	21,4	40,2
	S. S. do Paraíso						
H 419 -5-2-4	196	0,0	16,4	8,4	0,9	25,1	33,3
H 419 -3-4-4	126	3,0	19,6	3,6	0,7	28,4	35,3
H 419 -3-1-2	650	4,0	22,2	4,1	0,5	19,5	28,1

¹Catuai 1 e 2 = Catuá Vermelho IAC 15. ²Municípios onde estão localizadas as plantas-mãe. ³III-2: bloco 3, planta 2 (localização da planta-mãe na parcela experimental). ⁴Severidade da ferrugem na planta mãe (0 a 9), segundo Eskes e Toma-Braghini (1981).

6851 (1, 2 e 3) e H 514-7-10-7 (5 e 4) foram muito eficientes em reduzir a esporulação, com uma frequência em torno de 0,25, cerca de um quarto do ocorrido em Catuá. A análise da classificação da esporulação revelou a mesma tendência, classificando-se como genótipos promissores também, UFV 5527 (III-2, V-2 e III-4), 5510 (I-1, I-2 e VI-3), 5450 (I-1, III-3 e I-2), 6866 (V3 e V6), 6867 (V-1, V-2 e V3) e H 419-5-2-4 e 3-1-2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, S.M. Evidenciação da resistência de progênies de Catimor a *Hemileia vastatrix*. In: Anais, 11^o Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras (CBPC). Rio de Janeiro. 1984.
- BANZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. Jaboticabal SP. Funep. 1989.

- BETTENCOURT, A.J. & RODRIGUES JUNIOR, C.J. Principles and practices of coffee breeding for resistance to rust and other diseases. In: Clarke, R.J. & Macrae, R. (Eds.) *Coffee Agronomy*. London. Elsevier. 1988. pp. 199-234.
- BETTENCOURT, A.J., LOPES, J. & PALMA, S. Factores genéticos que condicionam a resistência às raças de *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. dos clones-tipo dos grupos 1, 2 e 3 de derivados de Híbrido de Timor. *Brotéria Genética*, Lisboa, XIII (LXXX), 1992. pp. 185-194.
- CARDOSO, R.M.L., ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Novas raças fisiológicas de *Hemileia vastatrix* identificadas em cafeeiros com genótipos complexos, no Estado de Minas Gerais. *Anais, 12º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Caxambu MG, IBC/GERCA*. 1981. pp. 126-127.
- CARVALHO, A., ESKES, A.B., CASTILLO-Z, J., SREENIVASAN, M.S., ECHEVERRI, J.H., FERNANDEZ, C.E. & FAZUOLI, L.C. Breeding Programs. In: Kushalappa, A.C. & Eskes, A.B. (Eds.) *Coffee Rust: Epidemiology, Resistance and Management*. Boca Raton FL. CRC Press, Inc. 1989. pp. 293-336.
- CHAVES, G.M. Melhoramento do cafeeiro visando a obtenção de cultivares resistentes a *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. *Revista Ceres* 23:321-332. 1976.
- CHAVES, G.M. & ZAMBOLIM, L. Catimor – um híbrido promissor resistente à ferrugem do cafeeiro. *Resumos, 9º Congresso da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Campinas SP*. 1976. p. 33.
- ESKES, A.B. & TOMA-BRAGHINI, M. Assessment methods for resistance to coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.). *Plant Protection* 29:56-66. 1981.
- ESKES, A.B. & COSTA, W.M. Characterization of incomplete resistance to *Hemileia vastatrix* in the Icatu coffee population. *Euphytica* 32:649-657. 1983.
- ESKES, A.B. Phenotypic expression of resistance to coffee leaf rust and its possible relationship with durability. In: Zambolim, L., Maciel-Zambolim, E. & Várzea, V.M.P. (Eds.) *Durable Resistance to Coffee Leaf Rust*. Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. 2005. pp. 305-332.
- ESKES, A.B., HOOSGSTRATEN, J.G.J., TOMA-BRAGHINI, M. & CARVALHO, A. Race-specificity and inheritance of incomplete to coffee leaf rust in some Icatu coffee progenies de Timor derivatives of Híbrido de Timor. *Euphytica* 47:11-19. 1990.
- HOOKE, A.L. The genetics and expression of resistance in plants to rusts of the genus *Puccinia*. *Annual Review of Phytopathology* 59:163-182. 1967.
- KUSHALAPPA, A.C. & CHAVES, G.M. Escala para avaliar a percentagem de área foliar com ferrugem do cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira* 3:119. 1978.
- LARGE, E.C. *The Advance of Fungi*. New York NY. Dover Publications Inc. 1940.
- PARLEVLIET, J.E. & ZADOKS, J.C. The integrated concept of disease resistance, a new view including horizontal and vertical resistance in plants. *Euphytica* 26:5-21. 1977.
- PEREIRA, A.A., ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Melhoramento visando à resistência a doenças. *Informe Agropecuário* 11:82-92. 1985.
- SEVERINO, L.S. Caracterização de progênies de Catimor e avaliação de descritores em *Coffea arabica* L. *Dissertação de Mestrado*. Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. 2000.
- VAN DER VOSSSEN, H. State-of-the-art of development durable resistance to biotrophic pathogens in crop plants, such as coffee leaf rust. In: Zambolim, L., Maciel-Zambolim, E. & Várzea, V.M.P. (Eds.) *Durable Resistance to Coffee Leaf Rust*. Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. 2005. pp. 1-29.
- VANDERPLANK, J.E. *Plant Disease Epidemics and Control*. New York NY. Academic Press. 1963.
- VÁRZEA, V.M.P. & MARQUES, D.V. Population variability of *Hemileia vastatrix* vs. coffee durable resistance. In: Zambolim, L., Maciel-Zambolim, E. & Várzea, V.M.P. (Eds.) *Durable Resistance to Coffee Leaf Rust*. Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. 2005. pp. 53-74.
- ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Efeito de baixas temperaturas e do binômio temperatura-umidade relativa sobre a viabilidade dos uredosporos de *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. e *Uromyces phaseoli typica* Arth. *Experientiae* 17:151-184. 1974.
- ZAMBOLIM, L., MACIEL-ZAMBOLIM, E. VALE, F.X.R., PEREIRA, A.A., SAKIYAMA, N.S. & CAIXETA, E.T. Physiological races of *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. in Brazil – Physiological variability, current situation and future prospects. In: Zambolim, L., Maciel-Zambolim, E. & Várzea, V.M.P. (Eds.) *Durable Resistance to Coffee Leaf Rust*. Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. 2005. pp. 75-98.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R., PEREIRA, A.A. & CHAVES, G.M. Café (*C. arabica* L.). Controle de doenças. In: Vale, F.X.R. & Zambolim, L. (Eds.) *Controle de doenças de plantas. Grandes culturas*. Viçosa MG. Universidade Federal de Viçosa. Volume 1. 1997.

Recebido 15 Fevereiro 2006 - Aceito 28 Março 2007 - FB 6018