

PROTETOR SOLAR DIMINUI A INCIDÊNCIA DAS PODRIDÕES ‘OLHO-DE-BOI’ E ‘BRANCA’ EM MAÇÃS ‘FUJI STANDARD’ E ‘PINK LADY’¹

ROSA MARIA VALDEBENITO-SANHUEZA², RUFINO FERNANDO FLORES CANTILLANO³, VINÍCIUS ADÃO BARTNICKI⁴, PIÉRRRI SPOLTI⁵

RESUMO-A podridão-olho-de-boi (*Cryptosporiosis perennans*) e a podridão-branca (*Botryosphaeria dothidea*) estão entre as principais doenças de verão da macieira no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de uma película protetora constituída de cera de carnaúba e argilas (Raynox[®]), nas doses de 2,5 e 5,0%, na infecção por *C. perennans* e por *B. dothidea* em maçãs das cultivares Fuji Standard e Pink Lady. As macieiras foram pulverizadas cinco vezes de dezembro de 2007 a março de 2008, conforme previsão de condições adequadas para ocorrência dos danos e crescimento dos frutos. Na colheita, as maçãs foram inoculadas com os dois patógenos e avaliadas quanto à incidência das podridões. Indiferente à dose, o uso de Raynox[®] reduziu a incidência da podridão-branca e da podridão-olho-de-boi em 67% e 42% na ‘Fuji Standard’, e 43% e 42% na ‘Pink Lady’, respectivamente. O incremento da dose aumentou a eficiência do produto para o controle da podridão-olho-de-boi. Na dose de 2,5%, o controle da podridão-olho-de-boi foi de 19% e 20%, respectivamente, em maçãs ‘Fuji Standard’ e ‘Pink Lady’, enquanto para as mesmas cultivares, mas com a dose de 5,0%, estes valores foram de 65% e 63%. Mais estudos são necessários para o ajuste de dose e critérios de aplicação para que o protetor solar possa ser recomendado.

Termos para indexação: *Malus domestica* Bork, *Cryptosporiosis perennans*, *Botryosphaeria dothidea*, doenças de verão.

SUNBURN PROTECTANT DECREASES THE INCIDENCE OF BULL’S EYE AND WHITE ROT IN ‘FUJI STANDARD’ AND ‘PINK LADY’ APPLES

ABSTRACT - Bull’s eye rot (*Cryptosporiosis perennans*) and white rot (*Botryosphaeria dothidea*) are among the major apple summer diseases in Brazil. The aim of this study was to evaluate the effect of a protective film consisting of carnauba wax and clay (Raynox[®]) at doses of 2.5% and 5.0% in infection of *C. perennans* and *B. dothidea* in ‘Fuji Standard’ and ‘Pink Lady’ apple cultivars. Apple trees were sprayed five times from December 2007 to March 2008, as predicting of adequate conditions for the occurrence of fruit damage and growth. At harvest, the apples were inoculated with both pathogens and evaluated for incidence of decay. Indifferent to dose, the use of Raynox[®] reduced the incidence of white rot and bull’s eye rot in 67% and 42% in ‘Fuji Standard’, and 43% and 42% in ‘Pink Lady’, respectively. Increasing the dose increased the efficiency of the product for the control of bull’s eye rot. At dose of 2.5%, control of bull’s eye rot was 19% and 20%, respectively, of ‘Fuji Standard’ and ‘Pink Lady’ apples, while for the same cultivars, but with dose of 5.0%, these values were 65% and 63%. More studies are needed to adjust the dose and application criteria for the sunburn protectant could be recommended.

Index terms: *Malus domestica* Bork, *Cryptosporiosis perennans*, *Botryosphaeria dothidea*, summer diseases.

¹(Trabalho 263-15). Recebido em: 23-09-2014. Aceito para publicação em: 20-05-2015.

²Dra., Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Pesq. da Proterra Engenharia Agrônômica. E-mail: rosamaria@m2net.com.br

³Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. E-mail: fernando.cantillano@cpact.embrapa.br

⁴Aluno de Doutorado em Produção Vegetal. E-mail: vinibart@hotmail.com

⁵Dr., Bolsista de Pós-Doutorado Júnior do CNPq. E-mail: pierrispolti@gmail.com

INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da maçã, no Brasil, nos últimos anos, é um exemplo real da possibilidade de substituição de importações, da ampliação do mercado interno e da conquista de mercado externo por produto de qualidade e competitividade (PEREZ, 2006). Atualmente, os pomares da região Sul são estabelecidos com alta ou superalta densidade de plantio, com 2.000 e 3.860 plantas por hectare, respectivamente, e com o uso de porta-enxertos anões, como o M.9 (KREUZ et al., 2006). Isto reduz a relação folha/fruto e, conseqüentemente, aumenta a exposição das maçãs ao sol, o que, sob condições propícias, facilita a incidência de escaldadura pelo sol (WÜNSCHE et al., 2004).

Em várias regiões do mundo, a escaldadura pelo sol, também conhecida como dano ou queimadura pelo sol, causa sérias perdas econômicas em maçãs (WARNER, 1997; SCHRADER, 2011; WÜNSCHE et al., 2004). Temperaturas do ar acima de 27°C podem resultar acima de 41°C na superfície da fruta. As injúrias nas maçãs pelo sol são atribuídas ao aumento da temperatura da superfície (BROOKS; FISHER, 1926) e ao efeito da radiação solar (RABINOWICH et al., 1986; FELICETTI; SCHRADER, 2008).

No Brasil, a única ferramenta disponível para a prevenção da escaldadura pelo sol em maçãs são as telas antigranizo. As telas pretas reduzem a intensidade do distúrbio, mas reduzem o desenvolvimento de coloração vermelha na epiderme dos frutos (IGLESIAS; ALEGRE, 2006; AMARANTE et al., 2009).

Em alguns países, a cera de carnaúba é um dos produtos utilizados na proteção de maçãs contra o efeito do sol (GONÇALVES et al., 2010; BARMAN et al., 2011). Ela modifica a atmosfera em torno do fruto, podendo reduzir a temperatura do fruto, filtrar ou refletir a radiação incidente, além de reduzir a respiração (OLIVEIRA et al., 2000) e a transpiração (CHITARRA; CHITARRA, 2005), conferindo maior resistência dos frutos a patógenos (GONÇALVES et al., 2010). Por outro lado, relatos de diversos pesquisadores estabeleceram que a cera de carnaúba não controla patógenos que infectam frutos de citros (ABDEL-KADER et al., 2011), mas pode prevenir a ocorrência de podridões em diferentes frutos (KOUASSI et al., 2012; GONÇALVES et al., 2010; JACOMINO et al., 2003).

Um dos produtos recomendados para a escaldadura pelo sol é composto por cera de carnaúba e argila, e é comercializado com o nome de Raynox® (SCHRADER, 2011). A redução da escaldadura em

frutos tratados pode ser de 33% a 57% (MCARTNEY; OBERMILLER, 2012). A cera de carnaúba diminui a transmissão da radiação ultravioleta, e a argila aumenta a refletividade (SCHRADER, 2011).

Os danos ocasionados pelo sol na epiderme são caracterizados como um estresse abiótico, tornando os frutos mais suscetíveis às infecções por patógenos (SCHNOENEWEISS, 1975). Isto poderia aumentar a predisposição das maçãs à infecção por *Botryosphaeria dothidea*, agente causal da podridão-branca, uma vez que comumente são encontrados frutos ainda no campo com sintomas de desestruturação das lenticelas e sintomas típicos desta doença (VALDEBENITO-SANHUEZA et al., 2005; 2009). Este efeito seria esperado, uma vez que a área onde ocorre a injúria passa a ter cutícula com espessura reduzida, o que facilita a penetração do patógeno (BELDING et al., 2000).

A podridão-olho-de-boi (*Cryptosporiopsis perennans*) e a podridão-branca das maçãs (*B. dothidea*) são doenças importantes da macieira no Brasil (VALDEBENITO-SANHUEZA et al., 2005; 2010). Apesar de sintomas dessas podridões serem observados em pré-colheita, os maiores danos ocorrem na fase de armazenamento dos frutos (VALDEBENITO-SANHUEZA et al., 2010). A utilização de protetor solar em maçãs pode ser uma ferramenta útil na redução de perdas pelas podridões acima citadas.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de uma película protetora constituída de cera de carnaúba e argila na infecção por *C. perennans* e por *B. dothidea* em maçãs das cultivares Fuji Standard e Pink Lady.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em dois pomares comerciais de macieiras ‘Fuji Standard’ e ‘Pink Lady’ sobre porta-enxerto M.9, uniformes e sem sintomas de doenças, ambos os pomares localizados em Vacaria-RS. O espaçamento entre plantas foi de 4 m entre filas e 1 m entre plantas. A orientação das plantas, em ambos os pomares, foi Norte/Sul, de modo que os frutos localizados ao leste recebiam o sol durante a manhã, e os frutos localizados a oeste recebiam o sol da tarde. Os tratamentos constaram de uma testemunha com as maçãs naturalmente expostas ao sol e dois tratamentos com um protetor solar à base de cera de carnaúba, argila e inertes (Raynox®, FruitGard™ – Pace International, Wenatchee), nas doses de 2,5% e 5,0% (v/v). As pulverizações tiveram início quando os frutos tinham um diâmetro médio de 35 mm. A temperatura do ar foi adotada como

critério para o momento das pulverizações, realizadas sempre que a previsão de temperatura do ar para o dia seguinte superava 27°C (YURI, 2004), tendo como base o Sistema SISALERT.

As pulverizações foram feitas com pulverizador costal da marca Jacto, com pressão de 5 kgf/cm², dotado com bico JD - 12P. A calda foi pulverizada até o ponto de escorrimento (volume de calda de 625 mL por planta), com intervalo mínimo de três dias antes ou três dias depois da aplicação de cloreto de cálcio na área, para evitar fitotoxicidade. A temperatura da epiderme das maçãs e o diâmetro dos frutos foram aferidos nos dias das pulverizações, com termômetro infravermelho e paquímetro digital, respectivamente (Tabelas 1 e 2).

A temperatura constatada na polpa e na epiderme foi crescente no período de avaliação na 'Pink Lady' e manteve-se mais estável na 'Fuji Standard' (Tabela 1). Nas duas cultivares de macieira avaliadas, foram realizadas cinco pulverizações, e as datas delas foram 19-12-2007, 28-12-2007, 24-01-2008, 12-02-2008 e 07-03-2008. O número de dias com períodos críticos para a ocorrência de danos pelo sol variou nos dois pomares (Tabela 2).

Foi usado delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo cada repetição composta por quatro plantas úteis (plantas do centro da parcela) e outras quatro plantas de bordadura. Para inoculação, na maturação comercial de cada cultivar, 12 frutos por parcela foram colhidos para cada combinação de cultivar, patógeno e tratamento pré-colheita.

Na colheita, os frutos que tinham uma face exposta ao sol foram coletados, de modo que esta face foi marcada com caneta esferográfica atóxica. Foi utilizado no estudo um isolado de *C. perennans* (Cp5) e um isolado de *B. dothidea* (Pb3), ambos obtidos de maçãs cv. Fuji Standard e pertencentes à coleção da Embrapa Uva e Vinho. Nas inoculações com *C. perennans*, foi utilizado o método de disco de BDA com micélio do fungo desenvolvido por 14 dias, em fotoperíodo de 12 h a 25°C. Para inoculação de *B. dothidea*, utilizou-se do método do papel-filtro após a imersão desses em suspensão de conídios do patógeno (10⁶ conídios mL⁻¹). Os frutos-controle foram inoculados com discos de BDA ou com papel-filtro, ambos sem patógeno. Os discos e os filtros foram cobertos com algodão umedecido e fita adesiva para fixação. Os patógenos foram inoculados nos frutos na face exposta ao sol, sendo então incubados com o inóculo por 21 dias a 25°C sob luz contínua. Após esse período, o inóculo foi retirado, e os frutos permaneceram nas mesmas condições por 21 dias.

Os dados das condições de temperatura

ambiente foram coletados no SISALERT - Maçã (<http://sisalert.com.br>). Para o presente estudo, os dados foram coletados por estações meteorológicas situadas nos próprios pomares.

Após o período de incubação, foi anotada a incidência (%) de frutos sintomáticos. Contraste ortogonal foi utilizado para avaliar o efeito das aplicações do Raynox[®] em pré-colheita nas inoculações em pós-colheita. Assim, foi realizado o contraste da incidência da podridão-branca e da podridão-olho-de-boi nas cultivares Fuji Standard e Pink Lady, confrontando o uso ou não de Raynox[®] (controle vs. Raynox[®]) e os tratamentos com o protetor solar em diferentes doses (Raynox[®] na dose de 2,5% vs. Raynox[®] na dose de 5,0%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito do uso do protetor solar aplicado em pré-colheita na incidência das podridões branca e olho-de-boi nas maçãs inoculadas em pós-colheita, indiferente à cultivar (Figura 1, Tabela 3).

O uso de Raynox[®] reduziu a incidência da podridão-branca em 83% e 50% na 'Fuji Standard', nas doses de 2,5% e 5,0%, respectivamente (Figura 1), e em 80% e 49% nas mesmas doses na 'Pink Lady'[®] (Figura 1).

O aumento da dose de Raynox[®] não teve efeito para o controle da podridão-branca, sendo observada significância estatística apenas na cultivar Fuji Standard ($P = 0,048$). Já o aumento da dose do Raynox[®] teve efeito na redução da incidência da podridão-olho-de-boi, indiferente à cultivar inoculada (Figura 1, Tabela 3). Assim, o controle de podridão-olho-de-boi foi de 19% na 'Fuji Standard' e de 20% na 'Pink Lady'[®]. Para as mesmas cultivares, respectivamente, mas com a dose de 5,0% de Raynox[®], o controle dessa podridão foi de 65% e 63% (Figura 1).

O uso de Raynox[®] em pré-colheita reduz as infecções por *C. perennans* e *B. dothidea*, tanto na cultivar 'Fuji Standard' como na cultivar 'Pink Lady', quando as inoculações são realizadas em pós-colheita. Considerando o momento da última aplicação em pré-colheita e o momento da inoculação dos frutos, pode-se assumir que o período residual de Raynox[®] é superior a 30 dias, no caso de 'Pink Lady'.

As aplicações de Raynox[®] para o controle da escaldadura do sol em maçãs são preventivas, e a reaplicação do produto depende do crescimento do fruto (YURI, 2004). Visto que o período de infecção pelos dois patógenos coincide com a época em que a película foi mantida nas maçãs (PARKER; SUTTON, 1993; VALDEBENITO-SANHUEZA et al., 2010), é

provável que, pelo menos, parte da ação seja atribuída à barreira física que o produto forma na superfície do fruto (SCHRADER, 2011).

Relatos contraditórios são encontrados na literatura para a eficiência da cera de carnaúba no controle de doenças em frutas na pós-colheita. Abdel-Kader et al. (2011) verificaram ineficiência da cera, enquanto Costa Filho et al. (2012) citaram que uma solução com 30% da cera de carnaúba, dose muito superior às utilizadas neste estudo, reduziu em 100% a incidência da podridão-chocolate (*Colletotrichum gloeosporioides*) do mamão quando aplicada em pós-colheita. Em outros países, já foi demonstrada a redução da escaldadura pelo sol em maçãs através de produtos à base de cera de carnaúba e argilas (SCHRADER, 2011). No Brasil, conforme Cantillano (2014, informação pessoal), o Raynox® reduz o dano de sol em maçãs. Assim, com os resultados obtidos aqui neste estudo e com a verificação das perdas

crecentes que a cadeia produtiva de maçãs vem tendo nos últimos anos pela escaldadura pelo sol e por doenças (VALDEBENITO-SANHUEZA et al., 2010), o registro, junto ao MAPA, de protetores solares à base de cera de carnaúba e argilas torna-se emergencial. Esta será uma ferramenta a mais que os produtores poderão contar para prevenir as perdas de frutos, quer seja por doenças, quer pelo dano causado pelo sol, garantindo frutos de qualidade para os consumidores, uma vez que os sintomas visuais podem ocorrer somente durante o transporte e a comercialização.

Além da barreira física, a ação da cera de carnaúba e também das argilas pode afetar os mecanismos de tigmotropismo essenciais ao estabelecimento das infecções. Estudos complementares são necessários para o entendimento do mecanismo de ação do protetor solar testado no presente estudo.

TABELA 1- Temperatura (°C) da polpa e da epiderme nas datas de aplicações nas cultivares Fuji Standard e Pink Lady®. Vacaria, 2008.

Data	'Fuji Standard'		'Pink Lady®'	
	Polpa	Epiderme	Polpa	Epiderme
19/12/2007	24,0	20,0	24,0	21,0
28/12/2007	28,1	27,5	26,0	27,5
24/01/2008	28,8	27,2	31,3	28,3
12/02/2008	27,5	27,3	29,2	27,7
07/03/2008	36,5	36,0	36,5	33,2

TABELA 2-Dias com períodos críticos de temperaturas (acima de 27°C por mais de 5h ou acima de 30°C por mais de 3h) nos pomares comerciais de cada cultivar. Vacaria, 2008.

Mês/Ano	'Fuji Standard'	'Pink Lady®'
Dezembro/2007	9	9
Janeiro/2008	6	5
Fevereiro/2008	8	4
Março/2008	1	1
Total	24	19

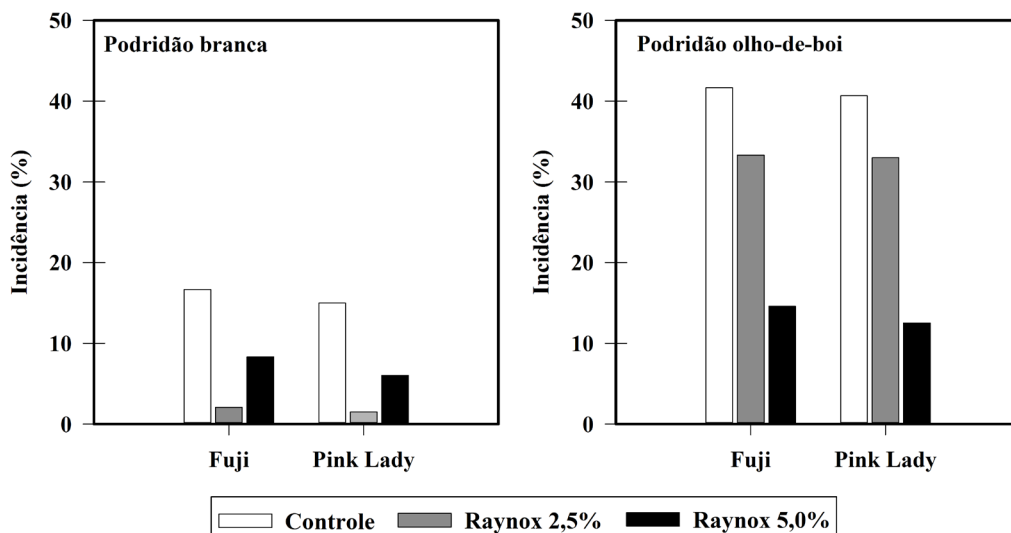


FIGURA 1- Incidência da podridão-branca (*Botryosphaeria dothidea*, à esquerda) e da podridão-olho-de-boi (*Cryptosporiopsis perennans*, à direita) em maçãs ‘Fuji Standard’ e ‘Pink Lady’[®] pulverizadas em pré-colheita com Raynox[®] e inoculadas com o patógeno na face exposta ao sol. Tratamento-controle recebeu pulverização com água.

TABELA 3 - Análise de contraste ortogonal da incidência da podridão-branca (PB) e da podridão-olho-de-boi (POB) em maçãs das cultivares Fuji e Pink Lady[®] pulverizadas ou não com Raynox em pré-colheita e inoculadas em pós-colheita. Vacaria, 2008.

Doença – contraste ^a	Fuji ^b	Pink Lady [®]
Podridão-branca		
Controle vs. Raynox [®]	<0,0001	0,012
Raynox [®] 2,5% vs. Raynox [®] 5,0%	0,048	0,194
Podridão-olho-de-boi		
Controle vs. Raynox [®]	<0,0001	<0,0001
Raynox [®] 2,5% vs. Raynox [®] 5,0%	<0,0001	<0,0001

^a Dois contrastes foram realizados para a comparação dos três tratamentos. No primeiro (controle vs. Raynox[®]), foi avaliado o efeito da aplicação do Raynox[®] em relação à testemunha (controle), e no segundo (Raynox[®] 2,5% vs. Raynox[®] 5,0%), foi testado o efeito do aumento da dose do produto comercial na calda de pulverização na incidência das podridões.

^b Probabilidade (P) do contraste ortogonal na incidência das podridões para cada uma das duas cultivares.

CONCLUSÃO

Neste trabalho, documenta-se pela primeira vez o potencial das películas usadas como protetores solares para a diminuição das perdas pelas podridões de maçãs. Estudos futuros devem priorizar a definição da dose, dos critérios para a aplicação e possíveis interações desses com as cultivares de macieira.

REFERÊNCIAS

ABDEL-KADER, M.; EL-MOUGY, N.; LASHIN, S. Evaluation of grapefruit coating with chemical preservatives as control measure against postharvest decay. *Phytopathology*, St. Paul, v.59, p.25-38, 2011.

- AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; MIQUELOTO, A.; ZANARDI, O.Z.; SANTOS, H.P.D. Disponibilidade de luz em macieiras 'Fuji' cobertas com telas antigranizo e seus efeitos sobre a fotossíntese, o rendimento e a qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.664-670, 2009.
- BARMAN, K.; ASREY, R.; PAL, R.K. Putrescine and carnauba wax pretreatments alleviate chilling injury, enhance shelf life and preserve pomegranate fruit quality during cold storage. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.130, p.795-800, 2011.
- BELDING, R.D.; SUTTON, T.B.; BLANKENSHIP, S.M.; YOUNG, E. Relationship between apple fruit epicuticular wax and growth of *Peltaster fruticola* and *Leptodontidium elatius*, two fungi that cause sooty blotch disease. **Plant Disease**, St. Paul, v.84, n.7, p.767-772, 2000.
- BROOKS, C., FISHER, D.F. Some high-temperature effects in apples: Contrasts in the two sides of an apple. **Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.32, p.1-16, 1926.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.
- COSTA FILHO, J.H.; COSTA, G.G.; MAIA, L.K.R.; COSTA, J.M.D.; MEDEIROS, R.V. Efeito da aplicação de cera de carnaúba sobre incidência de doenças pós-colheita em mamão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.5, p.41-46, 2012.
- FELICETTI, D.A.; SCHRADER, L.E. Photooxidative sunburn of apples: Characterization of a third type of apple sunburn. **International Journal of Fruit Science**, Louisiana, v.8, n.3, p.160-172, 2008.
- GONÇALVES, F.P.; MARTINS, M.C.; SILVA JUNIOR, G.J.; LOURENÇO, S.A.; AMORIM, L. Postharvest control of brown rot and Rhizopus rot in plums and nectarines using carnauba wax. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.58, p.211-217, 2010.
- IGLESIAS, I.; ALEGRE, S. The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of 'Mondial Gala' apples. **Journal of Applied Horticulture**, Indiranagar, v.8, n.2, p.91-100, 2006.
- JACOMINO, A.P.; OJEDA, R.A.; KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.401-405, 2003.
- KOUASSI, K.H.S.; BAJJI, M.; JIJAKLI, H. The control of postharvest blue and green molds of citrus in relation with essential oil-wax formulations, adherence and viscosity. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.73, p.122-128, 2012.
- KREUZ, C.L.; SOUZA, A.; PETRI, J.L. Impacto da intensificação da densidade de plantio na rentabilidade em duas cultivares de macieira em Fraiburgo-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.240-243, 2006.
- MCARTNEY, S.J.; J.D. OBERMILLER. Use of 1-aminocyclopropane carboxylic acid and metamitron for delayed thinning of apple fruit. **HortScience**, Alexandria, v.47, p.1612-1616, 2012.
- OLIVEIRA, M.A.; SANTOS, C.H.; HENRIQUE, C.M.; RODRIGUES, J.D. Ceras para conservação pós-colheita de frutos de abacateiro cultivar Fuerte, armazenados em temperatura ambiente. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, p.777-780, 2000.
- PARKER, K.C.; SUTTON, T.B. Effect of temperature and wetness duration on apple fruit infection and eradicant activity of fungicides against *Botryosphaeria dothidea*. **Plant Disease**, St. Paul, v.77, p.181-185, 1993.
- PEREZ, L.H. Produção e comércio internacional de maçã, 2003 a 2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, n.9, p.53-61, 2006.
- RABINOWITCH, H.D.; BEN-DAVID, B.; FRIEDMANN, M. Light is essential for sunscald induction in cucumber and pepper fruits, whereas heat conditioning provides protection. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.29, p.21-29, 1986.
- SCHOENEWEISS, D.F. Predisposition, stress, and plant disease. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.13, p.193-211, 1975.
- SCHRADER, L.E. Scientific basis of a unique formulation for reducing sunburn of fruits. **HortScience**, Alexandria, v.46, n.1, p.6-11, 2011.

SISALERT – Maçã. Disponível em: <<http://sisalert.com.br>>. Acesso em: **13 julho 2014**.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M. DUARTE, V.; AMORIM, L.; PORTO, M.D.M. Detecção e Epidemiologia da Podridão Branca da Maçã. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, 2005.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M.; SPOLTI, P.; DEL PONTE, E.M. Controle do inóculo inicial para redução dos danos pela podridão olho-de-boi em macieiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.4, p.1044-1054, 2010.

WARNER, G. Sunburn is a hot topic in orchards of Washington. **Good Fruit Grower**, Yakima, v.48, p.22-23, 1997.

WÜNSCHE, J.N.; J. BOWEN; FERGUSON, I.; WOOLF, Y.A. Sunburn on apples-causes and control mechanisms. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.636, p.631-636, 2004.

YURI, J.A. El daño por sol em manzanas. **Revista Fruticola**, Santiago, v.22, n.3, p.89-96, 2004.