

O ÁCIDO GIBERÉLICO NO DESENVOLVIMENTO DE BAGAS SEM SEMENTES DA UVA 'ISABEL'¹

JORGE TONIETTO, ALBERTO MIELE² e PAULO SILVEIRA JUNIOR³

RESUMO - O experimento foi conduzido durante o ciclo vegetativo 1978/79, com a videira *Vitis labrusca* L. cv. Isabel. Os cachos foram imersos em soluções de ácido giberélico (AG₃), nas concentrações de 0, 10, 50, 100 e 200 ppm, em pré-floração ou na floração. Em pós-floração foram utilizadas concentrações de 0, 50 e 100 ppm. Também foram feitos tratamentos combinados em pré-floração mais pós-floração e na floração mais pós-floração. A aplicação de AG₃ no estágio de pré-floração, floração ou pós-floração aumentou a percentagem total de bagas sem sementes por cacho, em virtude do desenvolvimento de bagas normais sem sementes e de bagas pequenas. Esse efeito foi maior nas aplicações combinadas, em pré-floração mais pós-floração, e com o emprego das mais altas concentrações. Em todos os tratamentos houve redução do número de sementes por baga normal. O AG₃ reduziu o peso por cacho, quando aplicado em pré-floração ou na floração, e o aumentou quando aplicado em pós-floração.

Termos para indexação: videira, *Vitis labrusca*, regulador de crescimento.

THE GIBBERELIC ACID ON DEVELOPMENT OF SEEDLESS BERRIES IN 'ISABEL' GRAPE

ABSTRACT - The experiment was conducted during the vegetative cycle of 1978/79 with 'Isabel' grapevines (*Vitis labrusca* L.). The clusters were dipped into gibberellic acid (GA₃) solutions, in prebloom or bloom time, in the concentrations of 0, 10, 50, 100, and 200 ppm. At postbloom time concentrations of 0, 50, and 100 ppm, of GA₃ were utilized. Combined treatments were still done in prebloom plus postbloom and in bloom plus postbloom. The application of GA₃ in the stages of prebloom, bloom or postbloom increased the percentage of total seedless berries per cluster due to the development of normal seedless berries and small berries. This effect was greater in combined applications, in prebloom plus postbloom and with the highest concentration. All treatments reduced the seed number per normal berry. GA₃ decreased the weight per cluster when applied in prebloom or in the bloom time and increased it when applied in the postbloom.

Index terms: grapevine, *Vitis labrusca*, plant growth regulator.

INTRODUÇÃO

Várias pesquisas já foram feitas no sentido de obter uvas sem sementes pelo uso do ácido giberélico (AG₃), visando torná-las mais próprias para o consumo como uvas de mesa. Resultados positivos foram obtidos com a cv. Delaware; a aplicação de AG₃ no estágio de pré-floração resultou na formação de bagas partenocárpicas, e uma segunda aplicação em pós-floração estimulou o desenvolvimento dessas bagas (Clore 1965, Ito et al. 1969 e Motomura & Ito 1972). Em diversas cultivares, o AG₃

também causou a redução do número de sementes por baga (Clore 1965, Dass & Randhawa 1967, Dass & Randhawa 1968b, Nijjar & Bhatia 1969, Zuluaga et al. 1968, e Stannard et al. 1964).

O mercado consumidor internacional de uva de mesa tem preferência pelas cultivares sem sementes, característica fundamental buscada nos programas de melhoramento genético. Contudo, existem regiões onde determinadas cultivares, embora apresentando sementes, são habitualmente apreciadas e consumidas como uva de mesa, caso verificado no Rio Grande do Sul para a uva 'Isabel'. Esta representa cerca de 50% da produção vitícola do estado do Rio Grande do Sul, ou seja, aproximadamente 200.000 t/ano. Parte da produção desta uva tinta, que apresenta cachos de bagas com sementes, é consumida como uva de mesa. A cultivar Isabel é também utilizada pela indústria vinícola na elaboração de vinho, suco de uva e conhaque.

O objetivo desta pesquisa foi determinar o

¹ Aceito para publicação em 28 de fevereiro de 1983.

Parte da tese apresentada pelo primeiro autor, ao Curso de Pós-Graduação em Fruticultura de Clima Temperado da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), para a obtenção do grau de Mestre.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Bento Gonçalves (UEPAE) - EMBRAPA, Caixa Postal 130, CEP 95700 - Bento Gonçalves, RS.

³ Eng^o - Agr^o, M.Sc., Prof. Titular do DME da UFPEL,

efeito da aplicação do AG_3 em cachos da uva 'Isabel', especialmente quanto à formação e desenvolvimento de bagas sem sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o ciclo vegetativo de 1978/1979, em um vinhedo de *Vitis labrusca* L. cv. Isabel, localizado na EMBRAPA/UEPAE de Bento Gonçalves. As plantas eram de pé franco, tinham dez anos de idade e foram conduzidas em sistema de latada.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subsubdivididas e com quatro repetições. Cada repetição foi composta por cinco parcelas com duas plantas. As parcelas foram subdivididas em duas subparcelas, cabendo a cada subparcela uma planta, onde foram etiquetados nove cachos. Por sua vez, cada subparcela foi subdividida em três subsubparcelas, com três cachos por subsubparcela.

Os cachos foram selecionados com relação à uniformidade no tamanho e estágio de desenvolvimento, deixando-se apenas um por ramo, situado próximo da base do mesmo. No restante dos ramos das plantas não houve eliminação de cachos.

Os tratamentos foram aplicados nos cachos, pela imersão dos mesmos em solução de AG_3 , por cinco segundos. O AG_3 foi dissolvido em etanol, sendo, após, adicionado à água. Foi colocado 0,3 ml de espalhante adesivo Triton X 114 por litro de solução.

Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

a. tratamentos em parcelas, correspondentes às concentrações de: 0, 10, 50, 100 e 200 ppm de AG_3 , simbolizados por A-0, A-10, A-50, A-100 e A-200, respectivamente;

b. tratamentos em subparcelas, correspondentes às épocas de aplicação das concentrações utilizadas nos tratamentos em parcelas; as quais são simbolizadas por:

E.1: imersão dos cachos no estágio de pré-floração, 14 a 15 dias antes da plena floração, em 29.9.78.

E.2: imersão dos cachos no estágio de floração, um a dois dias antes da plena floração, em 12.10.1978.

Considerou-se plena floração quando 70 a 80% das caliptras haviam caído; e,

c. tratamentos em subsubparcelas, correspondentes às concentrações de: 0, 50 e 100 ppm de AG_3 , simbolizadas por B-0, B-50 e B-100, respectivamente, as quais foram aplicadas no estágio de pós-floração, nove a dez dias após a plena floração, em 23.10.1978.

Os tratamentos A-0 e B-0 foram testemunhas úmidas, isto é, os cachos de uva foram imersos em água com espalhante adesivo.

A uva foi colhida quando madura, em 30.1.1979.

Os efeitos dos tratamentos foram medidos pelo peso por cacho, número total de bagas por cacho, peso médio por baga, número de bagas normais sem sementes por cacho, número de bagas pequenas por cacho, percentagem total de bagas sem sementes por cacho e número de sementes por baga normal.

Foram consideradas bagas normais aquelas com diâmetro maior ou igual a 10 mm; e bagas pequenas, aquelas com diâmetro inferior a 10 mm.

Os dados das variáveis medidas foram submetidos à análise de variância. Quando essa foi significativa, realizou-se a decomposição dos graus de liberdade em componentes ortogonais, com a finalidade de verificar a equação de regressão que melhor se ajustasse aos dados. Para efeito de análise estatística, os dados referentes ao número de bagas normais sem sementes e ao número de bagas pequenas por cachos foram transformados em $\sqrt{x+1}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentadas as médias dos resultados obtidos referentes às combinações entre os tratamentos aplicados. A Tabela 3 relaciona as equações de regressão polinomial, com os respectivos coeficientes de determinação, relativas aos resultados obtidos nas variáveis estudadas.

A aplicação de AG_3 em cachos da cv. Isabel, no estágio de pré-floração ou de floração, resultou na redução do número total de bagas por cacho (Tabela 3 - equação 1). Dass & Randhawa (1968a) obtiveram resposta similar com a cv. Golden Queen. Esta menor frutificação da cv. Isabel, induzida pelo AG_3 , deveu-se ao não-desenvolvimento de ovários, a maioria dos quais foram abscidados. O contrário ocorreu com a aplicação de AG_3 em pós-floração, a qual resultou num aumento do número total de bagas por cacho (Tabela 3 - equação 2). Em espécies labruscas, esse efeito também foi obtido por Bukovac et al. (1960) com a cv. Concord e por Castro et al. (1974) com a cv. Niagara Rosada. Segundo Ito et al. (1969), o AG_3 em pós-floração aumenta a atividade das auxinas e giberelinas na cv. Delaware. Motomura & Ito (1972) observaram que o AG_3 exógeno aumenta a capacidade de atração de nutrientes para os cachos, e que esse efeito é fundamental para elevar a frutificação.

Independentemente da época de aplicação, o AG_3 causou um aumento do número de bagas normais sem sementes por cacho (Tabela 3 - equação

TABELA 1. Médias das combinações entre os tratamentos A, E e B, aplicados em cachos da uva 'Isabel' para as variáveis número total de bagas/cacho, número de bagas normais sem sementes/cacho, número de bagas pequenas/cacho e percentagem total de bagas sem sementes/cacho.

Tratamentos E	Tratamentos A	Nº total de bagas/ cacho			Nº bagas normais sem sementes/cacho			Nº bagas pequenas/ cacho			Total de bagas sem sementes/cacho (%)		
		Tratamentos B			Tratamentos B			Tratamentos B			Tratamentos B		
		B-0	B-50	B-100	B-0	B-50	B-100	B-0	B-50	B-100	B-0	B-50	B-100
E.1	A-0	52	57	70	0	3	3	3	6	14	5,7	21,3	26,1
	B-10	60	67	54	0	5	8	4	11	10	5,6	24,2	34,2
	A-50	40	52	45	0	10	14	7	11	6	21,0	42,4	45,1
	A-100	45	48	53	0	16	12	10	4	13	25,7	42,2	51,7
	A-200	44	59	67	3	19	27	17	11	15	46,0	51,8	64,7
E.2	A-0	54	58	70	1	2	2	2	7	8	5,6	15,5	15,6
	A-10	57	58	65	1	4	4	3	6	7	6,4	17,1	17,5
	A-50	57	60	50	6	13	6	6	12	8	21,8	42,5	26,4
	A-100	46	48	48	1	4	5	5	9	9	13,9	27,0	29,6
	A-200	37	53	52	3	11	7	7	9	13	27,7	41,6	42,7

TABELA 2. Médias das combinações entre os tratamentos A, E e B, aplicados em cachos da uva 'Isabel' para as variáveis número de sementes/baga normal, peso/cacho e peso médio/baga.

Tratamentos E	Tratamentos A	Nº de sementes/ baga normal			Peso/cacho (g)			Peso médio/baga (g)		
		Tratamentos B			Tratamentos B			Tratamentos B		
		B-0	B-50	B-100	B-0	B-50	B-100	B-0	B-50	B-100
E.1	A-0	1,4	1,3	1,3	120	130	165	2,2	2,2	2,2
	A-10	1,4	1,2	1,1	129	145	111	2,1	2,1	2,0
	A-50	1,2	0,9	0,8	83	103	96	2,0	1,9	2,0
	A-100	1,2	0,8	0,7	84	99	89	1,8	2,0	1,8
	A-200	0,9	0,7	0,5	64	101	106	1,4	1,7	1,6
E.2	A-0	1,4	1,3	1,4	116	136	177	2,2	2,3	2,5
	A-10	1,4	1,3	1,3	145	148	167	2,5	2,5	2,6
	A-50	1,2	0,9	1,2	121	125	109	2,1	2,0	2,1
	A-100	1,5	1,3	1,4	102	100	106	2,1	2,1	2,2
	A-200	1,3	1,0	1,1	76	116	103	2,0	2,1	1,9

ções 3 e 4). O efeito mais pronunciado foi o de tratamentos combinados em pré e pós-floração (Tabela 3 - equação 5), quando comparado com a aplicação na floração mais pós-floração (Tabela 3 - equação 6). Motomura & Ito (1972) chegaram a resultados semelhantes com as cvs. Delaware & Campbell Early, concluindo que a época de aplicação do AG₃ é o fator mais importante para obtenção de bagas sem sementes. Foi observado,

ainda, que as bagas normais sem sementes obtidas na cv. Isabel sempre tiveram tamanho menor do que aquelas que apresentaram sementes.

O número de bagas pequenas por cacho aumentou quando os cachos receberam tratamentos com AG₃ tanto em pré-floração, floração como em pós-floração (Tabela 3 - equações 7 e 8). As bagas pequenas ficaram com um diâmetro próximo ao menor diâmetro das bagas normais, isto é, inferior

TABELA 3. Resultados do estudo de regressão polinomial aplicado às variáveis medidas em cachos da uva Isabel.

Variável	Equação n°	Combinação de tratamento	Coeficientes da equação de regressão polinomial ^a			r ²
			a	b	c	
N° total de bagas/cacho	1	A	60,74000	0,22589	0,00091	0,97
	2	B	49,89167	0,08250	-	0,89
N° bagas normais sem sementes/cacho	3	A	2,93110	0,03765	-	0,74
	4	B	1,27932	0,19730	-0,00131	1,00
	5	B x E.1	2,16250	0,26000	-0,00150	1,00
	6	B x E.2	2,46050	0,15600	-0,00126	1,00
N° bagas pequenas/cacho	7	A	6,26842	0,02629	-	0,94
	8	B	6,00240	0,04165	-	0,97
Total de bagas sem sementes/cacho (%)	9	A	18,22960	0,14420	-	0,88
	10	B	17,94770	0,41130	-0,00237	1,00
	11	B x E.1	22,06000	0,23560	-	0,97
	12	B x E.2	15,09700	0,43390	-0,00321	1,00
N° sementes/baga normal	13	A	1,26980	-0,00190	-	0,75
	14	A x E.1	1,27930	-0,00605	0,00002	0,95
	15	A x E.2	1,32150	-0,00096	-	0,31
	16	B	1,28012	-0,00720	0,00005	1,00
	17	B x E.1	1,22277	-0,00740	0,00004	1,00
	18	B x E.2	1,33763	-0,00614	0,00005	1,00
Peso médio/baga	19	A	2,24900	-0,00245	-	0,88
Peso/cacho	20	A	143,01000	-0,75410	0,00256	0,97
	21	B	106,09167	0,19050	-	0,85

^a Para a equação $\hat{Y} = a + bX + cX^2$, onde, \hat{Y} = variável independente, X = variável dependente e a , b e c = coeficientes da equação.

a 10 mm e superior a 7 mm, e nunca apresentaram sementes.

A percentagem total de bagas sem sementes por cacho aumentou pela aplicação de AG₃ em pré-floração, floração e pós-floração (Tabela 3 - equações 9 e 10). Esse aumento foi devido à formação de bagas pequenas e de bagas normais sem sementes. As maiores percentagens de bagas sem sementes por cacho foram obtidas com tratamentos combinados em pré-floração e pós-floração (Figura 1 e Tabela 3 - equação 11), sendo que esse efeito foi menor quando de tratamentos combinados na floração mais pós-floração (Tabela 3 - equação 12). A aplicação de 200 ppm de AG₃ em pré-floração resultou num total de 46% de bagas sem sementes e, quando seguida de nova aplicação com 100 ppm em pós-floração, apresentou 64,7% (Tabela 1). Coombe (1973) cita que o AG₃ aplicado em pré-

-floração nas cultivares com sementes faz com que grande proporção de óvulos não se desenvolva após a floração. Itakura et al. (1965), estudando a cv. Delaware, verificaram que a aplicação de AG₃ em pré-floração reduziu a germinação do pólen, mas demonstraram que esse efeito não estava necessariamente relacionado com a formação de bagas sem sementes. Para Motomura & Ito (1972) o AG₃ deteriora os óvulos, fazendo com que as bagas fiquem apirenadas. Segundo Oono (1973), o AG₃ reduz a habilidade de germinação do pólen, o número de óvulos com núcleos espermáticos normais e a sua fertilidade.

O número de sementes por baga normal foi reduzido com tratamentos em pré-floração ou na floração (Tabela 3 - equação 13), sendo que o efeito foi maior quando o AG₃ foi aplicado em pré-floração (Tabela 3 - equação 14) do que quan-

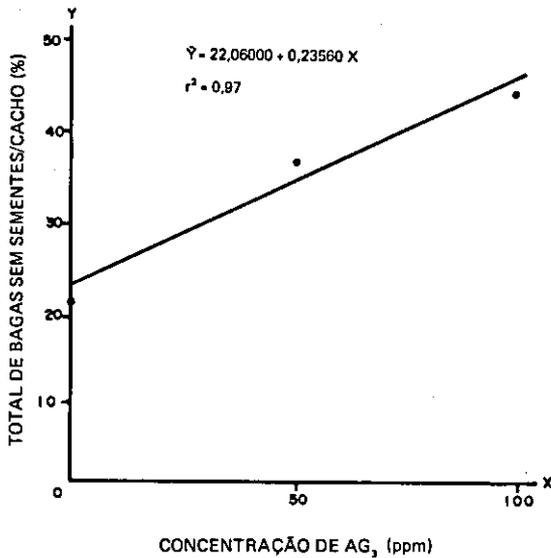


FIG. 1. Relação entre os tratamentos B, dentro de E.1, e a porcentagem total de bagas sem sementes por cacho da uva 'Isabel'.

do aplicado na floração (Tabela 3 equação 15). Da mesma forma, os tratamentos em pós-floração reduziram o número de sementes, porém o efeito foi inferior àquele verificado nos estádios anteriores (Tabela 3 - equação 16). Esses resultados também foram obtidos por Combrink et al. (1974), com a cv. Waltham Cross. A maior redução do número de sementes por baga normal foi verificado com tratamentos combinados em pré-floração e pós-floração (Tabela 3 - equação 17), assim como a formação de um maior número de bagas normais sem sementes e de uma maior porcentagem total de bagas sem sementes por cacho (Tabela 3 - equações 5 e 11). A aplicação de AG₃ na floração mais pós-floração foi menos efetiva em reduzir o número de sementes por baga normal do que a combinação pré-floração mais pós-floração (Tabela 3 - equação 18).

O peso médio por baga foi reduzido quando da aplicação de AG₃ em pré-floração ou floração (Tabela 3 - equação 19). Tal resultado deveu-se ao efeito desses tratamentos em formar bagas pequenas e bagas normais sem sementes. Os tratamentos em pós-floração não causaram aumento do peso médio por baga. Para Ito et al. (1969) e Iwahori et al. (1968), as cultivares que apresentam desenvolvimento normal de sementes respondem

muito menos ao AG₃ exógeno, porque elaboram quantidades suficientes desse hormônio, o que já não acontece com aquelas cultivares cujas bagas se desenvolvem por estenoespermocarpia ou partenocarpia estimulativa.

O peso por cacho foi reduzido quando de tratamentos com AG₃ em pré-floração ou na floração (Tabela 3 - equação 20). Isso foi devido ao menor número total de bagas formadas e à redução do peso médio por baga. Os tratamentos em pós-floração, ao contrário, aumentaram o peso por cacho (Tabela 3 - equação 21), em virtude do aumento do número de bagas normais sem sementes e de bagas pequenas.

CONCLUSÕES

1. A aplicação de AG₃ em cachos de uva 'Isabel', tanto no estádio de pré-floração, floração ou pós-floração, resultou no desenvolvimento de bagas sem sementes.

2. Com a aplicação das mais altas concentrações de AG₃ em pré-floração, seguida de outra aplicação em pós-floração, foram obtidas as mais elevadas porcentagens de bagas sem sementes por cacho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao pesquisador João Carlos Ignaczak, do Centro Nacional de Pesquisa do Trigo (CNPT), pelo auxílio na análise estatística dos dados.

REFERÊNCIAS

- BUKOVAC, M.J.; LARSEN, R.P. & BELL, H.K. Effect of gibberellin on berry set and development of Concord grapes. *Mich. quart. B.*, 42(3):503-10, 1960.
- CASTRO, P.R.C.; FERRAZ, E.C. & SCARANARI, H.J. Efeitos de giberelinas e auxina na frutificação da videira 'Niagara Rosada'. *An. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz*, 31:367-83, 1974.
- CLORE, W.J. Responses of Delaware grapes to gibberellin. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 87:259-63, 1965.
- COMBRINK, J.C.; MALHERBE, W.S.; GINSBURG, L. & TRUTER, A.B. Treating Waltham Cross grapes with growth regulators. *Decid. Fruit Grow*, 24(6):146-9, 1974.
- COOMBE, B.G. The regulation of set and development of the grape berry. *Acta Hort.*, 1(34):261-74, 1973.
- DASS, H.C. & RANDHAWA, G.S. Differential response

- of some seeded grape cultivars of *Vitis vinifera* to gibberellin application. *Vitis*, 6(4):385-9, 1967.
- DASS, H.C. & RANDHAWA, G.S. Effect of gibberellin on 'Golden Queen' grape, a *vinifera-labrusca* Hybrid. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 19:52-5, 1968a.
- DASS, H.C. & RANDHAWA, G.S. Effect of gibberellin on seeded *Vitis vinifera* with special reference to induction of seedlessness. *Vitis*, 7(1):10-21, 1968b.
- ITAKURA, T.; KOZAKI, I. & MACHIDA, Y. Studies with gibberellin application in relation to response of certain grape varieties. *Bull. Hortic. Res. Stn. Series A, Hiratsuka*, 4:67-95, 1965.
- ITO, H.; MOTOMURA, Y.; KONNO, Y. & HATAYAMA, T. Exogenous gibberellin as responsible for the seedless berry development of grapes. I. Physiological studies on the development of seedless Delaware grapes. *Tohoku J. Agric. Res.*, 20(1):1-18, 1969.
- IWAHORI, S.; WEAVER, R.J. & POOL, R.M. Gibberellin-like activity in berries of seeded and seedless Tokay grapes. *Plant Physiol.*, 43(3):333-7, 1968.
- MOTOMURA, Y. & ITO, H. Exogenous gibberellin as responsible for the seedless berry development of grapes. II. Role and effects of the prebloom gibberellin application as concerned with flowering, seedlessness and seedless berry development of Delaware and Campbell Early grapes. *Tohoku J. Agric. Res.*, 23(1):15-23, 1972.
- NIJJAR, G.S. & BHATIA, G.G. Effect of gibberellic acid and para-chlorophenoxyacetic acid on the cropping and quality of Anab-e-Shahi grapes. *J. Hort. Sci.*, 44:91-5, 1969.
- OONO, T. Production of seedless grapes by gibberellin treatment. *Japan Agric. Res. quart.*, 7(1):35-7, 1973.
- STANNARD, M.C.; PETERSON, J.R. & SPROULE, R.S. Effects of gibberellic acid on fruit, "hen and chicken" condition, and vine development in the following season of Waltham Cross grapes. *Austr. J. Exper. Agric. Anim. Husb.*, 14:256-61, 1964.
- ZULUAGA, E.M.; LUMELLI, J. & CHRISTENSEN, J. H. Influence of growth regulators on the characteristics of berries of *Vitis vinifera* L. *Phyton*, 25(1):35-48, 1968.