

Características dos cachos e bagas de uvas ‘Centennial Seedless’ tratadas com thidiazuron e ácido giberélico

Characteristics of clusters and berries of ‘Centennial Seedless’ table grapes treated with thidiazuron and gibberellic acid

Willian Rodrigues Macedo^{1*}
Maurilio Monteiro Terra²
Marco Antonio Tecchio³
Erasmio José Paioli Pires⁴
Gisele Machado Fernandes⁵
Mara Fernandes Moura⁶
Renato Vasconcelos Botelho⁷
Larissa Villar⁸

Resumo

Com o objetivo de avaliar os efeitos das doses de ácido giberélico (AG_3) e do thidiazuron (TDZ) nas características dos cachos e bagas da uva ‘Centennial Seedless’, um experimento foi realizado em um vinhedo comercial em São Miguel Arcanjo (SP). Os tratamentos consistiram de AG_3 nas doses de 0 e 5 mg L⁻¹ associados às doses de 0, 2, 4, 6, 8 e 10 mg L⁻¹ de TDZ, sendo estes reguladores vegetais aplicados aos 15 dias após o pleno florescimento, via pulverização direta nos cachos. Foram avaliadas as variáveis diâmetro do pedicelo, índice de esbagoamento, massa, comprimento e largura dos cachos, bagas e engaços; teores de sólidos solúveis, pH, acidez titulável e relação SS/AT do mosto. A dose de 8 mg L⁻¹ de TDZ associada a 5 mg L⁻¹ de AG_3 , resultou em maiores médias de massa, comprimento e largura dos cachos, sendo que esta interação não alterou o pH, a relação SS/AT e o índice

1 MSc.; Engenheiro Agrônomo; Pesquisador do Instituto Agronômico de Campinas (IAC); Endereço: CP 28, 13.001-920, Campinas, São Paulo, Brasil; E-mail: willian_rmacedo@yahoo.com.br (*) Autor para correspondência.

2 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Pesquisador VI do Instituto Agronômico de Campinas; E-mail: mmterra@iac.sp.gov.br

3 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Pesquisador Científico do Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Frutas (Apta Frutas) – Jundiaí – SP; E-mail: tecchio@iac.sp.gov.br

4 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Pesquisador Científico VI do Instituto Agronômico de Campinas. E-mail: ejppires@iac.sp.gov.br

5 Engenheira Agrônoma autônoma; E-mail: gimafe@gmail.com

6 Dra.; Engenheira Agrônoma; Pesquisadora do Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Frutas (Apta Frutas) – Jundiaí – SP; E-mail: mouram@iac.sp.gov.br

7 Pós-Doutorado; Engenheiro Agrônomo; Professor do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO; Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; E-mail: renato.botelho@pq.cnpq.br

8 Engenheira Agrônoma, mestranda em Agricultura Tropical e Subtropical do IAC - Instituto Agronômico de Campinas. E-mail: lala_willard86@hotmail.com

Recebido para publicação em 06/11/2009 e aceito em 27/11/2010

de esbagoamento dos cachos. O TDZ promoveu aumentos lineares sobre a massa e largura das bagas e reduziu os teores de sólidos solúveis, sendo que do ponto de vista agrônômico a dose de 8 mg L⁻¹, apresentou-se mais promissora para uso comercial.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L.; citocinina; giberelina; reguladores vegetais.

Abstract

With the objective of evaluating the effects of gibberellic acid (GA3) and thidiazuron (TDZ) on the physicochemical characteristics of 'Centennial Seedless' table grapes a trial was carried out in a commercial vineyard located in São Miguel Arcanjo (SP), Brazil. The treatments consisted of GA3 on the doses at 0 and 5 mg L⁻¹ associated to 0, 2, 4, 6, 8 and 10 mg L⁻¹ of thidiazuron, applied 15 days after full bloom, sprayed directly to the clusters. The following variables were evaluated: pedicel diameter, drop index, weight, length and width of clusters, berries and rachis; soluble solutes content, pH, titratable acidity and ratio SS/TA of the juice. The dose at 8 mg L⁻¹ of TDZ associated to 5 mg L⁻¹ of AG3 resulted in the highest means of cluster weight, length and width, this interaction did not alter pH, ratio and drop index of bunches. TDZ increased linearly the mass and width of berries and reduced soluble solids content and, from the agronomic point of view the dose of 8 mg L⁻¹ was the most promissory for commercial use.

Key words: *Vitis vinifera* L.; cytokinin; gibberellins; plant regulators.

Introdução

Há uma tendência dos países consumidores da uva fina para mesa, principalmente europeus, em adquirir frutos sem sementes, o que torna este um mercado atraente e crescente. No entanto, de acordo com Pires e Botelho (2001), estas cultivares de uva originam frutos de dimensões reduzidas, com baixa aceitação pelo consumidor, sendo indispensável o uso de reguladores vegetais para promover a melhoria de qualidade aos frutos.

As cultivares apirenas apresentam dificuldade de adaptação às condições brasileiras, mas, segundo Sousa e Martins (2002), uma alternativa viável e imediata foi a introdução de cultivares com melhor adaptabilidade às nossas condições

edafoclimáticas, com destaque para a cultivar 'Centennial Seedless'. Como principal característica, essa cultivar produz em média um cacho por ramo, de tamanho médio a grande e levemente solto, sendo as bagas de tamanho uniforme, alongadas e afiladas na ponta e com baixa aderência ao pedicelo (TERRA et al., 1998). Esta variedade teve seu cultivo reduzido no Brasil devido a problemas de degrana dos cachos e curto período de armazenamento que poderiam ser minimizados com o uso de reguladores vegetais

A utilização comercial do ácido giberélico (AG₃) na viticultura está amplamente difundida. Gowda et al. (2006) afirmaram que o AG₃ tende a aumentar a massa das bagas, principalmente pela divisão celular na fase inicial, além da rápida expansão

celular, mediante o influxo de metabólicos e água ao interior da célula. No entanto, Pérez e Moralez (1999) afirmaram que doses elevadas deste regulador vegetal levam a efeitos indesejáveis, devido à atividade enzimática da peroxidase solúvel, a qual promove o engrossamento do pedicelo e leva a abscisão das bagas. Além disso, são relatados outros problemas, tais como redução da fertilidade de gemas e aumento de podridões nos cachos (BENTAL, 1990; LAVEE et al., 1993; SARIG et al., 1998). Frente a estes inconvenientes, novas alternativas devem ser estudadas para um possível substituto ao uso de ácido giberélico.

O thidiazuron (TDZ) é um composto sintético do tipo difeniluréia pertencente ao grupo das citocininas com atividade semelhante à *trans*-zeatina, porém não foi identificado em plantas, e comercialmente é utilizado como desfolhante e herbicida (TAIZ; ZEIGER, 2009). Sua utilização em maçãs promoveu o crescimento e alteração na forma dos frutos, além da redução do número de sementes (GREENE, 1995; PETRI et al., 2001). No Japão, em frutos de caqui, Itai et al. (1995) observaram aumento da massa em 18,6% comparado ao controle, após aplicação de 100 mg L⁻¹ de thidiazuron.

Vieira et al. (2008), em trabalho com uvas 'Niagara Rosada', embora se tenham obtido incrementos na massa dos cachos com aplicações de thidiazuron a 30mg.L⁻¹, aos 6 dias após o florescimento, não recomendaram a sua utilização, uma vez que os frutos apresentaram maturação desuniforme, bagas pequenas, cachos bastante compactos, portanto, com baixo valor comercial.

Por outro lado, Botelho et al. (2002) verificaram aumento do tamanho das bagas e ráquis e do número de bagas de uvas 'Centennial Seedless' com aplicação de

TDZ a 10 mg L⁻¹, associado ou não ao ácido giberélico a 30 mg L⁻¹, na região de Jales, Noroeste do estado de São Paulo. Enquanto Terra et al. (2007) encontraram resultados promissores em uvas 'Centennial Seedless', no município de São Miguel Arcanjo-SP, com o uso de 5 mg L⁻¹ de AG₃ associado a 3 mg L⁻¹ de TDZ, porém com dados de apenas uma safra, o que evidenciou a necessidade de mais pesquisas para a região.

Tendo em vista a diferença de respostas à aplicação de reguladores vegetais em função da época do ano, cultivar e região produtora (PIRES; BOTELHO, 2002), fazem-se necessárias novas pesquisas para orientações mais precisas de recomendação.

Este trabalho objetivou avaliar o efeito do AG₃ associado ou não ao TDZ, nas características físico-químicas de uvas 'Centennial Seedless' na região Sul do estado de São Paulo.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em vinhedo comercial, localizado no município de São Miguel Arcanjo-SP, durante o ano agrícola 2008/09, em solo Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999) e altitude de 660m. As médias anuais de precipitação pluvial e temperatura são, respectivamente, 1.396mm e 20,0°C. As videiras da cultivar 'Centennial Seedless', no quinto ano de produção, estavam enxertadas sobre o porta-enxerto '420 A', sustentadas no sistema pérgula e com espaçamento de 3,50 x 3,50 m.

O experimento foi implantado no dia 30/10/2008, 15 dias após o pleno florescimento, quando as bagas atingiram o diâmetro de 5mm. Os tratamentos consistiram das aplicações de AG₃ nas

doses 0 e 5 mg L⁻¹ associadas às doses de 0, 2, 4, 6, 8 e 10 mg L⁻¹ de TDZ, via única pulverização direta aos cachos até o ponto de escorrimento, adicionando-se às soluções 0,3 ml L⁻¹ de espalhante adesivo Iharaguen-S®. Os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura na região.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 6 (doses de AG₃ x doses de TDZ), totalizando doze tratamentos, cinco repetições e dois cachos por parcela.

A colheita dos cachos ocorreu no dia 07/01/2009, sendo estes colhidos e acondicionados em sacos de papel Kraft identificados, e em seguida transportados ao Laboratório do Grupo de Engenharia de Pós-Colheita – GEPC, do Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, para as avaliações físico-químicas.

As avaliações físicas consistiram das seguintes variáveis: massa fresca dos cachos, engaços e bagas (sub-amostra de 10 bagas por cacho); comprimento e largura dos cachos, bagas e engaços; e diâmetro dos pedicelos (medidos no ponto de inserção das bagas). O índice de esbagoamento (E%) foi estimado pelo uso da fórmula:

$$E\% = \left[\frac{(\text{massa de bagas soltas})}{(\text{massa do cacho inteiro})} \times 100 \right]$$

Com relação às características químicas, foram avaliadas as seguintes variáveis: 1) teor de sólidos solúveis com auxílio de refratômetro de bancada (Schmidt Haensch SR400); 2) pH com auxílio de um pHmetro digital (Mettler Toledo modelo 320) e; 3) acidez titulável (AT) pela titulação com solução 0,1 N de NaOH até atingir pH igual a 8,1 (CARVALHO et al., 1990).

Os resultados foram submetidos à análise de variância estudando-se a interação entre os fatores, e quando significativo ao teste de comparação de médias Tukey e análise de regressão polinomial à 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O resumo das análises de variância das diferentes variáveis estudadas são apresentadas nas tabelas 1 e 2.

A aplicação de 5 mg L⁻¹ de AG₃, aumentou o diâmetro dos pedicelos, a massa fresca, o comprimento e a largura das bagas e a massa fresca dos engaços, respectivamente, em 12%, 17%, 4%, 6% e 18% em relação à testemunha (Tabela 3). Gowda et al. (2006) obtiveram resultados semelhantes na videira ‘Thompson Seedless’, cultivada na Índia, acarretando aumento significativo na massa, comprimento e largura das bagas, com doses crescentes de AG₃, porém estes mesmos autores relataram ganhos para as variáveis massa, comprimento e largura dos cachos, divergindo dos resultados deste trabalho.

Com relação às análises químicas do mosto de uvas ‘Centennial Seedless’, observou-se que o AG₃ atrasou a maturação dos frutos, pois seu uso reduziu os teores de sólidos solúveis, pH e relação sólidos solúveis/acidez titulável (Tabela 4). Estes resultados não condizem ao reportado por Patil et al. (2006), na Índia, onde foram observados na cultivar Anab-e-Shahi um aumento significativo dos teores de sólidos solúveis, e na cultivar de videira Dilkusa a não diferença significativa entre a testemunha e o tratamento com aplicação de 50 mg L⁻¹ do AG₃. Segundo Pires e Botelho (2001) o efeito de reguladores vegetais é variável em função da cultivar, região e condições climáticas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para diâmetro do pedicelo (DP); índice de degrana (ID); massa, comprimento e largura dos cachos, das bagas e dos engaços da uva 'Centennial Seedless', São Miguel Arcanjo (SP), 2009

Fator de Variação	GL	DP (mm)	ID (%)	Cacho			Baga			Engaço		
				Massa (g)	Comp. (cm)	Larg. (cm)	Massa (g)	Comp. (cm)	Larg. (cm)	Massa (g)	Comp. (cm)	Larg. (cm)
Blocos	4	0,10 ns	10,03 ns	4271,4 ns	3,44 ns	2,65 ns	0,09 ns	0,009 ns	0,002 ns	5,47 ns	3,58 ns	1,12 ns
AG ₃	1	3,38*	57,54 ns	5264,2 ns	1,82 ns	0,67 ns	22,54*	0,27*	0,20*	81,36*	0,73 ns	1,99 ns
TDZ	5	1,73*	19,51 ns	301111,6*	15,82*	11,73*	6,82*	0,13 ns	0,05*	100,25*	5,46 ns	8,88*
AG ₃ x TDZ	5	0,10 ns	18,41 ns	44836,0*	2,31 ns	3,03 ns	1,74 ns	0,12 ns	0,01 ns	11,29 ns	2,35 ns	0,93 ns
Erro	44	0,09	24,44	15142,5	2,05	1,78	1,30	0,05	0,008	10,40	2,33	1,08
CV (%)		7,14	278,66	15,74	6,75	8,80	14,39	7,48	4,37	22,45	8,07	11,01
Média		4,25	1,77	781,94	21,23	15,16	7,93	3,19	2,08	14,36	18,93	9,45

Nota: ns não significativo, * Significativo ao Teste F (P<0,05).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) e relação SS/AT da uva 'Centennial Seedless', São Miguel Arcanjo (SP), 2009

Fator de Variação	GL	SS (°Brix)	pH	AT (g ácido tartárico 100ml ⁻¹ de suco)	SS/AT
Blocos	4	0,50 ns	0,001 ns	0,008 ns	5,09 ns
AG ₃	1	29,83*	0,06*	0,001 ns	46,21*
TDZ	5	4,87*	0,007 ns	0,006 *	12,35 ns
AG ₃ x TDZ	5	0,83 ns	0,002 ns	0,019 ns	22,15 ns
Resíduo	44	0,92	0,003	0,004	10,57
CV (%)		6,42	1,73	11,07	13,35
Média		14,95	3,28	0,62	24,34

Nota: ns não significativo, * Significativo ao Teste F (P<0,05).

Tabela 3. Resultados médios do diâmetro dos pedicelos, índice de esbagoamento, massa fresca, comprimento e largura dos cachos, bagas e engaços de uvas ‘Centennial Seedless’ submetidas à dose de 5 mg L⁻¹ de AG₃ não associado às doses do TDZ. São Miguel Arcanjo (SP), 2009

AG ₃ (mg L ⁻¹)	VARIÁVEIS									
	Diâmetro pedicelo (mm)	Índice esbagoamento (%)	Compr. cacho (cm)	Largura cacho (cm)	Massa baba (g)	Comp. baba (cm)	Largura baba (cm)	Massa engaçó (g)	Comp. engaçó (cm)	Largura engaçó (cm)
0	4,01 a ⁽¹⁾	0,79 A	21,41 A	15,27 A	7,31 A	3,12 A	2,02A	3,20A	19,04 A	9,25 A
5	4,49 b	2,75 a	21,06 A	15,06 A	8,54 B	3,26 B	2,14B	15,53B	18,82 A	9,61 A
DMS	0,15	2,57	0,74	0,69	5,93	0,12	0,04	1,67	0,79	0,54
CV%	7,14	278,66	6,75	8,80	14,39	7,48	4,37	22,45	8,07	11,01
Média	4,25	1,77	21,23	15,16	7,93	3,19	2,08	14,36	18,93	9,45

Nota: (1): Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve interação significativa entre os fatores somente para a variável massa fresca dos cachos, sendo que foram estimadas pela maximização das funções quadráticas, as doses de 8,3 mg L⁻¹ de TDZ associada a 5 mg L⁻¹ de AG₃, e de 7,5 mg L⁻¹ de TDZ sem AG₃ (Figura 1), para obtenção de valores de massa de cachos de 899,1 e 943,3 g, respectivamente. Terra et al. (2007) encontraram resultados semelhantes em uvas ‘Centennial Seedless’, no município de São Miguel Arcanjo-SP, com o uso de 5 mg L⁻¹ de AG₃ associado a 3 mg L⁻¹ de TDZ, demonstrando a necessidade da realização de mais pesquisas em cada região para a determinação das melhores doses.

Para as variáveis diâmetro dos pedicelos, porcentagem de esbagoamento, massa fresca das bagas e engaços, comprimento e largura dos cachos, bagas e engaços, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e relação SS/AT, não houve interação entre os fatores, divergindo dos resultados obtidos por Nachtigal et al. (2005), que, em uva ‘BRS Clara’, observaram diferenças significativas para massa fresca,

comprimento e diâmetro das bagas, e teores de sólidos solúveis, para a dose de 20 mg L⁻¹ de AG₃ associado a 10 mg L⁻¹ de TDZ, no município de Jales, noroeste do estado de São Paulo.

Com relação ao uso isolado do TDZ, houve aumento linear da massa fresca (Figura 2A) e largura (Figura 2B) das bagas e na largura dos engaços (Figura 2C), havendo, no entanto, redução nos teores de sólidos solúveis (Figura 2D) com doses crescentes desse regulador vegetal. Terra et al. (2008), em São Miguel Arcanjo, sudoeste do estado de São Paulo, também constataram aumento linear para massa fresca e largura das bagas, além da redução de SS, em bagas de ‘BRS Clara’, com doses crescentes de TDZ.

Embora tenha havido significância para regressão linear, ficou evidente na Figura 2, que os resultados para massa e largura da baba já foram bastante interessantes para a dose de 8 mg L⁻¹. O maior desenvolvimento das bagas e engaços promovido por aplicações de TDZ pode ser explicado pela sua ação de citocinina em tecidos vegetais, induzindo a

divisão celular, em geral, por uma interação com auxinas (McGRAW, 1988). Além disso, segundo Davies (1988), citocininas podem também estimular o crescimento celular e retardar a senescência de órgãos vegetais.

A utilização isolada de TDZ, também, apresentou efeito quadrático para as variáveis diâmetro dos pedicelos (Figura

3A), comprimento (Figura 3B) e largura (Figura 3C) dos cachos e massa dos engaços (Figura 3D), sendo que as doses estimadas para as maiores médias destas variáveis foram, respectivamente, 9,1 mg L⁻¹; 6,6 mg L⁻¹; 6,8 mg L⁻¹ e 7,2 mg L⁻¹. Em estudos com a videira ‘Centennial Seedless’, em São Miguel Arcanjo, Terra et al. (2007) também

Tabela 4. Resultados médios do teor de sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) e relação SS/AT do mosto de uvas ‘Centennial Seedless’ submetidas à dose de 5 mg L⁻¹ de AG₃ não associado às doses do TDZ. São Miguel Arcanjo (SP), 2009

AG ₃ (mg L ⁻¹)	VARIÁVEIS			
	SS (%)	pH	AT (g ácido tartárico/ 100ml suco)	SS/AT
0	15,65 B ⁽¹⁾	3,31 B	0,63 A	25,22 B
5	14,24 A	3,25 A	0,62 A	23,47 A
DMS	0,49	0,02	0,03	1,69
CV%	6,42	1,73	11,07	13,35
Média	14,95	3,28	0,62	24,34

Nota: (1): Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

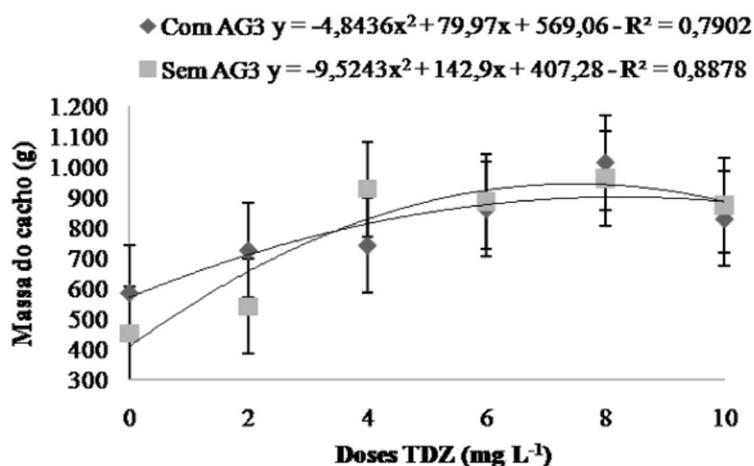


Figura 1. Efeito da interação AG₃ e TDZ sobre a massa fresca dos cachos (g) da videira cultivar ‘Centennial Seedless em São Miguel Arcanjo (SP), 2009

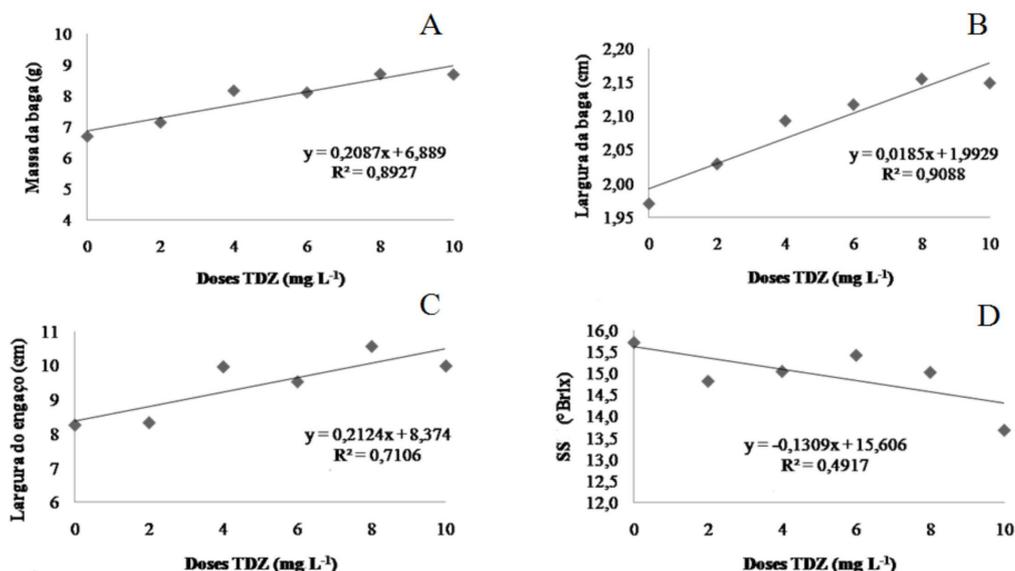


Figura 2. Significância linear para (A) massa fresca das bagas (g), (B) largura das bagas (cm), (C) largura dos engaços (cm) e decréscimo linear dos (D) sólidos solúveis (°Brix), devido ao efeito das doses crescentes do TDZ aplicadas isoladamente sobre os cachos de uva ‘Centennial Seedless’, em São Miguel Arcanjo (SP), 2009

alcançaram ganhos no comprimento e largura dos cachos e massa dos engaços, porém estes apresentaram aumentos lineares, com aplicação de doses crescentes de TDZ, demonstrando que os resultados podem variar de um ano para o outro e das condições de cada vinhedo.

Em relação à acidez titulável, a dose estimada de 6,6 mg L⁻¹ foi a que apresentou a menor média de acidez titulável da uva (Figura 3E), resultado este não condizente ao encontrado por Botelho et al. (2003), que para a videira ‘Niagara Rosada’, no município de Jundiá, não obtiveram efeito significativo para AT com a aplicação de TDZ associado ou não a doses de AG₃.

Para as variáveis porcentagem de esbagoamento, comprimento das bagas e dos engaços, pH e relação SS/AT, o uso do TDZ isolado ou associado ao AG₃ não

apresentou diferenças significativas. Em videiras ‘Sorveign Coronation’ e ‘Selection 535’, Reynolds et al. (1992), em Summerland, Canadá, também não observaram diferenças significativas para o pH, com o uso de doses crescentes do TDZ.

Pelos resultados obtidos, verificou-se o potencial do uso de thidiazuron para o incremento do tamanho e massa das bagas de uvas ‘Centennial Seedless’ para a região de São Miguel Arcanjo-SP, confirmando resultados preliminares relatados por outros autores (BOTELHO et al., 2002; TERRA et al., 2007). Este produto, embora ainda não registrado para a cultura da videira, a partir do embasamento científico desta e de outras pesquisas, poderá futuramente servir de referência para uma recomendação segura como substituto ao uso de ácido giberélico que apresentam inúmeros efeitos indesejáveis.

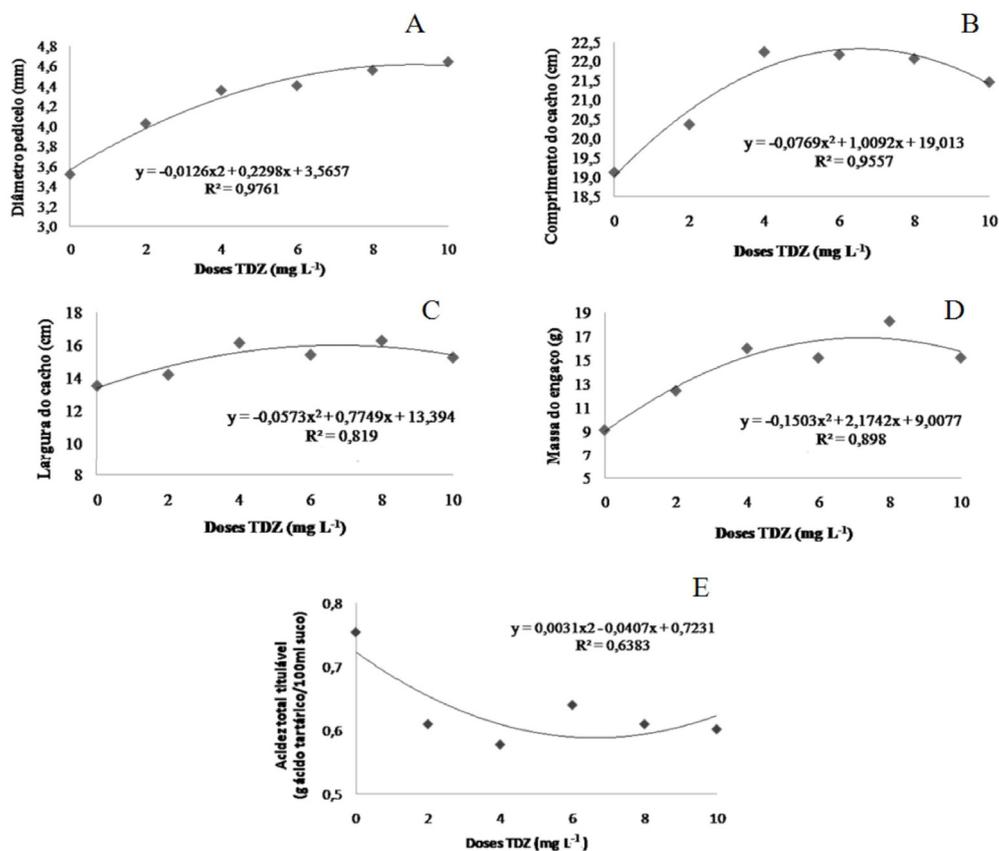


Figura 3. Significância quadrática para (A) diâmetro dos pedicelos (mm), (B) comprimento dos cachos (cm), (C) largura dos cachos (cm), (D) massa fresca dos engaços (g) e (E) acidez titulável (g ácido tartárico/100ml suco), devido ao efeito das doses crescentes do TDZ aplicadas isoladamente sobre os cachos de videira ‘Centennial Seedless’, em São Miguel Arcanjo (SP), 2009

Conclusões

1-) O TDZ aplicado isoladamente promoveu aumentos lineares da massa e largura das bagas, sendo que do ponto de vista agrônomo a dose de 8 mg L^{-1} , apresentou-se mais promissora para uso comercial, tendo em vista os resultados semelhantes obtidos com a dose de 10 mg L^{-1} e com o uso de 5 mg L^{-1} de ácido giberélico.

2-) O TDZ reduziu linearmente o teor de sólidos solúveis de uvas ‘Centennial

Seedless’, sem comprometer, contudo, a sua qualidade do ponto de vista de comercialização.

Agradecimentos

À Família Vaz de Salles por permitir a realização do experimento em sua propriedade e aos Pesquisadores Científicos e demais servidores do Grupo de Engenharia de Pós-Colheita - GEPC do ITAL, por ceder o laboratório para as análises físico-químicas.

Referências

- BEN TAL, Y. Effect of giberellin treatments on ripening and Berry drop from Thompson Seedless grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.41, n.2, p. 142-146, 1990.
- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; CARVALHO, C. R. L. Efeitos do thidiazuron e do ácido giberélico nas características dos cachos e bagas de uvas 'Niagara Rosada' na região de Jundiaí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n.1, p. 96-99, 2003.
- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; MIELE, A. Effect of thidiazuron and giberellic acid on the cluster characteristics of the Centennial Seedless table grape. **Bulletin de l'O.I.V.**, Paris, v.75, n.861-862, p.756-781, 2002.
- CARVALHO, C. R. L.; CARVALHO, P. R. N.; MANTOVANI, D. M. B.; MORAES, R. M. **Análise química de alimentos**. Campinas: ITAL, 1990. 121p.
- DAVIES, P. J. The plant hormones: their nature, occurrence, and functions. In: _____. **Plant hormones and their role in plant growth and development**. 2. ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988. p.1-11.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solo**. Brasília: EMBRAPA, Produção de Informação. 42p. 1999, 42p.
- GOWDA, V. N.; SHYAMALAMMA, S.; KANNOLI, R. B. Influence of GA₃ on Growth and Development of 'Thompson Seedless' Grapes (*Vitis vinifera* L.). **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 727, p. 239-242, 2006.
- GREENE, D. W. Thidiazuron effects on fruit set, fruit quality and return bloom of apples. **HortScience**, Alexandria, v. 30, n. 6, p. 1238-1240, 1995.
- ITAI, A.; TANABE, K.; TAMURA, F.; SUSAKI, S.; YONEMORI, K.; SUGIURA, A. Synthetic cytokinins control persimmon fruit shape, size and quality. **Journal Horticultural Science**, Kent, v. 70, n. 6, p. 867-873, 1995.
- LAVEE, S.; ZIV, M.; MELAMUD, H.; BERNSTEIN, Z. The involvement of gibberelins in controlling bud development of grape vines (*Vitis vinifera* L.). **Acta Horticulturae**, Leiden, v.329, p.177-182, 1993.
- MCGRAW, B. A. Cytokinin biosynthesis and metabolism. In: DAVIES, P. J. **Plant hormones and their role in plant growth and development**. 2. ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988. p.76-93.

NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica, cv. BRS Clara. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 304-307, 2005.

PATIL, H. G.; RAVINDRAN, C.; JAYACHANDRAN, K. S.; JAGANATH, S. Influence of CPPU, TDZ and GA on the post harvest quality of grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars 'Anab-e-Shahi' and 'Dilkush'. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 727, p. 489-494, 2006.

PÉREZ, F.J.; MORALES, V. A basic peroxidase isoenzyme from the grape pedicel is induced by gibberelic acid. **Australian Journal Plant Physiology**, Collingwood, v. 26, p. 387-390, 1999.

PETRI, J. L.; SCHUCK, E.; LEITE, G. B. Efeito do thidiazuron (TDZ) na frutificação de fruteiras de clima temperado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 513-517, 2001.

PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V. Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE UVAS DE MESA, 1., 2000, Ilha Solteira. **Anais...** Ilha Solteira, SP, 2001, p.129-147.

REYNOLDS, A. G.; WARDLE, D. A.; ZUROWSKI, C.; LOONEY, N. E. Phenylureas CPPU and thidiazuron affect yield components, fruit composition, and storage potential of four seedless grape selections. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, New York, v. 117, n. 1, p. 85-89, 1992.

SARIG, P.; ZUTKHI, Y.; LISKER, N.; SHKELERMAN, Y.; BEN ARIE, R. Natural and induced resistance of table grapes to bunch rots. **Acta Horticulturae**, Leiden, v.464, p.65-70, 1998.

SOUSA, J. S. I. de; MARTINS, F. P. **Viticultura brasileira: principais variedades e suas características**, Piracicaba: FEALQ, 2002. 368p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Trad. SANTARÉM, E. L. (et al.). Porto Alegre: Artmed, 4ª ed., 2009. 819 p.

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUERIA, N. A. M. (Coords.) **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1998, 81p. (Documento Técnico, 97).

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; TERRA, F. A. M.; BOTELHO, R. V. Mejora de los racimos y de las bayas de la uva sin semillas para mesa 'BRS Clara' com el uso del ácido giberélico y thidiazuron en viñedos del estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO MONDIALE DELLA VIGNA E DEL VINO, 31., 2008, Verona, Itália. **Anais...** Verona, Itália, 2008. p.1-8.

TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V.; TERRA, F. A. M. Melhoria dos cachos e das bagas da uva 'Centennial Seedless' com o uso de thidiazuron e ácido giberélico em vinhedos do estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 11., 2007, Mendoza, Argentina. **Anais...** Mendoza, Argentina, 2007. CD-ROM

VIEIRA, C.R.Y.I, PIRES, E.J.P., M.M.; TECCHIO, M.A.T.; BOTELHO, R.V. Efeitos do ácido giberélico e do thidiazuron sobre as características dos frutos e do mosto da uva 'Niagara Rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.1, p.12-19, 2008.