

Calda sulfocálcica, óleo mineral e extrato de alho na superação da dormência de quivizeiro

Lime sulphur mineral oil and garlic extract to suppress dormancy of kiwi

Luiz Antonio Biasi¹, Bernardo Lipski², Éder David Borges da Silva², Odirlei Raimundo de Oliveira², Adriana de Toni Sachi², Rafael Aparecido Peressuti²

Recebido em 10/03/2009; aprovado em 19/02/2010.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo testar o efeito da calda sulfocálcica (CS), do óleo mineral (OM) e do extrato de alho (EA) na superação da dormência de quivizeiro 'Bruno'. No experimento com calda sulfocálcica foram testados 16 tratamentos em esquema fatorial 4 x 4 (soluções para superação da dormência x posição das gemas). As soluções foram: OM 6%; OM 6% + CS 10%; OM 6% + CS 20% e OM 6% + CS 30%. No experimento com extrato de alho foram testados 28 tratamentos em esquema fatorial 7 x 4 (soluções para superação da dormência x posição das gemas). As soluções foram: testemunha; OM 4%; OM 4% + EA 2%; OM 4% + EA 4%; OM 4% + EA 6%; OM 4% + EA 8% e OM 4% + EA 10%. Em ambos experimentos foram avaliadas as quatro gemas da porção apical dos ramos em quatro avaliações. Foram consideradas gemas brotadas todas as que se encontravam com uma folha visível ou em estádios fenológicos mais avançados. Em ambos experimentos, a gema apical sempre apresentou a maior porcentagem de brotação, formando um gradiente decrescente até as gemas inferiores. A calda sulfocálcica não apresentou efeito na superação da dormência de gemas de quivizeiro, apresentando-se semelhante ao tratamento apenas com óleo mineral. O extrato de alho apresentou efeito na superação da dormência das gemas do quivizeiro. O tratamento com OM 4% + EA 10% foi superior aos demais, mas não diferiu dos tratamentos com OM 4% + EA 6% e OM 4% + EA 8%. Essa superioridade é consequência da maior brotação das gemas laterais inferiores, já que a

brotação das gemas apicais foi praticamente a mesma, em média 93,33%. Conclui-se que, para superação da dormência de gemas de quivizeiro 'Bruno', a calda sulfocálcica até a concentração de 30% em combinação com óleo mineral 6% não é eficiente e o extrato de alho na concentração de 10% em combinação com óleo mineral 4% eleva a porcentagem de brotação das gemas laterais, mas não em níveis satisfatórios.

PALAVRAS-CHAVE: *Actinidia deliciosa*, brotação, gemas.

SUMMARY

This study aimed to examine the effect of lime sulphur (LS), mineral oil (MO) and garlic extract (GE) on budbreak of 'Bruno' kiwifruit. In the experiment with lime sulphur, 16 treatments in factorial design 4 x 4 (budbreak solutions x bud position) were tested. The solutions were: MO 6%; MO 6% + LS 10%; MO 6% + LS 20% and MO 6% + LS 30%. In the experiment with garlic extract, 28 treatments in factorial design 7 x 4 (budbreak solutions x bud position) were tested. The solutions were: control; MO 4%; MO 4% + GE 2%; MO 4% + GE 4%; MO 4% + GE 6%; MO 4% + GE 8% and MO 4% + GE 10%. Four buds at the shoot apical position were examined at different dates in both experiments. All buds with one visible leaf or more advanced phenological stages were considered like bud burst. Apical bud always showed the greatest percentage of bud sprouting in both experiments, forming a decreased scale until low

¹ Engenheiro Agrônomo, Dr., Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, SCA/UFPR. C.P. 19061, 81531-990 Curitiba, PR. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: biasi@ufpr.br.

² Acadêmico do Curso de Agronomia da UFPR.

buds. Lime sulphur did not promote budbreak of kiwifruit, showing the same effect presented by the treatment with only mineral oil. Garlic extract showed effect on budbreak of kiwifruit. The MO 4% + GE 10% treatment was superior to the others, but it was not different from MO 4% + GE 6% and MO 4% + GE 8%. This superiority was a consequence of higher lateral buds sprouting, because apical buds sprouting were the same, averaging 93.33%. In conclusion, the lime sulphur until 30% of concentration combined with mineral oil 6% had no effect to budbreak of Bruno Kiwifruit. Conversely, the garlic extract at 10% of concentration combined with mineral oil 4% enhanced the percentage of lateral buds sprouting, but not in satisfactory levels.

KEY WORDS: *Actinidia deliciosa*, sprouting, buds.

INTRODUÇÃO

O quivezeiro é uma planta de clima temperado, que necessita de temperaturas baixas no período invernal para acumular horas de frio e superar o estado de dormência (SOUZA et al., 1996). A quantidade e a qualidade da temperatura neste período é importante, pois oscilações na temperatura podem fazer com que a exigência de horas de frio seja maior, prolongando o período de dormência. Para obter uma brotação uniforme das gemas laterais na primavera, o acúmulo adequado de horas de frio é essencial (PETRI et al., 1996).

No Sul do Brasil, as oscilações na temperatura são frequentes, com as temperaturas elevadas anulando o frio acumulado, não atendendo as exigências das espécies de clima temperado (PETRI e PASQUAL, 1982). A insuficiência de frio no período da dormência resultará numa brotação desuniforme e prolongada, com menor número de flores (SCHUCK, 1994). As gemas que brotam homogeneamente num período de dez dias serão frutíferas (GRANT e RYUGO, 1982). Desta forma, nas condições do Sul do Brasil a utilização de indutores de brotação é necessária para uniformizar a brotação das gemas (SCHUCK e PETRI, 1995).

Existem algumas substâncias químicas com efeito na indução da brotação de gemas, como óleo mineral, cianamida hidrogenada, calciocianamida,

dinitro-ortocresol, dinitro-ortobutilfenol e thidiazuron (PETRI, 2005). Porém, sistemas de produção mais equilibrados, tem sido buscados para a fruticultura, como a Produção Integrada de Frutas, que preconiza a utilização de produtos com menor impacto ambiental, tornando a utilização de produtos químicos extremamente tóxicos, caso da cianamida hidrogenada, um fator limitante para a atividade no Brasil (SANHUEZA et al., 2003).

Em busca de alternativas, a utilização de produtos de baixa toxicidade, como a calda sulfocálcica e o óleo mineral, e produtos naturais, como o extrato de alho, tem sido utilizados para superação da dormência (PETRI, 2005; BOTELHO e MULLER, 2007b; OLIVEIRA et al., 2008). O extrato de alho vem sendo testado no Japão e no Brasil, apresentando eficiência na superação da dormência de diversas cultivares de videira, como 'Muscat of Alexandria', 'Pione' e 'Thompson Seedless' (KUBOTA e MYAMUKI, 1992; KUBOTA et al., 1999b; KUBOTA et al., 2000) e macieiras, como 'Fuji Kiku' e 'Royal Gala' (BOTELHO, 2007; BOTELHO e MÜLLER, 2007a). As substâncias presentes no alho, que estimulam a superação da dormência em plantas frutíferas são compostos voláteis, contendo enxofre ligados com grupos alil (CH_2CHCH_2), particularmente dialil dissulfito, que é o sulfito mais abundante no alho, e dimetil dissulfito (KUBOTA et al., 1999b).

Este trabalho teve por objetivo testar a influência da calda sulfocálcica, do óleo mineral e do extrato de alho na superação da dormência de quivezeiro.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Fruticultura da Estação Experimental do Canguiri, da Universidade Federal do Paraná, latitude 25°23'S, longitude 49°08'W e altitude 920m, em Pinhais, PR. O pomar da cultivar Bruno foi conduzido em palmeta horizontal em sistema de sustentação do tipo espaldeira, com três fios. O espaçamento utilizado foi 4 x 4 m, com uma planta polinizadora da cultivar Tomuri a cada 5 plantas da produtora.

De acordo com os dados climáticos fornecidos pelo Instituto Tecnológico SIMEPAR, foi calculado o acúmulo de horas de frio abaixo de 7,2°C e o

acúmulo de unidades de frio pelo método de Utah (RICHARDSON et al., 1974) pela transformação de cada temperatura horária do período de 01 de maio a 30 de setembro nos anos de 2006 e 2007.

Foram instalados dois experimentos, sendo o primeiro no ano de 2006 para testar a influência da calda sulfocálcica em combinação com óleo mineral e, o segundo, no ano de 2007 para testar a influência do extrato de alho em combinação com óleo mineral na superação da dormência das gemas de quivizeiro.

O experimento com calda sulfocálcica combinada com óleo mineral foi composto por 16 tratamentos em esquema fatorial 4 x 4 (soluções para superação da dormência x posição das gemas nos ramos) com 5 repetições. Dessa forma, os tratamentos formados foram os seguintes: T1 - óleo mineral (OM) 6% x gema 1; T2 - OM 6% x gema 2; T3 - OM 6% x gema 3; T4 - OM 6% x gema 4; T5 - OM 6% + calda sulfocálcica (CS) 10% x gema 1; T6 - OM 6% + CS 10% x gema 2; T7 - OM 6% + CS 10% x gema 3; T8 - OM 6% + CS 10% x gema 4; T9 - OM 6% + CS 20% x gema 1; T10 - OM 6% + CS 20% x gema 2; T11 - OM 6% + CS 20% x gema 3; T12 - OM 6% + CS 20% x gema 4; T13 - OM 6% + CS 30% x gema 1; T14 - OM 6% + CS 30% x gema 2; T15 - OM 6% + CS 30% x gema 3; T16 - OM 6% + CS 30% x gema 4. A aplicação foi realizada em 1 de setembro de 2006 no estádio fenológico 01 (início do inchaço da gema), de acordo com a escala BBCH elaborada para o quivizeiro (SALINERO et al., 2009).

Já o experimento com extrato de alho combinado com óleo mineral foi composto por 28 tratamentos em esquema fatorial 7 x 4 (soluções para superação da dormência x posição das gemas nos ramos) com 5 repetições. Dessa forma, os tratamentos formados foram os seguintes: T1 - testemunha x gema 1; T2 - testemunha x gema 2; T3 - testemunha x gema 3; T4 - testemunha x gema 4; T5 - OM 4% x gema 1; T6 - OM 4% x gema 2; T7 - OM 4% x gema 3; T8 - OM 4% x gema 4; T9 - OM 4% + extrato de alho (EA) 2% x gema 1; T10 - OM 4% + EA 2% x gema 2; T11 - OM 4% + EA 2% x gema 3; T12 - OM 4% + EA 2% x gema 4; T13 - OM 4% + EA 4% x gema 1; T14 - OM 4% + EA 4% x gema 2; T15 - OM 4% + EA 4% x gema 3; T16 - OM 4% + EA 4% x gema 4; T17 - OM 4% +

EA 6% x gema 1; T18 - OM 4% + EA 6% x gema 2; T19 - OM 4% + EA 6% x gema 3; T20 - OM 4% + EA 6% x gema 4; T21 - OM 4% + EA 8% x gema 1; T22 - OM 4% + EA 8% x gema 2; T23 - OM 4% + EA 8% x gema 3; T24 - OM 4% + EA 8% x gema 4; T25 - OM 4% + EA 10% x gema 1; T26 - OM 4% + EA 10% x gema 2; T27 - OM 4% + EA 10% x gema 3; T28 - OM 4% + EA 10% x gema 4. A aplicação foi realizada em 5 de setembro de 2007 no mesmo estádio fenológico no experimento anterior.

Em ambos experimentos, a gema 1 foi considerada a apical e na sequência as demais. A unidade experimental foi constituída de uma planta onde foram marcados 10 ramos de um ano para avaliação. Dessa forma foram avaliadas 800 gemas no primeiro experimento e 1400 no segundo.

O óleo mineral utilizado foi o produto comercial OPPA-BR-CE® (96% de óleo mineral), o extrato de alho foi o produto comercial Bioalho®, que é um produto natural puro, e a calda sulfocálcica formulada a 32° Baumé. As soluções de ambos experimentos foram preparadas momentos antes de serem utilizadas, sendo aplicadas uma única vez em cada planta, com um pulverizador costal, gastando-se cerca de 1 L de calda por planta, para molhar todos os ramos até o ponto de gotejamento.

No primeiro experimento foram realizadas quatro avaliações iniciando 13 dias após a aplicação dos produtos. No segundo experimento foram realizadas quatro avaliações em intervalos semanais, iniciando 29 dias após a aplicação dos produtos. As avaliações consistiram da contabilização da brotação das gemas com identificação da sua posição no ramo. Foram consideradas brotadas todas as gemas que se encontravam no estádio fenológico 10 (gema aberta com poucas folhas visíveis) ou mais avançadas, de acordo com a escala BBCH elaborada para o quivizeiro (SALINERO et al., 2009). No segundo experimento também foi avaliado o número de flores e/ou frutos formados por ramo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando verificada a significância procedeu-se à comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os fatores soluções com calda sulfocálcica e a posição das gemas no ramo. Houve efeito da posição das gemas em todas as avaliações realizadas, observando-se a mesma tendência de brotação. A gema apical sempre apresentou a maior porcentagem de brotação, formando um gradiente decrescente até a quarta gema (Tabela 1). Esse comportamento é típico em plantas que não tiveram sua exigência em frio satisfeita, onde a maior brotação das gemas apicais também contribuiu para inibir a brotação das gemas laterais inferiores, pelo efeito da dominância apical. Na quarta avaliação, realizada em novembro, observou-se que apenas 20% das gemas laterais da posição 2 brotaram (Tabela 1).

Os tratamentos com calda sulfocálcica não apresentaram efeito significativo, comprovando a ineficiência da calda sulfocálcica na superação da dormência de gemas de quivizeiro no local testado. Com a macieira 'Gala' num experimento realizado em Caçador, SC, local com maior número de horas de frio do que Pinhais, PR, verificou-se que os tratamentos a base de óleo mineral mais calda sulfocálcica não diferiram do tratamento tradicional (cianamida hidrogenada mais óleo mineral) no percentual de brotação das gemas (PETRI, 2005). O óleo mineral também exerce influência na brotação de gemas de frutíferas de clima temperado, conforme já confirmado para a pereira 'Hosui', em Pinhais, PR, (OLIVEIRA et al., 2008). Provavelmente devido ao baixo acúmulo de frio no inverno de 2006, de apenas 167 horas em Pinhas, PR, e pela maior exigência de

Tabela 1 - Porcentagem de brotação das gemas de quivizeiro 'Bruno' tratadas com calda sulfocálcica (CS) e óleo mineral (OM) em quatro datas de avaliação. Pinhais, PR. 2006.

| DAP ¹ (Data) | Gema | Brotação (%) | | | | Média |
|----------------------------|-------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | | OM 6% | OM 6% + CS 10% | OM 6% + CS 20% | OM 6% + CS 30% | |
| 13 dias (14/09/06) | 1 | 8,0 | 6,0 | 6,0 | 10,0 | 7,5 a ² |
| | 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 b |
| | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 b |
| | 4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 b |
| | Média | 2,0 A ² | 1,5 A | 1,5 A | 2,5 A | CV(%) = 183,44 |
| 27 dias (28/09/06) | 1 | 40,0 | 26,0 | 28,0 | 18,0 | 28,0 a |
| | 2 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 b |
| | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 b |
| | 4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 b |
| | Média | 10,0 A | 7,0 A | 7,0 A | 4,5 A | CV(%) = 48,10 |
| 42 dias (13/10/06) | 1 | 88,0 | 52,0 | 70,0 | 52,0 | 65,5 a |
| | 2 | 8,0 | 12,0 | 6,0 | 20,0 | 11,5 b |
| | 3 | 0,0 | 4,0 | 4,0 | 10,0 | 4,5 c |
| | 4 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 c |
| | Média | 24,0 A | 17,0 A | 20,5 A | 21,0 A | CV(%) = 61,61 |
| 69 dias (09/11/06) | 1 | 100,0 | 80,0 | 88,0 | 82,0 | 87,5 a |
| | 2 | 16,0 | 16,0 | 18,0 | 30,0 | 20,0 b |
| | 3 | 6,0 | 4,0 | 6,0 | 12,0 | 7,0 c |
| | 4 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 4,0 | 2,0 c |
| | Média | 31,0 A | 25,0 A | 28,5 A | 32,0 A | CV(%) = 50,22 |

Dados originais transformados em log (x+1) para análise.

¹DAP = dias após a aplicação.

²Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

frio da cultivar Bruno, em torno de 300 a 400 horas (PETRI et al., 1996), isso deve ter contribuído para que não houvesse resposta das diferentes concentrações de calda sulfocálcica. Entretanto, uma resposta diferente pode ser encontrada em regiões onde ocorrem condições inverniais mais próximas das ideais, em relação ao número de horas frio.

Não houve interação significativa entre os fatores soluções com extrato de alho e a posição das gemas no ramo. Houve efeito da posição das gemas em todas as avaliações realizadas, com a mesma tendência de brotação em relação à posição e ao experimento anterior. A gema apical sempre apresentou a maior percentagem de brotação, sendo superior as demais. Pequenas oscilações na brotação foram verificadas ao longo do tempo, mas isso ocorreu devido à quebra de ramos com o vento. Na avaliação de 13 de outubro de 2007 ocorreu a estabilização da brotação (Tabela 2). No ano anterior, nessa mesma data, a brotação ainda se encontrava em elevação.

Provavelmente esse atraso na brotação, ocorrido em 2006, foi decorrente do frio mais tardio, pois os meses de agosto e setembro foram os meses que mais acumularam frio neste ano, com 52 e 49 horas de frio, respectivamente. No ano de 2007 o maior acúmulo de horas de frio ocorreu em julho, com 108 horas abaixo de 7,2°C, ocorrendo pouco frio nos meses seguintes. Observou-se que a brotação das gemas na última avaliação em 2007 foi de 92,4%, 42,4%, 12,8% e 6,2%, para a gema 1, 2, 3 e 4, respectivamente, sendo maior do que em 2006, que foi de 87,5%, 20%, 7% e 2%, provavelmente devido ao maior acúmulo de horas de frio que ocorreu em 2007 (209 horas) em relação a 2006 (167 horas) (Tabela 3). Na região onde foi realizado este experimento, as oscilações na temperatura são comuns, sendo observadas com o método do cálculo das unidades de frio de Utah, onde nos dois anos, teve um somatório negativo no período de maio a setembro. Isso ocorre porque o método converte

Tabela 2 - Porcentagem de brotação das gemas de quivizeiro 'Bruno' tratadas com extrato de alho (EA) e óleo mineral (OM) em quatro posições das gemas no ramo, sendo a gema 1 a apical, em quatro datas de avaliação. Pinhais, PR. 2007.

| DAP ¹ (Data) | Gema | Brotação (%) | | | | | | | Média | |
|----------------------------|-------|---------------------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|----------|----------------|
| | | Testemunha | 4% OM | 2% EA + 4% OM | 4% EA + 4% OM | 6% EA + 4% OM | 8% EA + 4% OM | 10% EA + 4% OM | | |
| 29 dias (06/10/07) | 1 | 66,7 | 66,7 | 56,7 | 80,0 | 80,0 | 70,0 | 83,3 | 71,9 | a ² |
| | 2 | 6,7 | 10,0 | 6,7 | 16,7 | 43,3 | 33,3 | 70,0 | 26,7 | b |
| | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 6,7 | 23,3 | 4,7 | c |
| | 4 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 3,3 | 0,0 | 3,3 | 6,7 | 2,4 | c |
| | Média | 18,3 B ² | 19,2 B | 16,7 B | 25,0 B | 31,7 AB | 28,3 AB | 45,8 A | CV=58,36 | |
| 36 dias (13/10/07) | 1 | 93,3 | 93,3 | 83,3 | 96,7 | 100,0 | 86,7 | 96,7 | 92,8 | a |
| | 2 | 20,0 | 33,3 | 13,3 | 33,3 | 60,0 | 46,7 | 76,7 | 40,5 | b |
| | 3 | 10,0 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 10,0 | 13,3 | 36,7 | 11,4 | c |
| | 4 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 3,3 | 0,0 | 3,3 | 13,3 | 3,3 | c |
| | Média | 30,8 B | 32,5 B | 25,8 B | 34,2 B | 42,5 AB | 37,5 B | 55,8 A | CV=36,04 | |
| 43 dias (20/10/07) | 1 | 96,7 | 93,3 | 86,7 | 96,7 | 100,0 | 90,0 | 96,7 | 94,3 | a |
| | 2 | 30,0 | 33,3 | 13,3 | 40,0 | 60,0 | 50,0 | 76,7 | 43,3 | b |
| | 3 | 13,3 | 3,3 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 13,3 | 43,3 | 13,3 | c |
| | 4 | 6,7 | 0,0 | 3,3 | 6,7 | 3,3 | 20,0 | 10,0 | 7,1 | c |
| | Média | 36,7 BC | 32,5 BC | 27,5 C | 37,5 BC | 42,5 ABC | 43,3 AB | 56,7 A | CV=33,58 | |
| 50 dias (27/10/07) | 1 | 93,3 | 93,3 | 86,7 | 96,7 | 93,33 | 90,0 | 93,33 | 92,4 | a |
| | 2 | 26,7 | 36,7 | 13,3 | 36,7 | 63,33 | 50,0 | 70,00 | 42,4 | b |
| | 3 | 10,0 | 6,7 | 10,0 | 6,7 | 10,00 | 10,0 | 36,67 | 12,8 | c |
| | 4 | 10,0 | 0,0 | 6,7 | 3,3 | 0,00 | 13,3 | 10,00 | 6,2 | c |
| | Média | 35,0 B | 34,2 B | 29,2 B | 35,8 B | 41,67 AB | 40,8 AB | 52,50 A | CV=34,80 | |

Dados originais transformados em log (x+1) para análise.

¹DAP = dias após a aplicação.

²Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Horas de frio abaixo de 7,2°C e unidades de frio (UF) calculadas pelo método original de Utah ocorridas em Pinhais, RS, nos anos de 2006 e 2007.

| Meses | 2006 | | | | 2007 | | | |
|----------|---------------|-----------|--------|-----------|---------------|-----------|--------|-----------|
| | Horas de frio | | UF | | Horas de frio | | UF | |
| | Mensal | Acumulado | Mensal | Acumulado | Mensal | Acumulado | Mensal | Acumulado |
| Maio | 26 | 26 | 58,0 | 58 | 55 | 55 | -44,5 | -44,5 |
| Junho | 12 | 38 | -76,5 | -18,5 | 31 | 86 | -131,0 | -175,5 |
| Julho | 28 | 66 | -107,0 | -125,5 | 108 | 194 | 114,5 | -61,0 |
| Agosto | 52 | 118 | -86,0 | -211,5 | 7 | 201 | -19,5 | -80,5 |
| Setembro | 49 | 167 | -36,5 | -248,0 | 8 | 209 | -224,0 | -304,5 |

intervalos de temperatura em unidades, que podem ter efeito positivo, negativo ou nulo, sobre o frio acumulado. As unidades negativas são decorrentes principalmente da ocorrência de temperaturas superiores a 18°C, que foram comuns nos dois anos. O método de Utah é considerado mais adequado e preciso, do que o somatório de horas abaixo de 7,2°C, principalmente para condições climáticas mais variáveis e de invernos amenos (BOTELHO et al., 2006).

No ano de 2006, observou-se que no mês de julho ocorreu a maior perda de unidades de frio, devido as grandes oscilações na temperatura, o que deve ter prejudicado consideravelmente a superação da dormência das gemas do quivizeiro, tornando mais difícil a ação da calda sulfocálcica. Já no ano de 2007, o mês de julho apresentou acúmulo positivo de unidades de frio e os meses seguintes foram mais quentes, demonstrando que esse ano foi mais favorável do que o anterior (Tabela 3).

O extrato de alho apresentou efeito na superação da dormência das gemas do quivizeiro. Na primeira avaliação feita aos 29 dias após a aplicação o tratamento com OM 4% + EA 10 % foi superior aos demais, mas não diferiu dos tratamentos com OM 4% + EA 6 % e OM 4% + EA 8 % (Tabela 2). A superioridade do tratamento com extrato de alho 10% foi mantida até a última avaliação aos 50 dias após a aplicação, quando a brotação já havia estabilizado. Com esse tratamento, mais de 50% das gemas avaliadas brotaram, enquanto nas testemunhas sem produtos e apenas com óleo mineral, e nos tratamentos com extrato de alho a 2 e 4%, a brotação foi próxima de 35% (Tabela 2). Essa superioridade foi devido à maior brotação das gemas laterais inferiores, já que a brotação das gemas apicais foi

praticamente a mesma, em média 93,33%.

A eficiência do extrato de alho já foi comprovada no Brasil em macieira 'Fuji Kiku', cuja aplicação de extrato de alho mais óleo mineral aumentou a brotação das gemas, antecipou a florada e a maturação dos frutos, sendo similar à aplicação tradicional de cianamida hidrogenada e óleo mineral (BOTELHO e MÜLLER, 2007b). Em macieira 'Royal Gala', a pulverização de extrato de alho 10% com óleo mineral 2% foi superior à aplicação de cianamida hidrogenada 0,4% com óleo mineral 4%, na brotação das gemas e foi o tratamento mais efetivo na antecipação do florescimento (BOTELHO e MÜLLER, 2007a).

O extrato de alho também promoveu a superação da dormência de mais de 70% das gemas de videira 'Cabernet Sauvignon', num teste com estacas com uma gema, após terem recebido mais de 168 horas de frio (BOTELHO et al., 2007). No Japão a aplicação de pasta de alho em videira 'Muscat of Alexandria' estimulou a brotação de gemas de forma mais efetiva que a aplicação de calciocianamida a 20% (KUBOTA e MIYAMUKI, 1992). Em videiras 'Pione' e 'Thompson Seedless' as aplicações de pasta de alho puro, óleo de alho a 20% e dialil dissulfeto a 20% promoveram a superação da dormência de gemas, mas foram inferiores à aplicação de cianamida hidrogenada e calciocianamida (KUBOTA et al., 2000). Compostos voláteis do alho foram testados na superação da dormência de gemas das videiras 'Muscat of Alexandria' e 'Kyoho', e demonstraram serem mais efetivos quando aplicados no final do período de dormência (KUBOTA et al., 1999a).

O número de flores e frutos por ramo não apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos, em todas as avaliações (Tabela 4),

Tabela 4 - Número médio de flores e/ou frutos por ramo de quivizeiro 'Bruno' tratado com extrato de alho (EA) e óleo mineral (OM) em quatro datas de avaliação. Pinhais, PR. 2007.

| Tratamentos | Dias após a aplicação | | | |
|----------------|-----------------------|---------|---------|---------|
| | 29 dias | 36 dias | 43 dias | 50 dias |
| Testemunha | 3,33 a ¹ | 2,80 a | 2,20 a | 2,07 a |
| 4% OM | 3,17 a | 3,08 a | 2,53 a | 2,64 a |
| 2% EA + 4% OM | 3,13 a | 2,00 a | 1,75 a | 1,71 a |
| 4% EA + 4% OM | 3,17 a | 2,35 a | 2,35 a | 2,17 a |
| 6% EA + 4% OM | 3,00 a | 2,00 a | 2,00 a | 1,81 a |
| 8% EA + 4% OM | 3,79 a | 2,77 a | 2,54 a | 2,30 a |
| 10% EA + 4% OM | 2,88 a | 2,83 a | 2,79 a | 2,58 a |
| CV (%) | 10,83 | 13,97 | 6,95 | 11,94 |

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

demonstrando que o extrato de alho não teve efeito fitotóxico sobre as flores. A ausência de fitotoxicidade também foi comprovada em macieiras (BOTELHO e MÜLLER, 2007).

CONCLUSÕES

A calda sulfocálcica até a concentração de 30% em combinação com óleo mineral 6% não é eficiente para superação da dormência de gemas de quivizeiro 'Bruno'.

O extrato de alho na concentração de 10% em combinação com óleo mineral 4% eleva a porcentagem de brotação das gemas laterais de quivizeiro 'Bruno', mas não em nível satisfatório.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SETI) / Governo do Estado do Paraná pelo apoio financeiro e ao Instituto Tecnológico SIMEPAR pelo fornecimento dos dados climáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, R.V. Efeito do extrato de alho na quebra de dormência de macieiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 403-405, 2007.

BOTELHO, R.V.; AYUB, R.A.; MÜLLER, M.M.L. Somatória de horas de frio e de unidades de frio em

diferentes regiões do Estado do Paraná. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.7, n. 1-2, p. 89-96, 2006.

BOTELHO, R.V.; MÜLLER, M.M.L. Evaluation of garlic extract on bud dormancy release of 'Royal Gala' apple trees. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 47, n. 6, p. 738-741, 2007a.

BOTELHO, R.V.; MÜLLER, M.M.L. Extrato de alho como alternativa na quebra de dormência de gemas em macieiras cv. Fuji Kiku. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 37-41, 2007b.

BOTELHO, R.V. et al. Effects of chilling and garlic extract on bud dormancy release in Cabernet Sauvignon grapevine cuttings. **American Journal Enology and Viticulture**, Davis, v. 58, n. 3, p. 402-402, 2007.

GRANT, J.A.; RYOGO, K. Influence of developing shoots on flowering potential of dormant buds of *Actinidia chinensis*. **HortScience**, Alexandria, v. 17, p. 977-978, 1982.

KUBOTA, N.; MIYAMUKI, M. Breaking bud dormancy in grapevines with garlic paste. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 117, n. 6, p. 898-901, 1992.

KUBOTA, N. et al. Breaking bud dormancy in grapevine with garlic volatiles. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Kyoto, v. 68, n. 5, p. 927-931, 1999a.

KUBOTA, N. et al. Identification of active substances in garlic responsible for breaking bud dormancy in grapevines. **Journal of the Japanese Society for**

Horticultural Science, Kyoto, v. 68, n. 6, p. 1111-1117, 1999b.

KUBOTA, N. et al. Effects of garlic preparations and of calcium and hydrogen cyanamides on budbreak of grapevines grown in greenhouses. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 51, n. 4, p. 409-414, 2000.

OLIVEIRA, O.R. et al. Quebra de dormência de pereira 'Hosui' com uso de óleo mineral em dois tipos de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 409-413, 2008.

PETRI, J.L. et al. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: GED/EPAGRI, 1996. 110 p. Boletim Técnico, 76.

PETRI, J. L. Alternativas para quebra de dormência e indução da brotação da macieira. In: ENFRUTE, 8., 2005, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: EPAGRI, 2005. p. 303-311. v. 1

PETRI, J.L.; PASQUAL, M. **Quebra de dormência em macieira**. Florianópolis: EMPASC, 1982. 54p. Boletim Técnico, 18.

RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. **HortScience**, Alexandria, v. 9, n. 4, p. 331-332, 1974.

SALINERO, M.C.; VELA, P.; SAINZ, M.J. Phenological growth stages of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* 'Hayward'). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 121, n. 1, p. 27-31, 2009.

SANHUEZA, R.M.V.; ANDRIGUETO, J.R.; KOSOSKI, A.R. Situação atual da produção integrada de frutas no Brasil. In: MELO, G.W.B.; SEBEN, S.S. (Eds.). SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., Bento Gonçalves, 2003. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 2003. p. 23-25.

SCHUCK, E. Quebra de dormência com produtos químicos em quivi. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 42-46, 1994.

SCHUCK, E.; PETRI, J.L. The effect of concentrations and application of hydrogen cyanamide on kiwifruit dormancy breaking. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 395, p. 177-184. 1995.

SOUZA, P.V.D.; MARODIN, G.A.B.; BARRADAS, C.I.N. **Cultura do quivi**. Porto Alegre: Cinco continentes. 1996. 104p.