

EFEITOS DA DOSE DE NITROGÊNIO SOBRE A QUALIDADE DE GRÃOS DOS CULTIVARES IRGA 431 CL E IRGA 424 RI

Thayná Corpes Pereira¹; Camila Silveira Lautenschlager¹; Igor da Silva Lindemann²; Glaciele Barbosa Valente³; Nathan Levien Vanier⁴, Júlio Kuhn Da Trindade⁵

Palavras-chave: Adubação nitrogenada, tempo de cocção, cor, rendimento de inteiros.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) está entre os cereais mais cultivados e consumidos no mundo devido à alta concentração de amido, proteínas, minerais e vitaminas (HEINEMANN et al., 2005), sendo considerado alimento básico para mais da metade da população mundial (GUNARATNE et al., 2013).

No Brasil, para a maioria dos consumidores é desejado que o arroz tenha aspecto translúcido (sem gesso); pertença a classe longo fino; possua alto rendimento de grãos inteiros; e que permaneça solto após a cocção. Essas características têm influência direta no valor de mercado alcançado pelo arroz no momento da comercialização (JULIANO, 2003; FITZGERALD et al., 2008).

Para atender essas características de qualidade é necessário compreender o comportamento das cultivares quando submetidos a diferentes manejos agrônômicos ainda no campo, mais especificamente no enchimento de grão. Gu et al. (2015) verificaram que a adubação nitrogenada, por exemplo, pode interferir no rendimento de grãos inteiros, no aspecto visual do arroz e nas suas propriedades de cocção.

Além do manejo, o desenvolvimento de novos cultivares pode auxiliar os produtores e o setor industrial a obter arroz de qualidade. O cultivar IRGA 431 CL, recentemente lançado pelo Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), é uma nova alternativa para os produtores e para o setor industrial, no entanto não está bem estabelecida qual a dose de nitrogênio é mais apropriada para se obter maior qualidade de grãos.

Com isso, objetivou-se, com o presente estudo, avaliar efeitos da dose de nitrogênio sobre o rendimento de inteiros do arroz polido, e o tempo de cocção e a cor do arroz beneficiado integral e do arroz beneficiado polido do novo cultivar IRGA 431 CL, realizando o comparativo com o já estabelecido cultivar IRGA 424 RI.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cultivares IRGA 431 CL e IRGA 424 RI foram cultivados na estação experimental de arroz do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) no município de Cachoeirinha/RS, na safra 2018/19. O experimento foi conduzido em parcelas distribuídas ao acaso com 3,06 x 5,00m, com quatro repetições para cada cultivar. As semeaduras de ambos foram realizadas no dia 8 de outubro de 2018 com densidade de sementes de 90Kg.ha⁻¹ e uma adubação de base de 400Kg.ha⁻¹ de 04-17-27 (N-P-K), totalizando 16Kg.ha⁻¹ de N, 68Kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 108Kg.ha⁻¹ de K₂O.

¹ Acadêmica da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, da Universidade Federal de Pelotas. Estagiária no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos da UFPel. Email: thaynacorpes@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Doutorando no Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas. Email: igor_lindemann@hotmail.com

³ Eng. Agrônoma, Extensionista do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA). Email: glacielebarbosa@gmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas. Email: nathanvanier@hotmail.com.

⁵ Eng. Agrônomo, Extensionista do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA). Email: julio-trindade@fepagro.rs.gov.br

Os cultivares IRGA 431 CL e IRGA 424 RI foram subdivididas em 4 tratamentos de adubação nitrogenada em cobertura. Sendo os tratamentos: 1- sem adição de nitrogênio (controle); e 2, 3 e 4 - com adição de 90, 150 e 210kg de nitrogênio por hectare, respectivamente. As doses de nitrogênio para todos os tratamentos foram fracionadas em duas aplicações, sendo 67% no estágio V₃ antes do início da irrigação e 33% na diferenciação da panícula (R₀).

A umidade da colheita do arroz variou entre 18 e 22%. Os grãos foram colhidos com colhedora de parcelas. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (Labgrãos) da UFPel, onde os grãos foram limpos e secos em secador estacionário a 35°C até atingirem a umidade de 12,5%. Após a secagem, amostras de cada cultivar foram colocadas em embalagens de polietileno e acondicionadas a 15°C por 20 dias, até serem analisadas.

Para a avaliação do rendimento de grãos inteiros foi utilizado o engenho de provas Zaccaria. A renda de descascamento foi determinada de acordo com a Instrução Normativa 06/2009 (BRASIL, 2009). O polimento foi de um minuto, que resultou em remoção de 10% de farelo. A separação dos grãos quebrados e inteiros foi realizada no trieur (cilindro alveolado) e revisada manualmente com auxílio do paquímetro digital. Foram considerados grãos inteiros, aqueles que apresentaram comprimento superior a $\frac{3}{4}$ da classe dominante, ou seja, maior do que 4,49mm.

O perfil colorimétrico foi determinado pela utilização do colorímetro Minolta (modelo CR-300), o qual indica as cores em um sistema tridimensional, onde o eixo L* indica coloração do preto ao branco e o eixo b* da coloração azul a amarela.

A avaliação do tempo de cocção foi realizada de acordo com o teste Ranghino (JULIANO e BECHTEL, 1985), onde, após 10min de cocção, a cada minuto, foram verificados 10 grãos, amassando-os em placas de vidro. Quando 90% dos grãos não apresentaram o hilo branco no centro do grão a amostra foi considerada cozida.

Os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA, $P \leq 0,05$) e, no caso de significância, os efeitos das doses de nitrogênio foram comparados pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$) e a comparação entre os cultivares em uma mesma dosagem de nitrogênio foi determinado pelo teste t de Student ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 está apresentado o teor de grãos inteiros para os cultivares IRGA 431 CL e IRGA 424 RI submetidas a diferentes doses de nitrogênio.

Tabela 1. Teor de grãos inteiros (%) dos cultivares IRGA 431 CL e IRGA 424 RI, integrais ou polidas, submetidos a diferentes doses de adubação nitrogenada.

Dose de nitrogênio (Kg.ha ⁻¹)	Grãos inteiros (%)					
	IRGA 431 CL			IRGA 424 RI		
Sem adubação de cobertura	53,69	± 1,76	b ^{1*2}	60,50	± 1,16	b
90	62,20	± 0,44	a*	63,41	± 0,55	a
150	61,92	± 0,90	a*	64,55	± 0,31	a
210	63,97	± 1,18	a ^{ns}	64,99	± 1,07	a

¹ Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferença estatística pelo teste de tukey entre o arroz polido submetidos a diferentes doses de nitrogênio.

² Médias seguidas por (*) indicam diferença estatística pelo teste t de Student entre os cultivares em uma mesma dose de nitrogênio (ns = não significativo).

A utilização de nitrogênio, independentemente da dose e do cultivar, proporcionou maior ($P < 0,05$) teor de grãos inteiros quando comparado ao tratamento sem adubação de cobertura, no entanto, entre as doses de nitrogenio não foi observada diferença ($P > 0,05$) para o rendimento de grãos inteiros. Excetuando a dose de 210Kg.ha⁻¹, o cultivar IRGA 424 RI apresentou maior ($P < 0,05$) rendimento de grãos inteiros em todos os tratamentos quando comparado ao cultivar IRGA

431 CL.

GU et al. (2015) relataram que o fornecimento de nitrogênio para o arroz está associada à redução da quebra de grãos. Além disso, Jongkaewwattana e Geng (2001) relataram que o rendimento de grãos inteiros na cultura do arroz ainda pode ser influenciado por fatores genéticos, pelas condições de cultivo, pela época de colheita e por processos mecânicos durante o beneficiamento.

Na tabela 2 está apresentado os valores de luminosidade (Valor L*) e croma b* para os cultivares IRGA 424 RI e IRGA 431 CL submetidos a diferentes doses de nitrogênio. As doses de nitrogênio, independentemente dos cultivares, não afetaram os valores de luminosidade e croma b*.

Tabela 2. Perfil colorimétrico dos cultivares IRGA 431 CL e IRGA 424 RI, integrais ou polidas, submetidos a diferentes doses de adubação nitrogenada.

Dose de nitrogênio (Kg.ha ⁻¹)	Valor L*		Valor b	
	IRGA 431 CL	IRGA 424 RI	IRGA 431 CL	IRGA 424 RI
Arroz Integral				
Sem adubação de cobertura				
90	70,47 ± 2,30 a ^{1ns2}	71,11 ± 2,60 a	7,37 ± 0,40 a ^{ns}	7,33 ± 0,59 b
150	71,22 ± 3,69 a ^{ns}	70,73 ± 2,42 a	7,17 ± 0,46 a*	7,86 ± 0,48 ab
210	71,31 ± 3,82 a ^{ns}	69,90 ± 3,36 a	7,66 ± 0,66 a ^{ns}	7,97 ± 0,79 ab
210	71,00 ± 1,80 a ^{ns}	69,92 ± 3,66 a	7,66 ± 0,52 a*	8,39 ± 0,65 a
Arroz polido				
Sem adubação de cobertura				
90	63,60 ± 2,47 a ^{ns}	64,14 ± 2,05 a	16,68 ± 0,88 a ^{ns}	17,12 ± 1,69 a
150	61,35 ± 2,54 a ^{ns}	62,85 ± 1,98 a	17,49 ± 0,86 a ^{ns}	17,42 ± 1,13 a
210	62,55 ± 2,52 a ^{ns}	63,11 ± 2,09 a	16,72 ± 1,30 a ^{ns}	17,79 ± 1,29 a
210	61,27 ± 3,03 a ^{ns}	61,46 ± 4,03 a	17,28 ± 0,80 a ^{ns}	16,97 ± 1,04 a

¹ Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferença estatística pelo teste de tukey entre o arroz integral e entre o arroz polido submetidos a diferentes doses de nitrogênio.

² Médias seguidas por (*) indicam diferença estatística pelo teste t de Student entre os cultivares em uma mesma dose de nitrogênio (ns = não significativo).

Na tabela 3 está apresentado o tempo de cocção para os cultivares IRGA 424 RI e IRGA 431 CL.

Tabela 3. Tempo de cocção (min) dos cultivares IRGA 431 CL e IRGA 424 RI, integrais ou polidas, submetidos a diferentes doses de adubação nitrogenada.

Dose de nitrogênio (Kg.ha ⁻¹)	Tempo de cocção (min)	
	IRGA 431CL	IRGA 424 RI
Arroz integral		
Sem adubação de cobertura		
90	24,60 ± 0,07 C ^{1*2}	27,25 ± 0,35 a
150	26,16 ± 0,23 b ^{ns}	25,27 ± 0,38 b
210	25,23 ± 0,20 c*	26,09 ± 0,12 ab
210	27,77 ± 0,25 a*	25,17 ± 0,24 b
Arroz polido		
Sem adubação de cobertura		
90	13,90 ± 0,14 a*	14,69 ± 0,12 a
150	14,47 ± 0,18 a ^{ns}	14,63 ± 0,18 a
210	14,60 ± 0,21 a ^{ns}	14,95 ± 0,34 a
210	14,09 ± 0,05 a ^{ns}	14,07 ± 0,04 a

¹ Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferença estatística pelo teste de tukey entre o arroz integral e entre o arroz polido submetidos a diferentes doses de nitrogênio.

² Médias seguidas por (*) indicam diferença estatística pelo teste t de Student entre os cultivares em uma mesma dose de nitrogênio (ns = não significativo).

A maior dose de nitrogênio (210Kg.ha⁻¹) aumentou o tempo de cocção do arroz integral do cultivar IRGA 431 CL. Além disso, comparando os cultivares, quando a dose de 150Kg.ha⁻¹ foi utilizada, o menor tempo de cocção foi observado para o arroz integral IRGA 431 CL. Para arroz

polido, quando não foi feita adubação de cobertura, o cultivar IRGA 431 CL apresentou menor ($P < 0,05$) tempo de cocção quando comparado o cultivar IRGA 424 RI (24,60 e 27,25min, respectivamente).

O tempo de cocção dos cultivares é influenciado pela composição proteica do pericarpo, bem como pelo amido localizado no endosperma do arroz (ZHU et al., 2012). De modo geral, quanto maior a porção de endosperma amiláceo no grão de arroz, menor é o tempo para cocção dos grãos (MOHAPATRA; BAL, 2006).

CONCLUSÃO

O uso de nitrogênio em cobertura favoreceu o aumentando no rendimento de grãos inteiros de 53 e 60% para próximo de 62 e 64% para os cultivares IRGA 431 CL e IRGA 424 RI, respectivamente. Não foi observada diferença no rendimento de inteiros entre as doses estudadas (90, 150, 210kg.ha⁻¹), as quais não influenciaram na luminosidade e no croma b* da análise do perfil colorimétrico.

AGRADECIMENTOS

A FAPERGS, AO INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ (IRGA), A UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOMES, A. S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. Arroz Irrigado no Sul do Brasil. Brasília, DF: **Embrapa Informação**. 2004. 899 p.
- JONGKAEWWATTANA, S.; GENG, S. Inter-relationships amongst grain characteristics, grain-filling parameters and rice (*Oryza sativa* L.) milling quality. **Journal of Agronomy & Crop Science**, Berlin, v. 187, n. 4, p. 223-229, 2001.
- JULIANO, B.O.; BECHTEL, D.B. The rice grain and its gross composition. In: Rice: Chemistry and Technology (edited by E.T. Champagne). Pp. 17–57. New Orleans, MN, **USA: American Association of Cereal Chemists**. Chapter 2, 1985.
- HEINEMANN, R.J.B.; FAGUNDES, P.L.; PINTO, E.A.; PENTEADO, M.V.C.; LANFER-MARQUEZ, U.M.; Comparative study of nutrient composition of commercial brown, parboiled and milled rice from Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.18, p.287-296, 2005.
- GUNARATNE, ANIL; WU, KAO; LI, DONGQIN; BENTOTA, AMITHA; CORKE, HAROLD; CAI, YI-ZHONG. Antioxidant activity and nutritional quality of traditional red-grained rice varieties containing proanthocyanidins. **Food Chemistry**, v.138, p.1153-1161, 2013.
- JULIANO, B. O.; BECHTEL, D. B. The rice grain and its gross composition. In: JULIANO, B. O. (Ed.). Rice: chemistry and technology. Minnesota, **USA: American Association of Cereal Chemists**, 1985. p.17-57.
- FITZGERALD, M. A.; MCCOUCH, S. R.; HALL, R. D. Not just a grain of rice: the quest for quality, p. 1360-1385, 2009.
- MOHAPATRA, D.; BAL, S. Effect of degree of milling on specific energy consumption, optical measurements and cooking quality of rice. **Journal of Food Engineering**, v. 80, n. 1, p. 119–125, 2007.
- ZHU, L-J.; DOGAN, H.; GAJUL, H.; GU, M-H.; LIU, Q.-Q.; SHI, Y-C. Study of kernel structure of high-amylose and wild-type rice by X-ray microtomography and SEM. **Journal of Cereal Science**, v. 55, n. 1, p. 1-5, 2012.
- GU, J.; CHEN, J.; CHEN, L.; WANG, Z.; ZHANG, H.; YANG, J. Grain quality changes and responses to nitrogen fertilizer of japonica rice cultivars released in the Yangtze River Basin from the 1950s to 2000s. **The Crop Journal**, v. 3, n. 4, p. 285–297, 2015.