

BROTAÇÃO E PRODUTIVIDADE DE VIDEIRAS DA CULTIVAR CENTENNIAL SEEDLESS (*Vitis vinifera* L.) TRATADAS COM CIANAMIDA HIDROGENADA NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO¹

RENATO VASCONCELOS BOTELHO^{2,3}, ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES², MAURILO MONTEIRO TERRA^{2,4}

RESUMO – A região Noroeste do Estado de São Paulo apresenta inverno com temperaturas amenas que permite a produção de uvas entre junho e outubro, fora do período de colheita das regiões vitícolas tradicionais. Nestas condições, a brotação da videira é deficiente e desuniforme, o que exige a quebra de dormência com compostos químicos. Neste contexto, um experimento foi conduzido em vinhedo comercial da cultivar Centennial Seedless (*Vitis vinifera* L.) em que foi estudado o efeito da cianamida hidrogenada em diferentes épocas de aplicação. As videiras foram podadas em 3 datas diferentes (23-03, 05-04 e 20-04-2002), e as seguintes doses de cianamida hidrogenada (H_2CN_2) foram utilizadas: 0; 0,75; 1,5; 2,25; 3,0 e 3,75%. As variáveis avaliadas foram as seguintes: porcentagem de brotação, porcentagem de ramos após desbrota, número de cachos, massa dos cachos e produção total. Independentemente da dose de cianamida hidrogenada, as videiras podadas mais cedo apresentaram menor porcentagem de brotação. Aplicações de cianamida hidrogenada apresentaram efeito quadrático sobre a porcentagem de brotação e o número de cachos. Além disso, verificou-se efeito quadrático das aplicações de cianamida hidrogenada para porcentagem de ramos desenvolvidos, massa dos cachos e produção total, na poda realizada em 20 de abril. Para a poda realizada em 05 de abril, observou-se aumento linear para estas variáveis. A dose de cianamida hidrogenada estimada para a maior porcentagem de brotação foi de 2,89%.

Termos para indexação: *Vitis vinifera*, uvas, dormência, regulador de crescimento, épocas de poda.

SPROUTING AND YIELD OF CENTENNIAL SEEDLESS VINEGRAPES (*Vitis vinifera* L.) TREATED WITH HYDROGEN CYANAMIDE IN THE NORTHWEST REGION OF SÃO PAULO STATE

ABSTRACT – The Northwest region of São Paulo State presents winter with mild temperatures, that allows grape crops between June and October, outside of harvest time from traditional grape-growing areas. In these conditions vine sprouting is irregular and low, requiring budbreak with chemical compounds. In this context, a trial was conducted in a commercial Centennial Seedless (*Vitis vinifera* L.) vineyard, where it was studied the effects of hydrogen cyanamide applied at different epochs. Vinegrapes were pruned at three different times (03-23, 04-05 and 04-20-2002) and the following doses of hydrogen cyanamide were used: 0, 0.75, 1.50, 2.25, 3.00 and 3.75%. The following variables were evaluated: percentage of sprouting, percentage of growing shoots, number of clusters, cluster weight and total yield. Independently of the hydrogen cyanamide dose, vines pruned earlier showed a lower percentage of sprouting. Hydrogen cyanamide applications presented a quadratic effect for percentage of sprouting, and number of clusters. Additionally, it was verified quadratic effects of hydrogen cyanamide applications for the variables percentage of growing shoots, cluster weight and total yield; in the prune carried out on April 20th. In the prune done on April 5th, it was observed linear increase for these variables. The estimated dose of hydrogen cyanamide for the highest sprouting was 2,89%.

Index terms: *Vitis vinifera*, grapes, growth regulator, dormancy, prune dates

INTRODUÇÃO

As fruteiras de clima temperado caracterizam-se pela queda das folhas no final do ciclo e conseqüente entrada em dormência no inverno, com a drástica redução de suas atividades metabólicas. Para que estas plantas iniciem um novo ciclo vegetativo na primavera, é necessário exposição a um certo período de baixas temperaturas (Petri et al., 1996).

De acordo com Lavee (1973), a dormência de gemas em plantas decíduas é governada por fatores do meio ambiente que afetam o nível dos hormônios vegetais, que, por sua vez, controlam as mudanças metabólicas que conduzem à quebra de dormência. Emmerson & Powell (1978), tentando elucidar este mecanismo, verificaram que o ácido abscísico endógeno decresceu a níveis muito baixos quando as gemas de videiras foram expostas a um período de frio, sendo que, durante a abertura das gemas, este atingiu o seu nível mínimo.

Em estudos conduzidos por Nir et al. (1984), verificou-se que a intensidade da dormência de gemas estava diretamente relacionada à atividade da catalase que apresentou acentuada redução com o declínio da temperatura no inverno. A diminuição da atividade da catalase causou um aumento dos níveis de peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas, ativando a via metabólica fosfato-pentose, o que levou ao início da brotação das gemas, seguido por um rápido desenvolvimento.

Comparadas a outras plantas decíduas, as videiras requerem pouca exposição a baixas temperaturas para sair da condição de dormência. A necessidade de temperaturas abaixo de 7°C situa-se entre 50 e 400 horas, variando em função da cultivar (Dokoozlian, 1999).

Todavia, em regiões de clima tropical, o comportamento fisiológico da videira é totalmente diverso, o que permite obter produções em qualquer época do ano, desde que seja feito um controle da época de poda e da irrigação. De acordo com Albuquerque & Albuquerque (1981), em conseqüência da alteração do comportamento fisiológico da videira pelas condições climáticas, observa-se uma acentuada dormência de gemas na maioria das cultivares de videira introduzidas no Submédio São Francisco, que varia em intensidade conforme a época do ano. Nessas regiões, faz-se necessária a utilização de compostos químicos para a quebra artificial da dormência, garantindo uma brotação abundante e uniforme das gemas (Petri et al., 1996).

A cianamida hidrogenada (H_2CN_2) é um regulador de crescimento que pode ser utilizado para quebrar a dormência das gemas de plantas decíduas. O seu modo de ação ainda não está totalmente esclarecido, podendo estar relacionado aos seus efeitos no sistema respiratório das células e interferência em alguns processos enzimáticos que controlam o repouso das plantas, como, por exemplo, a atividade da catalase (Shulman et al., 1986).

Reddy & Shikhamany (1989) pesquisaram o efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência e brotação da videira 'Thompson Seedless' em condições tropicais. O tratamento com H_2CN_2 a 3% resultou em alta porcentagem de brotação, isto é, 88% de gemas brotadas, enquanto, no controle, esta foi de somente 25%. Além disso, os tratamentos que receberam H_2CN_2 anteciparam a brotação em cerca de 10 dias e aumentaram a produtividade por planta.

Na Região de Jundiá-SP, Pires et al. (1999) constataram que a pulverização das gemas da videira Niagara Rosada, com cianamida

1 (Trabalho 058/2002). Recebido: 09/04/2002. Aceito para publicação: 26/09/2002.

2 Eng. Agr. Dr. CAPTA - Frutas. Instituto Agrônomo (IAC), C. Postal 28, 13001-970 Campinas-SP. Tel: (19) 3241-9910. e-mail: rebotelho@uol.com.br

3 Bolsista Pós-doutorado FAPESP

4 Bolsista CNPq

hidrogenada, adiantou a brotação das gemas e aumentou a porcentagem de gemas brotadas, o número de cachos e a produtividade por planta. Os melhores resultados foram verificados para as concentrações de cianamida hidrogenada entre 1,44 e 1,63%. No Rio Grande do Sul, Miele (1991) obteve resultados semelhantes em videiras da cultivar Cabernet Sauvignon, sendo que as melhores doses de cianamida hidrogenada, para as variáveis estudadas, se situaram entre 1,8 e 1,9%.

A região Noroeste do Estado de São Paulo apresenta inverno brando com temperaturas amenas, o que possibilita a produção de uvas entre os meses de junho e outubro, fora da época de safra das regiões vitícolas tradicionais. Nestas condições climáticas, a brotação das gemas das videiras pode ser deficiente e desuniforme se não for realizada a quebra artificial da dormência. O uso da cianamida hidrogenada já é bastante difundido entre os produtores desta região, porém não existem resultados de pesquisa que orientem a adoção adequada desta prática. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de diferentes doses de cianamida hidrogenada na brotação e na produtividade de videiras da cultivar Centennial Seedless, em diferentes épocas, na região Noroeste do Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido em vinhedo localizado no município de Urânia-SP, região Noroeste do Estado de São Paulo. As videiras da cultivar Centennial Seedless encontravam-se no terceiro ano de produção, no espaçamento 5x3m, enxertadas sobre porta-enxerto IAC-572 'Jales', conduzidas no sistema de pérgula e com irrigação por aspersão.

As videiras foram podadas em três épocas distintas, nas datas de 23-03-2001, 05-04-2001 e 20-04-2001; deixando-se de 8 a 10 gemas por vara. Imediatamente após a poda, realizou-se a aplicação de cianamida hidrogenada mediante imersão das 4 gemas mais apicais de cada vara em solução aquosa contida em recipiente confeccionado com tubo PVC. Para o preparo das soluções, utilizou-se do produto comercial Dormex® (490g.L⁻¹ de H₂CN₂).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, para um experimento em parcelas subdivididas, com 6 repetições, 3 níveis do fator primário e 6 níveis do fator secundário. Os níveis do fator primário foram constituídos pelas três épocas de realização da poda, sendo cada parcela composta por uma planta. Os níveis do fator secundário foram as seguintes doses de cianamida hidrogenada: 0; 0,75; 1,5; 2,25; 3,00 e 3,75%. A unidade experimental ou subparcela foi composta por 4 varas previamente demarcadas.

As seguintes variáveis foram avaliadas:

1. Porcentagem de brotação: 15 dias após a poda, avaliaram-se as 4 gemas apicais de cada uma das 4 varas marcadas por unidade experimental, computando-se a proporção de gemas que já haviam brotado, considerando-se como base as gemas que atingiram pelo menos o estágio de gema em abertura.
2. Porcentagem de ramos desenvolvidos: após a realização da desbrota, em 05-06-2001, em que foram deixados, no máximo, 2 ramos por vara, eliminando-se os ramos pouco desenvolvidos ou sem cachos, avaliaram-se as varas demarcadas, computando-se a proporção de ramos desenvolvidos em relação ao número original de gemas tratadas.
3. Número de cachos: foi contado o número de cachos totais de cada subparcela.
4. Produção: Os cachos totais de cada subparcela foram pesados em balança de precisão. A colheita foi realizada nas datas de 02-08-2001, 15-08-2001 e 29-08-2001, nas parcelas podadas na 1ª, 2ª e 3ª época, respectivamente.
5. Peso médio dos cachos: estimou-se esta variável a partir dos dados de número de cachos e de produção obtida em cada subparcela.

Os dados dos experimentos foram submetidos à análise de variância. A comparação entre médias das épocas de poda foi realizada pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. Para o estudo dos efeitos de doses de cianamida hidrogenada, efetuou-se a análise de

regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores para a variável porcentagem de brotação. Independentemente da dose de cianamida hidrogenada, a porcentagem de brotação na primeira época de poda, realizada em 23 de março, foi inferior às demais (Tabela 1). As doses de cianamida hidrogenada apresentaram efeito quadrático para a porcentagem de brotação (Figura 1), sendo que a dose estimada para o máximo valor foi de 2,89%.

TABELA 1 - Porcentagem de brotação (dados transformados em arc-sen $\sqrt{x/100}$) de videiras da cultivar Centennial Seedless, em diferentes épocas de poda. Urânia-SP, 2001.

Época de Poda	Brotação (%)
23-03-2001	55,94 b ¹
05-04-2001	68,72a
20-04-2001	64,17a
C.V. (%)	5,04

¹médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

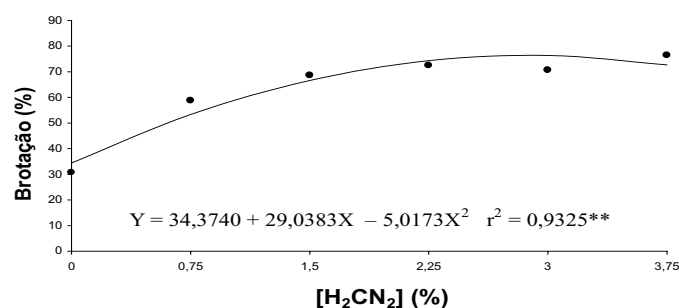


FIGURA 1 - Porcentagem de brotação (dados transformados em arc-sen $\sqrt{x/100}$) de videiras da cultivar Centennial Seedless tratadas com diferentes doses de cianamida hidrogenada. Urânia-SP, 2001.

A menor porcentagem de brotação verificada para a poda realizada mais cedo, em 23 de março, independentemente da dose de cianamida hidrogenada utilizada, pode estar relacionada ao baixo nível de dormência das gemas e, conseqüentemente, ao amadurecimento inadequado dos ramos, por ocasião da quebra de dormência. A entrada em dormência, antes do reinício do ciclo vegetativo, parece necessária para uma adequada brotação das videiras, o que pode estar diretamente associado à mobilização de nutrientes das folhas senescentes para os órgãos de reservas, como raízes, troncos e ramos (Ndung'u et al., 1997).

Segundo Fennel et al. (1996), a dormência em videiras é promovida em resposta a um decréscimo de fotoperíodo. Em *Vitis riparia*, duas semanas de dias curtos, com 8 horas de fotoperíodo, promoveram o início da dormência, porém o processo ainda foi reversível. Entretanto, após 6 semanas de dias curtos, o processo de dormência estava bem avançado, sem haver nenhum crescimento. Como em março o fotoperíodo ainda é longo no Estado de São Paulo, possivelmente a realização da poda neste período não permitiu a dormência adequada das gemas, reduzindo a brotação das mesmas.

De acordo com Ndung'u et al. (1997), em regiões tropicais, práticas culturais, como o desfolhamento e a interrupção da irrigação após a colheita, podem ser benéficas para a brotação das videiras. Estes autores verificaram que a interrupção da irrigação, por um período de 16 dias após a colheita, aumentou o conteúdo de ácido abscísico e de açúcares, e as reservas de compostos nitrogenados nos ramos, tronco e raízes. Em São Paulo, o mês de março ainda apresenta um bom nível de precipitação, o que pode ter impedido a entrada de dormência das videiras podadas mais precocemente e o adequado amadurecimento dos ramos.

O efeito de aplicações de cianamida hidrogenada no aumento da porcentagem de brotação das gemas está de acordo com os resultados obtidos em outras pesquisas (Shikhamany et al., 1989; Miele, 1991 e Pires et al., 1999). Shulman et al. (1986) verificaram que a cianamida hidrogenada é um eficiente agente de quebra de dormência em plantas decíduas cultivadas em climas quentes. A aplicação de H_2CN_2 em gemas de videira resultam na redução da atividade da catalase, similar ao que ocorre em videiras mantidas à temperatura de 4°C.

Para a porcentagem de ramos desenvolvidos após a desbrota, constatou-se interação entre os fatores. As videiras podadas na terceira época, em 20 de abril, apresentaram menor porcentagem de ramos somente quando não foram tratadas com cianamida hidrogenada (Tabela 2). Para o fator doses, aplicações de cianamida hidrogenada aumentaram a porcentagem de ramos após a desbrota, apresentando efeito linear para as duas primeiras épocas de poda e efeito quadrático para a terceira época de poda (Figura 2). Para esta última data de poda, a maior porcentagem de ramos desenvolvidos foi estimada para a dose de 2,38% de cianamida hidrogenada.

TABELA 2 - Porcentagem de ramos após a desbrota (dados transformados em arc-seno $\sqrt{x/100}$) de videiras da cultivar Centennial Seedless podadas em diferentes épocas e tratadas com diferentes doses de cianamida hidrogenada. Urânia-SP, 2001.

Época de Poda	Doses de cianamida hidrogenada (%)					
	0	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75
23-03-2001	35,60a ¹	34,72a	40,75a	38,85a	44,37a	40,16a
05-04-2001	36,44a	40,75a	43,18a	43,80a	41,35a	47,91a
20-04-2001	20,80 b	38,35a	43,16a	37,74a	43,79a	37,62a

¹ médias seguidas pela mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

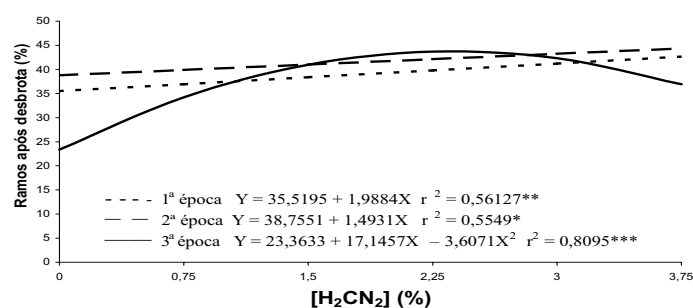


FIGURA 2 - Porcentagem de ramos após a desbrota (dados transformados em arc-sen $\sqrt{x+0,5}$) de videiras da cultivar Centennial Seedless podadas em diferentes épocas e tratadas com diferentes doses de cianamida hidrogenada. Urânia-SP, 2001.

A menor porcentagem de ramos desenvolvidos verificada para a terceira época de poda, em 20 de abril, pode estar diretamente relacionada às condições climáticas. Com o declínio das temperaturas e do fotoperíodo no início do outono, os ramos brotados não encontraram condições ideais para o seu desenvolvimento. Para as videiras que receberam tratamentos com cianamida hidrogenada, o problema foi amenizado, possivelmente, pela antecipação da brotação, encontrando, conseqüentemente, condições mais apropriadas para o desenvolvimento dos ramos. Segundo Shikhamany et al. (1989), videiras da cultivar Thompson Seedless tratadas com H_2CN_2 anteciparam a brotação em até 10 dias.

Não houve interação entre os fatores para a variável número de cachos. Independentemente da época da poda, as doses de cianamida hidrogenada apresentaram efeito quadrático sobre o número de cachos (Figura 3). Não houve diferença significativa entre as épocas de poda para esta variável.

O aumento do número de cachos nas varas tratadas com cianamida hidrogenada está de acordo com relatos de Miele (1991) e Pires et al. (1999). De acordo com Miele (1991), houve uma relação direta

entre porcentagem de brotação e número de cachos por planta, em videiras da cultivar Cabernet Sauvignon. No presente trabalho, as videiras não tratadas apresentaram menor porcentagem de brotação e menor número de ramos desenvolvidos, o que poderia explicar o menor número de cachos formados.

A interação entre os fatores foi significativa para as variáveis massa média dos cachos e produção total. Para a variável massa de cachos, poucas diferenças significativas foram observadas entre as épocas de podas. A massa dos cachos de videiras podadas na segunda data foi inferior àquelas podadas na terceira e primeira data para as doses de cianamida hidrogenada de 0,75 e 1,5%, respectivamente (Tabela 3). As plantas podadas na segunda época, em 05 de abril, apesar de terem apresentado menores valores de massa dos cachos para algumas doses de cianamida hidrogenada, não tiveram redução da produção total em relação às outras épocas (Tabela 5), tendo, inclusive, superado a produção das plantas podadas na terceira data para as doses de 0 e 3,75% de cianamida hidrogenada e daquelas podadas na primeira época para as doses de 2,25 e 3,75% de cianamida hidrogenada.

TABELA 3 - Massa dos cachos (g) de videiras da cultivar Centennial Seedless podadas em diferentes épocas e tratadas com diferentes doses de cianamida hidrogenada. Urânia-SP, 2001.

Épocas de poda	Doses de cianamida hidrogenada (%)					
	0	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75
23-03-2001	497,25a ¹	623,90ab	697,28a	488,07a	571,43a	529,11a
05-04-2001	484,16a	474,99 b	512,82 b	529,90a	625,12a	658,12a
20-04-2001	346,91a	670,67a	584,15ab	616,59a	707,09a	589,00a

¹ médias seguidas pela mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

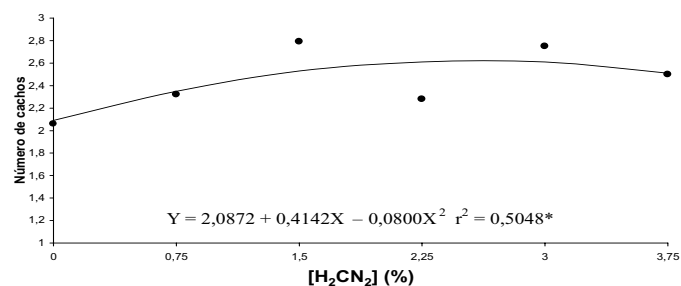


FIGURA 3 - Número de cachos por vara (dados transformados em arc-sen $\sqrt{x+0,5}$) de videiras da cultivar Centennial Seedless tratadas com diferentes doses de cianamida hidrogenada. Urânia-SP, 2001.

O fator dose, de cianamida hidrogenada, apresentou efeito linear para as variáveis produção total e massa dos cachos, na segunda data de poda, e efeito quadrático na terceira época (Figuras 4 e 5). Para a poda realizada mais tardiamente, em 20 de abril, a máxima produção total foi estimada para a dose de 2,25 %.

Ainda que as aplicações de cianamida hidrogenada tenham um efeito significativo na brotação das gemas dormentes, não se verificou diferença significativa na produção total em videiras podadas na primeira data. Isto ocorreu, possivelmente, porque as varas não tratadas, apesar de apresentarem uma porcentagem de brotação menor, ainda produziram ramos em número e nível de desenvolvimento adequado para garantir uma produção satisfatória, em função das condições climáticas mais apropriadas. De acordo com Dokoozlian (1999), o nível mínimo de quebra de dormência necessário para a produção comercial de uvas varia em função da cultivar, região e condições de cultivo. Na região de Coachella Valley, na Califórnia, um nível de 75% de brotação é suficiente para garantir uma boa produção.

Concluindo, a cianamida hidrogenada pode ser utilizada para aumentar e uniformizar a brotação das gemas de videiras da cultivar Centennial Seedless, cultivadas na região Noroeste do Estado de São

Paulo. O efeito desta prática no aumento da produção é mais evidente nas podas mais tardias, realizadas no mês de abril, quando as condições climáticas se tornam mais limitantes para o desenvolvimento normal dos ramos.

TABELA 4 - Produção total por subparcela (g) (dados transformados em arc-sem $\sqrt{x + 0,5}$) de videiras da cultivar Centennial Seedless podadas em diferentes épocas e tratadas com diferentes doses de cianamida hidrogenada. Urânia-SP, 2001.

Épocas de poda	Doses de cianamida hidrogenada (%)					
	0	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75
23-03-2001	49,02a ¹	42,95a	73,65a	35,25 b	61,17a	52,77 b
05-04-2001	48,01a	47,30a	62,83a	60,32a	67,60a	73,08a
20-04-2001	22,45 b	64,63a	63,00a	53,67ab	70,67a	50,84 b

¹ médias seguidas pela mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

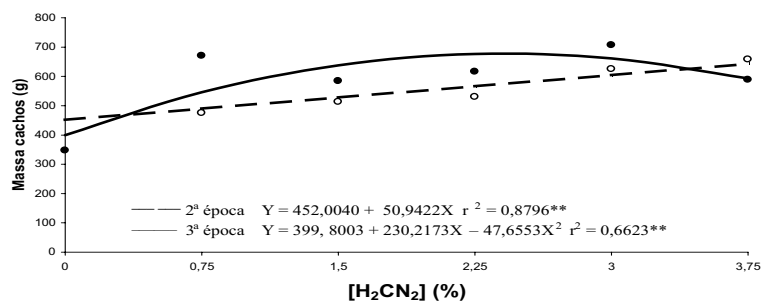


FIGURA 4 - Massa dos cachos (g) de videiras da cultivar Centennial Seedless podadas em diferentes épocas e tratadas com diferentes doses de cianamida hidrogenada. Urânia-SP, 2001.

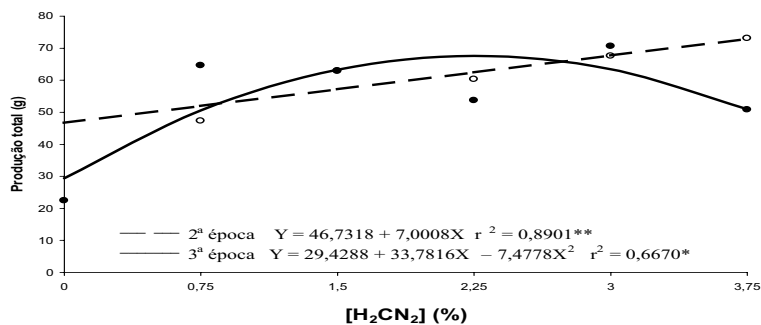


FIGURA 5 - Produção total por subparcela (g) (dados transformados em arc-sem $\sqrt{x + 0,5}$) de videiras da cultivar Centennial Seedless podadas em diferentes épocas e tratadas com diferentes doses de cianamida hidrogenada. Urânia-SP, 2001.

O efeito da época de poda na brotação de videiras Centennial Seedless, cultivadas na região Noroeste do Estado de São Paulo, não foi totalmente esclarecido, devendo ser objeto de futuras pesquisas. Aparentemente, o grau de dormência e do amadurecimento dos ramos influem diretamente na brotação das gemas, sendo que as podas mais precoces, no final de março, apresentaram piores resultados.

CONCLUSÕES

1- A aplicação de cianamida hidrogenada para a quebra de dormência de gemas de videiras da cultivar Centennial Seedless, na região Noroeste do Estado de São Paulo, aumentou a brotação e o número de cachos por vara, independentemente da época de poda.

2- A cianamida hidrogenada aumentou a produção total e a massa dos cachos somente nas podas realizadas no mês de abril.

3- A dose de cianamida hidrogenada estimada para a maior porcentagem de brotação foi estimada em 2,89 %, independentemente da época da poda.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Sr. Valdeir Biundes Hermoso, técnico de apoio do Instituto Agrônomo de Campinas, pelo seu empenho e dedicação na condução deste experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, T.C.S.; ALBUQUERQUE, J.A.S. **Comportamento de dez cultivares de videira na região do submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1981. 20p. (Documentos, 12)
- DOKOOZLIAN, N.K. Chilling temperature and duration interact on the bud break of 'Perlette' grapevine cuttings. **HortScience**, Alexandria, v.34, n.6, 1054-1056, 1999.
- EMMERSON, J.G.; POWELL, L.E. Endogenous abscisic acid in relation to rest and bud burst in three *Vitis* species. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.103, n.5, p.677-688, 1978.
- FENNEL, A.; WAKE, C.; MOLITOR, P. Use of ¹H-NMR to determine grape bud water state during photoperiodic induction of dormancy. **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.121, n.6, p.1112-1116, 1996.
- LAVEE, S. Dormancy and break in warm climates; consideration of growth regulator involvement. **Acta Horticulturae**, Leiden, v.34, p.255-264, 1973.
- MIELE, A. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas, produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet Sauvignon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, p.315-354, 1991.
- NDUNG'U, C.K.; SHIMIZU, M.; OKAMOTO, G.; HIRANO, K. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.48, n.1, p.115-120, 1997.
- NIR, G.; SHULMAN, Y.; FANBERSTEIN, L.; LAVEE, S. The involvement of catalase in the dormancy of grapevine buds. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, 1984. Davis, **Proceedings...** Davis: University of California, p.40-43, 1984.
- PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET J.H.J., MATOS, C.S., POLA, A.C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis, Epagri, 1996. 110p.
- PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PASSOS, I.R.S. Effects de la cyanamide de calcium et de la cyanamide hydrogénée sur la levée de dormance des bourgeons, le débourrement et le rendement du cépage Niagara Rosé dans la région de Jundiá, État de São Paulo, Brésil. **Bulletin de L'O.I.V.**, Paris, v.72, n.821-822, p. 457-483, 1999.
- REDDY, N.N.; SHIKHAMANY, S.D. Effect of hydrogen cyanamide and thiourea on budbreak and bloom of Thompson Seedless grapevines under tropical conditions. **Crop Research**, Hisar, v.2, n.2, p.163-168, 1989.
- SHIKHAMANY, S.D.; PRAKASH, G.S.; REDDY, N.N. Effect of certain chemicals and cane twisting on bud break in Thompson Seedless grape. **Crop Research**, Hisar, v.3, n.1, p.1-7, 1989.
- SHULMAN, Y.; NIR, G.; LAVEE, S. Oxidative processes in bud dormancy and the use of hydrogen cyanamide in breaking dormancy. **Acta Horticulturae**, Leiden, v.179, p.141-148, 1986.