

O EMPREGO DE REDUTOR DE CRESCIMENTO NA REDUÇÃO DO ACAMAMENTO EM AVEIA PODE AFETAR A EXPRESSÃO DE CARACTERES DE INTERESSE INDUSTRIAL

SCHIAVO, Jordana¹; OLIVEIRA, Antônio Costa de²; MAIA, Luciano Carlos da²; SOUZA, Clóvis Arruda de³; SILVA, José Antonio Gonzalez da⁴

¹Bolsista de Iniciação Científica do Departamento de Estudos Agrários/ DEAg/ UNIJU; ²Professor do Centro de Genômica e Fitomelhoramento da FAEM/UFPe; ³Professor do Centro de Ciências Agroveterinária- CAV/UEDESC; ⁴Professor Orientador, DEAg/UNIJUÍ. jordana.s09@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A aveia branca (*Avena sativa* L.) é uma cultura de inverno de bastante expressão durante a estação fria do ano no sul do Brasil. Entre os múltiplos propósitos do cereal, destaca-se a importância que tem na alimentação humana em função de conter nos seus grãos a fibra solúvel beta-glucana, que age na redução do colesterol LDL (HARTWIG, *et al.*, 2007). Na alimentação humana é consumida em flocos, barras de cereais, farinhas, sendo considerado um alimento funcional devido a fibra alimentar beta-glucana. Outros propósitos da cultura se referem ao potencial na rotação de culturas, quebrando ciclo de pragas e moléstias, além de ser empregada na alimentação animal, sob forma de rações, silagem, grãos e forragem.

Considerando que a aveia branca é um cereal, a resposta à adubação nitrogenada é bastante positiva. Por outro lado, o uso desse elemento pode favorecer ao excessivo crescimento das plantas acarretando no acamamento. O acamamento diminui o rendimento e a qualidade dos grãos, em função de que a colheita é dificultada. Assim, a alternativa para reduzir problemas com o acamamento em cereais é o uso de redutores de crescimento como o trinexapac-etil, recomendado para o trigo. O trinexapac-ethyl atua no balanço das giberelinas, reduzindo drasticamente os níveis do ácido giberélico ativo. A queda no nível do ácido giberélico ativo é a provável causa da inibição do crescimento das plantas (RADEMACHER, 2000).

Para o desenvolvimento de produtos de boa qualidade a indústria que processa os grãos de aveia faz exigências principalmente acerca do PH (peso do hectolitro) e da espessura de grãos maior que 2 mm. Por isso, grãos bem formados, grandes, pesados e uniformes são os desejados pela indústria que beneficia este cereal (ALVES & KIST, 2010). O rendimento industrial (RI) representa a quantidade de produto obtida por meio do índice de descasque (percentagem de cariopse), a percentagem de grãos maiores de 2 mm e o rendimento de grãos. Para a cultura da aveia os efeitos dos redutores de crescimento são pouco conhecidos, desse modo é relevante estudar estratégias de manejo que indiquem a melhor época e dose de aplicação do trinexapac-etil na redução do acamamento e seus efeitos sobre a produtividade e qualidade industrial dos grãos de aveia. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as diferentes doses e épocas de aplicação do redutor Moddus® em aveia branca e seus efeitos sobre os caracteres ligados a qualidade industrial em aveia branca sob elevada e reduzida dose de N-fertilizante em cobertura.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da UNIJUÍ, no ano agrícola de 2011. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, seguindo um modelo fatorial 2x4, para época de aplicação do Moddus® (i. a. etil-trinexapac) (1º nó visível e 2º nó visível), e doses de Moddus® (0, 200, 400 e 600 ml ha⁻¹) em duas condições distintas (adubação de cobertura de 30 e 90 kg ha⁻¹ de N). As parcelas foram constituídas por cinco linhas espaçadas 0,20 m entre si e cinco metros de comprimento, totalizando cinco metros quadrados por parcela. A cultivar utilizada foi a Barbasul. As variáveis analisadas foram o rendimento de grãos (RG), massa de mil grãos (MMG), peso hectolitro (PH), massa de grão (MG), massa de cariopse (MC), percentual de cariopse (CAR), grãos maiores de 2 mm (MA), grãos menores de 2 mm (ME) e rendimento de grão industrial (RGI). As variáveis de resposta foram submetidas à análise de variância e estimativa de equação de regressão para interpretação biológica dos resultados nas situações propostas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, do resumo da análise de variância, se percebe que os efeitos de dose de 30 kg ha⁻¹ N foram significativos em alterar o RG, MMG, PH, CAR, MA, ME e RGI. Cabe comentar que os efeitos da épocas de aplicação do produto e os de interação não foram evidenciados. Contudo, a média geral foi bastante expressiva neste ano de avaliação, mesmo com adubação nitrogenada para expectativa de rendimento de até 2000 kg ha⁻¹ nesta condição. Tal fato se deve em sua grande magnitude a forte cobertura residual de soja e o adequado período de precipitação durante o ciclo da cultura.

Tabela 1. Análise de variância de caracteres de interesse agrônomo em resposta a doses e épocas de aplicação de trinexapac-etil em 30 kg ha⁻¹ de N-fertilizante. IRDeR/DEAg/UNIJUÍ, 2012.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio 30 kg ha ⁻¹ N								
		RG (Kg ha ⁻¹)	MMG (g)	PH (Kg hl ⁻¹)	MG (g)	MC (g)	CAR (%)	MA (%)	ME (%)	RGI (Kg ha ⁻¹)
Bloco	3	272361	1,45	0,14	0,0031	0,0085	0,0031	31,45	31,45	19960
Doses (D)	3	636922*	10,87*	12,49*	0,0033	0,0164	0,0078*	96,12*	96,12*	186083*
Época (E)	1	10093	6,13	3,11	0,0006	0,0084	0,0018	1,12	1,12	83659
D x E	3	83058	0,77	3,27	0,0061	0,0186	0,0035	4,12	4,12	2208
Erro	21	153382	1,45	1,33	0,0085	0,0072	0,001	11,31	11,31	18152
Total	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Média Geral	-	3495,1	29,06	50,14	1,7668	1,24	0,7	48,43	51,56	1184,5
CV (%)	-	11,2	4,15	2,3	5,2325	6,84	4,54	6,94	6,52	11,37

*Significância a 5% de probabilidade de erro. Rendimento de grãos (RG), massa de mil grãos (MMG), peso hectolitro (PH), massa de grão (MG), massa de cariopse (MC), percentual de cariopse (CAR), grãos maiores de 2 mm (MA), grãos menores de 2 mm (ME) e rendimento de grão industrial (RGI).

Na tabela 2 de equação de regressão sobre reduzida dose de N-Fertilizante em cobertura, o RG mostrou comportamento quadrático, o mesmo ocorreu com MA, ME e RGI. Portanto, para esta variável, as doses ajustada de redutor de crescimento são em ml ha⁻¹: RG (256), PH (173), MA e ME (177) e RGI (221). Assim,

considerando a média geral para a estimativa da dose ideal, os resultados indicaram um valor ao redor de 200 ml ha⁻¹.

Tabela 2. Resumo da análise de variância de regressão nos caracteres ligados a qualidade industrial de grãos em aveia sob reduzida dose de N-fertilizante. IRDeR/ DEAg/ UNIJUÍ, 2012.

Variáveis (30 kg ha ⁻¹)	Equação (y=a+bx+ cx ²)	b _{ix}	R ²	Dose (ml ha ⁻¹)
RG	y=3429,01+2,62x-0,0051x ²	*	0,89	256
MMG	y=30,08-0,0034x	*	0,61	-
PH	y=50,68+0,0052x-0,000015x ²	*	0,93	173
MG	-	-	-	-
MC	-	-	-	-
CAR	-	-	-	-
MA	49,73+0,016x-0,000045x ²	*	0,96	177
ME	50,27-0,016x+0,000045x ²	*	0,96	177
RGI	1206,43+1,064-0,0024x ²	*	0,99	221
Media				201

*Significância a 5% de probabilidade de erro. Rendimento de grãos (RG), massa de mil grãos (MMG), peso hectolitro (PH), massa de grão (MG), massa de cariopse (MC), percentual de cariopse (CAR), grãos maiores de 2 mm (MA), grãos menores de 2 mm (ME) e rendimento de grão industrial (RGI).

Tabela 3. Resumo da análise de variância nos caracteres ligados a qualidade industrial de grãos em aveia sob elevada dose de N-fertilizante. IRDeR/ DEAg/ UNIJUÍ, 2012.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio 90 kg ha ⁻¹ N								
		RG (Kg ha ⁻¹)	MMG (g)	PH (Kg hl ⁻¹)	MG (g)	MC (g)	CAR (%)	MA (%)	ME (%)	RGI (Kg ha ⁻¹)
Bloco	3	166812	0,672	0,4763	0,0092	0,0013	0,0006	21,20	21,20	17393
Doses (D)	3	131994*	5,3851	9,4354*	0,0026	0,0242	0,0064*	17,04*	17,04*	98955*
Época (E)	1	3796,9	0,1596	1,125	0,0703	0,0075	0,0036	0,97	0,97	8069
D x E	3	9449,9	0,2106	4,885	0,0068	0,004	0,0001	23,25	23,25	12391
Erro	21	134080	2,0051	1,3668	0,018	0,0122	0,0032	41,49	41,49	51839
Total	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Média Geral	-	3744,0	29,49	50,30	1,82	1,33	0,73	47,43	52,56	1300,6
CV (%)	-	9,78	14,80	2,32	7,36	8,30	7,72	13,57	12,25	17,50

*Significância a 5% de probabilidade de erro. Rendimento de grãos (RG), massa de mil grãos (MMG), peso hectolitro (PH), massa de grão (MG), massa de cariopse (MC), percentual de cariopse (CAR), grãos maiores de 2 mm (MA), grãos menores de 2 mm (ME) e rendimento de grão industrial (RGI).

Na tabela 3, da análise de variância dos efeitos do redutor de crescimento pelo emprego de 90 kg ha⁻¹ de N-fertilizante, foi observado diferenças entre as variáveis, similar ao acontecido na primeira condição (Tab 1). Por outro lado, na análise de regressão da tabela 4, apenas as variáveis RG e RGI mostraram comportamento quadrático, com valores de 137 e 177ml ha⁻¹ de dose ajustada do redutor, com uma média frente as estas variáveis de 157 ml ha⁻¹. Contudo, tanto a 30 como em 90 kg

de N ha⁻¹, foi observado efeito de linearidade negativa para a MMG, mostrando caráter que tende a redução de sua excreção sobre o incremento da concentração do redutor.

Tabela 4. Resumo da análise de variância de regressão nos caracteres ligados a qualidade industrial de grãos em aveia sob elevada dose de N-fertilizante. IRDeR/ DEAg/ UNIJUÍ, 2012.

Variáveis (90 kg ha ⁻¹)	Equação (y=a+-bx+- cx ²)	b _{ix}	R ²	Dose (ml ha ⁻¹)
RG	y=3815,53+328x-0,0012x ²	*	0,84	137
MMG	y=30,27-0,0025x	*	0,71	-
PH	y=51,55-0,004x	*	0,98	-
MG	-	-	-	-
MC	-	-	-	-
CAR	-	-	-	-
MA	-	-	-	-
ME	-	-	-	-
RGI	1393,32+0,0251x-0,00071x ²	*	0,96	177
Média do PM	-	-	-	157

*Significância a 5% de probabilidade de erro. Rendimento de grãos (RG), massa de mil grãos (MMG), peso hectolitro (PH), massa de grão (MG), massa de cariopse (MC), percentual de cariopse (CAR), grãos maiores de 2 mm (MA), grãos menores de 2 mm (ME) e rendimento de grão industrial (RGI).

4 CONCLUSÃO

Nas distintas doses de aplicação de N-fertilizante os efeitos do redutor de crescimento mostraram efeitos significativos sobre os caracteres rendimento de grãos, peso do hectolitro e rendimento de indústria. De modo geral, sobre doses mais reduzidas, a concentração de 200 ml ha⁻¹ do redutor se mostrou mais ajustado. Por outro lado, a dose mais elevada de fertilizante se refletiu em redução da dose ajustada deste produto químico, ao redor de 155 ml ha⁻¹.

5 REFERÊNCIAS

- ALVES, A. C., KIST, V. COMPOSIÇÃO DA ESPIGUETA DE AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.). **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.16, n.1-4, p.29-33, jan-dez, 2010 29
- HARTWIG, I. **Tolerância ao alumínio e eficiência de seleção indireta pelo caráter massa de panícula em populações segregantes de aveia (*Avena sativa* L.)**. Pelotas, 2007, 123p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade federal de Pelotas, UFPel.
- RADEMACHER, W. Growth Retardants: Effects on Gibberellin Biosynthesis and Other Metabolic Pathways. **Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.**, v.51, p. 501-531, 2000.