

2024

MAXIMIZANDO A QUALIDADE DO VINHO: DIRETRIZES PRÁTICAS PARA O USO DE FITORMÔNIOS E BIOESTIMULANTES

**"Integração de Técnicas Avançadas na
Produção Vinícola para a Melhoria de
Características Sensoriais e Produtivas"**

RELATÓRIO TÉCNICO

Wesley Honorato da Silva

Evandro Ficagna

Leonardo Cury da Silva

Rogério Oliveira Anese

MESTRADO PROFISSIONAL DE VITICULTURA E ENOLOGIA - PPGVE

**INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS BENTO GONÇALVES/RS**

**MAXIMIZANDO A QUALIDADE DO VINHO:
DIRETRIZES PRÁTICAS PARA O USO DE
FITORMÔNIOS E BIOESTIMULANTES**

**"Integração de Técnicas Avançadas na
Produção Vinícola para a Melhoria de
Características Sensoriais e Produtivas"**

Relatório técnico

PPGVE/IFRS



**Mestrado em
VITICULTURA
E ENOLOGIA**

**BENTO GONÇALVES – RS
2024**

S586m_Silva, Wesley Honorato da

Maximizando a qualidade do vinho: diretrizes práticas para o uso de [fitormônios](#) e [bioestimulantes](#) [recurso eletrônico] / Wesley Honorato da Silva, Evandro [Ficagna](#), Leonardo Cury da Silva, Rogerio Oliveira [Anese](#). -- 1.ed. -- Bento Gonçalves, RS : IFRS, 2024.
1 arquivo em PDF (29 p.)

ISBN 978-65-5950-206-6

Produto educacional elaborado a partir da dissertação intitulada: "[Bioestimulante e fitoreguladores, produtividade e maturação da uva Cabernet Sauvignon em altitude elevada](#)". (Mestrado Profissional em Viticultura e Enologia,). - IFRS, *Campus* Bento Gonçalves, RS, 2024.

1. Uva - Cultivo. 2. Vinho tinto - Qualidade. I. [Ficagna](#), Evandro. II. Silva, Leonardo Cury da. III. [Anese](#), Rogerio Oliveira. IV. Título.

CDU: Ed. 2007 (o|[h](#)line) -- 663.2

Catalogação na publicação: Aline Terra Silveira CRB10/1933

Wesley Honorato da Silva, 2024

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei no 9.610, de 19/02/1998. É expressamente proibida a reprodução total ou parcial deste livro, por quaisquer meios (eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação e outros), sem prévia autorização, por escrito, dos autores.

Autor: Wesley Honorato da Silva

Co- Autores: Evandro Ficagna

Leonardo Cury da Silva

Rogério Oliveira Anese

Revisão Ortográfica: Daniel Moresco

Projeto gráfico: Wesley Honorato da Silva

Diagramado por: Aline Paz Ferreira

CONTATOS COM O AUTOR

(87) 98101-6061

wesleygastronomo@gmail.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

REALIZAÇÃO



SUMÁRIO



2024

RESUMO	05
INTRODUÇÃO	09
OBJETIVOS	12
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	14
RESULTADOS	17
RECOMENDAÇÕES PARA PRODUTORES	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	28



LISTA DE FIGURAS

2024

Figura 1 -Mapa de campo do projeto onde T1 representam controle, T2 Área com aplicação com extrato de algas, T3 aplicação de ABA + Ethephon (Etileno), T4 aplicação de Ethephon (Etileno). 15

Figura 2 -Corte histológico da Epiderme e Hipoderme (400x) da película das bagas no momento da colheita em maio de 2023 tratamento controle (A), protocolo bioestimulante Acadian® (B), aplicação conjunta Etheptom/Ethrel® e o ácido abscísico Protone® (C) e Etheptom/Ethrel® (D). 18

Figura 3 -Corte histológico da Epiderme e Hipoderme (400x) da película das bagas no momento da colheita em maio de 2023 tratamento controle (A), protocolo bioestimulante Acadian® (B), aplicação conjunta Etheptom/Ethrel® e o ácido abscísico Protone® (C) e Etheptom/Ethrel® (D). 19



LISTA DE TABELAS

2024

Tabela 1: Resultado das análise da 21
influencia dos fitohormônios e
bioestimulante Produtividade /qualidade e
propriedades físicas e químicas dos frutos,
sobre diferentes tratamentos safra
2022/2023, em São Joaquim-SC

Tabela 2: Resultado da determinação de 22
compostos dos vinhos elaborados com
uvas Cabernet Sauvignon sobre
diferentes tratamentos safra 2022/2023,
em São Joaquim-SC.



2024

RESUMO

RESUMO

O cultivo da videira em Santa Catarina, especialmente da variedade Cabernet Sauvignon, tem impulsionado a produção de vinhos finos. No entanto, o período entre brotação e colheita, marcado por chuvas intensas e temperaturas frias, apresenta desafios para a maturação das uvas. O manejo cuidadoso dos vinhedos é essencial para preservar a qualidade dos vinhos tintos finos. A regulação do acúmulo de antocianinas, substâncias determinantes para a cor e qualidade dos vinhos tintos, destaca-se como crucial. A aplicação de fitohormônios e bioestimulantes, como o *Ascophyllum nodosum*, tem sido reconhecida por melhorar a qualidade das uvas e dos vinhos. Um estudo realizado em São Joaquim/SC avaliou a influência da aplicação desses compostos na maturação e qualidade da uva e do vinho Cabernet Sauvignon, resultando em aumentos significativos no teor de antocianinas, intensidade de cor e qualidade viti-enológica.

Palavras-chave: Bioestimulante, Fitorreguladores, antocianinas, maturação fenólica, qualidade viti-enológica.

2024

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O cultivo da videira em Santa Catarina tem crescido, destacando-se na produção de uvas para vinhos finos. A Cabernet Sauvignon, com brotação tardia, é promissora em São Joaquim, mas enfrenta desafios de maturação devido às chuvas e ao frio na região. Fatores ambientais afetam a qualidade da colheita, sendo o uso de fitorreguladores como ABA e etileno, e bioestimulantes como *Ascophyllum nodosum*, estratégias exploradas. Este estudo visa avaliar o efeito desses compostos na maturação da uva Cabernet Sauvignon, visando melhorar a qualidade dos vinhos.

Desafios climáticos produção de Cabernet Sauvignon:

Os viticultores de Santa Catarina enfrentam desafios climáticos que afetam a produção da uva Cabernet Sauvignon. As frequentes chuvas e baixas temperaturas durante o período de maturação comprometem a qualidade da colheita, aumentando o risco de acidez elevada e doenças fúngicas nas vinhas. A Cabernet Sauvignon, de ciclo longo, demanda uma soma térmica significativa para completar sua fase fenológica, mas as temperaturas baixas podem retardar esse processo. Em anos frios e chuvosos, o risco de colher uvas com maturação insuficiente é maior, impactando negativamente a qualidade do vinho produzido.

Importância dos Fitorreguladores e Bioestimulantes na Viticultura:

Os fitorreguladores e bioestimulantes são fundamentais na viticultura, especialmente para uniformizar a cor das uvas tintas e melhorar sua qualidade. O ácido abscísico (ABA) e o etileno são essenciais para influenciar o desenvolvimento das plantas e a maturação das uvas. O ABA aumenta a síntese de compostos polifenólicos nas uvas, como antocianinas, melhorando sua qualidade e sabor. O etileno antecipa a maturação das uvas, intensificando sua cor e concentração de antocianinas, essenciais para vinhos tintos de qualidade.

Além disso, os bioestimulantes, como o extrato de algas *Ascophyllum nodosum*, são fontes de hormônios vegetais que estimulam o crescimento das plantas. Estudos mostram que o uso de bioestimulantes aumenta a concentração de antocianinas nas uvas tintas, contribuindo para a qualidade dos vinhos.

2024

OBJETIVOS

OBJETIVOS

Verificar a influência da aplicação de forma conjunta e individual, dos fitorreguladores (ABA + Etileno) e do bioestimulante como forma de manejo para antecipação, ganho de produtividade e melhoria da maturação tecnológica e fenólica das bagas e na qualidade final do vinho elaborado com 'Cabernet Sauvignon'

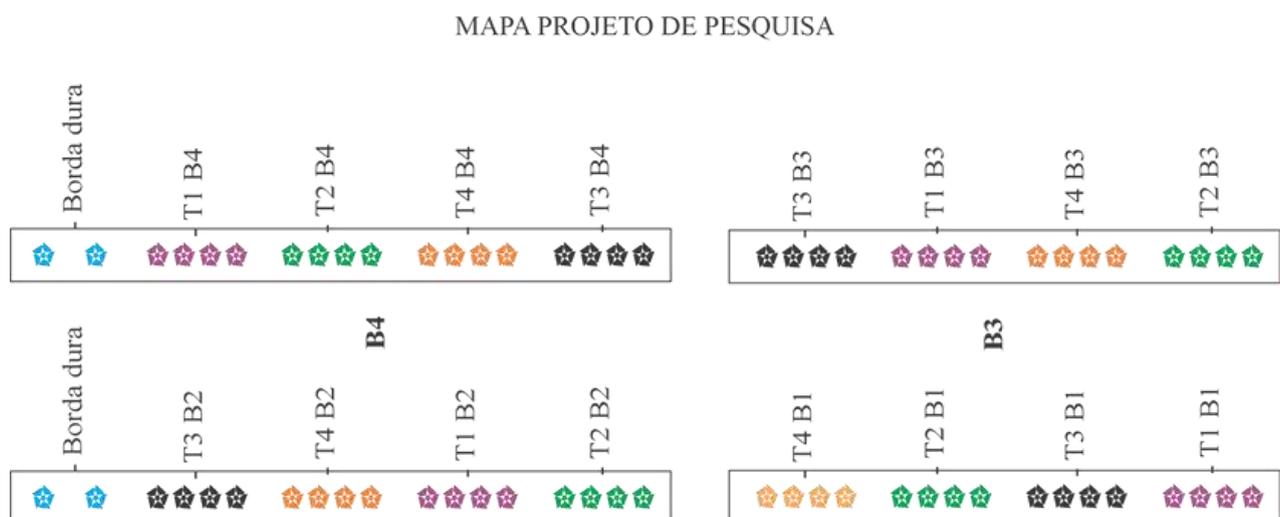
2024

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O experimento ocorreu no vinhedo comercial da Vinícola Suzin, na fazenda Alecrim, em São Joaquim, SC, durante os ciclos de 2022/23. O vinhedo está a 1.230 metros de altitude, com solo do tipo Cambissolo Húmico Halomórfico e clima temperado (Cfb). O talhão de Cabernet Sauvignon, com 19 anos de idade, com plantas enxertadas sobre 'Paulsen 1103', com espaçamento de 2,5 x 1,1 m e 3.636 plantas por hectare. As plantas foram conduzidas em espaldeira e podadas em cordão esporonado duplo. O experimento seguiu um delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos incluíram controle, aplicação de extrato de alga, aplicação conjunta de Etileno e ácido abscísico, e aplicação de Etileno, com aplicações diretas nos cachos usando equipamento costal.

Figura 1: Mapa de campo do projeto onde T1 representam controle, T2 Área com aplicação com extrato de algas, T3 aplicação de ABA + Ethephon (Etileno), T4 aplicação de Ethephon (Etileno).



- T1-Testemunha
- T2- Acadian
- T3- ABA + Ethephon
- T4- Ethephon

Espaçamento entre plantas 2,5x1,10

Fonte: Compilação do autor , 2024.

1

No presente estudo foram aplicados um bioestimulante a base de algas marinhas *Ascophyllum nodosum* (Acadian®) em cinco períodos distintos, e dois fitorreguladores Etileno (Ethrel 24% i.a) e o ácido abscísico (Protone 20% i.a) em única aplicação no início da virada de cor das bagas.

Durante a safra 2022/2023, o Acadian foi aplicado em diferentes estágios fenológicos da videira, com doses de 500 ml por 100 litros de água em cada fase, incluindo 50% da brotação até 5 folhas, pré-floração, plena floração, chumbinho/ervilha e 75% de mudança de cor (veraison).

Durante a fase de Veraison, fitorreguladores Etileno e ácido abscísico foram aplicados em dose única, foi realizada a aplicação de Etileno (T3) em dose única de 300g i.a. 100L-1 e Protone (ABA) na dose de 40g i.a. 100 L-1. Na mesma data foi realizada a aplicação de Etileno (T4) em dose única de 300g i.a. 100 L-1, conforme metodologia de Vaccaro *et al.* (2021). Para definir a colheita foram realizadas análises das uvas, sólidos solúveis, pH e acidez titulável.

Após a colheita, foram feitas análises físicas e químicas das uvas e dos vinhos, como teor de açúcares, ácido tartárico, ácido málico e extrato seco, além da concentração de antocianinas e cor dos vinhos. As análises ocorreram em laboratório particular em Bento Gonçalves, RS. Os dados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey, contribuindo para o controle de qualidade viti-enológica e dos vinhos tintos produzidos.

2024

RESULTADOS

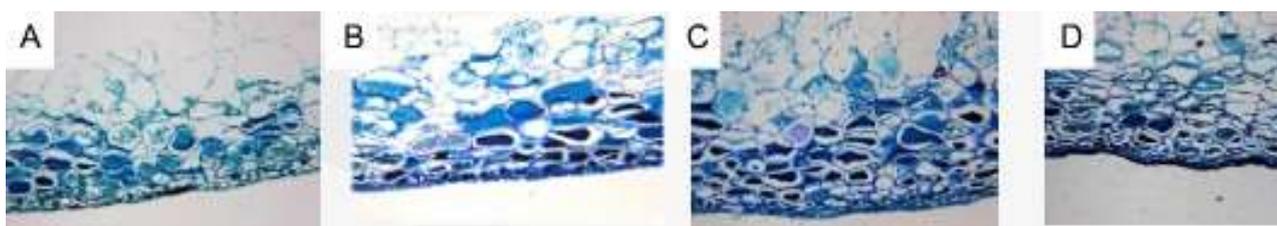
RESULTADOS

Bioestimulantes e fitorreguladores podem influenciar a maturação da baga de uva, alterando sua estrutura e expressão gênica (GRIMPLET *et al.*, 2009; PALADINE-QUEZADA *et al.*, 2019).

Observações histológicas revelaram mudanças no sistema dérmico das bagas de 'Cabernet Sauvignon'. Plantas tratadas com bioestimulante mostraram aumento no número de camadas celulares na epiderme e hipoderme, resultando em uma película mais espessa (Figura 2B e 3B).

As bagas tratadas com fitorreguladores ABA+Etileno e Etileno não apresentaram mudanças no número de camadas, mas mostraram enrugamento da epiderme, indicando desidratação, especialmente com ABA+Etileno (Figura 2D e 3D). Essas observações fornecem insights sobre os efeitos dos tratamentos na estrutura das bagas de uva durante a maturação.

Figura 2: Corte histológico da Epiderme e Hipoderme (400x) da película das bagas no momento da colheita em maio de 2023 tratamento controle (A), protocolo bioestimulante Acadian® (B), aplicação conjunta Ethephom/Ethrel® e o ácido abscísico Protone® (C) e Ethephom/Ethrel® (D).



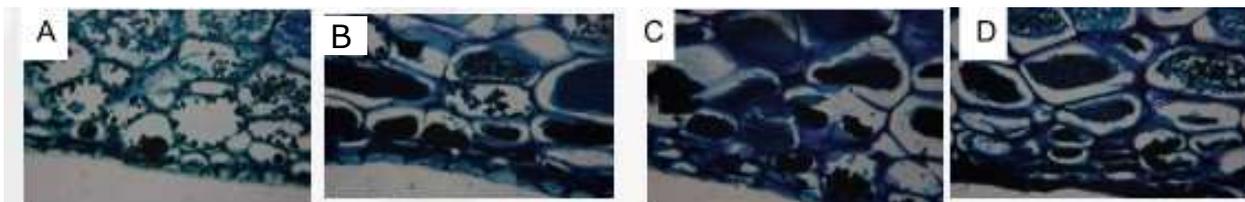
Fonte: Ayub, 2023

As análises histológicas revelaram a distribuição dos compostos fenólicos nas células do sistema dérmico da uva, concentrando-se nos vacúolos (Figura 2 e 3). Diferenciaram-se dois tipos de células nas películas dos frutos: aquelas sem compostos fenólicos e as coloridas, corroborando estudos anteriores (CADOT *et al.*, 2011). As células coloridas foram classificadas em subtipos, com diferentes padrões de distribuição. Nas observações, a epiderme das bagas tratadas com bioestimulante e fitorregulador apresentou maior quantidade de células com coloração

uniforme, enquanto nas plantas controle houve aumento de células cloróticas (Figura 2A e 3A).

Na hipoderme, predominaram células sem coloração e com pequenas inclusões esféricas, sendo essa predominância menos acentuada nas bagas tratadas com bioestimulante (Figura 2B e 3B). A aplicação de fitorreguladores na virada de cor influenciou significativamente a distribuição desses tipos de células, com maior presença de células coloridas nas bagas tratadas com Etileno (2D e 3D) e ABA+Etileno (Figura 2C, 3C).

Figura 3: Corte histológico da Epiderme e Hipoderme (400x) da película das bagas no momento da colheita em maio de 2023 tratamento controle (A), protocolo bioestimulante Acadian® (B), aplicação conjunta Ethephom/Ethrel® e o ácido abscísico Protone® (C) e Ethephom/Ethrel® (D).



Fonte: Ayub, 2023

Massa dos cachos (g)

A análise da massa dos cachos revelou um efeito significativo do tratamento com bioestimulante, resultando em uma média de 208,9 g, um aumento de 40,95% em relação ao controle. Os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas em relação ao controle.

Porcentagem de bagas podres

A porcentagem de bagas com ataque fúngico foi maior nos tratamentos com ABA+Etileno e Etileno, em comparação aos demais.

O tratamento com o bioestimulante Acadian resultou em menor incidência de fungos, atribuída ao aumento dos estratos celulares nas películas das uvas..

Da mesma forma é importante ressaltar que a colheita foi realizada 246 dias após a poda. Sob condições normais de somatório térmico na grande maioria das regiões produtoras da 'Cabernet Sauvignon' tem-se um ciclo médio de aproximadamente 180. O ciclo vegetativo: produtivo de 2022/23 em São Joaquim apresentou um aumento de 36 dias em relação à média da região que é de 210 dias segundo (BRIGHENTI et al., 2016).

Acido Tartárico - AT (g/L)

A concentração de ácido tartárico reduziu em todos os tratamentos, principalmente no tratamento com Etileno. Isso sugere eficácia nos tratamentos ABA+Etileno e Etileno para adiantar o ciclo, melhorando a maturação tecnológica.

Açúcares Redutores (g/L)

Ao observar os açúcares redutores (g L⁻¹), observa-se um aumento significativo nos tratamentos com ABA+Etileno e Etileno apresentando as maiores concentrações médias e registrando valores de 238,67 g L⁻¹ e 233,28 g L⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Entretanto, a menor médias foi observada no tratamento controle, com 217,36 g L⁻¹.

Álcool Potencial (%)

A relação entre açúcares e álcool potencial é essencial na vinificação. Durante a fermentação, as leveduras convertem açúcares em álcool, influenciando a qualidade do vinho. O álcool potencial reflete a quantidade de açúcares disponíveis para essa conversão, destacando sua importância na produção de vinho.

O resultado do álcool potencial correspondeu ao dos açúcares redutores, pois eles estão diretamente correlacionados, já que o álcool é gerado a partir da fermentação dos açúcares.

Tabela 1: Resultado das análise da influencia dos fitohormônios e bioestimulante sobre produtividade/qualidade e propriedades físicas e químicas dos frutos, sobre diferentes tratamentos safra 2022/2023, em São Joaquim-SC.

Tratamentos	T1	T2	T3	T4
Massa dos cachos (g)	148,2 b	208,9 a	132,9 b	162,6 ab
% de bagas podres	10,02 bc	8,10 c	18,24 a	16,68 ab
Acido Tartárico - AT (g/L)	7,57 a	7,28 ab	6,76 bc	6,67 c
Açúcares Redutores (g/L)	217,36 c	224,64 bc	238,67 a	233,28 ab
Álcool Potencial (%)	12,87 c	13,17 bc	13,87 a	13,57 ab

Média estatística de 4 tratamentos onde T1 Controle, T2 Acadian, T3 ABA+Etileno e T4 Etileno, cada tratamento com 3 repetições, totalizando 16 unidades experimentais. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Compilação do autor¹, 2024.

Características do Vinho

Ácido Málico (g/L)

Os resultados mostram aumentos significativos na concentração de ácido málico em uvas tratadas com bioestimulante. Isso é explicado pela redução nos processos respiratórios. Por outro lado, há uma redução significativa na concentração de ácido málico em uvas tratadas com ABA+Etileno e Etileno

Extrato Seco (g/L)

Os teores de extrato seco revelam concentrações mais altas nos vinhos tratados com Etileno, seguido pelo tratamento com ABA + Etileno. Essa variação sugere influência na composição do extrato seco. Os resultados corroboram estudos anteriores, indicando um aumento no extrato seco com o uso de Etileno.

Antocianina (mg/L)

O tratamento com ABA+Etileno resultou em um aumento significativo na concentração de antocianinas no vinho, atingindo 626,84 mg/L, enquanto o tratamento com Etileno também apresentou resultados superiores ao controle.

Esses achados são relevantes para a qualidade e longevidade dos vinhos tintos.

Cor (420) (520) (620)

A intensidade de cor, calculada pela soma das absorvâncias em 420 nm (amarelo), 520 nm (vermelho) e 620 nm (azul), e a tonalidade são parâmetros cruciais na análise físico-química do vinho. Os tratamentos com ABA+Etileno e Etileno aumentaram significativamente a intensidade de cor, indicando uma coloração mais vibrante. Por outro lado, o tratamento com Acadian reduziu a cor em comparação com os demais. Esses resultados sugerem que ABA e Etileno estimulam a síntese de fenóis, amplificando a cor nas bagas. As análises glucométricas e de pH não apresentaram diferenças estatísticas significativas.

Também foram realizadas análises de concentração glucométrica (°Brix) e do pH no mosto, bem como do pH e concentração alcoólica nos vinhos elaborados. Reitera-se a ausência de diferenças estatísticas significativas nas análises para essas variáveis.

Tabela 2: Resultado da determinação de compostos dos vinhos elaborados com uvas Cabernet Sauvignon sobre diferentes tratamentos safra 2022/2023, em São Joaquim-SC.

Tratamentos	T1	T2	T3	T4
Ácido Málico (g/L)	1,88 b	2,04 a	1,70 c	1,79 bc
Extrato Seco (g/L)	30,93 b	30,40 b	34,83 ab	39,60 a
Antocianina (mg/L)	501,79 c	527,94 bc	626,84 a	584,56 ab
Cor (420/480)	3,86 ab	3,33 b	4,13 a	4,23 a
Cor (520/560)	9,05 ab	7,77 b	9,32 a	9,84 a

Média estatística de 4 tratamentos onde T1 Controle, T2 Acadian, T3 ABA+Etileno e T4 Etileno, cada tratamento com 3 repetições, totalizando 16 unidades experimentais. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Compilação do autor ¹, 2024

2024

RECOMENDAÇÕES PARA PRODUTORES

Recomendações para Produtores

Com base nos resultados deste estudo e nas evidências científicas apresentadas, é possível oferecer recomendações claras e práticas para os produtores de uva e vinho interessados em utilizar fitorreguladores e bioestimulantes para aprimorar a qualidade de seus produtos. A aplicação dessas substâncias pode ser uma estratégia eficaz para potencializar os ganhos na maturação fenólica e tecnológica da uva, bem como para melhorar a qualidade do vinho produzido (VACCARO et al., 2021).

Primeiramente, recomenda-se que os produtores realizem uma análise detalhada das condições edafoclimáticas de sua região e das características específicas de suas videiras antes de iniciar qualquer aplicação de fitorreguladores e bioestimulantes. Essa avaliação prévia permitirá uma escolha mais precisa das substâncias a serem utilizadas e das doses adequadas para cada situação (PIRES; BOTELHO, 2001).

Além disso, é importante seguir rigorosamente as recomendações de dosagem e aplicação fornecidas pelos fabricantes dos produtos, levando em consideração fatores como estágio fenológico das plantas, condições climáticas e características do solo. O uso inadequado dessas substâncias pode resultar em efeitos indesejados, como desequilíbrios nutricionais, fitotoxicidade e redução na qualidade das uvas e dos vinhos (WINKLER, 1965).

Recomenda-se também que os produtores estejam atentos aos intervalos de aplicação recomendados e evitem a utilização excessiva de fitorreguladores e bioestimulantes, pois doses elevadas podem comprometer a saúde das plantas e causar impactos negativos no meio ambiente (ZANDONADI, 2018).

É fundamental que os produtores acompanhem de perto os efeitos das substâncias aplicadas nas plantas e nas uvas ao longo do ciclo vegetativo, realizando análises periódicas para avaliar o desenvolvimento fenológico, a qualidade das bagas e a composição química dos frutos. Essa monitorização contínua permitirá ajustes nas práticas de manejo,

2024

caso necessário, garantindo assim a obtenção de resultados satisfatórios (FIORILLO et al., 2012)

Por fim, recomenda-se que os produtores estejam abertos a novas pesquisas e inovações na área de fitorregulação e bioestimulação, buscando sempre atualizar seus conhecimentos e adotar as melhores práticas disponíveis. O avanço científico nesse campo é constante, e novas descobertas podem trazer benefícios adicionais para a viticultura e a enologia (AYUB et al., 2019).

Seguindo essas recomendações, os produtores poderão maximizar os benefícios da utilização de fitorreguladores e bioestimulantes em suas vinhas, contribuindo para a melhoria da qualidade das uvas e dos vinhos produzidos e para o fortalecimento do setor vitivinícola como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do bioestimulante *Ascophyllum nodosum* mostrou resultados promissores na redução do ataque de *Glomerella* nos cachos e no aumento dos estratos de células do sistema dérmico das bagas da Cabernet Sauvignon. Os fitorreguladores Etileno + ABA melhoraram a maturação fenólica, reduzindo o ácido málico e aumentando antocianinas e cor. Recomenda-se explorar outras combinações de fitohormônios e condições de cultivo para uma compreensão mais completa das interações hormonais e seus efeitos nas uvas. Investigar o uso do *Ascophyllum nodosum* em regiões de dupla poda pode reduzir o pH e melhorar a maturação em ambientes estressantes, indicando benefícios adicionais na adaptação do bioestimulante em diferentes contextos de cultivo.

2024

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- AYUB, R. A. et al. Fruit set and yield of apple trees cv. Gala treated with seaweed extract of *Ascophyllum nodosum* and thidiazuron. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, n. 1, 24 jan. 2019.
- BRIGHENTI, A. F.; BRIGHENTI, E.; PASA, M. S. Vitivinicultura de altitude: realidade e perspectivas. *Agropecuária Catarinense*, v. 29, p. 140-146, 2016.
- CADOT, Y.; CHEVALIER, M.; BARBEAU, G. Evolution of the localisation and composition of phenolics in grape skin between veraison and maturity in relation to water availability and some climatic conditions. *Journal of Science Food Agricultural*, v.91, p.1963–1976, 2011.
- FIORILLO, E. et al. Airborne high-resolution images for grape classification: changes in correlation between technological and late maturity in a Sangiovese vineyard in Central Italy. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v. 18, n. 1, p. 80–90, 2012.
- GRIMPLET, J.; WHEATLEY, M.D.; JOUIRA, H.B.; DELUC, L.G.; CRAMER, G.R.; CUSHMAN, J.C. Proteomic and selected metabolite analysis of grape berry tissues under well watered and water-deficit stress conditions. *Proteomics*, v.9, 2503–2528, 2009.
- PALADINE-QUEZADA, D.F.; MORENO-OLIVARES, J.D.; FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, J.I.; BAUTISTA-ORTÍN, A.B.; GIL-MUÑOZ, R. Influence of methyl jasmonate and benzothiadiazole on the composition of grape skin cell walls and wines. *Food Chemistry*, v.277, p.691–697, 2019.
- PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V.; Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S. *Cultura de uvas de mesa: do plantio à comercialização*. Piracicaba: Algraf, p. 129-148, 2001.
- VACCARO, W.S.; RUPP, L.C.D.; SILVA, L.C.da.; GARDIN, J.P.P. Aplicação de etefom e ácido abscísico na maturação da uva Cabernet Sauvignon. *Revista Brasileira de Viticultura e Enologia*. n.11, p.38-46 2019.
- WINKLER, A. J. *General Viticulture*. Berkeley: University of California Press, 633 p. 1965.
- ZANDONADI, Daniel B. Bioestimulantes e produção de hortaliças. Embrapa Hortaliças. Artigo de divulgação na mídia. INFOTECA-E, 2018.