

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E DA MATURAÇÃO PÓS-COLHEITA DE PÊRAS DA CULTIVAR SHINSSEIKI

SERGIO RICARDO BOLTE LOMBARDI², DARIO MUNT DE MORAES³ e DARCY CAMELATTO⁴

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi estabelecer características do crescimento e verificar os efeitos pós-colheita de etileno exógeno em frutos da pereira asiática (*Pyrus pirifolia*) 'Shinsseiki'. Em intervalos de 14 dias a partir da plena floração, foram medidos o comprimento e o diâmetro de 20 frutos marcados em 10 plantas de pomar estabelecido em Canguçu, RS. Quando atingiram o máximo desenvolvimento, 168 frutos foram colhidos e submetidos à imersão, por cinco minutos, em soluções com zero, 50, 100 e 150 mg L⁻¹ de ácido 2-cloroetil fosfônico (CEPA). Em seguida, foram armazenados por 18 dias à temperatura ambiente, e submetidos a sete avaliações, em intervalos de três dias. Durante a fase de crescimento, foram observados uma curva de crescimento do tipo sigmoidal simples, evolução do ganho de peso e dos teores dos sólidos solúveis totais (SST), redução da acidez titulável total (ATT) e da firmeza da polpa. Nos tratamentos pós-colheita observaram-se rápida intensificação da cor na epiderme, com o aumento nas doses de CEPA, significativa perda de peso, redução na firmeza da polpa e aumentos graduais nos valores da ATT e do SST. A relação SST/ATT manteve-se constante. As pêras da cultivar Shinsseiki apresentam comportamento climaterico e a concentração de 50 mg L⁻¹ de CEPA já é suficiente para antecipar a maturação em 9 a 12 dias.

Termos para indexação: *Pyrus pirifolia*, fisiologia pós-colheita, etileno.

EVALUATION OF GROWTH AND POSTHARVEST RIPENING OF SHINSSEIKI PEARS

ABSTRACT - The objective of this work was to determine fruit development and postharvest ripening of Asian pears cv. Shinsseiki (*Pyrus pirifolia*) treated with different concentrations of 2-chloroethyl phosphonic acid (CEPA). Fruit growth was evaluated at 14 day intervals starting from full bloom; length and diameter of 20 marked fruits were measured in ten plants from an orchard established in Canguçu, RS, Brazil. At maximum growth, 168 fruits were harvested and submitted to immersion for five minutes in solutions of zero, 50, 100 and 150 mg L⁻¹ of CEPA. After the treatment, pears were held at room temperature, for 18 days. Seven evaluations took place, at three-day intervals. 'Shinsseiki' pears show growth curve of the simple sigmoidal type, evolution in the weight gain and total soluble solids (TSS), reduction in total titrable acidity (TTA) and flesh firmness with the complete growth. After postharvest treatments, fast evolution of the superficial color was observed, with increasing CEPA concentrations. A significant weight loss and reduction in the flesh firmness were observed. Small increases in the values of TTA and TSS and a constant ratio TSS/TTA were found. Pears of the cultivar Shinsseiki have a climacteric behavior and a 50 mg L⁻¹ CEPA solution is enough to anticipate ripening in 9 to 12 days.

Index terms: *Pyrus pirifolia*, postharvest physiology, ethylene.

INTRODUÇÃO

A exploração econômica da pereira no Brasil ainda é bastante reduzida, porém é a terceira fruta mais consumida entre as espécies de clima temperado, perdendo apenas para a maçã e o pêssego. A pereira pode ser cultivada em todas as regiões onde se cultiva maçã. No Brasil, é explorada especialmente na região nordeste do RS e no planalto catarinense, onde já existe adequada infra-estrutura para a cultura da macieira e que pode ser aproveitada para o cultivo

¹ Aceito para publicação em 25 de janeiro de 2000.

Extraído da dissertação de mestrado, apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Pelotas (UFPeL).

Apoio financeiro da CAPES.

² Eng. Agrôn., M.Sc., FAEM, UFPeL, Caixa Postal 354, CEP 96001-970 Pelotas, RS.

E-mail: lombardy@terra.com.br

³ Eng. Agrôn., Dr., Prof. Titular, Dep. de Botânica, UFPeL.

⁴ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS.

E-mail: dcamelat@cpact.embrapa.br

da pereira. Além desse fato, existe um mercado aberto para o produto, pois seu valor comercial é bem superior ao da maçã, provavelmente pela menor disponibilidade dessas frutas. Soma-se ao fato, o pouco conhecimento de questões básicas ligadas ao desenvolvimento das frutas e ao aspecto da maturação pós-colheita. Segundo Cantillano (1987), a maturação das pêras asiáticas se dá de maneira desuniforme na planta, e é mais lento que as pêras européias.

A pêra, à semelhança do que ocorre com a maçã, apresenta quatro estádios distintos no desenvolvimento/crescimento dos frutos: divisão celular; diferenciação dos tecidos; alongamento e maturação, além da própria fase de senescência. As ocorrências fisiológicas nessas fases, condicionam diferenças sensíveis no tamanho e peso final das frutas, em dependência ainda das cultivares e regiões produtoras (Lallu, 1990; Box, 1992). As modificações mais notórias que ocorrem durante a maturação são: intensificação da cor na epiderme, redução na firmeza da polpa, liberação de substâncias voláteis, como o da pressão nos níveis de etileno interno, alterações químicas nos carboidratos, ácidos orgânicos, proteínas, compostos fenólicos, pigmentos e pectinas (Kingston, 1993; Argenta et al., 1995).

O etileno, por exemplo, é um hormônio que atua nas diversas fases de frutificação, como na floração, no crescimento, no desenvolvimento e na senescência e, principalmente, no amadurecimento de frutos climatéricos (Lelièvre et al., 1997). A concentração requerida para promover o amadurecimento é variável com as espécies e os diferentes estádios de maturação, desde 100 mg L⁻¹ no caso da banana, até 300 mg L⁻¹ no caso do melão (Yang & Hoffman, 1984).

Pouco se sabe sobre a indução da maturação em pêras depois de colhidas, objetivando, em essência, antecipar a colheita, uniformizar a maturação e atingir com antecedência o mercado consumidor. É costume usar diferentes concentrações ou pressão de etileno para a climatização de bananas (Medina et al., 1996). Em outro exemplo, Prohens et al. (1996) anteciparam em 36 dias a maturação de "tamarillo" ou tomate arbóreo (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt., Solanaceae), pela imersão dos frutos por 10 segundos nas soluções 250, 500 ou 700 mg L⁻¹ de

ethephon. Em carambolas (*Averrhoa carambola* L.), Miller & McDonald (1997) aplicaram 0,1 mg L⁻¹ de etileno a 25°C e 90±5% de UR durante 48 horas, obtendo intensificação na coloração amarela em relação aos frutos não-tratados. Em pêras, Puig et al. (1996) colheram frutas da cultivar Bartlet no estádio de maturação comercial (firmeza da polpa avaliada com a pressão de 18 libras), sem armazenagem e conservadas a -1°C durante duas ou quatro semanas, e então as expuseram em câmara de maturação sob temperatura de 20°C com ou sem etileno, verificando que as frutas armazenadas a -1°C por menos de quatro semanas, não amadureceram após o tratamento de sete dias a 20°C sem etileno, mas amadureceram normalmente e uniformemente, quando expostas a 100 mg L⁻¹ de etileno.

Com a evolução da maturação das pêras, ocorre, em geral, decréscimo e estabilização da acidez (Kingston, 1993); aumento no teor de açúcares (Bell et al., 1996); intensificação da cor na epiderme, variável conforme a cultivar (Kappel et al., 1995), e por fim, redução na firmeza da polpa, resultante da perda excessiva de água dos tecidos, além da diminuição da pressão de turgescência em virtude da baixa umidade relativa do ar, principalmente pela intensificação da atividade enzimática (Chitarra & Chitarra, 1990). No entanto, pouco se conhece do comportamento de pêras asiáticas da cultivar Shinsseiki durante o crescimento, e na maturação induzida de frutos, pela aplicação pós-colheita de etileno, nas condições climáticas do Sul do Brasil.

Este trabalho teve como objetivos avaliar parâmetros fisiológicos e físico-químicos do crescimento de pêras asiáticas, da cultivar Shinsseiki ainda pendentes na planta, e estabelecer os efeitos da aplicação de etileno nas frutas, após a colheita.

MATERIALE E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em duas etapas. Na primeira, de 15 de setembro de 1997 a 3 de fevereiro de 1998, foi avaliado o crescimento das frutas, em pomar comercial estabelecido no município de Canguçu, RS. Na floração plena, ocorrida em 15 de setembro de 1997, foram selecionadas ao acaso, 10 plantas, nas quais marcaram-se cinco flores por planta, nos ramos da região externa e mediana das pereiras. O crescimento das frutas foi avaliado, em intervalos de 14 dias, pela medição do comprimento e diâmetro, com paquímetro digital. Em cada época de avaliação, colheram-se 20 frutas entre as 10 plantas marcadas

(duas por planta), para as determinações físico-químicas do crescimento, em laboratório: peso da matéria fresca (PMF); peso da matéria seca (PMS); firmeza da polpa; sólidos solúveis totais (SST, em °Brix); e acidez total titulável (ATT, em cmol L⁻¹). Em virtude do pequeno desenvolvimento inicial das frutas, as determinações da ATT e firmeza da polpa foram iniciadas 28 e 70 dias da floração, respectivamente. No total, foram realizadas 10 avaliações, no período de 1/10/97 a 3/2/98.

Por ocasião da modificação inicial da cor na epiderme dos frutos, ocorrida em 2/2/98 (140 dias após a floração), realizou-se a segunda etapa, onde colheram-se 168 frutas ao acaso entre as plantas marcadas, sendo, a seguir, transportadas ao Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Pelotas, e divididas em quatro grupos de 42 frutas. Esses grupos foram imersos durante cinco minutos em baldes contendo 10 litros de soluções para os tratamentos, contendo zero, 50, 100 e 150 mg L⁻¹ de ácido 2-cloroetil fosfônico (CEPA), preparadas com 24 horas de antecedência. Em seguida, as frutas foram retiradas das soluções, pesadas individualmente em balança eletrônica, e armazenadas a temperatura ambiente nas bancadas do laboratório, em bandejas de polietileno, identificadas a cada um dos tratamentos com CEPA, utilizando-se, por repetição, duas frutas por bandeja e três repetições por tratamento. Realizaram-se em intervalos de três dias as determinações: cor da epiderme, perda de peso, firmeza de polpa, SST, ATT e relação SST/ATT, num total de sete avaliações. A variação da cor na epiderme foi determinada pela comparação da cor de fundo das pêras em cada época de avaliação, frente a uma tabela de cores (Wilson, 1941), atribuindo-se, para fins de análise estatística, notas às cores da tabela, que variaram de 1 (verde) a 6 (amarela).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos ao teste de Duncan a 5%; os efeitos das doses de CEPA foram analisados pela regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento da fruta

Os frutos da pereira asiática cultivar Shinsseiki apresentaram uma curva de crescimento do tipo sigmoidal simples, representando graficamente as quatro fases de crescimento das pêras, concordando, assim, com os resultados de Lallu (1990) e Box (1992): divisão celular, até 30 - 35 dias após o início da floração; diferenciação dos tecidos, dos 35 aos 55 dias; alongamento celular, dos 55 aos 140 dias; e início da maturação, a partir dos 140 dias (Fig. 1).

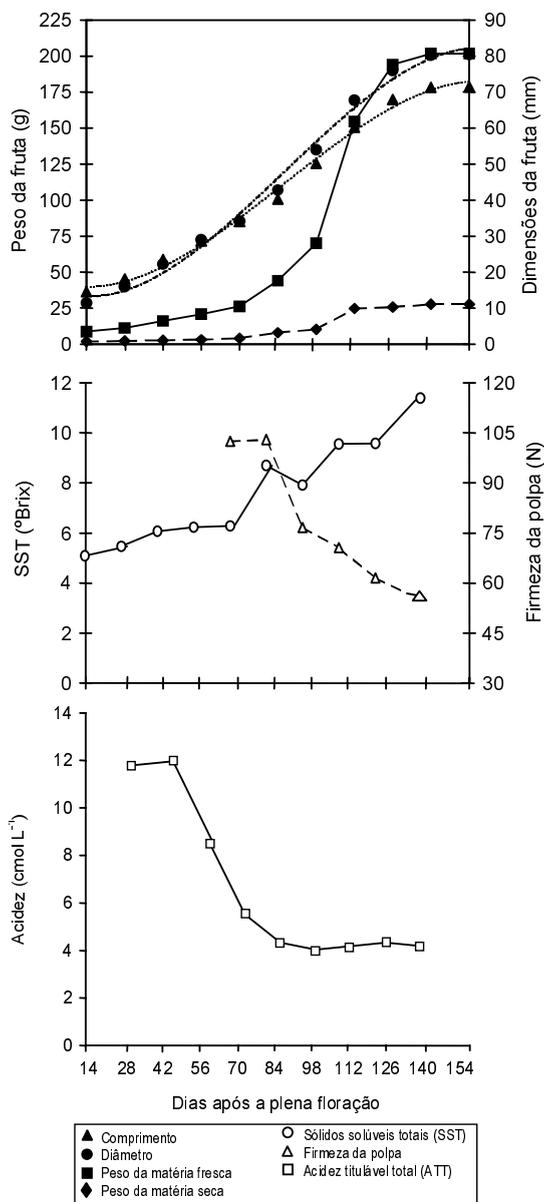


FIG. 1. Características da fase de crescimento de pêras asiáticas cv. Shinsseiki. Pelotas, RS, 1998.

Nos primeiros 50 a 60 dias após a floração o PMF aumentou lentamente, e logo após começou a aumentar com rapidez. Aos 154 dias, as médias dos

comprimentos e diâmetros obtidos foram de 71,5 mm e 80,5 mm, respectivamente.

O lento acúmulo das matérias fresca e seca nos primeiros 60 dias ocorreu em similaridade ao menor crescimento das frutas nesse período, correspondente às duas primeiras fases do crescimento. Segundo Box (1992), nessa fase é que se define o tamanho final da fruta, ocorrendo evidente acúmulo de amido e açúcares. Já o rápido aumento nos PMF, PMS, comprimentos e diâmetros a partir dos 60 dias, deve-se principalmente à alongação e ao espessamento da parede celular, favorecido pelo rápido acúmulo de água que ocorre nesse período. Observa-se que aos 154 dias após a floração, há uma diferença de 82,33% entre os valores do PMF e PMS, correspondente principalmente ao acúmulo de água pela fruta.

Há um aumento no teor de SST durante o crescimento da fruta, atingindo 11,30°Brix aos 140 dias após a floração (Fig. 1). Para Bell et al. (1996), os açúcares participam de 90% da composição dos SST, o que corresponde de 10% a 14% do peso da polpa. Na mesma figura, observa-se uma redução na firmeza da polpa com o crescimento, em que a alta firmeza constatada dos 70 aos 84 dias da floração se deve principalmente aos conteúdos de amido e açúcares acumulados na fruta nas duas primeiras fases do crescimento. A coesão das paredes celulares vai diminuindo à medida que se acumula água na terceira fase do crescimento, em face do aumento da atividade das enzimas, que provocam a hidrólise do amido e dos outros polissacarídeos. Ning et al. (1991) também observaram uma redução na firmeza da polpa de pêras 'Yali' e 'Nijisseiki' na terceira fase do crescimento, bem como Kingston (1993), ao avaliar diferentes índices de maturação na análise de maçãs e pêras.

Verifica-se uma redução na acidez dos frutos durante o período de crescimento, provavelmente devido à utilização dos ácidos orgânicos em reações respiratórias ou de sua conversão em açúcares (Fig. 1). Esse comportamento também foi observado por Arfaoli & Bosseto (1993), que estudaram sete cultivares de pêra em diferentes locais da Itália e concluíram que em todos os locais, o conteúdo de ácidos diminuía gradativamente, com a maturação das frutas. Porém, Larsen et al. (1993), verificando os índices mais apropriados para a colheita e o

armazenamento de oito cultivares de pêra, colheram frutas por 10 semanas durante o desenvolvimento, e observaram elevado valor da acidez titulável na cultivar Shinsseiki.

Maturação pós-colheita

Todos os tratamentos com CEPA aceleraram e uniformizaram a maturação pós-colheita das pêras, influenciando na intensificação do índice da cor e na perda de peso, com redução significativa da firmeza da polpa, mostrando que pêras asiáticas da cv. Shinsseiki dão respostas satisfatórias ao etileno exógeno durante o período de maturação. Na Fig. 2, observa-se que as doses 50, 100 e 150 mg L⁻¹ intensificaram a cor amarela da epiderme, em comparação ao tratamento testemunha, alcançando o índice de cor 4 (correspondente a 60% de cor amarela na epiderme) após seis dias do tratamento com a dose 150 mg L⁻¹, nove dias após com a dose 100 mg L⁻¹ e 12 dias após, com a dose 50 mg L⁻¹ de CEPA. Essa rápida mudança da cor na epiderme deve-se à degradação das clorofilas por clorofilases, que, segundo Korban (1998), são estimuladas pela ação do etileno. Já a síntese de carotenóides e pigmentos que dão a cor amarela à epiderme, pode ser independente, ou não, da ação do etileno (Lelièvre et al., 1997). Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Puig et al. (1996).

Observa-se uma significativa perda de peso com o avanço da maturação, em todos os tratamentos com CEPA, provavelmente em virtude da elevada perda de água por desidratação pelas altas temperaturas no ambiente (Fig. 2). Jorge (1995) obteve 10% a 14% de perda de peso por desidratação, em pêras da cultivar Século XX (Nijisseiki), após três dias em temperatura ambiente. Helbig (1998), com frutos de ameixa, verificou perda de peso, equivalente a 4,91% e 8%, nas cultivares Pluma 7 e Wade, respectivamente, após um período de cinco dias, simulando condições de comercialização.

Assim como a perda de peso, houve grande perda da firmeza da polpa das pêras com a evolução da maturação em todos os tratamentos (Fig. 2), mais acentuada nos tratamentos que receberam alguma dose de etileno (Tabela 1). Na segunda avaliação, as frutas tratadas com etileno já apresentavam menor

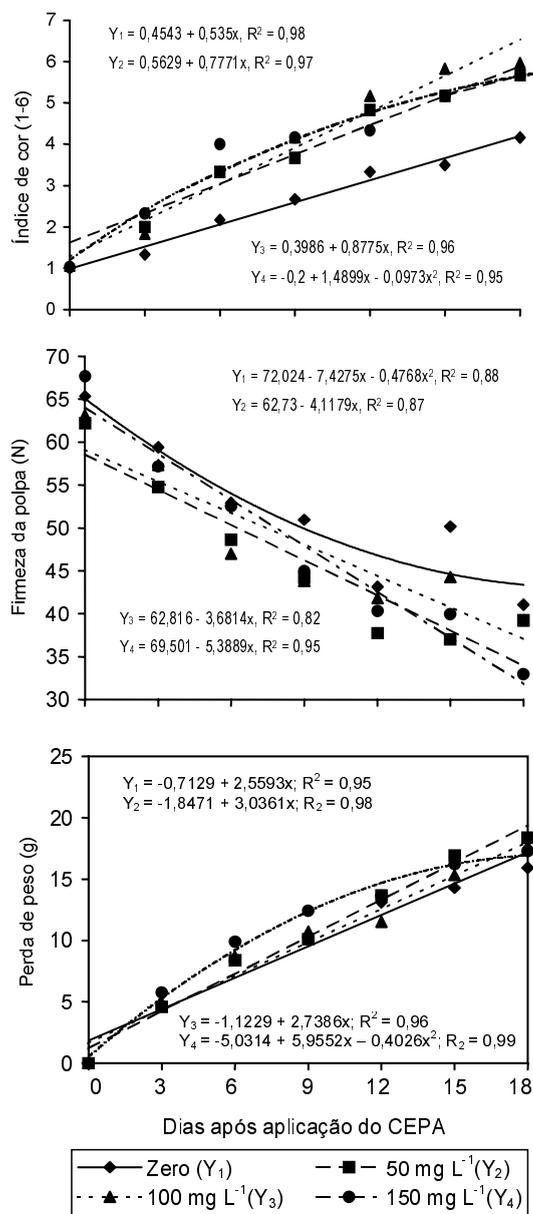


FIG. 2. Índice de cor, firmeza da polpa e perda de peso em pêras da cultivar Shinsseiki, em razão das doses de ácido 2-cloroetil fosfônico (CEPA) e épocas de avaliação. Pelotas, RS, 1998.

firmeza que a testemunha; na quarta avaliação, havia uma perda de firmeza equivalente à pressão de 17 N nos três tratamentos com CEPA, e a 13 N no tratamento-testemunha. Na sétima avaliação (18 dias

TABELA 1. Efeito de doses de ácido 2-cloroetil fosfônico (CEPA) sobre os índices de maturação, nas sete avaliações pós-colheita. Pelotas, RS, 1998¹.

Variável ²	Doses de CEPA (mg L ⁻¹)				CV (%)
	Zero	50	100	150	
Índice de cor (1 - 6)	2,60c	3,67b	3,91a	3,81a	9,25
Perda de peso (g)	9,52b	10,29a	9,83b	10,73a	7,25
Firmeza da polpa (N)	51,87a	46,26b	48,09b	47,95b	9,23
SST (°Brix)	11,17a	11,05a	10,99a	11,15a	3,43
ATT (cmol L ⁻¹)	4,33a	4,33a	4,48a	4,48a	8,77
SST/ATT	37,96a	37,86a	37,32a	37,16a	5,05

¹ Médias seguidas por letras distintas na linha diferiram entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

² SST: sólidos solúveis totais; ATT: acidez total titulável.

após), as frutas que receberam a concentração 150 mg L⁻¹ apresentavam firmeza equivalente a apenas 33 N, ou seja, uma redução de 51% em relação à firmeza de polpa inicial, que era de 67,7 N. Essa elevada perda de firmeza da polpa com a maturação deve-se possivelmente à perda excessiva de água e conseqüente diminuição da pressão de turgescência das células, quando as frutas são mantidas em ambiente com baixa umidade relativa do ar, aliados à ação enzimática na lamela média e parede celular, estimuladas pelo etileno (Awad, 1993). Jorge (1995) também observou elevada perda de firmeza da polpa com a maturação de pêras da cv. Século XX, principalmente nas frutas armazenadas sem cobertura de polietileno. Comportamento similar foi constatado em ameixas, por Kluge (1994).

Ocorreu pequeno aumento no teor de SST com a evolução da maturação das pêras, porém não houve diferença entre os tratamentos com CEPA e a testemunha (Fig. 3). Lallu (1990) também observou que a cultivar Shinsseiki apresentou leve aumento no teor de SST, intensificação na cor amarela da casca, e perda de firmeza da polpa com a maturação, à semelhança do ocorrido com as cultivares Nijisseiki, Hossui e Kossui. Os SST aumentam no transcórre do processo de maturação da fruta, por biossíntese ou degradação dos polissacarídeos, favorecidos pela ação das amilases e fosforilases, que têm suas atividades intensificadas com o aumento da produção de etileno (Chitarra & Chitarra, 1990).

O teor médio de ATT não apresentou diferença entre os tratamentos com CEPA (Fig. 3), porém tende a se elevar com a maturação, semelhante ao que ocorreu com o SST. Essa pequena elevação na acidez

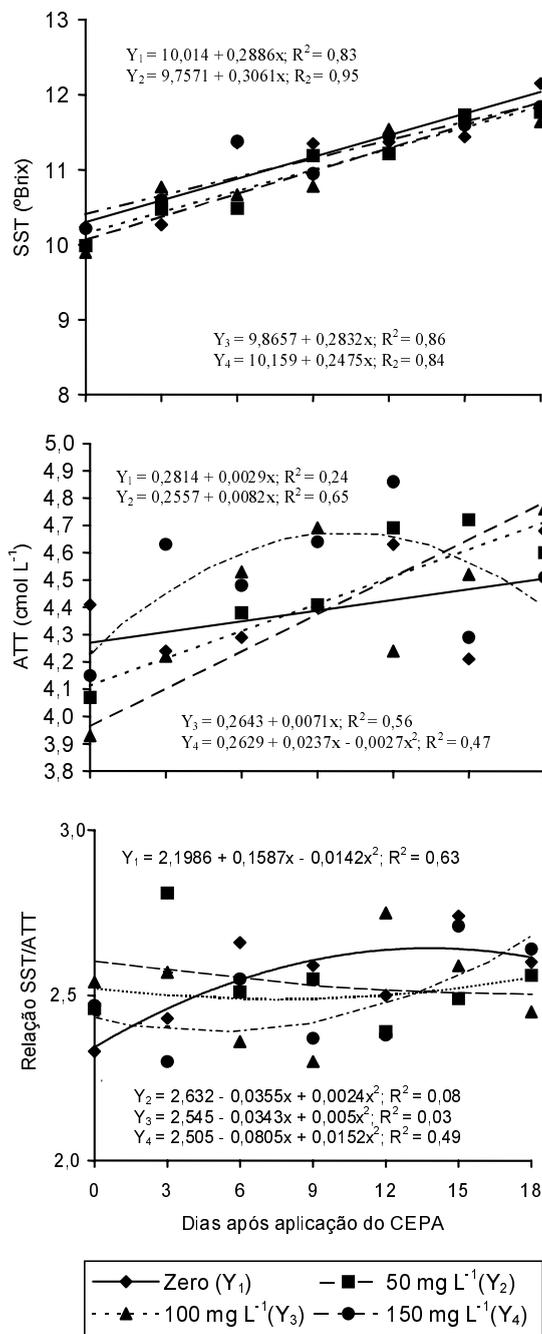


FIG. 3. Teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT em pêras asiáticas cultivar Shinsseiki, em razão das doses de ácido 2-cloroetil fosfônico (CEPA) e da época de avaliação. Pelotas, RS, 1998.

com a maturação contrária as observações de Kingston (1993) e Larsen et al. (1993), que detectaram redução na acidez titulável no processo de maturação. Também discorda das observações de Lallu (1990), que na Nova Zelândia registrou valores médios de 0,16% de ácido málico (2,39 cmol L⁻¹) para a cultivar Shinsseiki, com o índice de cor 4 (correspondente a 60% de cor amarela na epiderme da fruta), eis que no presente estudo constatou-se, em média, o dobro desse valor (4,63 cmol L⁻¹ de ácido málico) e as frutas apresentaram o mesmo índice de cor 4. Provavelmente, esse aumento na acidez deve ser atribuído à elevada desidratação sofrida pelos frutos, ocasionando maior concentração de ácido málico no suco celular.

A relação SST/ATT sofreu sensível oscilação em todas as épocas avaliadas, nos quatro tratamentos com CEPA (Fig. 3), que pode ser justificada pela variação também apresentada nos valores da acidez titulável em todos os tratamentos, enquanto os SST apresentaram o comportamento esperado em relação à cultivar. Segundo Chitarra & Chitarra (1990), essa relação tende a aumentar com o amadurecimento das frutas, pela redução da acidez, o que é normal ocorrer com a maturação, bem ao contrário do que se registrou no presente estudo. Em ameixas, Kluge (1994) e Helbig (1998) observaram aumento desse índice com a evolução da maturação, atribuído à diminuição da ATT.

CONCLUSÕES

1. As pêras asiáticas da cv. Shinsseiki apresentam crescimento típico das Pomáceas, com curva de crescimento do tipo sigmoidal simples.
2. O grau de cor da epiderme, perda de peso, firmeza da polpa e sólidos solúveis totais são as características que melhor representam a evolução na maturação das pêras asiáticas.
3. Todos os tratamentos com CEPA antecipam e uniformizam a maturação pós-colheita, sendo a imersão na dose de 50 mg L⁻¹ suficiente para possibilitar índices satisfatórios de consumo entre seis e nove dias após o tratamento.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro; ao produtor Sr. Toshio Owarari, pelo fornecimento das frutas.

REFERÊNCIAS

- ARFAIOLI, P.; BOSSETO, M. Time changes of free organic acid contents in seven Italian pear (*Pyrus communis*) varieties with different ripening times. **Agricultura Mediterranea**, Ospedaletto, v.123, n.3, p.224-230, 1993.
- ARGENTA, L.C.; BENDER, R.J.; KREUS, C.L.; MONDARDO, M. Padrões de maturação e índices de colheita de maçãs cvs. Gala, Golden Delicious e Fuji. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.10, p.1259-1266, out. 1995.
- AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo : Nobel, 1993. 114p.
- BELL, R.L.; QUAMME, H.A.; LAYNE, R.E.C.; SKIRVIN, R.M. Pears. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. (Ed.). **Fruit breeding**. West Lafayette : J. Wiley, 1996. v.1, p.441-515.
- BOX, J.M.M. **El nashi**. Madrid : Mundi, 1992. 131p.
- CANTILLANO, F.F. **Fisiologia e manejo de pós-colheita em pêras européias e asiáticas**. Pelotas : Embrapa-CNPFT, 1987. 13p. (CNPFT. Comunicado Técnico, 55).
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras : ESAL-Fundação de Apoio ao Ensino e Pesquisa, 1990. 320p.
- HELBIG, V.E. **Maturação e tempo de armazenamento refrigerado de ameixas (*Prunus salicina* Lindl.) cvs. Pluma 7 e Wade**. Pelotas : UFPel, 1998. 54p. Dissertação de Mestrado.
- JORGE, R.O. **Efeito da época de colheita e sistemas de embalagem na frigoconservação de pêras asiáticas (*Pyrus serotina*, Rehder.), cv. Século XX**. Pelotas : UFPel, 1995. 68p. Dissertação de Mestrado.
- KAPPEL, F.; FISHER, F.R.; HOGUE, E.J. Ideal pear sensory attributes and fruit characteristics. **HortScience**, Alexandria, v.30, n.5, p.988-993, 1995.
- KINGSTON, C.M. Maturity indices for apple and pear. **Horticultural Reviews**, New York, v.13, p.407-432, 1993.
- KLUGE, R.A. **Estádios de maturação e embalagem de polietileno na qualidade de três cultivares de ameixas (*Prunus salicina* Lindl.) frigoconservadas**. Pelotas : UFPel, 1994. 107p. Dissertação de Mestrado.
- KORBAN, S.S. Influence of growth regulators on fruit plant growth and development. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Conferências**. Poços de Caldas : Universidade Federal de Lavras, 1998. p.56-81.
- LALLU, N. Fruit growth and development. In: WHITE, A.G.; GRANWELL, D.; DREWITT, B.; HALE, C.; LALLU, N.; MARSH, K.; WALKER, J. **Nashi-Asian pear in New Zealand**. Wellington : Division of Horticulture and Processing, 1990. 85p.
- LARSEN, F.E.; HIGGINS, S.S.; PATTERSON, M.E.; JANDHYALA, V.K.; NICHOLS, W. Quality, maturity, and storage of Asian pears growing in central Washington. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v.6, n.2, p.247-252, 1993.
- LELIÈVRE, J.M.; LATCHÉ, A.; JONES, B.; BOUZAYEN, M.; PECH, J.C. Ethylene and fruit ripening. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.101, p.727-739, 1997.
- MEDINA, V.M.; MORAES JUNIOR, A.T. de; BARBOSA, K.C.; SILVA, S. de O. Climatização de bananas com ethephon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.43-53, 1996.
- MILLER, W.R.; McDONALD, R.E. Carambola quality after ethylene and cold treatments and storage. **HortScience**, Alexandria, v.32, n.5, p.897-899, 1997.
- NING, B.; KUBO, Y.; INABA, A.; NAKAMURA, R. Ripening characteristics of Chinese pear 'Yali' fruit on and off the tree. **Japanese Society for Horticultural Science Journal**, Osaka, v.60, n.3, p.703-710, 1991.
- PROHENS, J.; RUIZ, J.J.; NUEZ, F. Advancing the 'tamarillo' harvest by induced postharvest ripening. **HortScience**, Alexandria, v.31, n.1, p.109-111, 1996.
- PUIG, L.; VARGA, D.M.; CHEN, P.M.; MIELKE, E.A. Synchronizing ripening in individual 'Bartlett' pear with ethylene. **HortTechnology**, Alexandria, v.6, n.1, p.24-27, 1996.
- WILSON, R.F. **The colour chart**. London : The British Colour Council, 1941. v.2.
- YANG, S.F.; HOFFMAN, N.E. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v.35, p.155-189, 1984.