

## NOTAS CIENTÍFICAS

### EFICIÊNCIA DE DIFERENTES VOLUMES E CONCENTRAÇÕES DE CALDA PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA NA MACIEIRA CULTIVAR 'GALA'<sup>1</sup>

LUIZ ANTONIO PALLADINI e JOSÉ LUIZ PETRI<sup>2</sup>

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência dos diferentes volumes de calda – 340, 450, 1.000, 1.350 L/ha – em duas concentrações de óleo mineral (OM) + cianamida hidrogenada (CH) – 30+3 e 50+5 L/ha, respectivamente – em macieira da cultivar Gala. Os resultados mostraram que nos anos com, pelo menos, 800 unidades de frio, todos os volumes e concentrações foram eficientes, exceto o de 340 L/ha, na concentração de 30+3 L/ha de OM+CH. Nos anos com menos de 800 unidades de frio, os melhores resultados foram com a concentração de 50+5 L/ha de OM+CH, em todos os volumes testados.

#### EFFICIENCY OF DIFFERENT VOLUME RATES AND CONCENTRATIONS FOR BREAKING THE DORMANCY OF APPLE TREES IN THE 'GALA' CULTIVAR

ABSTRACT - This paper aimed to evaluate the efficiency of different volume rates – 340, 450, 1,000, and 1,350 L/ha – and two chemical concentrations of mineral oil (MO) plus hydrogenated cyanamide (HC) – 30+3 L/ha and 50+5 L/ha – in the 'Gala' apple. It was found that in seasons with at least 800 chilling units all volumes and concentrations were efficient, except 340 L/ha at concentration of 30+3 L/ha of MO+HC. In seasons with less than 800 chilling units, the best results were found at the concentrations of 50+5 L/ha of MO+HC for all volumes tested.

A insuficiência de frio é reconhecida como um problema técnico e econômico limitante para a produção de várias espécies de frutas de clima temperado, por causar irregularidade na brotação das gemas floríferas e vegetativas, ou, em diversos casos, uma necessidade de realizar tratamento químico para a quebra de dormência (Couvillon, 1994).

A brotação de gemas em macieira ocorre naturalmente e uniformemente na primavera, nas cultivares que estão adaptadas ao local de cultivo; isto ocorre normalmente em regiões típicas de clima temperado. O cultivo da macieira em regiões subtropicais onde as exigências climáticas de baixas temperaturas não são satisfeitas, faz com que muitas gemas permaneçam dormentes.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 9 de dezembro de 1998.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., EPAGRI/Estação Experimental de Caçador, Caixa Postal 591, CEP 89500-000 Caçador, SC. E-mail: epagri@unc-cdr.rct-sc.br

Hauagge & Cummins (1991) determinaram no tocante à brotação de gemas na cultivar Gala uma média de 1.064 unidades de frio, no inverno. Para substituir a falta de baixas temperaturas, utiliza-se a pulverização de produtos químicos (Petri, 1986; Honeyborne, 1995).

Já há alguns anos, a associação de óleo mineral e cianamida hidrogenada são os mais eficientes e os únicos produtos com registro para tratamento de quebra de dormência da macieira no Brasil (Petri et al., 1996). Como esses produtos não são sistêmicos, sua ação é localizada, e, segundo Petri (1986), é necessário que a pulverização atinja todos os ramos da planta, molhando-os até o ponto de gotejamento, para que se tenha o máximo efeito. No entanto, estes tratamentos são realizados no período em que as plantas têm a menor superfície disponível para a deposição e retenção dos produtos aplicados.

Nos estudos de retenção e distribuição da pulverização sobre plantas de macieira no estágio dormente, Herrington et al. (1981) verificaram que do total de calda aplicada, somente um percentual entre 9 e 22% ficou retida nos ramos.

Nos tratamentos fitossanitários os equipamentos de pulverização têm como função gerar as gotas e transportá-las até o alvo, na quantidade necessária, com o mínimo de desperdício e de contaminação de outras áreas. Derksen & Gray (1995) citam que o objetivo principal na pulverização de plantas de macieira com turboatomizador é a uniformização na deposição do produto sobre a planta. Pelas suas características, o uso de óleo mineral na fase dormente da macieira auxilia o tratamento. Hoskins (1962) cita que a adição de óleos à calda de pulverização proporciona uma deposição contínua e de maior aderência.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de diferentes volumes de calda e concentrações de óleo mineral mais cianamida hidrogenada na quebra de dormência da macieira.

O experimento foi realizado em um pomar comercial adulto de macieira da cultivar Gala, com espaçamento de 4,5 m entre filas e 1,25 m entre plantas, localizado no município de Fraiburgo, SC, nos ciclos 91/92, 92/93, 93/94 e 94/95.

As pulverizações foram realizadas com trator Valmet na velocidade de 5,6 km/h, utilizando volumes altos e baixos, com turboatomizadores Agrotecnica e Jacto, nas concentrações de 30+3 L/ha e 50+5 L/ha de óleo mineral (OM) + cianamida hidrogenada (CH), aplicados, nos seguintes tratamentos: 1 - 340 L/ha, turbopulverizador Agrotecnica com bicos albus 212-4, com 30+3 L/ha de OM+CH; 2 - 1.350 L/ha, turbopulverizador Agrotecnica, bicos 3.9-4, com 30+3 L/ha de OM+CH; 3 - 450 L/ha, turbopulverizador Jacto com bicos JA-2 com 30+3 L/ha de OM+CH; 4 - 1.000 L/ha, turbopulverizador Jacto com bicos J5-2, com 30+3 L/ha; 5 - 340 L/ha, turbopulverizador Agrotecnica, bicos albus 212-4, com 50+5 L/ha de OM+CH; 6 - 1.350 L/ha, turbopulverizador Agrotecnica com bicos 3.9-4, com 50+5 L/ha de OM+CH; 7 - 450 L/ha, turbopulverizador Jacto com bicos JA-2, com 50+5 L/ha de OM+CH; 8 - 1.000 L/ha, turbopulverizador Jacto com bicos J5-2, com 50+5 L/ha; 9 - testemunha sem tratamento. A pressão de trabalho do equipamento foi de 200 e 90 lb/pol<sup>2</sup>, respectivamente, em todos os tratamentos com turboatomizador Jacto e Agrotecnica.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com seis repetições por tratamento, utilizando-se nas análises dos dados o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação de médias.

As avaliações foram realizadas 60 dias após a aplicação dos tratamentos, mediante a contagem do número total de gemas laterais brotadas e não-brotadas, em seis ramos por repetição e também, o número total de gemas terminais brotadas e não brotadas em dois ramos submestres na parte baixa da planta, todos previamente marcados. Os dados foram transformados em porcentagens.

Durante os quatro anos de avaliações, os resultados da brotação de gemas laterais e terminais, nos tratamentos com a aplicação de OM+CH, foi sempre superior, em relação à testemunha (Tabelas 1 e 2), mostrando a eficiência do tratamento para quebra de dormência, o que confirma os resultados de eficiência destes produtos obtidos por Petri (1988), Lemus et al. (1989) e Petri & Stuker (1994).

**TABELA 1. Porcentagem de brotação de gemas laterais nos diferentes ciclos, volumes de calda e concentrações de óleo mineral + cianamida hidrogenada (OM+CH) em litros por hectare.**

Volume (L/ha)	OM+CH (L/ha)	Porcentagem de brotação de gemas laterais nos ciclos <sup>1</sup>			
		91/92	92/93	93/94	94/95
340	30+3	61,73a	85,42a	40,82cd	27,43de
1350	30+3	67,38a	91,33a	61,53ab	28,12de
450	30+3	76,63a	87,77a	57,52b	33,68cd
1000	30+3	75,00a	88,68a	50,40bc	38,63bcd
340	50+5	72,13a	90,10a	58,70b	50,37ab
1350	50+5	72,65a	90,98a	75,12a	52,13ab
450	50+5	74,23a	87,42a	55,68bc	64,12a
1000	50+5	66,72a	93,23a	63,57ab	45,30bc
Testemunha	-	18,20b	62,62b	30,85d	17,32e
C.V. (%)		18,64	6,69	15,08	20,73

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**TABELA 2. Porcentagens de brotação de gemas terminais, nos diferentes ciclos, volumes de calda e concentrações de óleo mineral + cianamida hidrogenada (OM+CH) em litros por hectare.**

Volume (L/ha)	OM+CH (L/ha)	Porcentagem de brotação de gemas terminais nos ciclos <sup>1</sup>			
		91/92	92/93	93/94	94/95
340	30+3	79,65b	99,37	88,70a	85,57ab
1350	30+3	92,20a	98,38	96,40a	87,60ab
450	30+3	94,65a	100,00	94,63a	92,57a
1000	30+3	97,13a	100,00	88,93a	96,85a
340	50+5	97,37a	97,52	97,22a	91,65a
1350	50+5	100,00a	97,78	99,40a	95,82a
450	50+5	99,02a	98,97	95,42a	95,87a
1000	50+5	97,78a	100,00	93,77a	97,02a
Testemunha	-	44,90c	90,57	71,18b	73,33b
C.V. (%)		7,29	7,10	7,55	10,19

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na análise da brotação das gemas laterais verificou-se que entre os tratamentos com aplicações de OM+CH não ocorreram diferenças estatisticamente significativas em relação aos diferentes volumes de calda e concentrações nos dois primeiros ciclos (91/92 e 92/93). No ciclo 93/94 observou-se, entre os tratamentos, que o maior volume de calda na maior concentração de OM+CH apresentou a maior porcentagem de brotação de gemas, enquanto o menor volume de calda na menor concentração OM+CH apresentou a menor porcentagem de brotação de gemas. Os demais volumes nas duas concentrações de OM+CH não diferiram estatisticamente entre si. No ciclo 94/95, não houve diferença estatisticamente significativa na brotação de gemas laterais em relação aos diferentes volumes de calda na concentração de 30 L/ha de OM + 3 L/ha de CH, sendo que os tratamentos de 340 e 1.350 L/ha não diferiram da testemunha. Nos tratamentos com a concentração de 50 L/ha de OM + 5 L/ha de CH, o volume de calda de 450 L/ha foi o que apresentou o maior percentual de brotação de gemas laterais embora mostrando diferença estatisticamente significativa somente em relação ao tratamento com volume de calda de 1.000 L/ha.

Comparando-se a brotação de gemas laterais, nos diferentes ciclos, observou-se um percentual maior de brotação nas plantas que receberam os tratamentos, nos três primeiros ciclos. Esta diferença pode ser atribuída à quantidade de frio ocorrida no inverno, compreendido no período entre o mês de maio e 15 de setembro, acumulando 871, 999 e 972 unidades de frio, determinadas pelo método Carolina do Norte Modificado, nos invernos dos ciclos 91/92, 92/93 e 93/94, respectivamente, enquanto no ciclo 94/95 ocorreu somente 694 unidades de frio (Petri et al., 1996), confirmando, assim, a recomendação desses autores, segundo a qual, a dosagem deve-se basear na quantidade de unidades de frio que ocorrer no inverno, aumentando-se a dosagem à medida que diminui o número de unidades de frio.

Os resultados não mostraram diferenças de brotação de gemas quando aplicados com diferentes volumes de calda, na mesma dosagem do produto por hectare. Porém, nos anos de inverno com menos de 800 unidades de frio, a dosagem de OM+CH foi o fator mais importante para a brotação de gemas laterais. Quanto à cultivar Royal Gala nas condições da África do Sul, Honeyborne (1995) concluiu também que a eficiência do óleo mineral para quebra de dormência é melhor em anos de inverno com mais de 800 unidades de frio. Estudos de volumes de calda e dosagens em macieira, desenvolvidos por Cross & Barrie (1990), confirmam, em relação ao controle de oídio *Podosphaera leucotricha*, que a dosagem aplicada é mais importante que o volume de calda.

Black et al. (1995), utilizando ácido naftaleno acético em raleio químico da macieira, obtiveram a mesma eficiência mantendo a dosagem do produto por hectare e variando o volume de calda aplicado.

Em relação à brotação das gemas terminais, verificou-se um menor percentual somente na testemunha, embora no ciclo 92/93 não tenham ocorrido diferenças estatisticamente significativas em relação ao volume de calda e à concentração de OM+CH. A brotação das gemas terminais (Tabela 2) teve menor influência dos tratamentos que nas gemas laterais, tanto em relação ao volu-

me quanto na concentração dos produtos aplicados. Segundo Petri (1986), isto se deve à maior facilidade de brotação das gemas terminais, em relação a gemas laterais ou vegetativas, pela necessidade de menor quantidade de frio.

Os resultados da brotação de gemas laterais e terminais obtidos neste trabalho mostraram que é possível utilizar com a mesma eficiência qualquer dos volumes de calda e concentrações testadas, exceto o de 340 L/ha, na concentração de 30+3 L/ha, nos tratamentos de quebra de dormência da macieira, em plantas com pouco crescimento vegetativo do ano, em invernos com, no mínimo, 800 unidades de frio. Mostraram, também, que é possível utilizar a concentração de 50 L/ha de OM mais 5 L/ha de CH, em qualquer dos volumes testados, em plantas com crescimento vegetativo vigoroso do ano, pela necessidade de maior brotação de gemas laterais, em anos de inverno com menos de 800 unidades de frio.

### REFERÊNCIAS

- BLACK, B.L.; BUKOVAC, M.J.; HULL JUNIOR, J. Effect of spray volume and time of NAA application on fruit size and cropping of Redchief delicious apple. **Scientia Horticulturae**, v.64, n.4, p.253-264, 1995.
- COUVILLON, G.A. Temperature and stress effects on rest in fruit trees: a review. **Acta Horticulturae**, n.395, p.11-20, 1994.
- CROSS, J.V.; BARRIE, A.M. Efficacy of reduced volume and reduced dose rate spray programmes in apple orchards. **Crop Protection**, v.9, p.207-217, 1990.
- DERKSEN, R.C.; GRAY, R.L. Deposition and air speed patterns of air-carrier apple orchard sprayers. **Transactions of the ASAE**, v.38, n.1, p.5-11, 1995.
- HAUAGGE, R.; CUMMINS, J.N. Seasonal variation in intensity of bud dormancy in apple cultivars and related *Malus* species. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.116, n.1, p.107-115, 1991.
- HERRINGTON, P.J.; MAPOTHER, H.R.; STRINGER, A. Spray retention and distribution on apple trees. **Pesticide Science**, v.12, p.515-520, 1981.
- HONEYBORNE, G.E. Effect of different chemical rest breaking compounds on the performance of bearing Royal Gala trees. **Deciduous Fruit Grower**, v.45, n.6, p.230-234, 1995.
- HOSKINS, W.M. Some important properties of pesticide deposits on various surfaces. **Residue Reviews**, v.1, p.66-91, 1962.
- LEMUS, S.G.; GALVEZ, A.S.; VELENZUELA, B.J. Floración y brotación con cianamida hidrogenada em frutos de carozo. **La Platina**, n.52, p.19-30, 1989.
- PETRI, J.L. Dormência da macieira. In: EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, 1986. p.163-201.
- PETRI, J.L. Quebra de dormência em macieiras. **Atualidades Agrícolas**, n.4, p.8-10, 1988.
- PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J.H.J.; MATOS, C.S.; POLA, A.C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 110p. (EPAGRI. Boletim técnico, 75).
- PETRI, J.L.; STUKER, H. Effect of mineral oil and hydrogen cyanamide concentrations on apple dormancy, cv. Gala. **Acta Horticulturae**, n.395, p.161-167, 1994.