

*Hormônios*

# Características e efeitos fisiológicos dos principais reguladores vegetais usados na viticultura

Sergio Ruffo Roberto e Renato Vasconcelos Botelho\*



*Aplicação mecânica em videiras, Marialva, PR, s.d.*

A palavra “hormônio” deriva do grego “*hórmon*”, que significa estimulante ou excitante.<sup>1</sup> Pela definição clássica, hormônios vegetais ou fitormônios são compostos orgânicos sintetizados em uma parte da planta e “translocados” para a outra, em reduzidas concentrações, produzindo efeitos fisiológicos diversos. O termo “regulador vegetal” é normalmente empregado para compostos sintéticos que, aplicados à planta, atuam da mesma forma que os hormônios naturais endógenos; portanto, exibindo atividades no controle de seu desenvolvimento. Os hormônios vegetais naturais atualmente conhecidos classificam-se em cinco grupos: auxinas, citocininas, giberelinas, ácido abscísico (ABA) e etileno; todos desempenham importantes papéis no desenvolvimento da videira.

Os reguladores vegetais análogos vêm sendo utilizados corriqueiramente em pomares comerciais de uvas, sobretudo nos de uvas de mesa; os produtores utilizam em seus pomares giberelinas, ABA e etileno. Entretanto, alguns produtos químicos não produzidos pelas plantas, quando aplicados de forma exógena, também podem modificar algumas de suas características fisiológicas, induzindo-as, por exemplo, a brotar, como é o caso da cianamida hidrogenada, regulador vegetal sintético largamente utilizado para que a videira brote e floresça uniformemente ao fim do inverno.

Para apresentar o efeito desejado, o regulador vegetal depende da espécie vegetal na qual está sendo aplicado, assim como da parte e do estágio de desenvolvimento dos tecidos, de sua concentração e de variáveis externas (ou

ambientais). Mas, fundamentalmente, depende da sensibilidade que o regulador tem sobre o tecido ou célula-alvo; portanto, para que ocorram as respostas fisiológicas desejadas, é necessário que o regulador vegetal se “transloque” até a célula-alvo e, ao se ligar ao receptor proteico, desencadeie mudanças metabólicas que amplifiquem o sinal desse receptor. A seguir, são abordados os principais reguladores vegetais utilizados na viticultura, quais sejam: a cianamida hidrogenada, as giberelinas, o ABA e o etileno.

### **CIANAMIDA HIDROGENADA**

A cianamida hidrogenada vem sendo amplamente utilizada para a produção de uvas, em regiões tropicais e subtropicais, onde a falta de frio durante o repouso hibernar das plantas é situação recorrente. O desenvolvimento da viticultura em determinadas regiões do país – como o Vale do Submédio São Francisco – deve-se em parte à descoberta dessa tecnologia, que possibilita o aumento de produtividade, a antecipação e o desenvolvimento mais uniforme dos brotos e cachos, além de melhoria da arquitetura da planta, colheita na época desejada e mais de um ciclo produtivo por ano. A concentração do produto comercial Dormex® deve ser mais alta quanto mais elevada for a temperatura da região, variando de 2% a 3% v/v para a região Sul, 3% a 5% v/v para a região Sudeste e 5% a 7% para as demais regiões do Brasil. A cianamida hidrogenada deve ser pincelada ou pulverizada nas gemas ainda dormentes, logo após a poda.

### **GIBERELINAS**

As giberelinas constituem um dos grupos de reguladores vegetais mais utilizados em viticultura, principalmente em uvas sem sementes, com a finalidade de aumento do tamanho e da massa das bagas e, conseqüentemente, obtenção de cachos em padrões comerciais. Entre as giberelinas sintetizadas, destaca-se

o GA<sub>3</sub>, também conhecido como ácido giberélico, que apresenta maior efeito sobre o aumento do tamanho das células de uvas de mesa. O crescimento de órgãos vegetais promovido pelas giberelinas deve-se, principalmente, a um aumento do tamanho de células pré-existentes ou recentemente divididas, que pode, porém, ser acompanhado por incremento no número de células. A ação desse regulador poderia estar, portanto, também associada a certo aumento da divisão celular.

Em uvas Itália e suas mutantes, a concentração usual da solução de GA<sub>3</sub> para aumento do tamanho das bagas é de 30 mg L<sup>-1</sup>, aplicada por imersão ou pulverização do cacho, 30 dias após a frutificação. O engrossamento do racimo<sup>2</sup>, o aumento da baga e o atraso na maturação do fruto são seus principais efeitos. O engrossamento do racimo diminui a incidência de seca no tecido, mas quando exagerado deprecia o aspecto visual do cacho e dificulta a acomodação na embalagem. As cultivares sem sementes, em geral, respondem melhor à aplicação de GA<sub>3</sub>, tendo o tamanho da baga proporcionalmente mais aumentado do que aquelas com sementes. Não se recomenda pulverizar a solução de GA<sub>3</sub> em toda a área foliar (Botelho *et al.*, 2015).

### **ÁCIDO ABCSÍCIO**

A cor é um importante fator que influencia a comercialização das uvas de mesa; algumas cultivares finas, como Rubi e Benitaka, quando cultivadas em regiões de clima quente, podem apresentar deficiência em sua coloração. A cor das uvas está relacionada aos pigmentos presentes nas cascas, chamados antocianinas, e seu acúmulo é controlado, ao menos em parte, pelo regulador vegetal ácido abscísico (ABA). Os primeiros trabalhos

1 Segundo o Novo Dicionário Aurélio, *hórmon* quer dizer excitante, variação em participio presente do verbo grego *hormáo*, excitar. Silveira Bueno (1988, p. 1820) indica que a palavra “hormônio” deriva do termo “*hormona*”, por sua vez, “uma acomodação do termo inglês *hormone*, criado por Starling, 1904, do tema do verbo *hormáo*, excito. Em 1937, F. Jayles afirmou que o termo já se encontrava em Hipócrates”.

2 Termo botânico que designa flores ou frutas que dão em cachos, como a uva. Sinônimos: cacho, madeixa, penca, racemo, porção etc. Disponível em: <https://www.dicionarioinformal.com.br/racimo/>. Acesso em: 3 fev. 2021.

com aplicação exógena de ABA sintético, para melhoria da cor das bagas, foram realizados em uvas Kyoho e Olimpia; porém, o alto custo cobrado pelas companhias químicas pela síntese desse regulador não justificava seu uso na viticultura. Recentemente, um método de produção biológica de (S)-ácido abscísico (S-ABA), um isômero específico de ABA, tornou o processo economicamente viável para uso na viticultura (Koyama *et al.*, 2018, 2019).

Em trabalhos com S-ABA, foi possível demonstrar sua eficiência para melhorar e uniformizar a cor das uvas finas de mesa das cultivares Rubi e Benitaka, quando empregado na concentração 400 mg L<sup>-1</sup>, aplicado no início da maturação das bagas; uma segunda aplicação – na mesma concentração, entre 10 e 14 dias após a primeira – pode incrementar ainda mais a cor das bagas dessas uvas (Roberto *et al.*, 2013; Shahab *et al.*, 2020). A aplicação do S-ABA deve ser feita por pulverização dirigida somente aos cachos, de modo a cobri-los totalmente. O uso desse regulador vegetal é, também, eficiente em uvas destinadas à elaboração de suco integral, como a Isabel, que naturalmente apresenta pouca pigmentação. Aplicações de S-ABA, nas mesmas concentração e época descritas, resultaram em sucos com colorações mais intensas e maior aceitação pelos consumidores (Koyama *et al.*, 2014; Yamamoto *et al.*, 2015).

## ETILENO

O etileno, conhecido como regulador do amadurecimento, ocorre naturalmente nas plantas, atuando sobre vários aspectos da maturação dos frutos. Em viticultura, a aplicação exógena do etefom – que, quando absorvido pela planta, produz o etileno – pode acentuar a cor das bagas, por favorecer o acúmulo de antocianinas na casca, sem, contudo, aumentar o tamanho da baga e modificar a relação entre açúcar e ácido (Pires, 1998). No entanto, não é indicado para cultivares que desbagoam facilmente,

nem para uvas de mesa, uma vez que pode causar o amolecimento das bagas. As concentrações de etefom devem se situar entre 100 e 1.000 mg L<sup>-1</sup>, de acordo com a cultivar e com o local onde será aplicado (Peppi; Fidelibus; Dokoozlian, 2008). Em uva fina de mesa Rubi, a aplicação de etefom, no início da mudança de cor das bagas, incrementa sua intensidade sem influenciar no teor de sólidos solúveis, bem como na degrana.

---

\* **Sergio Ruffo Roberto** é professor associado no Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina (sroberto@uel.br); **Renato Vasconcelos Botelho** é professor associado no Departamento de Agronomia, Setor de Agrárias e Ambientais da Universidade do Centro-Oeste do Paraná (rbotelho@unicentro.br).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; YAMAMOTO, L. Y.; ROBERTO, S. R.; MAIA, A.; ADRIANO, E. Uso de reguladores vegetais na viticultura. *Informe Agropecuário*, v. 36, p. 7-12, 2015.
- BUENO, F. da S. *Grande Dicionário Etimológico-prosódico da Língua Portuguesa*. São Paulo: Editora Lisa, 1988, v. 4.
- KOYAMA, R.; ASSIS, A. M. de; YAMAMOTO, L. Y.; BORGES, W. F. S.; PRUDENCIO, S. H.; ROBERTO, S. R. Exogenous abscisic acid increases the anthocyanin concentration of berry and juice from 'Isabel' grapes (*Vitis labrusca* L.). *HortScience*, v. 49, n. 4, p. 460-464, Apr. 2014.
- KOYAMA, R.; ROBERTO, S. R.; SOUZA, R. T. de; BORGES, W. F. S.; ANDERSON, M.; WATERHOUSE, A. L.; CANTU, D.; FIDELIBUS, M. W.; BLANCO-ULATE, B. Abscisic acid promotes anthocyanin biosynthesis and increased expression of flavonoid synthesis genes in *Vitis vinifera* × *Vitis labrusca* table grapes in a subtropical region. *Frontiers in Plant Science*, v. 9, e-323, 2018.
- KOYAMA, R.; COLOMBO, R. C.; BORGES, W. F. S.; SILVESTRE, J. P.; HUSSAIN, I.; SHAHAB, M.; AHMED, S.; PRUDENCIO, S. H.; SOUZA, R. T.; ROBERTO, S. R. Abscisic Acid Application Affects Color and Acceptance of the New Hybrid 'BRS Melodia' Seedless Grape Grown in a Subtropical Region. *HortScience*, v. 54, n. 6, p. 1055-1060, June 2019.
- PEPPI, M. C.; FIDELIBUS, M. W.; DOKOOZLIAN, N. Timing and concentration of abscisic acid applications affect the quality of 'Crimson Seedless' grapes. *International Journal of Fruit Science*, v. 7, n. 4, p. 71-83, 2008.
- PIRES, E. J. P. Emprego de reguladores de cresci-

mento em viticultura tropical. *Informe Agropecuário*, v. 19, n. 194, p. 40-43, 1998.

- ROBERTO, S. R.; ASSIS, A. M. de; YAMAMOTO, L. Y.; MIOTTO, L. C.; KOYAMA, R.; SATO, A. J.; BORGES, R. S. Ethephon use and application timing of abscisic acid for improving color of 'Rubi' table grape. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 48, p. 797-800, 2013.
- SHAHAB, M.; ROBERTO, S. R.; AHMED, S.; COLOMBO, R. C.; SILVESTRE, J. P.; KOYAMA, R.; SOUZA, R. T. Relationship between anthocyanins and skin color of table grapes treated with abscisic acid at different stages of berry ripening. *Scientia Horticulturae*, v. 259, e-108859, 2020.
- YAMAMOTO, L. Y.; ASSIS, A. M. de; ROBERTO, S. R.; BOVOLenta, Y. R.; NIXDORF, S. L.; GARCÍA-ROMERO, E.; GÓMEZ-ALONSO, S.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Application of abscisic acid (S-ABA) to cv. Isabel grapes (*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*) for color improvement: effects on color, phenolic composition and antioxidant capacity of their grape juice. *Food Research International*, Barking, v. 77, p. 572-583, 2015.