



Revista  
Técnico-Científica



## ARQUITETURA DE CACHO E OCORRÊNCIA DE PODRIDÃO DE *BOTRYTIS CINEREA* NA VIDEIRA 'CHARDONNAY' SUBMETIDA À APLICAÇÃO DE ÁCIDO GIBERÉLICO

Alberto Ramos Luz<sup>(1)</sup>, Carlos Augusto Frata<sup>(1)</sup>, Carlos Miguel Bavaresco<sup>(1)</sup>, Douglas André Wurz<sup>(2)</sup>, Ricardo Allebrandt<sup>(3)</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRS/Bento Gonçalves, Avenida Osvaldo Aranha 540, Bairro Juventude da Enologia, Bento Gonçalves/RS, 95700-2016. E-mail: albertoramosluz@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia – IFSC/Canoinhas, Avenida Expedicionários, 2150, Bairro Campo da Água Verde, Canoinhas/SC, 89460-000 E-mail: douglaswurz@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias – UDESC/CAV, Avenida Luiz de Camões 2090, Bairro Conta Dinheiro, Lages-SC, 88520-000. E-mail: ricardoudesc@yahoo.com.br.

**RESUMO** – Tem-se como objetivo deste trabalho comparar diferentes épocas e doses de aplicação ácido giberélico e seu efeito na arquitetura de cacho e ocorrência da podridão de *Botrytis cinerea* na videira Chardonnay. O experimento foi conduzido em vinhedo comercial localizado no município de Veranópolis – RS, durante o ciclo 2016/2017. Utilizou-se o produto comercial ProGibb® 400 como fonte de ácido giberélico, utilizando as doses de ingrediente ativo: 0, 7, 14 e 21 mg L<sup>-1</sup>, em três estádios fenológicos: BBCH 57, BBCH 68 e BBCH 73, sendo avaliadas as variáveis: arquitetura de cacho, maturação tecnológica, incidência e severidade de *Botrytis cinerea* e fertilidade de gemas. O delineamento experimental utilizado foi em esquema fatorial 3x4, com os fatores: época de aplicação e doses de ácido giberélico, com quatro blocos e quatro plantas por parcela. A aplicação de ácido giberélico alterou a arquitetura de cacho e o conteúdo de sólidos solúveis e acidez titulável. A incidência de *Botrytis cinerea* não foi afetada pela aplicação de ácido giberélico, no entanto, a aplicação de 14 mg L<sup>-1</sup> e 21 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico no estágio fenológico BBCH 57 resultou em redução da severidade de *Botrytis cinerea*.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., reguladores de crescimento, fertilidade de gemas,

## BUNCH ARCHITECTURE AND OCCURRENCE OF BOTRYTIS BUNCH ROT ON THE 'CHARDONNAY' GRAPEVINE UNDER GIBBERELIC ACID APPLICATION

**ABSTRACT** – The objective of this work is to compare different times and doses of gibberellic acid application and its effect on bunch architecture and occurrence of Botrytis bunch rot in the Chardonnay grapevine. The experiment was conducted in a commercial vineyard located in the municipality of Veranópolis - RS, during the 2016/2017 season. The application of gibberellic acid was performed at different doses of the commercial product ProGibb, using the doses of active ingredient: 0, 7, 14 and 21 mg L<sup>-1</sup>, in three phenological stages: BBCH 57, BBCH 68 and BBCH 73, being evaluated the variables: bunch architecture, technological maturation, incidence and severity of Botrytis bunch rot, and bud fertility. The experimental design used was in a 3x4 factorial scheme, with the following factors: application period and gibberellic acid doses, with four replicates and four plants per plot. The application of gibberellic acid altered the bunch architecture and the content of soluble solids and titratable acidity. The incidence of Botrytis bunch rot was not affected by the application of gibberellic acid, however, the application of 14 mg L<sup>-1</sup> and 21 mg L<sup>-1</sup> of gibberellic acid in the phenological stage BBCH 57 reduced the severity of Botrytis bunch rot.

**Key words:** *Vitis vinifera* L., growth regulators, bud fertility.

## INTRODUÇÃO

A atividade vitivinícola está presente na Serra Gaúcha desde 1875, sendo considerada a principal região produtora de uvas do Brasil, tanto em quantidade quanto pela sua qualidade (WURZ et al. 2017a), destacando-se o cultivo da variedade Chardonnay para a elaboração de vinhos finos e espumantes. Contudo, devido as condições de alta umidade e temperaturas elevadas na maturação da variedade, combinadas com a compactação de cachos, torna-a suscetível a ocorrência da podridão de *Botrytis cinerea*.

O fungo pode atacar quase todos os órgãos florais e se manifestar a partir da primavera, mas são os ataques aos cachos, durante a maturação que assumem maior gravidade. Nas inflorescências e nos cachos, o patógeno pode causar a dessecação dos botões florais antes da floração e a consequente queda da inflorescência; pode acometer o pedúnculo quando ainda verde, provocando o aparecimento de necroses, que resulta na queda dos cachos (podridão peduncular). Os primeiros sintomas da doença nas bagas são a presença de pontuações ligeiramente claras, circulares de 2 a 3 mm, que podem ser observadas 72 horas após a penetração do fungo nos tecidos, podendo deixar a polpa exposta. Após o estabelecimento da infecção, o fungo cresce através das rachaduras na casca das bagas e produz grande quantidade de esporos (GARRIDO; SONEGO, 2005).

Atualmente o controle de *B.cinerea* baseia-se na aplicação de produtos químicos. No entanto, a dependência única a esse método de controle não é sustentável, devido ao surgimento de resistência aos fungicidas nos vinhedos (LEROCH et al., 2011)

Práticas culturais, como a desfolha na região dos cachos vem sendo utilizado como um método preventivo a ocorrência de podridão, melhorando aeração e luminosidade, reduzindo danos causados pelo fungo (MOLITOR et al. 2012; MOLITOR et al. 2014; WURZ et al. 2017b), no entanto, em vários estudos, este manejo não diminui a compactação dos cachos (ACIMOVIC et al. 2016; HED et al. 2015). A compactação do cacho na colheita é considerada um parâmetro importante na viticultura, devido a suscetibilidade destes ao ataque do fungo (HED et al. 2009). Cachos não compactados permitem uma melhora na penetração de fungicidas, o que pode até melhorar a sua eficiência (HED et al. 2011).

Aplicações de reguladores de crescimento, surgem como alternativa para a redução da compactação de cachos. Dentre os reguladores vegetais, o ácido giberélico se destaca por ser utilizado na viticultura, proporcionando o alongamento da ráquis, aumento do tamanho de baga, redução de bagas por cacho e outros efeitos que vão variar dependendo da época aplicada e dose (SOUZA et al. 2010; HED et al. 2009; HED et al. 2011; HED et al. 2015), (). Porém de acordo com Botelho et al. (2004), tem-se como efeito negativo da aplicação do ácido giberélico, a redução da fertilidade das gemas do ano seguinte.

Estudos realizados por Dass; Randhawa (1968) e Pearson; Riegel (1983) afirmam que os efeitos da aplicação de ácido giberélico são complexos e dependentes da variedade, da época da aplicação e das condições climáticas da safra. Nesse contexto, tem-se como objetivo deste trabalho comparar diferentes épocas e doses de aplicação do regulador de crescimento ácido giberélico e seu efeito na arquitetura de cacho e ocorrência da podridão de *Botrytis cinerea* na videira 'Chardonnay' cultivada no município de Veranópolis, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vinhedo comercial localizado no município de Veranópolis – RS, durante o ciclo 2016/2017. O vinhedo está localizado sob coordenadas geográficas 28° 54' 3" S e 51° 33' 10" O à 693m de altitude.

O vinhedo consiste de aproximadamente 2500 plantas (15 linhas com 100 plantas) de da cultivar Chardonnay enxertada sobre 'Paulsen 1103' conduzidas em latada com poda mista espaçadas de 2,5 x 1,6 m, em filas e dispostas no sentido N-S, a 1,2m de altura.

A variedade Chardonnay é suscetível a podridão cinzenta e a doença esteve presentes no vinhedo em anos anteriores. Na área experimental foram utilizados os fungicidas pirimetanil/MYTHOS SC (anilino pirimidina, 300 mL de ingrediente ativo (i.a)L<sup>-1</sup> , 150 g de produto comercial (p.c)ha<sup>-1</sup>; mancozeb/DITHANE NT (ditiocarbamato, 800 mL i.a L<sup>-1</sup>, 350 g p.c<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup>); tiofanato metílico/CERCOBIN 700WP (benzimidazole, 700 mL i.a/ L<sup>-1</sup> , 70 mL/p.c/ha), Clorothalonil/BRAVONIL 720 (Tetrachloroisophthalonitrile, 123 g i.a/L<sup>-1</sup> , 150g/p.c/ha), ditianona/DELAN WP (quinona, 750 g i.a/L<sup>-1</sup>, 125g/p.c/ha) e iprodione/ROVRAL (dicarboxamida, 450g i.a/L<sup>-1</sup>, 1500ml/p.c/ha).

A aplicação de ácido giberélico foi realizada em quatro diferentes doses do produto comercial Pro Gibb, utilizando as doses de ingrediente ativo: 0, 7, 14 e 21 mg L<sup>-1</sup>, em três diferentes estádios fenológicos: BBCH 57 (inflorescência separada), BBCH 68 (plena florada) e BBCH 73 (baga chumbinho). A pulverização foi dirigida apenas aos cachos, com auxílio de um pulverizador manual de alta pressão com capacidade de dois litros.

A data da colheita foi realizada em 15 de janeiro de 2017. Neste momento, foram amostrados dez cachos por parcela de forma aleatória para proceder a realização das análises físicas: comprimento do cacho (cm), medido com uso de paquímetro digital; massa do cacho (g) e massa da ráquis (g) com o auxílio de uma balança analítica de precisão de 0,005 g e número de bagas por cacho, obtido pela contagem manual das bagas. A massa da baga (g) foi calculada a partir da relação [(Massa cacho – Massa ráquis) /Número de bagas]. O índice de compactação do cacho foi obtido pela relação [(Massa cacho) / (Comprimento do cacho) <sup>2</sup>] proposto por Tello; Ibanez (2014).

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) e acidez titulável (AT), através de metodologias oficiais da Organização Internacional Da Vinha e Do Vinho (2009). Para determinar o teor de sólidos solúveis (SS) utilizou-se um refratômetro digital, 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<sup>-1</sup>.

A fertilidade de gemas foi determinada por meio do índice de fertilidade, este foi obtido pela relação entre o número de cachos por planta e número de ramos por plantas (WURZ et al. 2017c), na safra seguinte à da aplicação do ácido giberélico.

A incidência da podridão cinzenta foi avaliada pelo número de cachos que apresentavam ao menos uma baga infectada pelo fungo, com dez repetições por parcela e a severidade foi determinada pelo número de bagas afetadas pelo fungo em relação ao número total de bagas no cacho.

O delineamento experimental utilizado foi em esquema fatorial 3x4, com os fatores: época de aplicação e doses de ácido giberélico, com quatro blocos e quatro plantas por parcela, sendo as duas centrais avaliadas e as laterais como bordadura. Os dados das médias de incidência e severidade da doença foram transformados pelo arco seno da raiz quadrada para normalização da distribuição estatística. As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e quando detectadas efeitos de tratamento, procedeu-se o teste LSD Fisher, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS

Observou-se que as diferentes doses de ácido giberélico não influenciaram a massa de cachos e a compactação dos cachos. Contudo, observou-se efeito da dose de ácido giberélico nas variáveis comprimento de cacho e bagas por cacho. As aplicações de 7 e 14 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico aumentaram o comprimento de cacho da variedade Chardonnay, enquanto a dose de 21 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico não diferiu do tratamento testemunha. Para a variável massa de baga, não observou-se efeito da época da aplicação e diferentes doses do ácido giberélico (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito da aplicação de ácido giberélico em diferentes doses e épocas na arquitetura de cachos da videira Chardonnay, Safra 2016/2017.

Table 1. Effect of the application of gibberellic acid in different doses and times in the architecture of the Chardonnay grapevine, Season 2016/2017.

Tratamentos	Comprimento		Massa de cacho		Bagas por cacho		Compactação		
	(cm)		(g)		-		(g/cm <sup>2</sup> )		
<b>GA3 (mg L<sup>-1</sup>)</b>									
0	11,18	b	139,3	ns	91,8	a	1,13	ns	
7	11,66	a	133,3	-	85,3	bc	0,99	-	
14	11,66	a	138,8	-	88,6	ab	1,05	-	
21	11,28	ab	128,1	-	81,8	c	1,03	-	
CV (%)	1,90		3,4		4,3		4,7		
<b>Época</b>									
BBCH 57	11,76	a	137,5	a	89,2	a	1,01	b	
BBCH 68	11,15	b	126,4	b	80,6	b	1,04	ab	
BBCH 73	11,43	ab	140,8	a	90,8	a	1,10	a	
CV (%)	2,2		4,6		5,2		3,7		

Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem pelo teste LSD Fisher, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Em relação ao efeito da época de aplicação na arquitetura de cacho, observou-se que quando a aplicação ocorreu no estágio fenológico BBCH 73, houve redução do comprimento do cacho, na massa de cacho e no número de bagas por cacho. Observou-se efeito da época de aplicação para a variável compactação de cacho. Quando a aplicação de ácido giberélico ocorreu nos estádios fenológicos BBCH 57 e BBCH 68, observou-se menor compactação de cacho em relação as aplicações realizados no estágio fenológico BBCH 73.

O conteúdo de sólidos solúveis não foi influenciado pelas diferentes épocas de aplicação de ácido giberélico, no entanto, ressalta-se que houve efeito em relação as diferentes doses. O conteúdo de sólidos solúveis variou de 16,4 à 16,9 °Brix, sendo os maiores valores observados no tratamento testemunha e na dose de 21 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico.

Não observou-se efeito das diferentes doses de ácido giberélico na acidez total titulável, no entanto, houve efeito quanto ao momento de aplicação. Observou-se que a aplicação de ácido giberélico realizado no estágio fenológico BBCH 68 reduziu a acidez total titulável, enquanto as aplicações nos estádios fenológicos BBCH 57 e BBCH 73 não diferiram estatisticamente entre si em relação à acidez total titulável (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito da aplicação de ácido giberélico em diferentes doses e épocas na massa de bagas, sólidos solúveis e acidez titulável da videira Chardonnay, Safra 2016/2017.

Table 2. Effect of the application of gibberellic acid in different doses and times in the mass of berries, soluble solids and titratable acidity of the Chardonnay grapevine, Season 2016/2017.

Tratamentos	Massa da baka (g)		Sólidos solúveis (°Brix)		Acidez titulável (meq L <sup>-1</sup> )	
<b>GA3 (mg L<sup>-1</sup>)</b>						
0	1,46	ns	16,9	a	130,8	ns
7	1,50	-	16,5	bc	141,3	-
14	1,51	-	16,4	c	140,8	-
21	1,51	-	16,8	ab	137,5	-
CV (%)	1,4		1,3		3,1	
<b>Época</b>						
BBCH 57	1,48	ns	16,7	ns	139,9	a
BBCH 68	1,51	-	16,9	-	132,4	b
BBCH 73	1,48	-	16,4	-	140,5	a
CV (%)	0,9		1,3		2,7	

Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem pelo teste LSD Fisher, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Para a variável incidência de *Botrytis cinerea*, não observou-se efeito das diferentes doses de ácido giberélico aplicado nos estádios fenológicos BBCH 57, BBCH 68 e BBCH 73 (Tabela 3). Por outro lado, houve redução da severidade de *Botrytis cinerea* com aplicação de ácido giberélico. A aplicação de 14 mg L<sup>-1</sup> e 21 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico aplicados no estágio fenológico BBCH 57 reduziu a severidade de *Botrytis cinerea*, enquanto a aplicação de 7 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico resultou na maior severidade de *Botrytis cinerea*. Observou-se que não houve efeito na severidade de *Botrytis cinerea* das diferentes doses de ácido giberélico quando aplicados nos estádios fenológicos BBCH 68 e BBCH 73.

Tabela 3. Efeito da aplicação de ácido giberélico em diferentes doses e épocas na incidência e severidade de podridão de *Botrytis cinerea* nos cachos da videira Chardonnay, Safra 2016/2017.

Table 3. Effect of the application of gibberellic acid in different doses and times on the incidence and severity of *Botrytis cinerea* rot in the vine shoots Chardonnay, Season 2016/2017.

Época	GA3 (mg L <sup>-1</sup> )							
	0		7		14		21	
	Incidência (%)							
BBCH 57	30,0	ns	17,5	-	15,0	-	15,0	-
BBCH 68	30,0	-	10,0	-	22,5	-	10,0	-
BBCH 73	27,5	-	10,0	-	22,5	-	27,5	-
CV (%)	15		12,9		14,5		18,8	
	Severidade (%)							
BBCH 57	4,3	b	10,0	c	0,8	a	1,8	a
BBCH 68	4,4	a	2,8	a	6,3	a	3,3	a
BBCH 73	2,8	a	1,5	a	4,5	a	5,3	a
CV (%)	6,6		8,5		6,8		7,8	-

Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem pelo teste LSD Fisher, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

A fertilidade de gemas, definido pelo índice de fertilidade, não foi influenciado pelas diferentes doses e épocas de aplicação do ácido giberélico (Tabela 4).

Tabela 4. Efeito da aplicação de ácido giberélico em diferentes doses e épocas na fertilidade de gemas dos ramos da videira Chardonnay, Safra 2016/2017.

Table 4. Effect of the application of gibberellic acid in different doses and times on the fertility of buds of the Chardonnay grapevine, Season 2016/2017.

Época	GA3 (mg L <sup>-1</sup> )								Média	CV (%)	
	0		7		14		21				
BBCH 57	0,50	ns	0,73	-	0,62	-	0,57	-	0,61	ns	26,3
BBCH 68	0,54	-	0,72	-	0,74	-	0,67	-	0,67	-	30,7
BBCH 73	0,56	-	0,74	-	0,64	-	0,68	-	0,66	-	19,3
Média	0,54	-	0,73	-	0,66	-	0,64	-	0,64		
CV (%)	26,8		28,5		23,5		12,2				

ns = não significativo pela ANOVA

## DISCUSSÃO

O aumento do comprimento do cacho também foi observado por Bugaret et al. (2006), Spies; Hill (2008) e Molitor et al. (2012). Para a variável bagas por cacho, observou-se que a aplicação de diferentes doses de ácido giberélico resultou em redução de bagas por cachos. Trabalho realizado por Hed et al. (2015), observou que o número de bagas possui importância na compactação de cacho, visto que, quanto menor o número de bagas, menor será a compactação do cacho. Resultados semelhantes foram observados por Dokoozlian; Peacock (2001) com a variedade Crimson Seedless e Molitor et al. (2012) com a variedade Sauvignon Blanc.



Trabalhos realizados por Hed et al. (2009) e Hed et al. (2011), com as variedades Chardonnay e Vignoles, demonstram a importância da redução da compactação de cachos na ocorrência de *Botrytis cinerea*. Com aplicações de ácido giberélico, no estágio fenológico plena florada, Hed et al. (2015) observaram redução do número de bagas por cacho, ocasionando menor compactação e consequentemente redução da ocorrência de *Botrytis cinerea*, corroborando com os resultados deste estudo. De acordo com Molitor et al. (2012), a menor compactação do cacho está associada com maior comprimento do cacho e o menor número de bagas por cacho.

Trabalho realizado por Hed et al. (2015), ao longo de seis anos de avaliações e por Molitor et al. (2012), não observaram efeito da aplicação de ácido giberélico na composição química do mosto da uva, diferentemente do encontrado no estudo apresentado. Dokoozlian; Peacock (2001) descrevem aumento do conteúdo de sólidos solúveis com a aplicação de ácido giberélico.

Ressalta-se que os índices de maturação (sólidos solúveis e acidez total titulável) estão de acordo com a elaboração de espumantes. Conforme Anderson et al. (2008); Martinez-Lapuente et al. (2013) e Jones et al. (2013), uvas destinadas a elaboração de espumantes são colhidas tipicamente com baixos níveis de açúcar, baixo pH e alta acidez titulável em comparação com as colhidas para elaboração de vinhos finos.

Outros trabalhos com aplicação de ácido giberélico apresentaram pouco benefício no controle da incidência de *Botrytis cinerea* (HED et al. 2011), com resultados variados em função da variedade e dose do produto utilizada. De acordo com Ferree et al. (2003), a aplicação de ácido giberélico aplicado isolado ou em combinação com fungicidas resulta em redução da incidência de *Botrytis cinerea* em relação a cachos não tratados. Resultados semelhantes foram observados por Molitor et al. (2012), que estudando o efeito da aplicação do ácido giberélico na variedade Sauvignon Blanc, observou que o menor número de bagas é um importante fator na redução da ocorrência de *Botrytis cinerea* nos cachos. Um cacho menos compactado permite maior fluxo de ar e melhor exposição solar, e consequentemente condições menos favoráveis a ocorrência de doenças fúngicas (ZOECKLEIN et al. 1992).

Para Ferree et al. (2003), em condições de alta umidade e variedade suscetível a *Botrytis cinerea*, é necessária uma abordagem integrada para reduzir os danos

causadas pela doença. De acordo com Hed et al. (2015), as aplicações de ácido giberélico podem ser uma alternativa econômica e mais uma alternativa em um programa integrado de controle de doenças, especificamente para a *Botrytis cinerea*, além de ser uma importante ferramenta no atraso do início da resistência de fungicidas ao fungo *Botrytis cinerea*.

Outros trabalhos indicam uma redução do número de cachos quando o ácido giberélico foi aplicado no ano anterior no estágio fenológico plena florada (Dokoozlian; Peacock, 2006). Estudando a variedade Sauvignon Blanc, Molitor et al. (2012), observou redução do número de inflorescências no ano seguinte a aplicação do ácido giberélico. Efeitos negativos sobre o rendimento na estação subsequente das aplicações de ácido giberélico na plena florada foram descritas por Weyand; Schultz (2005). No entanto, Spies; Hill (2008) assumiu que uma aplicação de ácido giberélico no estágio fenológico inflorescência separada apresentaria menor risco de efeitos negativos na estação subsequente. Possivelmente não houve efeito negativo sob a fertilidade de gemas pela pulverização ter sido realizada direcionada aos cachos sem entrar em contato, ou o mínimo possível, com as brotações cujas gemas encontram-se na fase de indução floral.

## CONCLUSÕES

A aplicação do ácido giberélico resultou em aumento do comprimento de cachos e redução do número de bagas por cacho da videira Chardonnay, resultando em aumento do índice de compactação.

Houve efeito das diferentes doses de ácido giberélico no conteúdo de sólidos solúveis, enquanto que para a variável acidez titulável observou-se efeito da aplicação do ácido giberélico quando realizado no estágio fenológico BBCH 68.

A incidência de *Botrytis cinerea* não foi afetada pela aplicação de ácido giberélico, no entanto, a aplicação de 14 mg L<sup>-1</sup> e 21 mg L<sup>-1</sup> de ácido giberélico no estágio fenológico BBCH 57 resultou em redução da severidade de *Botrytis cinerea*.

A aplicação de ácido giberélico em diferentes épocas e doses não alterou a fertilidade de gemas da videira 'Chardonnay' no ano seguinte à aplicação do ácido giberélico.

## REFERÊNCIAS

ACIMOVIC, D.; TOZZINI, L.; GREEN, A.; SILVILOTTI, P.; SABBATINI, P. Identification of a defoliation severity threshold for changing fruitset, bunch morphology and fruit composition in Pinot Noir. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v.22, p.1-10, 2016.

ANDERSON, M.M.; SMITH, R.J.; WILLIAMS, M.A.; WOLPERT, J.A. Viticultural evaluation of French and California Pinot noir clones grown for production of sparkling wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.59, p.188-193, 2008.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Efeitos do ácido giberélico na fertilidade de gemas e no crescimento dos ramos de videiras cv. Rubi. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n.4, p.439-443, 2004.

BUGARET, Y.; RIEUBLANC, S.; BUROSSE, L.; MOREIRA, V.; QUEVRENS, J. Diminuer la compacité des grappes pour prévenir leurs maladies: Effets d'un stimulateur de croissance a base de gibberelline. *Phytoma*, v.593, p.45-49, 2006.

DASS, H. C.; G. S. RANDHAWA. Response of Pusa Seedless grape to 4-CPA, kinetin, uracil and GA. *Physiologia Plantarum*, v.21, p.298-301, 1968.

DOKOOZLIAN, N.K.; PEACOCK, W.L. Gibberellic acid applied at bloom reduces fruit set and improve size of Crimson seedless Table Grapes. *HortScience*, v.36, n.4, p.706-709, 2001.

FERREE, D.C.; ELLIS, M.A.; McARTNEY, S.J.; BROWN, M.V.; SCURLOCK, D.M. Comparison of Fungicide, Leaf Removal and Gibberellic Acid on Development of Grape Clusters and Botrytis Bunch Rot of 'Vignoles' and 'Pinot Gris'. *Small Fruits Review*, v.2, n.4, p.3-18, 2003.

GARRIDO, L.R.; SÔNEGO, O.R. Podridão Cinzenta da uva: epidemiologia, sintomatologia e controle. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 07p. Circular Técnica 59, 07p., 2005.

HED, B.; NGUGI, H.K.; TRAVIS, J.W. Relationship between cluster compactness and bunch rot in vigneles grapes. *Plant Disease*, v.93, n.11, p.1195-1201, 2009.

HED, B.; NGUGI, H.K.; TRAVIS, J.W. Use of gibberellic acid for management of bunch rot on Chardonnay and Vigneles grape. *Plant Disease*, v.95, p.269-278, 2011.

HED, B.; NGUGI, H.K.; TRAVIS, J.W. Short- and Long-Term Effects of Leaf Removal and Gibberellin on Chardonnay Grapes in the Lake Erie Region of Pennsylvania. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.66, p.22-29, 2015.

JONES, J.E.; KERSLAKE, F.L.; CLOSE, D.C.; DAMBERGS, R.G. Viticulture for sparkling wine production: a review. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.65, n.4, p.407-416, 2013.

LEROCH, M.; KRETSCHMER, M.; HAHN, M. Fungicide resistance phenotypes of *Botrytis cinerea* isolates from commercial vineyards in south west Germany. *Journal of Phytopathology*, v.159, p.63–65, 2011.

MARTINEZ-LAPUENTE, L.; GUADALUPE, Z.; AYESTARAN, B.; ORTEGA-HERA, M.; PEREZ-MAGARINO, S. Sparkling wines produced from alternative varieties: sensory attributes and evolution of phenolics during winemaking and aging. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.64, p.39-49, 2013.

MOLITOR, D.; BEHR, M.; HOFFMANN, L.; EVERS, D. Benefits and Drawbacks of Pre-bloom applications of Gibberellic acid (GA3) for stem elongation in Sauvignon Blanc. *South African Journal of Enology and Viticulture*, v.33, n.2, p.198-202, 2012.

MOLITOR, D.; BARON, N.; SAUERWEIN, T.; ANDRÉ, C.; KICHERER, A.; DÖRING, J.; STOLL, M.; BEYER, M.; HOFFMANN, L.; EVERS, D.. Postponing first shoot topping reduces grape cluster compactness and delays bunch rot epidemic. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.66, p.164-176, 2014.

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.

SOUZA R.T.; NACHTIGAL J.C.; MORANTE J.P.; SANTANA A.P.S. Efeitos de doses e formas de aplicação de reguladores de crescimento em uvas sem sementes, CV. BRS Clara, em região tropical. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, n. 3, p. 763-768, 2010.

PEARSON, R.C.; RIEGEL. Control of *Botrytis* bunch rot of ripening grapes: Timing applications of the dicarboximide fungicides. American Journal of Enology and Viticulture, v.34, p.167-172, 1983.

SPIES, S.; HILL, G.K. Lockere Trauben durch Gibberelline im Frühjahr? Der Deutsche Weinbau, V.11, P.16-19, 2008.

TELLO, J.; IBÁÑEZ, J. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. Vitis. v. 53, n. 1, p. 9–16, 2014.

WEYAND, K.M.; SCHULTZ, H.R. Physiological responses of minimal pruning systems to gibberellic acid. In: Proceeding Seventh Int. Symp. On Grapevine Physiol. and Biotech, Davis, California, USA. pp. 117- 124, 2005.

WURZ, D.A.; BEM, B.P.; ALLEBRANDT, R.; BONIN, B.; DALMOLIN, L.G.; CANOSSA, A.T.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. New wine-growing regions of Brazil and their importance in the evolution of Brazilian wine. BIO Web of Conferences, v.9, p.1-4, 2017a.

WURZ, D.A.; BRIGHENTI, A.F.; ALLEBRANDT, R.; MARCON FILHO, J.L.; BEM, B.P.; ARAÚJO FILHO, J.V.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. Desfolha precoce como estratégia de controle da podridão de *Botrytis cinerea* na videira Cabernet Sauvignon em regiões de altitude. Summa Phytopathologica, v. 43, n.2, p.111-117, 2017b.

WURZ, D.A.; BRIGHENTI, A.F.; MARCON FILHO, J.L.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B.P.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. Agronomic performance of 'Cabernet Sauvignon' with leaf removal management in a high-altitude region of Southern Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 52, n.10, p.869-876, 2017c.

ZOECKLEIN, B.W.; WOLF, T.K.; DUNCAN, N.W.; JUDGE, J.M.; COOK, M.K. Effects of fruit zone leaf removal on yield, fruit composition, and fruit rot incidence of Chardonnay and White riesling (*Vitis vinifera* L.) grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.43, p.139-148, 1992.