

DANOS DEVIDO A DOENÇAS FOLIARES NO ARROZ IRRIGADO

Alisson Francisco Celmer, Ricardo Silveiro Balardin - Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria, Cx. Postal 5025, 97111-970, Santa Maria - RS. balardin@ccr.ufsm.br

Palavras Chave: arroz, danos, doenças

As doenças apresentam importância na cultura do arroz, tendo em vista que podem causar danos de 1 – 100%, com médias de 5 a 10% na Índia e 8 a 14% na China (NORTON & WAY, 1990). Na África, ABAMU & ALLURI citam a brusone como o maior empecilho à produção de arroz. No Brasil, FILIPPI & PRABHU (1998) relatam perdas por brusone de 1.5% para cultivares tardios e 2.7 % para cultivares precoces. BALARDIN & BORIN (2001), relatam perdas no rendimento industrial de grãos provocados pela brusone, além de perdas no rendimento de grãos devido a ocorrência de outras doenças na ordem de 20 a 50%. PRABHU & FILLIPI (1997) relatam perdas potenciais de 12 a 30% no peso de grãos e de 18 a 22% no número de grãos cheios por panícula causado pela mancha marrom. Assim, as doenças constituem-se numa grande fonte de perdas na produtividade da cultura do arroz irrigado.

A mancha marrom, também citada na literatura como mancha parda, ocupa o segundo lugar em importância econômica dentre as doenças do arroz irrigado (PRABHU & FILIPPI, 1997), e constitui-se numa das principais causas das manchas de grãos. BALARDIN & BORIN (2001) citam danos no rendimento causados por manchas foliares e aumento da severidade da doença após a floração. O agente causal da mancha marrom é o fungo *Dreschlera oryzae* e atualmente seu binômio mais aceito é *Bipolaris oryzae* (Breda de Hann) Shoemaker

A escaudadura surgiu no Rio Grande do Sul nas últimas décadas, com ataques leves, que tem se intensificado com o uso de cultivares de arroz semi-anãs, que são mais suscetíveis (RIBEIRO & SPERANDIO 1998). A doença é causada pelo fungo *Rhynchosporium oryzae*, e os sintomas da doença são vistos em folhas, colmos e panículas, com maior intensidade nas fases de perfilhamento e emborrachamento (PRABHU & FILIPPI, 1997).

A queima das bainhas é uma doença que têm aumentado sua frequência de ocorrência no Rio Grande do Sul devido a introdução de cultivares suscetíveis e com aumento da prática de sucessão arroz – soja e arroz – pastagens. É causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Riker & Gooch, que tem como forma sexuada *Tanatephorus cucumeris* (RIBEIRO & SPERANDIO, 1998). Os danos produzidos são a queima de bainhas e morte das folhas inferiores, além de esterilidade de algumas espiguetas nos casos de ataques mais intensos. O período crítico ocorre entre o perfilhamento e a floração (BALARDIN & BORIN, 2001).

Para verificação dos danos causados por doenças foliares, foram conduzidos experimentos no município de Camaquã (RS). Foram utilizadas as cultivares Arrank, IRGA 417, El Paso L 144 e SCS 112. As três primeiras foram cultivadas no sistema de plantio direto, com manejo segundo as Recomendações Técnicas de Cultivo (ARROZ IRRIGADO, 1999), e a cultivar SCS 112 foi cultivada no sistema de plantio pré-germinado.

Para o controle das doenças que atacam a cultura, foram realizadas pulverizações com os produtos Tiofanato Metílico, Tebuconazole, Azoxystrobin, Trifloxystrobin + Propiconazole e Triciclazole, com aplicações aos 30, 50, 70, 30 + 50 e 50 + 70 D.A.E. (Tabela 1). As pulverizações foram realizadas com equipamento costal, pressurizado por

CO₂, com barra com quatro bicos espaçados de 0,50 m, utilizando pontas de pulverização de jato plano comum de uso ampliado XR Teejet 110.02. O volume de calda utilizado foi de 150 l/hectare. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, as parcelas experimentais constaram de 2 m x 6 m, perfazendo uma área total de 12 m².

Para o cálculo do dano devido as doenças foliares no arroz irrigado realizou-se a média dos rendimentos obtidos por todas aplicações de fungicidas, considerando a média de diferentes ativos e diferentes épocas de aplicação. A partir deste valor, foi calculado o dano nas diferentes cultivares, considerando a diferença desta média de parcelas tratadas em relação ao rendimento obtido pelo tratamento testemunha. Também foi considerado o benefício máximo provocado pela aplicação de fungicidas e sua diferença em relação ao tratamento testemunha.

Todas cultivares mostraram perdas no rendimento devido as doenças foliares (Tabela 2). As perdas médias devido as doenças foram de 15,00% na cultivar Arrank; 7,53% na cultivar IRGA 417; 15,04% na cultivar El Paso L 144 e 10,77% na cultivar SCS 112. Quando considerou-se o ganho máximo obtido pela aplicação de fungicidas, todas cultivares mostraram resposta acima de 15%. A cultivar SCS 112 mostrou 15,15% de ganho máximo, na aplicação de Tebuconazole aos 70 D.A.E. A cultivar IRGA 417 mostrou 21,23% de ganho máximo devido a aplicação de Trifloxystrobin + Propiconazole aos 50 e 70 D.A.E. As cultivares Arrank e El Paso L 144 mostraram os maiores valores de dano devido as doenças foliares, com valores de 32,20% de acréscimo no rendimento em relação a testemunha para a cultivar Arrank, com a aplicação do Controle Total e 34,39% de acréscimo no rendimento de grãos em relação a testemunha na cultivar EL Paso L 144, com aplicação de Trifloxystrobin + Propiconazole aos 30 e 50 D.A.E.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ABAMU, F.J., ALLURI, K. Reaction of rice genotypes of different origins and genealogy to blast disease in Nigeria. **International Rice Research Notes**. 17.6, 1992. p. 10 - 11.
- ARROZ IRRIGADO: **Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil / IRGA – Porto Alegre, RS : IRGA, 2001. 128 p.**
- BALARDIN, R.S., BORIN, R.C. **Doenças na cultura do arroz irrigado**. Santa Maria, 2001. 48 p. il.
- NORTON, G.A. & WAY, M.J. Rice Pest Management Systems – Past and Future. In.: GRAYSON, B.T., GREEN, M.B., COPPING, L.G. **Pest Management in Rice**. Barking, Essex: Elsevier Science Publishers, Ltd., 1990. p. 1 – 14.
- PRABHU, A.S., FILIPPI, M.C. Arroz (*Oryza sativa* L.) Controle de Doenças. In.: **Controle de Doenças de Plantas: Grandes culturas**. Ed.: VALE, F.X.R. do, ZAMBOLIN, L. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia; Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1997. p. 51 – 79.
- RIBEIRO, A.S., SPERANDIO, C.A. Controle de doenças na cultura do arroz irrigado. In.: **Produção de Arroz Irrigado**. Ed.: PESKE, S.T., NEDEL, J.L., BARROS, A.C.S.A. UFPEL – Imprensa Universitária, Pelotas, 1998. p.:301 – 349.

Tabela 1. Ingredientes ativos e épocas de aplicação de fungicidas no arroz irrigado. Santa Maria, 2003.

Ingrediente Ativo	Época de Aplicação (D.A.E.)
Tiofanato Metílico	30
Tiofanato Metílico	50
Tiofanato Metílico	70
Tiofanato Metílico	30 + 50
Tiofanato Metílico	50 + 70
Tebuconazole	30
Tebuconazole	50
Tebuconazole	70
Tebuconazole	30 + 50
Tebuconazole	50 + 70
Trifloxystrobin + Propiconazole	30
Trifloxystrobin + Propiconazole	50
Trifloxystrobin + Propiconazole	70
Trifloxystrobin + Propiconazole	30 + 50
Trifloxystrobin + Propiconazole	50 + 70
Azoxystrobin	30
Azoxystrobin	50
Azoxystrobin	70
Azoxystrobin	30 + 50
Azoxystrobin	50 + 70
Triciclazole	30 + 50 + 70
Controle Total – Azoxystrobin	30 + 50 + 70
Testemunha	

Tabela 2. Danos devido as doenças foliares no arroz irrigado. Médias de rendimento de grãos (kg/ha) e diferenças em relação ao tratamento testemunha. Santa Maria, 2003.

Cultivar	Arrank	Dif. (%)	IRGA 417	Dif. (%)	El Paso L 144	Dif. (%)	SCS 112	Dif. (%)
Melhor Tratamento	4734,38	32,20	7336,09	21,23	8244,26	34,39	8763,54	15,15
Média dos Tratamentos	4118,28	15,00	6507,35	7,53	7057,24	15,04	8430,84	10,77
Testemunha	3581,25		6051,51		6134,68		7610,85	

**OCORRÊNCIA DE *USTILAGINOIDEA VIRENS* (CKE.) TAK. NO ARROZ
IRRIGADO NA REGIÃO DE SANTA MARIA**

Ivan Francisco Dressler da Costa¹; Rodrigo Franco Dias¹. ¹ Universidade Federal de Santa Maria; Departamento de Defesa Fitossanitária- Prédio 42 - Campus Universitário – Camobi – CEP 97105-900 e-mail: idressler@ccr.ufsm.br

Palavras-chave: *Oryza sativa*, falso carvão, doenças do arroz.

Algumas doenças que ocorrem em lavoura de arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul ainda são pouco conhecidas. O aprofundamento no estudo destas é de extrema importância para a produção do arroz, já que algumas doenças podem vir a se tornar epidêmicas, aumentando os danos da lavoura. Entre as diversas doenças que ocorrem atualmente na cultura, detectou-se a presença do falso carvão do arroz (*Ustilaginoidea virens*) sobre a cultivar El Paso 144, na safra de 2002/2003, na região de Santa Maria, RS. O agente causal desta doença é um ascomiceto, *Ustilaginoidea virens* (Cke) Tak. Segundo Cardoso & Kimati (1978), a ocorrência desta doença foi constatada em arroz irrigado primeiramente na região de Franca, SP, em 1946, e encontra-se disseminada em todas as regiões do Estado de São Paulo, exceto no Vale do Paraíba. O objetivo deste trabalho é relatar a ocorrência deste patógeno na região central do Estado do Rio Grande do Sul, próximo ao município de Santa Maria.

Esta doença possui ampla distribuição geográfica. Está presente em países da Ásia, na Austrália, na Costa Rica, República Dominicana e México, em pises produtores de arroz da América do Sul e nos Estados Unidos. Atualmente, pelo fato de causar danos de menor monta sobre as plantas, tem sido considerada de menor importância, apesar de apresentar-se como epidêmica na Índia, Filipinas e Peru. A presença no campo está relacionada a solos férteis, alta pluviosidade (umidade superior a 98%) e altas temperaturas durante os períodos de florescimento e enchimento de grãos. Infestações deste patógeno encontradas no Texas durante a safra de 2000 apresentaram grande preocupação por parte dos produtores (Krausz, 2000).

Os sintomas apresentam-se nas panículas, sobre os grãos, de forma globosa, com coloração inicial amarelo-esverdeada, e posteriormente de cor verde-olivácea, recoberta por uma pulverulência de mesma cor, devido à formação de esporos (Webster & Gunnell, 1992). Nas regiões de clima temperado, este fungo sobrevive na forma de clamidósporos ou esclerócios. Segundo Ou (1985), as infecções primárias são iniciadas por ascósporos produzidos nos esclerócios. Aparentemente este patógeno ataca apenas o arroz irrigado, porém há relatos de um fungo semelhante, morfológicamente, que ocorre no milho não afetando o arroz (Nunes et al. 2001).

O principal dano da doença é relacionado à qualidade dos grãos e na produção de sementes pois as estruturas do patógeno ficam aderidas à mesma. Como medidas de controle, são citados os plantios antecipados da cultura (pois maturações tardias favorecem o desenvolvimento do patógeno), o uso de fungicidas para o tratamento de sementes evitando assim a dispersão da doença pela presença de esporos junto aos grãos da panícula e, a utilização da quantidade recomendada de adubação nitrogenada, pois altas doses de nitrogênio favoreceram a ocorrência de maiores danos, segundo Krausz (2000). O uso de fungicidas para o controle da doença na parte aérea não é econômico, sendo a prevenção o melhor manejo para evitar a disseminação e danos econômicos à cultura.

REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, C. O. N.; KIMATI, H. Doenças do arroz. In: GALLI, F. **Manual de fitopatologia, Doenças das plantas cultivadas**. São Paulo, Agronômica Ceres Ltda. 2^a. ed., v 2, 1978, p. 75-86.
- KRAUSZ, J. P. Rice false smut: a “new” disease in Texas. In: **Rice production update**. Texas Agricultural Extension Service. v. 14-3. The Texas A&M University System. Texas. 2000.

NUNES, C. D. M.; TERRES, A. L.; RIBEIRO, A. S. **Ocorrência de Falso Carvão *Ustilagoidea virens* (Cke.) Tak. no Arroz Irrigado cultivado no Rio Grande do Sul.** Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. Anais. Porto Alegre, RS. 2001. p. 353-354.

OU, S. H. **Rice diseases.** 2^a. ed. Kew, Surrey, England. Commonwealth Micological Society, 1985, p. 307-335.

WEBSTER, R. K.; & GUNNELL, P. S. **Compendium of rice diseases.** The American Phytopathological Society. St. Paul. Minnessota. 1992. 92 p.

CONTROLE DE MANCHA DE BAINHAS NO ARROZ IRRIGADO

Alisson Francisco Celmer, Ricardo Silveiro Balardin - Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria, Cx. Postal 5025, 97111-970, Santa Maria - RS. balardin@ccr.ufsm.br

Palavras Chave: arroz, *Rhizoctonia oryzae*, manejo, fungicidas

As doenças possuem significativa importância no contexto mundial da cultura, podendo causar grandes danos. No Brasil, BALARDIN & BORIN (2001), relatam perdas no rendimento industrial de grãos provocados pela brusone, além de perdas no rendimento de grãos na ordem de 20 a 50%, na média de ocorrência de doenças foliares.

A mancha das bainhas é uma doença que tem ocorrido no Rio Grande do Sul, principalmente depois da introdução das cultivares americanas (Bluebelle). Produz a morte das folhas inferiores, cujas bainhas se mostram intensamente atacadas (manchas), e a esterilidade de algumas espiguetas nos casos de ataque mais intensos. Porém, os seus danos ainda não foram avaliados satisfatoriamente e muitas vezes é difícil diferenciá-los daqueles causados pela queima das bainhas (*Rhizoctonia solani*).

A doença caracteriza-se pelo aparecimento de manchas bem definidas nas bainhas, de forma oval, com centro claro e bordos mais escuros. Entretanto, os sintomas da doença podem ser confundidos aos da queima das bainhas. Nas plantas atacadas pela mancha das bainhas não é comum a presença de esclerócios. As plantas são mais sensíveis entre o perfilhamento e a floração.

A fonte de inóculo inicial é o solo ou sementes infectadas. A infecção inicial ocorre nas bainhas e posteriormente, o fungo volta ao solo através da deposição dos restos culturais infectados. Em alguns casos, quando o ataque for intenso, pode atingir as sementes onde sobrevive até a próxima safra.

O crescimento vegetativo excessivo e a grande densidade de plantas são bastante favoráveis ao estabelecimento da doença. Temperatura entre 10°C e 35°C, ótimo de 32°C, são o principal componente climático predisponente ao estabelecimento da mancha das bainhas.

O controle da mancha das bainhas é bastante difícil devido a sua fácil disseminação. Devem ser adotadas as medidas de drenagem na entre safra, já recomendadas para a podridão do colmo. Quanto à resistência varietal, esta doença tem o seu maior grau de suscetibilidade nas cultivares americanas (Dawn ou Bluebelle).

Experimentos com a utilização de fungicidas visando o controle da mancha das bainhas, foram conduzidos no município de Camaquã (RS). Foram utilizadas as cultivares IRGA 417 e El Paso L 144, cultivada no sistema de plantio direto, com manejo fitotécnico e de água realizados segundo as Recomendações Técnicas de cultivo (REUNIÃO, 1999). Os produtos utilizados no experimento foram Tiofanato Metílico, Tebuconazole, Azoxystrobin, Trifloxystrobin + Propiconazole e Triciclazole. As pulverizações foram realizadas com equipamento costal, pressurizado por CO₂, com barra com 4 bicos espaçados de 0,50 m, utilizando pontas de pulverização de jato plano comum de uso ampliado XR Teejet 110.02. O volume de calda utilizado foi de 150 L/hectare. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, as parcelas experimentais constaram de 2 m x 6 m, perfazendo área total de 12 m². Foi avaliado a incidência e severidade de Mancha das Bainhas (Tabela 1), sendo utilizado um Índice que considera a relação entre incidência e severidade da doença.

A análise dos dados mostrou que alguns tratamentos controlaram eficazmente a Mancha das Bainhas, enquanto que outros apresentaram baixa efetividade (Tabela 1). Também foi observado diferença entre cultivares com relação ao controle da mancha das bainhas. Na cultivar El Paso L 144, destacam-se, com efetividade de controle acima de 80% os tratamentos Tebuconazole aplicado aos 30 e 50 D.A.E, Azoxystrobin aplicado aos 50 e

70 D.A.E., e a aplicação de Azoxystrobin (Controle Total) aos 30, 50 e 70 D.A.E., com eficácias de 82,80, 83,56 e 84,95%, respectivamente. Na cultivar IRGA 417, os tratamentos que proporcionaram melhor controle de mancha de bainhas foram Tebuconazole aplicado aos 50 e 70 D.A.E. e Azoxystrobin (Controle Total), aplicado aos 30, 50 e 70 D.A.E., com 83,45 e 86,77% de efetividade de controle da mancha de bainhas, respectivamente. Considerando a média de efetividade de cada produto nas duas cultivares, os melhores resultados de controle foram obtidos com a aplicação de Tebuconazole e Axoxystrobin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARROZ IRRIGADO: **Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil** / IRGA – Porto Alegre, RS : IRGA, 2001. 128 p.
BALARDIN, R.S., BORIN, R.C. **Doenças na cultura do arroz irrigado**. Santa Maria, 2001. 48 p. il..

Tabela 1. Incidência, severidade e índice de Mancha das bainhas nas cultivares IRGA 417 e El Paso L 144 submetidos a aplicação de diferentes fungicidas na parte aérea da cultura. Santa Maria, 2003.

Tratamentos – Ing. Ativo e Época	Cultivar				El Paso L 144				IRGA 417			
	Incidência	Severidade	Índice**	Eficácia (%)	Incidência	Severidade	Índice	Eficácia (%)	Incidência	Severidade	Índice	Eficácia (%)
Tiofanato Metílico 30 dias	65,00	15,00	a	62,72	47,50	10,75	abc	5,11	73,17			
Tiofanato Metílico 50dias	62,50	16,25	a	61,17	55,00	15,75	abc	8,66	54,48			
Tiofanato Metílico 70 dias	62,50	16,25	a	61,17	63,75	17,50	bcd	11,16	41,38			
Tiofanato Metílico 30+50 dias	52,50	15,00	a	69,89	62,50	18,75	cd	11,72	38,42			
Tiofanato Metílico 50+70dias	60,00	17,50	a	59,86	52,50	12,50	abc	6,56	65,52			
Tebuconazole 30dias	52,50	17,50	a	64,87	48,75	10,75	abc	5,24	72,46			
Tebuconazole 50dias	45,00	17,50	a	69,89	60,00	18,75	cd	11,25	40,89			
Tebuconazole 70 dias	42,50	16,25	a	73,60	53,75	15,00	abc	8,06	57,64			
Tebuconazole 30+50 dias	40,00	11,25	a	82,80	55,00	16,25	abc	8,94	53,04			
Tebuconazole 50+70 dias	45,00	15,00	a	74,19	45,00	7,00	a	3,15	83,45			
Trifloxystrobin + Propiconazole 30dias	55,00	16,25	a	65,83	51,25	12,00	abc	6,15	67,68			
Trifloxystrobin + Propiconazole 50dias	50,00	17,50	a	66,55	58,75	15,00	abc	8,81	53,69			
Trifloxystrobin + Propiconazole 70 dias	67,50	18,75	ab	51,61	61,25	16,25	abc	9,95	47,70			
Trifloxystrobin + Propiconazole 30+50 dias	57,50	16,25	a	64,28	57,50	18,25	bcd	10,49	44,86			
Trifloxystrobin + Propiconazole 50+70 dias	60,00	16,25	a	62,72	48,75	8,75	ab	4,27	77,59			
Azoxystrobin 30dias	57,50	15,00	a	67,03	51,25	11,25	abc	5,77	69,70			
Azoxystrobin 50dias	62,50	17,50	a	58,18	56,25	13,00	abc	7,31	61,58			
Azoxystrobin 70 dias	47,50	15,00	a	72,76	51,25	13,25	abc	6,79	64,32			
Azoxystrobin 30+50 dias	42,50	14,25	a	76,85	52,50	13,75	abc	7,22	62,07			
Azoxystrobin 50+70 dias	40,00	10,75	a	83,56	45,00	11,25	abc	5,06	73,40			
Controle Brusone 30+50+70 dias	50,00	16,25	a	68,94	51,25	16,25	abc	8,33	56,24			
ControleTotal 30+50+70 dias	35,00	11,25	a	84,95	38,75	6,50	a	2,52	86,77			
Testemunha	77,50	33,75	c	0,00	72,50	26,25	d	19,03	0,00			
C.V.	16.50	20.33			14.76	28.50						

*Médias seguidas por mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** Índice De Mancha das Bainhas: relação entre incidência e severidade de Mancha de Bainhas.

NOVO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA VARIETAL À *Pyricularia grisea*

Juliana Vieira⁽¹⁾ Takazi Ishiy⁽²⁾; ¹ Univali/CTTMar, Itajaí, SC. ² Epagri-EEI – Caixa Postal 277, 88301-970, Itajaí, SC. E-mail: vieiraj@epagri.rct-sc.br

Palavras-chave: Arroz, brusone, resistência, novo método de avaliação

A brusone, causada pelo fungo *Pyricularia grisea* (Cooke), é a doença que mais prejuízos causa na cultura do arroz (MIURA, 2002). Sua ocorrência contribui para a redução da produtividade e baixa qualidade dos grãos. O uso de cultivares resistentes tem sido o método mais eficiente, econômico e de fácil adoção pelos produtores para o controle da doença. Porém, a alta variabilidade genética do fungo, ocasiona, em geral, a perda da resistência da maioria das cultivares algumas safras depois do lançamento. Devido a isto, busca-se, através do melhoramento genético, a seleção de genótipos resistentes à brusone para a contínua substituição das cultivares que se tornam suscetíveis.

Para o programa de melhoramento genético é muito importante que as cultivares possuam resistência vertical associada a um bom nível de resistência horizontal. Resistência vertical ou monogênica é de curta duração, pois possui interação diferencial entre as cultivares e as raças do patógeno, e resistência horizontal é um tipo de resistência poligênica, bastante duradoura, pois não há interação entre as cultivares e o patógeno, porém, difícil de ser detectada (ISHIY, 1981). Para testar a resistência vertical, utilizam-se experimentos conduzidos em viveiros e a resistência horizontal exige técnicas especiais para serem conduzidas a campo.

Normalmente, utiliza-se o viveiro de brusone ou “camas” de OU para seleção de genótipos com resistência vertical. Dentre as vantagens deste método, podem ser citadas a sua rapidez, eficiência e relativamente pequeno investimento. Como principal desvantagem do viveiro conduzido a campo, é o fato deste estar na dependência de umidade de solo, não podendo ser implantado em dias chuvosos ou solo encharcado.

Assim, conduziu-se este trabalho, procurando determinar uma metodologia para avaliar a reação de genótipos à *P. grisea* eficiente, econômico, de fácil instalação e que independesse de chuvas.

O experimento foi conduzido na Epagri – Estação Experimental de Itajaí. O local foi uma área protegida contra animais com piso de alvenaria, telado e com sistemas de irrigação e drenagem, normalmente utilizado para produção de mudas para o transplante.

Foram avaliados 120 genótipos, semeados em caixas de madeira de 60 cm x 30 cm x 4 cm, utilizado para a produção de mudas de arroz, contendo solo de textura arenosa peneirado e de baixa fertilidade. Em cada caixa foram semeados 6 genótipos em linhas de 20 cm com 10 cm entre elas. Longitudinalmente foram semeadas as testemunhas resistente (Epagri 106) e suscetível (Fanny), uma de cada lado da caixa. A semeadura foi realizada em local abrigado do sol e da chuva e as caixas transportadas posteriormente para a área protegida.

A densidade de semeadura foi calculada em 3,7 g/20cm. Cinco foram as épocas de semeadura: 03/02/03; 17/02/03; 03/03/03; 17/03/03; 31/03/03. No início da emergência das plântulas, realizou-se uma adubação em cobertura com esterco de aves curtido e seco na base de 1 litro/caixa. Quatorze dias após a semeadura, realizou-se a infecção das plantas com folhas infectadas secas e picadas. A irrigação foi feita por aspersão através de mangueira. As avaliações foram visuais e realizadas por ocasião do surgimento completo das lesões, utilizando-se a escala de notas de 1 a 9 (1-4=resistente – R; 5-7 = médio resistente – MR; 8-9 = suscetível-S). As lesões surgiram aproximadamente 15 dias após a semeadura, inicialmente na Fanny e que rapidamente se espalharam para os genótipos suscetíveis. A reação dos genótipos nas 5 épocas foi exatamente a mesma, sendo que 60 mostraram-se resistentes, 24 médio resistentes e 36 suscetíveis.

Os resultados alcançados mostraram que o método avaliado é eficiente para a seleção de genótipos resistentes à brusone, tendo como principal vantagem a sua condução ser independente de chuvas e dispor de um período relativamente longo para a realização dos testes, assim como oferecer condições excepcionais para o desenvolvimento do fungo.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ISHIY, T. **Estudos de métodos de avaliação da resistência à brusone (*Pyricularia oryzae*, Cavara) do arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado**. 1981, 56p. Tese (Mestrado em fitomelhoramento). Faculdade de Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, RS.

MIURA, L. **Doenças**. In: EPAGRI. A cultura do arroz irrigado pré-germinado. Florianópolis, SC. 2002. 273p.

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS DA PARTE AÉREA DO CULTIVAR IRGA 417

João L. N. Maciel⁽¹⁾, José GallegoTronchoni⁽¹⁾.¹Estação Experimental do Arroz, Instituto Rio-grandense do Arroz (EEA-IRGA), CEP 94930-030, Cachoeirinha, RS.

e-mail: jomac_irga@redemeta.com.br

Palavras-chave: Brusone, escaldadura, mancha parda.

No Rio Grande do Sul (RS), a brusone é a doença que mais tem potencial para produzir perdas na cultura do arroz irrigado (Ribeiro, 1989). No entanto, doenças como a mancha parda, a escaldadura, entre outras, também têm sido mencionadas como causadoras de importantes prejuízos à produção de arroz no Estado (Ribeiro, 1989; Assuiti *et al.*, 2001). A principal recomendação para o controle dessas doenças é a adoção de práticas adequadas de manejo, dentre as quais destacam-se a semeadura em época apropriada, adubação equilibrada, manutenção da lâmina de água durante o ciclo da cultura, etc (IRGA, 2001). A aplicação de fungicidas na parte aérea das plantas também tem sido considerada como medida de controle. De acordo com a Comissão Técnica de Arroz da Região I, esta alternativa pode ser utilizada em situações específicas que favoreça a ocorrência de doenças e em lavouras com melhor nível de tecnologia empregado (IRGA, 2001). Entretanto, um aspecto que tem sido questionado é o quanto a aplicação de fungicidas pode representar em termos de diminuição das perdas de rendimento causadas pelas doenças nas condições de cultivo de arroz do RS. Nesse aspecto, a utilização do cultivar IRGA 417 em experimentos para verificar a eficiência de tratamentos químicos no controle de doença se justifica, devido à importância que o mesmo representa para a cultura do arroz irrigado do RS, uma vez que foi o mais cultivado na safra 2002-03 (IRGA, 2003).

Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o efeito do tratamento com fungicidas no rendimento de grãos e na severidade de brusone, escaldadura e mancha parda da parte aérea do cultivar IRGA 417 em condições de campo.

O experimento foi instalado no município de Santo Antônio da Patrulha, RS, em 26/11/02. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições e 10 tratamentos, sendo 9 fungicidas ou combinações destes e um tratamento testemunha (Tabela 1). As dimensões de cada parcela foram de 3 x 4 m (12 m²). A densidade de semeadura foi de 150 kg de sementes por hectare, com espaçamento entre linhas de 17 cm. Na base, o solo foi adubado nas doses de 20, 40 e 60 Kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. A adubação de cobertura de N foi realizada uma única vez, 30 dias após a emergência das plântulas (d.a.e.), na dose de 70 Kg/ha. A irrigação foi por inundação contínua que iniciou 20 d.a.e. e prosseguiu até 15 dias depois da floração plena. Foram realizadas duas aplicações de fungicidas, sendo que a primeira foi feita 60 d.a.e., no estágio final de emborrachamento e, 12 dias após, foi realizada a segunda. Para realizar a aplicação dos fungicidas foi utilizado pulverizador costal, com pressão de gás carbônico, dotado de barra extensora com bicos do tipo "leque", modelo 110.01, e vazão de calda de 150 L/ha. Comparou-se o efeito dos tratamentos no rendimento de grãos e na severidade dos sintomas de brusone nas panículas e escaldadura e mancha parda nas folhas-bandeira. Escalas diagramáticas preconizadas pelo sistema internacional de avaliação de doenças do arroz foram utilizadas como parâmetros para determinação do grau de severidade das doenças em 10 plantas de cada parcela (IRRI, 1996), as quais foram coletadas ao acaso na fase final de enchimento de grãos. Para brusone, as notas foram atribuídas considerando o tipo e a proporção das lesões nas panículas e, para escaldadura e mancha parda, em função da presença de sintomas característicos de cada doença nas folhas-bandeira das plantas coletadas. A produtividade foi estimada com base na colheita de uma área útil de 6 m²/parcela. A análises de variância dos dados de rendimento foi realizada sem transformação, entretanto, os dados das avaliações de brusone tiveram que ser

transformados em $\sqrt{x+10}$ e, os de escaldadura e de mancha parda, em \sqrt{x} . As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 0,05 de probabilidade.

A análise de variância dos dados obtidos no experimento mostrou que não houve efeito dos tratamentos no rendimento de grãos (Tabela 1). Por outro lado, as análises de variâncias para os dados de doença demonstraram efeitos dos tratamentos sobre a severidade nas três doenças avaliadas (Tabela 2). Os dois tratamentos com melhor ação sobre a severidade da brusone foram Tricyclazole e Tryfloxystrobin + Propicanazole, embora não tenham diferido estatisticamente dos tratamentos feitos com Clorotalonil, Tricyclazole + Edinfenfós, Kasugamicina, Azoxystrobin e Tebuconazole. O tratamento com Tebuconazole foi o único que promoveu graus de severidade médio inferior ao tratamento Testemunha. No caso da mancha parda, a maior severidade da doença ocorreu nas parcelas tratadas com Carbendazin. Os dados indicam que a ocorrência combinada das três doenças pode ter influenciado no valor absoluto do rendimento médio obtido nas parcelas submetidas aos diferentes tratamentos, embora não tenha ocorrido diferença ao nível de 0,05 de probabilidade entre os mesmos.

Tabela 1. Rendimento de grãos de arroz do cultivar IRGA 417 submetido ao tratamento com diferentes fungicidas em Santo Antônio da Patrulha, RS, na safra 2002-03. IRGA/EEA, Cachoeirinha, RS, 2003.

Nome técnico	Tratamentos		Rendimento ¹ (Kg/ha)
	Nome comercial	Dose (i.a./ha)	
Azoxystrobin	Priori	100 g	6514
Tricyclazole	Bim 750 BR	225 g	6179
	Bim 750 BR + Hinosan 500	225 g + 0,75 L	
Tricyclazole +Edinfenfós	CE		5898
Clorotalonil	Dacostar 500	1,5 L	5843
Edinfenfós	Hinosan 500 CE	0,75 L	5808
Tebuconazole	Folicur 200 CE	0,15 L	5793
Tryfloxystrobin + Propicanazole	Stratego 250 CE	125 g + 125 g	5610
Kasugamicina	Hokko Kasumin	30 g	5537
Carbendazin	Derosal 500 SC	0,50 L	5373
Testemunha	--	--	5425
Média			5798
Coef. de variação (%)			9,58
Probabilidade < F			0,1733

¹Produção de grãos com 13% de umidade.

Tabela 2. Severidade de brusone em panículas e de escaldadura e mancha parda nas folhas-bandeira no cultivar IRGA 417 submetido ao tratamento com fungicidas em Santo Antônio da Patrulha, RS, na safra 2002-03. IRGA/EEA, Cachoeirinha, RS, 2003.

Tratamentos	Severidade ¹		
	Brusone	Escaldadura	Mancha Parda
Edinfenfós	1,75 a b ²	5,60 a	3,12 b
Carbendazin	1,62 a b c	5,20 a b	4,38 a
Tebuconazole	1,18 a b c d	4,55 b	2,98 b
Azoxystrobin	1,18 a b c d	5,20 a b	3,20 b
Kasugamicina	1,00 a b c d	5,40 a b	2,85 b
Tricyclazole + Edinfenfós	0,62 b c d	5,65 a	3,05 b
Clorotalonil	0,50 c d	5,75 a	2,70 b
Tryfloxystrobin + Propicanazole	0,25 d	4,90 a b	2,88 b
Tricyclazole	0,12 d	5,55 a b	2,92 b
Testemunha	2,12 a	5,85 a	3,12 b
Média	1,03	5,36	3,12
Coef. de variação (%)	7,03	14,50	13,81
Probabilidade > F	0,0001	0,0009	0,0001

¹ Os valores de severidade referem-se a notas de escalas diagramáticas que variam de 0 a 9.

² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ASSUITI, J., BALARDIN, R.S., STRAIOTO, L.F., SOUSA, A.D. Avaliação do fungicida azoxystrobin (Priori), aplicado via aéreo, no controle de doenças da cultura do arroz irrigado. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre, RS. Anais ..., IRGA, 2001. p.348-351.
- INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ. Cultivares. Capturado em 09 de maio de 2003. On line. <http://www.irga.rs.gov.br/dados.htm>.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Standard evaluation system for rice. Manila: INGER/genetic Resources Center, 1996. 52p.
- INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ. Reunião da Comissão Técnica de Pesquisas de Arroz para o Sul do Brasil. 24. Recomendações. Porto Alegre, RS. 2001. 128p.
- RIBEIRO, A. S. Controle integrado das doenças do arroz irrigado. Pelotas. EMBRAPA-CPATB. 1989. 29p. Circular Técnica, 3.

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS DA PARTE AÉREA DO CULTIVAR EPAGRI 108

João L. Nunes Maciel⁽¹⁾, Vicente Paulo C. de Oliveira⁽¹⁾. ¹Estação Experimental do Arroz, Instituto Rio-grandense do Arroz (EEA-IRGA), CEP 94930-030, Cachoeirinha, RS.

e-mail: jomac_irga@redemeta.com.br

Palavras-chave: Doenças secundárias, pré-germinado.

No Rio Grande do Sul, a cultura do arroz irrigado é atacada por várias doenças fúngicas sendo que a brusone é a que tem sido considerada mais prejudicial às lavouras do Estado e as demais caracterizadas como de importância secundária. As principais recomendações da pesquisa para controlar as doenças da cultura são o uso de resistência varietal e a adoção de práticas adequadas de manejo (Ribeiro, 1989). Além disso, a aplicação de fungicidas também pode ser uma alternativa complementar de controle (IRGA, 2001). Entretanto, um dos aspectos que tem sido questionado é a resposta econômica e a eficiência que a aplicação de fungicidas promove quando adotada em lavouras comerciais, especialmente para controle das denominadas doenças de importância secundária. Dentre estas doenças, a escaudadura e a mancha parda estão entre aquelas que apresentam maior histórico de ocorrência nas lavouras do Rio Grande do Sul nas safras mais recentes.

Ainda deve-se considerar que experimentos para comparar a eficiência de fungicidas no controle de doenças na cultura do arroz não têm sido feitos com regularidade nos últimos anos. A falta de informações atualizadas dificulta a elaboração de recomendações para o controle das doenças da cultura, uma vez que não se conhece a eficiência dos novos fungicidas nos cultivares utilizados pelos produtores do Rio Grande do Sul. Nessa situação se inclui o cultivar EPAGRI 108 que é especialmente utilizado pelos produtores do Litoral Norte do Estado no sistema de cultivo pré-germinado.

Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o efeito do tratamento com fungicidas no rendimento de grãos e na severidade dos sintomas de brusone, escaudadura e mancha parda da parte aérea do cultivar EPAGRI 108 em condições de campo.

O experimento foi instalado no sistema de cultivo pré-germinado, no município de Torres, Rio Grande do Sul, em 19/11/02. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições e 10 tratamentos, sendo 9 fungicidas ou combinações destes e um tratamento testemunha. As dimensões de cada parcela foram de 3 x 4 m (12 m²). A semeadura foi realizada à lanço sobre uma lâmina de água de 5 cm de altura. A densidade de semeadura foi de 150 kg de sementes do cultivar EPAGRI 108 por hectare. Depois de serem drenadas, as parcelas foram irrigadas com inundação contínua até 15 dias depois da floração plena. Na base, o solo foi adubado nas doses de 6, 16 e 28 Kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. A adubação de cobertura de N foi na dose de 135 Kg de N por hectare, aplicada de forma parcelada em duas vezes iguais, aos 25 e aos 70 dias após a emergência das plântulas (d.a.e.). Foi realizada uma única aplicação de fungicida, 80 d.a.e., no estágio final de emborrachamento. As doses aplicadas dos fungicidas foram 50% maior do que as recomendadas pela pesquisa (IRGA, 2001) e/ou fabricantes. Para realizar a aplicação dos fungicidas foi utilizado pulverizador costal, com pressão de gás carbônico, dotado de barra extensora, com bicos do tipo "leque", modelo 110.01, e vazão de calda de 150 L/ha. Comparou-se o efeito dos tratamentos no rendimento de grãos e na severidade dos sintomas de brusone, escaudadura e mancha parda. Escalas diagramáticas preconizadas pelo sistema internacional de avaliação de doenças do arroz foram utilizadas como parâmetros para determinação do grau de severidade das doenças em 10 plantas coletadas ao acaso de cada parcela (IRRI, 1996), as quais foram coletadas na fase final de enchimento de grãos. A produtividade foi estimada com base na colheita de uma área útil de de 3 m²/parcela. As notas foram determinadas de acordo com a severidade dos sintomas de

brusone nas panículas, e de escaldadura e de mancha parda nas folhas-bandeira das plantas coletadas. A análise de variância dos dados de rendimento foi realizada sem transformação, enquanto que os dados das avaliações de brusone tiveram que ser transformados em $\sqrt{x+10}$ e, os de escaldadura e mancha parda, em \sqrt{x} . As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 0,05 de probabilidade.

As análises de variâncias dos dados obtidos no experimento mostraram que não houve efeitos dos tratamentos no rendimento de grãos (Tabela 1) e na severidade de brusone e de mancha parda (Tabela 2). Constatou-se, entretanto, efeito dos tratamentos sobre a severidade de escaldadura. De maneira geral, observou-se que as plantas de todas as parcelas apresentavam boa condição de sanidade, especialmente baixa ocorrência de sintomas de brusone, sendo isto evidenciado pelo valor relativamente baixo de severidade da doença em todo o experimento. A ausência de diferença entre os tratamentos, associada ao baixo número de ensaios realizados no Estado para comparação de fungicidas nos últimos anos, reafirma a necessidade de realização de mais experimentos tratando da eficiência desses produtos no controle de doenças da parte aérea da cultura do arroz irrigado.

Tabela 1. Rendimento de grãos de arroz do cultivar EPAGRI 108 submetido ao tratamento com diferentes fungicidas em Torres, RS, na safra 2002-03. IRGA/EEA, Cachoeirinha, RS, 2003.

Nome técnico	Tratamentos		Rendimento ¹ (Kg/ha)
	Nome comercial	Dose (i.a./ha)	
Tebuconazole	Folicur 200 CE	0,22 L	8649
Tricyclazole	Bim 750 BR	337 g	8649
Azoxystrobin	Priori	150 g	8559
Tricyclazole +Edinfenfós	Bim 750 BR + Hinosan 500 CE	337 g + 1,12 L	8478
Clorotalonil	Dacostar 500	2,25 L	8450
Carbendazin	Derosal 50 SC	0,75 L	8343
Edinfenfós	Hinosan 500 CE	1,12 L	8325
Tryfloxystrobin + Propiconazole	Stratego 250 CE	187 g + 187 g	8255
Kasugamicina	Hokko Kasumin	45 g	7874
Testemunha	--	--	7709
Média			8329
Coef. de variação (%)			6,57
Probabilidade < F			0,2710

¹Produção de grãos com 13% de umidade.

Tabela 2. Severidade de brusone em panículas e de escaldadura e mancha parda nas folhas-bandeira no cultivar EPAGRI 108 submetido ao tratamento com fungicidas em Torres, RS, na safra 2002-03. IRGA/EEA, Cachoeirinha, RS, 2003.

Tratamentos	Severidade ¹		
	Brusone	Escaldadura	Mancha Parda
Azoxystrobin	0,00	6,00 a b ²	2,10
Carbendazin	0,25	5,85 a b	2,07
Kasugamicina	0,00	5,85 a b	2,05
Tebuconazole	0,00	5,80 a b	2,32
Tricyclazole + Edinfenfós	0,13	5,70 a b	2,25
Edinfenfós	0,00	5,65 a b	2,38
Tricyclazole	0,13	5,55 a b	2,08
Tryfloxystrobin + Propiconazole	0,00	5,55 a b	2,20
Clorotalonil	0,38	5,45 b	2,45
Testemunha	0,38	6,30 a	2,05
Média	0,13	5,77	2,20
Coef. de variação (%)	3,48	9,07	15,68
Probabilidade > F	0,1233	0,0358	0,0704

¹ Os valores de severidade referem-se a notas de escalas diagramáticas que variam de 0 a 9.

² Médias seguidas de mesma letra não diferem entre pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Standard evaluation system for rice. Manila: INGER/genetic Resources Center, 1996. 52p.
- INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ. Reunião da Comissão Técnica de Pesquisas de Arroz para o Sul do Brasil. 24. Recomendações. Porto Alegre, RS. 2001. 128p.
- RIBEIRO, A. S. Controle integrado das doenças do arroz irrigado. Pelotas. EMBRAPA-CPATB. 1989. 29p. Circular Técnica, 3.

OCORRÊNCIA DE RAÇAS DE *Pyricularia grisea* NO RIO GRANDE DO SUL

João L. Nunes Maciel⁽¹⁾, Marcelo Gravina Moraes⁽²⁾. ¹Estação Experimental do Arroz, Instituto Rio-grandense do Arroz (EEA-IRGA), CEP 94930-030, Cachoeirinha, RS.

e-mail: jomac_irga@redemeta.com.br; ²Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS.

Palavras-chave: Variabilidade, cultivar, monospórico.

A obtenção de cultivares resistentes à brusone tem sido um dos objetivos dos programas de melhoramento genético de arroz (PMGAs) em vários lugares do mundo onde se cultiva arroz. Nesta situação se inclui o Rio Grande do Sul, em que a brusone é considerada a principal doença que ocorre nas lavouras de arroz do Estado (Ribeiro, 1980). Entretanto, a maior dificuldade para se obter sucesso no controle da brusone tem sido a perda de resistência à doença dos cultivares gerados pelos PMGAs após alguns anos de seu cultivo contínuo em larga escala. A principal causa para essa mudança no comportamento dos genótipos é atribuído à grande variabilidade do fungo *Pyricularia grisea*, o agente causal da doença (Correa-Victoria & Zeigler, 1993). Assim, conhecer o grau de variabilidade da população de *P. grisea* é um aspecto a ser considerado pelos PMGAs, pois é importante que os genótipos gerados sejam resistentes às diversas raças do patógeno que ocorrem no local de plantio dos novos cultivares.

O critério mais utilizado para classificar os isolados de *P. grisea* é o padrão racial baseado na reação de 8 cultivares de arroz submetidos à inoculação com o patógeno (Atkins *et al.*, 1967). A resposta destes genótipos, os quais constituem o conjunto internacional de cultivares diferenciadores de raças, permite classificar o fungo em 256 raças pertencentes a 9 grupos distintos, subseqüentemente designados de IA até II (Atkins *et al.*, 1967). Levantamentos realizados na América do Sul verificaram que na Colômbia, o grupo de raças predominante é o IA (Correa-Victoria & Zeigler, 1993) e, no Brasil, IA e IG, em regiões de plantio de arroz irrigado (Ribeiro & Terres, 1987), e IB, em regiões de arroz de sequeiro (Prabhu *et al.*, 1992).

Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a ocorrência de raças *P. grisea* na cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, uma vez que levantamentos sobre o grau de variabilidade da população do patógeno no Estado, baseado no padrão racial, não têm sido realizados com regularidade há quase 20 anos.

Oitenta e cinco isolados monospóricos de *P. grisea* foram obtidos de plantas de arroz com sintomas de brusone na folha e/ou na panícula. Estas plantas foram coletadas de parcelas experimentais e de lavouras de arroz instaladas em importantes regiões orizícolas do Estado, como a Depressão Central, o Litoral Sul e as Planícies Costeira Externa e Interna, entre os anos de 1996 e 2001. Os isolados foram utilizados em inoculações de plantas dos cultivares Caloro, Dular, Kanto 51, NP 125, Raminad Str. 3, Shao Tiao Tsao, Usen e Zenith, os quais compõem o conjunto internacional de cultivares diferenciadores de raças de *P. grisea*. Vinte plantas de cada cultivar, distribuídas em 2 vasos contendo solo, foram inoculadas com cada um dos 85 isolados. A adubação das plantas foi realizada aplicando-se nitrogênio na proporção correspondente a 180 Kg de N/ha, sob a forma de uréia, em 3 doses com quantidades iguais, aos 10 e 16 dias depois do plantio e 1 dia antes da inoculação. As inoculações foram realizadas quando as plantas apresentavam 3 a 4 folhas expandidas, com 15 a 25 cm, em torno de 22 dias após a semeadura. Em cada câmara de plástico, onde ficavam acondicionados 16 vasos, foram utilizados 20 mL de suspensão com $1,8 \times 10^5$ conídios/mL de cada isolado. As plantas permaneceram nas câmaras com as tampas abertas durante o dia e fechadas durante a noite, por 14 dias, sob temperaturas de 24 a 28 °C. A reação à doença dos 8 cultivares foi observada considerando o tipo de lesão e a área foliar afetada de acordo com escala diagramática preconizada pelo sistema internacional de avaliação de doenças do arroz (IRRI, 1996). Quando submetidos à

inoculação com cada isolado, os cultivares que receberam notas entre 0 a 3 foram considerados como resistentes, 4 a 6, médio-resistentes e, 7 a 9, suscetíveis. A identificação das raças do fungo foi realizada de acordo com a proposição de Atkins *et al.* (1967).

Os 85 isolados monospóricos foram obtidos de plantas de 35 genótipos de arroz, coletadas em 14 municípios do Rio Grande do Sul. Cerca de 70% dos isolados foram obtidos de cultivares comerciais e o restante de linhagens PMGA do IRGA. Trinta e uma raças de *P. grisea* foram identificadas, sendo que a mais encontrada foi a IH-1 (Tabela 1). A maioria das raças identificadas pertence ao grupo IA, mas também foram encontradas raças dos grupos IB, ID, IE, IF, IH e II. Outra importante constatação verificada no presente trabalho foi a ausência de isolados pertencentes a raças dos grupos IC e IG, as quais haviam sido identificadas em levantamentos anteriores.

Comparando-se os resultados obtidos neste trabalho com os dois outros levantamentos realizados sobre a ocorrência de raças de *P. grisea* no Rio Grande do Sul, a principal constatação é a de que persiste no Estado uma grande variabilidade do patógeno, embora o número de raças identificadas tenha sido menor do que as 50 relatadas nos levantamentos feitos por Ribeiro (1980) e Ribeiro & Terres (1987). No entanto, esses dois levantamentos foram realizados a partir de amostras coletadas durante 15 anos (1969 a 1985), enquanto que o presente levantamento refere-se a coletas realizadas durante um período de tempo menor, ou seja, 6 anos (1996 a 2001).

Além disso, o aumento de raças do grupo IA, verificado entre o primeiro (Ribeiro, 1980) e o segundo levantamento (Ribeiro & Terres, 1987), já havia sido atribuído ao aumento da área de plantio dos cultivares BR-IRGA 409 e BR-IRGA 410, os quais foram os primeiros cultivares do tipo moderno a terem uma área importante de plantio no Rio Grande do Sul. Atualmente, a área de plantio com esses dois cultivares é bem mais reduzida do que durante a última década de 80. Entretanto, o plantio em larga escala e contínuo de cultivares oriundos de cruzamentos realizados com os mesmas fontes de resistência à brusone que os cultivares BR-IRGA 409 e BR-IRGA 410, tais como o cultivar El Paso 144, pode ter influenciado a manutenção das taxas de crescimento das raças do grupo IA. A ausência de isolados pertencentes aos grupos IC e IG também está provavelmente relacionado a esta mudança de cultivares plantados no Estado, uma vez que, nos dois levantamentos anteriores, a maioria dos isolados pertencentes aos dois grupos de raças mencionados acima havia sido obtida de plantas do cultivar Bluebelle, que é um cultivar do tipo americano e pouco cultivado atualmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ATKINS, J.G., ROBERT, A.L., ADAIR, C.R., GOTO, K., KOSAKA, R., YANAGIDA, P., YAMADA, M. & MATSUMOTO, S. International set of rice varieties for differentiating races of *Pyricularia oryzae*. *Phytopathology* 57:297-301. 1967.
- CORREA-VICTORIA, F. J. & ZEIGLER, R. S. Pathogenic variability in *Pyricularia grisea* at a rice blast "hot spot" breeding site in eastern Colombia. *Plant Disease* 77:1029-1035. 1993.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Standard evaluation system for rice**. Manilla: INGER/genetic Resources Center, 1996. 52p.
- PRABHU, A.S., FILIPPI, M.C. & CASTRO, N. Pathogenic variation among isolates of *Pyricularia oryzae* affecting rice, wheat and grasses in Brazil. *International Journal of Pest Management* 38:367-371. 1992.
- RIBEIRO, A. S. Prevalência de raças de *Pyricularia oryzae* Cav. no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 15:175-82. 1980.
- RIBEIRO, A. S., TERRES, A. L. S. Variabilidade do fungo *Pyricularia oryzae* e sua relação com cultivares resistentes à brusone. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 12:316-321. 1987.

Tabela 1. Ocorrência de raças de *Pyricularia grisea* no estado do Rio Grande do Sul. IRGA/EEA, Cacheirinha, RS, 2003.

Raça	Cultivares diferenciadoras de raças ¹								Nº de isolados	
	A	B	C	D	E	F	G	H	Raça	Grupo
IA-3	S ²	S	S	S	S	S	R	S	1	
IA-33	S	S	R	S	S	S	S	S	1	
IA-41	S	S	R _c	S	R	S	S	S	1	
IA-43	S	S	R	S	R	S	R	S	1	
IA-45	S	S	R _c	S	R	R _f	S	S	1	
IA-47	S	S	R	S	R	R	R _g ₃	S	3	
IA-63	S	S	R	R	R	R	R _g	S	1	
IA-103	S	R _b	R _c	S	S	R _f	R _g	S	1	
IA-109	S	R _b ₂	R _c	S	R	R _f ₁	S	S	2	
IA-121	S	R	R _c	R _d	R _e	S	S	S	1	
IA-123	S	R _b ₇	R _c ₇	R _d ₅	R _e ₈	S	R _g ₈	S	9	
IA-124	S	R _b ₂	R _c ₂	R _d ₁	R _e ₃	S	R _g ₁	R _h ₃	3	
IA-127	S	R _b ₅	R _c ₃	R _d ₄	R _e ₂	R _f ₄	R _g ₅	S	7	
IA-128	S	R _b ₁	R _c ₁	R	R _e ₁	R _f ₂	R _g ₁	R _h ₁	2	34
IB-13	R _a	S	S	S	R	R _f	S	S	1	
IB-29	R _a	S	S	R	R	R _f	S	S	1	
IB-45	R _a	S	R _c ₁	S	R	R _f ₁	S	S	2	
IB-47	R _a ₃	S	R _c ₁	S	R _e ₂	R _f ₂	R _g ₃	S	3	
IB-48	R _a	S	R	S	R	R	R _g ₁	R _h ₂	2	
IB-61	R _a	S	R	R _d	R	R _f	S	S	1	
IB-62	R _a	S	R	R _d	R	R	S	R _h	1	
IB-63	R _a	S	R	R _d	R _e	R _f	R	S	1	12
ID-7	R _a	R _b	R _c	S	S	R _f	R _g	S	1	
ID-11	R _a	R _b	R	S	R	S	R _g	S	1	
ID-13	R _a ₂	R _b ₂	R _c ₁	S	R	R	S	S	2	4
IE-3	R _a	R _b	R _c	R	S	S	R _g	S	1	
IE-7	R _a	R _b	R _c	R	S	R _f	R _g	S	1	2
IF-3	R _a ₇	R _b ₅	R _c ₆	R _d ₂	R _e ₆	S	R _g ₃	S	7	
IF-4	R _a ₄	R _b ₄	R _c ₃	R	R _e ₄	S	R _g ₁	R _h ₂	4	11
IH-1	R _a ₁₅	R _b ₁₅	R _c ₃	R _d ₁₂	R _e ₁	R _f ₂	R _g ₁₄	S	15	15
II-1	R _a ₇	R _b ₄	R _c ₃	R _d ₄	R _e ₄	R _f ₅	R _g ₄	R _h ₇	7	7
Total de isolados									85	

¹As letras A, B, C, D, E, F, G e H representam os cultivares Raminad Str. 3, Zenith, NP 125, Usen, Dular, Kanto 51, Shao Tiao Tsao e Caloro, respectivamente.

²As letras maiúsculas R e S significam que os cultivares foram resistentes e suscetíveis, respectivamente. As letras minúsculas ao lado da letra R significam que os cultivares foram médio-resistentes, e o número, a quantidade de isolados que provocaram esse tipo de resposta dos cultivares (notas 4 a 6).

NÍVEL DE RESISTÊNCIA À BRUSONE EM GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO

Vanda Maria Angeli Malavolta ⁽¹⁾, Luiz Ernesto Azzini ⁽¹⁾, Hélio Minoru Takada ⁽²⁾, Omar Vieira Vilella ⁽²⁾. ¹ APTA/ Instituto Agrônômico/ Centro de Grãos e Fibras, CP 28, 13001-970, Campinas, SP, e-mail: vanda@iac.sp.gov.br e leazzini@iac.sp.gov.br. ² APTA/ Pólo Regional de Desenv. Tecn. do Agronegócio do Vale do Paraíba, CP 32, 12400-970, Pindamonhangaba, SP, e-mail: hmta@hotmail.com e polopinda@iconet.com.br.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, *Pyricularia grisea*, resistência inespecífica, epidemiologia

Entre as doenças que ocorrem na cultura do arroz, especial destaque deve ser dado à brusone, causada pelo fungo *Pyricularia grisea* (Cook.) Sacc., pelos prejuízos causados à produção e qualidade do arroz. A utilização de cultivares resistentes é o método ideal de controle dessa doença porque o uso de fungicidas é limitado por condições econômicas, sociais e ambientais. As cultivares de arroz irrigado atualmente recomendadas para semeadura no Estado de São Paulo perderam a resistência à brusone, devido à elevada variabilidade do patógeno. Há portanto necessidade de busca por novos materiais que apresentem progresso lento da brusone, característica de resistência parcial ou inespecífica.

A principal característica desse tipo de resistência é a redução no desenvolvimento da doença ou taxa aparente de infecção, através da diminuição da taxa de aumento da população do patógeno depois de iniciada a epidemia (Berger, 1977). A utilização de cultivares com resistência parcial tem sido bastante útil no manejo da brusone, embora sua eficiência varie conforme o nível desse tipo de resistência presente no genótipo. A utilização de valores de área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) tem demonstrado ser útil como critério avaliador da resistência parcial de genótipos. O Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Colombia, tem usado esse critério de avaliação, considerando materiais que apresentam consistentemente reações intermediárias à brusone como portadores de resistência parcial (Correa-Victoria & Zeigler, 1995). Malavolta *et al.* (1995) avaliaram genótipos de arroz através da taxa aparente de infecção e da área sob a curva de progresso da doença, os quais apresentaram correlação altamente significativa entre si e em relação aos componentes monocíclicos da resistência, mostrando a eficiência dos dois métodos em detectar diferenças no nível de resistência parcial de genótipos de arroz. O presente trabalho objetivou a identificação de genótipos que apresentem resistência parcial à brusone, que não seja "quebrada" em poucos anos de cultivo, pretendendo-se com isso estimular o plantio do arroz nas condições do Estado de São Paulo, que vêm continuamente decrescendo devido, em parte, pelo alto risco que a brusone representa para os orizicultores.

Experimento foi instalado no ano agrícola 2002/2003 no sistema irrigado por inundação, em Taubaté (distrito de Quiririm), avaliando-se genótipos de arroz integrantes dos ensaios avançados do Programa de Melhoramento de Arroz do IAC, que incluem linhagens previamente selecionadas e cultivares comerciais para servirem de parâmetros comparativos. Um total de 14 genótipos foram avaliados: IAC 101, IAC 103, EPAGRI 109, SCS-BRS 111, SCS 112, IAC 1788, IAC 1791, IAC 1795, IAC 1798, IAC 1810, IAC 1811, IAC 1813, IAC 1817, IAC 1818.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 14 tratamentos e 4 blocos, e as parcelas experimentais foram constituídas por 7 linhas de 5m de comprimento, considerando-se como espaço útil para as avaliações as 5 linhas centrais. A adubação basal foi de 400 kg.ha⁻¹ da mistura 4-14-8. Utilizou-se no experimento o sistema de transplante de mudas com 4 a 5 mudas por cova, no espaçamento de 20 cm entre covas e 30 cm entre linhas. Foram realizadas 2 aplicações nitrogenadas em cobertura, aproximadamente aos 30 e 50 dias após o transplante, empregando-se 40 kg.ha⁻¹ de nitrogênio em cada aplicação.

Foi acompanhado o desenvolvimento epidemiológico da brusone, tanto nas folhas como nas panículas devido ao fato de nem sempre existir correspondência entre os dois tipos de resistência. Nas folhas, a partir do 21º dia após o transplante das mudas, quando

do aparecimento dos primeiros sintomas, até a emissão da panícula, foram realizadas quinzenalmente avaliações da severidade da doença, utilizando-se escala visual de 10 graus, onde foram considerados as seguintes porcentagens de área foliar infectada: 0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 32,0; 64,0; 82,0%. Foram amostrados 20 perfilhos/parcela, escolhidos ao acaso, avaliando-se todas as folhas dos perfilhos.

A severidade da brusone na panícula foi determinada em 20 panículas/ parcela, através da porcentagem de área da panícula afetada, utilizando-se escala visual de 5 graus onde são consideradas as porcentagens de 5,0; 25,0; 50,0; 75,0 e 100%.

Os dados obtidos nas avaliações realizadas quanto a ocorrência de brusone nas folhas e panículas foram utilizados para traçar a curva de progresso da doença para cada repetição de cada genótipo, segundo cada um dos métodos de avaliação considerados. Foram calculadas as respectivas áreas sob essas curvas (ASCPD) utilizando-se o método de integração trapezoidal, descrito por Berger (1988). Os valores de ASCPD obtidos em cada parcela foram submetidos à análise de variância. Em todas as análises realizadas, a comparação das médias foi feita pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados das análises estatísticas são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) da brusone nas folhas e panículas apresentada por 14 genótipos de arroz.

Genótipos	ASCPD	
	folhas	panículas
IAC 103	243,8 a ¹	1198,7 a
SCS 112	58,4 b	649,0 b
EPAGRI 109	55,4 b	374,0 c
IAC 1788	22,7 bc	352,0 c
IAC 1817	16,8 c	286,0 cd
SCS-BRS 111	15,9 c	173,2 de
IAC 1798	14,3 c	93,5 ef
IAC 1813	14,2 c	93,5 ef
IAC 101	13,6 c	79,8 ef
IAC 1811	12,9 c	66,0 ef
IAC 1810	12,9 c	52,2 f
IAC 1791	12,4 c	38,5 f
IAC 1795	12,2 c	25,4 f
IAC 1818	8,6 c	10,3 f

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As diferenças observadas entre os genótipos foram significativas.

O progresso de brusone nas folhas, expressa pela ASCPD, foi maior na cultivar comercial IAC 103, seguido de SCS 112 e EPAGRI 109. Todas as linhagens avaliadas foram significativamente semelhantes entre si, apresentando os menores valores de ASCPD, e diferindo das cultivares comerciais IAC 103, SCS 112 e EPAGRI 109, com exceção da linhagem IAC 1788, que não diferiu das cultivares comerciais SCS-BRS 112 e EPAGRI 109.

Considerando a brusone nas panículas, a ordenação dos genótipos foi bastante semelhante à observada com relação à brusone foliar. Novamente os maiores valores de ASCPD foram observados nas cultivares comerciais IAC 103, SCS 112 e EPAGRI 109, e também pelos genótipos IAC 1817 e SCS-BRS 111, que não diferiram de EPAGRI 109. Os menores valores foram apresentados pelas linhagens IAC 1818, IAC 1795, IAC 1791, IAC 1810, IAC 1811, IAC 101, IAC 1813 e IAC 1798.

A cultivar IAC 103 vem sendo intensamente cultivada a 5 anos em todo o Vale do Paraíba, região onde foi instalado o experimento, e portanto há grande prevalência de raças

fisiológicas de *Pyricularia grisea* específicas a essa cultivar. O mesmo observa-se com relação à cultivar EPAGRI 109, que foi introduzida na região há 4-5 anos como resistente à brusone, e que também passou a apresentar comportamento de suscetibilidade. Isso reforça a necessidade da obtenção de cultivares com um bom nível de resistência residual e estável, que possa garantir a vida útil da cultivar com boas características agronômicas mesmo após a "quebra" de uma provável resistência específica.

Pode-se concluir que os genótipos IAC 1798, IAC 1813, IAC 101, IAC 1811, IAC 1810, IAC 1791, IAC 1795 e IAC 1818 destacaram-se por apresentar progresso mais lento da brusone, tanto nas folhas como nas panículas, consistindo em materiais que poderão ser selecionados futuramente por apresentar resistência inespecífica à brusone. Esse experimento deverá ser repetido nos próximos anos, para verificar a estabilidade desse tipo de comportamento apresentado pelas novas linhagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGER, R.D. Application of epidemiological principles to achieve plant disease control. **Ann. Rev. Phytopathol.**, v.15, p.165-183, 1977.

BERGER, R.D. The analysis of effects of control measures on the development of epidemics. In: Kranz, J. & Rotem J. **Experimental techniques in plant disease epidemiology**. 1988. Springer, Heidelberg.p.137-151.

CORREA-VICTORIA, F.J.; ZEIGLER, R.S. Stability of partial and complete resistance in rice to *Pyricularia grisea* under rainfed upland conditions in eastern Colombia. **Phytopathology**, v.85, n.9, p.977-982, 1995.

MALAVOLTA, V.M.A.; PETTINELLI JUNIOR, A.; FANTIN, G.M.; SILVA, T.M.W. Determinação de níveis de resistência parcial à brusone em cinco genótipos de arroz. **Summa Phytopathologica**, v.21, n.2, p.117-123, 1995.

Agradecimentos: Trabalho parcialmente financiado com recursos concedidos pela FAPESP.

ÁCIDOS GRAXOS COMO MARCADORES QUÍMICOS DA *PYRICULARIA GRISEA*

Izabel Krieger⁽¹⁾, Jarlei Fiamoncini⁽¹⁾, Cristiane Maria da Silva⁽¹⁾, Lucas Miura⁽²⁾, Francisco Carlos Deschamps⁽³⁾

⁽¹⁾ UNIVALI – Curso de Biologia/Biotecnologia - Bolsistas de Iniciação Científica. ⁽²⁾ EPAGRI-Estação Experimental de Itajaí. ⁽³⁾ EPAGRI/UNIVALI, Caixa Postal 277, 88301-970, Itajaí, SC. xicodsc@hotmail.com

Palavras chave: brusone, cromatografia, fitopatologia, fungos, lipídeos

A Brusone, causada pelo fungo *Pyricularia grisea*, é uma das doenças de maior importância na cultura do arroz irrigado em todos os países onde a cultura se desenvolve. No Estado de Santa Catarina, principalmente na região litorânea, tradicional produtora de arroz irrigado, essa doença também é expressiva. Como sintomas característicos, causa mancha de folhas, lesões nos nós dos colmos e em todas as partes das panículas, podendo provocar morte das plantas com prejuízos elevados na produção. A doença afeta toda a parte aérea da planta, desde o plantio até o amadurecimento. Nas folhas, os sintomas típicos iniciam-se por pequenos pontos de coloração castanha, que evoluem para manchas elípticas, com extremidades agudas. Como consequência, a redução da área foliar fotossintetizante apresenta efeito direto sobre a produção de grãos.

Quando a doença ocorre severamente nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta, o impacto é tão grande que a queima das folhas acaba por levar a planta à morte (KIMATI et al., 1997). Nas panículas a doença pode atingir o raque, as ramificações e o nó basal. A infecção do nó da base da panícula é conhecida como brusone do pescoço e tem um papel relevante na diminuição da produção. Quando as panículas são atacadas imediatamente após a emissão até a fase de aparecimento de grãos leitosos, a doença pode provocar o *chochamento* total dos grãos. Quando são infectadas mais tardiamente, ocorre redução no peso dos grãos ou a quebra da panícula na região afetada, caracterizando o sintoma conhecido por “pescoço quebrado”.

O efeito negativo da brusone sobre a produtividade do arroz é altamente significativo principalmente nos anos em que ocorrem associações de práticas como plantios tardios, uso de cultivares suscetíveis, irrigação tardia, alta densidade de semeadura e excesso de adubação nitrogenada em condições climáticas favoráveis a doença (MIURA, 1991).

O controle químico no combate à brusone, embora eficiente, é limitado por condições econômicas, sociais e ambientais. A utilização de cultivares resistentes é o método mais econômico e viável para o manejo da doença. Porém a suscetibilidade à brusone dos cultivares atualmente em uso, persiste como um dos graves obstáculos para a manutenção da produtividade do arroz irrigado.

Embora se reproduza assexuadamente, o fungo *P. grisea* se notabiliza por expressar um grande número de formas virulentas ou famílias, antes também designadas como raças. Esta dinâmica de adaptação resulta na “quebra” da resistência dos cultivares comerciais, observada poucos anos após o seu lançamento (OU, 1985). Portanto, o melhoramento visando maior resistência, têm sido a principal medida de controle na maioria das regiões produtoras de arroz, onde o uso de fungicidas não é compensador.

Pela características de adaptação do fungo e para que o melhorista possa direcionar seu trabalho, é fundamental que sejam identificadas as raças predominantes em um determinado local. A identificação das raças pelo método convencional é realizada pela reação observada na Série Internacional de Cultivares Diferenciais de Arroz, proposta pelo International Rice Research Institute (IRRI). Com o avanço da biologia molecular, o emprego de marcadores moleculares permitiu agrupar mais adequadamente os isolados. Neste caso, as técnicas mais utilizadas são o Polimorfismo baseado no tamanho do fragmento (RFLP), Polimorfismo de DNA amplificado ao acaso (RAPD), e a identificação de polimorfismo pela amplificação das seqüências entre as cópias do elemento repetitivo (rep-PCR). Entretanto, os produtos do genoma como lipídeos e especialmente proteínas, apresentam potencial

para serem usados como marcadores na caracterização de raças de fungo. No caso de ácidos graxos, PUPIN et al., (2000) relataram o sucesso deste enfoque separando raças do fungo *Metarhizium anisopliae*. Dependendo das condições da cultura, os lipídeos podem representar de 5 a 32% da composição dos fungos. Os ácidos graxos mais frequentemente encontrados são o ácido palmítico (saturado), o oléico (monosaturado) e linoleico (poliinsaturados).

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição em ácidos graxos, dos lipídeos encontrados em raças do fungo *P. grisea*, como potenciais marcadores químicos na caracterização de raças do fungo causador da Brusone.

O trabalho foi realizado na EPAGRI – Estação Experimental de Itajaí – SC, utilizando-se três isolados de folhas (A, B e C) e dois de panícula (D e E), pertencentes as raças IB45, IB41, IG-2, ID-16 e IG-1. O isolado D é originário de Torres (RS), sendo os demais de Itajaí (SC).

O meio líquido utilizado para o crescimento do fungo, foi preparado com 200g de batata, 20g de extrato de levedura e 20g de dextrose para cada litro de meio (Rebello, 2003). Após a inoculação, o meio ficou em crescimento sob agitação por 14 dias, sendo a massa micelial separada por filtração utilizando filtros de papel. Em seguida o material foi congelado 24h e submetido a secagem por liofilização.

Para a extração dos lipídeos, o material seco foi macerado deixando-se extrair com 10mL da solução clorofórmio/metanol 2:1(v:v), acondicionados em frascos plásticos de 2,5cm de Ø. Os frascos foram agitados ocasionalmente e a mistura permaneceu reagindo por 24 horas. Após este período, foram adicionados 5mL de água para separar a fase de clorofórmio, que permanece no fundo do tubo. Os tubos foram então centrifugados a 1800rpm durante 10 minutos para otimizar a separação das fases. A fase de clorofórmio foi transferida para tubos de ensaio com tampa rosqueável, com auxílio de uma pipeta de Pasteur. Os tubos foram deixados em banho-maria a 40° C, com fluxo de ar comprimido dirigido para dentro do tubo para evaporar a fase de clorofórmio.

A derivatização foi realizada adicionando-se 500µL da solução de saponificação (KOH 0,4M em metanol), incubando os tubos vedados em banho-maria fervente durante 10 minutos. Após este período, os tubos foram deixados esfriar para posterior adição de 1,5mL da solução de esterificação (120mL de metanol + 4g de sulfato de amônio + 6mL de H₂SO₄). Os tubos foram novamente levados ao banho-maria fervente por mais 10 minutos. Após esfriar, foram adicionados 2mL de n-hexano 85%, para extrair os ésteres metílicos de ácidos graxos. Após a vigorosa mistura dos tubos, 1mL da fase de hexano foi transferida para um frasco adequado ao injetor automático do cromatógrafo gasoso.

A análise dos ésteres metilados foi realizada em um cromatógrafo a gás, equipado com o detector de ionização de chama e coluna capilar Supelco SP2340 (60m x 0,25mm x 0,2µm). As temperaturas do detector e injetor foram 260°C e 240°C. A programação de aquecimento da coluna foi iniciada com 140°C por 5 minutos e aumento gradual de 4°C/min. até a temperatura final de 240°C permanecendo assim por 10 min. O fluxo do gás de arraste (H₂) foi de 17mL/min. O volume de injeção foi de 3µL com razão de split de 1:50. A identificação dos picos foi efetuada pela comparação dos tempos de retenção com padrões de ésteres metílicos (Supelco 37 components FAMES Mix, ref. 47885-U). A quantificação foi determinada pela área do pico do éster metílico de interesse, em relação a área total dos picos identificados, expresso em %.

O sucesso na utilização do presente método para caracterizar diferentes raças de fungo, depende da diversidade na composição de ácidos graxos que as raças apresentam. Apesar de serem apenas cinco, as raças analisadas no presente trabalho apresentaram-se distintas quanto a composição em ácidos graxos (Tabela 1). Apesar dos ácidos graxos serem moléculas de grande diversidade de formas químicas, foram detectadas apenas cinco formas nos fungos estudados. Mesmo que em concentrações distintas, estes ácidos graxos também foram encontrados no fungo *Metarhizium anisopliae* (PUPIN et al., 2000).

É possível observar que as diferenças entre as maiores e menores concentrações determinadas nas cinco raças foi da ordem de pouco mais de 30% para os ácidos palmítico

e linoléico. Para os demais esta diferença situou-se bem acima dos 100%, alcançando mais de 270% no caso do ácido esteárico. Como único representante dos monoinsaturados, o ácido oléico apresentou concentração mínima de 8,32% na raça IB45 e 20,64% na raça IB41, evidenciando a grande diversidade de composição que as raças podem apresentar em relação a este ácido. A maior concentração de ácidos saturados (palmitico + esteárico) foi apresentado pela raça IG-2, enquanto de poliinsaturados foi da raça IB45 alcançando 68% (Tabela 1).

Também foram registrados alguns picos nos cromatogramas, que não apresentaram similaridade com os padrões disponíveis. Como eles não se repetem nas raças estudadas, a sua identificação poderia se constituir em novos marcadores químicos.

Pela diversidade observada na composição de ácidos graxos, estas moléculas apresentam potencial para serem utilizadas como marcadores químicos. Os ácidos esteárico, linolênico e oléico, são os que apresentam por ordem, as maiores variações na composição de lipídeos dos fungos estudados. Deve ser considerado que com número elevado de raças a serem separadas, além da composição química, procedimentos matemáticos (análises multivariadas) devem estar associados.

Tabela 1 – Concentração (%) dos ácidos graxos presentes em 5 raças de *Pyricularia grisea* isolados de folhas e panículas de plantas de arroz.

Ácido graxo	Representação	T.R.*	Raças				
			A(IB45)	B(IB41)	C(IG-2)	D(ID-16)	E(IG-1)
Palmitico	C16:0	24,888	21,80	20,20	22,67	17,18	17,48
Não identificado	?	25,570			**		
Não identificado	?	27,741	**				
Esteárico	C18:0	28,570	1,88	4,09	7,00	4,81	5,23
Oleico	C18:1n9c	29,623	8,32	20,64	16,88	18,83	12,82
Não identificado	?	30,153			**		
Linoleico	C18:2n6c	31,257	58,31	49,79	43,51	51,31	49,95
Linolênico	C18:3n3	33,039	9,69	5,27	9,93	7,86	14,52
Não identificado	?	35,116		**		**	

* T.R. = Tempo de retenção na corrida cromatográfica.

** Picos que parecem no cromatograma sem a respectiva correspondência com qualquer dos padrões utilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KIMATI, H.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia: Doenças de plantas cultivadas**, 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2 1997 p.85-88.

MIURA, L. Eficiência de Fungicidas no controle da *Pyricularia grisea* sob diferentes métodos de aplicação. In: **Reunião da cultura do arroz irrigado, 19. Anais... 1991**. Balneário Camboriu, SC. Florianópolis: EMPASC. 1991 p. 350.

OU, S.H. A Proposal for an International Program of Research on the Rice Blast Disease. In: ZEIGLER, R.S.; LEONG, S.A.; TENG, P.S. (Eds) **Rice blast disease**. Manila: Cab International, 1985. p.109-201.

PUPIN, A. M. et al. Total Lipids And Fatty Acids Of Strains Of *Metarhizium anisopliae*. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 31, p. 121-128, 2000.

REBELO, J. A. Mancha Reticulada (*Leandria mormodicae* Rangel) em cucurbitáceas. Tese de Doutorado. UFRGS - Faculdade de Agronomia. Porto Alegre, 2003. 230 p.

CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS FOLIARES NO ARROZ IRRIGADO

Alisson Francisco Celmer, Ricardo Silveiro Balardin - Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria, Cx. Postal 5025, 97111-970, Santa Maria - RS. balardin@ccr.ufsm.br

Palavras Chave: arroz, manejo, fungicidas

As doenças possuem significativa importância no contexto mundial da cultura, podendo causar grandes danos. No Brasil, BALARDIN & BORIN (2001), relatam perdas no rendimento industrial de grãos provocados pela brusone, além de perdas no rendimento de grãos na ordem de 20 a 50%, na média de ocorrência de doenças foliares.

A mancha marrom, também citada na literatura como mancha parda, ocupa o segundo lugar em importância econômica dentre as doenças do arroz irrigado (PRABHU & FILIPPI, 1997), e constitui-se numa das principais causas das manchas de grãos. BALARDIN & BORIN (2001) citam danos no rendimento causados por manchas foliares e aumento da severidade da doença após a floração. O agente causal da mancha marrom é o fungo *Dreschlera oryzae* e atualmente seu binômio mais aceito é *Bipolaris oryzae* (Breda de Hann) Shoemaker. Os sintomas de mancha marrom iniciam-se pelo surgimento de manchas castanho escuras nas folhas, caules e grãos (RIBEIRO & SPERANDIO, 1998). As manchas foliares manifestam-se durante ou logo após a fase da floração (PRABHU & FILIPPI 1997). Nas folhas estas manchas são tipicamente ovais ou circulares, de coloração marrom, com centro acinzentado ou esbranquiçado, rodeadas por margem pardo avermelhada.

A escaldadura é uma doença comum nas regiões do centro-oeste e norte brasileiro, com situações de altas temperaturas e períodos de alta umidade relativa do ar (PRABHU & FILIPPI, 1997). No Rio Grande do Sul, a doença surgiu nas últimas décadas, com ataques leves, que tem se intensificado com o uso de cultivares de arroz semi-anãs, que são mais suscetíveis (RIBEIRO & SPERANDIO 1998). A doença é causada pelo fungo *Rynchosporium oryzae*, e os sintomas da doença são vistos em folhas, colmos e panículas, com maior intensidade nas fases de perfilhamento e emborrachamento (PRABHU & FILIPPI, 1997). Nas folhas, as manchas apresentam aspecto franjado, com áreas intercaladas escuras e claras. Nas bainhas e inflorescência, as manchas são de coloração castanha escura, e nos grãos podem ocorrer lesões de coloração variável entre marrom avermelhado e rosáceo (BALARDIN & BORIN, 2001).

A queima das bainhas é uma doença que têm aumentado de frequência no Rio Grande do Sul devido a introdução de cultivares suscetíveis e com aumento da prática de sucessão arroz – soja e arroz – pastagens. É causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Riker & Gooch, que têm como forma sexuada *Tanatephorus cucumeris* (RIBEIRO & SPERANDIO, 1998). Os danos produzidos são a queima de bainhas e morte das folhas inferiores, que pode causar a esterilidade de algumas espiguetas nos casos de ataques mais intensos. O período crítico ocorre entre o perfilhamento e a floração (BALARDIN & BORIN, 2001).

Segundo PRABHU & FILIPPI (1997), apesar do atual nível de melhoramento genético do arroz, doenças como a brusone e a mancha marrom ainda são fatores limitantes da produção e da qualidade do arroz produzido, devido principalmente ao cultivo extensivo da cultura e da ampla variabilidade dos patógenos, bem como da dificuldade da incorporação de resistência a várias doenças em uma única cultivar. O controle químico surge como ferramenta auxiliar no manejo integrado de doenças, que deve ser utilizado conjuntamente com outros métodos de manejo cultural e de resistência varietal. O melhor conhecimento do comportamento do controle químico e de sua estabilidade torna-se necessário para sua implantação com melhor retorno técnico e econômico.

Para verificação da eficácia de controle químico de doenças, foram conduzidos experimentos no município de Camaquã (RS). Foi utilizada a cultivar IRGA 417, cultivada no sistema de plantio direto, com manejo fitotécnico e de água realizados segundo as Recomendações Técnicas de cultivo (REUNIÃO, 1999).

Os produtos utilizados no experimento foram Tiofanato Metílico, Tebuconazole, Azoxystrobin, Trifloxystrobin + Propiconazole e Triciclazole. As pulverizações foram realizadas com equipamento costal, pressurizado por CO₂, com barra com 4 bicos espaçados de 0,50 m, utilizando pontas de pulverização de jato plano comum de uso ampliado XR Teejet 110.02. O volume de calda utilizado foi de 150 L/hectare. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, as parcelas experimentais constaram de 2 m x 6 m, perfazendo área total de 12 m².

As variáveis avaliadas foram severidade de doenças, rendimento de grãos e rendimento de engenho. As doenças verificadas e avaliadas no experimento foram Mancha Marrom, Escaldadura e Queima das Bainhas. A ocorrência de brusone não foi observada no experimento.

A análise da normalidade dos dados, mostrou que os tratamentos proporcionaram efetivo controle das doenças, com benefícios no rendimento de grãos (Tabela 1). Os tratamentos controlaram efetivamente a mancha marrom, com destaque para as aplicações realizadas com 50 e 70 D.A.E., que mostraram-se mais efetivas no controle de doenças do que aquelas realizadas aos 30 D.A.E. Tiofanato Metílico mostrou 61,56% de eficácia no controle de mancha marrom quando aplicado aos 70 dias, mostrando controle superior à duas aplicações deste ativo. Tebuconazole, Trifloxystrobin + Propiconazole e Azoxystrobin mostraram melhor controle de mancha marrom quando aplicados aos 70 D.A.E., com eficácias de controle de 75,84, 78,57 e 72,99%, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si e do tratamento Controle Total, onde foram realizadas três aplicações de fungicidas. Considerando aplicações únicas, Trifloxystrobin + Propiconazole mostrou eficácia superior aos demais ativos no controle da mancha marrom e escaldadura. Quando realizadas duas aplicações, não houve controle superior a uma aplicação, na médias das cultivares, excetuando-se a aplicação única aos 30 dias.

No controle da escaldadura destacam-se os tratamento com aplicações aos 70 D.A.E. Melhor eficácia de controle foi obtida pelo tratamento Controle Total, seguido por Trifloxystrobin + Propiconazole aplicado aos 70 D.A.E. e 50 D.A.E., com 80,00 e 76,59% de controle, respectivamente. Na média dos ativos aplicados, apenas Azoxystrobin mostrou eficácia superior quando aplicado duas vezes do que aplicações únicas efetuadas aos 70 D.A.E.

Todos tratamentos proporcionaram acréscimos no rendimento de grãos, variando de 0,21% a 21,23% em relação a testemunha, com os tratamentos Tiofanato Metílico aplicado aos 30 D.A.E., e Trifloxystrobin + Propiconazole aplicado aos 50 D.A.E e 70 D.A.E. Destacam-se também Controle Total com 16,15% de diferença no rendimento em relação a testemunha e o tratamento Azoxystrobin aplicado aos 50 D.A.E. e 70 D.A.E. com 14,24% de acréscimo no rendimento de grãos em relação a testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARROZ IRRIGADO: **Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil** / IRGA – Porto Alegre, RS : IRGA, 2001. 128 p.

BALARDIN, R.S., BORIN, R.C. **Doenças na cultura do arroz irrigado**. Santa Maria, 2001. 48 p. il.

PRABHU, A.S., FILIPPI, M.C. Arroz (*Oryza sativa* L.) Controle de Doenças. In.: **Controle de Doenças de Plantas: Grandes culturas**. Ed.: VALE, F.X.R. do, ZAMBOLIN, L. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia; Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1997. p. 51 – 79.

RIBEIRO, A.S., SPERANDIO, C.A. Controle de doenças na cultura do arroz irrigado. In.: **Produção de Arroz Irrigado**. Ed.: PESKE, S.T., NEDEL, J.L., BARROS, A.C.S.A. UFPEL – Imprensa Universitária, Pelotas, 1998. p.:301 – 349.

Tabela 1. Severidade de mancha marrom e escaudadura, índice de Queima de Bainhas e rendimento de grãos de arroz da cultivar IRGA 417 submetidos a aplicação de diferentes fungicidas na parte aérea da cultura. Santa Maria, 2003.

Tratamentos – Ing. Ativo e Época	Mancha Marrom Severidade (%)		Eficácia (%)		Escaldadura Severidade (%)		Eficácia (%)	Rendimento Kg / há	Dif. (%)	
Tiofanato Metílico 30dias	2,72	g*	43,51	5,06	fg	60,58	6063,92	a	0,21	
Tiofanato Metílico 50dias	2,16	defg	55,19	4,94	fg	61,56	6272,91	a	3,66	
Tiofanato Metílico 70 dias	1,85	bcdef	61,56	4,70	efg	63,41	6066,89	a	0,25	
Tiofanato Metílico 30+50 dias	2,02	cdef	58,05	5,19	g	59,61	6385,24	ab	5,51	
Tiofanato Metílico 50+70dias	1,91	bcdef	60,39	4,77	efg	62,87	6483,60	abc	7,14	
Tebuconazole 30dias	2,38	fg	50,65	5,25	g	59,12	6838,34	abc	13,00	
Tebuconazole 50dias	1,53	abcd	68,18	3,78	bcde	70,56	6445,29	abc	6,51	
Tebuconazole 70 dias	1,16	a	75,84	3,06	ab	76,16	6824,09	abc	12,77	
Tebuconazole 30+50 dias	2,04	cdef	57,53	5,27	g	58,98	6406,34	ab	5,86	
Tebuconazole 50+70 dias	1,44	abc	70,13	4,09	cdef	68,13	6160,25	ab	1,80	
Trifloxystrobin + Propiconazole 30dias	1,86	bcdef	61,30	3,84	bcde	70,07	6272,71	ab	3,66	
Trifloxystrobin + Propiconazole 50dias	1,39	abc	71,04	3,01	ab	76,59	6209,79	ab	2,62	
Trifloxystrobin + Propiconazole 70 dias	1,03	a	78,57	2,57	a	80,00	6524,75	abc	7,82	
Trifloxystrobin + Propiconazole 30+50 dias	1,58	abcde	67,27	3,63	bcd	71,78	6709,63	abc	10,88	
Trifloxystrobin + Propiconazole 50+70 dias	1,39	abc	71,04	3,63	bcd	71,78	7336,10	c	21,23	
Azoxystrobin 30dias	2,19	efg	54,55	4,31	defg	66,42	6602,12	abc	9,10	
Azoxystrobin 50dias	1,59	abcde	67,01	4,13	cdef	67,88	6345,19	ab	4,85	
Azoxystrobin 70 dias	1,30	ab	72,99	3,91	bcde	69,59	6347,20	ab	4,89	
Azoxystrobin 30+50 dias	1,46	abc	69,61	3,63	bcd	71,76	6640,64	abc	9,74	
Azoxystrobin 50+70 dias	1,32	ab	72,60	3,13	abc	75,67	6913,19	abc	14,24	
Controle Brusone 30+50+70 dias	3,44	h	28,57	8,78	h	31,63	6284,61	ab	3,85	
ControleTotal 30+50+70 dias	1,11	a	77,01	2,41	a	81,27	7028,93	bc	16,15	
Testemunha	4,81	i	0,00	12,84	i	0,00	6051,51	a	0,00	
C. V.		20,41			13,28				5,75	

*Médias seguidas por mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

