

## Efeito da adição da parte aérea de plantas de cobertura na fitotoxicidade de cobre em solo cultivado com videira.<sup>(1)</sup>

**Jean Bressan Albarello<sup>(2)</sup>; Renan Dal Magro<sup>(3)</sup>; George Wellington Melo<sup>(4)</sup>; Rafael Fernando Freitas<sup>(5)</sup>; Karine Rodighero<sup>(6)</sup>; Paula Duarte de Oliveira<sup>(7)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos de pesquisa da Embrapa Uva e Vinho;

<sup>(2)</sup> Estudante, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; Bento Gonçalves, RS; E-mail: [jeanalbarello@gmail.com](mailto:jeanalbarello@gmail.com); <sup>(3)</sup> Estudante, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, RS; E-mail: [renandalm@yahoo.com.br](mailto:renandalm@yahoo.com.br); <sup>(4)</sup> Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho; Bento Gonçalves, RS; E-mail: [wellington.melo@embrapa.br](mailto:wellington.melo@embrapa.br); <sup>(5)</sup> Estudante, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, RS; E-mail: [rfernandofreitas@yahoo.com.br](mailto:rfernandofreitas@yahoo.com.br); <sup>(6)</sup> Estudante, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; E-mail: [karodighero@yahoo.com.br](mailto:karodighero@yahoo.com.br); <sup>(7)</sup> Estudante, Universidade Federal de Santa Maria; Santa Maria, RS; E-mail: [poulduarte@hotmail.com](mailto:poulduarte@hotmail.com).

**RESUMO:** A calda bordalesa é um fungicida cúprico utilizado para prevenção do Míldio que, quando utilizado em excesso, eleva os teores de cobre no solo e, assim, podendo se tornar tóxico às plantas. As plantas de cobertura durante o processo de decomposição liberam substâncias que podem se ligar ao cobre e mitigar o efeito fitotóxico. O objetivo deste trabalho foi analisar a influência da adição da parte aérea de diferentes plantas de cobertura no comportamento produtivo da videira crescendo sob ação de alta concentração de cobre no solo. O experimento foi realizado em casa de vegetação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições, combinando as gramíneas aveia e azevém, a leguminosa ervilhaca, e nabo forrageiro com duas doses de cobre e modo de distribuição das plantas de cobertura. Avaliou-se o crescimento do ramo das plantas. Os resultados demonstram que o cobre em excesso limitou o crescimento das mudas de videira e as plantas de cobertura ao longo do tempo, não perdendo a influência no crescimento das mudas. O excesso de cobre no solo diminuiu a altura das mudas de videira. A localização das plantas no solo não interfere no crescimento das plantas. As plantas de cobertura perderam a influência no crescimento da videira com o passar do tempo.

**Termos de indexação:** metal, excesso, decomposição.

### INTRODUÇÃO

A cultura da videira é muito antiga no Brasil, sendo que mais da metade do total de sua produção no país (54,7%) está no Estado do Rio Grande do Sul, representando 48.747 ha de área colhida (IBGE, 2010).

O setor econômico da Serra Gaúcha tem grande importância para o Estado: nos 34 municípios, com aproximadamente oitocentos mil habitantes, estão localizadas 511 vinícolas com uma produção de cerca de 250 milhões de litros ano<sup>-1</sup> de vinho (Lessa, 2009).

A Serra Gaúcha caracteriza-se pela alta precipitação pluviométrica, alta umidade relativa do ar e ventos fortes, favorecendo o aparecimento de doenças e pragas, o que faz com que sejam aplicados mais defensivos nos vinhedos (Fachinello et al., 2003).

A calda bordalesa [CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O + Ca(OH)<sub>2</sub>] é um produto à base de cobre utilizado no combate de doenças e parasitas de plantas frutíferas aplicado por muitos anos em vinhedo pelo seu baixo custo e boa eficiência, ocasionando uma elevação nos teores de cobre disponível a níveis preocupantes nestes solos (Mantovani, 2009). A aplicação contínua da calda bordalesa nas videiras implica em um excesso de concentração do elemento cobre no solo.

No solo o cobre é essencial para as plantas em baixas concentrações, porém em concentrações superiores pode causar toxicidade nas plantas, que pode se estender ao homem e animais que consomem os frutos contaminados.

As plantas de cobertura podem ser uma das alternativas para a mitigação do cobre em excesso no solo, que, ao se decomporem, proporcionam o incremento da quantidade de resíduos vegetais, entre os quais matéria orgânica capaz de favorecer a imobilização do cobre disponível e diminuir a disponibilidade deste para as plantas (Bayer et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi analisar a influência da decomposição da parte aérea de diferentes plantas de cobertura e diferentes manejos adotados sobre a mitigação do efeito fitotóxico do cobre para a videira em relação ao crescimento da parte aérea de mudas de Niágara Rosada.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação em um neossolo na qual está caracterizado na **Tabela 1**. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 repetições, combinando plantas de cobertura (aveia,



ervilhaca, nabo forrageiro e azevém), com duas doses de cobre (0 e 150 mg kg<sup>-1</sup>) e modo de distribuição das plantas de cobertura (incorporado e superficial). Foram utilizados dois tratamentos (com e sem cobre) com ausência de plantas de cobertura como testemunha.

Em vasos de 7 dm<sup>3</sup> fez-se adubação de correção com superfosfato triplo (200 mg kg<sup>-1</sup>) e calagem para pH 6. A dose de massa verde das plantas de cobertura aplicada consta na **Tabela 2**.

Em cada vaso foram plantadas duas mudas da cultivar Niágara Rosada. Um mês após foi feito o desbaste, deixando apenas uma muda por vaso. No dia do plantio fez-se adubação com ureia (50 mg de N kg<sup>-1</sup>).

As plantas cresceram durante setenta e cinco dias. A variável analisada foi a altura das plantas, o que foi realizada em cinco épocas determinadas, espaçadas quinzenalmente.

Fez-se análise estatística através de contrastes ortogonais comparando a presença e ausência de cobre, modo de distribuição das plantas de cobertura, gramíneas com leguminosa, leguminosa com testemunhas, gramíneas com testemunhas, nabo forrageiro com testemunhas, gramíneas com nabo forrageiro e leguminosas com nabo forrageiro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os valores apresentados da **Tabela 3**, as plantas apresentaram maior altura nos tratamentos sem cobre. Na primeira medição não houve diferenças significativas e, a partir da segunda medição, os valores obtidos foram significativos.

A disposição das plantas de cobertura (superficial e incorporada) não influenciou a altura das plantas.

Na comparação da ervilhaca com as gramíneas observou-se que a ervilhaca proporcionou maior altura de planta na primeira e segunda medição. A partir daí, não houve diferença significativa. A ervilhaca também ocasionou maior crescimento em relação às plantas testemunhas até a quarta medição. A quinta medida não apresentou variação significativa.

As gramíneas não apresentam significância em seus valores quando relacionadas com as testemunhas na primeira e segunda medição. Na terceira e quarta medição, as gramíneas proporcionaram um maior crescimento da videira, sendo que na quinta medição, não ocorreu mais significância em relação às testemunhas. Esse comportamento foi observado também quando as gramíneas foram contrastadas com o nabo forrageiro.

O nabo forrageiro em relação às plantas testemunhas não apresentou variação significativa para a altura das plantas. Porém, quando comparado com a ervilhaca, observa-se que o maior crescimento da parte aérea foi no tratamento com ervilhaca.

## CONCLUSÕES

O excesso de cobre no solo diminuiu a altura das plantas de videira.

A disposição das plantas de cobertura na superfície e incorporado ao solo não interferiu no aumento do crescimento da videira.

O nabo forrageiro não teve influência positiva na altura da videira.

De um modo geral, as plantas de cobertura perderam a influência no aumento do crescimento da videira com o passar do tempo.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao analista Volmir Scanagatta e ao pós-doutorando Jovani Zalamea pela ajuda prestada, companheirismo e amizade.

## REFERÊNCIAS

- BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A. Armazenamento de carbono em frações lábeis da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, p. 677-683, 2004.
- FACHINELLO, J.C.; TIBOLA, C.S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, E.; PICOLOTTO, L.; MATTOS, M.L.T.; Produção Integrada de Pêssegos: Três Anos de Experiência na Região de Pelotas – RS. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 25, n. 2, Jaboticabal - SP, p. 256-258, 2003.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Produção agrícola municipal 2010 - culturas temporárias e permanentes. Brasil, v. 37, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010\\_Publicacao\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf)>. Acesso em: 22 de abril de 2013.
- LESSA, C. *Suplemento di Economia Da Serra Gaúcha para a civilização brasileira*. Disponível em: <<http://www.comunitaitaliana.com.br/edicaoemes/EconomiaEd84/gaucha.htm>>. Acesso em: 22 de abril de 2013.
- MANTOVANI, A. *Composição química de solos contaminados por cobre: formas, sorção e efeito no desenvolvimento de espécies vegetais*. 2009. Tese (Doutorado em Ciências do Solo) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/17085>> Acesso em: 22 de abril de 2013.

**Tabela 1** – Características do solo utilizado no experimento.

Argila %	pH 1:1	SMP	P K		M.O - PPI g kg <sup>-1</sup>	Al Ca Mg			B mg dm <sup>-3</sup>
			mg dm <sup>-3</sup>			mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
29	5,5	5,9	3,6	70	16	5,7	35,3	8,4	0,1

SMP: acidez do solo, P: Fósforo, K: Potássio, MO: Matéria Orgânica, Al: Alumínio, Ca: Cálcio, Mg: Magnésio, B: Boro.

**Tabela 2** – Quantidade de plantas de cobertura aplicadas nos vasos.

Planta de cobertura	Produtividade (Mg ha <sup>-1</sup> )
Nabo Forrageiro	25
Azevém	30
Ervilhaca	25
Aveia preta	40

**Tabela 3** – Valores médios dos comprimentos (cm) nos diferentes tratamentos e contrastes realizados em relação às cinco épocas de medida de altura.

Época	Tratamentos (comprimento de plantas – cm)									Contrastes entre tratamentos							
	Com Cu	Sem Cu	Inc	Sup	Sem Pla	Com Pla	Leg	Gra	Nab	ComCu x SemCu	Inc x Sup	Gra x Leg	Leg x Tes	Gra x Tes	Nab x Tes	Gra x Nab	Leg x Nab
1	25,2	27,1	25,4	27,4	20,8	26,4	32,3	25,6	23,8	ns	ns	-*	**	ns	ns	ns	*
2	28,5	33,3	30,6	32,0	23,8	31,3	37,9	31,3	27,7	**	ns	-*	**	ns	ns	ns	**
3	32,2	42,1	36,7	38,6	28,0	37,6	43,7	38,6	31,6	***	ns	ns	**	*	ns	*	**
4	37,1	49,8	42,5	45,5	33,0	44,0	50,3	46,0	34,4	***	ns	ns	**	*	ns	**	**
5	41,9	56,9	49,1	50,5	42,3	49,8	53,3	50,6	41,8	***	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*

ns: Não significativo. \*, \*\* e \*\*\* Significativo pelo teste F a 5, 1 e 0,1%, respectivamente. O sinal negativo (-) indica que o grupo ou tratamento abaixo, no contraste avaliado, apresentou maior média. ComCu: presença de cobre; SemCu: Não aplicação de cobre; Inc: Distribuição incorporada ao solo; Sup: Distribuição sem incorporação ao solo; SemPla: sem plantas de cobertura; ComPla: com plantas de cobertura; Leg: leguminosa; Gra: gramíneas; Nab: nabo forrageiro; Tes: testemunhas.