**ESTUDO DE COMPOSTOS QUÍMICOS NA QUEBRA DE
DORMÊNCIA DAS GEMAS, NA BROTAÇÃO E NA PRODUTIVIDADE
DA VIDEIRA CULTIVAR NIAGARA ROSADA NAS PRINCIPAIS
REGIÕES PRODUTORAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Dr. CELSO VALDEVINO POMMER

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz",
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Agronomia, Área de Concentração:
Fitotecnia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Março - 1995

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLQ/USP

Sires, Erasmo José Faioli

667E Estudo de compostos químicos na quebra de dormência
das gemas, na brotação e na produtividade da videira
cultivar niagara rosada nas principais regiões produto
ras do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1995.
95p.

Tese - ESALQ
Bibliografia.

1. Composto químico em uva niagara rosada - São Paulo (Estado) 2. Semente - Quebra da dormência - Efeito de composto químico 3. Uva niagara rosada - Brotação - São Paulo (Estado) 4. Uva niagara rosada - Produtividade - São Paulo (Estado) 5. Uva niagara rosada - Semente - Quebra de dormência I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.8

**ESTUDO DE COMPOSTOS QUÍMICOS NA QUEBRA DE
DORMÊNCIA DAS GEMAS, NA BROTAÇÃO E NA PRODUTIVIDADE
DA VIDEIRA CULTIVAR NIAGARA ROSADA NAS PRINCIPAIS
REGIÕES PRODUTORAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES

Aprovada em: 16/03/1995

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Fernando Mendes Pereira

FCAV - UNESP

Prof. Dr. Celso Valdevino Pommer

ESALQ - USP

Prof. Dr. Maurilo Monteiro Terra

ESALQ - USP

Dr. Mário José Pedro Júnior

IAC

Dr. Joel Irineu Fahl

IAC

Prof Dr. CELSO VALDEVINO POMMER

Orientador

HOMENAGEM

Instituto Agronômico de Campinas - IAC

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -
CNPq

Aos meus queridos pais

Mário Pires e

Maria Aparecida Paioli Pires,

aos quais devo meu caráter, minha honestidade e meu senso de
justiça.

Dedico

À minha querida esposa e amante
Cleide Tecchio Pires
companheira de todos os momentos
Ofereço

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Agrônomo de Campinas e à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela oportunidade concedida para a realização do Curso de Pós-Graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa concedida.

Aos amigos viticultores Luis Carbonari (que tanta saudade nos deixou) e Hilário Caniato, Ismael Secco e Ataliba Tomazeto pela permissão de uso de seus vinhedos nas regiões de Jundiaí, Indaiatuba e São Miguel Arcanjo respectivamente, sem o que não seria possível a realização deste trabalho.

Aos **A**mgos e **C**olegas (**porque odeio gENTE fingida, hipócrita, medíocre e mesquinha**) que, de forma direta ou indireta, deram sua orientação, colaboração e incentivo na execução deste trabalho.

E.J.P.P.,

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	x
SUMMARY	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Estudo de compostos químicos em fruticultura	3
2.2. Estudo da aplicação da calciocianamida na cultura da videira.	7
2.3. Estudo da aplicação da cianamida hidrogenada na cultura da videira	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. MATERIAL	25
3.1.1. Cultivar copa	25
3.1.2. Cultivares porta-enxertos	26
3.1.3. Compostos químicos utilizados	26
3.2. Métodos	27
3.2.1. Região de Jundiaí	27
3.2.2. Região de Indaiatuba	29
3.2.3. Região de São Miguel Arcanjo	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1. Região de Jundiaí	34
4.2. Região de Indaiatuba	55
4.3. Região de São Miguel Arcanjo	65
5. CONCLUSÕES	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
APÊNDICES	89

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no número de dias para brotar (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí. 1992.	50
2. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 na porcentagem de brotação (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x + 0,5}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí. 1992.	51
3. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no ciclo, medido da poda à colheita (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí. 1992.	52
4. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no número de cachos por planta (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí. 1992.	53
5. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 na produção por planta (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí. 1992.	54
6. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no número de dias para brotar (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. Indaiatuba. 1993.	62
7. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no ciclo, medido em dias da poda à colheita (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. Indaiatuba. 1993.	63
8. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 na porcentagem de brotação das gemas principais (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.	69
9. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 na porcentagem de brotação das gemas velhas (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.	70
10. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 na porcentagem e brotação total de gemas (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada.	

São Miguel Arcanjo. 1991.	71
11. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no número de cachos por planta (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.	72
12. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no peso médio de cacho (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.	73
13. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 na produção por planta (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.	74

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1. Análise de variância relativa aos dados de dias para brotar. Experimento 1, Jundiaí, 1992.	34
2. Médias de tratamentos dentro das épocas de poda, da variável dias para brotar (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiaí, 1992.	35
3. Análise de variância dos dados de porcentagem de brotação de gemas; Experimento 1, Jundiaí, 1992.	36
4. Médias e tratamento dentro de épocas de poda, da variável porcentagem de brotação de gemas (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiaí, 1992.	37
5. Análise de variância dos dados de ciclo Experimento 1, Jundiaí, 1992.	38
6. Médias de tratamentos dentro de épocas de poda, da variável ciclo, avaliado em dias contados da poda à colheita (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiaí, 1992.	39
7. Análise de variância dos dados de número de cachos por planta. Experimento 1, Jundiaí, 1992	40
8. Médias de tratamentos dentro de épocas de poda da variável número de cachos por planta. (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) Experimento 1, Jundiaí, 1992.	41
9. Análise de variância dos dados de peso médio do cacho. Experimento 1, Jundiaí, 1992.	42
10. Médias de tratamento dentro de épocas de poda, da variável peso médio de cacho (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiaí, 1992.	43
11. Análise de variância dos dados de peso total dos cachos por planta, Experimento 1, Jundiaí, 1992.	44
12. Médias de tratamento dentro de épocas de poda, da variável peso dos cachos por planta (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiaí, 1992.	45
13. Resultados obtidos no Experimento 2, na região de Jundiaí	

e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1992.	48
14. Análise de variância da regressão polinomial para os níveis dos dados de tratamento. Peso médio do cacho. Experimento 2, Jundiaí, 1992.	49
15. Resultados obtidos no experimento 1, na região de Indaiatuba e resumo da análise de variância. 1993.	56
16. Resultados obtidos no Experimento 2 (A.1), na região de Indaiatuba e resumo da análise de variância.	59
17. Resultados obtidos no Experimento 2 (A.2), na região de Indaiatuba e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1993.	64
18. Resultados obtidos no Experimento 1 (A.1), na região de São Miguel Arcanjo e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1993.	66
19. Resultados obtidos no Experimento 1 (A.2), na região de São Miguel Arcanjo e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1993.	75
20. Resultados obtidos no Experimento 2 na região de São Miguel Arcanjo e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1992.	77

ESTUDO DE COMPOSTOS QUÍMICOS NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DAS GEMAS, NA BROTAÇÃO E NA PRODUTIVIDADE DA VIDEIRA CULTIVAR NIAGARA ROSADA NAS PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Autor: MS. PqC. ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES

ORIENTADOR: Prof. Dr. CELSO VALDEVINO POMMER

RESUMO

A necessidade de um período mínimo de frio no inverno para que fruteiras decíduas de regiões de clima temperado apresentem uma brotação vigorosa e uniforme na primavera seguinte, tem sido amplamente aceita.

A videira, espécie decídua típica de zona de clima temperado, é largamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais, como nas zonas de cultivo do Estado de São Paulo, nas quais as temperaturas mínimas que ocorrem no período de repouso nem sempre atendem as necessidades de frio requeridas pela espécie. Embora nessas regiões geralmente ocorram déficits hídricos durante o inverno, que poderiam complementar as exigências para o período de repouso, estes tem sido insuficientes, conduzindo geralmente a uma brotação tardia, reduzida e desuniforme, acarretando quase sempre quedas pronunciadas na produtividade.

Procurou-se, neste trabalho, estudar o efeito do nitrato de potássio, do nitrato de cálcio e da cianamida hidrogenada, na quebra da dormência de gemas, no desenvolvimento dos ramos e na produção da videira Niagara Rosada comparados com a calciocianamida, tradicional promotor da quebra de dormência de gemas de videira em Jundiaí, Indaiatuba e São Miguel Arcanjo, três das principais zonas de cultivo da uva Niagara Rosada.

Em Jundiaí foram conduzidos dois experimentos, sendo um comparando a ação da cianamida hidrogenada (H_2CN_2) a 1%, 2%, 3% e 4% com a calciocianamida (CaCN_2) 20% em dez podas semanais consecutivas, e outro em uma só época de poda, utilizando doses crescentes de H_2CN_2 (0,0%; 1,0%; 1,25%; 1,5%; 1,75% e 2,0%).

Em Indaiatuba foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro comparando a ação da calciocianamida 20%, da cianamida hidrogenada de 0,0%; 1,0%; 1,25%; 1,5%; 1,75% e 2%, do nitrato de potássio (5%) mais nitrato de cálcio (5%) isoladamente ou adicionados à calciocianamida (5%) e à cianamida hidrogenada 0,25%, e o segundo comparando doses crescentes de cianamida hidrogenada (0,0%; 1,0%; 1,25%; 1,5%; 1,75% e 2,0%) isoladamente ou comparadas com calciocianamida 20%.

Em São Miguel Arcanjo foram conduzidos dois experimentos, um estudando doses crescentes de H_2CN_2 (1%; 2%, 3%, 4%, 5% e 6%) e CaCN_2 20%; e outro estudando doses crescentes de H_2CN_2 (1,0%; 1,25%; 1,5%; 1,75% e 2%)

De modo geral, pode-se concluir que a calciocianamida 20% e a cianamida hidrogenada tiveram o mesmo efeito positivo para as características avaliadas nas três regiões. Para a região de Jundiaí, à exceção das podas tardias realizadas em setembro nas quais as plantas brotaram e desenvolveram normalmente sem auxílio de produtos químicos indutores, a concentração de cianamida recomendada situou-se na faixa de 1,44 a 1,63%; para Indaiatuba situou-se na faixa de 1,25 a 1,66%; finalmente para São Miguel Arcanjo na concentração de 1%.

INFLUENCE OF CHEMICAL COMPOUNDS ON BUD BREAK, SHOOT FORTH, AND ON THE YIELD OF NIAGARA ROSADA GRAPEVINE IN THE MAIN GRAPE REGIONS OF SÃO PAULO STATE

Author: MS. Engº Agrº ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES

Adviser: Prof. Dr. CELSO VALDEVINO POMMER

SUMMARY

The need of deciduous trees for a minimum cold winter in order to obtain vigorous bud burst and uniform shoot development in the spring is highly admitted.

The grapevine, although a typical deciduous specie from temperate zone, it is largely cultivated in tropical and subtropical regions, like in most places of São Paulo State, where the minimum temperatures that occur during the rest period do not reach the amount of coldness required by this specie. Water deficit during winter is common in those regions, which could complement the demand for a rest period, but this is insufficient, most of time leading to a late, reduced and irregular bud burst and shoot forth, with severe consequences on yield.

It was studied the effect of potassium and calcium nitrates and hydrogen cyanamide on breaking dormancy, on shoot development and on yield of grape cv. Niagara Rosada. Comparisons were made among those compounds and calcium cyanamide, which is the chemical traditionally used for breaking dormancy in grapevines at Jundiaí, Indaiatuba and São Miguel Arcanjo, three of the most important regions for cultivation of Niagara Rosada.

Two trials were carried out at Jundiaí, one of them comparing the effect of hydrogen cyanamide at 1%, 2%, 3% e 4% concentrations and that of calcium cyanamide (CaCN_2) 20%, applied at 10 consecutive weekly prunings. The other trial was established in only one pruning date comparing increasing H_2CN_2 dosis (0.0%, 1.0% 1.25%, 1.5%, 1.75% and 2%).

Two other experiments were carried out at Indaiatuba, being the first one to compare the action of CaCN_2 (20%), H_2CN_2 (0.0%, 1.0%,

1.25%, 1.5%, 1.75% and 2.0%) potassium nitrate 5.0% plus calcium nitrate 5%, these latest two alone or added to CaCN_2 (5%) and to H_2CN_2 (0.25%). The second experiment in this region was designed to compare increasing H_2CN_2 dosis (0.0%, 1.0%, 1.25%, 1.5%, 1.75% and 2.0%) or compared to CaCN_2 20%.

At São Miguel Arcanjo, one of the two experiments carried out aimed to compare increasing H_2CN_2 doses (1%, 2%, 3%, 4% 5% and 6%) and CaCN_2 20%, the other was to study only the effect of increasing H_2CN_2 (1.0%, 1.25%, 1.5% e 1.75% and 2.0%)

From the results of all the experiments it could be concluded that CaCN_2 20% and H_2CN_2 at different concentrations, had a similar positive effect on the grapevine characteristics evaluated in the three regions. The best results for H_2CN_2 concentrations were: at Jundiaí, from 1.44 to 1.63%; at Indaiatuba, from 1.25 to 1,55%; at São Miguel Arcanjo, 1%.

1. INTRODUÇÃO

A área cultivada com videiras no Estado de São Paulo, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, é de 10.200ha. Nessa área são produzidas 110.608t de uva, com uma produtividade média de 14.166kg/ha. São Paulo ocupa o segundo lugar em área plantada e o primeiro em produtividade por metro quadrado (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1992). Esses montantes representam 0,102% da área mundial ocupada pela videira e 0,38% da produção mundial (SITUATION de la viticulture dans le monde en 1993). A produtividade de 1,41kg/m² no Estado de São Paulo, a despeito do clima subtropical não ser muito favorável para a cultura da videira, encontra-se entre as melhores do mundo (0,371kg/m²) e isso se deve ao elevado nível de tecnificação do viticultor paulista.

A cultura de uvas rústicas de mesa, com base no cultivar Niagara, e principalmente sua mutação natural Niagara Rosada, encontra-se distribuída por várias regiões do Estado de São Paulo, sendo as principais as de Jundiaí, Indaiatuba, Porto Feliz e São Miguel Arcanjo.

A produção dessas regiões é comercializada unicamente no mercado interno, no período que vai de fins de novembro a março, dependendo das condições microclimáticas em que as uvas são produzidas.

As videiras, como outras plantas decíduas, apresentam um período de dormência requerendo certa quantidade de frio para retomar seu desenvolvimento na primavera. Elas são, em geral, pouco exigentes em frio, e quando cultivadas em regiões tropicais podem até vegetar continuamente. Por outro lado, uma vez que a dormência tenha sido estabelecida, o frio é necessário para quebrá-la e levar uma abertura uniforme das gemas.

Muitos compostos químicos como óleo mineral, dinitro-orto-cresol, tiouréia, nitrato de potássio, nitrato de cálcio, ácido giberélico e cinetina são citados como efetivos na quebra de dormência de muitas espécies de

frutíferas. Esses compostos podem substituir parcialmente a necessidade de frio e estimular uma abertura precoce e mais uniforme das gemas.

A videira, entretanto, não responde muito bem a esses compostos, e quando isso ocorre os resultados não são expressivos. Entretanto, ela responde bem a compostos que contenham cianamida, como é o caso da calciocianamida e da cianamida hidrogenada.

Procurou-se neste trabalho estudar o efeito do nitrato de potássio, nitrato de cálcio e da cianamida hidrogenada na quebra de dormência de gemas, na brotação e na produtividade da videira Niagara Rosada, comparados com a calciocianamida, composto tradicionalmente usado, nas principais regiões vitícolas do Estado de São Paulo,

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Estudo de compostos químicos em fruticultura

HATCH & RUIZ (1987) estudaram a influência da data de poda nas variedades de videira Perlette, Cardinal e Thompson Seedless conduzidas em regiões de clima desértico como o Arizona, sul da Califórnia (Coachella Valley), e noroeste do México. As diferentes podas foram realizadas a partir do final de novembro até o começo de fevereiro. Os resultados indicam que a maior porcentagem e uniformidade de brotação ocorreram quando 'Perlette' e 'Thompson Seedless' foram podadas durante janeiro, enquanto que 'Cardinal' não foi sensível à época de poda. Concluíram que o acúmulo de frio, a translocação e o armazenamento de carboidratos ou outros compostos aparentemente influem na quebra de dormência das gemas de videira. Disseram esses autores que mais estudos são necessários para classificar cultivares quanto ao requerimento em horas de frio. O conhecimento de quando as reservas da planta estão prontamente disponíveis para permitir a quebra da dormência também será útil. Até que a fisiologia da dormência de gemas seja melhor entendida e gerenciada, as conclusões deste estudo sugerem a data de poda como uma ferramenta para aumentar a quebra da dormência e a porcentagem de brotação de 'Perlette' e outras quando cultivadas em áreas com horas de frio insuficiente.

WALKER & DONOHO (1959) verificaram que a aplicação de 100ppm de ácido giberélico, em condições de campo, foi suficiente para quebrar o repouso das gemas de pessegueiro que receberam 120 horas de frio abaixo de 7,2°C.

De acordo com WEAVER (1959), aplicações de 10, 50 e 250ppm de ácido giberélico no início do outono, prolongaram a dormência de gemas da videira na primavera seguinte; na época de aplicação a folhagem

ainda estava verde e os resultados mostraram que, quanto mais alta a concentração de giberelina mais atrasado é o período de brotação.

POUGET (1963) observou efeitos danosos à quebra de dormência de gemas de videira na primavera seguinte depois da aplicação de 100ppm de ácido giberélico no momento de crescimento ativo dos brotos. Portanto, segundo o referido autor, parece que a videira tem, em presença do ácido giberélico, um comportamento oposto a outras espécies lenhosas, fato inexplicado até o momento.

Macieiras e pereiras originárias de regiões de clima frio, foram levadas para serem cultivadas na Califórnia. Nas condições climáticas da Califórnia foram acometidas com a síndrome da dormência prolongada. Por se desenvolverem em região de longa estação favorável ao desenvolvimento e poucas horas de frio na dormência, plantas com esse mal apresentavam fraca e tardia emissão de brotos laterais em detrimento dos terminais, com relativa inibição dos laterais e desenvolvimento longo e vigoroso dos terminais. Assim sendo, necessitavam de poda acentuada, acarretando pequeno estímulo para brotação, demora na produção de frutos, baixo rendimento e frutos muito pequenos não comerciáveis. A aplicação de óleo mineral "Narrow Range Oil" (NRO), nas concentrações de 5% a 8% associado ao dinitro-orto-cresol (DNOC) 0,12% - 0,165% resultou em alta produção de ramos nos anos subseqüentes fazendo com isso aumentar a produção de gemas floríferas e conseqüente rendimento em frutos por planta (EREZ & LAVEE, 1974).

HOPPING (1978), na Nova Zelândia, estudou o efeito de vários compostos químicos na quebra de dormência e no desenvolvimento dos brotos no cultivar de videira Palomino. Verificou que a aplicação de dinitro-orto-cresol, tiouréia, uréia, nitrato de amônio, nitrato de potássio, nitrato de cálcio e nitrato de amônio e cálcio durante o inverno, não teve efeito na quebra de dormência e brotação.

EMMERSON & POWELL (1978) estudaram o ácido abscísico endógeno em relação ao término do repouso e brotação da videira cultivares Beta, Concord, Dutchess e White Riesling desenvolvidas em condições de campo ou casa de vegetação. Verificaram que o ácido abscísico (ABA) decresceu a níveis muito baixos quando as gemas foram expostas a acúmulo de horas de frio ("chilling"). Durante a abertura das gemas ("bud burst") o ABA decresce ao seu nível mínimo, permanecendo assim até que as folhas

comecem a desabrochar. Aplicação de ABA, GA₃ ou clormequat em gemas dormentes que já foram submetidas ao frio, não teve efeito na abertura das mesmas. Os autores concluem sugerindo que se há uma interação entre acúmulo de frio e ABA, ela é de importância secundária na abertura das gemas.

ZIV et al. (1981) verificaram que o ácido giberélico aplicado de 0,1 a 100mg/l sobre videira cv. Queen of Vineyards produz uma camada necrótica na base da gema central e promove o desenvolvimento das gemas axilares. A aplicação de ácido giberélico sobre as folhas de videira causam necrose das gemas mais prontamente do que quando aplicado diretamente sobre as gemas. Quando é pulverizado sobre o pecíolo, sua ação é 100 vezes mais ativa na produção da necrose do que a induzida somente pelo limbo. As gemas novas parecem ser mais sensíveis ao ácido giberélico, pois um mínimo de 6×10^{-6} mg de GA₃ já parece ser o suficiente para causar sua necrose.

No vale do Rio São Francisco, ALBUQUERQUE & ALBUQUERQUE (1984) realizaram dois experimentos para testar a eficiência de alguns produtos químicos na quebra de dormência das gemas de videira do cultivar Itália. As plantas utilizadas nos experimentos foram conduzidas em espaldeira sendo podadas segundo sistema Cazenave. No primeiro experimento, os ramos foram mantidos na vertical e no segundo experimento os ramos foram conduzidos na vertical e torcidos. Os produtos químicos utilizados foram: tiouréia + KNO₃, nas concentrações: 2% + 5% e 4% + 10%; óleo mineral + DNBP, nas concentrações 5% + 0,12% e 8% + 0,12%; e a combinação dos produtos: (tiouréia + KNO₃) + (óleo mineral + DNBP), nas concentrações: (2% + 10%) + (5% + 0,12%). Não houve consistência entre os resultados obtidos nos dois experimentos. A brotação de gemas não atingiu 50% em nenhum dos tratamentos, embora alguns deles tenham sido significativamente superiores à testemunha. Houve sinergismo entre a torção dos ramos e os tratamentos químicos, principalmente com os produtos: tiouréia a 4% + KNO₃ a 10% e óleo mineral a 8% + DNBP a 0,12%. Pode ser evidenciado como melhor tratamento o uso dos produtos: óleo mineral a 8% + DNBP a 0,12% sobre plantas com ramos torcidos, pois além de ter dado os melhores resultados, esses produtos agem também como defensivos contra pragas.

De acordo com LAVEE (1973), a dormência em gemas de plantas decíduas é governada por fatores do meio ambiente que afetam o nível das substâncias de crescimento, que por sua vez, controlam as mudanças

metabólicas que conduzem à quebra (ou libertação) de dormência; entretanto, o autor tem dúvidas se a redução na concentração das substância inibidoras é responsável pela quebra de dormência e se esta redução é devida à baixa temperatura de inverno.

Para WALKER & SEELEY (1973), deve ser aceita a hipótese de que o repouso das gemas de árvores frutíferas decíduas é regulado por um balanço entre promotores e inibidores de crescimento. O balanço entre as unidades de crescimento é controlado por fatores genéticos e pelo meio ambiente.

AHMEDULLAH et al. (1986) estudaram o efeito do beta-[(4-clorofenil) metil]-alfa-(1,1-dimetil)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol (paclobutrazol) nas concentrações de 0ppm, 5.000ppm, 10.000ppm e 20.000ppm na vegetação e nas gemas dormentes de videira 'Concord'. A aplicação na vegetação reduziu o desenvolvimento dos ramos visto que o modo primário de ação é como de um antigiberélico, sem contudo afetar a produção e a qualidade da colheita. Quando aplicado nas gemas dormentes atrasou a brotação de 3 a 5 dias quando comparado ao controle.

SHIKHAMANY et al. (1989) estudaram o efeito de agentes químicos associados à torção das varas com o objetivo de induzir a quebra da dormência das gemas da videira Thompson Seedless, a qual apresenta uma brotação muito pobre quando cultivada em condições de clima tropical. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com dez tratamentos a saber: Paclobutrazol (PB) a 1000 e 1500ppm, nitrato de potássio (KNO_3) a 4 e 6%, tiouréia 3 e 4,5%, etefon a 2000 e 3000ppm, vara torcida como controle 1 e vara íntegra como controle 2. As videiras foram podadas uniformemente deixando-se 12 gemas por vara. Todas as varas imediatamente após a poda, à exceção do controle 2, foram torcidas à mão com o objetivo de promover a ruptura do cambium e, em seguida as cinco gemas terminais das varas tratadas foram mergulhadas nas soluções contendo os produtos químicos em estudo. A torção da vara associada à aplicação de solução de tiouréia 4,5% foi a que apresentou o melhor resultado na quebra de dormência das gemas ao longo da vara, apresentando 3,95 gemas brotadas contra 1,7 gemas brotadas do controle 2. Os demais tratamentos apresentaram em média 2,7 gemas brotadas versus 1,7 gemas brotadas do controle.

2.2. Estudo da aplicação da calciocianamida na cultura da videira

A calciocianamida (AERO CYANAMID, s.d.) não é somente um fertilizante nitrogenado mas possui muitos efeitos. A calciocianamida é um fertilizante de múltipla ação. O amplo espectro dos efeitos da calciocianamida são devidos à forma nitrogenada orgânica característica dela, isto é, um composto de carbono e nitrogênio o qual é denominado cianamida.

A calciocianamida reage no solo para nitrogênio amoniacal. Primeiramente calciocianamida e água reagem para cianamida e hidróxido de cálcio. Os múltiplos efeitos da calciocianamida, como por exemplo, herbicida e pesticida, são devidos à cianamida. Seguindo este caminho, cianamida mais água reagem para produzir uréia e mais tarde carbonato de amônio que é finalmente transformado em nitrato (NO_3). Um caminho secundário de transformação da calciocianamida é o modo via dicianidamida, que antes de chegar a uréia passa por guaniluréia e guanidina. Dicianamida, assim como cianamida, serão transformados em nitratos vagarosamente, ou seja, não serão perdidos facilmente por lixiviação ao longo do perfil do solo.

O esquema de transformação da calciocianamida é o seguinte:

A calciocianamida (CaCN_2) foi reportada como um elemento ativo para ser usado na quebra de dormência de maçã e de videira. Sendo um material não solúvel em água, não pode ser usado em pulverização, devendo ser aplicada somente em pincelamento nos ramos e nas gemas das plantas (KUROI et al., 1963).

Foram estudados os efeitos da calciocianamida e do ácido giberélico na antecipação do período de maturação dos frutos do cultivar de videira Niagara Rosada. A calciocianamida foi testada na forma de solução a 10 e 20%, tendo a aplicação sido realizada 3 dias antes da poda de inverno. O ácido giberélico, na concentração de 100ppm, foi aplicado quando os brotos, com aproximadamente 25cm, apresentavam inflorescência com 3 a 4cm de

comprimento. A análise estatística dos dados relativos ao número total de brotos aos 30 e 50 dias após a poda e do número de brotos com comprimento superior a 15cm, aos 50 dias após a poda, antes, pois, da aplicação da giberelina, evidenciou a ação da calciocianamida na antecipação da brotação das videiras, bem como permitiu a verificação da maior efetividade da solução a 20%. Por outro lado, a análise estatística dos dados referentes aos índices de maturação, determinados aos 147 dias após a poda de inverno, mostrou que a associação da aplicação de calciocianamida a 20% com a giberelina a 100ppm, antecipou significativamente o período de maturação dos frutos (PEREIRA et al., 1979).

Em outra pesquisa, estacas da videira Moscatel de Alexandria contendo uma gema foram coletadas mensalmente de 30 de agosto a 28 de fevereiro de plantas dormentes cultivadas em casa de vegetação no Japão. Vários tratamentos foram aplicados a cada época de coleta na tentativa de quebrar a dormência devido a frio deficiente. A dormência foi quebrada naturalmente em torno de 30 de janeiro. A remoção de escamas das gemas reduziu grandemente o período de dormência durante o período das observações. A aplicação do sobrenadante de calciocianamida a 20% acelerou o término da dormência quando aplicado no período compreendido entre 30 de agosto a 1º de novembro; depois disso, a taxa de brotação decresceu até 27 de dezembro. A dormência das gemas da videira foi prolongadamente marcada pela aplicação de ácido giberélico a 100ppm durante o período de coleta. Etefon aplicado em 30 de novembro em gemas ainda dormentes, atrasou ainda mais o término da dormência das gemas (IWAZAKI, 1980).

KISHINO et al. (1978) estudaram o efeito da calciocianamida na brotação da videira cultivar Itália (Pirovano 65) em Londrina, PR, a 23º35'S e 51º15'W. Os resultados obtidos permitiram chegar às seguintes conclusões: a) a calciocianamida estimulou a brotação da videira cultivar Itália; b) a aplicação da solução de calciocianamida no ramo todo proporcionou maior brotação em relação ao tratamento somente na gema; c) tubos plásticos para cobertura dos ramos ou a cobertura total da planta, podem ser utilizados como agentes auxiliares de brotação após a aplicação de solução de calciocianamida; d) concentrações de 20, 30 e 40% de calciocianamida produziram os mesmos efeitos sobre a brotação; f) o uso de adubo foliar 30-10-210 a 10% em mistura com a solução de calciocianamida proporcionou brotação mais rápida e uniforme; g) a brotação foi correlacionada diretamente com a umidade relativa do

ar, e inversamente com a temperatura do momento de aplicação; h) com utilização racional de calciocianamida, é possível antecipar a colheita e dar condições para se ter melhor arquitetura de plantas.

TERRA et al. (1982) estudaram os efeitos da calciocianamida e de sua mistura com uréia e adubo foliar na brotação de gemas, concentração de açúcares totais no suco e produção de frutos de videira 'Niagara Rosada'. Foram efetuados os seguintes tratamentos: testemunha; adubo foliar (20-10-10) 100g/l; uréia 45g/l; calciocianamida 200g/l; calciocianamida 200g/l + uréia 45g/l; calciocianamida 200g/l + uréia 100g/l e calciocianamida 200g/l + adubo foliar (20-10-10) 100g/l. Verificaram que todos os tratamentos que receberam calciocianamida anteciparam em cerca de 10 dias o início da brotação das gemas. Com relação à concentração de açúcares totais, os tratamentos com calciocianamida complementados com uréia ou adubo foliar mostraram-se superiores à testemunha. Os tratamentos somente com uréia ou adubo foliar comportaram-se estatisticamente semelhantes à testemunha. Os autores observaram que os tratamentos com calciocianamida não afetaram significativamente a produção, havendo porém, tendência de eles apresentarem valores menores em relação à testemunha. Os efeitos da calciocianamida, nas características estudadas, não foram significativamente afetados pela adição de uréia ou adubo foliar.

PEREIRA & OLIVEIRA (1978) estudaram os efeitos de diferentes formas de aplicação de calciocianamida sobre a antecipação da brotação e da produção e da época de produção do cultivar de videira Niagara Rosada. A solução de calciocianamida a 20% p/v foi aplicada através dos seguintes tratamentos: pulverização do cordão esporonado; pincelamento das gemas e cortes deixados pela poda; pincelamento das gemas; pincelamento dos cortes e testemunha. Para avaliação dos resultados foram feitas contagens: do número total de brotos aos 15, 29 e 42 dias, após a poda; do número de brotos mais desenvolvidos, aos 29 e 42 dias após a poda, além da avaliação da produção através de colheitas semanais. Os tratamentos com calciocianamida proporcionaram a formação de maior número de brotos, bem como brotos mais desenvolvidos quando comparados com a testemunha. O tratamento que constou de pincelamento das gemas e dos cortes, mostrou-se superior aos tratamentos onde se fizeram aplicações localizadas exclusivamente nos cortes ou nas gemas. A aplicação através de pulverização mostrou resultados bastante

satisfatórios. Sem afetar a produção total, todos os tratamentos com calciocianamida proporcionaram a antecipação da colheita, o que foi observado pela análise nas duas primeiras semanas de colheita.

TERRA et al. (1987) estudaram os efeitos de doses e modo de aplicação de calciocianamida na brotação e na produção de videira 'Niagara Rosada'. O experimento foi conduzido em Jundiá na latitude 23°08'S e altitude de 730m. Os tratamentos consistiram na aplicação de calciocianamida imediatamente após a poda, nas concentrações de 0, 70, 140 e 210g/l na forma de pincelamento total do cordão esporonado ou somente no corte do bacelo recém podado. Os autores concluíram que todos os tratamentos com calciocianamida anteciparam a brotação das gemas em relação à testemunha, na qual o início ocorreu somente 34 dias após a poda. Aos 41 dias após a poda, quando praticamente todas as gemas dos tratamentos que receberam calciocianamida encontravam-se brotadas, apenas 53,02% das gemas da testemunha haviam atingido este estágio de desenvolvimento. Verificou-se também que o tratamento com 70g de calciocianamida por litro, aplicado no ramo todo, foi menos eficiente que os demais tratamentos com calciocianamida nos quais não se observaram diferenças pelo efeito de doses e modos de aplicação. Com relação à quebra de dormência das gemas, verificaram que, com exceção da dose de 70g de calciocianamida por litro, aplicada no ramo todo, todos os demais tratamentos com esse produto, independentemente da dose ou modo de aplicação induziram a brotação em média de 77,2% das gemas enquanto na testemunha, permaneceram dormentes cerca de 55% das gemas. Observaram também que, independentemente da dose e modo de aplicação, todos os tratamentos com calciocianamida anteciparam a maturação dos cachos em relação à testemunha. Verificaram que nesses tratamentos o período de colheita foi antecipado em 18 dias, quando iniciou-se a colheita na testemunha, que se prolongou ainda por mais 12 dias. Quanto à produção, as plantas tratadas foram superiores ao controle, à exceção do tratamento que recebeu aplicação de calciocianamida 70 gramas/litro aplicada no ramo todo.

No Rio Grande do Sul, a pulverização da calcio- cianamida (CaCN_2) em varas de videira cv. Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.), por ocasião da poda seca, nas concentrações de 0, 5, 10, 20 e 30%, proporcionou um aumento linear na porcentagem de gemas brotadas, no número de cachos por vara, na fertilidade e na produção de uva por gema, na produtividade do vinhedo

e na acidez total da uva. A solução de calciocianamida na concentração de 30% foi a que apresentou os melhores resultados, pois, em relação à testemunha, proporcionou um aumento de 32,65% na brotação de gemas, de 29,59% na fertilidade por gema e de 32,45% na produtividade do vinhedo. Entretanto, causou um leve decréscimo no pH e na relação $^{\circ}\text{Brix}$ /acidez total da uva. Nenhuma das concentrações utilizadas causou efeito significativo nas variáveis peso por cacho, comprimento por broto, fertilidade e produção de uva por gema brotada e o teor de sólidos solúveis (MIELE et al., 1982).

Na região do vale do Rio São Francisco, a aplicação de calciocianamida em videiras do cv. Itália, por ocasião da poda, nas concentrações 0, 10, 20 e 30%, proporcionou uma resposta quadrática na porcentagem de gemas brotadas nas varas sem cobertura plástica, e na produção das plantas com varas com cobertura plástica; e uma resposta linear na porcentagem de gemas brotadas nas varas com cobertura plástica, e na produção das plantas com varas sem cobertura plástica. Nas varas sem cobertura houve um aumento de 142% de gemas brotadas com a CaCN_2 a 20%, e um aumento de 88% na produção para a concentração de 30%. Nas varas com cobertura plástica houve um acréscimo de 203% de gemas brotadas para a CaCN_2 a 30% e um acréscimo de 79% na produção para as doses de 20 a 30%. A CaCN_2 não afetou a fertilidade por gema brotada nem a composição química das uvas no que se relaciona aos sólidos solúveis e acidez total (ALBUQUERQUE et al., 1986).

2.3. Estudo da aplicação de cianamida hidrogenada na cultura da videira

De acordo com BONNAIRE & RIEDER (1985), a cianamida hidrogenada é um regulador de crescimento que serve para romper a dormência das gemas de plantas decíduas. O produto leva a uma brotação de gemas mais precoce e mais uniforme, aumentando a porcentagem total de brotação de gemas. A cianamida hidrogenada não é um composto químico novo. É conhecido há muito tempo por ser uma das fases da decomposição no solo do fertilizante nitrogenado calciocianamida.

A cianamida hidrogenada é uma substância muito reativa e por este motivo foi necessário levar a cabo grande quantidade de pesquisas para

desenvolver um processo factível, econômico e livre de riscos para sua fabricação comercial. Ainda que se encontrassem efeitos interessantes da cianamida hidrogenada na agricultura, seu uso não era possível, visto seu grau industrial ter uma vida de armazenamento limitada a poucos dias, particularmente se armazenada a temperaturas acima de 20°C. A decomposição da cianamida hidrogenada origina um precipitado que bloqueia os bicos dos pulverizadores e inclusive pode produzir uma ruptura espontânea dos tanques. Seu uso agrícola só foi possível quando foi desenvolvida uma formulação especialmente estabilizada com suficiente vida de armazenamento. O uso agrícola da cianamida hidrogenada começou em 1972 como regulador de crescimento para lúpulo na Alemanha, seguido por uso como herbicida em vários países europeus. O último emprego foi um regulador de crescimento baseado na formulação especial da cianamida hidrogenada para controlar a dormência em uva e outras frutas.

O modo de ação desse composto ainda não está totalmente esclarecido. Sabe-se que a cianamida hidrogenada afeta o sistema respiratório nas células e interfere em certos processos enzimáticos que, por sua vez, controlam o repouso.

A cianamida hidrogenada, sendo o primeiro produto da calciocianamida, tem sido amplamente estudada com respeito à decomposição no solo e nas plantas. Ela se decompõe rapidamente no solo em uréia e amônia, e nesta forma atua como fertilizante. Nas plantas a cianamida hidrogenada é também uma fonte de nitrogênio para elaborar aminoácidos e proteínas; isto tem sido determinado com radioisótopos marcados. A análise de resíduos feita na colheita tem mostrado que não se detecta nenhum resíduo, inclusive ao nível limite de detecção de 0,05ppm.

É um produto perigoso se ingerido. Causa irritação na vista e na pele. Não se deve tomar bebida alcoólica antes, durante e 24 horas após o manuseio do produto.

PIRES et al. (1985) realizaram um ensaio com o objetivo de determinar o efeito da calciocianamida e alzódef (produto a base de H_2CN_2) na quebra da dormência de gemas da videira 'Niagara Rosada'. Em 28 de outubro de 1984, na região de Jundiá, duas horas depois da poda, aplicou-se calciocianamida 20% através de pincelamento no cordão esporonado, calciocianamida 20% nos cortes da poda, pulverização com alzódef 2% e 5% no

cordão esporonado, além do controle. Verificou-se que alzódef 2% promoveu maior precocidade na emergência dos brotos da videira 'Niagara Rosada'. Pincelamento do cordão esporonado ou do corte da poda com calciocianamida 20% e pulverização com alzódef 2% e 5% promoveram quebra da dormência das gemas. Os produtos químicos aplicados não afetaram significativamente o número nem o peso dos cachos na colheita.

SIMANCAS et al. (1987), em Maracaibo, Venezuela, compararam o efeito do ethephon, do alzódef (produto à base de cianamida hidrogenada), e do arqueamento da vara na quebra de dormência e produção nos cultivares de mesa de videira Itália e Alphonse Lavallée. Em 'Itália' a quebra de dormência foi grandemente aumentada com aplicação de alzódef 7,5% mais arqueamento da vara. A maior produção (16kg/planta) foi obtida com pulverização de etefon 5.000ppm, seguido de alzódef 7,5% mais arqueamento dos ramos. Somente o arqueamento dos ramos aumentou em 41,4% a quebra de dormência. Nenhum dos tratamentos teve efeito significativo em Alphonse Lavallée, cujas plantas apresentaram 60% de brotação sem nenhum tratamento.

LIN et al. (1983) estudaram a aplicação de cianamida na quebra da dormência de gemas na videira 'Kyoho'. Verificaram que a cianamida (H_2CN_2) 2% foi efetiva e comparável ao etileno cloridrin 200.000ppm na brotação de gemas. A aplicação de cianamida 5% ou dinitro-orto-cresol 0,075% e 0,1% também induziram alguma brotação, sendo, porém, pouco efetivos. A testemunha e os tratamentos com tiouréia 0,2% e 2% permaneceram dormentes.

LIN et al. (1985), em Taiwan, 24°N, conduziram experimentos para verificar a ação de compostos químicos na indução de brotação de gemas de videira 'Golden Muscat'. Os compostos químicos e suas concentrações foram: cianamida 0,98% e 2,45% e etileno cloridrin 5,0%. Na época usual de poda, isto é, logo após o inverno, ambos os produtos apresentaram a mesma eficiência, quando comparados ao controle. Entretanto, o efeito mais espetacular foi quando solução de cianamida 2,45% foi aplicada no final de agosto imediatamente após a colheita normal. Nessa época, a cianamida provocou o desfolhamento da parreira e induziu um segundo fluxo de desenvolvimento, acarretando uma segunda colheita no ano, o que proporcionou maior rendimento por hectare.

SHULMAN et al. (1983) estudaram o efeito de reguladores de crescimento na quebra da dormência de gemas de videira cvs. Perlette, de

baixa dormência, e Dan Ben Hanna, de elevada dormência. Os compostos químicos utilizados e suas concentrações foram: controle; suspensão de calciocianamida (CaCN_2): 0,25M a 1,25M; solução de cianamida hidrogenada (H_2CN_2): 0,125M a 1,25M; solução de dinitro-orto-cresol (DNOC): 0,008M, 0,04M; tiouréia: 0,1M, 0,2M. Após 30 dias as gemas das plantas controle permaneciam dormentes; com o H_2CN_2 , as concentrações de 0,25-63M foram suficientes para fazer brotar 80% das gemas de 'Perlette', enquanto que para 'Da Ben Hanna' para se obter resultados semelhantes, a concentração necessária foi de 1,25M. Suspensão de CaCN_2 também induziu a quebra de dormência de gemas, mas o efeito da solução de H_2CN_2 foi muito mais forte. Os autores sugerem que a calciocianamida sofre uma hidrólise parcial para íon de cianamida hidrogenada os quais podem ser a forma ativa e reagir com os produtos de cianamida hidrogenada. DNOC e tiouréia também induziram a quebra de dormência de gemas, mas nas concentrações estudadas os efeitos foram muito inferiores aos da H_2CN_2 . Em todos os casos, os tratamentos que propiciaram uma taxa maior de quebra de dormência de gemas mostraram um crescimento na taxa de respiração que foi medida pela evolução do CO_2 . Verificaram que o sobrenadante da suspensão aquosa de calciocianamida (CaCN_2) é muito efetivo na quebra de dormência de plantas decíduas. Muitos estudos mostram que o sobrenadante contém cianamida hidrogenada (H_2CN_2), produto da hidrólise da CaCN_2 . Esta substância é tida como o ingrediente ativo na quebra da dormência de gemas. Os produtos originados da polimerização ou degradação de H_2CN_2 não são ativos na quebra de dormência.

Muitos compostos químicos são usados para induzir a quebra de dormência em fruteiras decíduas em áreas onde a quantidade de frio é insuficiente para induzir a brotação da planta. SNIR (1983) aplicou óleo mineral + dinitro-orto cresol 5%, KNO_3 5%, tiouréia 1%, e cianamida 4% em três cultivares de framboesa. Todos os compostos químicos induziram a quebra de dormência; entretanto, os resultados mais espetaculares quanto a porcentagem e uniformidade de brotação, quantidade de frutos produzidos, precocidade na colheita e rendimento por área, foram obtidos com a aplicação de cianamida 4%.

KUROI (1985), em Niigata, Japão, estudou o efeito da calciocianamida a 20%, e de doses crescentes de cianamida hidrogenada de 0,5 a 3,0% na quebra de dormência de gemas de videira 'Kyoho' aplicadas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Verificou que doses acima de 2%

provocaram danos letais às gemas, reduzindo sobremaneira a brotação e, por conseguinte, diminuindo a produção da planta. Em poda tardia, no final de fevereiro, isto é, quando a planta já teve sua dormência quebrada pelo frio, cianamida em concentração superior a 1% causou injúria química às gemas. O autor concluiu que tanto a calciocianamida como a cianamida apresentam o mesmo efeito e a mesma eficiência na quebra de dormência de gemas de videira.

WILLIAMS (1987) estudou o efeito da cianamida na quebra de dormência de gemas e desenvolvimento da videira Thompson Seedless no Vale do São Joaquim, na Califórnia, nos anos de 1984 e 1985. O trabalho constou da aplicação de cianamida 2,5% (v/v) imediatamente após as podas realizadas em 17 de janeiro e 1º de março. O número de graus dias maior que 10°C entre a brotação e o florescimento foi de 365 e 372, respectivamente para os anos em estudo. Nas videiras podadas em janeiro houve um adiantamento na brotação de 3 a 7 dias, enquanto que nas podadas em março houve um atraso na brotação quando comparadas ao controle. O autor não encontrou resultados estatisticamente significativos para os dados observados em ambas as datas de poda como: número de dias entre a poda e a colheita, peso médio de 100 bagas, sólidos solúveis, número de cachos por planta e rendimento por hectare.

Com o objetivo de se determinar qual o mais eficiente produto químico na brotação da videira cv. Itália, foi conduzido um experimento sob condições irrigadas na região semi-árida do vale do São Francisco. Os produtos químicos utilizados etefon 8.000ppm, H_2CN_2 3,5%, $CaCN_2$ 30% e etefon 8.000ppm + H_2CN_2 3,5%, foram significativamente superiores à testemunha no que se refere a porcentagem de gemas brotadas e número de cachos e não influíram no parâmetro sólidos solúveis (°Brix). O tratamento H_2CN_2 foi o mais eficiente dentre os produtos utilizados; no entanto, seu uso, como dos demais produtos citados depende do custo (ALBUQUERQUE & SOBRAL, 1989).

REDDY & SHIKHAMANY (1989) pesquisaram o efeito da cianamida hidrogenada e tiouréia na quebra de dormência e brotação da videira 'Thompson Seedless' em condições tropicais. As videiras foram podadas em 1º de setembro, deixando-se 20 varas por planta, e cada vara contendo 11 gemas. No dia seguinte, as 5 gemas apicais foram mergulhadas em soluções aquosas a 1,5%, 3,0% ou 4,5% contendo H_2CN_2 ou tiouréia. O tratamento com H_2CN_2 3%

resultou em alta porcentagem de brotação, isto é, 88% de gemas brotadas, enquanto que no controle foi somente 25%. Os tratamentos que receberam H_2CN_2 levaram 5-7 dias para começar a brotar, enquanto que no controle demoraram em média 16 dias. A maior produtividade por planta também ocorreu quando foi aplicada H_2CN_2 3%. Tiouréia foi sempre menos efetiva que a cianamida hidrogenada em todos os aspectos.

PIRES et al. (1993) avaliaram em vinhedo comercial, na região sul do Estado de São Paulo (23°52'S; 40°00'W), os efeitos de concentrações crescentes de 0,24; 0,48; 0,71; 0,95; 1,19 e 1,43M de H_2CN_2 , CaCN_2 1,67M e controle não tratado na brotação de gemas, na produção de cachos e no rendimento por planta de videira 'Itália'. A aplicação de H_2CN_2 foi feita através de pulverização das varas e a CaCN_2 através do pincelamento das gemas, ambas realizadas imediatamente após a poda. Concluiu-se que a aplicação de H_2CN_2 em concentrações crescentes induziu um efeito altamente significativo na porcentagem de brotação de gemas, com as variações traduzidas por uma equação de regressão do primeiro grau (negativa). O emprego de H_2CN_2 0,24M foi efetivo na quebra de dormência de gemas da videira 'Itália'. H_2CN_2 0,24M e CaCN_2 1,67M tiveram eficiência semelhante na quebra da dormência das gemas, no número e peso dos cachos por planta. Os tratamentos H_2CN_2 0,24M e CaCN_2 1,67M proporcionaram aumentos significativos nos parâmetros avaliados quando comparados ao controle. Nas concentrações de H_2CN_2 0,48M a 1,43M, a drástica diminuição na porcentagem de gemas brotadas, deveu-se à morte das gemas, enquanto que no controle, as gemas não brotadas permaneceram vivas. Nos tratamentos com H_2CN_2 e CaCN_2 o ciclo da videira 'Itália' foi diminuído de um mês.

AMBERGER (1984), em trabalho de revisão, relata que fatores ambientais como água, luz e pressão do oxigênio, além da ação de alguns compostos químicos podem desencadear a quebra de dormência, resultando em um aumento da ATP e da respiração mitocondrial. Além dos conhecimentos dos aspectos fitohormonais, cianida, cianamida, tiouréia, coumarin, etc., quando aplicadas em concentrações adequadas mostram um efeito de quebra de dormência em sementes ou gemas. Segundo o autor, cianida e cianamida são conhecidos inibidores da catalase e promotores da respiração mitocondrial. Ambos os compostos contém o grupo muito reativo - $\text{C}=\text{N}$ que reage com a enzima-Fe da catalase que, desta maneira, inibe a

decomposição de H_2O_2 que é deletéria para as células das plantas. O acúmulo de H_2O_2 resultante leva a um alto conteúdo de peróxidos e de glutathion, os quais, por sua vez, podem controlar o metabolismo da dormência, tanto diretamente ou através da atividade aumentada da peroxidase, ou oxidasas mais específicas ou oxidase ascorbato, a qual está muito proximamente ligada com o sistema de oxiredução do glutathion nos processos de germinação. Neste respeito, o aumento da formação de arginina em alguns experimentos pode ser relatado como resultante da interação da cianamida com a cisteína que é parte do glutathion oxidado. Desta maneira o aumento da peroxidase em experimentos com plântulas não é necessariamente uma consequência da inibição da catalase pela cianamida. Isto não contradiz o encontrado por NIR et al. (1984) que enfatizam a direta conexão da redução na atividade da catalase e aumento no conteúdo da peroxidase. Estas enzimas, localizadas principalmente em glioxissomos, também são responsáveis para a degradação de triglicérides nas sementes e gemas. O efeito da cianida ou cianamida em promover a respiração é também explicado às vezes por favorecer a troca de EMP para PP com aumento da produção de nucleotídeo reduzido que é típico para metabolismo e síntese intensificados.

NIR et al. (1984) desenvolveram estudos sobre o envolvimento da catalase na dormência de gemas de videira. Concluíram que: 1) O decréscimo da temperatura no inverno é seguido por um decréscimo da atividade da catalase. A intensidade de dormência de gemas de videira parece estar diretamente relacionada com a atividade da catalase; 2) Baixas temperaturas artificialmente criadas, cianamida e outros produtos químicos promotores de quebra de dormência, causam um decréscimo da atividade da catalase. Um composto químico menos eficiente na quebra de dormência como o dinitro-orto-cresol (DNOC) não causa decréscimo na atividade da catalase; 3) A atividade da catalase em gemas de videira, devido a produtos químicos ou baixas temperaturas causa um aumento no nível de peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas. Este nível aumentado de H_2O_2 pode causar uma ativação do caminhamento metabólico do fosfato-pentose e assim levar ao fim a dormência dando início à brotação das gemas e ao rápido crescimento.

SHULMAN et al. (1986) constataram que a cianamida hidrogenada é um eficiente agente na quebra de dormência em plantas decíduas cultivadas em clima quente. Pulverização de H_2CN_2 1-5% induziu a uma total,

precoce e uniforme quebra de dormência em amêndoa, maçã, actinídia, figo, uva, pêssigo, caqui e ameixa. Imersão de sementes de videira por 5 minutos em solução aquosa com H_2CN_2 1% substituiu a exigência em frio e induziu a germinação. A aplicação de H_2CN_2 em gemas de videira resulta na redução da atividade da catalase, que baixa de 26 para 15 unidades grama⁻¹x10⁻¹, enquanto que a atividade da peroxidase permanece inalterada. A manutenção de videiras à temperatura de 4°C para induzir a brotação resultou também em uma marcada redução da atividade da catalase sem afetar a atividade da peroxidase. É sugerido que H_2CN_2 ou baixa temperatura estão envolvidas no término do repouso por reduzir a atividade da catalase.

A atividade da catalase em gemas do cultivar Perlette, cultivado no vale do Rio Jordão, Israel, foi monitorada do outono até a primavera. Sua atividade aumentou marcadamente no outono, alcançando um máximo no final de outubro, quando então começou a decrescer, alcançando um mínimo em janeiro. A atividade da catalase e a intensidade da dormência começou a diminuir paralelamente à queda da temperatura. Esses resultados podem explicar os efeitos inibidores de altas temperaturas durante o inverno na quebra de dormência. Frio artificial a 5°C resultou em um decréscimo de 25% na atividade da catalase nas gemas após 3 dias e 31% após 17 dias. Eficientes agentes indutores de quebra de dormência como a tiouréia e cianamida diminuíram a atividade da catalase em 64 e 50% respectivamente quando comparado ao controle não tratado, enquanto que a atividade da peroxidase permaneceu a mesma sob as mesmas condições. Um agente menos eficiente na quebra de dormência como o dinitro-orto-cresol, não diminuiu a atividade da catalase. Deste modo, a intensidade de dormência em gemas de videira é positivamente relacionada à atividade da catalase. A atividade da catalase diminui pelas baixas temperaturas de inverno e agentes químicos de quebra de dormência, tais como cianamida e tiouréia. É possível, como previamente sugerido para sementes, e comprovado também em gemas de videira, que a redução da atividade da catalase cause um aumento no nível de H_2O_2 no tecido da gema, que pode ativar o caminho da pentose-fosfato, levando à quebra da dormência, brotação das gemas e rápido crescimento (NIR et al., 1986).

PONI et al. (1990) observaram o efeito da cianamida hydrogenada em vinhedo de 'Sangiovese' situado em regiões de inverno gelado como o vale do Rio Pó. Os tratamentos consistiram de: controle (não tratado),

cianamida hidrogenada 1% ou 2%, aplicados em meados do mês de março. Os tratamentos com H_2CN_2 anteciparam a brotação em 8 e 4 dias, respectivamente, comparados ao controle. As plantas tratadas também brotaram mais rápido. Entretanto esses efeitos foram diluídos durante o desenvolvimento fenológico, e no final do experimento todas as plantas apresentavam o mesmo desenvolvimento vegetativo. O ciclo das plantas e a produção por planta não foram afetados pelos tratamentos.

As uvas de mesa cultivadas em regiões desérticas estão submetidas a um estreito período de baixas temperaturas durante a dormência, com alta oscilação entre as temperaturas diurnas e noturnas. Nestas situações, o acúmulo de horas de frio e a brotação das gemas são influenciadas nos cultivares precoces. OSÓRIO et al. (1993), submeteram a videira 'Flame Seedless' a tratamentos contínuos ou interrompidos à temperatura de 4°C por 100, 200 ou 300 horas, tratando ou não com cianamida 0,1M. As interrupções ocorreram após 100 ou 200 horas de frio por 2, 4 ou 6 dias a temperaturas de 20 ou 25°C. Intervalos em altas temperaturas afetaram muito mais negativamente a quebra de dormência das gemas das plantas tratadas com cianamida do que as não tratadas, independentemente da temperatura. A brotação foi precoce e rápida em plantas que receberam 200 horas de frio e foram submetidas à temperatura de 20°C por 2 dias, ou 4 a 6 dias a 25°C e sem receberem aplicação de cianamida. Com aplicação de cianamida, e interrupção após 200 horas de frio e submetidas a 2, 4 ou 6 dias à temperatura de 20°C houve redução e atraso na brotação. Interrupção do frio por 2 dias, a 25°C, e sem aplicação de cianamida em plantas que receberam 200 horas de frio, o estímulo à quebra de dormência foi negativo, enquanto que a 4 ou 6 dias de intervalo a temperatura elevada estimulou a brotação.

O escasso acúmulo de horas de frio durante o outono e a alta variabilidade durante os anos sob condições de deserto demanda estudos prioritários sobre a interação entre acúmulo de horas de frio e dose de cianamida hidrogenada para melhorar a quebra de dormência de gemas de videira. SILLER-CEPEDA et al. (1993) coletaram estacas de videira 'Flame Seedless' e armazenaram a 4°C por 0 a 300 horas. Adicionalmente, pulverizaram cianamida a 0,0; 0,025; 0,050; 0,100; 0,200 e 0,400M a cada 50 horas de frio (HF), e as estacas eram levadas à câmara de crescimento (23±1°C) e luz artificial para avaliações sobre a quebra de dormência. Os resultados obtidos foram: as

estacas controle apresentaram 12% de brotação enquanto as que receberam 300 HF apresentaram 96%; obtiveram 66% de brotação para as que receberam 250 HF. Doses de cianamida maiores ou iguais a 0,2M induziram a quebra de dormência e foram superiores ao controle em estacas que receberam frio menor ou igual a 250 HF. Após 300 HF, as estacas não tratadas com cianamida brotaram normalmente, enquanto as que receberam cianamida tiveram sua brotação atrasada. Os melhores tratamentos com cianamida foram 0,1 a 0,2M. No final da brotação não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos com cianamida em estacas que receberam 300 HF; entretanto entre 100 e 200 HF a cianamida induziu uma brotação precoce.

BRACHO et al. (1984) verificaram o efeito da cianamida hidrogenada (0; 0,63; 1,25; 2; 2,5; 3; 4 e 6%) na variedade de uva Cabernet Sauvignon cultivada em Davis e Oakville, Califórnia. Os resultados de ambos experimentos, mostraram claramente que a cianamida hidrogenada promoveu uma uniforme quebra de dormência. H_2CN_2 1,25% foi levemente superior na indução de brotação das gemas localizadas nas partes médias e basais das varas das videiras cultivadas em Davis do que em Oakville. As diferenças na brotação podem ter ocorrido devido à diferença no acúmulo de horas de frio pela planta verificada entre as duas regiões, uma vez que Davis é mais frio que Oakville. Os efeitos da cianamida como agente indutor de brotação é importante para as regiões estudadas uma vez que em condições naturais, as gemas localizadas nas partes médias e basais das varas não brotam. Os autores concluíram que para a região de Oakville as concentrações de 2 e 3% foram mais eficientes, enquanto que em Davis a melhor dose foi 1,25%. Em Davis, a cianamida na dose de 6% acarretou atraso na brotação e danos nas gemas.

JENSEN & BETTIGA (1984) concluíram que a cianamida hidrogenada 2,5% aplicada após a poda realizada na primavera, nas variedades Thompson Seedless, Emperor e French Colombard, em vinhedos localizados em Parlier, California, não influenciaram na quebra de dormência das gemas e nem na precocidade ou uniformidade da brotação. Pelo contrário, em Thompson Seedless a brotação foi atrasada e reduzida com a dose aplicada.

LUVISI (1984) avaliou a possibilidade de uso da cianamida hidrogenada na região de Kern County, Califórnia, com o objetivo de verificar sua eficácia na quebra de dormência e produtividade da videira. Pulverizou H_2CN_2 2,5% imediatamente após a poda nas variedades Perlette, Flame

Seedless e Thompson Seedless em três épocas de poda: 18 de janeiro, 1º e 17 de fevereiro. Nos experimentos, as videiras podadas em janeiro e no início de fevereiro tenderam a antecipar a brotação e ter mais brotos em desenvolvimento ao longo das varas. As videiras podadas na segunda quinzena de fevereiro, tenderam a atrasar a brotação e a desenvolver menor vegetação ao longo da vara. Em todos os experimentos não foram verificados redução do ciclo, aumento da produtividade, alteração na relação açúcar/acidez, com o emprego ou não da cianamida hidrogenada.

WHITING & COOMBE (1984) pesquisando a resposta das videiras Sultana e Cabernet Sauvignon à cianamida em vinhedos localizados na região de Vitória, Austrália. Pulverizaram H_2CN_2 0,83M nas varas das videiras imediatamente após a poda. Concluíram que, em contraste com o citado em outros trabalhos sobre cianamida, não houve evidência na precocidade de brotação e sim um significativo decréscimo na porcentagem de gemas brotadas e desenvolvimento de ramos ao longo das varas. A baixa porcentagem de brotação nas plantas das duas variedades tratadas com cianamida pode ser atribuída pela morte das gemas. Os autores acreditam que a quebra da dormência de gemas de videira pode ser influenciada pela época de aplicação e a concentração de cianamida, visto que, em trabalhos preliminares, verificaram que H_2CN_2 0,25M a 0,60M (isto é, 1% - 2,5%) não provocaram morte de gemas e promoveram uma boa brotação e distribuição de ramos ao longo da vara.

WICKS et al. (1984) estudaram a indução à precocidade e uniformidade de brotação através do uso da cianamida hidrogenada nos cultivares de videira Perlette, Flame Seedless e Thompson Seedless, em vinhedos comerciais, localizados em Coachella Valley, Califórnia. Pulverizaram H_2CN_2 0, 1,25 e 2,5% imediatamente após as podas sucessivas realizadas semanalmente de 22 de dezembro de 1983 a 2 de janeiro de 1984 em Perlette e Flame, e 28 de dezembro de 1983 a 25 de janeiro de 1984 em Thompson Seedless. Com base nos resultados deste e de outros experimentos, os autores afirmam que a cianamida hidrogenada tornar-se-á uma útil ferramenta na viticultura mundial. Ela pode ser usada nos trópicos e nas regiões desérticas do mundo. Nas regiões temperadas, com inverno frio, o aumento na uniformidade da brotação das gemas, em certas situações e com certas variedades, provou ser muito benéfico.

LIN & WANG (1985) estudaram o efeito da cianamida na quebra de dormência de gemas de estacas isoladas de videira 'Kyoho' em dois experimentos. No experimento I, utilizaram estacas com um ano de idade provenientes de cultura de tecidos, e cianamida nas concentrações de 1,0% e 2,5%; no experimento II utilizaram estacas provenientes de vinhedo comercial com 10 anos de idade. Em ambos experimentos a concentração de 1% mostrou-se efetiva na quebra de dormência das gemas da videira. As taxas de gemas brotadas nos experimentos I e II foram 58% e 27% respectivamente, enquanto que nas estacas não tratadas a porcentagem de gemas abertas foi de 3,3% e 0% respectivamente. No experimento I na concentração de 2,5% a porcentagem de gemas abertas foi de 9,7%, entretanto os autores não mencionaram se as gemas não brotadas estavam vivas ou mortas.

Verificou-se o efeito da cianamida hidrogenada sobre a brotação e a produção em vinhedos da região de Bordeaux. H_2CN_2 5% foi aplicada em 15 de fevereiro no cultivar Cabernet Sauvignon enxertado no porta-enxerto SO4 em varas podadas com 6, 12 ou 18 gemas. O tratamento aumentou a porcentagem de brotação das gemas e proporcionou a uniformidade dos brotos ao longo da vara e, na mesma gema latente induziu a brotação da gema primária e secundária. As plantas tratadas produziram 4460g/planta e as não tratadas (controle) produziram 4020g/planta (CASTERAN, 1987).

A cianamida hidrogenada é usada em áreas onde o acúmulo de horas de frio é insuficiente para promover uma elevada e uniforme brotação de gemas de videira. Ela foi usada em três vinhedos em Edna Valley, região de San Luis Obispo, Califórnia, para determinar se aumentaria a brotação em áreas mais frias. Após a poda, 'Chardonnay', 'Cabernet Sauvignon' e 'Zinfandel' foram pulverizadas com cianamida hidrogenada 2,5%. Ocorreu uma brotação precoce nas videiras 'Cabernet Franc' tratadas, mas não houve diferenças no final da brotação. A brotação em 'Chardonnay' também foi mais precoce nas plantas tratadas, e no final da brotação as videiras tratadas apresentaram muito mais gemas brotadas que as não tratadas (controle). Não houve diferenças notórias em Zinfandel. O rendimento e a qualidade do fruto foram superiores nas plantas tratadas de 'Cabernet Sauvignon' e 'Chardonnay', enquanto que nenhuma diferença significativa foi apresentada por 'Zinfandel' (FOOT, 1987).

ZELLEKE & KLIEWER (1989) estudaram os efeitos da cianamida hidrogenada no aumento de brotação em diversos cultivares de videira em vinhedos jovens, em Davis, Califórnia. Plantas dormentes de 'Thompson Seedless' e 'Cabernet Sauvignon' com 2 e 4 anos respectivamente, e 'Grenache' com 2, 3 e 4 anos foram pulverizadas com H_2CN_2 1 ou 2% um dia após a poda. Verificaram que ambas concentrações de cianamida na variedade Grenache com 3 e 4 anos, induziram uma quebra de dormência precoce, conferindo uma brotação uniforme ao longo da vara, inclusive nas partes basais; entretanto, na de 2 anos, H_2CN_2 1% foi mais efetiva. Para 'Thompson Seedless' e 'Cabernet Sauvignon' H_2CN_2 2% foi mais efetiva na antecipação e uniformização da brotação ao longo da vara, inclusive no terço basal que normalmente apresenta dificuldade de brotação.

MURISIER et al. (1990), em Nyon, Suíça, pesquisaram a ação da cianamida hidrogenada a 2,5% e 5,0% sobre a videira Merlot podada em diferentes épocas. Concluíram que a cianamida hidrogenada em ambas as concentrações, melhorou a quebra de dormência das gemas e uniformizou a brotação, e com isso facilitou a condução dos brotos e os tratamentos fitossanitários na primavera. Os autores não mencionaram problemas de fitotoxicidade em nenhuma das concentrações utilizadas.

No Rio Grande do Sul, a pulverização de cianamida hidrogenada em varas de videira 'Cabernet Sauvignon' por ocasião da poda seca, nas concentrações de 0, 1, 3 e 5%, teve um efeito significativo sobre as variáveis porcentagem de gemas brotadas, número de cachos por planta, fertilidade por gema e produtividade por gema e do vinhedo. A análise de regressão polinomial mostrou que houve um efeito quadrático significativo, e que os pontos de máximo para estas variáveis foram obtidos com concentrações entre 1,8% e 1,9%. Entretanto, ela não teve efeito significativo sobre peso do cacho, peso da baga e produtividade por gema brotada, nem sobre o teor de sólidos solúveis, acidez total, açúcar/acidez total, pH, densidade, P, K, Ca e Mg do mosto da uva. Quando comparada com a testemunha, a aplicação de cianamida hidrogenada a 1% antecipou a brotação em quatro dias; na concentração de 5%, retardou-a em 18 dias. Ela também uniformizou e diminuiu ou suprimiu a dominância apical (MIELE, 1991).

SILLER-CEPEDA et al. (1994) em Sonora, México, estudaram a quebra de dormência de gemas da videira 'Perlette' em diferentes

estádios de desenvolvimento. As videiras foram podadas em 16 de novembro, 2 de dezembro e 16 de dezembro. A cianamida hidrogenada foi aplicada imediatamente, 5, 10 e 15 dias após a poda, em concentrações que variaram entre 0%, 1%, 2%, 4%, 6% e 8% de ingrediente ativo. Foram avaliados porcentagem de gemas brotadas, número de cachos e rendimento por planta, e a colheita foi realizada quando os frutos apresentavam 15º a 16º Brix. Em geral as plantas tratadas com cianamida apresentaram porcentagem de brotação variando entre 50% a 85%. Não foi verificada fitotoxicidade nas doses mais elevadas, entretanto, após 14 de dezembro todas as concentrações tenderam a reduzir e atrasar a quebra de dormência. Aplicação de cianamida 5, 10 e 15 dias após a poda retardou a brotação em cinco dias quando comparado com o tratamento aplicado imediatamente após a poda. As videiras podadas e pulverizadas na endodormência (2 de dezembro) com cianamida 8% adiantaram em um mês a colheita e produziram 12kg por planta.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. Cultivar copa

Foi utilizado o cultivar 'Niagara Rosada', mutação somática natural ocorrida em Jundiaí em 1933, da variedade americana 'Niagara' (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.), de bagas brancas.

É o cultivar de uva rústica mais plantado no Estado de São Paulo, com área cultivada de aproximadamente 6.500ha. Sua produtividade média é de 1,25kg/m². Pode ser conduzido nos sistemas de espaldeira ou latada, com poda variando de 1 a 5 gemas.

Apresenta excelente resistência às moléstias criptogâmicas, principalmente ao oídio, causado pelo patógeno *Uncinula necator* (Schw.) Burril, (*Oidium tuckerii* Berk.), e em menor escala ao mildio, causado pelo patógeno *Plasmopara viticola* (Berk. & Curt.) Berl. & de Toni; é medianamente suscetível à antracnose, causada pelo patógeno *Elsinoe ampelina* (de Bary), Shear (*Sphaceloma ampelinum* de Bary) (GALLI et al., 1968)

A planta é de vigor médio, produtiva. Seus cachos aparecem opostos a partir da 3ª ou 4ª gemas do ramo produtivo, são de tamanho médio, cônicos e compactos, com baixa resistência ao transporte e ao armazenamento prolongado, devido à fraca aderência das bagas ao pedicelo. As bagas são de cor rosada, tamanho médio, de forma ovalada, sucosa e com muita pruína; de sabor foxado, não racham, nem apodrecem com chuvas prolongadas no período de colheita, permanecendo em perfeitas condições na planta (POMMER et al., 1994)

3.1.2. Cultivares porta-enxertos

3.1.2.1. Ripária do Traviú

Trata-se do *V. riparia* - *V. rupestris* x *V. cordifolia* (106-8 Mgt), também conhecido simplesmente como Traviú.

Foi o mais recomendado para Niagara, motivo que o levou a ser o porta-enxerto mais difundido no Estado de São Paulo. De bom desenvolvimento, porém sem muito vigor, adapta-se bem a muitos tipos de solos paulistas. Suas estacas apresentam ótimo pegamento, mas é suscetível à antracnose, necessitando de tratamentos fitossanitários durante o desenvolvimento vegetativo (TERRA et al., 1993)

3.1.2.2. IAC 766 Campinas

Cruzamento do porta-enxerto Ripária do Traviú com a espécie de videira tropical *Vitis caribæa* realizado por Santos Neto, em 1958.

É vigoroso, apresenta perfeita adaptação às condições ambientais paulistas; suas folhas são bastante resistentes às doenças, e suas estacas apresentam bom índice de pegamento (TERRA et al., 1993).

3.1.3. Compostos químicos utilizados

Os compostos químicos utilizados foram: calciocianamida, cianamida hidrogenada, nitrato de potássio e nitrato de cálcio.

3.1.3.1. Calciocianamida

Nome: calciocianamida

Fórmula empírica: CaCN_2

Fórmula estrutural: $\text{Ca} = \text{N} - \text{C} \equiv \text{N}$

Teor de nitrogênio: 20%

Teor de CaO : 55%

Teor de Cianamida: 21%

Nome comercial: Calciocianamida®

3.1.3.2. Cianamida hidrogenada

Sua descrição é a seguinte:

Nome: cianamida hidrogenada

Fórmula empírica: H_2CN_2

Fórmula estrutural:

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{C} \equiv \text{N} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$$

Teor de nitrogênio: 66%

Teor do princípio ativo: 49%

Formulação: formulação aquosa especialmente estabilizada

Nome comercial: Dormex®

3.1.3.3. Nitrato de potássio (p.a.)

Fórmula empírica: KNO_3

PM= 101,10g/mol

3.1.3.4. Nitrato de cálcio (p.a.)

Fórmula empírica: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

PM= 236,15g/mol

3.2. Métodos

Os experimentos foram realizados em vinhedos comerciais nas regiões vitícolas mais importantes do Estado de São Paulo representadas pelos municípios de Jundiaí, Indaiatuba e São Miguel Arcanjo.

3.2.1. Região de Jundiaí

A região, do ponto de vista climático, apresenta-se classificada como Cfa de acordo com o sistema proposto por Koeppen (SETZER, 1966), e os dados de temperatura e precipitação nos anos de 1992 e 1993 são apresentados no APÊNDICE (Tabelas 1 e 2).

Os experimentos foram realizados no ciclo vegetativo 1992-1993, em vinhedos comerciais de propriedade de Carbonari e Caniato, localizados no Bairro do Poste, município de Jundiaí, Estado de São Paulo,

situado a 23°06'S e a 46°55'W e 715m de altitude, em latossolo vermelho-amarelo.

As videiras em estudo estavam com seis anos de idade em 1992 e enxertadas sobre o porta enxerto 'Ripária do Traviú' (106-8 Mgt). Essas videiras estavam plantadas no espaçamento 2x1m, sendo conduzidas no sistema de espaldeira com três fios de arame, poda de produção em cordão esporonado, com os esporões contendo uma gema e a coroa.

Foram conduzidos dois experimentos, sendo um comparando a ação da cianamida hidrogenada (H_2CN_2) com a calciocianamida ($CaCN_2$) em dez podas semanais consecutivas, de 13/07/92 a 14/09/92 (experimento 1), e outro em uma só época de poda, realizada em 27/07/92, utilizando doses crescentes de H_2CN_2 (experimento 2).

Os compostos químicos foram aplicados imediatamente após a poda seca, quando as gemas estavam dormentes, isto é, durante o estágio A de Baggiolini (BAGGIOLINI, 1952). A aplicação dos compostos químicos foi feita sempre no período da manhã.

No experimento 1, o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, sendo as parcelas principais constituídas de 10 épocas de poda, e as sub-parcelas constituídas de seis tratamentos repetidos cinco vezes, sendo cada subparcela constituída por uma planta, na qual foram marcados seis esporões.

Os tratamentos consistiram do seguinte: controle não tratado; soluções aquosas de H_2CN_2 a 1%, 2%, 3%, 4% aplicadas em pulverização total do cordão esporonado, e suspensão de $CaCN_2$ 20%, aplicada em pincelamento nas gemas e nos cortes da poda.

Foram avaliadas as seguintes variáveis nos esporões marcados: número de dias para a brotação, porcentagem de brotação (quantidade de gemas marcadas brotadas), ciclo (período compreendido entre a poda e a colheita, contado em dias), número de cachos, peso médio dos cachos (g) e peso dos cachos por planta (kg), que é a produção por planta.

Os dados de brotação foram transformados em $\arcsin \sqrt{x + 0,5}$, e os demais dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Foram estudados os efeitos de tratamentos dentro das épocas. Para a comparação das médias empregou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No experimento 2, o delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos, cinco repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta, na qual foram marcados seis esporões.

Os tratamentos consistiram da aplicação, feita através da pulverização total do cordão esporonado, de soluções aquosas de H_2CN_2 nas concentrações de 0,0%; 1,0%; 1,25%; 1,5%; 1,75%; 2,0%.

As variáveis avaliadas foram as mesmas estudadas no experimento 1.

Os dados de porcentagem de brotação foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, e os demais dados em $\sqrt{x}$.

Os tratamentos que apresentaram resultados significativos foram estudados através de regressão polinomial.

3.2.2. Região de Indaiatuba

A região, do ponto de vista climático, apresenta-se classificada como Cwa de acordo com o sistema proposto por Koeppen (SETZER, 1966), cujos dados de temperatura e precipitação são apresentados no APÊNDICE (Tabela 3).

Os experimentos foram efetuados no ciclo vegetativo 1993-1994, em vinhedos comerciais de propriedade de Secco, localizados no Bairro das Videiras, Município de Indaiatuba, Estado de São Paulo, situado a 23°05'S e a 47°13'W, e 630m de altitude, em solo podzolizado com cascalhos.

As videiras em estudo estavam com 11 anos de idade em 1993 no experimento 1, e 4 anos de idade nesse mesmo ano no experimento 2 e enxertadas sobre o porta-enxerto 'Ripária do Traviú' (106-8 Mgt). Essas videiras estavam plantadas no espaçamento de 2x1m, sendo conduzidas no sistema de espaldeira com três fios de arame, poda de produção em cordão esporonado, com os esporões contendo uma gema e a coroa.

Foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro comparando a ação da calciocianamida, da cianamida hidrogenada, do nitrato de potássio (KNO_3) mais nitrato de cálcio [$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$] isoladamente ou adicionados à calciocianamida e à cianamida hidrogenada (experimento 1), e o segundo comparando doses crescentes de cianamida isoladamente e comparadas com calciocianamida. Nos dois experimentos as videiras foram podadas em 06/08/1993.

Os compostos químicos foram aplicados imediatamente após a poda seca, quando as gemas estavam dormentes, isto é, durante o estágio A de Baggiolini. A aplicação desses compostos foi feita sempre no período da manhã.

No experimento 1, o delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, com doze tratamentos, cinco repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta, na qual foram marcados seis esporões.

Os tratamentos consistiram do seguinte: 1) controle não tratado, 2) H_2CN_2 1%, 3) H_2CN_2 1,25%, 4) H_2CN_2 1,5%, 5) H_2CN_2 1,75%, 6) H_2CN_2 2,0%, 7) CaCN_2 20%, 8) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 5% + KNO_3 5%, 9) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 5% + KNO_3 5% + H_2CN_2 0,25%, 10) H_2CN_2 0,25%, 11) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 5% + KNO_3 5% + CaCN_2 5%, 12) CaCN_2 5%. À exceção da suspensão de CaCN_2 20% que foi aplicada por pincelamento nas gemas e cortes da poda, os demais tratamentos foram aplicados em pulverização total do cordão esporonado.

Foram avaliadas as seguintes variáveis nos esporões marcados: número de dias para a brotação, porcentagem de brotação, ciclo (período compreendido entre a poda e a colheita), número de cachos, peso médio dos cachos (g) e peso dos cachos por planta (kg), que é a produção por planta.

Os dados de porcentagem de brotação foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x}$, e os demais dados em $\sqrt{x}$.

Para a comparação das médias empregou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No experimento 2 foram realizadas duas análises de variância, uma levando em conta todos os tratamentos [Análise de Variância 1 (A.1)], e outra excluindo o tratamento com calciocianamida [Análise de Variância 2 (A.2)].

Na primeira análise de variância, o delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos, cinco repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta, na qual foram marcados seis esporões.

Os tratamentos foram os seguintes: 1) Controle não tratado, 2) H_2CN_2 1,0%, 3) H_2CN_2 1,25%, 4) H_2CN_2 1,5% 5) H_2CN_2 1,75% 6) H_2CN_2 2,0%, 7) CaCN_2 20%. À exceção da suspensão de CaCN_2 20% que foi aplicada

por pincelamento nas gemas e cortes de poda, os demais tratamentos foram aplicados em pulverização total do cordão esporonado.

As variáveis avaliadas e as transformações dos dados foram as mesmas utilizadas no experimento 1.

Para a comparação das médias empregou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na segunda análise de variância, o delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos, cinco repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta, na qual foram marcados seis esporões.

Os tratamentos consistiram da aplicação, feita através da pulverização total do cordão esporonado, de soluções aquosas de H_2CN_2 nas concentrações de 0,0%; 1,0%; 1,25%; 1,5%; 1,75%; 2,0%.

As variáveis avaliadas e as transformações dos dados foram as mesmas utilizadas no experimento 1.

Os tratamentos que apresentaram resultados significativos foram estudados através de regressão polinomial.

3.2.3. Região de São Miguel Arcanjo

A região, do ponto de vista climático, apresenta-se classificada como Cfa de acordo com o sistema proposto por Koeppen (SETZER, 1966), cujos dados de temperatura e precipitação estão contidos no APÊNDICE (Figuras 4, 5 e 6).

Os dois experimentos foram realizados nos ciclos vegetativos 1991-1992 e 1992-1993, em vinhedos comerciais de propriedade de Tomazeto, localizados no Bairro do Gramadão, Município de São Miguel Arcanjo, situado a 23°52'S e a 48°00'W e 650m de altitude, em latossolo vermelho-amarelo.

As videiras estavam com 4 anos de idade enxertadas sobre o porta enxerto IAC 766 'Campinas'. Essas videiras estavam no espaçamento 2x1,5m, sendo conduzidas no sistema de espaldeira com três fios de arame, poda de produção em cordão esporonado, com os esporões contendo uma gema e a coroa.

Foi conduzido um experimento por ano comparando a ação de doses crescentes de cianamida com calciocianamida, ou comparando

somente as doses crescentes de cianamida hidrogenada. Em ambos os anos, não foi possível fazer uso de tratamento testemunha. Devido as plantas selecionadas para esse fim não terem apresentado brotação de gemas 15 dias após a poda, foi aplicada calciocianamida 20% para estimular a brotação das gemas para que o vinhedo não ficasse com plantas possivelmente danificadas.

No experimento 1, podado em 13/08/91, foram realizadas duas análises de variância, uma levando em conta todos os tratamentos [Análise de Variância 1 (A.1)], e outra excluindo o tratamento com calciocianamida [Análise de Variância 2 (A.2)].

Na primeira análise de variância, o delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos, cinco repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta, na qual foram marcados seis esporões.

Os tratamentos foram os seguintes: H_2CN_2 1%; 2%; 3%; 4%; 5%; 6% e CaCN_2 20%. À exceção da suspensão de CaCN_2 20% que foi aplicada em pincelamento nas gemas e cortes dos ramos podados, os demais tratamentos foram aplicados em pulverização total do cordão esporonado.

As variáveis estudadas foram: porcentagem de brotação da gema principal, porcentagem de brotação de gemas velhas, porcentagem de brotação total, número de cachos, peso por cacho em grama, produção em quilograma.

Os dados de porcentagem foram transformados em $\arcsin \sqrt{x}$ e os demais dados em $\sqrt{x}$.

Para a comparação das médias empregou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na segunda análise de variância, o delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos, cinco repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta, na qual foram marcados seis esporões.

Os tratamentos consistiram da aplicação, feita através da pulverização total do cordão esporonado, de soluções aquosas de H_2CN_2 nas concentrações de 1%; 2%; 3%; 4%; 5%; 6%.

As variáveis avaliadas e as transformações dos dados foram os mesmas utilizadas na primeira análise de variância.

Os tratamentos que apresentaram resultados significativos foram estudados através de regressão polinomial.

Os tratamentos que apresentaram resultados estatisticamente significativos foram estudados através de regressão polinomial.

No segundo experimento (experimento 2), podado em 13/08/92, o delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, cinco repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta, na qual foram marcados seis esporões.

Os tratamentos consistiram da aplicação, feita através da pulverização total do cordão esporonado, de soluções aquosas de H_2CN_2 nas doses de 1,0%; 1,25%; 1,5%; 1,75%; 2,0%.

As variáveis utilizadas e as transformações dos dados foram as mesmas utilizadas no experimento 1.

Os tratamentos que apresentaram resultados estatísticos significativos foram estudados através de regressão polinomial.

Em todos os experimentos conduzidos nas três regiões, os demais tratos culturais das videiras, como tratamento de inverno, tratamento fitossanitário, amarração dos brotos, desnetamento, desbrota, foram realizados de acordo com a recomendação de PIRES & TERRA (1987).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Região de Jundiá

4.1.1. Experimento 1

Este experimento procurou investigar o efeito dos tratamentos testemunha, H_2CN_2 1%, H_2CN_2 2%, H_2CN_2 3%, H_2CN_2 4% e CaCN_2 20% em diferentes épocas de poda. A tabela 1 mostra que houve, do ponto de vista estatístico, diferença altamente significativa para o parâmetro dias para brotar.

A tabela 2 apresenta a comparação pelo teste de Tukey dos tratamentos dentro das diferentes épocas de poda.

Tabela 1. Análise de variância relativa aos dados de dias para brotar. Experimento 1, Jundiá, 1992.

Causas da variação	GL	QM	Valor F	P>F
Bloco	4			
Época	9	11,8641	248,42	0,01
Resíduo (A)	36	0,0477		
Parcelas	49			
Tratamentos	5	45,2962	618,74	0,01
Época x Tratamento	45	2,6639	36,38	0,01
Resíduo (B)	200	0,0732		
Média Geral: 4,72				
C.V. (A) = 1,8%				
C.V. (B) = 5,7%				

Tabela 2. Médias de tratamentos dentro das épocas de poda, da variável dias para brotar (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiá, 1992.

Trat.	Época de poda									
	13/7	20/7	27/7	03/8	10/8	17/8	24/8	31/8	07/9	14/9
1	9,3a	9,4a	7,7a	6,9a	7,7a	5,7a	6,2a	5,7a	3,7	3,7
2	4,3d	4,6b	4,5c	3,7d	4,1c	4,2cd	4,8bc	3,7c	3,7	3,7
3	4,2d	4,7b	4,5c	3,9cd	4,6b	4,0d	3,9e	3,7c	3,7	3,7
4	4,4cd	4,7b	4,9bc	4,3c	4,6b	4,2cd	4,1de	4,5b	3,7	3,7
5	4,8bc	5,0b	5,0b	4,9b	4,6b	4,6bc	5,1b	4,1bc	3,7	3,7
6	4,9b	4,9b	4,6bc	4,3c	4,4bc	4,0d	3,9e	4,5b	3,7	3,7

Tratamentos: 1 = testemunha, 2 = H₂CN₂ 1%, 3 = H₂CN₂ 2%, 4 = H₂CN₂ 3%, 5 = H₂CN₂ 4%, 6 = CaCN₂ 20%

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si no nível indicado

D.M.S. 5% = 0,48

Pela tabela 2 observa-se que nas podas realizadas durante os meses de julho e agosto, todos os tratamentos que receberam os compostos químicos foram estatisticamente superiores aos não tratados; entretanto, nas podas tardias, no mês de setembro, próximo à primavera, todos os tratamentos foram estatisticamente semelhantes. Observa-se também que, nas podas efetuadas nos meses de julho e agosto, a cianamida e a calciocianamida foram semelhantes.

A tabela 3 mostra que houve diferença altamente significativa para o parâmetro porcentagem de brotação de gemas.

Tabela 3. Análise de variância dos dados de porcentagem de brotação de gemas; Experimento 1, Jundiá, 1992.

Causas da variação	GL	QM	Valor F	P>F
Bloco	4			
Época	9	650,1948	10,71	0,01
Resíduo (A)	36	60,6922		
Parcelas	49			
Tratamento	5	6737,1624	83,77	0,01
Época X Tratamento	45	382,7625	4,75	0,01
Resíduo (B)	200	16084,2747	80,42	

Média Geral: 81,91%

C.V. (A) = 3,88%

C.V. (B) = 10,94%

A tabela 4 apresenta a comparação pelo teste de Tukey dos tratamentos dentro das diferentes épocas de poda.

Tabela 4. Médias e tratamento dentro de épocas de poda, da variável porcentagem de brotação de gemas (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiaí, 1992.

Trat	Época de poda										
	13/7	20/7	27/7	03/8	10/8	17/8	24/8	31/8	07/9	14/9	
1	28,5a	32,7a	44,9a	57,2a	59,1a	64,3a	76,1	69,1a	90,0	63,0a	
2	80,3b	82,9bc	80,3bc	90,0b	90,0b	90,0b	90,0	90,0b	90,0	90,0b	
3	90,0b	90,0c	85,1c	90,0b	90,0b	80,3ab	90,0	90,0b	80,3	90,0b	
4	90,0b	90,0c	90,0c	75,5b	90,0b	80,3ab	90,0	90,0b	90,0	90,0b	
5	85,1b	90,0c	90,0c	90,0b	90,0b	90,0b	85,1	85,1ab	80,3	90,0b	
6	75,5b	68,4b	68,4b	90,0b	90,0b	80,3ab	90,0	90,0b	80,3	90,0b	

Tratamentos: 1= testemunha, 2= H₂CN₂ 1%, 3= H₂CN₂ 2%, 4= H₂CN₂ 3%, 5= H₂CN₂ 4%,

6= CaCN₂ 20%

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

D.M.S. 5%= 16,21

Observa-se que, nas podas realizadas durante o mês de julho até 10 de agosto, todos os tratamentos que receberam os compostos químicos foram estatisticamente superiores aos não tratados; entretanto, nas podas tardias, a partir de 17 de agosto, houve uma tendência de igualdade entre os tratamentos, muito embora os tratamentos que receberam os compostos químicos, praticamente em todas as épocas foram superiores às testemunhas não tratadas. Nota-se também, nas podas efetuadas em todas as épocas, que a cianamida foi semelhante à calciocianamida, no tocante à quantidade de gemas brotadas ao longo do cordão esporonado. Vê-se também que as diferentes doses de cianamida equivaleram-se, não havendo uma que se destacasse em todas as épocas.

A tabela 5 mostra que houve diferença altamente significativa para o parâmetro ciclo, contado em dias.

Tabela 5. Análise de variância dos dados de ciclo
Experimento 1, Jundiaí, 1992.

Causas da variação	GL	QM	Valor F	P>F
Bloco	4			
Época	9	6,7439	1424,05	0,01
Resíduo (A)	36	0,0047		
Parcelas	49			
Tratamento	5	5,1514	967,84	0,01
Época X Tratamento	45	0,7231	135,87	0,01
Resíduo (B)	200	0,0053		

Média geral = 11,90

C.V. (A) = 0,23%

C.V. (B) = 0,61%

A tabela 6 apresenta a comparação pelo teste de Tukey dos tratamentos dentro das diferentes épocas de poda, para ciclo.

Tabela 6. Médias de tratamentos dentro de épocas de poda, da variável ciclo, avaliado em dias contados da poda à colheita (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiá, 1992.

Trat.	Época de poda									
	13/07	20/07	27/07	03/08	10/08	17/08	24/08	31/08	07/09	14/09
1	14,71a	14,74a	12,45a	12,58a	12,16a	12,41a	12,04a	11,66	11,53a	11,31
2	12,24b	12,24b	11,96b	11,87b	11,83b	11,75b	11,92a	11,57	11,27b	11,27
3	12,24b	12,24b	11,96b	11,87b	11,83b	11,83b	11,66b	11,57	11,27b	11,27
4	12,24b	12,24b	11,96b	11,87b	11,87b	11,87b	11,62b	11,57	11,27b	11,27
5	12,24b	12,24b	12,04b	11,87b	11,87b	11,75b	11,66b	11,57	11,27b	11,27
6	12,24b	12,24b	11,96b	11,87b	11,83b	11,57c	11,70b	11,57	11,27b	11,27

Tratamentos: 1 = testemunha, 2 = H₂CN₂ 1%, 3 = H₂CN₂ 2%, 4 = H₂CN₂ 3%, 5 = H₂CN₂ 4%, 6 = CaCN₂ 20%

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si no nível de significância indicado

D.M.S. 5% = 0,13

Pela tabela 6 verifica-se que nas podas realizadas no mês de julho e naquelas até 17 de agosto todos os tratamentos que receberam os compostos químicos foram estatisticamente superiores aos não tratados, ou seja, o período poda-colheita foi antecipado. Isto é importante, principalmente nas podas mais precoces, uma vez que a colheita acontecendo, no caso antes das festas de Natal, a remuneração ao produtor é mais compensadora. Verifica-se também, que para este parâmetro, à exceção da testemunha, diferença entre os compostos químicos ocorreu apenas na poda de 17/8, na qual a calciocianamida induziu um ciclo ainda menor daquele proporcionado pela cianamida.

A tabela 7. mostra que houve diferença altamente significativa para o parâmetro número de cachos por planta.

Tabela 7. Análise de variância dos dados de número de cachos por planta. Experimento 1, Jundiá, 1992

Causas da variação	GL	QM	Valor F	P>F
Bloco	4			
Época	9	1,4189	12,08	0,01
Resíduo (A)	36	0,1173		
Parcelas	49			
Tratamento	5	12,1721	75,18	0,01
Época X Tratamento	45	1,2655	7,81	0,01
Resíduo (B)	200	0,1618		

Média geral = 3,66

C.V. (A) = 3,81%

C.V. (B) = 10,97%

A tabela 8. apresenta a comparação pelo teste de Tukey dos tratamentos dentro das diferentes épocas de poda da variável número de cachos por planta.

Tabela 8. Médias de tratamentos dentro de épocas de poda da variável número de cachos por planta. (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) Experimento 1, Jundiaí, 1992.

Trat.	Época de poda									
	03/07	20/07	27/07	03/08	10/08	17/08	24/08	31/08	07/09	14/09
1	0,98a	1,26a	2,48a	2,89a	3,03a	3,01a	3,39a	3,25a	3,51ab	2,96a
2	3,74b	3,49b	3,62bc	3,74b	4,04bc	4,16b	3,93ab	4,08b	3,80b	3,84bc
3	3,80b	3,49b	3,51bc	3,69b	3,80b	3,76b	4,05ab	3,69ab	4,02b	4,98d
4	4,12b	4,28c	4,22c	3,68b	3,88b	3,98b	4,43b	3,73ab	3,92b	4,27cd
5	4,12b	4,36c	4,10c	3,85b	3,85bc	4,27b	3,35a	3,21a	2,87a	3,41ab
6	3,41b	3,03b	3,07ab	3,58ab	4,53c	4,16b	3,87ab	4,04b	4,13b	4,03bc

Tratamentos: 1= testemunha, 2= H₂CN₂ 12%, 3= H₂CN₂ 2%, 4= H₂CN₂ 3%, 5= H₂CN₂ 4%,

6= CaCN₂

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

D.M.S. 5%= 0,72

Pelos resultados apresentados na tabela 8, visualiza-se que, nas podas realizadas até 20 de julho, todos os tratamentos que receberam os compostos químicos foram estatisticamente superiores aos não tratados.

Os tratamentos com H_2CN_2 a 2% e a 3% induziram maior número de cachos por planta especialmente na época mais tardia. Na concentração de 3% e 4%, H_2CN_2 foi o melhor tratamento nas épocas de 20 e 27/7. Calciocianamida apresentou melhores resultados nas épocas intermediárias. Isso pode indicar que, nas podas feitas mais cedo, há forte necessidade da substituição da falta de frio pela cianamida hidrogenada. Nas podas mais tardias, há uma tendência de equivalência entre os dois produtos

A tabela 9 permite verificar que os tratamentos influenciaram decisivamente o peso médio dos cachos de uva.

Tabela 9. Análise de variância dos dados de peso médio do cacho. Experimento 1, Jundiaí, 1992

Causas da variação	GL	QM	Valor F	P>F
Bloco	4			
Época	9	75,2101	55,90	0,01
Resíduo (A)	36	1,3452		
Parcelas	49			
Tratamento	5	33,0663	25,21	0,01
Época X Tratamento	45	8,5395	6,51	0,01
Resíduo (B)	200	1,3113		

Média Geral = 14,29

C.V. (A) = 3,31%

C.V. (B) = 8,01%

A tabela 10 apresenta a comparação pelo teste de Tukey dos tratamentos dentro das diferentes épocas de poda.

Tabela 10. Médias de tratamento dentro de épocas de poda, da variável peso médio de cacho (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiaí, 1992.

Trat.	Época de poda									
	03/07	20/07	27/07	03/08	10/0	17/08	24/08	31/08	07/09	14/09
1	4,52a	5,72a	15,07	14,88	14,82	13,95	14,29	14,22	14,45	14,88
2	12,60b	12,71b	15,39	15,00	15,86	13,91	14,16	16,06	15,72	15,91
3	12,63b	12,88b	16,46	15,07	16,04	14,55	15,46	15,12	14,83	15,74
4	13,35b	13,63b	16,66	15,06	14,31	14,48	14,66	15,25	14,66	14,89
5	11,95b	11,66b	15,64	14,69	14,45	13,98	14,76	15,72	14,31	15,59
6	12,07b	12,83b	14,42	15,23	14,57	14,10	15,20	15,36	15,78	15,64

Tratamentos: 1= testemunha, 2= H₂CN₂ 1%, 3= H₂CN₂ 2%, 4= H₂CN₂ 3%, 5= H₂CN₂ 4%,

6= CaCN₂ 20%

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

D.M.S. 5%= 2,07

Pela tabela 10, vê-se que o peso do cacho é característica intrínseca da planta, não sendo influenciado por compostos químicos que induzama brotação. Nas duas primeiras épocas, a análise acusou diferença significativa, entretanto acredita-se que seja devido à malformação dos ramos desenvolvidos na testemunha nas podas precoces, originando cachos mal formados e de pesos bem inferiores às demais épocas.

Na tabela 11 verifica-se que houve, do ponto de vista estatístico, diferença altamente significativa para o parâmetro peso total de cachos por planta.

Tabela 11. Análise de variância dos dados de peso total dos cachos por planta, Experimento 1, Jundiaí, 1992

Causas da variação	GL	QM	Valor F	P>F
Bloco	4			
Época	9	0,8873	2,24	0,01
Resíduo (A)	36	0,0275		
Parcelas	49			
Tratamento	5	2,1205	59,17	0,01
Época X Tratamento	45	0,1980	5,52	0,01
Resíduo (B)	200	0,0358		

Média Geral= 1,80

C.V. (A)= 3,74%

C.V. (B)= 10,47%

A tabela 12 apresenta a comparação pelo teste de Tukey dos tratamentos dentro das diferentes épocas de poda.

Tabela 12. Médias de tratamento dentro de épocas de poda, da variável peso dos cachos por planta (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$). Experimento 1, Jundiaí, 1992.

Trat.	Época de poda									
	13/07	20/07	27/07	03/08	10/08	17/08	24/08	31/08	07/09	14/09
1	0,72a	0,84a	1,34a	1,49a	1,55a	1,59a	1,66a	1,59a	1,72ab	1,52a
2	1,62b	1,55b	1,86bc	1,88b	2,11b	1,92ab	1,80ab	2,16b	1,98bc	2,02b
3	1,65b	1,56b	1,90cd	1,87b	2,02b	1,70ab	2,08b	1,87ab	1,98bc	2,55c
4	1,77b	1,97c	2,23d	1,84b	1,84ab	1,95b	2,14b	1,92ab	1,92bc	2,09b
5	1,69b	1,73bc	2,12cd	1,88b	1,87ab	1,99b	1,67a	1,70a	1,43a	1,79ab
6	1,45b	1,39b	1,54ab	1,83b	2,17b	1,96b	1,96ab	2,06b	2,13c	2,08b

Tratamentos: 1= testemunha, 2= H₂CN₂ 1%, 3= H₂CN₂ 2%, 4= H₂CN₂ 3%, 5= H₂CN₂ 4%,

6= CaCN₂ 20%

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

D.M.S. 5%= 0,34

Com poucas exceções, a cianamida hidrogenada e calciocianamida propiciaram melhores produções do que a testemunha, sendo os destaques para H_2CN_2 a 3% nas podas de 20/7 e 27/7 e a 2% na de 14/9.

Os resultados globais do experimento 1 em Jundiá concordam com os observados por HATCH & RUIZ (1987) que, ao estudarem época de poda verificaram que a videira podada no final do inverno apresenta maior porcentagem e uniformidade de brotação.

Da mesma forma aqui encontrada, KUROI et al. (1963); KISHINO et al. (1978); PEREIRA et al. (1979); TERRA et al., (1982 e 1987); PEREIRA & OLIVEIRA (1978); MIELE et al. (1982); SHULMAN et al. (1982); PIRES et al. (1985) concluíram ser a calciocianamida um eficiente composto químico para quebrar a dormência, induzir e aumentar a porcentagem de brotação de gemas, aumentar a produção e diminuir o ciclo, quando aplicada em pincelamento nas gemas da videira imediatamente após a poda.

Por outro lado, IWASAKI (1990) concluiu que a calciocianamida a 20% tem efeito positivo quando aplicada em poda precoce e que em poda tardia sua eficiência é relativa quanto à antecipação e ao aumento na porcentagem de brotação, o que coincide com os dados aqui mostrados.

Quanto à utilização da cianamida hidrogenada, os resultados são comparáveis aos auferidos por LIN et al. (1982 e 1985); REDDY & SHIKHAMANY (1989); SHULMAN et al. (1985); BRACHO et al. (1984); CASTERAN (1987); FOOT (1987); MURISIER (1990) ALBUQUERQUE & SOBRAL (1989); ZELLEKE & KLIEWER, (1989); que concluíram que a cianamida aplicada após a poda antecipa, uniformiza e aumenta a porcentagem de brotação de gemas de videira, diminui o ciclo e aumenta a produtividade da planta. Concordam também com JENSEN & BETIGA (1984) e LUVISI (1984) que verificaram que a cianamida aplicada em podas realizadas ao final do inverno não antecipa a brotação e nem diminui o ciclo da videira.

No que se refere à eficiência dos compostos químicos, os resultados deste trabalho discordam dos de SHULMAN et al. (1983) e AMBERGER (1984), que reportam ser a cianamida mais eficiente que a calciocianamida, em virtude desta sofrer uma hidrólise parcial para o íon cianamida hidrogenada que é a parte ativa do produto. Discordam também dos resultados obtidos por WILLIAMS (1987) que não obteve resultados estatisticamente diferentes para os dados de

ciclo, peso médio de 100 bagas, cachos por planta e produção por hectare para as videiras tratadas com cianamida em relação à testemunha.

4.1.2. Experimento 2

Este experimento procurou analisar o efeito de doses crescentes de cianamida hidrogenada, de 0,0 a 2,0% em uma época de poda.

A tabela 13 mostra que houve, do ponto de vista estatístico, diferença significativa para os parâmetros dias para brotar, porcentagem de brotação das gemas, ciclo, número de cachos por planta, peso médio de cacho e peso de cachos por planta.

Tabela 13. Resultados obtidos no Experimento 2, na região de Jundiá e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1992.

	Dias p/ brotar ($\sqrt{x}$)	% de brotação (arc sen $\sqrt{x}$)	ciclo (dias) ($\sqrt{x}$)	nº de cacho2s ($\sqrt{x}$)	Peso do cacho ($\sqrt{x}$)	Peso (T) ($\sqrt{x}$)
F (trat)	129,31**	31,52**	41,22**	20,15**	3,55**	21,07**
Média geral	4,86	81,91	11,87	3,48	15,19	1,67
C.V.%	6,39	7,56	0,78	10,97	7,69	12,55

A pulverização de H_2CN_2 por ocasião da poda seca, causou um efeito altamente significativo na variável dias para brotar (Figura 1), na porcentagem de gemas brotadas (Figura 2), no ciclo da videira (Figura 3), no número de cachos por planta (Figura 4), no peso total de cachos (Figura 5), com variação da forma quadrática. As curvas ajustadas indicam que as concentrações de 1,46%; 1,44%; 1,63%; 1,63% e 1,63% respectivamente foram as melhores para os parâmetros acima mencionados.

A tabela 14, mostra que não houve significância estatística para a regressão polinomial para o parâmetro peso médio do cacho.

Tabela 14. Análise de variância da regressão polinomial para os níveis dos dados de tratamento. Peso médio do cacho. Experimento 2, Jundiaí, 1992.

Causas da variação	GL	QM	Valor F	P>F
Regressão linear	1	1,3349	0,97	0,66
Regressão quadrática	1	3,1164	2,28	0,14
Desvios de regressão	3	6,6058	4,83	0,01
Resíduo	20	1,3659

Figura 1. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no número de dias para brotar (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí, 1992.

Figura 2. Efeito de concentrações crescentes de H₂CN₂ na porcentagem de brotação (dados transformados em arc. sen. $\sqrt{x + 0,5}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí. 1992.

Figura 3. Efeito de concentrações crescentes de H₂CN₂ no ciclo, medido da poda à colheita, (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí. 1992.

Figura 4. Efeito de concentrações crescentes de H₂CN₂ no número de cachos por planta (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) da videira Niagara Rosada. Jundiaí. 1992.

Figura 5. Efeito de concentrações crescentes de H₂CN₂ na produção por planta (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. Ju ndiaí. 1992.

Com relação à eficácia de H_2CN_2 para estimular, antecipar e aumentar a porcentagem de brotação, incrementar a produção, diminuir o ciclo, os resultados deste trabalho concordam com os de REDDY & SHIKHAMANY (1989), SHULMAN et al. (1985), BRACHO et al. (1984), WHITING & COOMBE (1984) WICKS et al. (1984), CASTERAN (1987), FOOT (1987), ZELLEKE & KLIEWER (1989), MIELE (1991), SILLER-CEPEDA et al. (1994), e discordam dos de JENSEN & BETIGA (1984) cujas plantas tiveram a brotação atrasada quando receberam H_2CN_2 2,5% após a poda.

Entretanto, quanto à concentração empregada, na obtenção de resultados positivos para os parâmetros analisados neste experimento, há coincidência com os resultados obtidos por BRACHO et al. (1984), WHITING & COOMBE (1984), WICKS et al. (1984), ZELLEKE & KLIEWER (1989), e MIELE (1991) que tiveram sucesso quando utilizaram H_2CN_2 em concentrações baixas, entre 1 e 2%. Entretanto, são diferentes dos obtidos nos trabalhos de REDDY & SHIKHAMANY (1989), SHULMAN et al. (1985), BRACHO et al. (1984), CASTERAN (1987) e FOOT (1987), que encontraram resultados positivos com H_2CN_2 em doses mais elevadas.

4.2. Região de Indaiatuba

4.2.1. Experimento 1

Neste experimento foi avaliado o efeito dos tratamentos testemunha, H_2CN_2 1%, H_2CN_2 1,25%, H_2CN_2 1,5%, H_2CN_2 1,7%, H_2CN_2 2,0%, CaCN_2 20%, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 5% + KNO_3 5%, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 5% + KNO_3 5% + H_2CN_2 0,25%, H_2CN_2 0,25%, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 5% + KNO_3 5% + CaCN_2 5%, CaCN_2 5%, na poda realizada em 6/8/93, sobre os parâmetros dias para brotar, porcentagem de brotação, período da poda à colheita, número de cachos por planta, peso médio de cacho, peso dos cachos por planta.

Os resultados da análise de variância dos dados estudados, à exceção da porcentagem de brotação e do peso médio do cacho, mostraram que os tratamentos induziram diferenças estatísticas nos demais parâmetros (Tabela 15).

A Tabela 15 apresenta a comparação pelo teste de Tukey das médias dos tratamentos no Experimento 1.

Tabela 15. Resultados obtidos no Experimento 1, na região de Indaiatuba e resumo da análise de variância. 1993.

Trat.	Parâmetro					
	Dias p/ brotar ($\sqrt{x}$)	% de brotação (arc sen $\sqrt{x}$)	Ciclo ($\sqrt{x}$)	Nº de cachos ($\sqrt{x}$)	Peso do cacho ($\sqrt{x}$)	Peso T ($\sqrt{x}$)
1	6,0 ^a	80,36	12,24 ^a	3,129 ^{bc}	13,49	1,36 ^{bc}
2	4,2 ^c	82,94	11,71 ^b	3,17 ^{bc}	14,09	1,40 ^{bc}
3	4,2 ^c	90,00	11,73 ^b	4,13 ^a	14,10	1,84 ^a
4	4,4 ^c	85,18	11,78 ^b	3,63 ^{abc}	13,80	1,58 ^{abc}
5	4,3 ^c	76,18	11,78 ^b	3,89 ^{ab}	13,63	1,68 ^{abc}
6	4,4 ^c	78,12	11,73 ^b	3,14 ^{bc}	14,63	1,45 ^{bc}
7	4,6 ^{bc}	82,94	11,76 ^b	3,45 ^{abc}	14,18	1,55 ^{abc}
8	5,4 ^a	85,18	12,07 ^a	3,35 ^{abc}	14,09	1,49 ^{abc}
9	4,4 ^c	85,18	11,76 ^b	3,19 ^{bc}	13,91	1,70 ^{ab}
10	4,5 ^{bc}	80,36	11,73 ^b	3,37 ^{abc}	14,31	1,52 ^{abc}
11	5,3 ^{ab}	61,43	12,09 ^a	2,84 ^c	14,75	1,32 ^c
12	5,9 ^a	71,36	12,13 ^a	3,20 ^{bc}	13,49	1,41 ^{bc}
F (trat.)	21,75 ^{**}	1,49	17,46 ^{**}	4,40 [*]	1,41	4,09 [*]
DMS, 5%	0,69	30,38	0,22	0,87	1,51	0,37
C.V.%	6,58	17,41	0,87	11,61	4,91	11,09

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si no nível de significância indicado.

Tratamentos: 1= testemunha, 2= H₂CN₂ 1%, 3= H₂CN₂ 1,25%, 4= H₂CN₂ 1,5%, 5= H₂CN₂ 1,7%, 6= H₂CN₂ 2,0%, 7= CaCN₂ 20%, 8= Ca(NO₃)₂ 5% + KNO₃ 5%, 9= Ca(NO₃)₂ 5% + KNO₃ 5% + H₂CN₂ 0,25%, 10= H₂CN₂ 0,25%, 11= Ca(NO₃)₂ 5% + KNO₃ 5% + CaCN₂ 5%, 12= CaCN₂ 5%.

Pela tabela 15 pode ser observado que todos os tratamentos que receberam cianamida hidrogenada, independentemente da concentração, tiveram sua brotação antecipada em relação à testemunha, mas não diferiram do tratamento que recebeu calciocianamida a 20%, dose usualmente recomendada. Embora pequena, a diferença ocorrida entre a cianamida e a calciocianamida pode ser devida à maior reatividade do primeiro em relação ao segundo. Os demais compostos e a calciocianamida em concentração baixa (5%), não apresentaram o efeito positivo desejado e comportaram-se estatisticamente semelhantes à testemunha.

Pela mesma tabela verifica-se que todos os tratamentos comportaram-se de modo estatisticamente semelhante para o parâmetro porcentagem de brotação. Entretanto, em condições de campo, o tratamento 3 (H_2CN_2 1,25%) induziu a brotação de 100% das gemas, enquanto que nos demais tratamentos não houve brotação total das gemas ao longo do cordão esporonado. Isto pode ser comprovado pelos dados que tratam do rendimento da planta, quais sejam número de cachos por planta e peso total por planta, onde o melhor tratamento também foi a pulverização de H_2CN_2 1,25%.

A tabela 15 mostra que ao antecipar a brotação, os tratamentos que continham cianamida hidrogenada, independentemente da concentração, destacando-se novamente o tratamento 3 e o que continha calciocianamida na concentração usualmente utilizada, anteciparam a colheita, apresentando um ciclo médio de 138 dias, significando que a colheita ocorreu antes do Natal, ou seja, proporcionando uma melhor remuneração ao produtor. Isto para a região de Indaiatuba é muito importante, uma vez que podas mais precoces estão sujeitas às intempéries climáticas como ventos frios e geadas, dentre outros.

O parâmetro peso médio de cacho não foi afetado pelos compostos químicos, mostrando mais uma vez que essa característica é controlada geneticamente, sofrendo pouca ou nenhuma influência.

Os resultados deste experimento demonstram claramente que para a videira, ao contrário de outras frutas decíduas de clima temperado, os compostos químicos efetivos para promover a quebra de dormência, induzindo, uniformizando e aumentando a porcentagem de brotação, e conseqüentemente diminuindo o ciclo e aumentando a produção da videira são, sem dúvida, os que contém o radical CN_2 , quais sejam a calciocianamida e a cianamida. Também não obtiveram sucesso EMMERSON & POWELL (1978), AHMEDULLAH et al. (1986),

e LIN et al. (1983) que fizeram uso de vários compostos químicos não obtendo também resultados satisfatórios; ALBUQUERQUE & ALBUQUERQUE (1984) e SHIKHAMANY (1989) que também pesquisaram vários compostos inclusive o KNO_3 , e também não obtiveram resultados experimentais satisfatórios. Coincidem também com os de KUROI (1985), que obteve êxito empregando a cianamida hidrogenada a partir de doses muito baixas, isto é, 0,5%.

Resultados semelhantes com o uso de CaCN_2 e H_2CN_2 nas concentrações utilizadas neste trabalho também foram descritos por KISHINO et al. (1978), PEREIRA et al., (1979), TERRA et al. (1982, e 1987), SHULMAN et al. (1983), WHITING & COOMBE (1984), dentre outros.

4.2.2. Experimento 2 [Análise de Variância 1 (A.1)]

Neste experimento foi comparado o efeito dos tratamentos testemunha, H_2CN_2 1%, H_2CN_2 1,25%, H_2CN_2 1,5%, H_2CN_2 1,75%, H_2CN_2 2,0%, CaCN_2 20%, na poda realizada em 6/8/93, sobre parâmetros dias para brotar, porcentagem de brotação, período da poda à colheita (ciclo), número de cachos, peso médio de cacho, peso dos cachos por planta.

Os resultados da análise de variância dos dados estudados, à exceção do número de dias para brotar e o ciclo, mostraram que os demais tratamentos não induziram diferenças estatísticas nas demais características (Tabela 16).

Tabela 16. Resultados obtidos no Experimento 2 (A.1), na região de Indaiatuba e resumo da análise de variância

Trat.	Parâmetro					
	Dias p/ brotar ($\sqrt{x}$)	% de brotação (arc sen $\sqrt{x}$)	Ciclo (dias) ($\sqrt{x}$)	Nº de cachos ($\sqrt{x}$)	Peso do cacho ($\sqrt{x}$)	Peso T ($\sqrt{x}$)
1	6,8a	81,00a	12,4a	3,2	14,30	1,47
2	4,9bc	80,36a	11,7bc	3,4	15,08	1,66
3	4,3bc	85,18a	11,6c	3,5	15,12	1,70
4	4,5bc	68,48a	11,6c	3,4	15,53	1,70
5	4,1c	64,01a	11,6c	3,3	15,12	1,62
6	4,2c	73,94a	11,6c	3,3	15,51	1,62
7	5,3b	80,36a	11,8b	3,3	15,30	1,62
F (trat.)	18,36**	1,03	62,98**	0,41	0,78	0,81
D.M.S. 5%	0,99	34,13	0,17	2,11	0,71	0,37
C.V.%	9,95	22,06	0,72	10,37	6,88	11,41

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado

Tratamentos: 1= testemunha, 2= H₂CN₂ 1%, 3= H₂CN₂ 1,25%, 4= H₂CN₂ 1,5%, 5= H₂CN₂ 1,75%, 6= H₂CN₂ 2,0%, 7= CaCN₂ 20%.

Pelos dados da tabela 16 verifica-se que todos os tratamentos que receberam a aplicação de compostos químicos indutores de quebra de dormência foram superiores ao controle não tratado em relação ao parâmetro dias para brotar e o período poda-colheita (ciclo); H_2CN_2 a 1,75% e a 2% propiciou brotação em tempo menor do que o que foi obtido com a calciocianamida. H_2CN_2 nas doses de 1,25%, 1,5%, 1,75% e 2,0% induziu ciclo mais curto do que aquele obtido com a calciocianamida.

Pela mesma tabela, verifica-se que os demais parâmetros não foram afetados pelos tratamentos, isto é, comportaram-se de modo semelhante do ponto de vista estatístico. Entretanto, no campo, o tratamento 3, que recebeu H_2CN_2 1,25%, apresentou 4,18% a mais de gemas brotadas e 32,21% a mais na produção em relação à testemunha.

A semelhança em eficiência ocorrida entre H_2CN_2 e CaCN_2 já foi discutida nos experimentos anteriores. Entretanto, como as doses crescentes de cianamida comportaram-se de modo diferente do ponto de vista estatístico, foi feito um estudo somente com elas.

4.2.3. Experimento 2 [Análise de Variância 2 (A.2)]

Este experimento comparou o efeito de doses crescentes de cianamida hidrogenada nas concentrações de 0,0; 1,0; 1,25; 1,75 e 2,0% na poda realizada 6/8/93.

A tabela 17 indica que houve diferença estatística altamente significativa para o parâmetro dias para brotar.

A pulverização de H_2CN_2 por ocasião da poda, causou um efeito altamente significativo na variável dias para brotar, com variação da forma quadrática (Fig. 6). A curva ajustada indica que o menor período de tempo para a brotação foi obtido na concentração de 1,93%.

A tabela 17 apresenta ainda os dados da análise de variância do efeito das concentrações de H_2CN_2 sobre a porcentagem de brotação de gemas. Verifica-se que as diferentes doses do produto não influenciaram estatisticamente o parâmetro analisado.

Pela tabela 17, verifica-se também que houve diferença estatística altamente significativa entre os tratamentos para o parâmetro ciclo.

O ciclo da videira, período que vai da brotação à colheita, respondeu de forma quadrática à aplicação dos compostos químicos (Figura 7), de

forma que quanto mais rapidamente as gemas brotaram, menor foi o período de tempo para colher seus frutos. A curva ajustada indica que o menor número de dias entre a poda e a colheita foi obtido com a dose de 1,66%.

Figura 6. Efeito de concentrações crescentes de H₂CN₂ no número de dias para brotar (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. Indaiatuba, 1993.

Figura 7. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no ciclo, medido em dias da poda à colheita, (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. Indaiatuba. 1993.

Tabela 17. Resultados obtidos no Experimento 2 (A.2), na região de Indaiatuba e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H₂CN₂. 1993.

	Dias p/	% de	Ciclo	Nº de	Peso do	Peso (T)
	brotar	brotação	(dias)	cachos	cacho	($\sqrt{x}$)
	($\sqrt{x}$)	(arc sen $\sqrt{x}$)	($\sqrt{x}$)	($\sqrt{x}$)	($\sqrt{x}$)	
F (trat.)	30,38**	1,07	224,06**	0,45	0,89	0,92
Média geral	4,85	75,49	11,82	3,41	15,11	1,63
C.V.%	8,41	23,22	0,49	10,79	6,96	11,75

Não houve efeito estatisticamente significativo para os parâmetros número de cachos por planta, peso médio do cacho e peso total por planta respectivamente (Tabela 17). Entretanto, no campo, as plantas que receberam H_2CN_2 1,25% e 1,5% tiveram um rendimento 32,22% a mais do que as plantas que receberam H_2CN_2 em concentrações mais elevadas.

Estes resultados são comparáveis aos obtidos por ZELLEKE & KLIEWER (1989) que detectaram que a cianamida em concentrações baixas, de 1 a 2%, é mais eficiente em videiras jovens.

4.3. REGIÃO DE SÃO MIGUEL ARCANJO

4.3.1. Experimento 1 [Análise de Variância 1 (A.1)]

Este experimento procurou esclarecer o efeito dos tratamentos H_2CN_2 1%, H_2CN_2 2%, H_2CN_2 3%, H_2CN_2 4%, H_2CN_2 5%, H_2CN_2 6% e CaCN_2 20%, na poda realizada em 16/8/1991, sobre os parâmetros porcentagem de brotação da gema principal, porcentagem de brotação de gemas velhas, porcentagem de brotação total, número de cachos, peso médio do cacho, peso dos cachos por planta.

Tabela 18. Resultados obtidos no Experimento 1 (A.1), na região de São Miguel e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1993.

Trat.	Parâmetro					
	% brotação gema principal	% brotação gema velha	% de brotação	No de cachos	Peso do cacho	Peso total
	(arc sen $\sqrt{x}$)	(arc sen $\sqrt{x}$)	(arc sen $\sqrt{x}$)	($\sqrt{x}$)	($\sqrt{x}$)	($\sqrt{x}$)
T.1.	90,00a	0,40a	90,00a	3,44a	20,01a	2,25a
T.2.	64,94abc	7,37a	90,00a	3,23ab	19,10ab	2,03ab
T.3.	43,86bcd	28,55b	85,18ab	3,04abc	20,60a	2,05ab
T.4.	27,16d	43,33b	73,30abc	2,09cd	15,56ab	1,41c
T.5.	28,32cd	39,15b	64,01bc	2,28bcd	20,17a	1,56bc
T.6.	13,98d	38,50b	57,25c	1,57d	9,88b	1,09c
T.7.	80,36ab	5,06a	90,00a	3,41a	21,46a	2,37a
F (trat.)	12,33**	19,77**	8,58**	11,43**	3,65**	14,27**
DMS 5%	37,31	18,74	21,26	0,99	9,71	0,57
CV%	37,30	23,21	13,33	17,90	26,40	15,43

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si no nível de significância indicado

Tratamentos: 1= H_2CN_2 1%, 2= H_2CN_2 2%, 3= H_2CN_2 3%, 4= H_2CN_2 4%, 5= H_2CN_2 5%, 6= H_2CN_2 6,0%, 7= $CaCN_2$ 20%.

Os resultados mostrados na tabela 18 indicam que os tratamentos aplicados induziram diferenças significativas em todas as características estudadas. H_2CN_2 nas doses de 3, 4, 5 e 6% não foi eficiente para induzir a brotação da gema principal tanto quanto a calciocianamida 20% e H_2CN_2 a 1 e 2%. Por outro lado, H_2CN_2 nas doses de 3, 4, 5 e 6% propiciou as melhores porcentagens de brotação das gemas velhas, superando CaCN_2 20% e a H_2CN_2 1 e 2%. Já no tocante à brotação total, H_2CN_2 a 5 e 6% proporcionou as menores porcentagens, superadas estatisticamente por H_2CN_2 a 1 e 2% e pela CaCN_2 a 20%.

O maior número de cachos foi observado nas plantas que receberam H_2CN_2 a 1 e 2% e pela CaCN_2 a 20%. H_2CN_2 a 2 e 3% também induziram grande número de cachos, sem superar, no entanto, H_2CN_2 a 4 e 5%.

Com exceção de H_2CN_2 a 6%, o qual induziu o menor peso de cacho, todos os demais tratamentos equivaleram-se estatisticamente nesta característica.

As maiores produções foram obtidas com H_2CN_2 a 1, 2, e 3% e com CaCN_2 a 20%. As menores foram obtidas com H_2CN_2 a 4, 5 e 6%.

Devido às diferenças observadas entre as doses de H_2CN_2 , partiu-se para seu estudo isolado no Experimento 1 (A.2).

4.3.2. Experimento 1 [Análise de Variância 2 (A.2)].

Este experimento avaliou o efeito de doses crescentes de cianamida hidrogenada nas concentrações de 1,0 a 6,0% na poda realizada em 16/8/91.

A tabela 19 mostra que ocorreram diferenças significativas entre as doses crescentes de H_2CN_2 para todas as características estudadas.

Por seu lado, na figura 8 é mostrado que houve um efeito linear decrescente com o aumento da concentração de cianamida para os dados de brotação da gema principal.

Na figura 9, verifica-se que a porcentagem de brotação de gemas velhas respondeu de forma quadrática à aplicação de doses crescentes de H_2CN_2 . A curva ajustada indica que a maior porcentagem de brotação das gemas velhas ocorreu à concentração de 4,89%.

A porcentagem de brotação total decresceu linearmente com o aumento da concentração de H_2CN_2 , conforme se nota na figura 10.

Figura 8. Efeito de concentrações crescentes de H₂CN₂ na porcentagem de brotação das gemas principais (dados transformados em arc sen $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.

Figura 9. Efeito de concentrações crescentes de H₂CN₂ na porcentagem de brotação das gemas velhas (dados transformados em arc sen $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.

Figura 10. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 na porcentagem de brotação total de gemas (dados transformados em $\arcsin \sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada, São Miguel Arcanjo, 1991.

Figura 11. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 no número de cachos por planta (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.

Figura 12. Efeito de concentrações crescentes de H₂CN₂ no peso médio de cacho (dados transformados em $\sqrt{x}$) da Videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.

Figura 13. Efeito de concentrações crescentes de H_2CN_2 na produção por planta (dados transformados em $\sqrt{x}$) da videira Niagara Rosada. São Miguel Arcanjo. 1991.

Tabela 19. Resultados obtidos no Experimento 1 (A.2), na região de São Miguel e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1993.

	% de brotação da gema principal (arc sen $\sqrt{x}$)	% de brotação da gema velha (arc sen $\sqrt{x}$)	% de brotação total (arc sen $\sqrt{x}$)	Nº de cachos ($\sqrt{x}$)	Peso médio de cacho ($\sqrt{x}$)	Peso total dos cachos ($\sqrt{x}$)
2						
F (trat.)	18,21**	12,74*	8,36**	8,37**	3,27**	11,04**
Média geral	43,22	25,52	76,99	2,63	17,55	1,73
C.V.%	36,75	43,21	14,01	20,79	29,40	17,42

As Figuras 11, 12. e 13 que tratam dos fatores de produção do experimento, demonstram que com o aumento na concentração de H_2CN_2 a produção foi reduzida linearmente.

O experimento 1 (Análise de Variância 1) mostrou que a aplicação de CaCN_2 20% e H_2CN_2 1 a 6% exibiram resultados semelhantes do ponto de vista estatístico.

Para o parâmetro brotação da gema principal, que é a gema que sobrou da poda do ramo do ano, CaCN_2 20% e H_2CN_2 1% foram estatisticamente semelhantes, entretanto H_2CN_2 1% mostrou certa superioridade em condições de campo pois induziu a brotação de 100% das gemas, enquanto que com CaCN_2 20% a brotação da gema principal ficou em média com 89,28%. No que diz respeito à porcentagem de brotação de gemas velhas, nota-se que a CaCN_2 20% e H_2CN_2 1% e 2% são pouco efetivas, acontecendo o contrário com doses mais elevadas de H_2CN_2 , o que de certo ponto compensaria em termos de porcentagem de brotação os danos causados às gemas do ano. No entanto concentrações muito elevadas, de 6 a 12%, foram letais até para a brotação das gemas velhas.

No experimento 1 (Análise de Variância 2), concentrações acima de 2% de H_2CN_2 aplicadas nas videiras dessa região causaram um efeito desastroso nesse tipo de gema principal, que aliás é a mais importante para a produtividade da planta por ser mais vigorosa e bem desenvolvida. As gemas que não brotaram com concentrações acima de 2% de H_2CN_2 estavam mortas, o que confere com os dados obtidos por KUROI (1985) que em época de poda normal verificou que concentração acima de 2% provocou danos letais às gemas, e em poda tardia, quando a planta já teve sua dormência quebrada pelo frio, cianamida em concentração superior a 1% causou injúria química às gemas. Danos letais às gemas também foram observados por outros pesquisadores como BRACHO et al. (1984) com dose acima de 6% em 'Cabernet Sauvignon'; WHITING & COOMBE (1984), com doses superiores a 2,5% nos cvs. Sultana e Cabernet Sauvignon; MIELE (1991) com dose de H_2CN_2 acima de 1,9%. Já SILLER-CEPEDA et al. (1994) não encontraram sintoma de fitotoxicidade nem a concentrações muito elevadas como 8%, mas no entanto estes autores verificaram que com esta concentração houve tendência em reduzir e atrasar a quebra de dormência das gemas da videira 'Perlette'.

Com a boa brotação das gemas principais, e considerando ainda que em muitas delas também brotaram a primária e a secundária (dado também observado por CASTERAN, 1987), verificou-se nesse experimento, nas duas formas de análise de variância, que as melhores concentrações para a calciocianamida e a cianamida hidrogenada foram 20% e 1% respectivamente, e o emprego de um ou de outro está em função do custo do produto, o que coincide com a opinião de ALBUQUERQUE & SOBRAL (1989).

4.3.3 Experimento 2

Na poda realizada em 13/08/92, com H_2CN_2 1,0; 1,25; 1,5; 1,75 e 2,0%, a porcentagem de brotação foi de 100% em todos os tratamentos, e a produção mostrada na tabela 20 indica que não houve diferença do ponto de vista estatístico entre as concentrações para os parâmetros estudados. Estes resultados são muito semelhantes aos do experimento realizado no ano anterior para as concentrações de H_2CN_2 .

Tabela 20. Resultados obtidos no Experimento 2 na região de São Miguel Arcanjo e resumo da análise de variância dos tratamentos com doses crescentes de H_2CN_2 . 1992

	N° de cachos	Peso de cacho	Peso total
F (trat.)	1,43	0,99	0,77
Média geral	3,67	177,53	2,03
C.V. %	11,51	6,68	16,42

5. CONCLUSÕES

Nas condições experimentais em que foi realizado o presente trabalho, pode-se tirar as seguintes conclusões:

5.1. Região de Jundiaí

a) Pulverização de H_2CN_2 1%, 2%, 3% e 4% sobre o cordão esporonado ou pincelamento das gemas com CaCN_2 20% imediatamente após a poda, apresentaram resultados semelhantes em podas realizadas desde o começo de julho até meados de agosto, na antecipação da brotação, porcentagem de brotação de gemas e diminuição do ciclo da videira Niagara Rosada. Para podas tardias, realizadas em setembro, os compostos químicos não foram eficientes para as características acima descritas, comportando-se de modo semelhante à testemunha não tratada. Quanto à produção, nas podas mais precoces (até 20 de julho) houve resposta positiva e semelhante entre os compostos utilizados. De modo geral, a partir de agosto a produção de uva não foi influenciada pela aplicação dos compostos químicos

b) A pulverização de doses crescentes de H_2CN_2 de 0%; 1,25%; 1,5%; 1,75% e 2% produziu um efeito altamente positivo na antecipação da brotação, no aumento do número de gemas brotadas, na diminuição do ciclo, no aumento do número de cachos e na produção por planta. A análise de regressão polinomial mostrou que houve um efeito quadrático positivo, e os pontos de mínimo para a característica número de dias para brotar, e os de máximo para as demais foram obtidos nas concentrações de 1,46%; 1,44%; 1,63%; 1,63%; 1,63% respectivamente.

5.2. Região de Indaiatuba

a) Pulverização de nitrato de potássio mais nitrato de cálcio, associados ou não à calciocianamida 5% sobre o cordão esporonado, imediatamente após a poda, não foi eficiente na quebra de dormência de gemas.

b) A cianamida hidrogenada, independentemente da concentração, mostrou efeito positivo na antecipação da brotação em relação à testemunha não tratada.

c) Para videiras velhas a pulverização do cordão esporonado com H_2CN_2 a 1 ou 2% ou pincelamento com CaCN_2 20%, imediatamente após a poda, apresentaram resultados semelhantes na antecipação da brotação e diminuição do ciclo da videira.

d) Para videiras jovens, em poda realizada em meados do inverno, a H_2CN_2 nas concentrações de 1,0 a 1,5% foi tão eficiente quanto CaCN_2 a 20% na antecipação da brotação. Entretanto, na diminuição do ciclo, H_2CN_2 de 1,25 a 2,0% foi superior a CaCN_2 a 20%. A porcentagem de brotação e a produção não foram afetadas pelos tratamentos.

e) A H_2CN_2 nas concentrações de 0; 1,0; 1,25; 1,5; 1,75 e 2% teve um efeito altamente positivo sobre as características número de dias para brotar e diminuição do ciclo da videira. Este efeito foi de segundo grau de acordo com a análise de regressão polinomial.

5.3. Região de São Miguel Arcanjo

a) A pulverização de H_2CN_2 1% sobre o cordão esporonado ou o pincelamento das gemas da videira com CaCN_2 20%, imediatamente após a poda realizada em 13 de agosto de 1991 foram eficientes na quebra de dormência e brotação das gemas principais, na porcentagem de brotação e na produção da videira Niagara Rosada.

b) A aplicação de H_2CN_2 em concentrações acima de 1%, provocaram danos às gemas produtivas do ano, induzindo a brotação de gemas velhas do cordão esporonado, com conseqüente diminuição da produção.

5.4. Geral

De modo geral, pode-se concluir que a calciocianamida a 20% e a cianamida hidrogenada tiveram o mesmo efeito positivo para as características avaliadas nas três regiões sempre dependendo da concentração de H_2CN_2 . Para a região de Jundiaí, a concentração de cianamida recomendada situou-se na faixa de 1,44 a 1,63%; para Indaiatuba na faixa de 1,25 a 1,66%; e finalmente para São Miguel Arcanjo na concentração de 1%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMEDULLAH, M.; KAWAKAMI, A.; SANDIDGE, C.R.; WAMPLE, R.L. Effect of paclobutrazol on the vegetative growth, yield, quality, and winterhardiness of buds of 'Concord' grape. HortScience, Alexandria, 21(2):273-274, 1986.
- ALBUQUERQUE, J.A.S. & ALBUQUERQUE, T.C.S. Uso de produtos químicos na quebra de dormência de gemas da videira do sub-médio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 7., Florianópolis, 1983, Anais. Florianópolis, Sociedade Brasileira de Fruticultura/Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina, 1984. v. 4 p. 1188-1199.
- ALBUQUERQUE, J.A.S.; ALBUQUERQUE, T.C.S.; SOBRAL, S.M.N. Efeito da calciocianamida na brotação da videira (*Vitis vinifera* L.) na região do submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 8., Brasília, 1986, Anais. Brasília, EMBRAPA/CNPq, 1986. v. 2 p. 479-483.
- ALBUQUERQUE, J.A.S. & SOBRAL, S.M.N. Efeito de alguns produtos químicos na brotação da videira Pirovano 65 na região semiárida do vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 10., Fortaleza, 1989, Anais. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p. 475-479.
- AMBERGER, A. Uptake and metabolism of hydrogen cyanamide in plants. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, Davis, 1984, Proceedings. Davis, University of California, 1984. p. 5-10.

AERO CYANAMIDE - What it is/How to use it. s.d. American Cyanamide Company. Agricultural Chemicals Division. 30 Rockefeller Plaza. New York 20, New York.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL -1993, Rio de Janeiro, 52.

BAGGIOLINI, M. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne. Revue Romande d'Agriculture de Viticulture et d'Arboriculture, 8:4-6, 1952.

BRACHO, E.; JOHNSON, J.O.; WICKS, A.S.; LIDER, L.A.; WEAVER, R.J. Using hydrogen cyanamide to promote uniform budbreak in Cabernet Sauvignon in California: preliminary results. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, Davis, 1984, Proceedings. Davis, University of California, 1984. p. 11-14.

BONNAIRE, A. & RIEDER, G. Cianamida hidrogenada: un nuevo regulador de crecimiento para uva de mesa. Aconex, Santiago, 9:21-22, 1985.

CASTERAN, P. Influence de la cyanamide hydrogénée sur le débourrement et la production du cepage Cabernet-Sauvignon dans le vignoble de Bordeaux. In: SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA VIGNE. 3., Bordeaux, 1986, Comptes Rendus, Paris, Office International de la Vigne et du Vin, 1987. p. 81-85.

EMMERSON, J.G. & POWELL, L.E. Endogenous abscisic acid in relation to rest and bud burst in three *Vitis* species. J. Amer. Soc. Hort. Sci., Mount Vernon, 103(5):677-688, 1978.

EREZ, A. & LAVEE, S. Recent advances in breaking the dormancy of deciduous fruit trees. In: INTERNATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS, XIX., Varsóvia, 1974, Proceedings. Varsóvia, International Society for Horticultural Science, 1974. p. 69-78.

- FOOT, J.H. Effect of hydrogen cyanamide on bud emergence in wine grapes. Calif. Agric., Berkeley, 41(3/4):19, 1987.
- GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P.C.T.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N.; SALGADO, C.L. Doenças da videira. In: Galli, F., coord. Manual de Fitopatologia. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1968, p. 456-69.
- HATCH, R.L. & RUIZ, M. Influence of pruning date on budbreak of desert table grapes. Am. J. Enol. Vitic., Davis, 38(4):326-328, 1987.
- HOPPING, M.E. Effect of growth regulators and dormancy-breaking chemicals on bud break and yield of 'Palomino' grape vines. New Zealand J. Exp. Agric., Auckland, 5:339-343, 1977. Apud Horticultural Abstracts, London, 48(9):710-711, 1978.
- IWASAKI, K. Effects of bud scale removal, calcium cyanamide, GA₃, and ethephon on bud break of 'Muscat of Alexandria' grape (*Vitis vinifera* L.). Journal of Japanese Society for Horticultural Science, Tokyo, 48(4):395-398, 1980.
- JENSEN, F. & BETTIGA, L. The effect of hydrogen cyanamide on bud break of Thompson Seedless, Emperor, and French Colombard. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, Davis, 1984, Proceedings. Davis, University of California, 1984. p. 15-16.
- KISHINO, A.Y.; MASHIMA, M.; CARVALHO, S.L.C.; NASCIMENTO, E.C.; CAETANO, A. Efeito da calciocianamida na brotação da videira cultivar Itália (Pirovano 65). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., Salvador, 1977. Anais. Cruz das Almas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1978. p.315-321.
- KUROI, I. Effects of calcium cyanamide and cyanamide on bud break of 'Kyoho' grape. Journal Japan Soc. Hort. Sci., Tokyo, 54:301-306, 1985.

- KUROI, I.; SHIRAISHI, Y.; IMANO, S. Studies on breaking the dormancy of grapevines. 1. Effect of lime nitrogen treatments for shortening the rest period of glasshouse grown grapevine. *Journal Japan Soc. Hort. Sci.*, Tokyo, 32:175-180, 1963.
- LAVEE, S. Dormancy and break in warm climates; consideration of growth regulator involvement. *Acta Hortic.*, Amsterdam, 34:255-264, 1973.
- LIN, C.H. & WANG, T.Y. Enhancement of bud sprouting in grape single bud cuttings by cyanamide. *Am. J. Enol. Vitic.*, Davis, 36(1):15-17, 1985.
- LIN, C.H.; LIN, H.S.; LIN, J.H.; LIAW, W.J.; CHANG, L.R. The application of cyanamide on termination of dormancy in Kyoho grapevine bud. *National Science Council Monthly*, Coréia, XI(4):291-299, 1983.
- LIN, C.H.; LIN, J.H.; CHANG, L.R.; LIN, H.S. The regulation of the Golden Muscat grape production season in Taiwan. *Am. J. Enol. Vitic.*, Davis, 36(2):114-117, 1985.
- LUVISI, D.A. The evaluation of hydrogen cyanamide, Kern County, 1984. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, Davis, 1984, Proceedings. Davis, University of California, 1984.p. 36-39.
- MIELE, A. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas, produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet Sauvignon. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 26(3):315-324, 1991.
- MIELE, A.; IGNACZAK, J.C.; PEREIRA, F.M. Efeito da calciocianamida na quebra de dormência, fertilidade das gemas, produtividade do vinhedo e qualidade da uva Cabernet Franc. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 17(3):393-398, 1982.

- MURISIER, F.; JELMINI, J.; FERRETTI, M.; MADONNA, A. Amélioration du débourrement du Merlot au moyen de la cyanamide hydrogénée. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, Nyon, 22(6):399-402, 1990.
- 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, Davis, 1984, Proceedings. Davis, University of California, 1984. p. 40-43.
- NIR, G.; SHULMAN, Y.; FANBERSTEIN, L.; LAVEE, S. Changes in the activity of catalase (EC 1.11.1.6) in relation to the dormancy of grapevine (*Vitis vinifera* L.) buds. *Plant. Physiol.*, Lancaster, 81:1140-1142, 1986.
- OSÓRIO, G.; SILLER-CEPEDA, J.; BÁEZ, M.; SANCHEZ, A. High temperatures during dormancy influenced budbreak of table grapes cv. Flame Seedless. *HortScience*, Alexandria, 28(5):586, 1993.
- PEREIRA, F.M. & OLIVEIRA, J.C. Efeitos de diferentes formas de aplicação de calciocianamida sobre a antecipação da brotação e da época de produção da cultivar de videira Niagara Rosada. *Científica. Jaboticabal*, 6(2):203-207, 1978.
- PEREIRA, F.M.; SIMÃO, S.; MARTINS, F.P.; LOWLER, P.; IGUE, T. Ação da calciocianamida e da giberelina na antecipação da maturação dos frutos do cultivar de videira Niagara Rosada. *Científica, Jaboticabal*, 7(3):411-415, 1979.
- PIRES, E.J.P.; CASTRO, P.R.C.; DEMÉTRIO, C.G.D. Ação da calciocianamida e alzódef na época de brotação e produtividade da videira 'Niagara Rosada'. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*. Piracicaba, XLII(2):469-479, 1985.
- PIRES, E.J.P. & TERRA, M.M. Uvas. In: *Plante no Sítio*. São Paulo. Editora Três, 1987. 66p.

- PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M.; POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; NAGAI, V. Effect of increasing concentrations of hydrogen cyanamide in breaking bud dormancy and in the yield of grapevine Italia (*Vitis vinifera* L.). Bulletin de l'O.I.V. Revue Internationale, Paris, 66(747-748):348-363, 1993.
- POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. Variedades de videira para o Estado de São Paulo. Campinas. Instituto Agronômico. Boletim. (No prelo).
- PONI, S.; FILIPPETTI, I.; ZANOTTI, A. Effects of dormex applications on *Vitis vinifera* (cv. Sangiovese) in a cold winter area. Advances in Horticultural Sciences, Bologna, 4(2):121-126, 1990.
- POUGET, R. Recherches physiologiques sur le repos végétatif de la vigne (*Vitis vinifera* L.): La dormance des bourgeons et le mécanisme de sa disparation. Annales de l'Amélioration des Plantes, Paris, 13:247, 1963.
- REDDY, N.N. & SHIKHAMANY, S.D. Effect of hydrogen cyanamide and thiourea on budbreak and bloom of Thompson Seedless grapevines under tropical conditions. Crop. Res., Hisar, 2(2):163-168, 1989.
- SETZER, J. Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Geológico e Geográfico, 1966, 61p.
- SHIKHAMANY, S.D.; PRAKASH, G.S.; REDDY, N.N. Effect of certain chemicals and cane twisting on bud break in Thompson Seedless grape. Crop Res., Hisar, 2(1):1-7, 1989.
- SHULMAN, Y.; NIR, G.; FANBERSTEIN, L.; LAVEE, S. The effect of cyanamide on the release from dormancy of grapevine buds. Scientia Horticulturae, Amsterdam, 19:97-104, 1983.
- SHULMAN, Y.; NIR, G.; , LAVEE, S. Oxidative processes in bud dormancy and the use of hydrogen cyanamide in breaking dormancy. Acta Hortic., Amsterdam, 179:141-148, 1986.

SILLER-CEPEDA, J.; OSORIO, G.; BÁEZ, M.; SANCHES, A.; AVALOS, J. Chilling requirement and budbreak response to hydrogen cyanamide in 'Flame Seedless' grapes. HortScience, Alexandria, 28(5):586, 1993.

SILLER-CEPEDA, J.H.; OSORIO, G.; SANCHEZ, A.; BÁEZ, M.; GARDEA, A.; BAEZ, R.; CRISOTO, C.H. Managing harvest date by breaking dormancy at different bud physiological stages. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TABLE GRAPE PRODUCTION, Anaheim (USA), 1994, Proceedings. Davis, American Society for Enology and Viticulture, 1994. p. 102-108.

SIMANCAS, R.; CORZO, P.; BRACHO, E. Evaluation of different methods to improve budbreak and fertility of three grape cultivars. Acta Horticulturae, Amsterdam, 199:100, 1987.

SITUATION de la viticulture dans le monde en 1993. Bulletin de l'O.I.V. Revue Internationale, Paris, 66(753-754):896-943, 1993.

SNIR, I. Chemical dormancy breaking of red raspberry. HortScience, Alexandria, 18(5):710-713, 1983.

TERRA, M.M.; FAHL, J.I.; PIRES, E.J.P.; PASSOS, I.R.S.; MARTINS, F.P.; CARELLI, M.L.C. Efeitos de doses e modos de aplicação de calciocianamida na brotação e na produção de videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.). In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ENOLOGIA E VITICULTURA. JORNADA LATINO-AMERICANA DE VITICULTURA E ENOLOGIA. SIMPÓSIO ANUAL DE VITIVINICULTURA, II, Garibaldi/Bento Gonçalves, 1987, Anais. Garibaldi/Bento Gonçalves, Associação Brasileira dos Técnicos em Viticultura e Enologia. 1987. p. 287-290.

TERRA, M.M.; FAHL, J.I.; RIBEIRO, I.J.A.; MARTINS, F.P.; SCARANARI, H.J. Efeitos da calciocianamida sobre a videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.). In: CONGRESS OF THE AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE, 29., CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 21., e CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FLORICULTURA E PLANTAS HORNAMENTAIS, 2., Campinas, 1981.

Proceedings. Campinas, Sociedade Brasileira de Olericultura 1982. p. 473-477.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 51p illus. (Documento técnico, 97)

WALKER, D.R. & DONOHO, C.W. Further studies for the effect of gibberellic acid breaking the rest period of young peach and apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., Alexandria, 74:87-92, 1959.

WALKER, D.R. & SEELEY, S.D. The rest mechanism in deciduous tree fruits as influenced by plant growth substances. Acta Hortic., Amsterdam, 34:255-234, 1973.

WEAVER, R.J. Prolonging dormancy in *Vitis vinifera* with gibberellin, Nature, London, 183:214, 1959.

WHITING, J.R. & COOMBE, B.G. Response of Sultana and Cabernet Sauvignon grapevines to cyanamide. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, Davis, 1984, Proceedings. Davis, University of California, 1984. p. 44-47.

WICKS, A.S.; JOHNSON, J.O.; JENSEN, F.; BRACHO, E.; NEJA, R.; LIDER, L.; WEAVER, R.J. Induction of early and more uniform budbreak in *Vitis vinifera* L. cvs. Perlette, Flame Seedless and Thompson Seedless grapes with hydrogen cyanamide. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, Davis, 1984, Proceedings. Davis, University of California, 1984. p. 48-55.

WILLIAMS, L.E. The effect of cyanamide on budbreak and vine development of Thompson Seedless grapevines in San Joaquin Valley of California. *Vitis*, 26:107-113, 1987.

ZELLEKE, A. & KLIEWER, W.M. The effects of hydrogen cyanamide on enhancing the time and amount of budbreak in young grape vineyards *Am. J. Enol. Vitic.*, Davis, 40(1):47-52, 1989.

ZIV, M.; MELAMUD, H.; BERNSTEIN, Z.; LAVEE, S. Necrosis in grapevine buds (*Vitis vinifera* cv. Queen of Vineyards). II Effect of gibberellic acid (GA₃) application. *Vitis*, Siebeldingen, 20(2):105-104, 1981.

APÊNDICE

Tabela 1. Dados de temperatura (T) e precipitação (PP) do ano de 1992.
Jundiaí, SP.

Mês	T (°C)			PP (mm)
	máxima	mínima	média	
jan.	29,6	17,8	23,7	112,7
fev.	30,0	18,0	24,0	113,0
mar.	29,1	17,6	23,3	277,7
abr.	26,6	15,5	21,0	95,0
maio	25,2	15,0	20,1	91,0
jun.	25,7	13,1	19,4	1,6
jul.	24,0	11,4	17,7	26,9
ago.	24,6	12,0	18,3	32,2
set.	24,1	14,6	19,4	108,7
out.	27,4	15,9	21,6	191,8
nov.	28,0	16,7	22,3	229,8
dez.	28,8	16,0	22,4	189,0

Tabela 2. Dados de temperatura (T) e precipitação (PP) do ano de 1993.
Jundiaí, SP.

Mês	T (°C)			PP (mm)
	máxima	mínima	média	
jan.	29,3	18,5	23,9	266,5
fev.	27,5	18,1	22,8	229,3
mar.	29,4	18,2	23,8	35,0
abr.	28,7	16,5	22,6	83,2
maio	24,4	13,5	18,9	106,1
jun.	22,9	11,3	16,9	51,0
jul.	25,1	12,0	18,5	10,3
ago.	24,6	10,2	17,6	35,8
set.	25,0	14,4	19,7	232,9
out.	28,3	16,0	22,1	126,7
nov.	30,2	17,5	23,8	118,4
dez.	28,9	18,2	23,6	223,8

Tabela 3. Dados de temperatura (T) e precipitação (PP) do ano de 1993.
Indaiatuba, SP.

Mês	T (°C)			PP (mm)
	máxima	mínima	média	
jan.	29,5	19,6	24,6	204,3
fev.	27,5	18,7	23,1	340,9
mar.	29,4	18,8	24,1	122,8
abr.	28,3	17,5	22,9	85,2
maio	25,4	14,6	20,0	100,7
jun.	23,6	12,5	18,1	41,9
jul.	25,7	13,0	19,3	11,6
ago.	25,4	11,4	18,4	38,0
set.	26,4	15,3	20,9	128,5
out.	29,1	17,3	23,2	67,1
nov.	31,1	19,2	25,1	106,4
dez.	29,1	19,3	24,2	200,6

Tabela 4. Dados de temperatura (T) e precipitação (PP) do ano de 1991.
São Miguel Arcanjo, SP.

Mês	T (°C)			PP (mm)
	máxima	mínima	média	
jan.	25,6	17,1	21,3	265,3
fev.	26,0	17,3	21,7	330,0
mar.	24,2	16,5	20,3	178,6
abr.	24,1	15,0	19,5	126,3
maio	22,3	13,9	18,1	92,9
jun.	21,7	13,4	17,5	145,4
jul.	21,5	11,5	17,0	25,5
ago.	21,3	13,4	17,3	47,7
set.	21,6	12,4	17,0	122,3
out	24,9	14,5	19,7	193,4
nov.	25,1	15,6	20,3	93,3
dez.	27,0	17,3	22,1	203,0

Tabela 5. Dados de temperatura (T) e precipitação (PP) do ano de 1992.
São Miguel Arcanjo, SP.

Mês	T (°C)			PP (mm)
	máxima	mínima	média	
jan.	26,4	16,9	21,6	112,8
fev.	28,3	17,9	23,1	183,2
mar.	26,3	19,1	22,7	348,9
abr.	23,5	15,9	19,7	137,4
maio	21,1	14,0	17,5	92,6
jun.	22,3	13,8	18,0	12,5
jul.	18,8	10,0	14,4	77,0
ago.	17,8	10,2	14,5	39,0
set.	18,7	12,7	15,7	179,9
out.	22,6	14,6	18,6	172,2
nov.	22,9	14,6	18,7	187,8
dez.	24,9	15,5	20,2	118,3

Tabela 6. Dados de temperatura (T) e precipitação (PP) do ano de 1993.
São Miguel Arcanjo, SP.

Mês	T (°C)			PP (mm)
	máxima	mínima	média	
jan.	27,0	18,2	22,6	273,6
fev.	23,9	17,4	20,6	310,9
mar.	25,2	17,5	21,3	133,7
abr.	23,6	16,6	20,1	63,2
maio	20,9	13,6	17,2	112,5
jun.	19,3	11,7	15,5	118,3
jul	20,8	11,7	16,2	59,1
ago.	19,1	9,9	14,5	49,7
set.	18,4	11,7	15,5	249,3
out.	22,7	14,1	18,4	154,6
nov.	23,3	14,9	19,1	108,5
dez.	25,6	13,8	19,7	183,2