DOSES DO REGULADOR DE CRESCIMENTO ETIL-TRINEXAPAC EM CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADOS POR ASPERSÃO¹

Orivaldo Arf², Wagner do Nascimento³, Ricardo Antônio Ferreira Rodrigues², Rita de Cássia Félix Alvarez⁴, Douglas de Castilho Gitti⁵ e Marco Eustáquio de Sá²

Palavras-chave: *Oryza sativa* L; acamamento de plantas; reguladores vegetais,

INTRODUÇÃO

Uma das alternativas para atender o consumo interno de arroz é o aumento da produtividade da cultura, o que pode ser alcançado com a utilização da irrigação por aspersão. O sistema irrigado por aspersão é uma alternativa para solucionar o problema de veranicos, conferindo estabilidade na produção, podendo também aumentar a produtividade e melhorar a qualidade de grãos (SANT'ANA, 1989). A estabilidade de produção proporcionada pelo uso da irrigação por aspersão estimula o uso de práticas de maior nível tecnológico, com conseqüente aumento na produtividade. Essas práticas podem também proporcionar aumento na altura de plantas em alguns cultivares, ocasionando acamamento. Estudos têm mostrado a viabilidade do uso de reguladores vegetais em culturas anuais, visando principalmente à redução de porte da planta e uniformidade de maturação.

Visando reduzir a altura de plantas e conseqüentemente o acamamento, desenvolveu-se o estudo com o objetivo de avaliar o efeito de doses de etil-trinexapac aplicado por ocasião da diferenciação floral no desenvolvimento e produtividade de grãos de cultivares de arroz com diferentes tipos de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Selvíria - MS, aproximadamente a 51° 22' de longitude Oeste de Greenwich e 20° 22' de Latitude Sul, com altitude de 335 metros. O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho distrófico argiloso. A precipitação média anual é de 1.370 mm, a temperatura média anual é de 23,5°C e a umidade relativa do ar entre 70 e 80% (média anual).

Antes da instalação do experimento foi coletada amostra composta, originada de 20 amostras simples, do solo da área experimental, na camada de 0 a 0,20 m. A análise da fertilidade do solo, segundo método descrito em Raji & Quaggio (1983), revelou os seguintes valores: MO = 13 g dm⁻³, P resina = 28 mg dm⁻³, pH (CaCl₂) = 4,9, K⁺; Ca⁺²; Mg⁺² e H+Al, respectivamente 3,1; 16; 4 e 20 mmol_c dm⁻³ e V = 54%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, disposto em esquema fatorial, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por doses do regulador etil-trinexapac (zero; 50, 100, 150 e 200 g ha⁻¹ do i.a.) e cultivares (Primavera, Caiapó, Soberana e IAC 202).

O preparo do solo da área foi realizado com escarificador e duas gradagens para nivelamento. A semeadura foi realizada no dia 07/11/2007 utilizando sementes necessárias para se obter 180 plantas m⁻² em cada cultivar. Junto com as sementes foi realizada a aplicação de 1,5 kg ha⁻¹ de caborfuran (i.a.) visando o controle de cupins e lagarta elasmô.

A adubação química básica nos sulcos de semeadura foi realizada com a aplicação de 180 kg ha⁻¹ da formulação 08-28-16+Zn+Ca+S, calculada de acordo com as características químicas do solo e levando-se em consideração as recomendações de Cantarella e Furlani (1996).

¹Projeto financiado pela Fapesp e CNPq; ²Professores da UNESP, Ilha Solteira (SP). E-mails: arf@agr.feis.unesp.br, ricardo@agr.feis.unesp.br e mesa@agr.feis.unesp.br; ³Engenheiro Agrônomo da URPN, Paranavaí (PR). E-mail: nascimento@iapar.br; ⁴Professora da UFMS, Chapadão do Sul (MS). E-mail: fcalvarez@pop.com.br; ⁵ Engenheiro Agrônomo Mestrando UNESP, Ilha Solteira (SP). E-mail: dcgitti@aluno.feis.unesp.br

As parcelas foram constituídas por seis linhas de 5,0 m de comprimento espaçadas 0,35 m entre si. A área útil foi constituída pelas linhas centrais, desprezando-se 0,50 m em ambas as extremidades de cada linha. A adubação nitrogenada em cobertura (sulfato de amônio) foi aplicada aos 30 dias após a emergência das plantas na dose de 60 kg ha⁻¹ de N. Após a aplicação foi realizada irrigação com aproximadamente 10 mm de água.

O etil-trinexapac foi aplicado na forma de jato dirigido, por ocasião da diferenciação floral de cada cultivar, com pulverizador costal manual com volume de calda aproximado de 450 L ha⁻¹. As aplicações foram realizadas no período da manhã entre os horários das 8:00 às 9:00 h, com umidade relativa próxima a 90% e ausência ou pouca incidência de vento (velocidade do vento entre zero a 1 m s⁻¹), usando um anteparo de lona para evitar deriva para outras parcelas.

O fornecimento de água foi realizado por sistema fixo de irrigação por aspersão com precipitação média de 3,3 mm hora⁻¹ nos aspersores.

As plantas daninhas foram controladas com herbicidas. Após a semeadura utilizouse o pendimethalin (1.400 g ha⁻¹ do i.a.) em pré-emergência e aos 12 dias após a emergência das plantas foi utilizado o metsulfuron methyl (2 g ha⁻¹ do i.a.).

Foram realizadas as seguintes avaliações: *florescimento e ciclo*; *altura de plantas*; *acamamento de plantas* (escala de notas: 0 = sem acamamento; 1 = até 5% de plantas acamadas; 2 = 5% a 25%; 3 = 25% a 50%; 4 = 50% a 75% e 5 = 75% a 100%); *paniculas m⁻²*; *grãos cheios panicula⁻¹*; *massa de cem grãos* e *produtividade de grãos*. Os valores das massas foram corrigidos para umidade de 13% (base úmida).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, à análise de regressão polinomial para o fator quantitativo (doses de etil-trinexapac) e teste de Tukey para o fator qualitativo (cultivares).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência ocorreu em 14 de novembro de 2007, aos 7 dias após a semeadura e de maneira uniforme em todas as cultivares utilizadas. As cultivares Primavera e Soberana apresentaram 67 e 71 dias para florescimento, respectivamente e 97 dias de ciclo. Já o IAC 202 e Caiapó apresentaram florescimento aos 81 dias e colheita aos 103 dias após a emergência das plantas. Quanto ao regulador de crescimento, houve atraso em até 3 dias no florescimento em relação ao tratamento testemunha. Já a colheita foi realizada no mesmo dia em todos os tratamentos utilizados.

Houve interação significativa (Tabela 1) entre cultivares e doses do regulador para altura de plantas, acamamento, massa de 100 grãos e produtividade de grãos.

Para a altura de plantas (Tabela 2) verifica-se que dentro de cada dose utilizada existem diferenças entre as cultivares onde de maneira geral a Soberana e Caiapó se destacaram com plantas mais altas em relação às demais. O resultado mais interessante ocorre para doses do regulador dentro de cultivares onde se pode observar que para as quatro cultivares utilizadas os dados se ajustaram às funções lineares decrescentes, ou seja, o uso do regulador de crescimento propiciou redução significativa na altura de plantas. Com a dose de 150 g ha⁻¹ de etil-trinexapac as cultivares Primavera e Soberana apresentaram 1,16m, portanto 0,20 e 0,37m menor em relação ao tratamento testemunha sem regulador, respectivamente. Já as cultivares IAC 202 e Caiapó apresentaram nessa dose, altura de plantas inferior a 1,00m e no caso da Caiapó a redução de altura em relação ao tratamento testemunha atingiu 0,51m.

Para acamamento de plantas (Tabela 2) os dados se ajustaram também à equação linear decrescente para a cultivar Primavera. Para as demais não foi registrado acamamento em doses superiores a 50 g ha⁻¹ de etil-trinexapac. Na dose de 150 g ha⁻¹ de etil-trinexapac não foi registrado acamamento de plantas para todas as cultivares utilizadas. A cultivar IAC 202 não apresentou acamamento de plantas, mesmo no tratamento sem regulador de crescimento.

Tabela 1. Valores médios obtidos em arroz de terras altas envolvendo cultivares e doses de regulador de crescimento. Selvíria (MS), 2007/08.

Tratamentos	Altura de plantas	Acamamento (notas) ¹	Paniculas m ⁻²	Grãos cheios panícula ⁻¹	Massa 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
<i>Cultivares</i>						
Primavera	1,22	1,8	231	147 b	2,4	5.438
Soberana	1,32	0,8	250	131 c	2,4	4.437
IAC 202	1,01	0,0	222	182 a	2,4	3.937
Caiapó	1,18	0,9	213	140bc	3,0	4.244
<i>Etil-trinexapac (g ha⁻¹)</i>						
Zero	1,39	3,3	239	152	2,5	4.498
50	1,30	0,8	219	152	2,6	4.767
100	1,18	0,2	238	153	2,6	4.657
150	1,06	0,0	233	149	2,6	4.445
200	0,98	0,0	214	144	2,6	4.203
CV (%)	3,66	16,71	11,71	10,73	4,08	9,17

Médias seguidas de mesma letra, para cultivares, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

¹ significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, ^{ns} não significativo.

* Escala de notas: 0 – sem acamamento; 1 – até 5% de plantas acamadas; 2 – 5 a 25%; 3 – 25 a 50%; 4 – 50 a 75% e 5 – 75 a 100% de plantas acamadas. A análise se refere aos dados transformados em raiz quadrática de $(x + 0,5)^{0,5}$.

Tabela 2. Desdobramentos das interações significativas das análises de variância referente à altura de plantas e acamamento. Selvíria (MS), 2007/08.

Cultivares	Altura de plantas (m)					RL * ⁽¹⁾
	Doses de etil-trinexapac (g ha ⁻¹)					
	0	50	100	150	200	
Primavera	1,36 c	1,33 c	1,22 b	1,16 a	1,04 b	RL * ⁽¹⁾
IAC 202	1,16 b	1,08 b	0,97 c	0,94 b	0,88 c	RL * ⁽²⁾
Caiapó	1,50 a	1,35 ab	1,21 b	0,99 b	0,87 c	RL * ⁽³⁾
Soberana	1,53 a	1,43 a	1,32 a	1,16 a	1,15 a	RL * ⁽⁴⁾
DMS	Cultivar dentro de doses do regulador – 0,8916					
Cultivares	Acamamento ^a					RL * ⁽⁵⁾
	Doses de etil-trinexapac (g ha ⁻¹)					
	0	50	100	150	200	
Primavera	5,0 a	3,0 a	0,8	0,0	0,0	RL * ⁽⁵⁾
IAC 202	0,0 c	0,0 b	0,0	0,0	0,0	ns.
Caiapó	4,5 ab	0,0 b	0,0	0,0	0,0	ns.
Soberana	3,8 b	0,3 b	0,0	0,0	0,0	ns.
DMS	Cultivar dentro de doses do regulador – 0,9281					

Médias seguidas de mesma letra, para cultivares, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, ^{ns} não significativo. ^a Escala de notas: escala de notas: 0 – sem acamamento; 1 – até 5% de plantas acamadas; 2 – 5 a 25%; 3 – 25 a 50%; 4 – 50 a 75% e 5 – 75 a 100% de plantas acamadas. A análise se refere aos dados transformados em raiz quadrática de $(x + 0,5)^{0,5}$. ⁽¹⁾ $y = 133,6293 - 48,4555 x$ ($R^2 = 0,97$), ⁽²⁾ $y = 109,95 - 39,4037 x$ ($R^2 = 0,83$), ⁽³⁾ $y = 140,7086 - 93,7859 x$ ($R^2 = 0,92$), ⁽⁴⁾ $y = 145,2362 - 56,6092 x$ ($R^2 = 0,82$), ⁽⁵⁾ $y = 3,3534 - 6,6810 x$ ($R^2 = 0,65$).

Não houve diferenças entre as cultivares para o número de panículas⁻² e para grãos cheios panícula⁻¹ a cultivar IAC 202 se destacou. Não houve ajuste para as doses do regulador para essas duas avaliações. Para a massa de 100 grãos (Tabela 3), verifica-se no desdobramento cultivares dentro de doses que a cultivar Caiapó apresentou maiores valores, variando de 2,9 a 3,2 g/ 100 grãos. Essa cultivar apresenta grãos longos enquanto as demais longos e finos (tipo agulhinha) e por essa razão a massa de 100 grãos é maior em relação às cultivares Primavera, Soberana e IAC 202. Quanto ao desdobramento doses dentro de cultivares, verifica-se que apenas para a cultivar Primavera os dados se ajustaram à equação linear crescente em função do aumento nas doses do regulador de crescimento.

Para a produtividade de grãos (Tabela 3), verifica-se no desdobramento cultivares dentro de doses, comportamento variável. Na ausência do regulador de crescimento houve destaque para a cultivar IAC 202 que apresentou maior produtividade (5.132 kg ha⁻¹) em relação a Primavera e Soberana e não diferindo da cultivar Caiapó. Vale ressaltar que mesmo sem regulador de crescimento o cultivar IAC 202 não apresentou acamamento de

plantas, portanto pelos dados obtidos não necessitaria de utilização de regulador vegetal. Para os tratamentos com uso de regulador, houve de maneira geral destaque para a cultivar Primavera, apresentando maior produtividade de grãos, variando de 5.365 a 6.122 kg ha⁻¹.

Tabela 3. Desdobramento da interação significativa da análise de variância referente a massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Selvíria (MS), 2007/08.

Cultivares	Massa de 100 grãos (gramas)					RL* ⁽¹⁾
	Doses de etil-trinexapac (g ha ⁻¹)					
	0	50	100	150	200	
Primavera	2,2 c	2,4 b	2,4 b	2,5 b	2,5 b	RL* ⁽¹⁾
Soberana	2,5 b	2,4 b	2,5 b	2,4 b	2,4 b	ns
IAC 202	2,4 bc	2,4 b	2,5 b	2,5 b	2,4 b	ns
Caiapó	2,9 a	3,1 a	3,1 a	2,9 a	3,2 a	ns
DMS	Cultivar dentro de doses do regulador – 0,1968					
Cultivares	Produtividade de grãos					RL* ⁽²⁾
	Doses de etil-trinexapac (g ha ⁻¹)					
	0	50	100	150	200	
Primavera	4.009 b	5.365 a	5.732 a	6.122 a	5.962	RL* ⁽²⁾
Soberana	4.304 b	5.029 ab	4.756 b	3.662 b	4.434	ns
IAC 202	5.132 a	4.179 c	3.513 c	3.927 b	2.935	RL* ⁽³⁾
Caiapó	4.546 ab	4.495 bc	4.629 b	4.068 b	3.482	RL* ⁽⁴⁾
DMS	Cultivar dentro de doses do regulador – 774,9981					

Médias seguidas de mesma letra, para cultivares, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. * significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. ^{ns} não significativo. ⁽¹⁾ $y = 2,3443 + 0,2945x$ ($R^2 = 0,52$), ⁽²⁾ $y = 4899,00 + 2247,1193x$ ($R^2 = 0,49$), ⁽³⁾ $y = 4543,5628 - 2526,0739x$ ($R^2 = 0,66$), ⁽⁴⁾ $y = 4657,2778 - 1721,5948x$ ($R^2 = 0,90$).

Para o desdobramento doses dentro de cultivar verifica-se também comportamento variável. Na cultivar Primavera os dados se ajustaram a uma equação linear crescente e na dose de 150 g ha⁻¹ do regulador vegetal obteve-se 6.122 kg ha⁻¹ de grãos. Para as cultivares IAC 202 e Caiapó os dados se ajustaram à funções lineares decrescentes. No caso da IAC 202, como já comentado anteriormente não há necessidade do uso de regulador, já que houve ausência de acamamento mesmo no tratamento testemunha. No caso da Caiapó, a dose de 150 g ha⁻¹ do regulador vegetal propiciou ausência de acamamento e pequena redução na produtividade em relação ao tratamento testemunha, já acima dessa dose a redução de produtividade foi maior. A diferença de comportamento entre as cultivares em função da aplicação do regulador deve estar relacionado às características genéticas de cada cultivar, principalmente do tipo de planta.

CONCLUSÃO

A cultivar IAC 202 dispensa o uso de regulador de crescimento considerando que a mesma não apresenta acamamento. A aplicação de 150 g ha⁻¹ de etil-trinexapac por ocasião da diferenciação do primórdio da panícula melhora a produtividade do cultivar Primavera e interfere pouco nas cultivares Caiapó e Soberana, como também reduz a altura de plantas e proporciona ausência de acamamento.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANTARELLA, H.; FURLANI, P.R. Arroz de sequeiro. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; GUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Coords.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285 p.
- RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. Métodos de análises de solo para fins de fertilidade. Campinas: IAC, 1983. p. 1-31. (Boletim Técnico, 81).
- SANT'ANA, E. P. Cultivo de arroz irrigado por aspersão. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 14, n. 161, p. 71-75, 1989.