

Alternativas para Redução de Cobre em Caldas Usadas no Controle do Míldio da Videira

119

**Circular
Técnica**

Bento Gonçalves, RS
Setembro, 2015

Autores

João Caetano Fioravanco

Eng. Agrôn., Dr.,
Pesquisador,
Embrapa Uva e Vinho,
Bento Gonçalves, RS,
joao.fioravanco@embrapa.br

Thiago Sfreddo Hunoff

Graduando em Tecnologia
de Alimentos - IFRS,
Bolsista PIBIC/CNPq,
Embrapa Uva e Vinho,
Bento Gonçalves, RS,
thiago.hunoff@colaborador.embrapa.br

Roque Zílio

Tecnólogo em Viticultura
e Enologia
Especialista em Viticultura,
Embrapa Uva e Vinho,
Bento Gonçalves, RS,
roque.zilio@embrapa.br

Fábio Rossi Cavalcanti

Eng. Agrôn., Dr.,
Pesquisador,
Embrapa Uva e Vinho,
Bento Gonçalves, RS,
fabio.cavalcanti@embrapa.br

Introdução

O míldio, causado por *Plasmopara viticola*, é a principal doença da videira no Sul do Brasil (SÔNEGO et al., 2005). Esse patógeno é capaz de colonizar e produzir estruturas propagativas viáveis em folhas, ramos, caliptras, inflorescências, pedúnculos e bagas, de tal modo que, sem proteção e em condições favoráveis de umidade acima de 60% e temperaturas entre 13°C e 24°C, é possível observar epidemias promovendo perdas de 100% na produção (GESSLER et al., 2011). Os maiores prejuízos causados pela doença estão relacionados à destruição total ou parcial das inflorescências e/ou frutos e à queda prematura das folhas. O desfolhamento precoce, além dos danos à produção do ano, afeta o acúmulo de reservas para o crescimento e a produção dos anos seguintes (SÔNEGO et al., 2005).

As cultivares viníferas são muito suscetíveis à doença, enquanto as americanas e híbridas são mais resistentes (GALLOTTI et al., 2002). A cultivar Isabel (*Vitis labrusca*) é a videira que apresenta a maior área cultivada e produção no Rio Grande do Sul (MELLO; MACHADO, 2013). É uma cultivar vigorosa, produtiva e muito bem adaptada às condições climáticas do Sul do Brasil. No que se refere às doenças, é resistente ao oídio e às podridões do cacho, porém é uma cultivar que também está sujeita a perdas pela incidência de míldio e antracnose (CAMARGO; NACHTIGALL, 2007).

Em sistemas orgânicos de produção de uva, o míldio é controlado basicamente por meio da aplicação de produtos à base de cobre. Entretanto, de acordo com a Instrução Normativa nº 46/2011 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, a quantidade máxima de cobre que pode ser aplicada nas formas de hidróxido, oxicleto, sulfato, óxido e octanoato é de 6 kg ha⁻¹ ano⁻¹ (BRASIL, 2011). Dessa forma, nos anos em que as condições climáticas são muito favoráveis à ocorrência da doença e, em consequência, há necessidade de maior número de aplicações dos referidos produtos para o controle, a quantidade aplicada pode superar o limite imposto pela legislação. Para não ultrapassar esse limiar, os produtores dispõem basicamente de três opções: reduzir o número de aplicações até o limite imposto pela legislação, diminuir a concentração de cobre na calda ou completar o calendário de aplicação com outros produtos cujo ingrediente ativo não seja o cobre.

Além da imposição da legislação, em algumas regiões onde o cobre foi usado seguidamente para proteção dos vinhedos, observa-se um acúmulo do elemento no solo, causando toxidez nas plantas e reduzindo a produtividade. Quantidades tóxicas de cobre, acima de 100 mg CuSO₄ kg⁻¹ solo, já foram observadas em vinhedos da Serra Gaúcha e interpretadas como provenientes da aplicação de fungicidas (SCHAFER JÚNIOR et al., 2003; MELO et al., 2013). Na Europa, restrições ao uso de fungicidas baseados em cobre já existem desde 2002 para mitigar os impactos ambientais deste metal, limitando a aplicação de fungicidas cúpricos com a quantidade máxima de 6 kg ha⁻¹ ano⁻¹ (DAGOSTIN et al., 2011; GESSLER et al., 2011).

A mistura em tanque pode ser definida como a associação de agrotóxicos e afins no tanque do equipamento aplicador, imediatamente antes da pulverização (GAZZIERO, 2015). É uma prática usual na agricultura, mas tem suscitado discussões quanto a sua legalidade, vantagens e desvantagens de sua utilização na proteção dos cultivos e necessidade de pesquisas para fundamentar parâmetros legais de segurança alimentar (CASTRO, 2009; AENDA, 2011; PETTER et al., 2013; GUIMARÃES, 2014; GAZZIERO, 2015).

No que tange à legalidade de sua utilização, para a Associação Brasileira dos Defensivos Genéricos - AENDA, a mistura em tanque não é proibida e pode ser praticada pelo agricultor, sob sua responsabilidade (AENDA, 2011). Para Gazziero (2015), entretanto, mesmo que a mistura em tanque não seja proibida, não pode ser prescrita em uma receita agrônômica. Segundo Guimarães (2014), a mistura em tanque de agrotóxicos ou afins propicia vantagens como: redução do número de entradas na área produtiva, economia de combustível e do volume de água, menor compactação do solo, menor tempo de exposição do trabalhador rural ao agrotóxico e melhor manejo e prevenção da resistência de pragas. Além disso, as misturas podem apresentar vantagens adicionais, em comparação com a aplicação de um único composto, devido ao aumento da eficiência contra os organismos alvos (GAZZIERO, 2015). Por outro lado, Castro (2009) enfatiza a importância da determinação de concentrações de misturas de agrotóxicos que causam efeitos prejudiciais em espécies não-alvo e a necessidade de realizar estudos experimentais relacionados à exposição conjunta de agrotóxicos, para o aprimoramento de sua metodologia de aplicação.

Como a tendência de redução do uso de cúpricos se alastra pela viticultura orgânica mundial, pesquisas envolvendo a redução de doses de cobre, ou mesmo a substituição do princípio ativo, são cada vez mais necessárias para criar alternativas para o controle das doenças da videira. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de míldio em condições de vinhedo, por diferentes diluições da calda bordalesa, reduzindo-se a relação cobre:cal. Além disso, avaliou-se o efeito da redução da porção cobre da calda bordalesa em uma associação com calda sulfocálcica.

Metodologia

O ensaio foi conduzido na Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS, entre os meses de agosto de 2014 a março de 2015. Utilizou-se um vinhedo da cultivar 'Isabel', pé-franco, com aproximadamente 43 anos de idade, que foi implantado no espaçamento de 3,0 m entre filas e 2,0 m entre plantas.

Foram aplicados os seguintes tratamentos: 1) calda bordalesa com relação cobre:cal de 1,0 kg:1,0 kg (CB1010); 2) calda bordalesa com relação cobre:cal de 0,5 kg:2,0 kg (CB0520); 3) calda bordalesa com relação cobre:cal de 0,25 kg:2,0 kg (CB02520); 4) calda bordalesa com relação cobre:cal de 0,25 kg:0,25 kg + calda sulfocálcica 0,4% (CBS025); 5) controle negativo (Ctrl-), ou seja, plantas que não receberam tratamento protetor algum. O tratamento quatro foi realizado mediante a mistura das duas caldas, previamente preparadas, no tanque de aplicação.

As concentrações de cobre e cal das caldas bordalesas dos tratamentos 1 a 4 foram diluídas em 100 L de água e o preparo seguiu as recomendações e os cuidados usuais, de acordo com Motta (2008). A calda sulfocálcica utilizada apresentava a concentração de 197,6 g de enxofre L⁻¹ de produto comercial.

Como espalhante adesivo foi utilizada, na calda, uma emulsão obtida a partir de folhas de figo-da-Índia (*Opuntia* spp.). Para o preparo desta emulsão, adicionou-se previamente, em balde, 1 kg de folhas de figo-da-Índia picadas em 5 L de água, deixando-se em repouso por aproximadamente 24 horas. Após esse período, filtrou-se a emulsão resultante, ajustando-se a calda de tratamento para a concentração de 0,5%.

Os tratamentos foram aplicados de 03/10/14 a 13/01/15, em intervalos de tempo variáveis de quatro a oito dias, totalizando 15 aplicações. Eles foram pulverizados em três fileiras com aproximadamente 50 plantas, com turbo atomizador, dotado de bico cone. Na aplicação, simulando-se o tratamento convencionalmente realizado nos vinhedos da região, foi gasto o equivalente a 600 L ha⁻¹ por tratamento.

As avaliações da doença foram feitas sobre 30 ramos de cinco plantas da fileira central, em um desenho experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. Durante a safra 2014/2015, a incidência de míldio foi monitorada, a partir de inoculação natural no vinhedo. Com o aparecimento dos primeiros sintomas, foram realizadas seis avaliações da doença em todas as folhas do ramo sorteado em cada planta tratada, e, posteriormente, três avaliações em três cachos por ramo. As avaliações em sintomas/sinais foliares, especificamente área da mancha de óleo e/ou área tomada pela pulverulência do pseudofungo, foram realizadas por meio da escala diagramática de Azevedo (1998), dividida em seis níveis de doença, cobrindo 0-100% de severidade. As leituras foram divididas em classes e submetidas à transformação angular $\omega = \arcsen(ID^{1/2})$, sendo aí realizados normalidade por Shapiro-Wilk, ANOVA e inferência por Tukey a 5% de probabilidade, considerando ID (%) como a intensidade de doença (CZERMAINSKY, 1999). Áreas abaixo da curva de progresso de doença foram calculadas a partir das IDs (%), segundo relação de Campbell e Madden (1990). Para avaliação de doença nos cachos foram contadas as bagas murchas e bagas interrompidas/danificadas pelo grão preto ou míldio larvado, em cada cacho. A análise dos dados de cacho seguiu a mesma adotada para as avaliações vegetativas.

Resultados e Discussão

Todas as parcelas tratadas com as caldas modificadas de cobre e cal, com ou sem a adição de sulfocálcica a 0,4%, apresentaram reduções na incidência e severidade do míldio em suas estruturas vegetativas e reprodutivas (Figura 1). As reduções na incidência da doença na copa e estruturas vegetativas ultrapassaram 50%, em plantas pulverizadas com as caldas modificadas. Como esperado, o bom desempenho das misturas diluídas de calda bordalesa – um dos motivos pelo qual o produto é amplamente adotado até hoje – se deve, em parte, à inexistência de um alvo de toxidez específico do cobre no metabolismo celular do oomiceto, evento este que provavelmente dificulta o aparecimento de genótipos de *P. viticola* resistentes ao cobre (STENERSEN, 2004).

Considerando níveis de severidade em folhas da cv. Isabel, todos os tratamentos estudados promoveram fortes reduções na intensidade da doença, quando

Foto: Fabio R. Cavalcanti.



Fig. 1. Plantas de videira cv. Isabel, com rebrotas de aproximadamente 130 dias: A) plantas sem aplicação de fungicida (Ctrl-); B) plantas mantidas sob regime de pulverizações com mistura de calda bordalesa modificada, com proporção 0,25:0,25 cobre:cal, mais calda sulfocálcica a 0,4% (CBS025). O acompanhamento das lesões foi realizado entre novembro de 2014 e janeiro de 2015 nas partes vegetativas e reprodutivas das plantas.

comparadas ao controle negativo (Figuras 2 e 3). Não foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as modificações feitas nos teores de sulfato de cobre e cal hidratada das caldas bordalesas (CB0520 e CB02520) em relação à calda bordalesa padrão (CB1010), o mesmo acontecendo com a adição da calda sulfocálcica à calda bordalesa diluída (CBS025) (Figura 3). Desses resultados, duas observações podem ser feitas:

i) a diluição do cobre com relação à cal hidratada não parece alterar a eficácia da mistura fungicida na proteção de planta contra o míldio. Em ANOVA feita desdobrando-se os fatores cobre e cal, bem como a interação entre eles, os valores de F ultrapassam os 5%, evidenciando que o aumento nos níveis

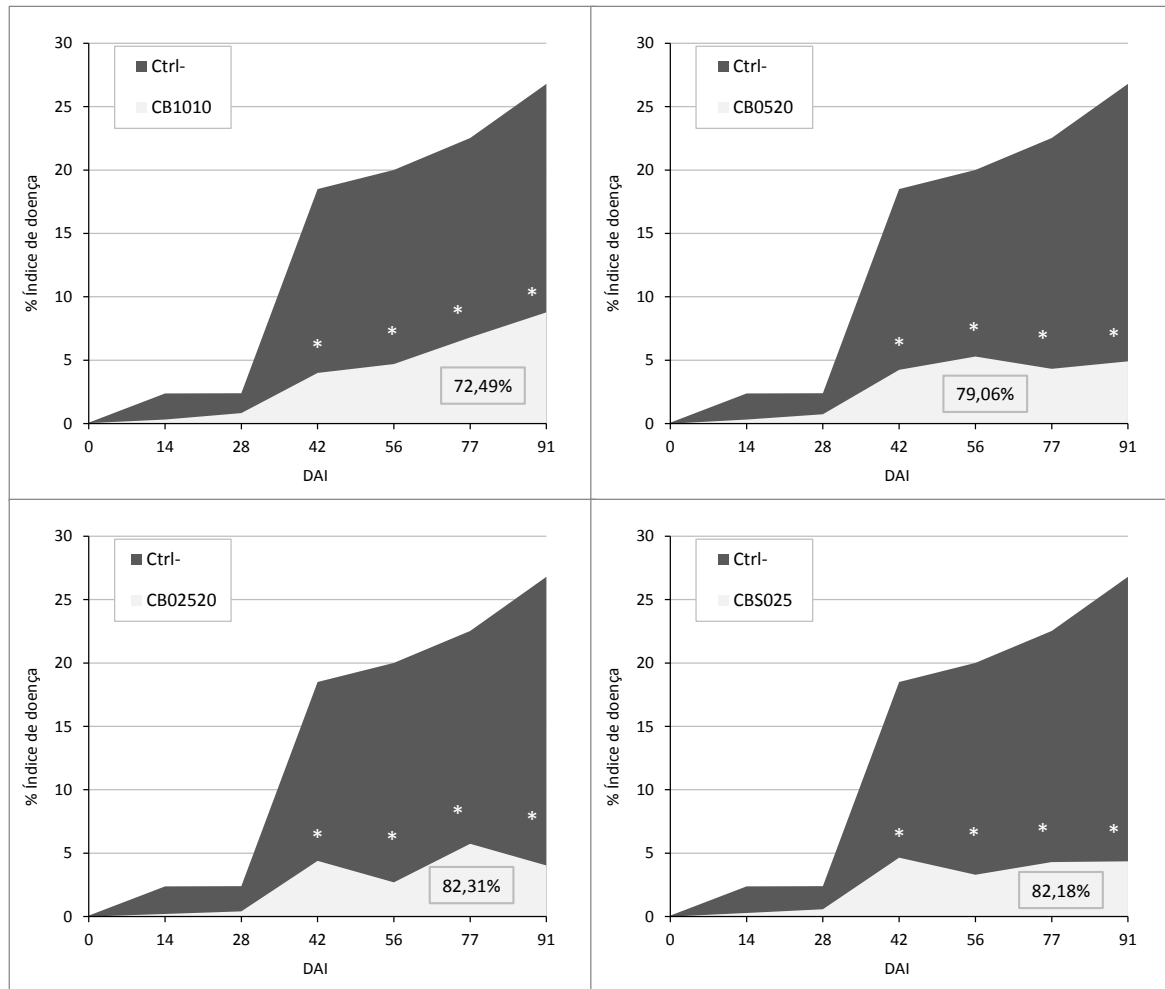


Fig. 2. Progresso do míldio e % de proteção (valores nas caixas) em folhas de videira, cv. Isabel, submetidas a diferentes doses e intervalos de pulverização de diluições cobre/enxofre. Foram avaliados 30 folhas por planta, em parcelas de seis plantas por tratamento. Plantas foram pulverizadas seguindo calendário (2014-2015), com A) CB1010, calda bordalesa 1% + 1% (cobre:cal); B) CB0520, calda bordalesa 0,5% + 2,0% (cobre:cal); C) CB02520, calda bordalesa 0,25% + 2,0% (cobre:cal); e D) CBS025, calda bordalesa 0,25% + 0,25% + 0,4% (cobre:cal:sulfocálcica). Parcelas controle (Ctrl-) foram deixadas sem aplicação de quaisquer misturas. Avaliações foram feitas por avaliador único, treinado em escala gráfica (AZEVEDO, 1998), dividindo-se o intervalo 0-100% de severidade em 6 classes. Leituras foram submetidas à transformação angular $\omega = \arcsen (ID^{1/2})$, sendo então realizados testes de normalidade, ANOVA e inferências a 5% de probabilidade sobre os dados avaliados, e considerando ID (%) como a intensidade de doença (CZERMAINSKY, 1999). Percentagens de proteção foram estimadas pelo fator $[1 - (x/y)]$, onde 'x' corresponde à AACPD das plantas tratadas e 'y' à AACPD dos controles sem proteção. Asteriscos dentro de cada dia de avaliação representam valores diferentes entre tratamento e Ctrl-, de acordo com o teste t (Student) a um nível de significância de 5%.

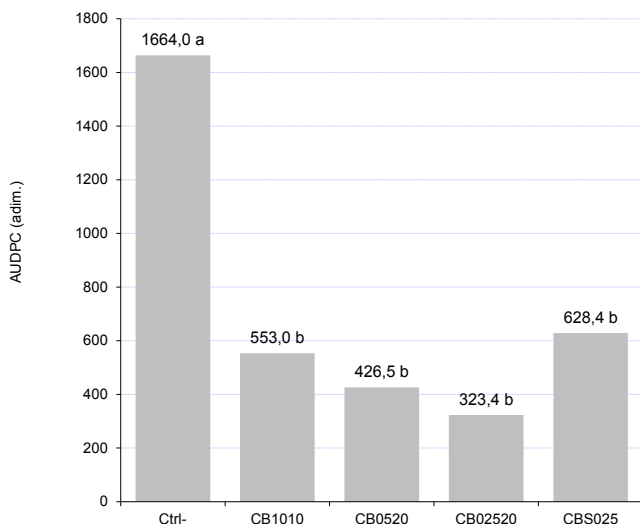


Fig. 3. Áreas abaixo da curva de progresso do míldio (AACPD) em folhas de videira, cv. Isabel, após 91 dias e sete avaliações. As AACPDs foram obtidas de acordo com a equação de Campbell e Madden (1990) sobre um Índice de doença calculado a partir da metodologia de Czermainsky (1999). As plantas testemunhas (Ctrl-) foram deixadas sem tratamento. Médias seguidas por letras distintas são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$).

de cal hidratada na mistura bordalesa parece não promover alterações significativas na eficiência de proteção da planta. Isso condiz com a ausência de textos evidenciando mecanismos de toxidez associadas ao sulfato de cálcio (produto parcial da mistura bordalesa), que foi inicialmente incorporada à mistura para formar um veículo adesivo para os derivados de cobre formados no hidrogel (produtos da mistura bordalesa): hidróxido de cobre, sulfato tribásico de cobre e trióxido de cobre. No entanto, pertinente informar que, em folhas submetidas a misturas com maiores teores de cal, foram evidenciadas leves reduções em suas AACPDs (Figura 3). O mesmo comportamento se verificou nas avaliações em cachos.

ii) a adição do elemento enxofre (via calda sulfocálcica) à mistura de calda bordalesa diluída em

todos os seus componentes, pareceu possibilitar que a mistura cobre/enxofre pudesse ter um desempenho significativamente comparável com os tratamentos baseados apenas em calda bordalesa (Figuras 2 e 3). Não foram evidenciados sintomas de fitotoxidez em plantas expostas a esta mistura.

Com relação à sanidade das bagas e cachos, as misturas também promoveram significativa redução na severidade da doença ($P < 0,05$), por observação e contagem de bagas danificadas por grão preto ou míldio larvado (Figuras 4 e 5).

No presente trabalho, foi levantada a hipótese de que, especialmente para a proteção dos cachos, a presença de maiores concentrações de cal hidratada nas caldas poderia causar uma melhor adesão das misturas fungicidas no epitélio das bagas, tornando

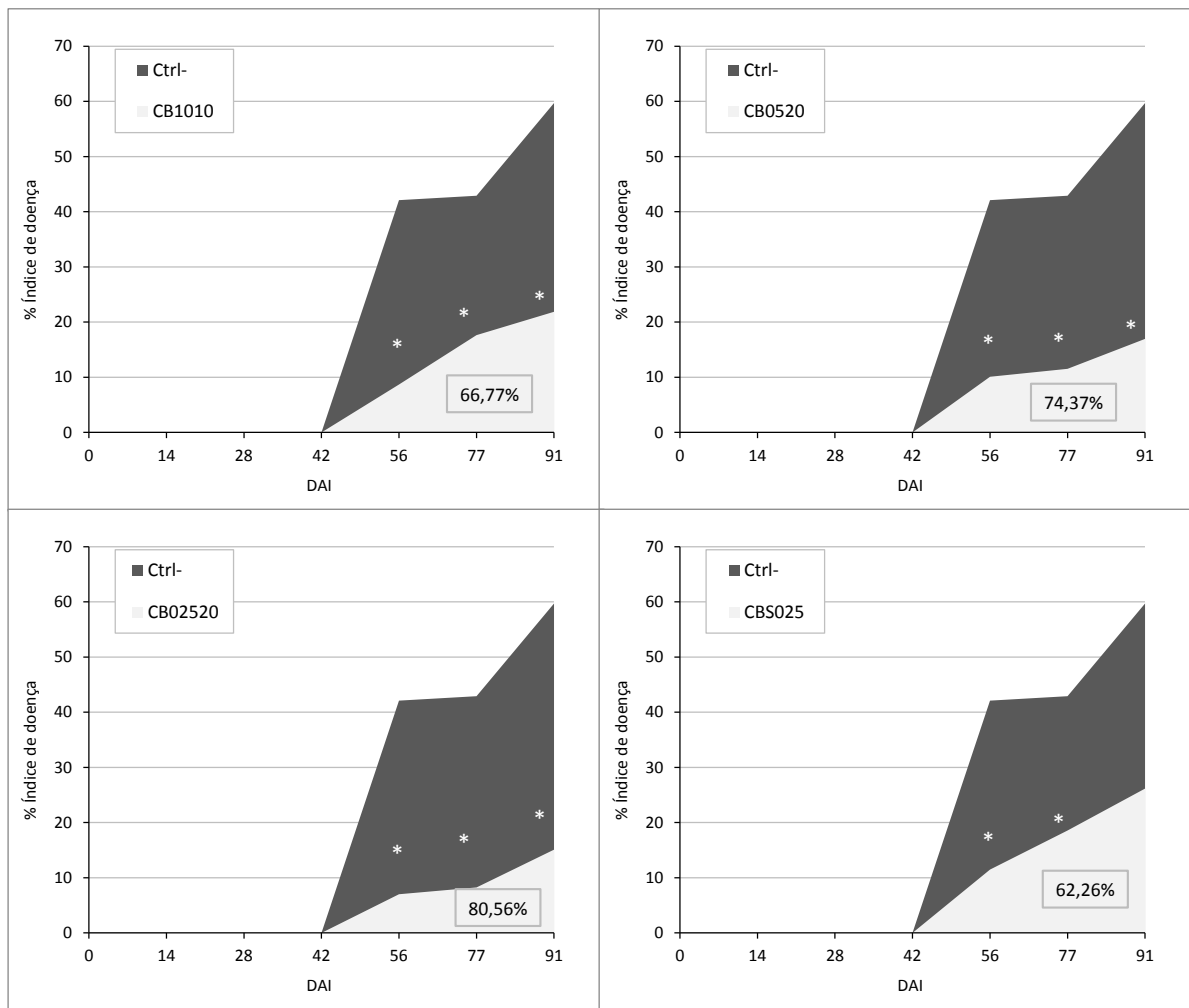


Fig. 4. Progresso do míldio e % de proteção (valores nas caixas) em cachos de videira, cv. Isabel, submetidas a diferentes doses e intervalos de pulverização de diluições cobre/enxofre. Foram avaliados dez cachos por planta, em parcelas de seis plantas por tratamento. Plantas foram pulverizadas seguindo calendário (2014-2015), com A) CB1010, calda bordalesa 1% + 1% (cobre:cal); B) CB0520, calda bordalesa 0,5% + 2,0% (cobre:cal); C) CB02520, calda bordalesa 0,25% + 2,0% (cobre:cal); e D) CBS025, calda bordalesa 0,25% + 0,25% + 0,4% (cobre:cal:sulfocálcica). Asteriscos dentro de cada dia de avaliação representam valores diferentes entre tratamento e Ctrl, de acordo com o teste t (Student) a um nível de significância de 5%.

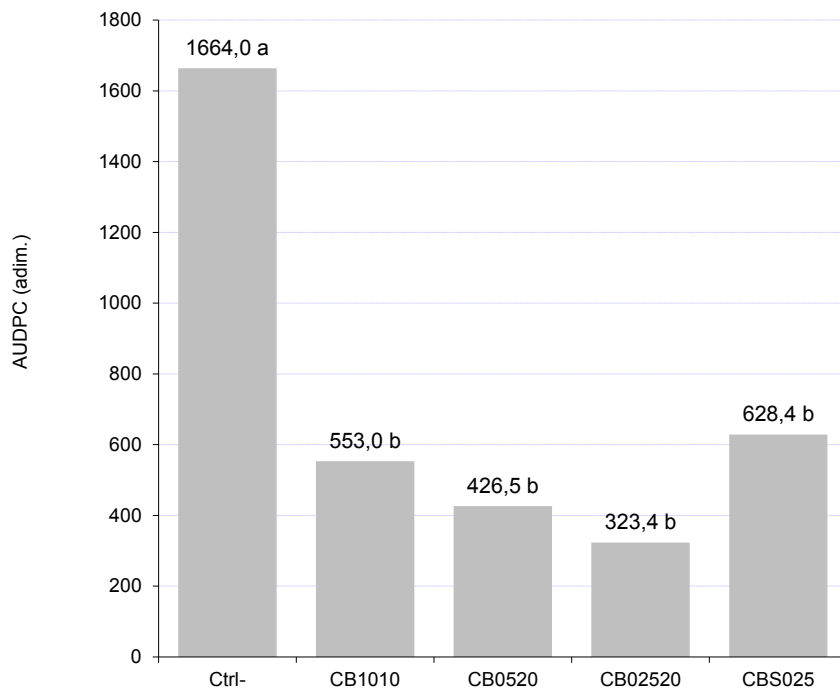


Fig. 5. Áreas abaixo da curva de progresso do míldio (AACPD) em cachos de videira, cv. Isabel, após 91 dias e três avaliações. As AACPDs foram obtidas de acordo com a equação de Campbell e Madden (1990) sobre um Índice de doença calculado a partir da metodologia de Czermainsky (1999). As plantas testemunhas (Ctrl-) foram deixadas sem tratamento. Médias seguidas por letras distintas são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$).

os produtos menos “laváveis” pelo orvalho ou pela chuva. Adicionalmente, o cálcio suplementar fornecido poderia ter um papel antifúngico, ou mesmo ser parcialmente absorvido e estabilizar polímeros de ácido poligalacturônico na parede celular, produzindo enrijecimento. No entanto, pesquisa específica deve ser conduzida para demonstração de tais possíveis fenômenos.

Realmente, assim como as observações feitas na parte vegetativa, não foram evidenciadas modificações significativas na severidade do míldio em folhas e cachos tratados por caldas com maiores teores de cal hidratada. No entanto, misturas com maiores teores de cal, produziram leves reduções em termos de AACPDs (Figuras 3 e 5), quando comparadas à formulação bordalesa original.

O controle do míldio exercido pelos tratamentos, tanto na folha como nas bagas e cachos, assumiu maior relevância por ter sido obtido na safra 2014/2015, durante a qual foram registradas temperaturas médias e precipitações pluviométricas acima do normal durante os meses da primavera (Tabela 1) e, conseqüentemente, condições propícias para o desenvolvimento do míldio. Além disso, tais favorabilidades climáticas são extremamente importantes no tocante à produção da ‘Isabel’ em

sistemas orgânicos, porque se trata de uma cultivar considerada suscetível à doença, e devido à imposição do limite legal máximo de cobre que pode ser aplicado por ano.

Importante lembrar que não foram observados sintomas de fitotoxidez causados pela aplicação das caldas, durante todo o ensaio.

O controle negativo, como esperado, proporcionou um menor número de bagas sadias. Os tratamentos CB0520 e CBS025 revelaram menores valores médios de bagas sadias por cacho dentro das misturas testadas. No primeiro caso, possivelmente por incidência do míldio. Mas, no segundo caso, é possível hipotetizar a ocorrência de alguma reação fitotóxica da calda sulfocálcica que, se não se manifestar por sintomas cloróticos, pode produzir alguma perturbação no desenvolvimento floral. Nesse caso, novos testes devem ser realizados para verificar se a mistura cobre/enxofre, na concentração estudada, não causou algum impedimento ou estresse durante o florescimento da planta.

Trabalhos envolvendo a redução do cobre em misturas vêm ganhando importância, por causa das restrições legais ao acúmulo de cobre no solo, que atinge níveis tóxicos às plantas, principalmente em antigas

Tabela 1. Dados climáticos registrados na estação meteorológica da Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, setembro/2014 a fevereiro/2015.

	Mês/Ano					
	Set/14	Out/14	Nov/14	Dez/14	Jan/15	Fev/15
Tmáx. do ar (média do mês / normal (°C))	21,7/20,4	24,5/22,8	26,0/24,8	26,7/26,7	27,9/27,8	27,3/27,5
Tmín. do ar (média do mês / normal (°C))	13,0/10,6	14,7/12,3	15,8/14,2	17,3/16,0	18,5/17,3	18,0/17,3
Tmédia do ar (média do mês / normal (°C))	16,7/15,3	18,9/17,0	20,5/18,8	21,3/20,8	22,4/21,7	21,5/21,8
Precipitação pluviométrica (total do mês/normal) (mm)	220/185	160/156	114/140	322/144	135/140	130/139
Umidade relativa do ar (média do mês) (%)	80	76	72	77	78	80

Fonte: Embrapa Uva e Vinho (2014; 2015).

regiões de produção de uvas. Por exemplo, Hofmann e colaboradores, em um trabalho realizado na Alemanha, conseguiram controlar danos severos causados pelo míldio em vinhedos, por meio de alterações nos calendários de aplicação e pela adoção suplementar de misturas envolvendo incrementos de enrijecimento de parede celular e defesa vegetal às várias formulações com baixa concentração de cobre (HOFMANN et al., 2008).

Considerações Finais

Modificações na calda bordalesa original, no que tange à diminuição do cobre e aumento da cal hidratada, parecem não reduzir a proteção do vinhedo ao míldio, tanto nas folhas como nas bagas e cachos.

A suplementação de calda sulfocálcica 0,4% na mistura bordalesa é capaz de sustentar a possível perda de rendimento fungicida da diluição do cobre. A despeito dessa mistura ter promovido respostas positivas na produtividade de cacho, testes deverão ser conduzidos para verificar o risco de fitotoxidez dessa mistura sobre os tecidos da planta.

Estudos mais detalhados deverão ser conduzidos para validação dessas misturas e posterior recomendação das mesmas para o controle do míldio em condições de campo.

Referências

AENDA. Mistura em tanque. **Caderno AENDA**, n. 1, p. 1-11, 2011.

AZEVEDO, L. A. S. de. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Novartis Biociências, 1998.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 out. 2011. Seção 1, p. 5.

CAMARGO, U. A.; NACHTIGALL, J. C. Cultivares. In: NACHTIGALL, J. C.; SCHNEIDER, E. P. (Ed.). **Recomendações para produção de videiras em sistemas de base ecológica**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 11-17. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 65).

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: Wiley & Sons, 1990. 532 p.

CASTRO, V. L. S. S. de. Uso de misturas de agrotóxicos na agricultura e suas implicações toxicológicas na saúde. **Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology**, v. 4, n. 1-3, p. 87-94, 2009. DOI: 10.5132/jbse.2009.01.012

CZERMAINSKY, A. B. C. Generalização de um índice de intensidade de infecção em experimentos de avaliação de doenças em plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 1545-1555, 1999. DOI: 10.1590/S0100-204X1999000900004.

DAGOSTIN, S.; SCHÄRER, H.; PERTOT, I.; TAMM, L. Are there alternatives to copper for controlling grapevine downy mildew in organic viticulture? **Crop Protection**, v. 30, n. 7, p. 776-788, July 2011.

GALLOTTI, G. J. M.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; SÔNEGO, O. R. Controle das doenças da videira. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. (Ed.) **Controle de doenças de plantas fruteiras**. Viçosa: UFV, 2002. v. 2, p. 939-1022.

GAZZIERO, D. L. P. Mistura de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. **Planta Daninha**, v. 33, n. 1, p. 83-92, Jan./Mar. 2015. DOI: 10.1590/S0100-83582015000100010.

GESSLER, C.; PERTOT, I.; PERAZZOLLI, M. *Plasmopara viticola*: a review of knowledge on downy mildew of grapevine and effective disease management. **Phytopathologia Mediterranea**, v. 50, n. 1, p. 3-44, 2011. DOI: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-9360.

GUIMARÃES, G. L. **Principais fatores comerciais condicionantes da disponibilidade de produtos isolados e em misturas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29., 2014. Gramado. A ciência das plantas daninhas em clima de mudança: anais. [Londrina]: SBCPD, 2014. CD ROM.

HOFMANN, U.; HEIBERTSHAUSEN, D.; BAUS-REICHEL, O.; BERKELMANN-LOEHNERTZ, B. Optimisation of downy mildew (*Plasmopara viticola*) control in organic viticulture with low copper doses and new formulations, results of four years of on farm research. In: IFOAM Organic World Congress, 16. 2008, Modena, Italy, June 16-20, 2008. Disponível em: <<http://orgprints.org/view/projects/conference.html>>. 2008. Acesso em: 20 mar 2014.

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A. E. **Cadastro vitícola do Rio Grande do Sul**: 2008 a 2012. Brasília: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 1 CD-ROM.

MELO, G. W. B. de; MEZACASA, J.; ZALAMENA, J.; OLIVEIRA, P. D. de; FREITAS, R. F.; DAL MAGRO, R. **A calagem pode mitigar os efeitos da fitotoxicidade do cobre em aveia (*Avena sativa*)?** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 8p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 142).

MOTTA, I. de S. **Calda bordalesa**: utilidades e preparo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008, 1p.

PETTER, F. A.; SEGATE, D.; ALMEIDA, F. A. de; ALCÂNTARA NETO, F.; PACHECO, L. P. Incompatibilidade física de misturas entre inseticidas e fungicidas. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 2, p. 129-138, 2013.

SCHÄFER JÚNIOR, A.; MELO, G. W.; CÉSARO, A. de. Influência do excesso de cobre em dois tipos de solo sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 em casa de vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10.; SEMINÁRIOS CYTED: INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA VITÍCOLA E VINÍCOLA NA COR DOS VINHOS, 1., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 175. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 40).

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 25 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 56).

STENERSEN, J. **Chemical pesticides**: mode of action and toxicology. 1ª ed. Boca Raton (USA): CRC Press, 2004. 274p.

Circular Técnica, 119

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792
<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/>



1ª edição

Comitê de Publicações

Presidente: *César Luis Girardi*
Secretária-Executiva: *Sandra de Souza Sebben*
Membros: *Adeliano Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz da Costa Czermainski, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Rochelle Martins Alvorcem e Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Expediente

Editoração gráfica: *Alessandra Russi*
Normalização: *Rochelle Martins Alvorcem*