

QUALIDADE DE AMEIXAS (*Prunus salicina*, Lindl.) 'REUBENNEL' APÓS ARMAZENAMENTO REFRIGERADO

R.A. KLUGE¹; A. HOFFMANN²; J.C. NACHTIGAL³; A.B. BILHALVA⁴

¹ Depto. de Horticultura-ESALQ/USP, C.P. 9, CEP: 13418-900, Piracicaba, SP.

² Depto. de Agricultura-UFLA, C. P. 37, CEP: 37200-000, Lavras, MG.

³ Depto. de Fitotecnia-UFPEL, C. P. 354, CEP: 96001-970, Pelotas, RS.

⁴ Depto. de Ciência Tecnologia Agroindustrial-UFPEL, C. P. 354, CEP: 96001-970, Pelotas, RS.

RESUMO - O objetivo do trabalho foi verificar a qualidade de ameixas 'Reubennel' após 30 e 40 dias de armazenagem a 0°C e 90-95% UR e 1, 2 e 3 dias de comercialização simulada em temperatura ambiente (25-26°C). As perdas de peso das frutas até os 30 dias de armazenamento e durante a comercialização foram de 0,57% e 2,0%, respectivamente, enquanto que, até os 40 dias e durante posterior comercialização, as perdas alcançaram 1,87% e 7,0%, respectivamente. As podridões aumentaram durante a comercialização simulada, principalmente após 40 dias de armazenamento. A firmeza de polpa e a acidez total titulável (ATT) tiveram maiores decréscimos após 40 dias de armazenamento refrigerado. Poucas modificações ocorreram no teor de sólidos solúveis totais (SST). Em virtude da alta incidência de podridões, desidratação e sobrematuração após 40 dias de armazenamento, recomenda-se armazenar esta cultivar até 30 dias, com comercialização até 2 dias.

Descritores - armazenamento refrigerado, qualidade, ameixas.

QUALITY OF PLUMS (*Prunus salicina*, Lindl) 'REUBENNEL' AFTER COLD STORAGE

ABSTRACT - The purpose of this research was to verify the quality of 'Reubennel' plums after two periods of cold storage: 30 and 40 days at 0°C and 90-95% RH and thereafter submitted to 1, 2 and 3 days of simulated marketing, at room temperature (25-26°C). The weight loss at 30 days of cold storage and marketing were 0,57% and 2,0%, respectively. At 40 days the weight loss reached 1,87% in cold storage and 7,0% in marketing. The decay increased during marketing, principally after 40 days of cold storage. The firmness and total titratable acidity had greater decrease after 40 days and there was no significant variation in total soluble solids during all cold storage and simulated marketing. Because of the high decay, weight loss and fruit overripening verified at 40 days, 30 days of cold storage and 2 days of marketing, are recommended for this cultivar.

Key words - cold storage, quality, plums

INTRODUÇÃO

O cultivo de ameixas japonesas (*Prunus salicina*, Lindl.) apresenta boas perspectivas de exploração na região sul do Brasil, em razão do clima favorável e um número grande de cultivares com bom potencial produtivo (NAKASU & CASTRO, 1990).

Normalmente, as ameixas são rapidamente comercializadas após a colheita. Entretanto, em alguns casos, é conveniente armazená-las sob condições que favoreçam o prolongamento do seu período de comercialização.

O armazenamento refrigerado é um dos principais métodos utilizados para conservar a fruta

na sua forma *in natura*, mantendo o metabolismo destas à níveis que evitem a sua rápida deterioração. Um intenso metabolismo ocorre na fruta após a sua retirada do armazenamento refrigerado, com elevação nas taxas de respiração e transpiração culminando com senescência e morte do produto. A intensidade com que ocorrem esses processos, em ameixas, é dependente da cultivar e das próprias condições de armazenamento. Muitos cultivares de ameixas não podem ser armazenados continuamente a 0°C por mais do que 10 dias, devido a problemas de desintegração interna de polpa ("Internal Breakdown"), causada pelo uso de baixas temperaturas (GISBURG et al., 1976; EKSTEEN, 1982; DODD, 1984; GATTI & ESCUDERO,

1985). Em trabalho realizado por KLUGE (1994), foi observado que ameixas do cultivar Reubennel, colhidas verdes, suportam armazenamento refrigerado até 6 semanas, devido ao fato de apresentarem mudanças pouco pronunciadas nas suas características físico-químicas. Além disso, o mesmo autor verificou que este cultivar não apresentou problemas de desintegração interna de polpa durante o armazenamento refrigerado, apontando ser resistente a este distúrbio fisiológico. Visto ser um cultivar de bom potencial de armazenamento, são necessários trabalhos referentes a vida útil das frutas após o período de frigoconservação, uma vez que invariavelmente, o período de comercialização diminui à medida que aumenta o período de armazenamento refrigerado das frutas em geral.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento de ameixas cultivar Reubennel, durante o armazenamento refrigerado a 0°C por 30 e 40 dias, analisando alguns de seus aspectos de qualidade em diferentes períodos de comercialização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em câmara frigorífica e nos laboratórios do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da UFPEL-FAEM, localizada em Pelotas, RS.

A colheita das ameixas da cultivar Reubennel, foi realizada no dia 20 de janeiro de 1994, sendo selecionadas frutas maduras, com 75 a 100% de coloração vermelha na epiderme. Após seleção, as frutas foram submetidas a um tratamento por imersão, durante 1 minuto, em solução fungicida contendo Benomyl (Benlate a 0,6% do produto comercial). O acondicionamento das frutas foi em redes plásticas, dentro de sacos de polietileno de baixa densidade, perfurados (12 furos de 7 mm) e de espessura 20m, e, por fim, dentro de bandejas plásticas.

O armazenamento das frutas foi em câmara frigorífica regulada para 0°C e 90-95% UR, monitorada com termohigrógrafo. As frutas permaneceram armazenadas por 30 e 40 dias sendo à seguir submetidas a 4 períodos de comercialização simulada (0, 1, 2 e 3 dias) sob temperatura ambiente (25-26°C).

Os parâmetros avaliados em cada período de comercialização foram:

a) perda de peso, em %;

b) firmeza de polpa, medida com penetrômetro marca EFFE-GI, de ponteira 5/16 polegadas de diâmetro e expressa em libras/pol², conforme metodologia de WATKINS & HARMAN (1981);

c) teor de sólidos solúveis totais (SST), determinado por refratometria e expresso em °Brix, conforme metodologia preconizada por HARMAN & WATKINS (1981);

d) acidez total titulável (ATT), determinada por titulação com NaOH 0,1N, até pH 8,1, expressando em % de ácido málico, conforme metodologia indicada pelo INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (1987).

e) relação SST/ATT, pelo quociente dos dois constituintes;

f) podridões, com identificação do fungo causador por microscopia eletrônica;

g) desintegração interna de polpa, por análise visual após o corte da fruta.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em fatorial 2 x 4, representando dois períodos de armazenamento e 4 períodos de comercialização simulada. Foram utilizadas 3 repetições de 8 frutas. Os resultados formam submetidos à análise da variação e regressão para cada período de armazenamento.

Para a caracterização das frutas utilizadas no experimento foi feita uma análise de colheita, com 3 repetições de 8 frutas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1 são apresentados os resultados das características físico-químicas das frutas no momento da colheita.

A perda de peso das frutas durante o armazenamento refrigerado por 30 e 40 dias foi 0,57% e 1,87% respectivamente. Para avaliar a perda de peso das frutas durante 3 dias de comercialização simulada foi dado o valor zero dias de comercialização no imediato momento da retirada das frutas da refrigeração, representando também neste momento, 0% de perda de peso. Foi verificado um aumento progressivo na perda de peso das frutas durante a comercialização simulada (Figura 1). Após 30 dias de armazenamento refrigerado, as frutas perderam cerca de 2% em peso até 3 dias de comercialização, enquanto que após os 40 dias, as perdas foram bem superiores

TABELA1- Valores dos parâmetros físico-químicos de ameixas (*Prunus salicina*, Lindl.) cultivar Reubennel, no momento da colheita (média de 3 repetições de 8 frutas).

Parâmetro	Valor
Peso médio (g)	73,66
Diâmetro longitudinal (mm)	50,31
Diâmetro transversal (mm)	47,73
Firmeza de polpa (lib/pol ²)	5,01
Sólidos solúveis totais (SST, em °Brix)	15,00
Acidez total titulável (ATT, em %)	1,02
Relação SST/ATT	14,70

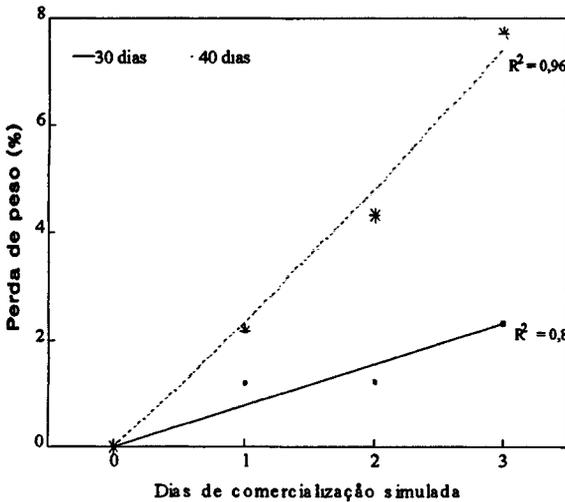


Figura 1. Perda de peso em ameixas (*Prunus salicina*, Lindl) cultivar Reubennel, durante a comercialização simulada a 25-26°C, após 30 e 40 dias de armazenamento a 0°C.

alcançando 7% ao final de 3 dias de comercialização. O aumento da perda de peso durante a comercialização se deve ao aumento do déficit de pressão de vapor entre os tecidos internos da fruta e do ambiente, que é tanto maior quanto maior a temperatura e/ou menor a umidade relativa às quais as frutas são submetidas (HARVEY et al., 1972). No presente experimento isto ocorreu pois as frutas passaram de uma condição de 0°C e 90-95% UR para 25-26°C e 60-70% UR, o que favoreceu portanto as perdas de peso na comercialização.

A firmeza de polpa, que no momento da colheita foi de 5 libras/pol², diminuiu para 3 libras/pol² imediatamente após os dois períodos de armazenamento refrigerado testados, mantendo este valor durante os 3 dias de comercialização após 30 dias de armazenamento refrigerado. Durante a comercialização referente a 40 dias de frigoconservação, as frutas perderam mais 1 libra/pol² (Figura 2).

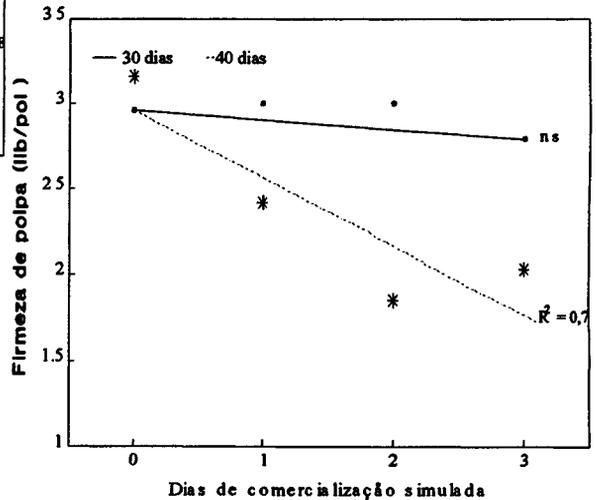


Figura 2 - Firmeza de polpa em ameixas (*Prunus salicina*, Lindl.) cultivar Reubennel, durante a comercialização simulada a 25-26°C, após 30 e 40 dias de armazenamento a 0°C.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) não apresentou variação ao longo do armazenamento

TABELA 2 - Valores médios de sólidos solúveis totais (SST) em ameixas (*Prunus salicina*, Lindl.) cultivar Reubennel, frigorificadas.

Dias de comercialização simulada	Dias de armazenamento a 0°C	
	30 dias	40 dias
	°Brix	
0	15,21	15,00
1	15,03	15,17
2	15,40	15,27
3	14,77	15,29
Médias	15,10	15,18
C.V. = 2,32%		

refrigerado e comercialização, mantendo os valores próximos a 15°Brix (TABELA 2). Provavelmente houve um balanço entre perda de açúcares pelo processo respiratório e aumento da concentração dos mesmos em decorrência da perda de peso. Os resultados encontrados para este parâmetro estão de acordo com aqueles encontrados por KLUGE (1994), com esta mesma cultivar, que verificou poucas alterações no teor de SST até 6 semanas de armazenamento refrigerado.

A acidez total titulável (ATT), que no momento da colheita apresentou cerca de 1%, diminuiu para 0,8% após a comercialização referente aos 30 dias de armazenamento e para valores próximos a 0,6% durante a comercialização após 40 dias (Figura 3). Essa diminuição nos valores de ATT é explicada pelo aumento da respiração das frutas que é tanto mais alta quanto maior a temperatura. Desta maneira a transferência das frutas de um temperatura mais baixa para uma bem superior, aumenta a oxidação dos ácidos no ciclo de Krebs, diminuindo desta forma a acidez das frutas (DILLEY, 1970; ULRICH, 1970).

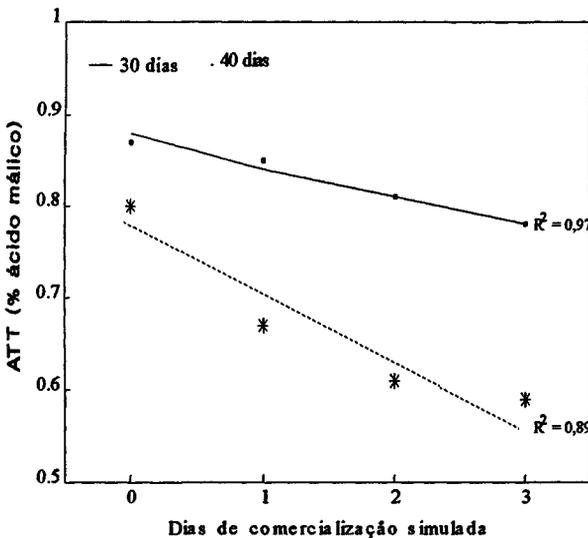


Figura 3 - Acidez total titulável (ATT) em ameixas (*Prunus salicina*, Lindl.) cultivar Reubennel, durante a comercialização simulada a 25-26°C, após 30 e 40 dias de armazenamento a 0°C.

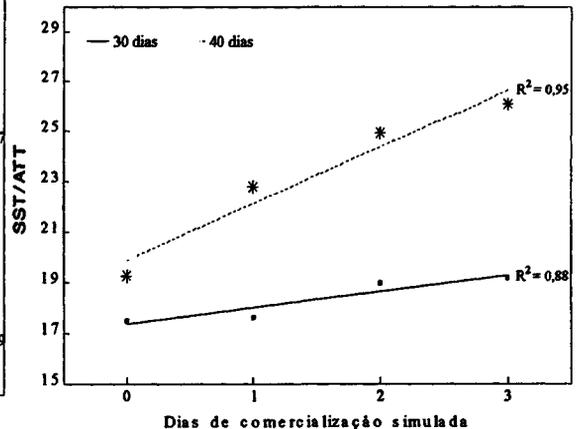


Figura 4 - Relação SST/ATT em ameixas (*Prunus salicina*, Lindl.) cultivar Reubennel, durante a comercialização simulada a 25-26°C, após 30 e 40 dias de armazenamento a 0°C.

Em virtude do decréscimo da acidez, a relação SST/ATT teve aumentos mais pronunciados após os 40 dias de armazenamento refrigerado (Figura 4). Uma elevação demasiada neste parâmetro pode levar ao aparecimento de sintomas de sobrematuração, em consequência da perda de ácidos, o que aconteceu em algumas frutas do presente experimento, durante a comercialização referente aos 40 dias de frigoconservação.

As podridões tiveram um aumento substancial durante a comercialização simulada, após os dois períodos de armazenamento refrigerado, principalmente após o segundo período, onde, ao final de 3 dias de comercialização, 50% de frutas estavam podres (Figura 5). Isso também se deve ao aumento da temperatura que favorece o desenvolvimento de fungos. Através dos resultados observa-se que a refrigeração e o tratamento com fungicida tiveram efeito no retardo do desenvolvimento dos fungos até os 30 dias de armazenamento e 2 dias de comercialização. Os fungos que apareceram com maior frequência foram os dos gêneros *Rhizopus*, *Botrytis* e *Monillia*.

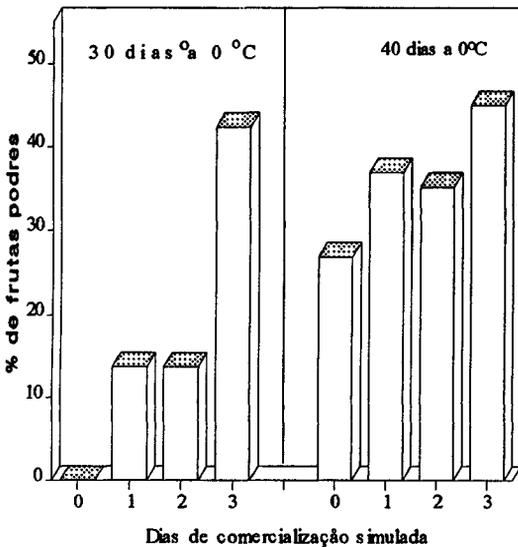


Figura 5 - Incidência de podridões em ameixas (*Prunus salicina*, Lindl.) cultivar Reubennel, durante a comercialização simulada a 25-26°C, após 30 e 40 dias de armazenamento a 0°C.

A desintegração interna de polpa não apareceu durante o experimento, resultados que

confirmam os encontrados por KLUGE (1994) que, para este cultivar, encontrou boa resistência a esse distúrbio ao final de 6 semanas de armazenamento a 0°C (+ 3 dias em temperatura ambiente). Esta resistência possivelmente está associada com o alto teor de SST que apresenta as frutas deste cultivar. A desintegração interna de polpa é um distúrbio induzido pelas baixas temperaturas de armazenamento e frutas que possuem maiores teores de açúcares resistem melhor e por mais tempo às temperaturas baixas por possuírem ponto de congelamento mais baixo.

No presente experimento verificou-se que após 40 dias de frigoconservação aumenta a incidência de podridões e de perda de peso, além de iniciar os problemas de sobrematuração. Isso compromete a qualidade da fruta, principalmente durante a comercialização. Portanto é aconselhável o armazenamento refrigerado deste cultivar até 30 dias onde, no presente experimento, foi observado poucas frutas com podridões e menores perdas de peso, até 2 dias de comercialização.

Mesmo este cultivar sendo resistente à desintegração interna de polpa, que em outros cultivares limita a frigoconservação, são necessários trabalhos visando controlar a perda de ácidos e o ataque de fungos, durante o armazenamento refrigerado e comercialização, visando uma ampliação na vida útil da fruta.

CONCLUSÕES

Sob as condições em que o experimento foi realizado chegou-se às seguintes conclusões:

Ameixas cultivar Reubennel podem ser conservadas a 0°C e 90-95% UR por 30 dias;

O período de comercialização recomendado após 30 dias de armazenamento é de 2 dias;

O armazenamento deste cultivar por 40 dias resulta em altas perdas de peso da fruta e alta incidência de podridões, durante a comercialização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DILLEY, D. R. Enzymes. In: HULME, A. C. *Biochemistry of fruits and their products*. London Academic Press, 1970. p. 159-78.
- DODD, M.C. Internal breakdown in plums. *Deciduous Fruit Grower*, v. 34, n. 8, p. 255-6, 1984.

- EKSTENN, G.J. Internal breakdown of plums. *Deciduous Fruit Grower*, v. 32, n. 9, p. 359-361, 1982.
- GATTI, R.; ESCUDERO, P. Pardeamiento interno en frutales de carozo. *Revista Fruticola*, v.6, n.2, p. 45-8, 1985.
- GINSBURG, L.; EKSTEEN, G.J.; STUBBINS, W.A.K. Requirements of the industry in respect of stone fruits. *Deciduous Fruit Grower*, v. 26, n. 4, p. 147-57, 1976.
- HARMAN, J.; WATKINS, C. Use of refractometer to estimate the soluble solids of fresh fruits. *Orchardist of New Zealand*, v.54, p.35-7, 1981.
- HARVEY, J. M.; SMITH Jr, W. L.; KAUFMANN, J. *Market diseases of stone fruits: cherries, peaches, nectarines, apricots and plums*. Washington: USDA, 1972. 75 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL. *Identidad y calidad de los alimentos frutihortícolas industrializados*. Mendoza, 1987. 290p.
- KLUGE, R.A. *Estádios de maturação e embalagem de polietileno na qualidade de três cultivares de ameixas (Prunus salicina, Lindl.) frigoconservadas. Pelotas. 1994. 107p. Tese (Mestrado) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.*
- NAKASU, B.H.; CASTRO, L.A.S. Indicação de cultivares de ameixeira para o sul do Brasil. *Hortisul*, v. 1, n. 2, p. 24-8, 1990.
- ULRICH, R. Organic acids. In: HULME, A. C. *Biochemistry of fruits and their products*. London: Academic Press, 1970. p. 89-118.
- WATKINS, C.; HARMAN, J. Use of penetrometer to measure flesh firmness of fruit. *Orchardist of New Zealand*, v.54, n.1., p.14-6, 1981.

Recebido para publicação em 17.07.95

Aceito para publicação em 14.08.95