

CIRCULAR TÉCNICA

204

Pelotas, RS
Agosto, 2020

Importância da Reação de Resistência das Cultivares no Manejo Integrado para Controle da Brusone

Cley Donizeti Martins Nunes
José Francisco da Silva Martins

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Importância da Reação de Resistência das Cultivares no Manejo Integrado para Controle da Brusone¹

Entre os estresses bióticos que ocorrem na cultura do arroz, a brusone é a ameaça mais prejudicial à alta produtividade das cultivares de arroz, devido a sua ampla distribuição e a capacidade de sobreviver em uma ampla gama de condições ambientais. Seu potencial destrutivo sobre as plantas de cultivares suscetíveis, se houver condições favoráveis à doença, reduz drasticamente a produtividade (Nunes, 2013).

A brusone pode se estabelecer em distintas partes da planta de arroz, tais como folhas, colmos, bainhas e sementes, sendo que o sintoma mais típico é o das manchas foliares. Nas folhas, os sintomas iniciais consistem em pequenos pontos, de aproximadamente de 1 mm de diâmetro, cor castanho passando a castanho-avermelhado, rodeados por halo amarelado. A seguir, evoluem para uma lesão alongada, com bordos irregulares e de coloração marrom, com centro cinzento, onde aparecem as frutificações do fungo. Em condições de alta umidade, na fase de floração, pode ocorrer infecção no primeiro nó, abaixo da panícula, podendo esterilizar todas as espiguetas, configurando o caso mais comum da brusone de panícula, conhecido como brusone de pescoço (Ou, 1985; Nunes, 2013).

A infecção do pescoço geralmente é considerada a condição mais deletéria da doença, devido aos danos nessa parte da planta reduzirem a formação de grãos em toda a panícula. Por isso, a produtividade de arroz é estreitamente correlacionada à severidade da brusone de pescoço. Nesse contexto, estudos demonstraram que para cada 1% de brusone de pescoço há uma perda de 0,5% de produtividade (Tebeest et al., 2019). Além disso, a infecção tardia da panícula na fase de grão leitoso pode causar gessamento e reduzir o rendimento de grãos inteiros (Nunes, 2013).

O agente etiológico dessa doença, *P. oryzae*, tem alta variabilidade no Rio Grande do Sul, e foi constatada mudança gradativa na prevalência das raças, diminuindo e aumentando a frequência principalmente dos grupos IB e IA. Essas alterações são atribuídas à substituição das cultivares de arroz do cultivo por novas cultivares. Como regra, após período de aproximadamente quatro anos, há adaptação do fungo e “quebra da resistência” das cultivares em uso, as quais passam a apresentar aumento na suscetibilidade, passando da reação resistente para suscetível (Nunes et al., 2014).

Para o manejo integrado da brusone, é recomendado adequado preparo do solo, com eficiente incorporação de restos culturais, utilização de semente certificada, em épocas e densidades corretas de semeadura, adubação equilibrada, principalmente a nitrogenada, irrigação por inundação uniforme, e controle eficaz de plantas daninhas. O manejo de brusone é otimizado via uso de cultivares de arroz resistentes, que é um método agronomicamente eficiente, econômico e ambientalmente mais seguro para o controle da doença (Nunes et al., 2004).

No Rio Grande do Sul, a epidemia de brusone tem sido maior nos últimos anos, devido à semeadura em grande escala de cultivares suscetíveis. Dentre as dez cultivares mais usadas na safra 2014/2015, 70% são suscetíveis à doença e ocupam uma área de aproximadamente de 800 mil hectares (Ogoshi, 2015). Essa epidemia se intensifica quando para aumento de produção são usadas elevadas doses de fertilizantes, principalmente de nitrogênio. Além disso, o número de aplicações de fungicidas aumentou aproximadamente 700%, em mais de 50% dos arrozais, o que perdura até o presente. Isso, provavelmente, tenha induzido o aumento de casos de epidemia, associado ao surgimento de mais raças da doença, o que reduz o período da resistência (vida útil) das cultivares (Nunes et al., 2018).

¹ Cley Donizeti Martins Nunes, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS; José Francisco da Silva Martins, engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Considerando-se o uso excessivo de fungicidas para o controle da brusone no arroz irrigado por inundação no Rio Grande do Sul, este trabalho objetivou avaliar a contribuição da reação de resistência das cultivares quanto à redução dos danos por perda de produtividade.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na safra 2016/2017, na Embrapa Clima Temperado (Estação Terras Baixas, em Capão do Leão, RS). Foi implantado um experimento de campo, no delineamento de blocos ao acaso, em fatorial de 4 x 2 e quatro repetições. As parcelas constituíram de nove fileiras de plantas com 5 m de comprimento, espaçadas em 0,175 m, (densidade de semeadura: 125 kg ha⁻¹). Para adubação de base, foram aplicados 250kg ha⁻¹ da fórmula de 05 (N)-25(P₂O₅)-25(K₂O) kg ha⁻¹. Ureia foi aplicada fracionada, em cobertura: 150 kg ha⁻¹ em solo seco, antes da inundação; e 150 kg ha⁻¹ na diferenciação do primórdio floral. As demais práticas culturais foram adotadas conforme as recomendações técnicas para a cultura do arroz (Reunião, 2018).

Os tratamentos foram quatro cultivares, sendo duas (BRS Sinuelo CL, IRGA 424) mediamente resistentes à brusone da panícula e duas (BRS Querência e GURI INTA CL) mediamente suscetíveis, (Reunião, 2018). As cultivares foram pulverizadas no estágio de floração com Triciclazol (0,3 kg ha⁻¹) + [Trifoxistrobina + tebuconazol (0,75 L ha⁻¹)] ou mantidas livres (sem tratamento) do tratamento com o fungicida (Tabela 1).

Para a avaliação dos tratamentos, registrou-se a produtividade de grãos, rendimento de grãos inteiros, brusone de panículas (Brp) e severidade da brusone nas panículas (SBP). A infecção natural das panículas por brusone foi avaliada visualmente por meio de notas, variando de 0 a 9, e por índice de severidade de brusone (SBP), aplicando-se a escala de seis graus (0%; 5%; 25%; 50%; 75% e 100%) e a fórmula SBP (%) = $\sum(\text{classe do valor} \times \text{frequência da classe}) / \text{número total de panículas da amostra}$ (IRRI, 2002). A eficiência de controle (EC) da brusone para cada cultivar foi calculada com base da fórmula de Abbott (1925), $EC = [(\text{cultivar sem fungicida} - \text{cultivar com fungicida}) / \text{cultivar sem fungicida}] \times 100$.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a análise, utilizou-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

Resultados e Discussão

Ocorreu efeito significativo para cultivar, fungicida e interação cultivar x fungicida nas variáveis utilizadas na avaliação da resistência à brusone. O grau de resistência à brusone na panícula, na ausência da aplicação de fungicida, foi similar tanto quando avaliado por nota como via SBP, exceto na cultivar Guri INTA CL, que expressou elevada suscetibilidade. A eficiência de controle da brusone por fungicida foi inversamente relacionada ao grau de suscetibilidade das cultivares. Quanto à variável SBP, a cultivar Guri INTA CL dependeu de uma eficiência de controle do fungicida de 82%, de modo a equiparar-se com a resistência das cultivares mediamente resistentes. Via a “nota de brusone”, essa necessidade foi de 73%, para se ter equiparação. Quando aplicados os fungicidas nas cultivares mediamente resistentes, os resultados das eficiências de controle foram menores para brusone de pescoço. Na SBP não houve controle da brusone, enquanto na “nota de brusone” o controle foi maior, em virtude dos maiores graus de intensidade da doença na ausência de fungicida, principalmente na cultivar BRS Sinuelo CL, que foi menor e obteve 100% de eficiência (Tabela 1).

A produtividade de grãos obtida sem a aplicação de fungicida possibilitou que as cultivares expressassem o grau de resistência à brusone de pescoço, distinguindo-se em três grupos, conforme a ordem crescente de produtividade, BRS Querência (primeiro grupo), BRS Sinuelo e IRGA 424 (segundo grupo), e Guri INTA CL (terceiro grupo). As cultivares não diferiram quanto à produtividade, quando tratadas com o fungicida. Evidenciou-se que, para a produtividade das plantas da cultivar Guri INTA CL sem proteção do fungicida se equiparar à produtividade das plantas da mesma cultivar protegidas do ataque da brusone (atingindo um patamar de resistência genética), seria necessário uma eficiência de controle da doença da ordem de 24% (Tabela 2).

Tabela 1. Notas (Brp), severidade de brusone (*Pyricularia oryzae*) de panículas (SBP) e eficiência de controle do fungicida (EC)¹ em cultivares de arroz irrigado, safra 2016/2017. Embrapa Clima Temperado, 2019.

Cultivar	Brp (Nota) ²			SBP (%) ³		
	Sem fungicida	Com fungicida	EC (%)	Sem fungicida	Com fungicida	EC (%)
GURI INTA CL	7,50 bB*	2,00 bA	73,33	0,36 bB	0,06 aA	82,48
BRS Querência	1,00 aA	0,75 aA	25,00	0,02 aA	0,02 aA	00,00
IRGA 424	0,50 aA	0,25 aA	50,00	0,00 aA	0,00 aA	00,00
BRS Sinuelo CL	0,25 aA	0,00 aA	100,00	0,01 aA	0,01 aA	00,00
Média	2,31B	0,75A		0,10B	0,02A	
CV (%)		22,28			4,14	

¹ Triciclazol (0,3 kg ha⁻¹) + [Trifoxistrobina + tebuconazol (0,75 L ha⁻¹)].

² Nota de brusone de panícula.

³ Severidade de brusone de panícula.

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si significativamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Produtividade, rendimento de grãos inteiros e eficiência do fungicida no controle (EC)¹ da brusone (*Pyricularia oryzae*) nas cultivares de arroz irrigado, safra 2016/2017. Embrapa Clima Temperado, 2019.

Cultivar	Produtividade (kg/ha)			Grãos Inteiros (%)		
	Sem fungicida	Com fungicida	EC (%)	Sem fungicida	Com fungicida	EC (%)
GURI INTA CL	7023 aA*	9230 aB	23,91	56,6 aA	64,3 aB	11,98
IRGA 424	8239 bA	8662 aA	4,88	66,3 bA	68,1 bA	2,64
BRS Sinuelo CL	8368 bA	8630 aA	3,05	66,0 bA	67,6 bA	2,64
BRS Querência	9302 cA	9470 aA	1,77	63,8 bA	63,0 aA	2,37
Média	8232A	8998B		63,2A	65,7B	
CV (%)		6,44			1,92	

¹ Triciclazol (0,3 kg ha⁻¹) + [Trifoxistrobina + tebuconazol (0,75 L ha⁻¹)].

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si significativamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação ao rendimento de grãos inteiros, aplicação do fungicida compensou em apenas 12% a falta de resistência da cultivar Guri INTA CL, o que não foi suficiente para atingir a produtividade das cultivares medianamente resistentes, como 'IRGA 424' e 'BRS Sinuelo CL' (Tabela 2).

A resistência das cultivares à brusone contribui para manutenção do seu potencial produtivo, evidenciando-se desnecessária a aplicação de fungicida (Ogoshi et al., 2018). Deve-se usar fungicida, porém, em cultivares suscetíveis, como 'Guri INTA CL', desde que o monitoramento dos índices de incidência da doença demonstre a necessidade, mesmo na região sul do Rio Grande do Sul, onde as condições não são tão favoráveis a epidemias.

Considerações Finais

Cultivares de arroz irrigado com média resistência à brusone contribuem para a redução de perdas de produtividade e racionalização do uso de fungicidas, principalmente em regiões com menor incidência da doença, como no sul do Rio Grande do Sul.

Referências

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265-267, 1925.
- 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)**. Manila, Philippines, 2002. 56 p.
- NUNES, C. D. M.; RIBEIRO, A. S.; TERRES, A. L. Principais doenças em arroz irrigado e seu controle. In: GONES, A. S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 579-621.
- NUNES, C. D. M. **Doenças da cultura do arroz irrigado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 83 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 360).
- NUNES, C. D. M.; MOTA, M. S.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C. Variabilidade de *Pyricularia oryzae* Cav. em genótipos de arroz. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 3, p.263-270, 2014.
- NUNES, C. D.; MARTINS, J. F. S.; AZAMBUJA, I. H. V.; PAZINI, J. B. **Efeito da época e número de aplicações de fungicidas no controle de brusone e rentabilidade do arroz irrigado na região sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 11 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 191).
- OGOSHI, C.; CARLOS, F. S.; ULGUIM, A. R.; ZANON, A. JR.; NUNES, C. D. M.; BITTENCOURT, C. R. C.; ALMEIDA, R.; MARTINS, J. F. S.. **Potencial de cultivares de arroz irrigado resistentes à brusone para redução do uso de fungicidas no litoral norte do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 10 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 192).
- OGOSHI, C. Epidemia de Brusone do Arroz no Estado do Rio Grande do Sul. **Lavoura Arrozeira**, v. 465, n. 1, p. 13–15, 2015.
- OU, H. S. **Rice Diseases**. 2. ed. Kew: Commonwealth Micological Institute, 1985. 380 p.
- REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 32., 2018, Farroupilha. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Cachoeirinha: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2018. 205 p.
- TEBEEST, D. O.; GUERBER, C.; DITMORE, M. **Rice blast. The Plant Health Instructor**. Sant Paul: The American Phytopathological Society., 2007. Disponível em: <https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/fungalasco/pdlessons/Pages/RiceBlast.aspx> Acesso em: 22maio2019.

Embrapa Clima Temperado
BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
Obra digitalizada (2020)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações

Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente

Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando

Jackson, Marilaine Schaun Pelufê,

Sonia Desimon

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto da capa

Cley Nunes

CGPE 16152