

# RESISTÊNCIA DE PLANTAS DE ARROZ A MANCHA PARDÁ É AFETADA PELA INEFICIÊNCIA NA ABSORÇÃO ATIVA DE SILÍCIO PELO MUTANTE LSI1 DA CULTIVAR JAPONICA OCHIKARA

Leandro Jose Dallagnol<sup>1</sup>; Mateus Vilas Boas Mielli<sup>1</sup>; Fabrício Ávila Rodrigues<sup>1</sup>; Jian Feng Ma<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitopatologia, E-mail: fabricio@ufv.br

<sup>2</sup> Research Institute for Bioresources, Okayama University, Chuo, Japan

## Introdução

As doenças na cultura do arroz estão entre os principais fatores limitantes para a aproximação da produtividade real com o potencial genético das cultivares. Dentre estas, a mancha parda do arroz, causada pelo fungo *Bipolaris oryzae* Breda de Haan, presente endemicamente nas lavouras brasileiras pode causar redução na produtividade de até 90% sob condições climáticas favoráveis. Na ausência de cultivares com alto nível de resistência parcial, a potencialização das defesas da planta torna-se uma alternativa para maximizar o controle da doença. O silício (Si) tem apresentado efeito positivo no controle de doenças em diversas espécies de plantas como arroz (Rodrigues & Datnoff, 2005), morango (Kanto et al., 2004) e cucurbitáceas (Chérif, et al 1994). Este efeito tem se mostrado pelo aumento nas defesas contra patógenos, que pode ocorrer por barreiras bioquímicas (Rodrigues et al., 2003) ou físicas (Suzuki, 1940). A sua magnitude depende da capacidade da espécie em absorver o Si na forma de ácido monossilícico e translocá-lo até a parte aérea da planta. O elevado acúmulo de Si pelas plantas de arroz (até 10% do peso da matéria seca) pode ser devido a um mecanismo de absorção e transporte ativo desse elemento (Ma et al., 2001, 2004). A mutação no gene associado à absorção ativa do Si resultou em um mutante da cultivar japonesa Oochikara deficiente neste mecanismo chamado LSI1 (Ma et al., 2002, 2006). No presente trabalho, foi utilizado a cultivar Oochikara e seu mutante LSI1 para avaliar o efeito do Si sobre alguns componentes de resistência das plantas de arroz a mancha parda.

## Materiais e Métodos

Os experimentos foram conduzidos em condições de casa de vegetação do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. As sementes da cv. Oochikara e do mutante LSI1 foram germinadas em papel filtro e posteriormente transferidas para vasos contendo cinco litros de solução nutritiva modificada de Arnold & Hoogland (1950) para a cultura do arroz. A concentração de Si nessa solução nutritiva foi de 0 (Si<sup>-</sup>) e 2 mmol Si L<sup>-1</sup> (Si<sup>+</sup>). Quando as plantas completaram a expansão da sétima folha, foi realizada a inoculação com uma suspensão de 5x10<sup>3</sup> conídios mL<sup>-1</sup> de *Bipolaris oryzae*. O isolado de *B. oryzae* foi gentilmente cedido pelo Dr Anne Sitarama Prabhu da Embrapa Arroz e Feijão. O fungo foi conservado em fitas de papel em sílica gel. Para a produção do inóculo, pedaços do papel contendo o fungo foram transferidos para placas de Petri contendo meio de cultura BDA e incubadas a temperatura de 25 ± 0,5°C e fotoperíodo de 12 horas por sete dias. A suspensão de conídios foi atomizada sobre as plantas com atomizador tipo D`Vilbs. Após a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara de nevoeiro sob alta umidade relativa (> 90%) e temperatura de 28 ± 2°C até o final das avaliações. Os componentes de resistência avaliados foram: período de incubação (PI), eficiência relativa de infecção (ERI), severidade final, área abaixo da curva do progresso da mancha parda (AACPMP), tamanho final da lesão (TFL) e a área abaixo da curva do progresso da expansão da lesão (AACPEL). Para obter o PI, as folhas foram avaliadas a cada três horas após a inoculação. A ERI foi determinada através da relação entre o número de conídios por cm<sup>2</sup> de folha com o número de lesões formadas em 1 cm<sup>2</sup> de folha nas plantas inoculadas. A severidade foi avaliada as 42, 54 e 72 horas após a

inoculação (HAI). O tamanho das lesões foi avaliado com paquímetro digital a cada 12 horas a partir das 30 HAI. Os dados obtidos dessas duas variáveis foram utilizados para calcular a AACMP e a AACPEL. O TFL foi obtido pela medição do comprimento de cinco lesões aleatórias da mancha parda, na quinta e sexta folhas por planta no final do experimento. Folhas das plantas avaliadas foram coletadas, lavadas em água destilada e colocadas para secar em estufa com ventilação forçada de ar a 70°C até atingir peso constante. Posteriormente, o material vegetal foi moído em moinho tipo Wiley, equipado com peneira de 20 mesh, para determinação do teor de foliar de Si conforme proposto por Kondörfer et al. (2004). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis repetições. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). A análise de correlação de Pearson foi realizada no software SAEG/UFV (versão 3.0).

#### Resultados e Discussão

Os teores foliares de Si foram de 9 e 4% na cv. Oochikara e de 4 e 2% no mutante LSI1, respectivamente, em plantas supridas (Si<sup>+</sup>) ou não com Si (Si<sup>-</sup>) (Fig. 1A). O acúmulo de Si pelas plantas contribuiu para prolongar o PI de 17 para 19 horas no mutante LSI1 e de 17 para 21 horas na cv. Oochikara (Fig. 1B). O acúmulo de Si reduziu a severidade da mancha parda (Fig. 1C) e da ERI em 47 e 36% no mutante LSI1 e em 60 e 58% na cv. Oochikara, respectivamente. Nas plantas crescidas na presença de silício, houve uma redução no tamanho da lesão de 4,8 para 4,5 mm no mutante LSI1 e de 4,7 para 4,2 mm na cv. Oochikara. Houve decréscimo de 64% na cv. Oochikara e de 50% no mutante LSI1 para AACMP. Para a AACPEL, houve um decréscimo de 11% na cv. Oochikara e de 7% no mutante LSI1. A correlação entre do PI com o teor de foliar de Si foi positiva ( $r = 0,96$ ) e negativa para a severidade, ERI AACPEL, TFL e AACMP ( $r = -0,97; -0,92; -0,88; -0,89; -0,89$ , respectivamente). Os resultados desse estudo mostram pela primeira vez a resposta do mutante LSI1 à infecção por um patógeno foliar, confirmando a importância da absorção ativa do Si pelo arroz para potencializar mecanismos de defesa que passam afetar alguns componentes de resistência da planta hospedeira a mancha parda.

#### Referências Bibliográficas:

- Chérif, M.; Asselin, A.; Bélanger, R. R. Defense responses induced by soluble silicon in cucumber roots infected by *Pythium* spp. *Phytopathology* 84:236-242. 1994
- Kanto, T; Miyoshi, A; Ogawa, T; Maekawa, K; Aino, M. Suppressive effect of potassium silicate on powdery mildew of strawberry in hydroponics. *J Gen Plant Pathol* 70:207-211. 2004
- Korndörfer, G.H., Pereira, H.S. & Nolla, A. Análise de silício: solo, planta e fertilizante. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2004 (Boletim Técnico). 24 p.
- Ma J. F., Goto S, Tamai K, Ichii M. Role of root hairs and lateral roots in silicon uptake by rice. *Plant Physiology* 127: 1773-1780. 2001
- Ma, J. F, Tamai, K, Ichii, M, Wu, G. F. A rice mutant defective in Si uptake. *Plant Physiology* 130:2111-2117. 2002.
- Ma, J. F. Mitani, N.; Nagao, S.; Konishi, S.; Tamai, K.; Iwashita, T.; Yano, M. Characterization of Si uptake system and molecular mapping of Si transporter gene in rice. *Plant Physiology* 136, 3284-3289. 2004.
- Ma, J. F.; Tamai, K.; Yamaji, N.; Mitani, N.; Konishi, S.; Katsuhara, M.; Ishiguro, M.; Murata, Y.; Yano, M. A silicon transporter in rice. *Nature* 440:688-691. 2006.
- Rodrigues, F. Á., Benhamou, N., Datnoff, L. E., Jones, J. B.; Bélanger, R. R. Ultrastructural and cytochemical aspects of silicon-mediated rice blast resistance. *Phytopathology* 93:535-546. 2003.
- Rodrigues, F. Á.; Datnoff, L. E. Silicon and rice disease management. *Fitopatologia Brasileira* 30:457-469. 2005.
- Suzuki, H. On the relationship between rice susceptibility and penetration into host plants. *Ngoyo Oyobi Engei* 10:1999-2010. 1940.

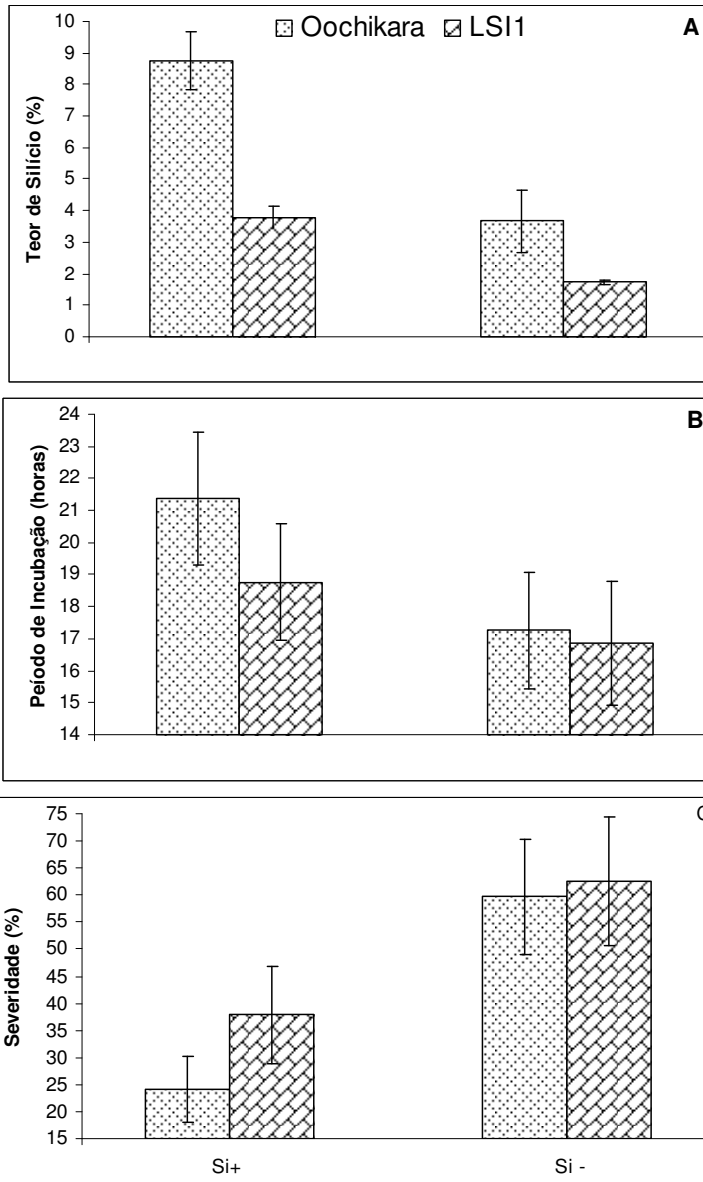


Figura 1. Teor foliar de silício (A), período de incubação (B) e severidade final da mancha parda (C) em plantas da cultivar japônica Oochikara e do mutante LSI1 crescidas em solução nutritiva contendo 0 (Si<sup>-</sup>) e 2 mmol Si L<sup>-1</sup> (Si<sup>+</sup>).