

Redução da poda hiberna e aumento da produção de pereiras 'Hosui' pelo uso de prohexadiona cálcio

Fernando José Hawerth⁽¹⁾, José Luiz Petri⁽²⁾, José Carlos Fachinello⁽³⁾, Flavio Gilberto Herter⁽³⁾, Marcos Ernani Prezotto⁽³⁾, Luciane Both Hass⁽³⁾ e Aloir Pretto⁽³⁾

⁽¹⁾Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Doutora Sara Mesquita, nº 2.270, Planalto do Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. E-mail: fernando.hawerth@embrapa.br ⁽²⁾Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Caçador, Rua Abílio Franco, nº 1.500, Bom Sucesso, CEP 89500-000 Caçador, SC. E-mail: petri@epagri.sc.gov.br ⁽³⁾Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitotecnia, Campus Universitário Capão do Leão, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS. E-mail: jfachi@ufpel.edu.br, flavioherter@gmail.com, marcosprezotto@hotmail.com, luciane.haas@yahoo.com.br, aloir.ufpel@gmail.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle do desenvolvimento vegetativo e a capacidade produtiva de pereiras 'Hosui', em resposta ao uso de prohexadiona cálcio, nas condições climáticas do Sul do Brasil. Foram aplicadas diferentes doses de prohexadiona cálcio (0, 275, 550, e 825 g ha⁻¹) em pereiras com 11 anos de idade, enxertadas sobre *Pyrus calleryana*. O uso de prohexadiona cálcio foi efetivo no controle do desenvolvimento vegetativo das pereiras 'Hosui' e reduziu a necessidade de poda hiberna, pela redução da massa total e do número de ramos podados. O controle do desenvolvimento vegetativo, pelo uso de prohexadiona cálcio, favorece o aumento da capacidade produtiva de pereiras 'Hosui', principalmente à concentração de 550 g ha⁻¹.

Termos para indexação: *Pyrus pyrifolia*, desenvolvimento vegetativo, fitorregulador, frutificação.

Reduction of winter pruning and fruit production increase in 'Hosui' pears by prohexadione calcium use

Abstract – The objective of this work was to evaluate the vegetative growth control and fruit production capacity of 'Hosui' pear, in response to prohexadione calcium use in Southern Brazil climate conditions. Different concentrations of prohexadione calcium (0, 275, 550, and 825 g ha⁻¹) were applied on eleven-year-old 'Hosui' pear trees grafted on *Pyrus calleryana* rootstock. The use of prohexadione calcium was effective in controlling the vegetative growth of 'Hosui' pears and decreased winter pruning, by reducing total weight and number of pruned shoots. The control of vegetative growth, by prohexadione calcium use, favors the increase of fruit production capacity of 'Hosui' pears, mainly at 550 g ha⁻¹ concentration.

Index terms: *Pyrus pyrifolia*, vegetative growth, plant growth regulator, fructification.

Introdução

A pereira (*Pyrus* spp.) é amplamente cultivada no mundo, com produção estimada em 22,4 milhões de toneladas no ano de 2009 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011), no entanto, seu cultivo no Brasil é reduzido, com produção de 14,9 mil toneladas em 2008, o que representa cerca de 10% da demanda nacional, estimada em 150 mil toneladas ao ano (Nakasu et al., 2008).

O reduzido cultivo da pereira no Brasil é atribuído a problemas técnicos relacionados à baixa produtividade, em que se destaca a baixa frutificação efetiva e o prolongado período juvenil, nas condições edafoclimáticas do país. No Sul do Brasil, essas con-

dições são caracterizadas pela alta precipitação pluvial anual, altas temperaturas no período de crescimento, períodos hibernais curtos e com insuficiente acúmulo de frio, que favorecem o maior desenvolvimento vegetativo da pereira, principalmente quando são utilizados porta-enxertos vigorosos em anos de baixa frutificação (Hawerth, 2011). Tais condições tendem a maximizar o problema de frutificação, em razão do aumento excessivo do desenvolvimento vegetativo das plantas, que afeta drasticamente a diferenciação e a formação de gemas floríferas.

Pomares com plantas vigorosas reduzem a penetração da luz no interior da copa (Privé et al., 2004), o que acarreta diminuição da produtividade e da qualidade dos frutos, aumento do custo de poda,

além de dificultar o controle de doenças e pragas pela diminuição da eficiência de aplicações fitossanitárias. Assim, a utilização de práticas culturais que promovam o adequado balanço entre o desenvolvimento vegetativo e a frutificação, na cultura da pereira, é fundamental ao aumento da eficiência produtiva e à melhoria da qualidade dos frutos.

Apoda e o uso de porta-enxertos de menor vigor são as principais técnicas que podem ser utilizadas no manejo de frutíferas, para o controle do desenvolvimento vegetativo. No Brasil, os estudos relacionados ao uso de porta-enxertos ananizantes são recentes, e há poucas opções disponíveis para a produção comercial de pereiras no país, principalmente pereiras asiáticas. O controle do desenvolvimento vegetativo, pela poda verde e pela poda hiberna, é essencial para garantir a produtividade do pomar e otimizar a qualidade dos frutos (Cline et al., 2008). No entanto, a intensificação dos trabalhos de poda, para restringir o desenvolvimento vegetativo das plantas, pode aumentar os custos de produção no manejo da pereira. Por isso, o controle do desenvolvimento vegetativo por meios químicos pode ajudar a reduzir o crescimento excessivo, limitar o tamanho das plantas ou restringir o crescimento em determinado momento, o que permite melhor equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e a frutificação (Miller, 2002).

Vários trabalhos foram desenvolvidos, para se obter a redução do crescimento de ramos pelo uso de substâncias inibidoras da biossíntese de giberelinas (Unrath, 1999; Miller, 2002; Rademacher et al., 2006). Giberelinas ativas como a GA_1 desempenham um papel importante no alongamento de ramos de pomáceas, cujo precursor imediato é a GA_{20} , biologicamente inativa. A prohexadiona cálcio regula os estágios finais da biossíntese de giberelinas (Ilias & Rajapakse, 2005; Kim et al., 2007), pois bloqueia a conversão do GA_{20} para GA_1 , de maneira a reduzir os níveis de giberelinas biologicamente ativas. De acordo com Rademacher et al. (2006), a translocação de forma acrópeta no xilema traz como benefício o controle efetivo do desenvolvimento vegetativo em distintas partes da planta, além de apresentar rápido catabolismo metabólico, baixa toxicidade e persistência limitada.

Trabalhos realizados por Costa et al. (2004) e Smit et al. (2005) mostram a efetividade da prohexadiona cálcio na redução do desenvolvimento vegetativo de pereiras, pela redução dos entrenós e do tamanho

final de ramos, em que a magnitude da resposta é variável entre cultivares. Tendo-se em vista a reduzida disponibilidade de informações sobre o uso deste fitorregulador no manejo de pomáceas no Brasil, e os possíveis benefícios advindos do emprego desta tecnologia, a realização de pesquisas desta natureza torna-se imprescindível ao desenvolvimento da cultura da pereira no país.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle do desenvolvimento vegetativo e a capacidade produtiva de pereiras 'Hosui', em resposta ao uso de prohexadiona cálcio, nas condições climáticas do Sul do Brasil.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em pomar do Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, no Município de Capão do Leão, RS (31°48'S, 52°30'W, à altitude de 58 m), em 2009 e 2010. Segundo a classificação climática de Köppen, a região em estudo apresenta clima Cfa, subtropical úmido com precipitação média anual de 1.367 mm, temperatura média anual de 17,8°C, umidade relativa média anual de 80,7%, e média de 238 horas de frio (HF) abaixo de 7,2°C, durante o inverno, conforme dados disponibilizados pela Estação Agroclimática de Pelotas. As médias mensais das temperaturas máximas e mínimas e a precipitação pluvial mensal, observadas ao longo da execução do experimento, encontram-se na Figura 1.

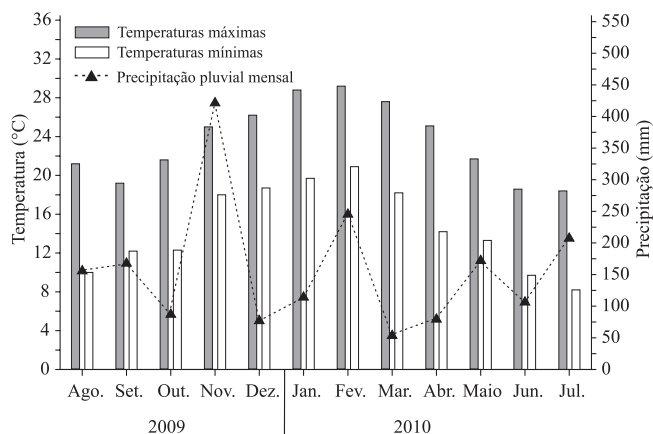


Figura 1. Médias mensais das temperaturas máximas e mínimas e totais da precipitação pluvial mensal de agosto a julho, no ciclo 2009/2010. Capão do Leão, RS, 2010.

Foram utilizadas pereiras asiáticas 'Hosui' [*Pyrus pyrifolia* (Burm. f.) Nakai], com 11 anos de idade, enxertadas sobre o porta-enxerto *P. calleryana*. O pomar utilizado apresentava densidade de plantio de 1.666 plantas ha⁻¹, com espaçamento de 4 m entre linhas e 1,5 m entre plantas, que foram conduzidas no sistema de líder central, em que a cultivar Shinseiki era utilizada como polinizadora.

Ao longo da execução do experimento, foram aplicados os fungicidas captan (500 g ha⁻¹ i.a., ingrediente ativo), difeconazole (35 mL ha⁻¹ i.a.), folpete (1000 g ha⁻¹ i.a.), mancozeb (1600 g ha⁻¹ i.a.), e tiofanato metílico (490 g ha⁻¹ i.a.), para controle de doenças, e fenitrothion (750 mL ha⁻¹ i.a.) e malathion (875 mL ha⁻¹ i.a.) para o controle de insetos. O controle de plantas daninhas foi efetuado por meio de roçadas nas entrelinhas, e nas linhas, por duas aplicações de glifosato (100 g ha⁻¹ i.a.) numa faixa de 120 cm de largura.

Ao final do período hiberna do ano de 2009, as plantas foram podadas e, depois de transcorridos 20 dias, foi aplicada cianamida hidrogenada a 0,2%, adicionada a 2,4% de óleo mineral, para indução e uniformização da brotação e floração. Os tratamentos do experimento consistiram das seguintes doses de prohexadiona cálcio (PCa): testemunha, sem aplicação de PCa; PCa a 275 g ha⁻¹; PCa a 550 g ha⁻¹; e PCa a 825 g ha⁻¹. Como fonte de prohexadiona cálcio, foi utilizado o produto comercial Viviful (Ihara Chemical Industry Co.) que contém 27,5% de ingrediente ativo.

As aplicações das diferentes doses de prohexadiona cálcio foram realizadas por aspersão com pulverizador costal, com volume médio de calda correspondente a 1.000 L ha⁻¹. Cada dose de prohexadiona cálcio foi aplicada parceladamente: a primeira metade da dose aos 20 dias após a plena floração, quando as brotações do tratamento testemunha apresentavam comprimento de 5 a 10 cm; e o restante 30 dias após a primeira aplicação.

Foram selecionados, por planta, 15 ramos com 5 a 10 cm de comprimento, mensurados aos 29, 62, 84 e 146 dias após a plena floração. Quando foi atingido o ponto de colheita, 120 dias após a plena floração, os frutos de cada planta foram colhidos, contados e pesados, tendo-se obtido a produção (kg por planta) e o número médio de frutos por planta (frutos por planta). A partir da relação entre a produção e o número médio de frutos por planta, foi obtida a massa média dos

frutos, em gramas por fruto. De cada planta, foram amostrados 15 frutos, para estimativa do comprimento (mm) e do diâmetro médio (mm), conteúdo de sólidos solúveis (°Brix), firmeza de polpa (kgf) e acidez titulável (meq L⁻¹).

Ao final do período hiberna de 2010, foi efetuada a poda de ramos, com a retirada dos ramos vigorosos, ramos verticalizados e mal posicionados na copa, foi avaliada a massa (kg por planta) e o número médio de ramos podados por planta (ramos por planta), e estimada a massa média de ramo, em gramas por ramo. O comprimento médio dos ramos podados foi obtido da mensuração de todos os ramos podados em cada planta, além disso, foi feita a contagem do número de gemas por ramo e a estimativa do comprimento médio dos entrenós (em cm). Após a mensuração, os ramos foram agrupados em quatro categorias de comprimento: menores que 50 cm; maior ou igual a 50 e menor que 100 cm; maior ou igual a 100 cm e menor que 150 cm; e ramos com comprimento maior ou igual a 150 cm.

O delineamento experimental foi feito em blocos ao acaso, com cinco repetições, em que cada parcela experimental era composta por uma planta. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, e as variáveis com significância a 5% de probabilidade foram submetidas à análise de regressão polinomial.

Resultados e Discussão

Os ramos tratados com prohexadiona cálcio apresentaram menor taxa de crescimento, em comparação aos ramos não tratados (Figura 2), o que evidencia a efetividade deste fitorregulador no controle do desenvolvimento vegetativo de pereiras 'Hosui'. A maior taxa de crescimento dos ramos nas plantas-testemunha foi observada no período compreendido entre 20 e 80 dias após a plena floração (DAPF), enquanto o crescimento dos ramos mostrou-se constante ao longo do período avaliado nos tratamentos com prohexadiona cálcio.

Apesar de constatadas taxas diferenciadas de crescimento de ramos, entre plantas tratadas e não tratadas com prohexadiona cálcio, o comprimento médio dos ramos podados não diferiu entre tratamentos (Tabela 1); no entanto, houve diferenças iniciais no crescimento de ramos, entre plantas tratadas e não tratadas com prohexadiona cálcio. Por isso,

no período entre a colheita (120 DAPF) e a poda hibernal, a taxa de crescimento dos ramos foi inferior nas plantas-testemunha, em comparação às tratadas com o fitoregulador, em razão da competição de maior número de ramos por fotoassimilados nas plantas-testemunha (Figura 3). De acordo com Paulson et al. (2005), a prohexadiona cálcio exerce significativo controle do desenvolvimento da parte aérea de pereiras, mas não apresenta efeito tão persistente em pereiras como em macieiras, em que controla o crescimento ao longo de todo o ciclo. Em razão da degradação relativamente rápida de prohexadiona cálcio (Rademacher & Kober, 2003), o aumento do número de aplicações poderia intensificar o controle

do desenvolvimento vegetativo (Elfving et al., 2003). Conforme o crescimento dos ramos, após a colheita dos frutos, pode ser indicada a aplicação adicional de prohexadiona cálcio ou realização da poda-verde após este período, para reduzir o tamanho final dos ramos e aumentar a proporção de ramos produtivos para os ciclos de produção posteriores.

Apesar de o comprimento médio dos ramos não ter sido influenciado pela prohexadiona cálcio, assim como o número médio de gemas e o comprimento médio dos entrenós nos ramos (Tabela 1), a frequência de ramos, de acordo com o comprimento dos ramos podados, foi afetada pela aplicação desta substância (Figura 4). A porcentagem de ramos menores que 50 cm aumentou significativamente, à medida que aumentou a concentração de prohexadiona cálcio aplicada, enquanto a frequência de ramos entre 50 e 100 cm e ramos entre 100 e 150 cm mostrou-se inalterada pelo uso deste fitoregulador. Em contrapartida, o uso de tal substância reduziu significativamente a frequência de ramos maiores que 150 cm, à medida que aumentou a concentração aplicada.

Houve redução linear da massa de ramos podados, com o aumento das doses de prohexadiona cálcio aplicadas (Figura 3). A redução da massa total de ramos podados é resultante do menor número de ramos por planta, visto que não foi evidenciada resposta significativa da prohexadiona cálcio na massa média de ramo (Tabela 1). O número de ramos podados diminuiu significativamente com o aumento das concentrações de prohexadiona cálcio, tendo sido constatada resposta quadrática, em que o menor número de ramos foi estimado para a dose de 746 g ha⁻¹ deste fitoregulador (ponto de mínima = $-b/2c$) (Figura 3). Segundo Rademacher & Kober (2003), o

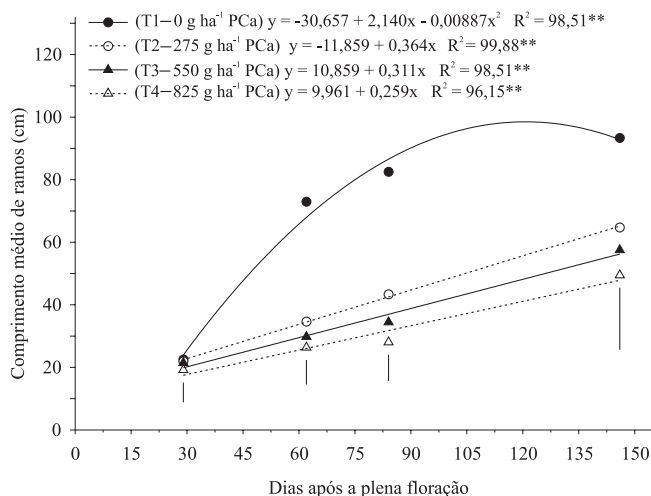


Figura 2. Comprimento médio dos ramos em pereiras 'Hosui', em função da aplicação de prohexadiona cálcio. ******Significativo, pelo teste F, a 1% de probabilidade. Linhas verticais indicam valores de diferença mínima significativa ($p < 0,05$) dentro da mesma data de avaliação.

Tabela 1. Massa média, comprimento médio, número médio de gemas e comprimento de entrenós de ramos podados, em pereiras 'Hosui' tratadas com prohexadiona cálcio.

Prohexadiona cálcio (PCa)	Massa de ramos podados (g por ramo)	Comprimento dos ramos podados (cm)	Número de gemas por ramo	Comprimento dos entrenós (cm)
0 g ha ⁻¹	95,04 ^{ns}	94,13 ^{ns}	20,23 ^{ns}	5,29 ^{ns}
275 g ha ⁻¹	108,43	93,86	22,09	4,77
550 g ha ⁻¹	99,35	87,45	20,02	5,00
825 g ha ⁻¹	105,33	89,68	21,25	4,86
Média	102,04	91,28	20,89	4,98
CV (%)	13,95	7,48	7,99	6,71

^{ns}Não significativo, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

uso de prohexadiona cálcio pode reduzir de 40 a 60% o desenvolvimento vegetativo das plantas. No presente estudo, a redução da massa total de ramos podados, pelo uso da prohexadiona cálcio, variou de 28,6 a 63,0% em relação às plantas não tratadas, enquanto a redução no número de ramos podados variou de 39,3 a 66,7% (Figura 3). A diminuição do número de ramos podados, em resposta à aplicação da prohexadiona cálcio, indica que esta substância minimiza a formação de fortes drenos vegetativos, reduz o desenvolvimento excessivo do dossel e, conseqüentemente, reduz a necessidade de poda hiberna.

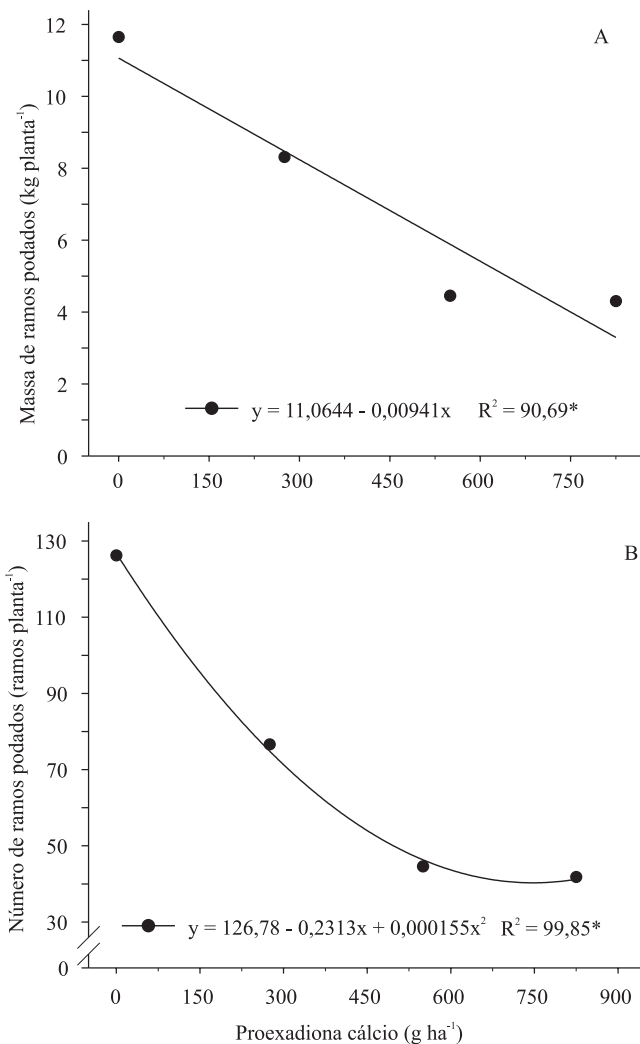


Figura 3. Massa de ramos podados por planta (a) e número de ramos podados (b), em pereiras 'Hosui', em função da aplicação de prohexadiona de cálcio. *Significativo, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

O aumento da concentração de prohexadiona cálcio aplicado determinou aumento da massa total de frutos por planta, em relação à testemunha, em que a maior produção de frutos por planta foi estimada para a dose de 584 g ha⁻¹, tendo havido redução da massa total de frutos por planta, quando foram utilizadas concentrações superiores a este limite (Figura 5). A redução da massa total de frutos por planta, a concentrações de prohexadiona cálcio superiores a 584 g ha⁻¹, está relacionada à restrição do desenvolvimento vegetativo proporcionada pelo fitorregulador, que limitou a capacidade de produção de fotoassimilados pela planta, e ao conseqüente aporte aos frutos.

O número de frutos por planta apresentou resposta semelhante à da massa total de frutos por planta, com maior número de frutos com uso da dose de 540 g ha⁻¹ de prohexadiona cálcio (Figura 5). O maior número de frutos, colhidos nas plantas tratadas com prohexadiona cálcio, em comparação às plantas-testemunha, pode ser justificado pelo rápido desenvolvimento vegetativo, que competiu com o desenvolvimento dos frutos observados no tratamento-testemunha, o qual pode ter determinado maior abscisão de frutos neste tratamento. O início do desenvolvimento de folhas e de frutos depende das reservas acumuladas durante a estação de crescimento anterior. Segundo Erez (2000), em determinadas situações pode ocorrer abscisão de frutos em razão da competição nutricional entre drenos vegetativos e reprodutivos, o que limita a disponibilidade de assimilados aos frutos. Esta resposta é claramente evidenciada pelo uso de substâncias indutoras de brotação que, ao promoverem rápido desenvolvimento das brotações, tendem a minimizar a disponibilidade de reservas para o desenvolvimento de novas estruturas na planta, o que determina a redução da frutificação efetiva, conforme abordado por El-Agamy et al. (2001). Tendo em vista a competição por fotoassimilados, entre o desenvolvimento vegetativo e os frutos formados, Vercaemmen & Gomand (2008) indicam a aplicação de prohexadiona cálcio duas a três semanas, após a plena floração, para diminuição da abscisão de frutos.

Além da competição por fotoassimilados, entre os frutos e as brotações em desenvolvimento, a redução do número de frutos por planta também pode ser justificada pela abscisão de frutos, decorrente do desenvolvimento de doenças e do ataque de insetos. Segundo Paulson et al. (2005), o desenvolvimento vegetativo excessivo

determina uma copa demasiadamente densa, o que dificulta a eficiente penetração de defensivos agrícolas no interior do dossel e pode resultar em perda de frutos, em razão de danos causados por insetos e doenças que não são adequadamente controlados. Trabalhos de Yoder et al. (1999), Paulson et al. (2005) e Norelli & Miller (2006) evidenciaram que o uso de prohexadiona cálcio reduz a densidade do dossel de macieiras e pereiras, de forma a melhorar o controle de doenças, em consequência da melhor cobertura de aplicações de fungicidas e redução do molhamento foliar.

Em estudos conduzidos por Röemmelt et al. (2003), foram observadas mudanças no espectro de fenilpropanoides, em tecidos de ramos de macieiras e pereiras, após o tratamento com prohexadiona cálcio, as quais têm sido relacionadas à resistência adquirida

contra doenças. Entre os compostos induzidos pela aplicação de prohexadiona cálcio, insere-se o luteofuroil 3-deoxy flavonoide, o qual mostrou ter atividade antimicrobiana significativa (Spinelli et al., 2010).

O equilíbrio vegetativo-produtivo, advindo da restrição do desenvolvimento vegetativo pela prohexadiona cálcio, determinou o aumento linear da massa média e do diâmetro médio de peras 'Hosui', pelo aumento da disponibilidade de fotoassimilados aos frutos (Figuras 5). Resposta similar foi obtida por Costa et al. (2001), que observaram aumento do tamanho médio de peras 'Abate Fetel' em resposta à aplicação de prohexadiona cálcio, embora a mesma resposta não tenha sido obtida por Sugar et al. (2002), em pereiras 'Bartlett', e por Smit et al. (2005) em pereiras 'Rosemarie' e 'Early Bob Chretien'.

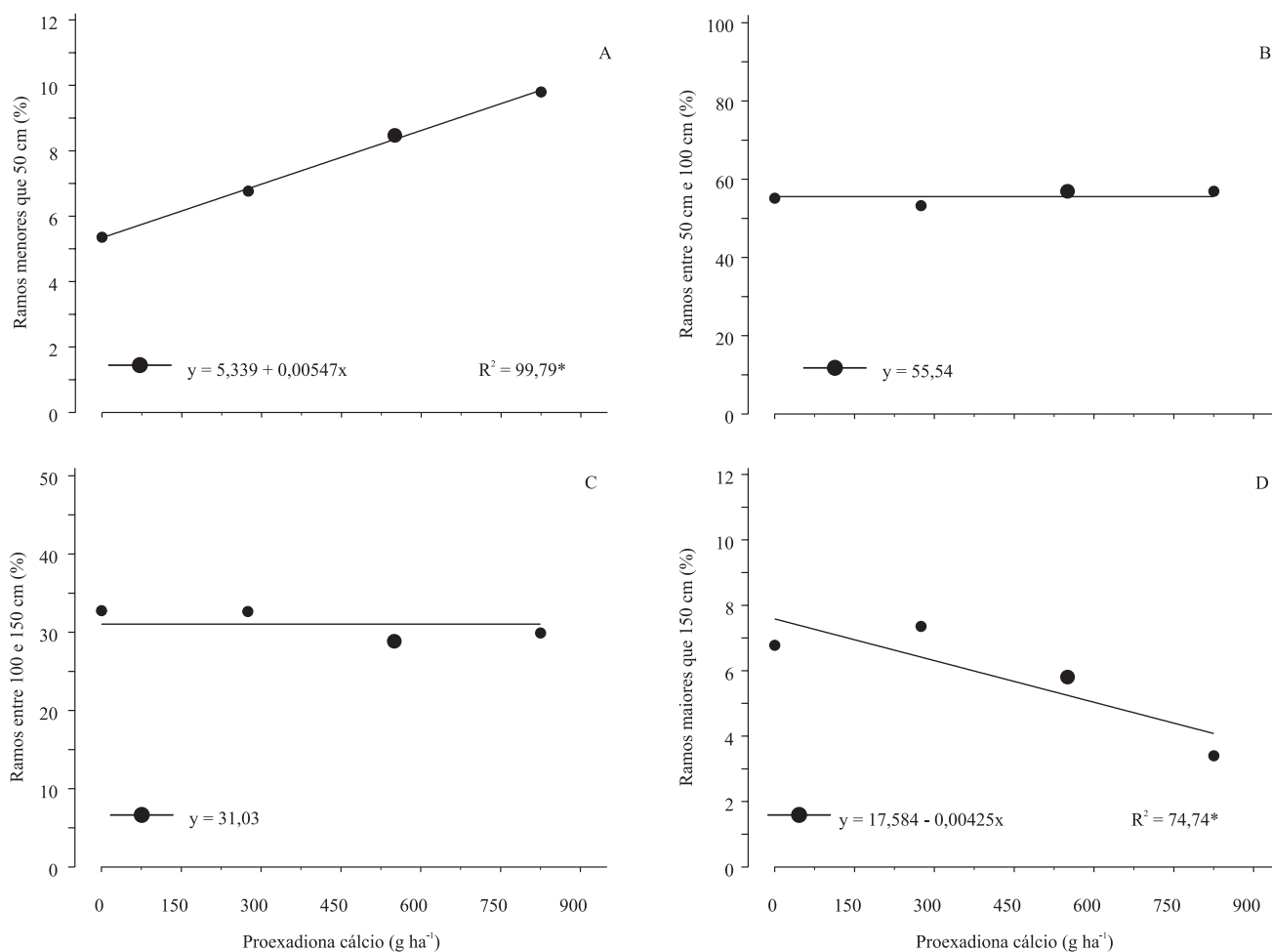


Figura 4. Porcentagem de ramos podados, por classe, de acordo com o comprimento médio dos ramos em pereiras 'Hosui', em função da aplicação de prohexadiona cálcio. *Significativo, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos no presente trabalho evidenciam a importância da utilização de técnicas que atuem na restrição do desenvolvimento vegetativo, para a obtenção de aumentos substanciais da capacidade produtiva de pereiras, principalmente quando se adota porta-enxertos vigorosos.

Independentemente da concentração utilizada, a prohexadiona cálcio não alterou o comprimento médio dos frutos (Figura 5), assim como não houve modificações no formato dos frutos em decorrência do

uso deste fitorregulador, visto que não houve inalteração da relação comprimento/diâmetro dos frutos.

O conteúdo de sólidos solúveis foi reduzido pelo aumento das concentrações de prohexadiona cálcio, com menor conteúdo de sólidos solúveis estimado para a dose de 550 g ha⁻¹ (Figura 5). Estes resultados não corroboram os de Smit et al. (2005), que não observaram efeito da aplicação de prohexadiona cálcio no conteúdo de sólidos solúveis em peras 'Rosemarie', 'Forelle' e 'Packham's Triumph'. Em contrapartida, Medjdoub et al. (2004), que avaliaram diferentes concentrações de

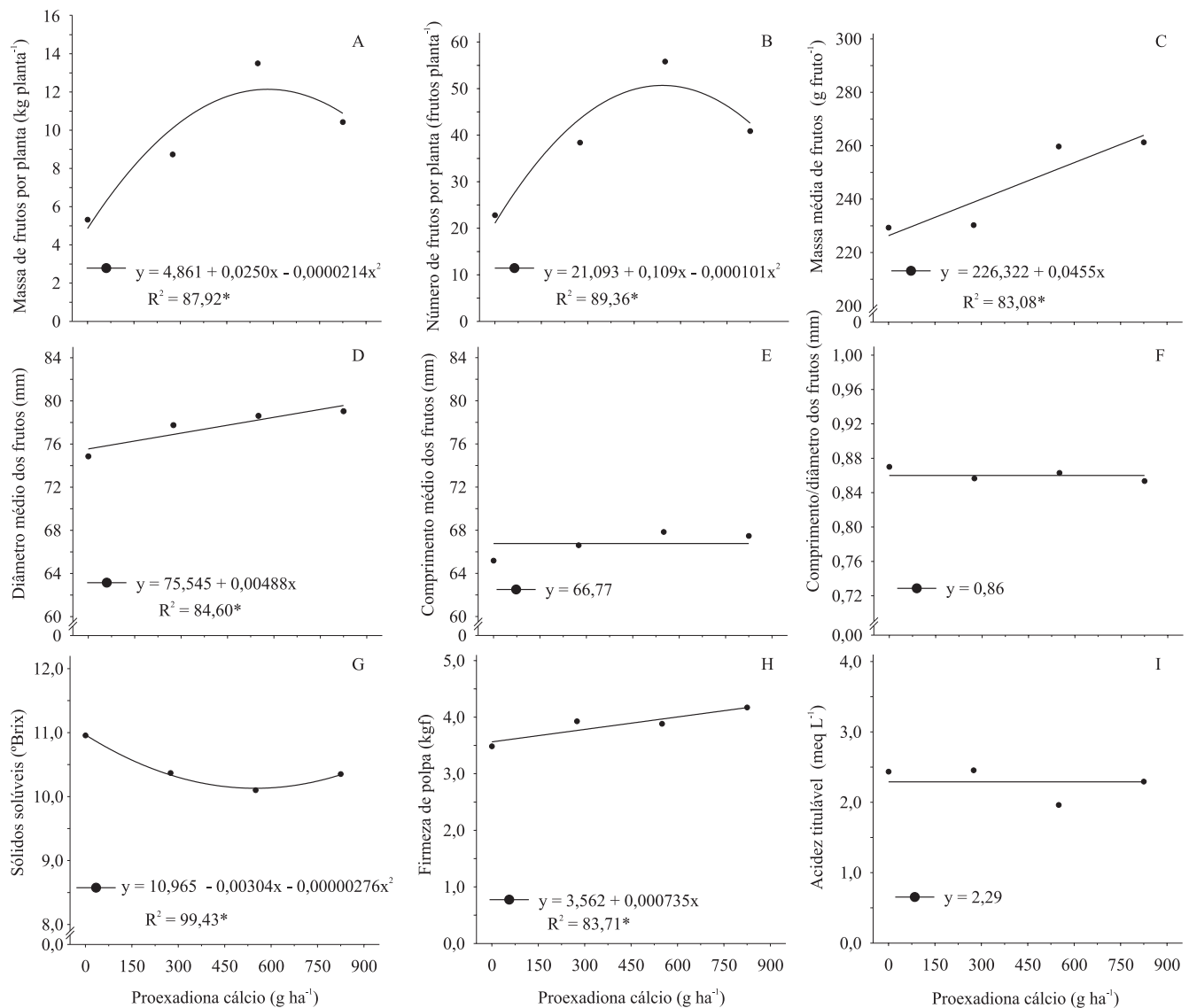


Figura 5. Concentrações de prohexadiona cálcio na massa de frutos por planta (A), número médio de frutos por planta (B), massa média de frutos (C), diâmetro médio (D), comprimento médio (E), relação comprimento/diâmetro de frutos (F), conteúdo de sólidos solúveis (G), firmeza de polpa (H) e acidez titulável (I) de peras 'Hosui'. *Significativo, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

prohexadiona cálcio em macieiras 'Smoothie Golden Delicious', observaram que o conteúdo de sólidos solúveis foi o único parâmetro qualitativo afetado pela prohexadiona cálcio, que diminuiu linearmente com o aumento da concentração deste fitorregulador, assim como obtido por Greene (1999).

O aumento da massa e do diâmetro dos frutos, proporcionado pelo uso de prohexadiona cálcio, foi acompanhado pela diminuição do conteúdo de sólidos solúveis, o que indica que açúcares e outros sólidos solúveis encontravam-se mais diluídos nos frutos tratados com prohexadiona cálcio. Segundo Medjdoub et al. (2004), a diminuição do conteúdo de sólidos solúveis, pelo uso de prohexadiona cálcio, é relacionado ao aumento relativo do conteúdo de água nos frutos, o que também foi evidenciado por Blanco et al. (2002), que observaram aumento do conteúdo de água dos frutos, em resposta à aplicação de paclobutrazol.

O aumento das concentrações de prohexadiona cálcio aumentou linearmente a firmeza de polpa, porém não afetou a acidez titulável em peras 'Hosui' (Figura 5). As reduções de sólidos solúveis, associadas ao aumento da firmeza de polpa, podem indicar atraso da maturação dos frutos, pelo uso da prohexadiona cálcio, em comparação ao tratamento testemunha.

Conclusões

1. O uso de prohexadiona cálcio diminui a necessidade de poda hiberna em pereiras 'Hosui' enxertadas em porta-enxerto vigoroso e reduz a massa e o número de ramos podados.

2. O controle do desenvolvimento vegetativo, pelo uso de prohexadiona cálcio, promove aumento da capacidade produtiva de pereiras 'Hosui', principalmente, quando utilizadas as concentrações de 500 a 600 g ha⁻¹.

Referências

- BLANCO, A.; MONGE, E.; VAL, J. Effects of paclobutrazol on dry weight and mineral element distribution among fruits and shoots of peach trees. *Journal of Plant Nutrition*, v.25, p.1685-1699, 2002.
- CLINE, J.A.; EMBREE, C.G.; HEBB, J.; NICHOLS, D.S. Performance of prohexadione-calcium on shoot growth and fruit quality of apple - effect of spray surfactants. *Canadian Journal of Plant Science*, v.88, p.165-174, 2008.
- COSTA, G.; ANDREOTTI, C.; BUCCHI, F.; SABATINI, E.; BAZZI, C.; MALAGUTI, S.; RADEMACHER, W.

Prohexadione-Ca (Apogee): growth regulation and reduced fire blight incidence in pear. *HortScience*, v.36, p.931-933, 2001.

COSTA, G.; SABATINI, E.; SPINELLI, F.; ANDREOTTI, C.; SPADA, G.; MAZZINI, F. Prohexadione-Ca controls vegetative growth and cropping performance in pear. *Acta Horticulturae*, v.653, p.127-132, 2004.

EL-AGAMY, S.Z.; MOHAMED, A.K.A.; MOSTAFA, F.M.A.; ABDALLAH, A.Y. Effect of GA₃, hydrogen cyanamide and decapitation on budbreak and flowering of two apple cultivars under the warm climate of Southern Egypt. *Acta Horticulturae*, v.565, p.109-114, 2001.

ELFVING, D.C.; LOMBARDINI, L.; MCFERSON, J.R.; DRAKE, S.R.; FAUBION, D.F.; AUVIL, T.D.; VAN EE, G.; VISSER, D.B. Effects of directed applications of prohexadione-calcium to tops of mature pear trees on shoot growth, light penetration, pruning and fruit quality. *Journal of the American Pomological Society*, v.57, p.45-57, 2003.

EREZ, A. Bud dormancy: phenomenon, problems and solutions in the tropics and subtropics. In: EREZ, A. (Ed.). *Temperate fruit crops in warm climates*. London: Kluwer, 2000. p.17-48.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. Available at: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Accessed on: 12 Dec. 2011.

GREENE, D.W. Tree growth management and fruit quality of apple trees treated with prohexadione-calcium (BAS 125). *HortScience*, v.34, p.1209-1212, 1999.

HAWEROTH, F.J. **Uso de fitorreguladores para controle do desenvolvimento vegetativo e aumento da fertilização em macieira e pereira**. 2011. 154p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ILIAS, I.; RAJAPAKSE, N. Prohexadione-calcium affects growth and flowering of petunia and impatiens grown under photosensitive films. *Scientia Horticulturae*, v.106, p.190-202, 2005.

KIM, H.Y.; LEE, I.J.; HAMAYUN, M.; KIM, J.T.; WON, J.G.; HWANG, I.C.; KIM, K.U. Effect of prohexadione calcium on growth components and endogenous gibberellins contents of rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, v.193, p.445-451, 2007.

MEDJDOUB, R.; VAL, J.; BLANCO, A. Prohexadione-Ca inhibits vegetative growth of 'Smoothie Golden Delicious' apple trees. *Scientia Horticulturae*, v.101, p.243-253, 2004.

MILLER, S.S. Prohexadione-calcium controls vegetative shoot growth in apple. *Journal of Tree Fruit Production*, v.31, p.11-28, 2002.

NAKASU, B.H.; BARBOSA, W.; FAORO, I.D.; HERTER, F.G.; PEREIRA, J.F.M.; RASEIRA, M.C.B.; DEGENHARDT, J. Pêra. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. da (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.1., p.511-518.

NORELLI, J.R.; MILLER, S.S. Using prohexadione-calcium to control fire blight in young apple trees. *Acta Horticulturae*, v.704, p.217-223, 2006.

- PAULSON, G.S.; HULL, L.A.; BIDDINGER, D.J. Effect of a plant growth regulator prohexadione-calcium on insect pests of apple and pear. **Journal of Economic Entomology**, v.98, p.423-431, 2005.
- PRIVÉ, J.-P.; FAVA, E.; CLINE, J.E.; EMBREE, C.; NICHOLS, D.; BYL, M. Preliminary results on the efficacy of apple trees treated with the growth retardant prohexadione-calcium (Apogee) in Eastern Canada. **Acta Horticulturae**, v.636, p.137-144, 2004.
- RADEMACHER, W.; KOBER, R. Efficient use of prohexadione-Ca in pome fruits. **European Journal of Horticultural Science**, v.68, p.101-107, 2003.
- RADEMACHER, W.; SPINELLI, F.; COSTA, G. Prohexadione-Ca: modes of action of a multifunctional plant bioregulator for fruit trees. **Acta Horticulturae**, v.727, p.97-106, 2006.
- RÖEMMELT, S.; ZIMMERMANN, N.; RADEMACHER, W.; TREUTTER, D. Formation of novel flavonoids in apple (*Malus x domestica*) treated with the 2-oxoglutarate-dependent dioxygenase inhibitor prohexadione-Ca. **Phytochemistry**, v.64, p.709-716, 2003.
- SMIT, M.; MEINTJES, J.J.; JACOBS, G.; STASSEN, P.J.C.; THERON, K.I. Shoot growth control of pear trees (*Pyrus communis* L.) with prohexadione-calcium. **Scientia Horticulturae**, v.106, p.515-529, 2005.
- SPINELLI, F.; RADEMACHER, W.; SABATINI, E.; COSTA, G. Reduction of scab incidence (*Venturia inaequalis*) in apple with prohexadione-Ca and trinexapac-ethyl, two growth regulating acylcyclohexanediones. **Crop Protection**, v.29, p.691-698, 2010.
- SUGAR, D.; ELFVING, D.C.; MIELKE, E.A. Effects of prohexadione-calcium (Apogee™) on blossoming, production and fruit quality in pear. **Acta Horticulturae**, v.596, p.757-760, 2002.
- UNRATH, C.R. Prohexadione-Ca: a promising chemical for controlling vegetative growth of apples. **HortScience**, v.34, p.1197-1200, 1999.
- VERCAMMEN, J.; GOMAND, A. Fruit set of 'Conference': a small dose of gibberellins or Regalis. **Acta Horticulturae**, v.800, p.131-138, 2008.
- YODER, K.S.; MILLER, S.S.; BYERS, R.E. Suppression of fireblight in apple shoots by prohexadione-calcium following experimental and natural inoculation. **HortScience**, v.34, p.1202-1204, 1999.

Recebido em 23 de janeiro de 2012 e aprovado em 24 de maio de 2012