

# EFEITO DO SISTEMA DE CULTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA DO ENROLAMENTO DO ARROZ, CAUSADO PELO VÍRUS RSNV

Klaus Konrad Scheuermann<sup>1</sup>, Domingos Sávio Eberhardt<sup>2</sup>, Bernardo Scarabelot Pazini<sup>3</sup>, Cristiano Nunes Nesi<sup>4</sup>

Palavras-chave: *Polymyxa graminis*, *Benyvirus*, “entorçamento”

## INTRODUÇÃO

Os primeiros sintomas do enrolamento do arroz no Brasil foram observados no município de Dona Francisca, região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, na safra agrícola 2001/02, sendo diagnosticado como agente causal o vírus *Rice stripe necrosis virus* (RSNV) (MACIEL et al., 2006). O vírus é transmitido pelo protista *Polymyxa graminis* Led, ao infectar as raízes do arroz, não sendo conhecida a transmissão via sementes (MORALES et al., 1999). Os sintomas da doença são comumente observados na fase inicial do desenvolvimento das plantas, cerca de 20 a 30 dias após a semeadura, podendo estender-se até a fase reprodutiva. As plantas infectadas apresentam subdesenvolvimento, sendo comum a presença de listras amareladas nas folhas, as quais ficam retorcidas, culminando em muitos casos com a morte da planta. As perdas provocadas por essa doença no Brasil são desconhecidas, todavia estimativas realizadas na Colômbia indicam que as perdas de produtividade podem ultrapassar 20% (PARDO e MUÑOZ, 1994).

O controle do enrolamento do arroz tem sido realizado basicamente de forma preventiva, restringindo-se o trânsito de máquinas e equipamentos provenientes de áreas com alta incidência da doença. Não se dispõe de cultivares comerciais resistentes ao enrolamento, sabe-se apenas que a espécie selvagem *Oryza glaberrima* Steud apresenta elevada resistência à doença (GUTIERREZ et al., 2010).

Em Santa Catarina, plantas de arroz com sintomas de enrolamento são observadas desde 2006, todavia a incidência da doença se manteve baixa nas áreas onde o sistema de cultivo utilizado é o pré-germinado. Entretanto, com a ampliação de áreas em sistema de semeadura em solo seco, observou-se um aumento na incidência da doença. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência do enrolamento em plantas de arroz, sob diferentes sistemas de cultivo, a fim de verificar se há alguma associação entre o sistema de cultivo e a incidência da doença.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Epagri/Estação Experimental de Itajaí-SC, no período correspondente a safra agrícola 2011/12, e conduzidos em vasos plásticos contendo 6 kg de solo, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. O solo empregado no experimento, cujas características físico-químicas são 24% de argila, 2,2% de matéria orgânica e pH 5,0, foi coletado no município de Navegantes-SC, em uma área com histórico de alta incidência da doença.

Foram avaliados três sistemas de cultivo, pré-germinado com inundação do solo 30 dias antes da semeadura (PG 30 dias), pré-germinado com inundação sete dias antes da semeadura (PG 7 dias) e semeadura em solo seco com inundação 25 dias após a semeadura (SS 25 dias). Uma vez o solo inundado, a lâmina de água foi mantida constante até o final do experimento.

<sup>1</sup> Eng. Agr. Dr. Epagri – Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, Itajaí-SC CEP:88318-112 klaus@epagri.sc.gov.br

<sup>2</sup> Eng. Agr. Msc. Epagri – Estação Experimental de Itajaí

<sup>3</sup> Eng. Agr. Bolsista Epagri – Estação Experimental de Itajaí/ Atual: Rua Rui Barbosa, 553, Joinville-SC 89201-601

<sup>4</sup> Eng. Agr. Dr. Epagri - Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar

Foram utilizadas seis cultivares (Tabela 1), com um estande de cinco plantas/vaso. Nos tratamentos em que a inundação ocorreu 25 dias após a sementeira, as plantas foram irrigadas na fase inicial por meio de aspersão, sendo a umidade do solo mantida ao redor da capacidade de campo. O experimento foi realizado três vezes, sendo as avaliações de incidência da doença realizadas 40 dias após a sementeira. No segundo experimento, devido ao inverno, houve um atraso no desenvolvimento das plantas, por isso a avaliação foi feita aos 60 dias após a sementeira. Foram consideradas plantas sintomáticas aquelas apresentando enrolamento nas folhas, encarquilhamento de perfilhos ou somente mosaico.

Os resultados dos três experimentos foram somados e a incidência calculada como a soma de plantas com sintomas em relação ao total de plantas observadas nos três experimentos. As pressuposições da análise de variância foram verificadas por Box-Cox (BOX e COX, 1964) submetendo-se os dados de incidência (em porcentagem) à transformação  $\lambda=-1/2$ . Após transformação, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%. Todas as análises foram realizadas com o programa R (R CORE TEAM, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos três sistemas de cultivo testados, para as seis cultivares avaliadas, foram observadas plantas com sintomas típicos de enrolamento, sendo constatado em suas raízes a presença de esporos de resistência (cistosoros) de *P. graminis* (Figura 1), tal como descrito por Maciel et al. (2006).

No sistema de cultivo com sementeira em solo seco, a incidência da doença foi significativamente maior, quando comparado aos tratamentos em sistema pré-germinado (Tabela 1). Para cinco das seis cultivares avaliadas, não houve diferença na incidência do enrolamento entre os tratamentos envolvendo o sistema pré-germinado. Isto só ocorreu para a cultivar SCS 118 Marques, onde houve diferença entre esses tratamentos (Figura 2).

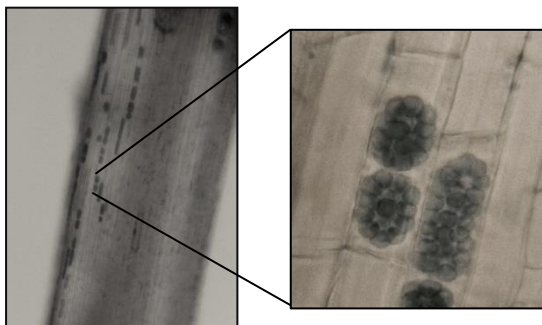


Figura 1 – Raiz de planta de arroz infectada por *P. graminis*, vetor do vírus RSNV. No detalhe, cistosoros de *Polymyxa* em aumento de 400x.

Tabela 1 – Incidência do enrolamento do arroz, em seis cultivares, sob três sistemas de cultivo\*.

Sistemas de cultivo	SCS118					
	Puitá**	Epagri 106	Epagri 109	SCS 115 CL	SCS 117CL	Marques
PG 30 dias	6,7Ba	15,0Ba	18,3Ba	5,3Ba	8,3Ba	6,7Ca
PG 7 dias	7,5Ba	16,7Ba	16,7Ba	16,7Ba	8,3Ba	21,7Ba
SS 25 dias	56,7Aa	68,3Aa	35,0Ab	38,3Ab	63,3Aa	56,7Aa

\*Incidência em porcentagem de plantas sintomáticas; \*\*Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. PG 30 dias: pré-germinado com inundação do solo 30 dias antes da semeadura; PG 7 dias: pré-germinado com inundação sete dias antes da semeadura; SS 25 dias: semeadura em solo seco com inundação 25 dias após a semeadura.

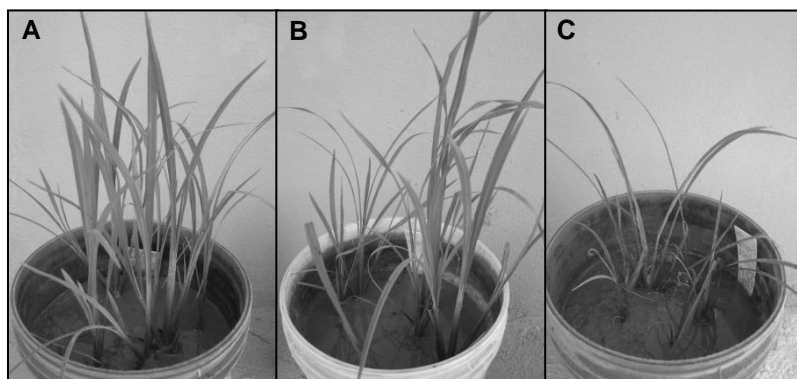


Figura 2 – Incidência do enrolamento do arroz na cultivar SCS 118 Marques, em três sistemas de cultivo. A – PG 30 dias; B – PG 7 dias; C – SS 25 dias.

Os mecanismos associados a menor incidência do enrolamento do arroz em sistema pré-germinado são desconhecidos, sendo a hipótese mais provável que o solo inundado na fase inicial do ciclo da cultura, seja desfavorável ao desenvolvimento do vetor, ou a infecção das raízes pelo mesmo. Com a inundação do solo, ocorre um processo conhecido como autocalagem, em que o pH tende a ficar entre 6,0 e 6,5 (PONNAMPERUMA, 1972). Entretanto, sabe-se que valores de pH entre 4,0 e 8,0 não interferem na transmissão do vírus RSNV por *P. graminis* (ADAMS e WARD, 1999). De acordo com Rush (2003), a infecção das raízes por plasmodioforídeos, grupo a que pertence *P. graminis*, é favorecida em solos com alta umidade, porém esses estudos não incluem solos alagados.

As cultivares Epagri 109 e SCS 115 CL apresentaram menor incidência da doença, quando cultivadas no sistema de semeadura em solo seco (Tabela 1). Fontes de resistência ao enrolamento não são conhecidas em *O. sativa*. Entretanto, trabalhos conduzidos pelo CIAT, têm demonstrado que alguns genótipos apresentam níveis moderados de resistência à doença (LOZANO e MORALES, 2009), característica que pode estar presente nas

cultivares aqui identificadas. A Epagri 109 é uma das cultivares de arroz mais plantadas no Estado de Santa Catarina no sistema pré-germinado, sendo que esta combinação entre cultivar e sistema de cultivo pode estar contribuindo para a manutenção de baixos níveis da doença no Estado, até a expansão de áreas em sistema de semeadura em solo seco.

## CONCLUSÃO

O cultivo do arroz em sistema pré-germinado, com inundação antecipada do solo predispõe a menor incidência do enrolamento, quando comparado ao sistema de semeadura em solo seco.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC (Processo 6946/2011-9); e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Processo 562451/2010-2).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, M.; WARD, E. Characterization of *Polymyxa* transmitting rice stripe necrosis virus in Colombia. In: Symposium of the International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors, 4., Monterey, 1999. **Proceedings...** Monterey, 1999. p.77-80
- BOX, G.E.P.; COX, D.R. An analysis of transformations (with discussion). **Journal of the Royal Statistical Society**, Malden, v.26, p.211–252, 1964.
- GUTIERREZ, A.G. et al. Identification of a *Rice stripe necrosis virus* resistance locus and yield component QTLs using *Oryza sativa* x *O. glaberrima* introgression lines. **BMC Plant Biology**, Londres, v.10, n.6, 2010. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2229-10-6.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2015.
- LOZANO, I.; MORALES, F. Molecular characterization of *Rice stripe necrosis virus* as a new species of the genus *Benyvirus*. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v.124, p.673-680, 2009.
- MACIEL, J.L.N. et al. Ocorrência do vírus *Rice stripe necrosis virus* em lavouras de arroz do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.31, p.209, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fb/v31n2/30021.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2015.
- MORALES, F.J. et al. Emergence and partial characterization of *Rice stripe necrosis virus* and its fungus vector in South America. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v.105, p.643-650, 1999.
- PONNAMPERUMA, F.N. The chemistry of submerged soils. **Advances in Agronomy**, Newark, v.24, p.29-96, 1972.
- PARDO, F.; MUNOZ, D. Agente causal del entorchamiento em el cultivo del arroz en los Llanos Orientales. **Arroz**, Bogotá, v.43, p.16-22, 1994.
- R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2014. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 08 maio 2015.
- RUSH, C.M. Ecology and epidemiology of *Benyviruses* and plasmodiophorid vectors. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.41, p.567-592, 2003.