

QUALIDADE DA UVA 'SUPERIOR SEEDLESS' COM APLICAÇÕES DE BENZILADENINA COMBINADAS OU NÃO COM ÁCIDO GIBERÉLICO¹

ESSIONE RIBEIRO SOUZA², MARCELO DE CAMPOS PEREIRA³, LAÍSE DE SOUSA SANTOS⁴, VALTEMIR GONÇALVES RIBEIRO^{5*}, JOSÉ ANCHIETA DE ASSUNÇÃO PIONÓRIO⁶, EDVAGNER ALMEIDA DE ARAÚJO⁷

RESUMO - No manejo dos cachos para o aumento da qualidade de uvas sem sementes é comum o uso de gibberelina (GA₃) em associação com citocininas sintéticas de caráter não púricas derivadas da uréia, sendo as mais comuns o TDZ (N-fenil-N-1,2,3-Thidiazol-5-il uréia) e o CPPU (N-(2-cloro-4-pridil)-N-feniluréia). O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da citocinina benzilaminopurina (BAP), associada com o ácido giberélico (GA₃), em cachos da cv. Superior Seedless, no Vale do Submédio São Francisco. As características avaliadas foram massa da matéria fresca (g), diâmetro (mm), comprimento (mm) e volume de bagas (mL), teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e a relação SS/AT. Verificou-se que o GA₃ na concentração de 10 mg.L⁻¹ associado a 10 mg.L⁻¹ e a 20 mg.L⁻¹ de BAP promoveram incrementos significativos na qualidade de cachos da cv. Superior Seedless.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* (L.). Regulador de crescimento. Fisiologia da produção.

QUALITY OF GRAPES 'SUPERIOR SEEDLESS' WITH BENZYLADENINE COMBINED WITH APPLICATIONS OR NOT OF GIBBERELIC ACID

ABSTRACT - In the handling for the quality of grapes without seeds the use of gibberellic acid (GA₃) in association with synthetic cytokinin of character is common not purics derivatives of the urea, being the most common TDZ (N-fenil-N-1,2,3-Thidiazol-5-il urea) and the CPPU (n (2-chlorine-4-pridil) - N-feniluréia). The present work had for objective to study the effect of the cytokinin of character purics: BAP (6-benzilaminopurina), associate with the gibberellic acid (GA₃), in clusters of the cv. Superior Seedless, in the Valley of the San Francisco. The evaluated characteristics had been the mass fresh weight (g), diameter (mm), length (mm) and volume of berries (mL), soluble solid (SS), titratble acidity (AT) and relation SS/AT. It was verified that the GA₃ in the concentration of 10 mg.L⁻¹ associated with 10 mg.L⁻¹ and 20 mg.L⁻¹ of BAP had promoted the increments most significant in the quality of clusters of the cv. Superior Seedless.

Keywords: *Vitis vinifera* (L.). Growth regulators. Crop physiology.

*Autor para correspondência.

Recebido para publicação em 30/09/2009; aceito em 05/09/2010.

²Mestranda do curso de Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia (DTCS/UNEB); essione@hotmail.com

³Mestrando do curso de Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia (DTCS/UNEB); marcelo1agro@hotmail.com

⁴Graduanda em Engenharia Agrônoma (DTCS/UNEB). Bolsista de Iniciação Científica da FAPESB; laysousa1@hotmail.com

⁵Engenheiro Agrônomo, Profº D.Sc. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia (DTCS/UNEB), av. Edgard Chastnet, s/n, 48900-000, Juazeiro – BA; vribeiro@uneb.br

⁶Graduando em Engenharia Agrônoma (DTCS/UNEB); Bolsista voluntário de Iniciação Científica da UNEB; anchietapionorio@hotmail.com

⁷Graduando em Engenharia Agrônoma (DTCS/UNEB), Bolsista de Iniciação Científica da FAPESB; vagner.agronomia@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Cultivares de uvas apirências possuem bagas com tamanho aquém do exigido pelos mercados consumidores, sendo o uso de reguladores de crescimento indispensável como parte do manejo para a melhoria da qualidade dos cachos. A 'Superior Seedless', uma cultivar introduzida no Vale do Submédio São Francisco e a mais explorada comercialmente na região, tem sido alvo de pesquisas voltadas a ajustes de manejo cultural (GRANGEIRO et al., 2002; RIBEIRO et al., 2008; GONZAGA; RIBEIRO, 2009).

O regulador vegetal mais difundido na viticultura para este propósito é o ácido giberélico (GA_3). Ele atua na divisão celular e na produção de α -amilase, que ao aumentar os teores de açúcares eleva a pressão osmótica do suco celular, provocando influxo de água para o interior da célula e a sua consequente alongação, segundo Leão et al. (2005). Sarig et al. (1998) salientam que o ácido giberélico provoca um aumento significativo no tamanho das células, especificamente daquelas localizadas na hipoderme.

Nas plantas superiores as citocininas têm vários efeitos reguladores, como o de retardar a senescência foliar e promover o movimento de nutrientes, modificando a relação fonte/dreno na planta. Entretanto, o controle da divisão celular é o processo pelo qual as citocininas são definidas. As citocininas sintéticas são divididas em dois grupos, as de caráter púricas, a exemplo do 6-benzilaminopurina (BAP), e as de caráter não púricas derivadas da uréia, como o N-fenil-N-1,2,3-Thidiazol-5-il uréia (TDZ) e o N-(2-cloro-4-pridil)-N-feniluréia (CPPU) (BARRUET CID, 2000).

O uso do BAP tem sido frequentemente voltado à elaboração de meios de cultura para o estabelecimento *in vitro* de espécies frutíferas (COUTO et al., 2004; SCHINOR et al., 2006), nativas (OLIVEIRA et al., 2007; SANTOS et al., 2010) e ornamentais (OLIVEIRA et al., 2007), solanáceas (OLIVEIRA et al., 2008; BELTRÃO et al., 2008), entre outras.

São vastas as literaturas abordando a qualidade de cachos de uvas com ou sem sementes pelo uso de giberelina e citocinina de caráter não púrica (DIAZ; MALDONADO, 1992; BOTELHO et al., 2002; RIBEIRO; SCARPARE FILHO, 2003). Sarig et al. (1998) observaram que os efeitos anatômicos causados pelo CPPU em bagas da cv. Thompson Seedless estavam relacionados ao aumento na taxa de divisão celular, resultando em uma alta densidade celular, células menores e engrossamento da casca das bagas. Contudo, há escassez de estudos referentes à fisiologia da produção com o uso de giberelina com citocinina sintética de caráter púrica.

Objetivou-se com o presente trabalho estudar o sinergismo da benziladenina (BAP) com o ácido giberélico (GA_3) no manejo da qualidade de cachos da cv. Superior Seedless, no Vale do Submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado em vinhedo comercial localizado no município de Juazeiro, BA, constituído por plantas da cv. Superior Seedless, enxertadas sobre o porta-enxerto IAC-766 ('Campinas'), com cinco anos de idade, conduzidas em sistema de latada e em espaçamento 3,0 m x 2,5 m.

Encontrando-se as bagas em estágio de desenvolvimento "chumbinho" (próximo a 5 mm de diâmetro), realizaram-se pulverizações direcionadas aos cachos até o ponto de escorrimento, utilizando-se GA_3 a 10 mg.L⁻¹; combinações de GA_3 (10 mg.L⁻¹) com BAP (6-benzilaminopurina) a 5, 10, 15, e 20 mg.L⁻¹; e BAP aplicado isoladamente a 5, 10, 15, e 20 mg.L⁻¹, totalizando 9 tratamentos.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com três repetições e uma planta por parcela. De cada planta foram coletados 5 cachos de comprimentos semelhantes e representativos da planta, dos quais foram retiradas todas as bagas, coletando-se em seguida uma amostra aleatória de 100 bagas. As variáveis massa da matéria fresca (determinada com balança de precisão, em gramas), diâmetro e comprimento (com paquímetro, em milímetro) e volume médio de bagas (aférido em proveta, através da divisão do volume de água deslocada após a introdução de 100 bagas (volume deslocado/100), em mililitro), sólidos solúveis (° Brix), acidez titulável (g.ácido tartárico/100g de polpa) e relação sólido solúveis (SS)/acidez titulável (AT), foram adotadas para a avaliação do experimento. Para determinar o SS, utilizou-se refratômetro manual, e a determinação da AT deu-se por método titulométrico, com solução de NaOH a 0,1 N, de acordo com a metodologia descrita por Carvalho et al. (1990).

O critério adotado para a colheita dos cachos das parcelas, foi a partir da constatação de que o teor de SS do tratamento com GA_3 a 10 mg.L⁻¹ atingiu 16°Brix, o que foi constatado a 98 dias após a poda.

Para fins de análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias, foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelas Tabelas 1, relacionada às avaliações biométricas de bagas, que aplicações isoladas de BAP a 5, 10, 15 e 20 mg.L⁻¹, apresentaram sempre valores menores quando comparados às aplicações de BAP acompanhadas de GA_3 a 10 mg.L⁻¹. E, também, que o efeito do GA_3 a 10 mg.L⁻¹ aplicado isoladamente, via de regra, esteve sempre em termos de valores relativos, abaixo dos tratamentos em que foram aplicados conjuntamente a benziladenina e o

ácido giberélico, o que evidencia a interação positiva do GA₃ com o BAP no crescimento de bagas da cv. Superior Seedless.

A concentração de GA₃ (10 mg.L⁻¹), associada com as concentrações de BAP (5, 10, 15 e 20 mg.L⁻¹), não diferiram entre si para o incrementos

das variáveis massa da matéria fresca, diâmetro, comprimento e volume de bagas. Ribeiro e Scarpere Filho (2003) também observaram incrementos em parâmetros de crescimento de bagas de cultivares de uvas sem sementes, devido ao sinergismo de citocininas (grupo das feniluréias) com a giberelina.

Tabela 1. Massa da matéria fresca (MMF), diâmetro (mm), comprimento (mm) e volume (cc) de bagas da cv. Superior Seedless em resposta aos tratamentos com ácido giberélico (GA₃) e benzilaminopurina (BAP).

Tratamentos	MMF (g)	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)	Volume (cc)
GA ₃ 10mg.L ⁻¹ + BAP 5mg.L ⁻¹	5,80 a	19,03 ab	21,87 a	5,40 ab
GA ₃ 10mg.L ⁻¹ + BAP 10mg.L ⁻¹	5,73 a	19,03 ab	21,80 a	5,50 a
GA ₃ 10mg.L ⁻¹ + BAP 20mg.L ⁻¹	5,66 ab	19,56 a	22,03 a	5,23 ab
GA ₃ 10mg.L ⁻¹ + BAP 15mg.L ⁻¹	5,30 abc	18,53 abc	21,30 ab	5,07 abc
GA ₃ 10mg.L ⁻¹	5,13 bc	18,47 abc	20,93 abc	4,80 bcd
BAP 20mg.L ⁻¹	4,87 cd	18,43 abc	20,30 bc	4,57 cd
BAP 10mg.L ⁻¹	4,53 de	18,03 bc	20,10 bcd	4,37 de
BAP 5mg.L ⁻¹	4,40 de	17,93 bc	19,73 cd	4,40 de
BAP 15mg.L ⁻¹	4,10 e	17,33 c	19,03 d	3,97 e
C.V. (%)	2,99	2,29	1,81	3,71

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Observa-se ainda, pela Tabela 1 que aplicação de BAP a 15 mg.L⁻¹ promoveu menor ganho da massa da matéria fresca, ocorrendo o mesmo para as variáveis diâmetro, comprimento e volume de bagas, e que aplicações de 10 mg.L⁻¹ de GA₃ associadas com 5 mg.L⁻¹ e 10 mg.L⁻¹ de BAP propiciaram ganhos de massa semelhantes (5,80 e 5,7 g, respectivamente), corroborando as afirmações de Pommer et al., (2003) de que bagas da cv. Superior Seedless podem atingir em média 5 a 7 g. O tratamento de 10 mg.L⁻¹ de GA₃ + 20mg.L⁻¹ de BAP apresentou média de diâmetro de bagas de 19,56 mm (Tabela 2), alcançando, portanto, padrão de tamanho de baga aceitável para a exportação (19 mm), de acordo com a Brazilian Grapes (1999). A associação do GA₃ mais BAP na concentração de 20 mg.L⁻¹ atingiu 22,03 mm de comprimento de baga. O tratamento que apresentou maior significância para volume de bagas foi o de 10 mg.L⁻¹ de GA₃ + 10 mg.L⁻¹ de BAP. Parâmetros de comprimento, diâmetro e volume de bagas associados resultam em um melhor ganho de peso de cachos.

O ácido giberélico (GA₃) tem sido muito utilizado para o crescimento de bagas, devido aumentar o tamanho das células localizadas na hipoderme (SARIG et al., 1998). Atua na produção da α-amilase que aumenta os teores de açúcares, e consequentemente, a pressão osmótica do suco celular, acarretando um maior fluxo de água para o interior da célula, propiciando a sua alongação; enquanto o papel da citocinina neste processo relaciona-se à divisão celular, e em geral, por uma interação com auxinas (LEÃO et al., 2005).

Pela Tabela 2 observa-se que houve interação da giberelina com a citocinina para teor de sólidos solúveis, atendendo, desta forma, a exigência míni-

ma de 15 °Brix pelo mercado internacional (BARROS et al., 1995). Com aplicações de giberelina podem ocorrer redução no teor de sólidos solúveis e atraso na maturação (LEÃO et al., 2005) e, com citocinina há efeito positivo na divisão e expansão celular, podendo também atrasar o amadurecimento de bagas (DIAZ; MALDONADO, 1992), o que explica os efeitos do BAP a 5, 10 e 20 mg.L⁻¹ em manter os teores de sólidos solúveis das bagas abaixo de 16 °Brix.

Houve igualmente interação dos reguladores vegetais para a acidez titulável (Tabela 2), entretanto, em termos de valores relativos, aplicações isoladas de BAP a 15 mg.L⁻¹ e 10 mg.L⁻¹ conferiram maiores teores de acidez às bagas tratadas, apresentando 0,8200 e 0,7775 g.ácido tartárico/100g de polpa, respectivamente, demonstrando o efeito contrário das citocininas (BAP) no processo de maturação de bagas.

Tratamentos com BAP a 10 mg.L⁻¹ e 15 mg.L⁻¹ atingiram valores de SS/AT de 19,8 e 19,7, respectivamente (Tabela 2), valores, estes, abaixo da relação SS/AT exigida pelo mercado de exportação, que é de 20:1 (BLEINROTH,1993).

Procedendo-se a uma avaliação conjunta de todas as variáveis, referentes às Tabelas 1, observa-se que o tratamento com GA₃ na concentração de 10 mg.L⁻¹, associada à concentração de BAP a 10 mg.L⁻¹ ou 20 mg.L⁻¹ foram as que proporcionaram maiores incrementos de massa e comprimento de bagas, atingindo, ainda, os índices satisfatórios para a comercialização da cv. Superior Seedless (Tabela 2).

Via de regra, as citocininas de caráter púricas são mais caras do que as não púricas; necessita-se, portanto, de estudos técnico-econômicos a fim de poder indicá-las em plantios comerciais.

Tabela 2. Teores de sólidos solúveis (SS), em °Brix, acidez titulável (AT), em g.ácido tartárico/100g de polpa, e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) em bagas da cv. Superior Seedless em resposta a tratamentos com ácido giberélico (GA₃) e benzilaminopurina (BAP).

Tratamentos	SS	AT	SS/AT
GA ₃ 10mg.L ⁻¹ + BAP 10mg.L ⁻¹	16,7 a	0,7378 ab	22,7 ab
GA ₃ 10mg.L ⁻¹ + BAP 20mg.L ⁻¹	16,4 ab	0,6904 abc	23,8 ab
GA ₃ 10mg.L ⁻¹	16,4 ab	0,6550 bc	25,1 ab
GA ₃ 10mg.L ⁻¹ + BAP 15mg.L ⁻¹	16,2 abc	0,6328 bc	25,6 a
BAP 15mg.L ⁻¹	16,1 abc	0,8200 a	19,7 b
BAP 20mg.L ⁻¹	15,9 abcd	0,6753 abc	23,5 ab
GA ₃ 10mg.L ⁻¹ + BAP 5mg.L ⁻¹	15,7 bcd	0,5851 c	26,8 a
BAP 10mg.L ⁻¹	15,3 cd	0,7775 ab	19,8 b
BAP 5mg.L ⁻¹	15,1 d	0,6779 abc	22,2 ab
C.V. (%)	1,85	6,24	6,73

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Há sinergismo do ácido giberélico com benziladenina na qualidade de cachos da cv. Superior Seedless, sendo que 10 mg.L⁻¹ de GA₃ associado com 10 mg.L⁻¹ ou 20 mg.L⁻¹ de BAP proporciona os melhores resultados para sólidos solúveis, acidez titulável, relação sólidos solúvel/acidez titulável, e para a massa da matéria fresca, comprimento, diâmetro e volume de bagas.

REFERÊNCIAS

- BARROS, J. C. S. M.; FERRI, C. P.; OKAWA, H. Qualidade da uva fina de mesa comercializada na Ceasa de Campinas, 1993 - 1994. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 25, n. 7, p. 53-61, 1995.
- BARRUET CID, L. P. B. Citocininas. In: BARRUET CID, L. P. B. (Coord.) **Introdução** aos hormônios vegetais. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2000. p. 55-81.
- BELTRÃO, A. E. S. LAMOCA-ZARATE, R. M.; BELTRÃO, F. A. S. Cultura *in vitro* de *Solanum paludosum*: regeneração. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 79-82, 2008.
- BLEINROTH, E. W. Determinação do ponto de colheita. In: GORGATTI NETO A.; GAYET, J. P.; BLEINROTH, E. W. (Ed.). Uva para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: EMBRAPA - SPI/FRUPEX, 1993. p. 20-21. (Publicações Técnicas, 2).
- BOTELHO, R. V. et al. Efeito do thidiazuron e do ácido giberélico nas características de cachos de uva de mesa cultivar Rubi, na região da Nova Alta Paulista. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. ?, p. 243-245, 2002.
- BRAZILIAN GRAPES. **Instrutivo**: Controle de qualidade - safra II/1999. [Petrolina, PE]. Paginação irregular. 1999.
- CARVALHO, C. R. L. et al. **Análise química** de alimentos. Campinas: ITAL. 1990. 12 p.
- COUTO, M.; OLIVEIRA, R. P.; FORTES, G. R. L. Multiplicação *in vitro* dos porta-enxertos de *Prunus* sp. 'Barrier' e 'Cadaman'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 5-7, 2004.
- DIAZ, H. D.; MALDONADO, L. A. Forchlorfenuron effects on berry size and maturity of Perlette and flame seedless grapes. **Proceedings Plant Growth Regulator Society American**, v.9, p. 123-128, 1992.
- GONZAGA, H. M. V.; RIBEIRO, V. G. Ácido giberélico no raleio de cachos de uva da cv. Superior Seedless, enxertadas sobre o porta-enxerto 'SO4', cultivada na região do Vale do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 931-937, 2009.
- GRANGEIRO, L. C.; LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. Caracterização fenológica e produtiva da variedade de uva Superior Seedless cultivada no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 552-554, 2002.
- LEÃO, P. C. S.; SILVA, D. J.; SILVA, E. E. G. Efeito do ácido giberélico, do bioestimulante crop set e do anelamento na produção e na qualidade da uva 'Thompson Seedless' no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 418-421, 2005.
- OLIVEIRA, F. F. M. et al. Micropropagação de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. a partir de segmentos nodais e ápices caulinares. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 152-159, 2007.

OLIVEIRA, M. K. T. et al. Multiplicação *in vitro* de batata-doce (*Ipomoea batatas* Lam). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 129-134, 2008.

OLIVEIRA, M. K. T. et al. Propagação “in vitro” da cultura do abacaxizeiro ornamental (*Ananas Lucidus* Miller). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 167-171, 2007.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. Cultivares de videira. In: _____. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2003. p. 109-152.

RIBEIRO, V. G.; SCARPARE FILHO, J. A. Crescimento de bagas de cultivares de uvas apirênicas tratadas com CPPU e GA₃. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1253-1259, 2003.

RIBEIRO, V. G. et al. Expressão da fertilidade de gemas da ‘Superior Seedless’ no município de Petrolina (PE). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 231-235, 2008.

SANTOS, M. R. A. S. et al. *In vitro* establishment and callogenesis in shoot tips of peach palm. **Revista Caatinga**, Mossoró. v. 23, n. 1, p. 40-44, 2010.

SARIG, P. et al. Natural and induced resistance of table grapes to bunch rots. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 464, p. 65-70, 1998.

SCHINOR, E. H. et al. Organogênese *in vitro* a partir de diferentes regiões do epicótilo de *Citrus* sp. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 463-466, 2006.