

# PATÓGENOS NA FRIGOCONSERVAÇÃO DE ACEROLAS (*Malpighia glabra* L.)

CARVALHO, Ruy I. N. de <sup>1</sup> & GROLLI, Paulo R. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UFPR, Faculdade de Agronomia, Setor de Ciências Agrárias, . Cx.Postal 2959 - CEP 80.001-970. Curitiba-PR.

<sup>2</sup> UFPEL/FAEM, Depto. de Fitotecnia, . Cx. Postal. 354 - CEP 96.010-900. Pelotas-RS.  
(Recebido para publicação em 30/03/98)

## RESUMO

O experimento foi desenvolvido na Faculdade de Agronomia/UFRGS no período de 21/03 a 10/04, em blocos ao acaso com 4 repetições de 45 frutos. Adotou-se 8 tratamentos relativos à data inicial e mais 7 avaliações feitas a cada 2 dias a partir do 8º dia quando surgiram os primeiros sintomas. Os frutos maduros de acerola foram coletados no Município de Viamão/RS e armazenados sobre bandejas em geladeira na temperatura de 4 a 7°C. Em amostra inicial de frutos em câmara úmida observou-se a presença de *Alternaria* sp. e *Fusarium* sp. Durante o armazenamento foi detectada a ocorrência de *Alternaria* sp. (93,55% dos frutos infectados), *Fusarium* sp. (16,13%), *Aspergillus* sp. (9,67%) e *Penicillium* sp. (3,22%). O aumento da porcentagem de frutos infectados não foi significativo do 8º (1,11%) ao 16º dia (6,67%). Nas últimas duas avaliações, o aumento dessa porcentagem foi significativo atingindo valores finais de 17,77%.

Palavras-chave: Armazenamento, pós-colheita, conservação de acerolas..

## ABSTRACT

PATHOGENS IN ACEROLA COLD-STORAGE (*Malpighia glabra* L.). The experiment was developed in Agronomy Faculty/UFRGS in the period of 21/03 to 10/04. Experiment design was a randomized blocks with 4 repetitions of 45 fruits. Treatments were 8 dates of evaluation made each 2 days after eighth day when the first symptoms were observed. Mature fruits were collected in Viamão/RS/Brasil and stored in refrigerator at 4 to 7°C of temperature. An initial sample of acerolas was maintained in humid camera and the presence of *Alternaria* sp. and *Fusarium* sp. was observed. During the studied period of storage, the occurrence of *Alternaria* sp. (93.55% of infected fruits), *Fusarium* sp. (16.13%), *Aspergillus* sp. (9.67%) and *Penicillium* sp. (3.22%) was detected. Increase of percentage of infected acerolas was not significant from 8<sup>th</sup> (1.11%) to

16<sup>th</sup> day (6.67%). The last two evaluation presented significant difference. Final percentage of infected fruits was 17.77%.

Key words: Storage, after-harvest, acerola conservation.

## INTRODUÇÃO

A cultura da aceroleira vem se destacando principalmente pelo elevado teor de vitamina C de seus frutos, variando entre 577 e 4.827mg/100g de fruto (CARVALHO & MANICA, 1993a).

Apesar de sua origem na América Central, norte e noroeste da América do Sul e nas Antilhas, a aceroleira se adapta bem tanto no norte e nordeste como no sul do Brasil, suportando, quando adultas, até mesmo as freqüentes geadas que ocorrem durante o inverno (LEDIN, 1958; FOUQUÉ, 1973; COUCEIRO, 1985).

A colheita da acerola deve ser feita cuidadosamente pois os frutos são extremamente perecíveis e devem ser consumidos em curto período de tempo (SIMÃO, 1971; COUCEIRO, 1985; MARINO NETTO, 1989). Portanto, torna-se importante o estudo de métodos de conservação de acerolas que permitam uma extensão de sua vida após a colheita, possibilitando melhores condições de consumo e comercialização. A perda de umidade após a colheita é muito significativa após os primeiros dias de conservação, o que torna os frutos mais suscetíveis à ocorrência de patógenos (ALVES, 1993; ALVES *et al.*, 1995; MANICA & CARVALHO, 1995). O padrão climático da fruta é um fator que acelera a senescência da acerola após a colheita (CARVALHO & MANICA, 1993b).

No período de início de outono, as aceroleiras apresentam intensa queda de frutos jovens e muitos que permanecem na planta não chegam a amadurecer pois as condições climáticas já não são favoráveis à cultura (CARVALHO, 1997). Este é um fator que

também pode contribuir à suscetibilidade da fruta à incidência de patógenos após a colheita.

A refrigeração tem ampla utilização no manejo de frutas, visto que evita seu rápido amadurecimento e retarda as mudanças metabólicas indesejáveis (HARDENBURG et al., 1988). Porém, a ocorrência de patógenos durante o armazenamento frigorificado é altamente indesejável, pois compromete a qualidade dos frutos armazenados.

Os problemas relativos a doenças que ocorrem no armazenamento podem iniciar no campo ou em alguma fase subsequente do manuseio do produto fresco até o consumo ou processamento. Em geral, os microrganismos já estão presentes nos frutos, mas estão quiescentes ou fogem da observação na colheita. Alguns destes são patogênicos e causam doenças durante o armazenamento quando as condições são favoráveis para o seu desenvolvimento. São freqüentes também os organismos saprófitas que comprometem a conservação dos frutos, e o seu desenvolvimento é favorecido pela presença de lesões causadas na colheita ou por danos de outros agentes patogênicos.

Um resfriamento rápido após a colheita ajuda a reduzir a incidência de deteriorações no armazenamento, pois diminuem tanto a taxa de crescimento dos fungos como também o processo de senescência dos frutos, além de prevenir o desenvolvimento de infecções incipientes. As acerolas para indústria ou exportação podem ser congeladas sem haver perdas pós-colheita, porém, para o mercado interno, a refrigeração é indispensável para prolongar a vida dos frutos em poucos dias (CARVALHO, 1992).

Tratamentos pré-armazenagem com fungicidas são aplicados em diversas frutas em função dos patógenos de maior ocorrência, sendo indispensáveis para viabilizar a conservação da fruta por um período mais longo.

Este trabalho teve por objetivo identificar e quantificar os fungos que ocorrem durante a frigoconservação da acerola.

## MATERIAL E MÉTODOS

As acerolas foram coletadas em 21 de março em pomar no município de Viamão, na grande Porto Alegre/RS, situado à latitude 30°05'Sul, longitude 50°47'Oeste e altitude de 52m (FORTES,1959). As acerolas recém colhidas foram imediatamente armazenadas em geladeira na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Porto Alegre, a uma temperatura entre 4 e 7°C e a umidade relativa entre 50 e 60 %.

Foram utilizadas acerolas maduras, com

pedúnculo e sem qualquer sintoma visível de lesões e ocorrência de patógenos. Os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas de modo a formar uma camada única. As bandejas foram previamente desinfetadas com uma solução de hipoclorito de sódio a 1%.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições de 45 frutos cada. Foram adotados 8 tratamentos relativos à data inicial e mais 7 avaliações feitas a intervalos de 2 dias a partir do 8º dia, quando surgiram os primeiros sintomas de presença de fungos. Em cada repetição foram mantidas 3 bandejas de 15 frutos que foram observadas separadamente. Para efeito de análise, utilizou-se a média das 3 observações.

Uma amostra inicial de frutos foi mantida em câmara úmida para observação da ocorrência de fungos provenientes do campo. Durante o armazenamento foi determinado o número de frutos infectados e os patógenos foram identificados após a realização de câmara úmida.

Os dados de porcentagem de frutos infectados foram transformados pela equação  $\arcsin \sqrt{x/100}$ , onde "x" é o valor real determinado. O valor  $x=0$ , do início do armazenamento foi transformado pela equação  $(1/4n)x100$ , onde "n" é o número de indivíduos por parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Alternaria* sp. e *Fusarium* sp. foram os gêneros detectados nos frutos provenientes do campo antes do armazenamento, representando uma importante fonte de inóculo causadora de doenças. Fungos quiescentes ou latentes sobre um fruto proveniente do campo podem provocar uma deterioração ou um apodrecimento do mesmo durante o armazenamento.

Observou-se um acréscimo da porcentagem de acerolas infectadas por fungos a medida que aumentou o período de armazenamento. Este aumento não foi significativo do 8º (1,11%) ao 16º dia (6,67%), mas nas últimas avaliações, o acréscimo da porcentagem foi significativo atingindo valores finais de 17,77% (Tabela 1). Este fato pode ser uma consequência da senescência dos frutos, ocasionando perdas de suas características naturais de turgidez e resistência da epiderme, favorecendo o desenvolvimento de fungos. Em acerolas armazenadas nestas condições, aos 10 dias de conservação, a perda de peso, caracterizada pela perda de água, foi de 19,68 %, níveis que conferiram aos frutos um aspecto enrugado (CARVALHO, 1992).

TABELA 1: Porcentagem de acerolas infectadas durante 20 dias de frigoconservação

Dias de frigoconservação	Porcentagem de acerolas infectadas
0	0,00 c*
8	1,11 c
10	1,11 c
12	1,67 c
14	4,44 c
16	6,67 bc
18	12,77 ab
20	17,77 a

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As transformações físicas e químicas que ocorrem após a colheita de acerolas são rápidas e significativas, acentuando-se devido ao padrão climatérico de respiração (CARVALHO, 1992). Principalmente as alterações físicas, como a rápida perda da turgidez, característica de acerolas maduras, favorecem muito o desenvolvimento de patógenos.

Ao final do período de conservação, observou-se que das acerolas atacadas por fungos, 93,55 % foram infectadas por *Alternaria* sp., 16,13 % por *Fusarium* sp., 9,67 % por *Aspergillus* sp. e apenas 3,22 % por *Penicillium* sp. (Tabela 2). Apesar destes fungos serem conhecidos organismos saprófitas, que se desenvolvem sobre materiais já em decomposição, também são causadores de doenças durante o armazenamento.

A elevada incidência de *Alternaria* sp. foi contribuída pelo inóculo já proveniente do campo, o mesmo ocorrendo em menores proporções com *Fusarium* sp. Estes 2 gêneros foram considerados os principais causadores de doenças, porém é válido considerar que em frutos provenientes de outros pomares, possivelmente estes fungos podem não estar presentes no campo ou em pequena porcentagem, o que permitiria que outros patógenos tivessem maior importância. Outras condições de armazenamento, tais como temperatura e umidade relativa distintas, tratamentos químicos pós-colheita e utilização de barreiras à excessiva perda de água como ceras de revestimento e embalagens plásticas, são variáveis importantes a serem estudadas e relacionadas com a ocorrência de patógenos.

TABELA 2: Porcentagem de ocorrência de gêneros de patógenos em acerolas infectadas após 20 dias de frigoconservação

Bloco	<i>Alternaria</i> sp. (%)	<i>Fusarium</i> sp. (%)	<i>Aspergillus</i> sp. (%)	<i>Penicillium</i> sp. (%)	Valores para ponderação*
I	100,00	0,00	0,00	50,00	6,44
II	100,00	25,00	25,00	0,00	12,90
III	87,50	0,00	12,50	0,00	25,81
IV	94,12	23,53	5,87	0,00	54,85
Média					
Ponderada	93,55	16,13	9,67	3,22	

\* De acordo com a porcentagem de frutos infectados em cada bloco.

## CONCLUSÕES

Até o 16º dia de armazenamento não é detectado aumento significativo da porcentagem de frutos infectados.

Ao final de 20 dias de armazenamento, 17,77 % das acerolas estão infectadas.

Nas acerolas infectadas detecta-se a ocorrência de *Alternaria* sp. (93,55 %), *Fusarium* sp. (16,13 %), *Aspergillus* sp. (9,67 %) e *Penicillium* sp. (3,22 %).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R.E. 1993. **Acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) Fisiologia da maturação e armazenamento** refrigerado sob atmosfera ambiente e modificada. Lavras, ESAL, 99p. Dissertação de mestrado - Fisiologia Vegetal.
- ALVES, R.E.; MENEZES, J.B. & SILVA, S.M. 1995. Colheita e pós-colheita da acerola. In: SÃO JOSÉ, A.R. & ALVES, R.E. (Ed.) **Acerola no Brasil, produção e mercado**. Vitória da Conquista, DFZ/UESB, p.77-89.

- CARVALHO, R.I.N. 1992. **Influência do estágio de maturação e de condições de armazenamento na conservação da acerola (*Malpighia glabra* L.)**. Porto Alegre, UFRGS, Faculdade de Agronomia. 143 p. Dissertação de mestrado - Fitotecnia.
- CARVALHO, R.I.N. 1997. Frutificação efetiva da aceroleira em condições outonais no Município de Viamão, RS, Brasil. **Acadêmica**, Curitiba, (no prelo).
- CARVALHO, R.I.N. & MANICA, I. 1993a. Acerola, composição e armazenamento de frutos. **Cadernos de Horticultura**, Porto Alegre, ano 1, n.1, 7 p.
- CARVALHO, R.I.N. & MANICA, I. 1993b. Características físicas, químicas e respiração de acerolas (*Malpighia glabra* L.) em três estádios de maturação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.2, p.21-26.
- COUCEIRO, E.M. 1985. **Curso de extensão sobre a cultura da acerola**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 45 p.
- FORTES, A.B. 1973. **Geografia física do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Globo, 393p.
- FOUQUÉ, A. 1973. Espécies frutiéres d'Amérique tropicale. **Fruits**, Paris, v.28, n.7-8, p.548-558.
- HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E.; WANG, C.Y. 1988. **Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencias de floristerias y viveros**. Costa Rica, IICA. 150 p.
- LEDIN, R.B. 1958. **The Barbados or West Indian Cherry**. Gainsville, University of Florida. 28 p. (Bulletin 594).
- MANICA, I. & CARVALHO, R.I.N. 1995. Acerola, pesquisa e extensão no Rio Grande do Sul. In: SÃO JOSÉ, A.R. & ALVES, R.E. (Ed.) **Acerola no Brasil, produção e mercado**. Vitória da Conquista, DFZ/UESB, p.133-141.
- MARINO NETTO, L. 1989. **Acerola - A cereja tropical**. São Paulo, Nobel. 94 p.
- SIMÃO, S. 1971. Cereja das Antilhas. In: **Manual de Fruticultura**. São Paulo, Ceres. Cap. 15, p. 477-485.