

SEVERIDADE DA QUEIMA-DAS-BAINHAS EM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR SULCO, ASSOCIADA AS DOSES E FONTES NITROGENADAS

Cley Donizeti Martins Nunes¹; Walkyria Bueno Scivittaro²; Ariano Martins de Magalhães Jr. ³;
Paulo Ricardo Reis Fagundes⁴; Henrique Krolow⁵

Palavras-chave: arroz; doença; *Rhizoctonia solani*; adubação, manejo.

Introdução

A queima-das-bainhas é considerada por muitos anos no Rio Grande do Sul, como doença de dano econômico secundário nas lavouras de arroz e nas últimas safras assumiu o status entre as principais doenças do arroz irrigado. Os danos causados pela doença aumentaram com semeadura de cultivares com arquiteturas modernas, (compactadas, perfilhadora, mais eretas e semi-anãs), alta produtividade, ciclo precoce, e com capacidade suportar altas doses de adubação nitrogenada, tornando-se a queima-das-bainhas mais importante depois da brusone. O fungo de *R. solani*, ataca as bainhas, os colmos e as folhas, sendo a mais destrutiva das plantas de arroz comparado com outras espécies de *Rhizoctonia* (Taheri; Tarighi, 2010; Nagaraj et al., 2019).

Segundo Khoshkdaman et al. (2020) a incidência e severidade da doença aumenta com as doses de nitrogênio de 150, 250 e 350kg N/ha e com redução do espaçamento de semeadura de 25 x 25cm² para 20 x 20 cm². Esta severidade é mais alta quando os perfilhos são inoculados na bainha da folha comparado com as inoculações nos limbos das folhas. Outro fator importante é a densidade de inóculo, principalmente com escleródios, que resultam em maior surto de doença (Savary et al., 1995).

Prasad et al., 2020 demonstraram, que aumentando as doses de nitrogênio (80, 120 e 160 kg/ha) e fósforo (50, 75 e 100 kg/ha) diminui o teor fenólico e o período de incubação da queima-das-bainhas e conseqüentemente aumenta a severidade até 60,14%, no entanto, a dose maior de potássio, (em excesso, 80 kg/ha) aumenta o período de incubação e a quantidade de fenóis, portanto, diminui a severidade da queima-das-bainhas até 32,3%. Na dose recomendada de enxofre (30 kg/ha), aumenta o período de incubação e os conteúdos fenólicos e diminui a severidade da doença até 36,1%, comparada com a testemunha. A aplicação da dose recomendada de zinco (5 kg/ha) ou ferro (1,5kg/ha) aumenta o período de incubação e os conteúdos fenólicos e diminui severidade da doença até 30,34% e 34,05%, respectivamente. Enquanto, na aplicação de doses excessivas de zinco ou de ferro reduz o período de incubação e os conteúdos fenólicos e aumenta a severidade da queima-das-bainhas em 16,04% e 13,67%, respectivamente.

Este estudo, tem por objetivo estudar a severidade da queima-das-bainhas, quando adubadas com três fontes de nitrogênio: uma com uréia e outras duas com adubos de liberação lenta de nitrogênio (uréia revestida de enxofre), realizadas em duas doses no sistema de irrigação por sulco, que condiciona em três condições distintas de umidade do solo: úmida, saturada e inundada.

Material e Métodos

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. Agrônoma, Dra., Ciências, Embrapa Clima Temperado, E-mail: walkyria.Scivittaro@embrapa.br

³ Eng. Agrônomo, Dr., Melhoramento genético, Embrapa Clima Temperado, E-mail: ariano.martins@embrapa.br

⁴ Eng. Agrônoma, Dr., Melhoramento genético, Embrapa Clima Temperado, E-mail: paulo.fagundes@embrapa.br

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

O estudo foi conduzido na safra 2021/2022, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul, em lavoura de arroz irrigado por sulco. O experimento foi implantado no delineamento de blocos ao acaso com 16 repetições, com a cultivar BRS Pampa CL em 30/10/2021, em faixas contendo cinco linhas de plantas, espaçadas em 17,5 cm, com 270 m de comprimento, 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.

A adubação nitrogenada foi realizada com três fontes, uma com uréia (F1) e outras duas com adubos de liberação lenta de nitrogênio, F2 e F3, em duas doses: D1 (recomendada - 100kg de N/ha) e D1,5 (1,5 vezes da dose recomendada), tabela 1. As aplicações das adubações foram feitas em cobertura 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 primeira aplicação foi aos 23 dias pós-emergência das plântulas de arroz, correspondendo aos estádios de três a quatro folhas, V3/V4 (Counce, 2000). Em seguida, iniciou-se a irrigação do arroz por sulco, método que condiciona ao longo destas faixas de cultivo três condições distintas de umidade do solo, sendo; porção superior - solo úmido; porção intermediária - solo saturado; e porção inferior - solo inundado. A segunda cobertura nitrogenada, foi realizada quando as plantas de arroz atingiram os estádios de 9-10 folhas, V9/V10 ou seja, na iniciação da panícula (estádio R0), Tabela 1.

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 central das unidades experimentais relativas as porções superior, intermediária e inferior em 3 de fevereiro de 2022.

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, em 11/03/2022. 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:

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

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. As parcelas corresponderam às três condições de umidade do solo ao longo das faixas de cultivo, superior (úmido), intermediária (saturado) e inferior (inundado) e subparcelas os adubos nitrogenados.

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 foi observada na cultivar BRS Pampa CL, em todas as fontes da adubação nitrogenada ao longo desta faixa de cultivo no sistema de irrigação por sulco. Esse método condicionou três condições ambiente distintos de umidade do solo e de severidade de queima-da-bainhas. As médias das severidades da doença variam entre as fontes nitrogenadas

e os ambientes de umidade do solo. A maior severidade foi observada no solo inundado (6,02%), seguida pelo solo saturado (5,08%) e, por fim pelo solo úmido (4,21%), (Tabela 1).

Tabela 1. Severidade da queima-das-bainhas (%), quando aplicados as três fontes nitrogênio, em duas doses e em três ambientes distintos de umidade do solo no sistema de irrigação por sulco, sendo, porção superior da área - solo úmido; porção intermediária - solo saturado; e porção inferior - solo inundado. Embrapa Clima Temperado, safra 2021/2022. Pelotas/RS, 2025.

Fontes de nitrogênio ²	Ambiente de umidade do solo				Doses ¹		CV (%)
	Úmido	Saturado	Inundado	Média	D1	D1,5	
F3	3,56A	5,38B	5,50B	4,81a	5,08b	4,54a	15,35
F2	4,31A	4,44A	6,44B	5,06a	4,20a	5,92 b	
F1	4,75A	5,31A	6,25B	5,44 b	5,33b	5,54 b	
Média	4,21A	5,08B	6,02C				
Dose 1	4,33A	4,96B	5,33B	4,88a			
Dose 1,5	4,08A	5,21B	6,71C	5,33 b			
F1/Dose1	4,75A	5,38A	5,88A				
F1/Dose1,5	4,75A	5,25A	6,63B				
F2/Dose1	3,38A	3,50A	5,75B				
F2/Dose1,5	5,25A	5,38A	7,13B				
F3/Dose1	4,38A	4,88A	6,00B				
F3/Dose1,5	2,25A	5,00B	6,38C				
CV		14,65					

* As letras minúscula colunas e maiúscula na linha, sendo a mesma não diferiram significativamente pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

1 - Dose1= dose recomendada; Dose1,5 – 1,5 vezes da dose recomendada; 2 - F1 – ureia; F2 e F3 são fontes de nitrogênio de liberação lenta.

Na análise da severidade da queima-das-bainhas realizada por fonte de nitrogênio e no ambiente de umidade do solo, constata-se para fonte F3 (fonte de nitrogênio de liberação lenta), a menor severidade ocorreu no solo úmido (3,56%), com diferenças significativas em relação aos solos saturado (5,38%) e inundado (5,50%), que foram estatisticamente semelhantes entre si. Na fonte F2 (adubo de liberação de nitrogênio), a severidade foi semelhante nos solos úmido (4,31%) e saturado (4,44%), mas significativamente menor em relação ao solo inundado (6,44%). Já com ureia (F1), observou-se padrão de severidade semelhante: solo úmido (4,75%) e solo saturado (5,31%) apresentaram semelhantes, ambas significativamente menores que no solo inundado (6,25%).

Na média por fonte de nitrogênio obtida nos três ambientes de umidade, a ureia (F1) apresentou maior severidade da queima-das-bainhas (5,44%), significativamente superior às fontes F2 (5,06%) e F3 (4,81%), que não diferiram entre si.

Na avaliação por dose de adubação, na recomendada (Dose 1), os adubos F1 e F3 apresentaram maior graus de severidade da doença (5,08% e 5,33%), formando um grupo estatisticamente semelhante. A fonte F2 destacou-se com menor severidade (4,20%), formando um grupo estatisticamente distinto. Na maior dose, ou seja, 1,5 vezes da dose recomendada (Dose 1,5), as fontes nitrogenadas F2 (5,92%) e F1 (ureia), (5,54%) se assemelharam e mantiveram no mesmo grupo, enquanto F3 apresentou a menor severidade (4,54%), com diferença estatística significativa.

Ao avaliar as interações entre dose e as condições de umidade do solo, observa-se que a dose menor, recomendada, teve maior e semelhanças de severidade entre si, nos ambientes saturado (4,96%) e inundado (5,33%), ambas significativamente maiores que no solo úmido (4,33%). Na dose maior (D1,5), houve diferenças estatísticas de severidade entre os três tipos ambientes: úmido (4,08%), saturado (5,21%) e inundado (6,71%). Na média geral, destes três ambientes de umidade, a severidade foi maior na dose 1,5 (5,33%) em comparação à dose 1, D1 (4,88%) (Tabela 1).

Na avaliação da doença das interações de fonte/dose nos ambientes de umidade, a menor dose de ureia (F1/Dose1) apresentou semelhanças de severidade para os três tipos de umidade de solos, úmido (4,75%), saturado (5,38%) e inundado (5,88%). Enquanto, para maior dose de ureia (F1/Dose 1,5), teve semelhança de severidade entre solo úmido (4,75%) e saturado (5,25%), mas com aumento significativo no solo inundado (6,63%).

Para interações F2/Dose1 e F2/Dose1,5 nestes ambos casos, teve severidades semelhantes e menores nos solos úmido (4,75% e 5,38%, respectivamente) e saturado (5,55% e 5,38%, respectivamente) e maiores no solo inundado (5,75% e 7,13%, respectivamente).

Enquanto, a interação F3/dose 1 tiveram as menores severidades e semelhanças nos ambientes de solos úmido (4,38%) e saturado (4,88%), mas com diferenças significativas para solo inundado (6,00%). Para F3/dose 1,5, teve maior variação entre os tipos de ambientes, com severidades de 2,25% no solo úmido, 5,00% no saturado e 6,38% no inundado.

Conclusões

A severidade da queima-das-bainhas, (*Rhizoctonia solani* AG1-1A), na cultivar BRS Pampa CL cultivada no sistema de irrigação por sulco foi influenciada pela umidade do solo, condicionada ao longo desta faixa de cultivo, pelo tipo de adubo nitrogenado e pela dose aplicada. O solo inundado foi o ambiente mais favorável ao desenvolvimento da doença. A ureia (F1) apresentou maior severidade, especialmente na dose 1,5 vezes a recomendada. Já as fontes de liberação lenta de nitrogênio (F2 e F3), particularmente F3, demonstraram menor severidade da doença, sendo mais indicadas para de irrigação por sulco. O manejo criterioso da fonte e da dose de nitrogênio, aliado ao monitoramento da doença principalmente na área de solo inundado, é essencial para minimizar danos causados pela queima-das-bainhas.

Referências

COUNCE, 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.

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)**. 5ª ed., 2013. Manila, Philippines, 56p. Disponível em: <http://ricepedia.blogspot.com/2018/04/2013-irri-ses-standard-evaluation.html> Acesso em: 24/01/2024.

KHOSHKDAMAN, M.; MOUSANEJAD, S.; ELAHINIA, S. A.; EBADI, A. A. DEHKAEI, F. P. Impact of soil borne inculum on sheath blight disease development in rice. **Journal Crop Protection**, Springer. v. 9, n. 4, p. 625-635, 2020. Texto referência 3.

NAGARAJ, B. T.; SUNKAD, G.; DEVANNA, P.; NAIK, M. K.; PATIL, M.B. Characterization of *Rhizoctonia* species complex associated with rice sheath disease in Karnataka. **Agriculture Research**, Springer, v. 8, n, 2, p.191-196, 2019.

PRASAD, D.; SINGH, R.; TOMER, A.; SINGH, R. N. Effect of different doses of plant nutrients on sheath blight and phenolic content of rice. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, John Wiley & Sons Ltd., v. 9, n. 7, p. 4111-4122, 2020.

SAVARY, S.; CASTILLA, N. P.; ELAZEGUI, C.G.; McLAREN, M. A.; 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.

TAHERI, P.; TARIGHI, S. Cytomolecular aspects of rice sheath blight caused by *Rhizoctonia solani*. **European Journal Plant Pathology**. Springer, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/226842605_Cytomolecular_aspects_of_rice_sheath_blight_caused_by_Rhizoctonia_solani Acesso em: 12/09/2024.