

SEVERIDADE DA QUEIMA-DAS-BAINHAS EM SEIS CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO EM CINCO ÉPOCAS DE SEMEADURA, SAFRA 2023/2024.

Cley Donizeti Martins Nunes¹; Silvio Steinmetz²; Paulo Ricardo Reis Fagundes³; Ariano Martins de Magalhães Jr.⁴; Henrique Krolow⁵

Palavras-chave: *Rhizoctonia solani*; Manejo; Controle.

Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz irrigado do Brasil, onde utiliza-se alta tecnologias e predomina o cultivo de arroz irrigado por sistema de inundação com altos rendimentos obtidos. Contudo, fatores genéticos, ecológicos e de manejo da cultura provocam instabilidade e a ocorrência de doenças fúngicas, que atacam a cultura provocando prejuízos. Nos últimos anos, a queima-das-bainhas vem aumentando a sua incidência no Rio Grande do Sul. A expansão da doença poderá ser decorrência do plantio do arroz irrigado, em rotação com culturas como soja ou pastagens consorciadas de azevém e com trevo (Nunes, 2013). Outras hipóteses desse aumento das áreas de cultivo de arroz atacadas por queima-das-bainhas poderão ser adoção de cultivares do tipo moderno, com arquitetura tubular, as quais têm maior número de perfilhos, sendo semeadas em maior densidade e o uso de maior quantidade da adubação nitrogenada (Senapat et al., 2022).

O agente causal da queima-das-bainha, *Rhizoctonia solani* é um saprófito versátil do solo, com alta capacidade de competitividade saprofítica, sobrevive em ampla ordem de hospedeiros. Pode sobreviver no solo como escleródio ou micélio e permanece viável por vários anos, em ampla faixa de temperatura e umidade, tornando-se fonte primária de inoculo. Devido estas características peculiares, torna-se muito difícil o controle da doença pelo método químico, pela baixa eficiência dos fungicidas e portanto, a estratégia de controle biológico e manejo cultural vem ganhando importância (Baby, 2001; Senapat et al., 2022).

O aumento da severidade está associado ao suprimento nitrogênio, que induz no aumento a densidade de folhagem, resultando no aumento dos contatos entre as folhas e da folha com a bainha, portanto, aumenta a capacidade de reter umidade, afetando a dispersão dos focos da doença principalmente na estação chuvosa comparada com a seca (Savary et al., 1995).

O fungo causa uma série de sintomas nas bainhas, nos colmos e nas lâminas das folhas. As lesões nas bainhas são de 1 cm a 5cm de comprimento e 0,5 a 1,5 cm de largura, localizada acima do nível da água, que são caracterizadas por não serem bem definidas, com aspecto de queimado, podendo coalescerem e envolverem em todo colmo, sobre a qual surgem esclerócios de cor escura. Em condições muito favoráveis à severidade da doença resulta em manchas na lâmina foliar, semelhante às da bainha e coalescerem, tornando as folhas secas de forma parcial ou total e nestes casos, provocar o acamamento das plantas e esterilizar as espiguetas das panículas (Senapat et al., 2022; Nunes, 2013).

Nos estudos genéticos das populações de *R. solani* AG-1 IA, de plantas de soja, coletadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, verificou-se que tais populações demonstram ser geneticamente homogêneas, exibindo fluxo gênico restrito (baixa em diversidade genotípica, em distâncias de equilíbrio de Hardy-Weinberg e em desequilíbrio gamético), e com modo reprodutivo misto, predominantemente na fase assexual (clonal), que

¹ Eng. Agrônomo, Dr., Fitopatologia, Embrapa Clima Temperado, BR 392, km 78, CEO 96010-971 – Pelotas/RS, E-mail: cley.nunes@embrapa.br

² Eng. Agrônomo, Dr., Climatologia, e-mail: silvio.steinmetz@embrapa.br

³ Eng. Agrônoma, Dr., Melhoramento genético, Embrapa Clima Temperado, E-mail: paulo.fagundes@embrapa.br

⁴ Eng. Agrônomo, Dr., Melhoramento genético, Embrapa Clima Temperado, E-mail: ariano.martins@embrapa.br

⁵ Graduando em Agronomia/UFPel, Bolsista do CNPq/PIBIC/Embrapa Clima Temperado. E-mail: henriquekrolow@hotmail.com

evidencia a dispersão a curta distância de propágulos vegetativos (micélio ou escleródios) e dispersão limitada a longa distância, possivelmente em via de sementes contaminadas. Esse tipo dispersão se deve à produção de sementes próprias em cada região; portanto, o patógeno se enquadra na categoria de risco médio-alto para o potencial evolutivo (Ciampi et al., 2008).

Os danos causados na produtividade do arroz pela queima-das-bainhas estão acima de 69% em condições de cultivo intensivo, com uso de alta tecnologia e em ambiente favorável a doença. No entanto o controle da queima-das-bainha é muito difícil pelo método químico, causada pela baixa eficiência dos fungicida e principalmente com uso de cultivares resistentes, em virtude da ausência de fontes de resistência genética ou imunidade no germoplasma de arroz, *Oryza sativa*. Estratégias de incerir a resistência às cultivares têm sido defendidas como a solução mais viável, o que inclui o mapeamento de genes ou loci de características quantitativas (QTLs) que regem a resistência a doenças e a introgressão para cultivares de elite usando a biologia molecular (Singh et al., 2004; Senapat et al., 2022). As espécies selvagens de arroz constituem uma fonte a ser avaliada para o programa de melhoramento genético. No total de 67 acesso de *Oryza nivara* avaliados, nenhum acesso apresentou resistência completa à doença. Sendo 16 acessos considerados moderadamente resistentes (Aggarwal et al., 2019).

Neste estudo de manejo integrado da queima-das-bainhas tem por objetivo avaliar a severidade da queima-das-bainhas em seis cultivares de arroz irrigado em 5 épocas de semeadura.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na safra 2023/2024, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul. O experimento foi implantado no delineamento de blocos ao acaso com 16 repetições, com as cultivares XP 124; XP 117; BRS A706 CL; BRS Pampa CL; BRS Pampeira e BRS A705, tabela 1. A semeadura foi realizada em 5 épocas: 06/10/2023; 18/10/2023; 06/11/2023; 20/11/2023 e 05/12/2023, em parcela de 9 linhas de plantas de 5m de comprimento, espaçadas em 17,5 cm e na densidade de 100 kg de sementes/ha. A adubação básica de base de semeadura consistiu na aplicação de 280 kg/ha da fórmula 05-25-25 de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente. Posteriormente a semeadura, em pré-emergência, foram aplicados os herbicidas Gamit e Roundup nas doses de 0,5 L/ha e 3 L/ha, respectivamente.

As aplicações das adubações foram feitas em cobertura, na dose de 100kg de N/ha e em duas épocas, sendo a primeira com 2/3 da dose total em solo seco e segunda com restante do fertilizante, com 1/3 da dose do total. A irrigação por inundação iniciou quando as plantas alcançaram os estádios de três a quatro folhas, V3/V4 (Counce, 2000).

O isolado virulento de *R. Solani*, identificado como Rhs-4F1, na coleção de micro-organismos da Embrapa Arroz e Feijão, como BRM 4511, pertencente ao grupo de anastomose AG-1 IA, foi utilizado para inocular as plantas. A multiplicação do fungo foi realizada em placas contendo meio de BDA (Batata, Dextrose e Agar) e mantendo-se a temperatura de 25°C sob o regime de luz e escuro de 12 horas. As inoculações ocorreram nas bainhas das folhas, nas fases de perfilhamento/emborrachamento, utilizando o método inserção de massa de micélio e escleródio do fungo na penúltima folha e realizados em 16 perfilhos, dispostos na linha externa das unidades experimentais.

Para avaliar a severidade da queima-das-bainhas foram medidos o comprimento total da lesão (da base até a máxima extensão da lesão) e altura do perfilho (da superfície do solo até a extremidade superior da panícula), quando atingiram o ponto maturação de colheita. Posteriormente, com estes dados, foram estimados o tamanho relativo da lesão (TRL) em relação à altura de planta, ou seja, o desenvolvimento vertical da doença pela equação:

$$TRL = (\text{comprimento da lesão no perfilho} - \text{cm}/\text{altura da planta- cm}) \times 100$$

Com base no tamanho relativos das lesões foram atribuídas as notas estabelecidas de acordo com a escala: 0 - não observada infecção; 1- lesões observadas abaixo de 20% da altura da planta; 3 – lesões observadas entre 20% e 30% da altura da planta; 5 – lesões observadas

entre 31% e 45% da altura da planta; 7 – lesões observadas entre 46% e 65% da altura da planta e 9 – lesões observadas acima de 65% da altura da planta, conforme IRRI (2013).

Para a análise estatística dos dados, adotou-se o delineamento de blocos ao acaso com parcela subdivididas, tendo como parcelas às cinco épocas e subparcelas as seis cultivares.

Os dados obtidos foram transformados por $\sqrt{x+1}$ e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. Para a análise, utilizou-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

A queima-das-bainhas ocorreu em todas seis as cultivares e ao longo de cinco épocas de semeadura na safra 2023/2024, Tabela 1. As épocas mais favoráveis ao desenvolvimento da doença foi primeira época com média de 4,82%, diferindo estatisticamente das demais. Em seguida, a segunda (3,91%) e quarta época (3,11%), que diferem entre si e das demais e na sequência o grupo menos favorecido e semelhante, onde estão contidas a terceira (2,66%) e a quinta época (2,65%).

Na avaliação da severidade das cultivares por época, a primeira agrupou-se, ao nível estatístico de 5% de probabilidade, em dois grupos distintos, sendo primeiro com maior severidade: os híbridos, XP 117 FP (5,50%), XP 124 FP (5,21%) e a cultivar BRS A705 (4,92%). No outro com menor severidade, as cultivares BRS A706 (4,27%), BRS Pampeira (4,66%), BRS Pampa CL (4,33%) e BRS A705 (4,92%).

Na segunda época de semeadura, classificou em dois grupos de severidade, sendo primeiro com maior intensidade, o híbrido XP 124 FP (5,29%) e as cultivares BRS A706 (5,25%) e BRS Pampa CL (5,04%) e no segundo com XP 117 FP (2,83%), BRS A 705 (2,69%), BRS Pampeira CL (5,04%) e BRS Pampeira (2,38%).

Para terceira época, aumentou o número de grupos diferentes de severidade, passando de 2 para 4. O primeiro com maior severidade representado pelo híbrido XP 117 FP (4,29%), com segundo, a BRS Pampeira (3,50%), terceiro, XP 124 FP (2,54%) e BRS A705 (2,52%) e o último com menor severidade (BRS Pampa CL (1,40%) e BRS A706 (1,73%).

Tabela 1. Severidade da queima-das-bainhas (%), avaliadas em seis cultivares de arroz irrigado, semeadas em cinco épocas diferentes. Embrapa Clima Temperado, safra 2023/2024. Pelotas/RS, 2025.

Cultivares	Épocas					Média	CV
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a		
BRS A706	4,27a	5,25 b	1,73a	1,13a	1,04a	2,68a	
BRS Pampeira	4,66a	2,38a	3,50 c	3,65 c	1,02a	3,04 b	
BRS Pampa CL	4,33a	5,04 b	1,40a	3,25 c	1,35a	3,08 b	9,97
BRS A705	4,92 b	2,69a	2,52 b	2,48 b	3,58 b	3,24 c	
XP 124 FP	5,21 b	5,29 b	2,54 b	4,04 d	3,83 b	4,24 d	
XP 117 FP	5,50 b	2,83a	4,29 d	4,13 d	5,04 c	4,30 d	
Médias	4,82D	3,91C	2,66A	3,11B	2,65A		

Na quarta época com mesmo número de grupos de severidade da anterior, sendo primeiro com maior intensidade, as cultivares híbridas: XP 117 FP (4,13%) e XP 124 FP (4,04%), segundo a BRS Pampeira (3,65%) e Pampa CL (3,25%), terceiro, BRS A705 (2,48%) e por último BRS A706 (1,04%).

Para a quinta época, diferiu-se em três grupos diferentes, sendo o primeiro de maior severidade, com cultivar híbrida XP 117 FP (5,04%), segundo com XP 124 FP (3,83%) e BRS A705 (3,24%) e último com menor agressividade da doença e em maior número de cultivares: Pampa CL (1,35%), Pampeira e (1,02%) e BRS A706 (1,04%).

Na avaliação das cultivares pela média pelas cinco épocas, as maiores suscetibilidades e com semelhanças foram os híbridos XP 117 FP (4,30%) e XP 124 FP (4,24%), seguido pelo

segundo do grupo representado por BRS A705 (3,24%), pelo terceiro por: Pampa CL (3,08%) e BRS Pampeira (3,04%) e no último com maior tolerância, BRS A706 (2,68%).

Conclusões

Neste estudo da severidade da queima-das-bainhas, (*Rhizoctonia solani* AG1-1A), na safra 2023/2024 apresentou:

- Maior severidade na primeira época de semeadura, indicando que esse ambiente foi mais favorável ao desenvolvimento da doença.
- As cultivares híbridas XP 117 FP e XP 124 FP mostraram maior suscetibilidade, especialmente na média das cinco épocas, enquanto a cultivar BRS A706 mostrou maior tolerância.
- Houve variação na severidade entre as cultivares ao longo das épocas, com aumento de grupos de severidade na terceira e quarta época, indicando que fatores ambientais ou de manejo podem influenciar a expressão da doença.
- Os resultados sugerem que a resistência ou tolerância das cultivares varia dependendo do ambiente e da época de semeadura, o que é importante para estratégias de manejo e seleção de cultivares.

Referências

- AGGARWAL, S. K.; NEELAM, K.; JAIN, J.; KAUR, R.; PANNU, P.P.S.; LENKA, S. K.; LORE, J. S.; SINGH, K. Identification of promising resistance sources against sheath blight from the annual wild species against sheath blight from the annual wild species of rice *Oryza nivara* (Sharma et Shastry). **Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization**, p.1-5, 2019. Disponível em: file:///C:/Users/m270839/Downloads/Sheathblight_2019_Sumitetal.pdf Acesso em: 19/07/2021.
- BABY, U. I. Biocontrol Strategies for the Management of Rice Sheath Blight Diseases. In.: SREENIVASAPRASAD, S.; JOHNSON, R. **Major fungal disease of rice. Recent advances**. Springer Science, Dordrecht, 2001. p. 253-269. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-2157-8_18#author-information Acesso em 05/06/2025.
- COUCE, P. A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, n.2, p. 436-443, 2000.
- CIAMPI, M. B.; MEYER, M. C.; COSTA, M. J. N.; ZALA, M.; MCDONALD, B. A.; CERESINI, P. C. Genetic Structure of Populations of *Rhizoctonia solani* Anastomosis Group-1 IA from Soybean in Brazil. **The American Phytopathology**, v. 98, n. 8, p. 932-941, 2008.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.
- IRRI (International Rice Research Institute). **Standard evaluation system for rice (SES)**. 5^a ed., 2013. Manila, Philippines, 56p. Disponível em: <http://ricepedia.blogspot.com/2018/04/2013-irri-ses-standard-evaluation.html> Acesso em: 24/01/2024.
- NUNES, C. D. M. **Doenças da cultura do arroz irrigado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013, 83p. (Embrapa Clima Temperado, Documentos, n. 360).
- SAVARY, S.; CASTILLA, N. P.; ELAZEGUI, F.A.; MCLAREN, C. G.; YNALVEZ, M. A.; TENG, P.S. Direct and indirect effects of nitrogen supply and disease source structure on rice sheath blight spread. **The American Phytopathological Society**, v.85, n. 9, p.959-965, 1995.
- SENAPATI, M.; TIWARI, A.; SHARMA, N.; CHANDRA, P.; BASHYAL, B. M.; ELLUR, R. K.; BHOWNICK, P. K.; BOLLINEDI, H.; VINOD, K. K.; SINGH, A. K.; KRISHNAN, S. G. *Rhizoctonia solani* kühn pathophysiology: Status and prospects of sheath blight disease management in rice. **Frontiers in Plant Science**. V.13, n. 881116. Disponível em: <file:///C:/Users/m270839/Downloads/fpls-13-881116.pdf> Acesso: 26/05/2025.
- SINGH, S. K.; SHULDA, V.; SING, H.; SINHA, A. P. Current status and impact of sheath blight in rice (*Oryza sativa* L.) - a review. **Agricultural Reviews**, n. 25 v.4, p.289-297, 2004