

Desenvolvimento de patógenos em frutos de morangueiro submetidos a diferentes tempos de armazenamento a 2° C.

Ueder Pedro Lopes¹, Pedro Nery de Souza Neto¹, Uilton do Nascimento Lopes¹, Antônio Fernandes Nogueira Júnior¹, André Wilson Rosado¹, Hélcio Costa², Laércio Zambolim¹, Andréa Ferreira da Costa²

¹Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa-MG, 36570-000. uederlopes@yahoo.com.br, pneryagro@yahoo.com.br, uiltonascimento@yahoo.com.br, toim_ufv@yahoo.com.br, andre.rosado@ufv.br, zambolim@ufv.br. ² INCAPER – Centro Regional Centro-Serrano. BR 262, Km 94, 29375-000 Venda Nova do Imigrante – ES. helciocosta@incaper.es.gov.br, andreacosta@incaper.es.gov.br

RESUMO

Com o objetivo de verificar o efeito da refrigeração, por diferentes períodos de tempo, sobre a incidência de podridões em frutos de morango, coletou-se, em outubro e novembro de 2009, amostras de frutos provenientes da região serrana do Espírito Santo. Os frutos foram distribuídos em lotes homogêneos de 50 frutos e submetidos a diferentes períodos de armazenamento a 2° C (0, 2, 4, 6, 8, 10 dias). Posteriormente, foram transferidos para temperatura de 25° C, onde foram mantidos até que todos os frutos exibissem sintomas de podridões. A avaliação da incidência de podridões foi realizada diariamente. O armazenamento a 2° C não aumentou a durabilidade dos frutos após a retirada da refrigeração. A incidência de *Rhizopus stolonifer* e *Botytis cinerea* variou ao longo do período de armazenamento, sendo que *R. stolonifer* foi incapaz de crescer em frutos armazenados a 2° C e sua incidência reduziu a medida que se prolongou o período de refrigeração. Já o fungo *B. cinerea* se desenvolveu mesmo quando os frutos ainda estavam a 2° C e sua incidência foi maior à medida que os frutos ficaram mais tempo armazenados. A refrigeração pode ser uma medida utilizada no manejo de doenças pós-colheita de morango, mas deve ser combinada com outras estratégias de

controle a fim de se obter um controle eficiente de doenças em pós-colheita de morango.

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa*, podridão, Refrigeração.

ABSTRACT

Fungal development in strawberry fruits after different times of storage to 2° C.

With the objective of verifying the effect of the cooling, for different periods of time, on the incidence of rot in strawberry fruits, it was collected, in October and November of 2009, samples of coming fruits of Espírito Santo highland area. The fruits were distributed in homogeneous lots of 50 fruits and submitted to different storage periods to 2° C (0, 2, 4, 6, 8, 10 days). Later, they were transferred for temperature of 25° C, where they were maintained until that all of the fruits exhibited symptoms of rot. The evaluation of the incidence of rot was accomplished daily. The storage to 2° C didn't increase the durability of the fruits after the retreat of the cooling. The incidence of *Rhizopus stolonifer* and *Botytis cinerea* varied along the storage period, and *R. stolonifer* was unable to grow in fruits stored to 2° C and his/her incidence

reduced the measure that was prolonged the period of cooling. Already the fungal *B. cinerea* grew even when the fruits were still to 2° C and his/her incidence was larger as the fruits were more time stored. The cooling can be a measure used in the handling of diseases strawberry

postharvest, but it should be combined with other control strategies in order to if to obtain an efficient control of diseases in strawberry postharvest.

Keywords: *Fragaria x ananassa*, rot, Cooling.

Os pequenos frutos vêm despertando a atenção de produtores e do mercado consumidor mundial, e o morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) é um dos mais importantes representantes deste grupo. De acordo com o censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009), havia naquele ano, 7.777 estabelecimentos produtores de morango, com produção de 72.245 toneladas. A cultura do morangueiro tem uma grande importância na fixação do homem no campo, onde absorve um contingente de 15 pessoas/ha/ano (Balbino & Marin, 2006).

A atividade fisiológica dos frutos após a colheita resulta no aumento dos teores de açúcares solúveis, água livre e pectinas, o que geralmente está associado com a redução de compostos fenólicos. Dessa forma os frutos se tornam mais vulneráveis a danos mecânicos e ao ataque de patógenos, principalmente fungos causadores de podridões (Palazón & Palazón, 2000).

Em frutos de morango armazenados a temperatura de 21 a 26° C as perdas devido a ocorrência de podridões podem chegar a 98 % com cinco dias de armazenamento (Henz *et al.*, 2008). Um dos fitopatógenos mais importantes na cultura do morangueiro é o fungo *Botrytis cinerea*, agente causal do mofo cinzento, uma podridão muito comum que acomete o fruto em qualquer estágio de seu desenvolvimento (Zambolim & Costa, 2006). Outra doença importante em pós-colheita de morango é a podridão mole, causada pelo fungo *Rhizopus stolonifer*.

Em razão da rápida perda de qualidade pós-colheita há uma grande limitação quanto ao atendimento do mercado de frutas frescas (Perkins-Veazie *et al.*, 1999). Várias técnicas podem ser utilizadas na conservação de frutas em pós-colheita, tais como armazenamento em atmosfera modificada, uso de filmes e ceras, armazenamento a baixa temperatura, etc. O armazenamento a frio tem sido uma estratégia de controle comumente utilizado com bons resultados. Neste caso, busca-se reduzir a temperatura a níveis que reduzam o crescimento de patógenos, porém sem alterar os frutos. Portanto, o aumento da vida de prateleira dos frutos conservados a frio é alcançado pela redução da atividade do patógeno, retardando o aparecimento dos sintomas das doenças, mas não impedindo a sua ocorrência (Adaskaveg *et al.*, 2002). A refrigeração retarda também os processos fisiológicos do próprio fruto, como a respiração e a produção de calor, que contribuem para sua senescência.

A refrigeração de frutos de morango para consumo in natura é uma das principais estratégias no manejo de doenças pós-colheita, no entanto o uso da refrigeração em muitos casos não é possível em todas as etapas de comercialização da fruta. Não se sabe o comportamento de frutos de morango após passar por períodos de armazenamento e chegar ao consumidor final onde os frutos são retirados da refrigeração e deixados a temperatura ambiente. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tempos de armazenamento a 2° C sobre o desenvolvimento de podridões e incidência de *R. stolonifer* e *B. cinerea* durante e após a refrigeração.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de 300 frutos foram coletadas nos meses de outubro e novembro na empresa Peterfrut logo após a colheita. Em seguida, os frutos foram levados ao Laboratório de Proteção de Plantas da Universidade Federal de Viçosa onde foram divididos em seis grupos homogêneos de 50 frutos cada. Os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas cobertas com plástico transparente e distribuídos de forma eqüidistante de forma a evitar a contaminação do fruto do lado com micélio proveniente de frutos doentes. As amostras foram submetidas a diferentes períodos de refrigeração a 2° C (0, 2, 4, 6, 8, 10 dias). Após a refrigeração os frutos foram mantidos a temperatura de 25° C em câmaras do tipo BOD. As avaliações de incidência total de podridões e incidência de *R. stolonifer* e *B. cinerea* foram realizadas diariamente após o armazenamento, até que todos os frutos apresentassem sintomas da doença. O ensaio teve duas repetições, sendo uma em outubro e outra em novembro de 2009.

A análise dos dados de incidência de *R. stolonifer*, *B. cinerea* e Incidência Total de Podridões foi realizada de forma descritiva considerando os resultados médios das avaliações de outubro e novembro.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os frutos mantidos em temperatura de 2° C não apresentavam micélio fúngico aparente até o quinto dia de refrigeração. A partir desse período se observou um crescimento lento de *B. cinerea*, que alcançou valores de 30 % de incidência após 10 dias a 2° C.

Após a retirada da refrigeração, o tempo necessário para que 100 % dos frutos apresentassem sintomas de podridões foi semelhante ao observado em frutos sem refrigeração, de 4 a 6 dias.

O fungo *B. cinerea* continuou desenvolvendo em frutos mesmo sob refrigeração (Figura-1B). Sua incidência atingiu níveis mais elevados nas amostras que foram mantidas por mais tempo à 2° C, chegando a 100 % de incidência nas amostras mantidas 10 dias, cerca de 40 % a mais que amostras que não foram refrigeradas.

Contudo *R. stolonifer* foi incapaz de se desenvolver em frutos de morango mantidos à 2° C (Figura-1C). Somente após a retirada da refrigeração observou-se o aparecimento deste patógeno, porém com incidência menor do que quando não se utilizou a refrigeração. Sem a refrigeração este patógeno alcançou incidência de 47 % e após os frutos serem submetidos por 10 dias a 2° C sua incidência reduziu para 21 %.

A refrigeração a 2° C reduz o crescimento de *B. cinerea* e inibe o de *R. stolonifer*. Maiores períodos de armazenamento a 2° C culminam em maiores valores de incidência de *B. cinerea* e menores de *R. stolonifer* após a retirada da refrigeração.

AGRADECIMENTOS

Lopes agradece a FAPEMIG pela concessão da bolsa de Mestrado e ao Grupo Peterfrut pelo auxílio para realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

ADASKAVEG JE; FÖRSTER H; SOMMER NE. 2002. Principles of postharvest pathology and management of decays of edible horticultural crops. In: KADER A. (Ed.) Postharvest technology of horticultural crops. Riverside .p. 163-195.

BALBINO JM S; MARIN AJ. 2006. Importância Socioeconômica do morango para o estado do Espírito Santo e o planejamento da produção comercial. (In) BALBINO JMS (Ed). Tecnologias para a produção, colheita e pós-colheita de morangueiro. Vitória: Incaper: p.25-35.

HENZ GP; REISA; SILVA KCC; PEREIRA SF. 2008. Incidência de Doenças de Pós-Colheita em Frutos de Morango Produzidos no Distrito Federal. Brasília: Embrapa Hortaliças. 13p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 777 p

PALAZÓN I; PALAZÓN CF. 2000. Micosis de los productos cosechados. In: LLÁCER G. et. al. (Ed.) Patologia vegetal. Valencia: Phytoma-España. p. 967-994.

PERKINS-VEAZIE P; COLLINS JK; CLARK JR. 1999. Cultivars and storage temperature effects on the shelflife of blackberry fruit. Fruit Varieties Journal 53. p. 201-208.

ZAMBOLIM L; COSTA H. 2006. Manejo integrado de doenças do morangueiro In: CARVALHO SP (Coord.). Boletim do morango: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico. Belo Horizonte: FAEMG. p. 55-80.



