

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AGROCERES. **Guia de Sanidade**. 2. ed. São Paulo: Sementes Agoceres, 1996. 72p.
02. BALMER, E.; PEREIRA, O.A.P. Doenças do Milho. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G. P. **Melhoramento e produção do milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. cap.14, p. 597-634.
03. BASSO, C.M. Síntese de Compostos de Milho (*Zea mays* L.) com Resistência ao Complexo de Enfezamento. 1999. 122p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
04. CARSON, M.L. Vulnerability of U. S. Maize Germplasm to *Phaeosphaeria* Leaf Spot. **Plant Disease**, St. Paul, v.83, n.5, p.462-464, 1999.
05. CHAVES, L.J.; MIRANDA FILHO, J.B. Predicting variety composite means without diallel crossing. **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v.20, n.3, p.501-506, 1997.
06. DAVIS, R.E. Occurrence of a spiroplasma in corn stunt plants in Mexico. **Plant Disease Report**, St. Paul, v.57, p.333-337, 1973.
07. DE LÉON, C. **Maize disease, a guide for field identification**. 3.ed. México: Centro Internacional de Mejoramento de Maíz y Trigo, 1984. 114p.
08. FALCONER, D. S. **Introduction to Quantitative Genetics**. New York, The Ronald Press, 1960. 365p.
09. FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. 80p. (Circular Técnica, 26).
10. GARDNER, C.O.; EBERHART, S.A. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. **Biometrics**, Washington, v.22, p.439-452, 1966.
11. HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Iowa State: Univ. press., 1995. 468p.
12. HARRISON N.A.; RICHARDSON P.A.; TSAI J.H. PCR Assay for detection of the phytoplasma associated with maize bushy stunt disease. **Plant Disease**, St. Paul, v.80, n.3, p.263-269, 1996.
13. KIM, S.K.; BREWBAKER, J.L. Inheritance of general resistance in maize to *Puccinia sorghi* Schw. **Crop Science**, Madison, v.17, p.456-461, 1977.
14. PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J.B. Melhoramento de Populações. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G. P. **Melhoramento e Produção do Milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. cap.6, p. 217-274.
15. PEGORARO, D.G.; BARBOSA NETO, J.; VACARO, E.; NUSS, C. N.; DAL SOGLIO, F.K. Incidência da mancha foliar causada pelo fungo *Phaeosphaeria maydis* em milho: efeito de épocas de semeadura e doses de nitrogênio. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. Globalização e segurança alimentar, 22., 1998, Recife, PE. **Resumos...** Recife: ABMS/ EMBRAPA/ IPA, 1998. p. 132.
16. PEREIRA, O.A.P. Situação atual de Doenças da cultura do milho no Brasil e estratégias de controle. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 12., 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Departamento de Genética/ ESALQ, 1995. p. 25-30.
17. PEREIRA, O.A.P. Doenças do milho. In: KIMATI, H., AMORIM, L., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L. E. A., REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1997. v.2, cap. 52, p. 538-555.
18. SAWAZAKI, E.; DUDIENAS, C.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. et al. Reação de cultivares de milho a mancha de *Phaeosphaeria* no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, p.585-589, 1997.
19. TROYER, A.F. A retrospective view of corn genetic resources. **Journal of Heredity**, Cary, v.81, p. 17-24, 1990.
20. VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: SBG, 1992. 496p.

Influência da cultivar fonte de inóculo, na infecção do feijoeiro comum por *Uromyces appendiculatus*

Gerson P. Rios¹, Simone R. da Silva², Francisco J.P. Zimmermann¹

¹Embrapa Arroz e Feijão, CP 179, CEP 75.375-000 - Santo Antônio de Goiás, GO. gerson@cnpaf.embrapa.br

²Universidade Católica de Goiás (UCG), CP 86, CEP 74.605-010 - Goiânia, GO.

Aceito para publicação em: 26/04/2001.

RESUMO

Rios, G.P.; Silva, S.R. da; Zimmermann, F.J.P. Influência da cultivar fonte de inóculo, na infecção do feijoeiro comum por *Uromyces appendiculatus*. **Summa Phytopathologica**, v. 27, p. 387-392, 2001.

Com o objetivo de estudar os efeitos da cultivar, na infecção do feijoeiro por *Uromyces appendiculatus*, populações do patógeno foram coletadas no campo, separadamente a partir das cultivares Rosinha G-2 (susceptível), Xamego e Rio Tibagi

(parcialmente resistentes). O experimento conduzido em câmara climatizada com regime de luz/escuro de 12 horas, temperatura de 21 a 23 °C e umidade relativa entre 70% e 80%, mostrou efeitos significativos da cultivar fonte de inóculo, na eficiência de infecção

do patógeno. O período de incubação foi maior quando as cultivares Xamego e Rio Tibagi foram inoculadas com a população do patógeno obtida na cultivar Rosinha G-2 (suscetível). O período de latência foi mais longo nas cultivares Xamego e Rio Tibagi quando inoculadas com uredosporos obtidos em Rosinha G-2 e, igualmente longos nas três cultivares, quando inoculadas com uredosporos obtidos em Xamego. Por outro lado, o número de "flecks" no sétimo dia, número total de lesões, porcentagens de

lesões esporulantes (pústulas) e de suscetibilidade (pústulas maiores que 0,3 mm) no 12º dia após a inoculação, foram menores quando as cultivares Xamego e Rio Tibagi foram inoculadas com populações obtidas em Rosinha G-2. O efeito da cultivar receptora (inoculada) foi significativo com relação às porcentagens de lesões esporulantes e de suscetibilidade, em função da pouca receptividade das cultivares Xamego e Rio Tibagi aos uredosporos obtidos em Rosinha G-2.

Palavras-chave adicionais: populações, uredosporos, período de latência, período de incubação, pústulas.

ABSTRACT

Rios, G.P.; Silva, S.R. da; Zimmermann, F.J.P. Influence of common bean cultivar source of inoculum on infection by *Uromyces appendiculatus*. *Summa Phytopathologica*, v. 27, p. 387-392, 2001.

Investigation were made to study the differences in field pathogen populations of Uromyces appendiculatus collected separately from susceptible cultivar Rosinha G-2 and partially resistant cultivars Xamego and Rio Tibagi, in relation to infection efficiency on cultivars from which they were derived. The experiment was conducted in a growth chamber with alternating light and dark periods of 12 hours, temperatures ranging between 21 to 23° C and relative humidity of 70 to 80%. The results showed significant effects of cultivar from which the populations were originally collected, in relation to infection efficiency. The incubation and latent periods on cultivars Xamego and Rio Tibagi were longer when inoculated with uredosporos obtained from susceptible cultivar Rosinha G-2. The latent

period was longer in cultivars Xamego and Rio Tibagi when inoculated with uredosporos population obtained from Rosinha G-2 and equally long in the tree cultivars in inoculations with uredosporos from Xamego. On the other hand, number of flecks on the 7th day, total number of lesions, percentage of sporulating lesions (pustules) and susceptible type pustules (longer than 0,3mm) on 12th day after inoculation, were lower on cultivars Xamego and Rio Tibagi, when inoculated with population obtained from cultivar Rosinha G-2. The effect of inoculated cultivar was significant in relation to percentage of sporulating lesions and susceptible type pustules, due to low receptivity of cultivars Xamego and Rio Tibagi to uredosporos obtained from Rosinha G-2.

Additional keywords: populations, uredosporos, latent period, incubation period, pustules.

A utilização de cultivares resistentes constitui-se no método mais prático e econômico para controle das doenças, sendo fundamental num sistema de controle integrado. O controle da ferrugem do feijoeiro através da resistência genética apresenta como principais vantagens a sua eficiência, economicidade e proteção ao meio ambiente. Algumas cultivares e linhagens já foram melhoradas para resistência à ferrugem, como Corrente, Pérola, Aporé, Rudá, FT-206, Xamego e Novo Jalo, entre outras. Embora estas cultivares não tenham apresentado resistência em todos os anos ou locais, muitas mostram resistência na maioria dos ensaios (SOUSA et al., 2000). Está sendo conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, um trabalho de melhoramento populacional por meio de seleção recorrente, com o objetivo de obter cultivares com resistência mais durável à ferrugem.

A dedicação dos programas de melhoramento na obtenção de cultivares comerciais resistentes à ferrugem, tem sido dificultada principalmente, pela grande variabilidade patogênica do fungo *Uromyces appendiculatus*, agente causal da doença. A existência dessa variabilidade no Brasil, foi reafirmada nos trabalhos conduzidos por MORA et al. (1992), RIOS et al. (1993), ANDRADE et al. (1998), FALEIRO et al. (1999) e SANTOS & RIOS (2000). MORA et al. (1992) identificaram 53 raças fisiológicas em 80 isolados monopustulados, obtidos em diferentes estados do Brasil, sendo que apenas quatro raças foram identificadas em mais de um Estado. SANTOS & RIOS (2000) identificaram 11 raças fisiológicas em 14 isolados monopustulares obtidos em

Goiás e 23 em 40 isolados obtidos em Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Segundo estes autores, nenhuma raça fisiológica identificada nas regiões amostradas, foi igual às identificadas na outra, evidenciando mais uma vez, a grande variabilidade genética nas populações de *U. appendiculatus*.

A eficiência de infecção, utilizada nos trabalhos de melhoramento para resistência a doenças, tem sido determinada através do número de lesões esporulantes, que afinal, representam as infecções concretizadas. É fundamental levar em consideração que o processo de infecção numa determinada associação patógeno/hospedeiro, envolve vários estágios, que inicia com o estabelecimento da interação logo após a penetração e inclui todas as fases de colonização que antecedem a esporulação. Segundo PARLEVLIET (1979), a avaliação da eficiência de infecção através do número de infecções concretizadas em termos de lesões esporulantes, indica não apenas a resistência ao primeiro contato, mas também resistência à colonização.

Os primeiros sintomas que podem ser observados após a infecção do feijoeiro pelo patógeno *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger, são pequenos pontos amarelados (flecks), no centro dos quais os uredosporos aparecerão, originando as pústulas. O aparecimento destas lesões esporulantes (pústulas), pode acontecer um ou vários dias após os "flecks" se tornarem visíveis. Como a eficiência da infecção pode variar com o genótipo, em cultivares com períodos de latência longos, muitos destes flecks têm seu desenvolvimento inibido, antes da fase de esporulação.

Ao avaliar as relações patógeno/hospedeiro, é preferível que se utilize o período de incubação (tempo decorrido entre a inoculação e o aparecimento dos primeiros sintomas visíveis), do que o período de latência (período entre a inoculação e início da esporulação). Alguns autores até admitem que o período de latência e o período de incubação, variam de maneira semelhante. No entanto, em muitos casos, este fato pode não se confirmar (PARLEVLIT, 1979).

CLIFFORD (1972) estudando a infecção e colonização de plântulas de cevada por ferrugem, verificou a formação das vesículas subestomatais 24 horas depois da inoculação, e que as duas cultivares em estudo, não diferiram neste aspecto. Após 48 horas, a cultivar Vada (resistente), teve duas vezes mais infecções interrompidas na vesícula estomatal que a cultivar Midas (suscetível). O resultado final foi que as pústulas em Midas romperam oito a nove dias após a inoculação enquanto em Vada, o rompimento das pústulas aconteceu entre 9 e 14 dias após a inoculação. As lesões em Vada foram menores e em menor número (20%) que em Midas.

O entendimento da variabilidade dentro de uma população de patógenos, para medidas quantitativas de características, como período de latência e eficiência de infecção, é importante no manejo das doenças através da resistência varietal. Se tal variabilidade ocorre dentro de uma população, um aumento de agressividade (aumento de uma doença num hospedeiro compatível), por exemplo, poderia ser selecionado com o decorrer do tempo (ALEXANDER *et al.*, 1985; CATEN, 1974; JAMES & FRY, 1983), reduzindo em consequência, a durabilidade da resistência (NEWTON, 1989).

KNOTT & MUNDT (1991) isolaram cinco populações de *Puccinia recondita*, em cinco cultivares de trigo que mostravam diferentes níveis de resistência no campo. Ao inocular cada população na cultivar de onde foi obtida, e nas outras cultivares, observaram que não houve aumento evidente de agressividade na própria cultivar, quando avaliada segundo a eficiência de infecção ou segundo o período de latência. Na discussão dos resultados, os autores chamam a atenção para a evidência do efeito da cultivar fonte de inóculo, na agressividade da população. Uma possível explicação para os resultados, é que as cultivares fontes, teriam efeitos seletivos sobre o patógeno, no campo, o que alteraria a composição da população coletada. As associações de virulência ocorrem, quando isolados com combinações particulares de virulência específica e de avirulência com relação a certas linhagens ou cultivares de um hospedeiro, estiverem presentes dentro da população do patógeno, com frequências diferentes daquela esperada (ALEXANDER *et al.*, 1984). A seleção para especificidade hospedeiro/patógeno, quanto a agressividade, pode reduzir o impacto do complexo raças do patógeno, dentro de uma mistura de cultivares, segundo CHIN & WOLFE (1984).

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da cultivar fonte de inóculo, na eficiência da infecção do feijoeiro comum por *Uromyces appendiculatus*, analisada segundo porcentagem de lesões esporulantes e períodos latentes e de incubação.

MATERIAL E MÉTODOS

População de uredosporos. Em julho de 1998, populações de *U. appendiculatus* foram coletadas separadamente nas cultivares Rosinha G-2, Rio Tibagi e Xamego, em um campo experimental da

Embrapa Arroz e Feijão, em Goiânia-GO. A cultivar Rosinha G-2 é altamente suscetível e se apresentava com alto índice de infecção por ocasião da coleta dos uredosporos. As plantas das cultivares Rio Tibagi e Xamego, que normalmente apresentam-se como moderadamente resistentes em campo, apresentavam pequenos a moderados níveis de infecção, com poucas lesões do tipo suscetível (maiores que 0,3 mm de diâmetro), quando foram feitas as coletas.

O conjunto de várias subamostras coletadas em cada cultivar, após serem misturadas, foram multiplicadas separadamente na cultivar suscetível Rosinha G-2, através de inoculações com suspensões do patógeno, nas concentrações de 2×10^4 uredosporos/ml de água destilada, e com o auxílio de um atomizador De Vilbiss nº 25. As plantas foram inoculadas oito dias após a germinação, quando apresentavam as folhas primárias com 2/3 do desenvolvimento total. Após as inoculações as plantas foram levadas para uma câmara de nebulização a 22 °C, onde permaneceram por 24 horas, para depois serem levadas a uma câmara climatizada com regime de luz/escuro de 12 horas, com 21 a 23 °C. As populações de uredosporos foram coletadas 15 dias após as inoculações com o auxílio de pincéis de pêlo fino. Após sofrerem dessecação em sílica gel por dois dias, foram armazenadas a 5 °C, até a época de serem utilizadas novamente.

Inoculações. As populações iniciais de uredosporos, multiplicadas na cultivar Rosinha G-2, foram inoculadas separadamente em cada cultivar de origem e nas demais cultivares. As plantas a serem inoculadas foram cultivadas em vasos de alumínio com capacidade para 1 kg, uma planta de cada cultivar por vaso, em casa de vegetação. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições, usando-se dois vasos por tratamento, em cada repetição. As inoculações foram feitas como descrito anteriormente, quando as plantas completaram oito dias após a germinação e apresentavam as folhas primárias com 2/3 do desenvolvimento total. As plantas inoculadas com a mesma população foram colocadas separadamente em gaiolas de plástico transparente, para evitar misturas entre as populações de uredosporos.

Avaliações. Foram determinados os períodos de incubação e de latência, os números de flecks, total de lesões, de lesões esporulantes (pústulas) e de lesões de suscetibilidade (pústulas maiores que 0,3 mm). Os períodos de incubação e de latência foram determinados em horas, desde o momento das inoculações até o aparecimento dos primeiros sintomas ("flecks"), e das primeiras pústulas, respectivamente. Estas avaliações foram feitas diariamente, pela manhã e à tarde, a partir do quinto dia após a inoculação. As contagens das lesões foram realizadas numa área de 1 cm², em duas posições, distantes 2 cm do ápice e da base de cada folha e com o auxílio de uma lâmina plástica na qual fez-se uma abertura de 1 cm², próximo a extremidade. Foram determinados o número de "flecks" presentes no sétimo dia, o número de lesões esporulantes e de suscetibilidade no 12º dia após as inoculações. As porcentagens de lesões esporulantes e de suscetibilidade, foram estabelecidas em relação ao total de lesões presentes em cada área foliar avaliada. As avaliações foram feitas em oito folhas, num total de 16 leituras, em cada repetição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No sexto dia após a inoculação, observou-se a presença de flecks na cultivar Rosinha G-2 e em todas as plantas inoculadas com populações obtidas nas próprias cultivares. O período de incubação das cultivares Xamego e Rio Tibagi, inoculadas com uredosporos obtidos na cultivar Rosinha G-2, foi de 167 horas (6,9 dias), enquanto na cultivar Rosinha G-2 foi de 139 horas (5,8 dias), independentemente da origem da população de uredosporos com que foram inoculadas (Figura 1).

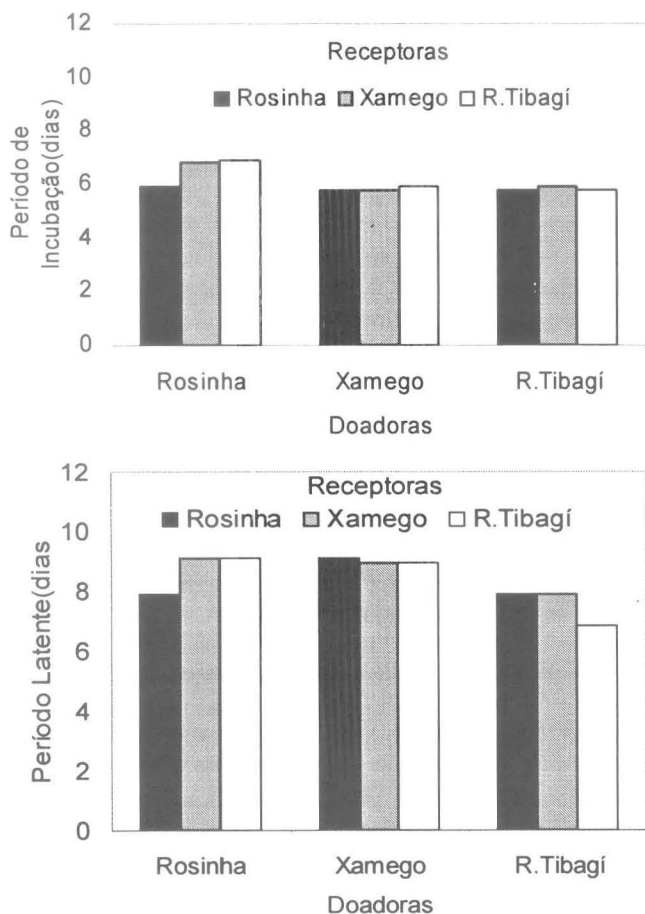


Figura 1 - Períodos de incubação e latente de *Uromyces appendiculatus*, nas cultivares Xamego, Rio Tibagi e Rosinha G2 quando inoculadas com populações do patógeno, obtidas nas cultivares “doadoras” Rosinha G2, Xamego e Rio Tibagi.

Não houve correspondência entre os períodos de latência e de incubação. O menor período de latência (163 h) foi observado na cultivar Rio Tibagi quando inoculada com uredosporos obtidos na mesma cultivar. As cultivares Xamego e Rio Tibagi apresentaram os períodos de latência mais longos, ou seja, de 215 horas (8,9 dias), quando inoculadas com uredosporos obtidos em Rosinha G-2 e em Xamego, iguais ao apresentado por Rosinha G-2 quando inoculada com uredosporos obtidos em Xamego (Figura 1).

Houve uma influência significativa da cultivar doadora no número de flecks, determinado no sétimo dia após a inoculação (Quadro 1). Os valores foram significativamente menores quando

as cultivares foram inoculadas com uredosporos obtidos em Rosinha G-2. O menor número de flecks no sétimo dia resultou, principalmente, da influência da cultivar doadora no período de incubação, que foi prolongado quando as cultivares foram inoculadas com uredosporos obtidos em Rosinha G-2. Este fato pode ser explicado considerando-se que muitos flecks podem ser inibidos antes da fase de esporulação em cultivares com períodos de incubação ou latentes longos.

Quadro 1 - Influência da cultivar no número de flecks e total de lesões, respectivamente aos sete e 12 dias após a inoculação.

Receptoras	Doadoras			Médias
	Xamego	Rio Tibagi	Rosinha G-2	
Número de flecks/cm²				
Xamego	62,88 Aa ¹	59,63 Aa	11,56 Bb	44,69 A
Rio Tibagi	48,75 Aa	61,63 Aa	8,75 Bb	39,71 A
Rosinha G-2	54,50 Aa	57,81 Aa	31,56 Ab	47,96 A
Médias	55,37 a	59,45 a	17,29 b	
DMS ¹ = 10,64;		DMS ² = 18,44		
Total de lesões/cm²				
Xamego	50,25 Aa	44,50 Aa	37,25 Aa	44,00 A
Rio Tibagi	41,56 Aab	50,69 Aa	29,31 Ab	40,52 A
Rosinha G-2	46,75 Aa	48,88 Aa	37,94 Aa	44,52 A
Médias	46,19 a	48,02 a	34,83 b	
DMS ¹ = 11,19		DMS ² = 19,39		

¹Médias seguidas da mesma letra (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. DMS¹ para médias gerais de Doadoras e de Receptoras; DMS² para Receptoras dentro de Doadoras e para Doadoras dentro de Receptoras.

A influência da cultivar doadora na patogenicidade refletiu-se igualmente no número total de lesões quando avaliada no 12º dia após a inoculação (Quadro 1). Verificou-se (Quadro 1) que o número total de lesões foi maior que o de “flecks”, quando as cultivares foram inoculadas com uredosporos obtidos em Rosinha G-2, sugerindo a formação de novas lesões após o sétimo dia. Por outro lado, o número total de lesões no 12º dia, foi menor que o número de flecks no sétimo dia quando Rio Tibagi e Xamego foram as cultivares doadoras, indicando que, neste caso, novas lesões foram formadas, após o período de incubação. Independentemente da fonte de inóculo, estes resultados podem ser analisados basicamente, de acordo com as observações de CLIFFORD (1972), com relação à ferrugem da cevada. Segundo o autor, a cultivar resistente e a suscetível de cevada, não diferiram quanto ao número de vesículas subestomatais, 24 horas após a inoculação. No entanto, as pústulas romperam-se dentro de oito e nove dias após a inoculação na cultivar suscetível, e com nove a 14 dias, na cultivar resistente e, em menor quantidade.

Houve redução significativa no número de pústulas e de lesões maiores que 0,3 mm nas cultivares Xamego e Rio Tibagi, quando foram inoculadas com uredosporos obtidos na cultivar Rosinha G-2 (Quadro 2). Isto reflete a forte influência da cultivar doadora

nas porcentagens de lesões esporulantes e de lesões de suscetibilidade. Ao contrário, houve aumento nas porcentagens de pústulas e de lesões de suscetibilidade na cultivar Rosinha G-2, quando inoculada com uredosporos obtidos na própria cultivar. De maneira semelhante, houve influência significativa das cultivares, quando utilizadas como receptoras, nas porcentagens de lesões esporulantes e de suscetibilidade.

Quadro 2 - Influência da cultivar na porcentagem de lesões esporulantes (pústulas) e de suscetibilidade (pústulas maiores que 0,3 mm), aos 12 dias após a inoculação.

Receptoras	Doadoras			Médias
	Xamego	Rio Tibagi	Rosinha G-2	
Porcentagem de lesões esporulantes (pústulas)				
Xamego	91.88 Aa ¹	90.21 Aa ¹	23.41 Bb ¹	68.50 B ¹
Rio Tibagi	87.61 Aa	92.43 Aa	26.52 Bb	68.85 B
Rosinha G-2	95.83 Aa	91.90 Aa	97.00 Aa	94.91 A
Médias	91.77 a	91.51 a	48.98 b	
DMS ¹ = 5,46;		DMS ² = 9,46		
Porcentagem de lesões de suscetibilidade				
Xamego	75.71 Aa	72.31 Aa	16.66 Bb	54.89 B
Rio Tibagi	68.59 Aa	72.41 Aa	18.51 Bb	53.17 B
Rosinha G-2	85.65 Aa	74.20 Aa	90.91 Aa	83.59 A
Médias	76.65 a	72.97 a	42.03 b	
DMS ¹ = 12,42;		DMS ² = 21,51		

¹Médias seguidas da mesma letra (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS¹ para médias gerais de Doadoras e Receptoras; DMS² para Receptoras dentro de Doadoras e para Doadoras dentro de Receptoras.

A influência da fonte de inóculo na eficiência de infecção em feijoeiro por *U. appendiculatus* pode ser explicada pela grande variabilidade existente dentro de uma população de uredosporos, principalmente naquelas desenvolvidas em cultivares suscetíveis, no caso, Rosinha G-2. Nesta relação, o processo seletivo é menos intenso do que ocorre em cultivares resistentes. A resistência das cultivares Xamego e Rio Tibagi, ao determinarem a seleção e a multiplicação dos patótipos compatíveis, explicam a influência das mesmas na patogenicidade e tipos de reação das plantas quando utilizadas como doadoras (Quadros 1 e 2). A cultivar Rosinha G-2, considerada suscetível à maioria das raças fisiológicas, tem sido utilizada durante muitos anos, em linhas intercaladas nos campos experimentais da Embrapa Arroz e Feijão, como multiplicadora e “disseminadora” do patógeno, nos trabalhos de melhoramento para resistência à ferrugem. Este procedimento pode ter originado um processo de adaptação dos patótipos existentes com relação a ela mesma, e não com relação à Xamego e Rio Tibagi. Este fato pode explicar a influência das cultivares como fontes de inóculo. Naturalmente que fatores de ambiente bem como os genótipos cultivados, podem afetar o desenvolvimento da ferrugem e determinar a prevalência de uma raça numa região de cultivo. Os fatores de ambiente exercem

influência em todas as fases do desenvolvimento de uma epidemia, desde a infecção, colonização, multiplicação, até a dispersão e sobrevivência do inóculo. Trabalhos conduzidos por SILVA & RIOS (1999), mostraram influência da resistência varietal e do período de molhamento na eficiência de infecção de *U. appendiculatus* em feijoeiro, avaliada segundo o número de lesões/área foliar e pela porcentagem de área foliar infectada.

KNOTT & MUNDT (1991) ao observarem diferenças significativas quanto a agressividade e período latente entre populações de *Puccinia recondita* obtidas em diferentes cultivares de trigo, salientaram o efeito da cultivar fonte de inóculo. Discutem a possibilidade de um efeito seletivo das cultivares fontes sobre o patógeno no campo, alterando a composição das populações coletadas.

A seletividade encontrada por HOLUB (1988), em um experimento com *Aphanomyces euteiches* em ervilha (*Pisum sativum*), sugeriu que, as plantas de ervilha sendo mais resistentes que as outras espécies, tenham selecionado apenas aqueles isolados que eram mais agressivos em ervilha. Uma outra hipótese importante levantada pelo autor, sugere que as populações de *A. euteiches* coletadas, tenham surgido da imigração de isolados geneticamente diferentes, ocorrida dentro dos campos. O mesmo autor argumenta que as populações do patógeno que ocorrem naturalmente no campo, são menos uniformes do que normalmente imagina-se. Isto pode significar que em trabalhos de campo, os genótipos podem estar sendo testados com patótipos que diferem-se consideravelmente quanto ao grau de agressividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, H.M.; GROTH, J.V.; ROELFS, A.P. Virulence changes in *Uromyces appendiculatus* after five asexual generations on a partially resistant cultivar of *Phaseolus vulgaris*. *Phytopathology*, St. Paul, v.75, n.4, p.449-453, 1985.
- ALEXANDER, H.M.; ROELFS, A.P.; GROTH, J.V. Pathogenicity associations in *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* in the United States. *Phytopathology*, St. Paul, v.74, n.10, p.1161-1166, 1984.
- ANDRADE, E.M.; SANTOS, S.C. dos; RIOS, G.P. Identificação de raças fisiológicas de ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) no Estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 23, 1998, Fortaleza. *Resumos...* Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1998. p.222.
- CATEN, C.E. Intra-racial variation in *Phytophthora infestans* and adaptation to field resistance for potato blight. *Annals of Applied Biology*, Norwich, v.77, n.2, p.259-270, 1974.
- CHIN, K.M.; WOLFE, M.S. Selection of *Erysiphe graminis* in pure and mixed stands of barley. *Plant Pathology*, Oxford, v.33, n.4, p.535-546, 1984.
- CLIFFORD, B.C. The histology of race non-specific resistance to *Puccinia hordei* Otth. in barley. In: EUROPEAN MEDITERRANEAN CEREAL RUSTS CONFERENCE, 1, 1972. *Proceedings...* p.75-78.
- FALEIRO, F.G.; VINHADELLI, W.S.; RAGAGNIN, V.A.; ZAMBOLIM, L.; PAULA JR, T.J.; MOREIRA, M.A.; BARROS E.G. Identificação de raças fisiológicas de *Uromyces appendiculatus* no Estado de Minas Gerais, Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.24, n.2, p.166-169, 1999.
- HOLUB, E. *Pathogenic diversity of Aphanomyces euteiches on seedlings of pea, alfalfa, green bean, and red clover*. 1998.

- Dissertation (Ph. D.) - University of Wisconsin, Madison, 1998.
09. JAMES, R.V.; FRY, W.E. Potential for *Phytophthora infestans* population to adapt to potato cultivars with rate reducing resistance. **Phytopathology**, St. Paul, v.73, n.7, p.984-988, 1983.
 10. KNOTT, E.A.; MUNDT, C.C. Latent period and infection efficiency of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* populations isolated from different wheat cultivars. **Phytopathology**, St. Paul, v.81, n.4, p.435-439, 1991.
 11. MORA NUÑES, O.A.; VIEIRA, C.; ZAMBOLIM, L. Variedades diferenciadoras de feijão para identificação de raças fisiológicas de *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth. **Revista Ceres**, Viçosa, v.39, n.224, p.391-404, 1992.
 12. NEWTON, A.C. Genetic adaptation of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* to barley with partial resistance. **Journal of Phytopathology**, Dordrecht, v.81, n.1, p.133-148, 1989.
 13. PARLEVLIET, J.E. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.17, p.203-222, 1979.
 14. RIOS, G.P.; MUNIZ, M.F.B.; FREIRE, M.S. Resistência a raças fisiológicas de *Uromyces phaseoli* em *Phaseolus acutifolius*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 18., 1993, Aracajú. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1993. p.337.
 15. SANTOS, S.C.; RIOS, G.P. Identificação de raças fisiológicas de *Uromyces appendiculatus* nos Estados de Goiás, Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.25, n.4, p.607-611, 2000.
 16. SILVA, S.R.; RIOS, G.P. Efeitos da resistência varietal, do período de molhamento e da temperatura máxima, na eficiência de infecção de *Uromyces appendiculatus* no feijoeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6, 1999, Goiânia. **Anais...** p.179-181.
 17. SOUSA, R.C.M.D.; RIOS, G.P.; FRANCO, L.G. Reação de genótipos de feijoeiro à ferrugem e à mancha angular. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6, 1999, Goiânia. **Anais...** p.226-227.

Análise do padrão espacial e do gradiente da antracnose do feijoeiro em duas épocas de cultivo

Augusto C.S. Pinto, Edson A. Pozza, Viviane Talamini,
José da C. Machado, Nilza de L.P. Sales, Daniel Garcia Júnior, Deila M. dos Santos

Departamento de Fitopatologia/UFLA, CP 37, CEP 37.200-000 - Lavras, MG.
Aceito para publicação em: 04/01/2001.

RESUMO

Pinto, A.C.S.; Pozza, E.A.; Talamini, V.; Machado, J. da C.; Sales, N. de L.P.; Garcia Júnior, D.; Santos, D.M. dos. Análise do padrão espacial e do gradiente da Antracnose do feijoeiro em duas épocas de cultivo. **Summa Phytopathologica**, v. 27, p. 392-398, 2001.

A análise do padrão espacial e do gradiente da antracnose do feijoeiro, associada a *Colletotrichum lindemuthianum* raça 89, foi avaliada no período das águas (dezembro/98 a fevereiro/99) e no período da seca (abril a junho/98), em Lavras-MG. Os experimentos foram conduzidos com a cultivar Carioca, utilizando-se 0,57% de sementes artificialmente infectadas como fonte de inóculo. Ocorreu maior incidência da doença no plantio de abril de

acordo com a Área Abaixo da Curva do Gradiente da Doença (AACGD). A análise de "ordinary runs" indicou, para o plantio de dezembro, um padrão de distribuição espacial agregado. Para o plantio de abril obteve-se resultado semelhante, exceto para as duas primeiras avaliações, para as quais as análises indicaram um padrão casualizado. Em ambos os plantios houve um melhor ajuste ao modelo exponencial.

Palavras-chave adicionais: *Colletotrichum lindemuthianum*, epidemiologia, *Phaseolus vulgaris*.

ABSTRACT

Pinto, A.C.S.; Pozza, E.A.; Talamini, V.; Machado, J. da C.; Sales, N. de L.P.; Garcia Júnior, D.; Santos, D.M. dos. Analysis of the spatial pattern and dispersion gradient of the bean anthracnose in two cultivation seasons. **Summa Phytopathologica**, v. 27, p. 392-398, 2001.

The analysis of the spatial pattern and gradient of the bean anthracnose, associated with *Colletotrichum lindemuthianum* strain 89, was carried out during the rainy and drought seasons,

in Lavras - MG - Brazil. The experiments were conducted with cultivar Carioca, and 0,57% of artificially infected seeds was used as inoculum source. The highest incidence of disease