

FIRMEZA DE POLPA E ÍNDICE DA EM FRUTOS DE PEREIRAS ‘SHINSEIKI’ SUBMETIDAS À PROHEXADIONA CÁLCICA E PODA DE RAIZ

BRUNO CARRA¹; EVERTON SOZO DE ABREU¹; DANIEL SPAGNOL¹; MATEUS DA SILVEIRA PASA²; JOSÉ CARLOS FACHINELLO³; PAULO MELLO-FARIAS⁴

¹Eng. Agrº Doutorando PPGA – *Fruticultura de Clima Temperado – FAEM/UFPel – Departamento de Fitotecnia* – brunocarra@hotmail.com; sozodeabreu@hotmail.com; spagnol.agro@hotmail.com

²Eng. Agrº Pesquisador EPAGRI/SC, mateus.pasa@gmail.com

³In memorian (17/05/1953 - 17/06/2016) Eng. Agrº Profº – FAEM/UFPel – Departamento de Fitotecnia, jfachi@ufpel.edu.br

⁴Eng. Agrº Profº – FAEM/UFPel – Departamento de Fitotecnia, mellofarias@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A pera (*Pyrus spp.*) é a fruta mais importada no Brasil de acordo com dados da FAO (2016). Dentre os principais problemas da cultura no país, destacam-se a falta de conhecimento sobre a melhor combinação entre cultivares copa e porto-enxertos (PASA et al., 2012); problemas com o abortamento floral; além de problemas relacionados ao excesso de crescimento vegetativo (HAWERROTH et al., 2012). A formação de gemas florais e de estruturas de produção e a eficiência produtiva, em geral, são inversamente relacionadas ao vigor (PASA et al., 2012).

O controle do crescimento vegetativo de pereiras torna-se fundamental para produções economicamente satisfatórias. Uma alternativa para o controle do crescimento vegetativo é a prohexadiona cálctica (P-Ca), a qual é uma inibidora da síntese de giberelinas (OWENS; STOVER, 1999), que controla o crescimento vegetativo. Diversos trabalhos vêm sendo realizados para verificar a eficácia da P-Ca em pereiras (HAWERROTH et al., 2012; EINHORN et al., 2014; CARRA et al., 2016). Outra técnica para o controle do crescimento vegetativo é a poda de raiz, que consiste na redução da área radicular das plantas, reduzindo o fluxo de nutrientes, água e hormônios das raízes para a copa, limitando o crescimento vegetativo. Vários trabalhos vêm sendo realizados com a utilização da poda de raiz em pereiras para controle de vigor (ASÍN et al., 2007; WANG et al., 2014).

Para a maioria das avaliações pós-colheita são necessários métodos de análise destrutivos, sendo necessária a destruição da amostra a ser analisada. No entanto, técnicas não destrutivas de frutas estão sendo pesquisadas e dentre estas, a espectroscopia na região do visível (VIS) e do infravermelho (NIR) apresenta-se como uma promissora e rápida tecnologia de avaliação das características internas de várias espécies de frutas. A espectroscopia explora as propriedades da luz, medindo a energia gerada pela interação com as moléculas da amostra em um espectro de comprimento variável (OSBORNE, 2000).

O desenvolvimento do índice DA caracteriza as mudanças de maturação das frutas, calculado com base na diferença de absorbância entre dois comprimentos de onda emitidos próximos ao do pico de absorção da clorofila-a. O índice DA foi relatado em estudo de Ziosi et al. (2008), sendo caracterizado como uma evolução do sistema acima citado, propondo detectar um valor sem o requerimento de calibrações. O índice DA apresenta uma escala que varia de 0 (frutas muito maduros) a 5 (frutas extremamente verdes) e este índice permite monitorar as alterações fisiológicas que ocorrem durante a maturação.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o índice DA e a firmeza de polpa de frutos de pereiras ‘Shinseiki’ submetidas a duas técnicas de controle do crescimento vegetativo (poda de raiz e prohexadiona cálctica) no momento da colheita e após armazenamento por 30 e 55 dias em câmara fria.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Agronomia (LabAgro), UFPel na safra 2013/2014. Os frutos utilizados para o trabalho foram oriundos do Centro Agropecuário da Palma, da mesma instituição ($31^{\circ}48'12.48"S$ e $52^{\circ}30'34.08"O$). As plantas que originaram os frutos foram implantadas na área em 1998, sendo elas da cv. Shinseiki enxertadas sobre *P. calleryana*, conduzidas em líder central com espaçamento de 2 x 5m, totalizando 1000 plantas ha^{-1} .

No campo as plantas foram submetidas a diferentes tratamentos, sendo eles: 1) Controle (sem tratamento); 2) poda de raiz de um lado da planta (PR 1L); 3) poda de raiz dos dois lados da planta (PR 2L) (50cm de profundidade e a 50cm do tronco); 4) prohexadiona cálcica (P-Ca) 300mg L^{-1} ; 5) P-Ca 600mg L^{-1} (Aplicado através de pulverização em toda planta quando as brotações apresentavam tamanho médio aproximado de 5cm); 6) PR 1L + P-Ca 300mg L^{-1} .

Os frutos foram colhidos no estádio de maturação fisiológica. Após, os mesmos foram levados ao LabAgro, para as avaliações do índice DA e da firmeza de polpa (FP). Foram selecionados 10 frutos por unidade experimental para determinação do índice DA e FP dos frutos no momento da colheita. Adicionalmente, 20 frutos foram armazenados em câmara fria ($0 \pm 1^{\circ}C$ e UR de 90%), onde permaneceram 30 e 55 dias. Para aferição do índice DA, foram realizadas leituras na epiderme em lados opostos na porção equatorial do fruto. Para as leituras foi utilizado o espectrofotômetro portátil DA meter® (Turony/Itália), que gerou um índice de maturação, baseado na técnica da espectroscopia, relacionado com o real teor de clorofila no fruto, chamado índice DA (Diferença de Absorbância). Para firmeza de polpa, foi retirada a epiderme em dois lados opostos da porção equatorial dos frutos. Em seguida, os frutos foram perfurados com auxílio de um penetrômetro manual com ponteira de 8mm. Os dados foram expressos em Newtons (N).

O delineamento experimental utilizado a campo foi o de casualização por blocos, com quatro repetições de uma planta. Nas avaliações pós-colheita o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, utilizando-se 10 frutos por tratamento e 4 repetições. As análises estatísticas foram realizadas, utilizando o programa R (R Core Team, 2014). A análise de variância (ANOVA) foi realizada pelo teste F, e, quando significativo, os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frutos de pereiras 'Shinseiki' submetidas à poda de raiz, P-Ca e poda de raiz + P-Ca, não apresentaram diferença significativa para a firmeza de polpa no momento da colheita (Tabela 1). Resultados semelhantes para a firmeza de polpa, foram encontrados por EINHORN et al. (2014), onde pereiras 'D'Anjou' submetidas a aplicações de P-Ca não apresentaram diferença significativa em comparação a plantas controle. No entanto, após 30 e 55 dias de armazenamento todos os tratamentos com P-Ca apresentaram frutos com maior firmeza de polpa em relação a frutos de plantas controle e submetidos à poda de raiz. O mesmo foi observado em pereiras 'Housui', onde plantas submetidas a aplicações de P-Ca apresentaram maior firmeza de polpa em relação a plantas não tratadas (HAWERROTH et al., 2012).

O índice DA em pereiras 'Shinseiki' submetidas à poda de raiz e à P-Ca apresentou diferença significativa nos três momentos avaliados (colheita, 30 e 55

dias após armazenamento). Conforme maior a firmeza da polpa, maior foi o índice DA obtido, sendo os maiores valores observados em pereiras submetidas a aplicações de P-Ca (Tabela 1). O mesmo foi encontrado em trabalhos realizados em pessegueiros (ZIOSI et al., 2008), macieiras (MCGLONE et al., 2002) e mangueiras (BETEMPS et. al., 2011), que também relataram maior índice DA em frutos com maior firmeza de polpa, tanto no momento da colheita, quanto na vida de prateleira.

Tabela 1: Firmeza de polpa (FP) e índice DA de frutos de pereiras ‘Shinseiki’ submetidas à poda de raiz um lado (PR 1L), poda de raiz dois lados (PR 2L), prohexadiona cálcica (P-Ca) (300 e 600mg L⁻¹) e PR 1L + P-Ca 300mg L⁻¹ (PR + P-Ca); na colheita, após 30 e 55 dias de armazenamento. Safra 2013/2014. Pelotas – RS, 2016.

Tratamento	Colheita		30 dias		55 dias	
	FP (N)	DA	FP (N)	DA	FP (N)	DA
Controle	43,6	1,12 b	35,4 c	0,84 c	34,0 cd	0,53 bc
PR 1L	41,7	0,94 c	40,4 ab	0,74 c	34,0 cd	0,51 c
PR 2L	41,7	0,86 c	39,4 a	0,78 c	33,5 d	0,51 c
P-Ca 300 mg L⁻¹	43,3	1,33 a	43,5 a	1,03 a	41,1 a	0,67 a
P-Ca 600 mg L⁻¹	43,2	1,26 ab	43,1 a	1,00 ab	39,7 ab	0,66 ab
PR + P-Ca	42,0	1,13 b	38,1 bc	0,86 bc	36,9 bc	0,55 abc
CV (%)	2,97	10,74	5,19	11,34	5,33	15,32
P>F	0,164	0,001	0,001	0,004	0,001	0,046

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Duncan com nível de significância de P<0,05 (5%).

O índice DA e a firmeza de polpa no presente estudo tiveram relação, sendo que à medida que os frutos estavam em uma maturação mais avançada, os valores do índice DA decresceram, havendo diferença significativa entre os tratamentos em cada momento de avaliação e diminuição dos dois parâmetros entre os diferentes momentos de avaliação (Tabela 1 e Figura 1).

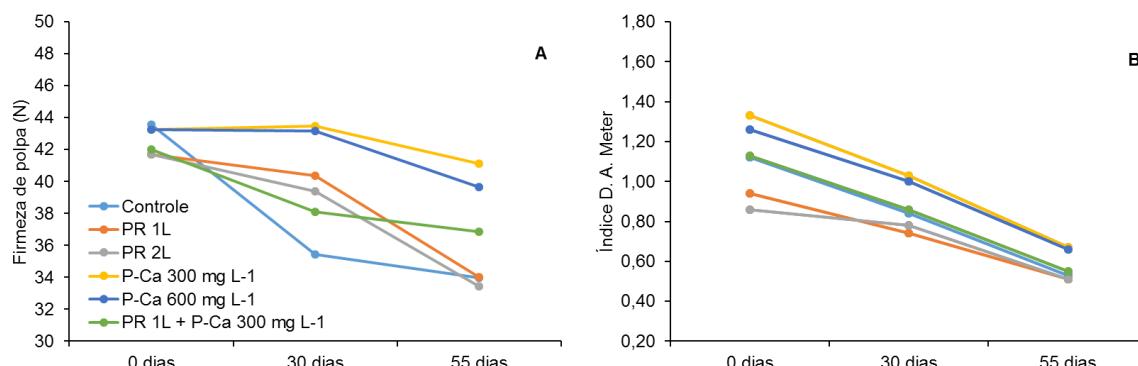


Figura 1: Firmeza de polpa (A) e índice DA (B) de frutos de pereiras ‘Shinseiki’ submetidas à poda de raiz um lado (PR 1L), poda de raiz dois lados (PR 2L), prohexadiona cálcica (P-Ca) e PR 1L + P-Ca 300mg L⁻¹; na colheita (0 dias), após 30 e 55 dias de armazenamento. Safra 2013/2014. Pelotas – RS, 2016.

4. CONCLUSÕES

- Os métodos para a redução de vigor estudados afetam a firmeza de polpa de peras 'Shinseiki', exceto no momento da colheita;
- Os métodos para redução de vigor estudados afetam o índice DA na colheita e após armazenamento;

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASÍN, L.; ALEGRE, S.; MONTSERRAT, R. Effect of paclobutrazol, prohexadione-Ca, deficit irrigation, summer pruning and root pruning on shoot growth, yield, and return bloom, in a 'Blanquilla' pear orchard. **Scientia Horticulturae**, v.113, p.142-148, 2007.
- BETEMPS, D. L.; FACHINELLO, J. C.; GALARCA, S. P. Visible spectroscopy and near infrared (VIS/NIR), in assessing the quality of mangoes Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol.33, n.1, 2011.
- CARRA, B.; PASA, M. S.; FACHINELLO, J. C.; SPAGNOL, D.; ABREU, E. S.; GIOVANAZ, M. A. Prohexadione calcium affects shoot growth, but not yield components, of 'Le Conte' pear in warm-winter climate conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 209, p. 241-248, 2016.
- EINHORN, T. C.; PASA, M. S., TURNER, J. 'D'Anjou' pear shoot growth and return bloom, but not fruit size, are reduced by prohexadione-calcium. **HortScience**, v.49, n.2, p.180-187, 2014.
- FAO. **FAOSTAT**. Acesso em: 28 jul. 2016. Online. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.
- HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; FACHINELLO, J. C.; HERTER, F. G.; PREZOTTO, M. E.; HASS, L. B.; PRETTO, A. Redução da poda hibernal e aumento da produção de pereiras 'Hosui' pelo uso de prohexadiona cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.7, p.939-947, 2012.
- MCGLONE, V.A., JORDAN, R.B., MARTINSEN, P.J., Vis/Nir estimation at harvest of pre and post-storage quality indices for Royal Gala' apple. **Postharvest Biology and Technology** 25, p. 135-144. 2002.
- OSBORNE, B.G. Near infrared spectroscopy in food analysis. **BRI Australia Ltd, North Ryde, Australia**. New York Chapter 1, p.1-14. 2000.
- OWENS C. L.; STOVER, E. Vegetative Growth and Flowering of Young Apple Trees in Response to Prohexadione-calcium. **Hortscience**, v.34, p.1194-1196, 1999.
- PASA, M; FACHINELLO, J. C; SCHMITZ, J. D; DE SOUZA, A. L. K; DE FRANCESCHI, E. Desenvolvimento, produtividade e qualidade de peras sobre porta-enxertos de marmeiro e *Pyrus calleryana*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 3, p. 873-880, 2012.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. 2014.
- WANG, Y.; TRAVERS, S.; BERTELSEN, M. G.; THORUP-KRISTENSEN, K.; PETERSEN, K.K.; LIU, F. Effect of root pruning and irrigation regimes on pear tree: growth, yield and yield components. **Horticultural Science**, v.41, p.34-43, 2014.
- ZIOSI, V., NOFERINI, M., FIORI, G., TADIELLO, A., TRAINOTTI, L., CASADORO, G., COSTA, G. A new index based on vis spectroscopy to characterize the progression of ripening in peach fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 49, p. 319-329, 2008.