

EFEITO DA APLICAÇÃO DE ÁCIDO NAFTALENO ÁCETICO (ANA) E ETEFOM NA MATURAÇÃO DA UVA E FERTILIDADE DE GEMAS DA VIDEIRA CABERNET SAUVIGNON EM REGIÕES DE ALTITUDE

EFFECT OF THE APPLICATION OF NAA (NAFTALEN ACETIC ACID) AND ETEFON ON THE GRAPE MATURATION AND BUD FERTILITY OF CABERNET SAUVIGNON GRAPEVINES IN HIGH ALTITUDE REGIONS

Andrielen Tamiris Canossa¹, Douglas André Wurz², Ricardo Allebrandt³, Betina Pereira de Bem⁴, Juliana Reinehr⁵, Leo Rufato⁶

RESUMO

O excesso de vigor dos ramos é um dos fatores que pode conduzir à redução da fertilidade de gemas em videiras. Nesse contexto tem-se como objetivo deste trabalho verificar o efeito da aplicação de ácido naftaleno acético (ANA) e etefom na maturação da uva e fertilidade de gemas da videira Cabernet Sauvignon cultivada em regiões de elevada altitude de Santa Catarina. O presente estudo foi realizado nas safras 2015 em um vinhedo comercial situado no município de São Joaquim – Santa Catarina. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso. Os tratamentos consistiram na aplicação dos reguladores de crescimento ácido naftaleno acético (ANA) e etefom (Ethrel®), sendo os tratamentos: 1. Controle; 2. 300 mg.L⁻¹ Ethrel® aplicado no grão ervilha; 3. 300 mg.L⁻¹ Ethrel® aplicado no grão ervilha e 10 dias após o grão ervilha; 4. 300 mg.L⁻¹ Ethrel® aplicado no grão ervilha + 10 dias após grão ervilha + 20 dias após grão ervilha; 5. 5 mg.L⁻¹ ANA aplicado no grão ervilha; 6. 5 mg.L⁻¹ ANA aplicado no grão ervilha + 10 dias após grão ervilha. A aplicação de ácido naftaleno acético (ANA) e Etefom (Ethrel®) aumentam a fertilidade de gemas da videira Cabernet Sauvignon quando aplicados no estágio fenológico grão ervilha. As aplicações de 300 mg.L⁻¹ Ethrel® no grão ervilha, 300 mg.L⁻¹ Ethrel® no grão ervilha + 10 dias após grão ervilha + 20 dias após grão ervilha e a aplicação de 5 mg.L⁻¹ ANA promoveram aumento do conteúdo de sólidos solúveis da variedade Cabernet Sauvignon.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., maturação tecnológica, reguladores de crescimento.

ABSTRACT

The excess of vigor of the branches is one of the factors that can lead to the reduction of the fertility of buds in vines. In this context, the objective of this work is to verify the effect of the application of naftalen aceti acid (NAA) and etefom on grape maturation and grapevine fertility of the Cabernet Sauvignon grapevine cultivated in high altitude regions of Santa Catarina. The present study was carried out in the 2015 harvest in a commercial vineyard located in São Joaquim city - Santa Catarina State. The experimental design was

a randomized block design. The treatments consisted in the application of the acid growth regulators naftalen acetic acid (NAA) and etefom (Ethrel®), being the treatments: 1. Control; 2. 300 mg.L-1 Ethrel® applied to the pea grain; 3. 300 mg.L-1 Ethrel® applied on the pea grain and 10 days after the grain pea; 4. 300 mg.L-1 Ethrel® applied on pea grain + 10 days after pea grain + 20 days after pea grain; 5. 5 mg.L-1 NAA applied on the pea grain; 6. 5 mg.L-1 NNA applied on the pea grain + 10 days after pea grain. The application of naftalen acetic acid (ANA) and Etefom (Ethrel®) increase the fertility of buds of the Cabernet Sauvignon grapevine when applied at the phenological grain of the pea stage. The applications of 300 mg.L-1 Ethrel® in the pea grain, 300 mg.L-1 Ethrel® in the pea grain + 10 days after pea grain + 20 days after pea grain and the application of 5 mg.L-1 NAA promoted Increasing the soluble solids content of the Cabernet Sauvignon grapevine.

Keywords: Vitis vinifera L., technological maturation, growth regulators.

INTRODUÇÃO

No estado de Santa Catarina, novas regiões produtoras de uvas viníferas estão surgindo em zonas de altitude acima de 1.000 metros (BRIGHENTI et al., 2013), e vem se destacando na elaboração de vinhos finos de alta qualidade enológica.

A uva 'Cabernet Sauvignon' é a variedade com a maior área de produção nas regiões de elevadas altitudes de SC, correspondendo a 37% da área plantada (VIANNA et al., 2016). Ressalta-se que esta variedade apresenta um ciclo fenológico longo e em anos, demasiadamente chuvosos e frios, corre-se o risco de não completar a maturação dessa variedade (BRIGHENTI et al., 2013).

Além disso, nas regiões de elevadas altitudes de Santa Catarina, encontram-se condições edafoclimáticas, de elevada disponibilidade hídrica (BEM et al., 2016) e solos com altos teores de matéria orgânica (MAFRA et al., 2011), que promovem o excessivo crescimento vegetativo em detrimento do desempenho produtivo das videiras, sendo necessário adotar técnicas de manejo a fim de melhorar a qualidade e aumentar a fertilidade de gemas da variedade Cabernet Sauvignon, visto que esta variedade, segundo Wurz (2016) apresenta uma baixa fertilidade de gemas nas regiões de elevada altitude de Santa Catarina, observando-se menos de um cacho por ramo, em média.

O excesso de vigor dos ramos é um dos fatores que pode conduzir à redução da fertilidade de gemas em videiras. Um dos problemas relacionados ao alto vigor em videiras é a ocorrência da necrose de gemas (LAVEE et al., 1993).

De acordo com Shikhamany (1999) sugere que a adoção de práticas culturais apropriadas para reduzir o vigor excessivo dos ramos e aumentar a incidência de luz nas gemas, pode incrementar a fertilidade de gemas. Dentre estas práticas culturais, podem-se citar: o uso de porta-enxertos menos vigorosos, o controle da adubação e da irrigação e o emprego de reguladores vegetais (ALBUQUERQUE, 1998).

A utilização de reguladores de crescimento surgem como uma alternativa viável, com objetivo de superar problemas de baixa produtividade e minimizar os problemas de maturação causados por situações climáticas adversas.

Nesse contexto tem-se como objetivo deste trabalho verificar o efeito da aplicação de ácido naftaleno acético (ANA) e etefom (Ethrel®), na maturação da uva e fertilidade de gemas da videira Cabernet Sauvignon cultivada em regiões de elevada altitude de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na safra 2015 em um vinhedo comercial (coordenadas 28° 17' 39" S e 49° 55' 56" O, a 1.230m de altitude), situado no município de São Joaquim – Santa Catarina. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos e dez plantas por blocos, sendo avaliadas as três centrais.

O clima da região é classificado como 'Frio, Noites Frias e Úmido', Índice Heliotérmico de 1.714, precipitação pluvial média anual de 1.621mm e a umidade relativa do ar média anual de 80% (TONIETTO & CARBONNAU, 2004). Os solos da região se enquadram nas classes Cambissolo Húmico, Neossolo Litólico e Nitossolo Háplico, desenvolvidos a partir de rocha riodacito e basalto (SOLOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2004).

Foi utilizado vinhedo da variedade Cabernet Sauvignon enxertada sobre 'Paulsen 1103' implantado em 2004. O vinhedo se caracteriza por apresentar plantas espaçadas de 3,0 x 1,5 m, em filas dispostas no sentido N-S, conduzidas em espaldeira em cordão esporonado duplo, a 1,2m de altura e cobertas com tela de proteção anti-granizo.

Os tratamentos consistiram na aplicação dos reguladores de crescimento ácido naftaleno acético (ANA) e etefom (Ethrel®), sendo os tratamentos: 1. Controle; 2. 300 mg.L⁻¹ Ethrel® aplicado no grão ervilha; 3. 300 mg.L⁻¹ Ethrel® aplicado no grão ervilha e 10 dias após o grão ervilha; 4. 300 mg.L⁻¹ Ethrel® aplicado no grão ervilha + 10 dias após

grão ervilha + 20 dias após grão ervilha; 5. 5 mg.L⁻¹ ANA aplicado no grão ervilha; 6. 5 mg.L⁻¹ ANA aplicado no grão ervilha + 10 dias após grão ervilha. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal, sendo pulverizados os dois lados da espaladeira até o ponto de escoamento.

Os demais tratamentos culturais (poda, desbrota, desponte e tratamentos fitossanitários) foram realizados pela empresa de acordo com as recomendações dos responsáveis técnicos em todos os tratamentos.

Na colheita foram coletadas 100 bagas por parcela para análise da maturação tecnológica. As bagas foram esmagadas para separação do mosto e das cascas. A partir do mosto, foram determinados o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e pH, através de metodologias oficiais da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV, 2009). Para determinar o teor de sólidos solúveis (SS) utilizou-se um refratômetro digital para açúcar, modelo ITREFD-45, sendo os resultados expressos em °Brix. A acidez total (AT) foi obtida através da titulação do mosto com solução alcalina padronizada de hidróxido de sódio 0,1N, utilizando como indicador o azul de bromotimol, sendo os resultados expressos em meq L⁻¹. O potencial hidrogeniônico (pH) foi registrado por meio de um potenciômetro marca Impac, após calibração em soluções tampões conhecidas de pH 4,0 e 7,0.

Para a avaliação da fertilidade de gemas, foram coletados 15 ramos de um ano de cada variedade, na saída da dormência da safra 2015. Os ramos foram cortados e suas gemas separadas nas posições de 1 a 10. Cada segmento do ramo foi colocado em bandejas de isopor com espuma fenólica hidratada, e disposto em ordem de 1 a 10 segundo a posição da gema. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 3 repetições e 5 ramos por repetição.

As bandejas foram colocadas em fitotron em um ambiente com 60% de umidade relativa, temperatura de 20°C e 14 horas de luz por dia com intensidade de 300-400 µE m⁻² s⁻¹ (ANDREINI et al., 2009). As gemas foram classificadas em férteis ou vegetativas de acordo com a presença ou ausência da inflorescência.

As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e quando detectadas efeitos de tratamento, procedeu-se o teste de comparação de médias pelo Teste Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação da gema fértil é a consequência da diferenciação do primórdio indiferenciado em primórdio reprodutivo. Mullins et al. (2000) citam que a formação do primórdio indiferenciado, em condições de clima temperado, ocorre no momento da mudança da coloração dos ramos de verde para marrom, o que coincide com a partir do estágio fenológico grão ervilha. Diversos fatores podem influenciar a fertilidade de gemas em videiras, sendo a intensidade luminosa o fator climático mais limitante para a formação de gemas férteis, seguido da temperatura. Normalmente, cultivares de espécies de videira americanas produzem inflorescências a temperaturas mais baixas (21 a 22°C) do que cultivares da espécie *Vitis vinifera* (27 a 28°C) (MULLINS et al., 2000).

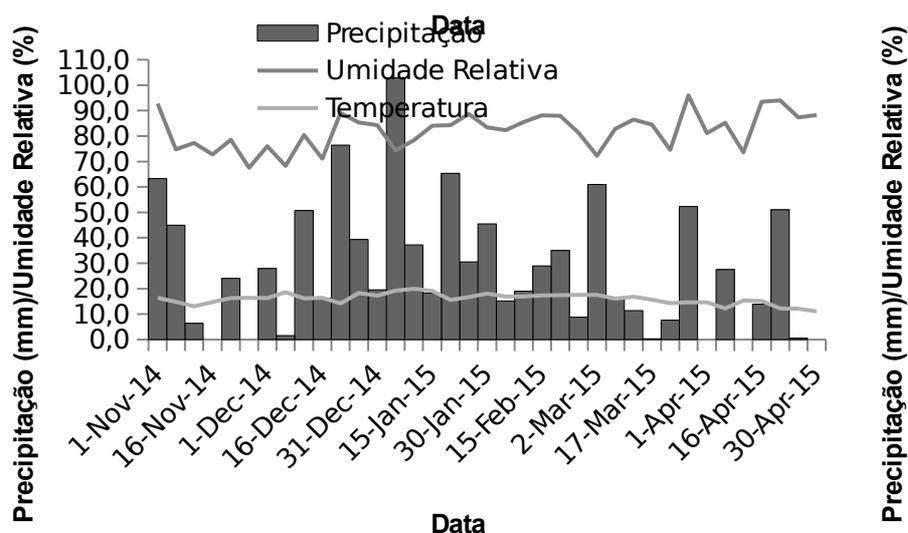


Figura 1. Precipitação pluviométrica acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) e temperatura média do ar (°C) para São Joaquim/SC durante a safra 2015.

A temperatura média, umidade relativa do ar e o volume de chuvas acumuladas durante o ciclo vegetativo da videira (Novembro a Abril) na safra 2014/2015 foram de 16°C, 82,1% e 1019 mm, respectivamente (Figura 1). Portanto, no período de diferenciação do primórdio reprodutivo observa-se temperaturas abaixo do ideal, além disso, o excesso de vigor promove sombreamento dos ramos, sendo mais um fator

determinando para a fertilidade das gemas da videira Cabernet Sauvignon cultivada em regiões de elevada altitude

Através da Tabela 1, observa-se efeito da aplicação dos reguladores de crescimento ácido naftaleno acético (ANA) e Etefom (Ethrel®) na fertilidade de gemas. Tanto a aplicação de ANA quanto de Etefom aumentaram a fertilidade de gemas, variando de 92,5% a 98% de gemas férteis, enquanto o tratamento controle, sem a aplicação dos reguladores de crescimento apresentou 70,2% de gemas férteis (Tabela 1). Portanto, a aplicação dos reguladores de crescimento torna-se uma eficiente alternativa de manejo a fim de aumentar a fertilidade das gemas em variedades que apresentam baixa produtividade nas regiões de elevada altitude de Santa Catarina, como a variedade Cabernet Sauvignon.

Tabela 1. Fertilidade de gemas (%) da videira Cabernet Sauvignon submetida à aplicação de ácido naftaleno acético (ANA) e Etefom (Ethrel®), em doses e épocas diferentes, em São Joaquim, safra 2015. (GE=grão ervilha; 10DAGE =10 dias após grão ervilha; 20DAGE= 20 dias após grão ervilha).

Tratamento	Dose	Época de aplicação	Fertilidade de Gemas (%)
1	Controle	-	70,2 b
2	300 mg.L ⁻¹ Ethrel®	GE	94,5 a
3	300 mg.L ⁻¹ Ethrel®	GE + 10 DAGE	92,5 a
4	300 mg.L ⁻¹ Ethrel®	GE + 10 DAGE + 20 DAGE	98,0 a
5	5 mg.L ⁻¹ ANA	GE	94,5 a
6	5 mg.L ⁻¹ ANA	GE + 10 DAGE	95,0 a
	CV (%)		3,6

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade de erro.

Não observou-se influência da época de aplicação na fertilidade de gemas, tanto uma aplicação no estágio fenológico grão ervilha, quanto as aplicações sequenciais 10 dias após estágio fenológico grão ervilha e 20 dias após grão ervilha apresentaram fertilidade de gemas idêntico, sendo portanto, o estágio fenológico grão ervilha o mais indicado para as aplicações dos reguladores de crescimento ANA e Etefom, não havendo

necessidade de aplicações sequenciais.

Além de aumentar a fertilidade de gemas da videira Cabernet Sauvignon, a aplicação dos reguladores de crescimento melhoraram a maturação tecnológica das uvas. As aplicações de 300 mg.L⁻¹ Ethrel® no grão ervilha, 300 mg.L⁻¹ Ethrel® no grão ervilha + 10 dias após grão ervilha + 20 dias após grão ervilha e a aplicação de 5 mg.L⁻¹ ANA promoveram aumento do conteúdo de sólidos solúveis da variedade Cabernet Sauvignon. Contudo as aplicações dos reguladores de crescimento não alteraram acidez total titulável e o pH das uvas da variedade Cabernet Sauvignon cultivadas na regiões de elevada altitude (Tabela 2).

Tabela 2. Conteúdo de sólidos solúveis (Brix), acidez total titulável (meq L⁻¹) e pH da videira Cabernet Sauvignon submetida à aplicação de ácido naftaleno acético (ANA) e Etefom (Ethrel®), em doses e épocas diferentes, em São Joaquim, safra 2015. (GE=grão ervilha; 10DAGE =10 dias após grão ervilha; 20DAGE= 20 dias após grão ervilha).

Tratamento	Dose	Época de aplicação	Sólidos	Acidez	pH
1	Controle	-	19,4 b	123,36 ns	3,22 ns
2	300 mg.L ⁻¹ Ethrel®	GE	20,2 a	132,54	3,24
3	300 mg.L ⁻¹ Ethrel®	GE + 10 DAGE	19,7 b	129,86	3,21
4	300 mg.L ⁻¹ Ethrel®	GE + 10 DAGE + 20 DAGE	20,2 a	123,36	3,26
5	5 mg.L ⁻¹ ANA	GE	20,0 a	127,71	3,24
6	5 mg.L ⁻¹ ANA	GE + 10 DAGE	19,6 b	132,63	3,22
	CV (%)		1,7	4,30	0,9

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade de erro.

Em geral, para a elaboração de vinhos tintos de qualidade recomendam-se para o mosto, teores de sólidos solúveis acima de 20 °Brix, acidez total menor que 135 meq L⁻¹ e pH menor que 3,5 (JACKSON, 2014). Com a aplicação dos reguladores de crescimento foi possível atingir os índices adequados para a elaboração de vinhos tintos de qualidade. Observou-se que o tratamento controle, além das aplicações 300 mg.L⁻¹ Ethrel® no grão ervilha + 10 dias após o grão ervilha e a aplicação 5 mg.L⁻¹ ANA no grão ervilha + 10 dias após o grão ervilha não atingiram o índice de sólidos solúveis recomendado, enquanto as variáveis acidez total e pH estão de acordo com as recomendações técnicas para a

elaboração de vinhos tintos de qualidade.

A aplicação dos reguladores de crescimento ácido naftaleno acético (ANA) e Etefom (Ethrel®) são alternativas viáveis para o aumento da fertilidade de gemas da videira Cabernet Sauvignon, e conseqüentemente aumento da produtividade, pois de acordo com Motoyke (1994), uma das principais causas das baixas produtividades verificadas em vinhedos é a baixa fertilidade de gemas.

Além disso, a aplicação dos reguladores de crescimento propiciam uma melhora maturação tecnológica para a videira Cabernet Sauvignon, sendo uma alternativa para nos demasiadamente frios e chuvosos, que são desfavoráveis a completa maturação da Cabernet Sauvignon cultivada em regiões de elevada altitude.

CONCLUSÃO

As aplicações de ácido naftaleno acético (ANA) e Etefom (Ethrel®) aumentaram a fertilidade de gemas da videira Cabernet Sauvignon quando aplicados no estágio fenológico grão ervilha.

As aplicações de 300 mg.L⁻¹ Ethrel® no grão ervilha, 300 mg.L⁻¹ Ethrel® no grão ervilha + 10 dias após grão ervilha + 20 dias após grão ervilha e a aplicação de 5 mg.L⁻¹ ANA promoveram aumento do conteúdo de sólidos solúveis da variedade Cabernet Sauvignon.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T.C.S. Absorção de macronutrientes pelas cultivares de videira Thompson Seedless e Itália sob efeito de diferentes retardadores de crescimento e porta-enxertos. 1998. **Tese (Doutorado)** - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 69p., 1998.

ANDREINI L.; VITI R.; SCALABRELLI G. Study on the morphological evolution of bud break in *Vitis vinifera* L. **Vitis**, v.48, p.153–158, 2009.

BEM, B.P. de; BOGO, A.; EVERHART, S.E.; CASA, R.T.; GONÇALVES, M.J.; MARCON FILHO, J.L.; RUFATO, L.; SILVA, F.N. da; ALLEBRANDT, R.; CUNHA, I.C. da. Effect of four training systems on the temporal dynamics of downy mildew in two grapevine cultivars in southern Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v.41, p.370-379, 2016.

BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; BONIN, V.; RUFATO, L. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina – Brasil. **Ciência Rural**, v.43, n.7, p.1162-1167, 2013.

LAVEE, S.; ZIV, M.; MELAMUD, H.; BERNSTEIN, Z. The involvement of gibberelins in controlling bud development of grapevines (*Vitis vinifera* L.). **Acta Horticulturae**, v.329, p.177-182, 1993.

MAFRA, S.H.M.; CASSOL, P.C.; MIQUELUTTI, D.J.; ERNANI, P.R.; GATIBONI, L.C.; FERREIRA, E.Z.; BARROS, M.; ZALAMENA, J.; GROHSKOPF, M.A. Atributos químicos do solo e estado nutricional de videira Cabernet Sauvignon (*Vitisvinifera*L.) na Serra Catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.10, n.1, p.44-53, 2011.

OIV – Office International de la Vigne et du Vin. **Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins et des Moûts**. Office International de la Vigne et du Vin: Paris, 2009.

SHIKHAMANY, S.D. Physiology and cultural practices to produce seedless grapes in tropical environments. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9, 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 1999, p.43-48, 1999.

SOLOS do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 726p. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 46).

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 124, p. 81-97, 2004.

VIANNA, L.F.; MASSIGNAN, A.M.; PANDOLFO, C.; DORTZBACH, V.F.V. Caracterização agronômica e edafoclimáticas dos vinhedos de elevada altitude. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.15, n.3, p.215-226, 2016.

WURZ, D.A. Desempenho viti-enológico das variedades Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc em regiões de altitude em função da época de desfolha. 2016. **Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)** – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2016. 146 p.