

NOTAS CIENTÍFICAS

ASSOCIAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE BRUSONE E A PRESENÇA DE *PYRICULARIA GRISEA* NAS SEMENTES DE ARROZ¹

VANDA MARIA DE OLIVEIRA CORNÉLIO², PATRÍCIA GUIMARÃES SANTOS³,
ANTÔNIO ALVES SOARES⁴ e THADEU LUIS VIEIRA LOPES⁵

RESUMO - Este trabalho foi conduzido no Estado de Minas Gerais, em Lavras, nos anos agrícolas 1994 a 1997, e Lambari, de 1995 a 1997, onde testaram-se de 16 a 25 genótipos de arroz (*Oryza sativa* L.), em dois sistemas de cultivo: sequeiro tradicional e sequeiro irrigado por aspersão. O objetivo foi determinar a relação entre a incidência de brusone na panícula no campo e a ocorrência de *Pyricularia grisea* nas sementes colhidas. A ocorrência da brusone foi medida por meio de uma escala de notas, e a presença do fungo na semente, pelo método do papel de filtro. Houve correlação positiva e significativa entre os materiais nos dois sistemas de cultivo. A correlação entre a incidência de brusone e a presença do fungo na semente não se mostrou consistente nos ensaios avaliados.

ASSOCIATION BETWEEN THE INCIDENCE OF BLAST IN THE FIELD AND THE PRESENCE OF *PYRICULARIA GRISEA* ON SEEDS IN RICE

ABSTRACT - This work was conducted in two cities of Minas Gerais State: Lavras, in the agricultural years of 1994 to 1997, and Lambari, from 1995 to 1997, where 16 to 25 rice (*Oryza sativa* L.) genotypes were tested, in two cropping systems: traditional upland and sprinkler-irrigated upland. The aim was to determine the relationship between incidence of panicle blast in the field and occurrence of *Pyricularia grisea* on the harvested seeds. The occurrence of panicle blast in the field was evaluated by means of a score scale and the presence of the fungus on seed was determined by utilizing the filter paper method. There was positive and significant correlation between the genotypes in the two cropping systems. Correlation between panicle blast incidence and fungus presence on the seed was not consistent among the evaluated trials.

¹ Aceito para publicação em 18 de maio de 1999.

² Eng. Agrôn., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG. E-mail: epamig@ufla.br

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Dep. de Biologia, UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG. E-mail: pgsantos@ufla.br

⁴ Eng. Agrôn., Dr., Dep. de Agricultura, UFLA. E-mail: aasoares@ufla.br

⁵ Eng. Agrôn., Empresa Cargill Agrícola S.A., Rodovia BR 060, Km 426, Sala 01, Caixa Postal 04, CEP 75901-970 Rio Verde, GO.

A brusone é considerada a doença mais danosa à cultura do arroz, chegando a causar perdas consideráveis na produção. Nos casos mais severos, a doença ocorre durante todo o ciclo da planta, podendo levar a prejuízos de até 65% da produção (Faria & Prabhu, 1980).

O agente causal da brusone, *Pyricularia grisea*, ataca toda a planta, dos colmos às panículas. É disseminado por meio de restos de cultura, plantas hospedeiras e principalmente sementes contaminadas, pois estas podem introduzir patógenos em áreas isentas de doença, bem como ter seu inóculo aumentado em áreas já contaminadas.

O estudo da relação entre a ocorrência da doença no campo e a presença do patógeno na semente é de grande importância na determinação dos padrões de tolerância do fungo na semente. No caso específico do fungo *P. grisea* em arroz, os padrões de tolerância propostos são de 5% para sementes básicas e 10% para sementes certificadas e fiscalizadas, determinadas em laboratório através dos testes de sanidade de sementes "blotter test" (Machado, 1994). Segundo Menten (1986), existem mecanismos próprios da semente que impedem ou diminuem a transmissão planta-semente, independentemente da suscetibilidade da planta-mãe. Entretanto, pode-se generalizar que quanto maior a resistência da planta-mãe menor será a transmissão do patógeno para a semente e menor será a transmissão da semente portadora do patógeno para a plântula.

As pesquisas que relacionam a transmissão do patógeno da planta para a semente são escassas, podendo-se citar alguns exemplos como em feijão (Vechiato et al., 1997), algodão (Pizzinato et al., 1994) e trigo (Goulart et al., 1995). Da mesma forma, são poucas as informações a esse respeito em relação à cultura do arroz.

O objetivo deste trabalho foi estudar a relação entre a incidência de brusone na panícula no campo e a ocorrência do fungo *P. grisea* na semente em diferentes cultivares e linhagens de arroz, avaliadas em dois sistemas de cultivo (sequeiro tradicional e sequeiro irrigado por aspersão).

Os ensaios foram instalados na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) em Lavras, nos anos agrícolas de 1994/95, 1995/96 e 1996/97, e em Lambari, em 1995/96 e 1996/97, totalizando dez experimentos.

Foram utilizados os materiais do Ensaio Comparativo Avançado (ECA) de arroz de sequeiro tradicional e sequeiro irrigado por aspersão, do programa de melhoramento genético de arroz de sequeiro do Estado de Minas Gerais. Em cada experimento, foram testados de 16 a 25 genótipos de arroz, envolvendo cultivares e linhagens. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições, sendo cada parcela composta de cinco linhas de 5 m de comprimento espaçadas de 0,40 m, e a área útil da parcela constituída pelos 4,0 m centrais das três linhas internas.

A avaliação da ocorrência de brusone na panícula no campo foi feita na fase de maturação do grão, atribuindo-se notas a cada parcela conforme a escala: 0 - sem nenhuma infecção; 1 - menos de 1% das panículas infectadas; 3 - de 1% a 5% das panículas infectadas; 5 - de 6% a 25% das panículas infectadas; 7 - de 26% a 50% de panículas infectadas e 9 - de 51% a 100% de panículas infectadas (Embrapa, 1977).

Após a colheita, as sementes de cada parcela foram submetidas ao processo de abanação manual, e posteriormente retiradas as amostras. As sementes foram analisadas por meio do teste de sanidade, pelo método do papel de filtro com congelamento (Neergaard, 1977). Analisaram-se 50 sementes por parcela, que foram colocadas em placas de Petri contendo três folhas de papel de filtro previamente esterilizadas, embebidas em água. As sementes foram incubadas por sete dias a uma temperatura de 22°C, sob fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Após o período de incubação, as sementes foram examinadas, individualmente, em microscópio composto, determinando-se o número de sementes contaminadas por *P. grisea*.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, efetuando-se a comparação das médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os valores referentes ao resultado do teste de sanidade foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$, antes de submetê-los à análise de variância. Utilizando a análise de correlação de Pearson, determinou-se a relação entre a incidência, no campo, de brusone na panícula do arroz e a presença do fungo *P. grisea* nas sementes produzidas.

O comportamento dos materiais avaliados foi semelhante nos dois sistemas de plantio, sequeiro tradicional e sequeiro irrigado por aspersão. Isso pôde ser comprovado, pois o estudo das correlações entre os dois sistemas mostrou-se positivo e significativo para os dois caracteres estudados em todos os ensaios (Tabela 1). A classificação dos materiais quanto ao ataque do fungo no campo ou a sua presença na semente, não mudou de um ambiente para outro. As diferenças básicas entre os dois sistemas de cultivo se limitaram à irrigação e à adubação (plantio e cobertura) nos dois últimos anos agrícolas. No sistema de sequeiro irrigado por aspersão, foram feitas irrigações sistemáticas a cada dois dias, quando não ocorreram chuvas, mantendo-se a superfície do solo sempre com umidade. Já no sistema de sequeiro tradicional, as irrigações foram suplementares nos casos de veranicos prolongados (dez dias ou mais sem chuva).

Quanto à incidência de brusone na panícula de arroz no campo, verificou-se que, de uma forma geral, as notas médias nos dois sistemas de plantio foram maiores em Lambari, o mesmo ocorrendo com a presença do

TABELA 1. Correlações entre os sistemas de cultivos em condições de sequeiro tradicional e sequeiro irrigado por aspersão, envolvendo os caracteres notas de incidência de brusone em arroz no campo e presença de *P. grisea* nas sementes colhidas. Lavras, 1994/97, e Lambari, 1995/97.

Caráter	Lavras			Lambari	
	94/95	95/96	96/97	95/96	96/97
Nota de brusone no campo	0,85**	0,71**	0,69**	0,77**	0,91**
Incidência de <i>P. grisea</i> na semente	0,52**	0,72**	0,52**	0,85**	0,92**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

patógeno na semente (Tabela 2). A maior pressão de *P. grisea* em Lambari é explicada pelas condições edafoclimáticas da região, destacando-se a alta umidade e temperaturas amenas, que formam um microclima ideal para o desenvolvimento da doença.

Comparando-se a média da porcentagem de sementes contaminadas por *P. grisea* com os padrões de tolerância propostos por Machado (1994), onde aceita-se até 5% de contaminação para sementes básicas e 10% para sementes certificadas e fiscalizadas, observa-se que apenas os ensaios conduzidos em Lavras nos anos agrícolas de 1995/96 e 1996/97 estão dentro dos padrões estabelecidos. Os percentuais muito elevados de *P. grisea* indicaram uma baixa qualidade sanitária das sementes. É importante que os programas de melhoramento genético sejam direcionados para a obtenção de materiais menos infectados, uma vez que as sementes são a principal forma de disseminação da doença. Para Soave et al. (1984), o teste de sanidade de sementes é um instrumento muito eficaz na seleção de novos materiais de arroz com baixa incidência de fungos nas sementes (Tabela 2).

Quanto aos dois sistemas de plantio utilizados, sequeiro irrigado por aspersão e sequeiro tradicional, verificou-se que, de uma maneira geral, não houve diferenças marcantes na incidência da doença no campo nos dois locais durante os três anos de avaliação. Todavia, comparando-se a porcentagem de sementes contaminadas, notou-se que nos anos agrícolas de 1994/95, em Lavras, e 1996/97, em Lambari, ocorreu maior suscetibilidade dos materiais no sistema sequeiro tradicional. Isso deveu-se ao estresse hídrico das plantas neste sistema, tornando a infecção pelo patógeno mais severa, por causa da maior vulnerabilidade das plantas (Tabela 2).

As correlações encontradas entre as médias das notas de brusone na panícula no campo e a média do percentual de ocorrência do

TABELA 2. Média das notas de brusone na panícula, e da porcentagem de sementes infectadas com *P. grisea* dos Ensaio Comparativos Avançados de cultivares e linhagens de arroz avaliadas no sistema de sequeiro irrigado por aspersão e sequeiro tradicional. Lavras, 1994/97, e Lambari, 1995/97.

Local	Ano	Sequeiro irrigado por aspersão		Sequeiro tradicional		Média	
		Nota de brusone na panícula	Sementes infectadas (%)	Nota de brusone na panícula	Sementes infectadas (%)	Nota de brusone na panícula	Sementes infectadas (%)
Lavras	94/95	4,2	7,0	4,8	15,2	4,5	11,3
	95/96	2,8	2,2	2,8	2,8	2,8	2,5
	96/97	1,5	4,2	1,7	1,8	1,6	3,0
Média		2,8	4,4	3,1	6,6	3,0	5,6
Lambari	95/96	4,5	14,1	4,2	25,6	4,3	20,0
	96/97	5,1	17,9	5,2	29,7	5,1	23,8
Média		4,8	16,0	4,7	27,7	4,7	21,9

patógeno *P. grisea* na semente mostraram-se inconsistentes entre os ensaios avaliados (Tabela 3). Somente em Lavras, nos anos agrícolas de 1994/95 e 1995/96, as correlações médias, entre os dois sistemas, foram positivas e significativas, indicando que os genótipos mais suscetíveis no campo apresentaram alta infecção de fungo *P. grisea* na semente. Estudos de associação de doenças no campo e na semente colhida foram também realizados por outros autores. Goulart et al. (1995) encontraram correlação positiva entre a incidência de brusone em espigas de trigo e a presença de *P. grisea* em sementes colhidas. Para o feijão, Araya et al. (1986) também obtiveram uma correlação positiva significativa entre porcentagem de vagem infectada por antracnose e a transmissão de *Colletotrichum lindemuthianum* pelas sementes.

Por sua vez, resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho, quanto a ausência de correlação entre o aparecimento da doença no campo e a presença do fungo na semente, foram relatados por Pizzinato et al. (1994), em ramulose-do-algodoeiro; e Gomes (1979), Dhingra et al. (1986) e Vechiato (1997), em antracnose-do-feijoeiro. De uma maneira geral, os resultados encontrados entre os pesquisadores são muito contraditórios, provavelmente pela falta de padronização entre as metodologias utilizadas.

A predominância de ensaios com ausência de correlação sugere que a condenação de campos de produção de sementes de arroz baseado na ocorrência de enfermidades na lavoura pode ser um equívoco. Assim, para condenação de campos de produção de sementes seria desejável que além da inspeção do campo fosse realizada a análise de sanidade de sementes em laboratório. Vechiato et al. (1997), trabalhando com antracnose-do-feijoeiro, também chegaram a conclusão semelhante.

Uma das causas da ausência de correlação encontrada neste trabalho entre a nota de brusone na panícula no campo e a presença do patógeno *P. grisea* na semente pode ser explicada pela pré-limpeza das sementes após a colheita, pois as que se apresentavam chochas e mal formadas, em virtude da ocorrência do patógeno no campo, foram eliminadas. Vieira et al. (1996), verificaram que as sementes mal formadas e eliminadas durante o processo de beneficiamento apresentavam maior ocorrência de *P. grisea*. Mais uma vez,

TABELA 3. Correlação entre as notas de brusone na panícula e a porcentagem de sementes infectadas com *P. grisea* dos Ensaios Comparativos Avançados de cultivares e linhagens de arroz avaliadas no sistema de sequeiro irrigado por aspersão e sequeiro tradicional. Lavras, 1994/97, e Lambari, 1995/97.

Local	Ano	Sequeiro irrigado por aspersão	Sequeiro tradicional	Correlação entre as médias dos dois sistemas
Lavras	94/95	0,62**	0,34 ^{ns}	0,54*
	95/96	0,44*	0,59**	0,64**
	96/97	-0,13 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,06 ^{ns}
Lambari	95/96	0,34 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,28 ^{ns}
	96/97	-0,08 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,13 ^{ns}

fica evidente que a condenação de campos de produção de sementes só deve ser procedida após a análise de laboratório, pois muitas das espiguetas vazias ou mesmo de sementes mal formadas são eliminadas durante o processo de beneficiamento.

Outros fatores importantes a serem considerados quando se obtém resultados contraditórios, quanto à ausência ou presença de correlação entre dois caracteres dessa natureza, são: raça do patógeno, suscetibilidade dos materiais, genótipos estudados, a época de infecção da planta pelo patógeno e época de avaliação no campo e laboratório, além das condições climáticas.

Pode-se concluir que a associação entre a incidência de brusone na panícula no campo e a presença do agente causal na semente não apresentam resultados consistentes, sugerindo a ação de outros fatores envolvidos; e para que haja condenação de campos de produção de sementes de arroz de sequeiro, deve-se levar em conta, além da ocorrência da enfermidade no campo, a análise sanitária das sementes em laboratório. A *Pyricularia grisea* ataca, de modo semelhante, os materiais plantados em condições de sequeiro tradicional e sob irrigação por aspersão.

REFERÊNCIAS

- ARAYA, C.M.; DHINGRA, O.D.; KUSHALAPPA, A.C. Incidência de antracnose em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) sob diferentes pressões de inóculo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, p.795-801, 1986.
- DHINGRA, O.D.; FERNADEZ, C.M.A.; KUSHALAPPA, A.C. Lack of relationship between field incidence of bean anthracnose and production of seeds, transmitting *Colletotrichum lindemuthianum*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, p.95-101, 1986.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Manual de métodos e pesquisa em arroz**: 1ª. aproximação. Goiânia, 1977. 106p.
- FARIA, J.C.; PRABHU, A.S. Intensidade de brusone nas folhas em fases avançadas do desenvolvimento do arroz, baseada no número inicial de lesões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.15, n.2, p.143-147, fev. 1980.
- GOMES, I.C. **Avaliação da reação de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) à raça alfa de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib e transmissão do patógeno por sementes**. Porto Alegre : UFRS, 1979. 115p. Tese de Mestrado.
- GOULART, A.C.P.; PAIVA, F. de A.; ANDRADE, P.J.M. Relação entre a incidência da brusone em espigas de trigo e a presença de *Pyricularia grisea* nas sementes colhidas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.184-189, jun. 1995.
- MACHADO, J.C. Padrões de tolerância de patógenos associados às sementes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.2, p.229-263, 1994.
- MENTEN, J.O.M. Importância da semente na transmissão de patógenos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2., 1986, Campinas. **Pastras**. Campinas : Fundação Cargill, 1986. p.27-40.

- NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London : McMillan, 1977. v.1, 1187p.
- PIZZINATO, M.A.; CIA, E.; FUZZATTO, M.G. Relação entre a severidade de ramulose do algodoeiro em condições de campo e a presença de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* nas sementes produzidas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, n.1, p.50-54, mar. 1994.
- SOAVE, J.; PIZZINATTO, M.A.; USBERTI JUNIOR, J.A.; CAMARGO, O.B.A.; VILLELA, O.V. Selection of rice cultivars resistant to some pathogens using seed health testing. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.9, n.4, p.449-453, abr. 1984.
- VECHIATO, A.H.; CASTRO, J.L. de; ISHIMURA, I.; SABINO, J.C.; MENTEN, J.O.M. Antracnose do feijoeiro: correlação entre severidade em vagens e a incidência do patógeno nas sementes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.159-170, jun. 1997.
- VIERIA, A.R.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, M. das G.G.C.; MACHADO, J. da C.; SILVEIRA, J.F. da. Efeito do beneficiamento sobre as qualidades físicas e sanitária de sementes de arroz. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.20, n.2, p.164-167, abr./jun. 1996.