

Processo de Lavagem Aumenta a Incidência de Podridão-Mole em Raízes de Cenoura



Foto: Gilmar P. Henz

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luis Carlos Guedes Pinto

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração

Luiz Gomes de Souza

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Partemiani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de Franca

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Hortaliças

José Amauri Buso

Chefe-Geral

Carlos Alberto Lopes

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Gilmar Paulo Henz

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

André Nepomuceno Dusi

Chefe Adjunto de Administração



ISSN 1677-2299

Novembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 32

Processo de Lavagem Aumenta a Incidência de Podridão-Mole em Raízes de Cenoura

Flávio Barcellos Cardoso

Gilmar Paulo Henz

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças
BR 060 Rodovia Brasília-Anápolis km 9
Caixa Postal 218
70359-970 Brasília-DF
Telefone (61) 3385-9110
E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças:

Presidente: Gilmar P. Henz
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada
Editor Técnico: Flávia A. de Alcântara
Membros: Alice Maria Quezado Duval
Edson Guiducci Filho
Milza M. Lana

Supervisor editorial: Sieglinde Brune
Normalização bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani
Editoração eletrônica: Rafael Miranda Lobo

1ª edição

1ª impressão (2007): 50 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Cardoso, Flávio Barcellos

Processo de lavagem aumenta a incidência de podridão-mole em raízes de cenoura / Flávio Barcellos Cardoso e Gilmar Paulo Henz. -- Brasília : Embrapa Hortaliças, 2007.

12 p. ; (Embrapa Hortaliças ; Boletim de pesquisa e desenvolvimento; ISSN 1677-2229 ; 32)

1. Cenoura - Sanitização - Doença. 2. Cenoura - Raiz - Doença. I. Henz, Gilmar Paulo. II. Título. III. Série.

CDD 635.13 (21. ed.)

©Embrapa 2007

Sumário

Resumo	6
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	9
Conclusões	10
Referências Bibliográficas	11

Processo de Lavagem Aumenta a Incidência da Podridão-Mole em Raízes de Cenoura

Flávio Barcelos Cardoso¹
Gilmar P. Henz²

Resumo

Um dos maiores problemas da cultura da cenoura são as perdas pós-colheita causadas pela bactéria *Erwinia* spp. na época do verão. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a incidência da podridão-mole no processo de lavagem adotado pelas lavadoras de cenoura da região de São-Gotardo-MG. O processo de lavagem da cenoura foi dividido em quatro etapas: (1) raízes de cenoura sujas vindas do campo; (2) raízes após a lavagem nas escovas rotativas; (3) raízes lavadas, tratadas com hipoclorito de sódio e molhadas; (4) raízes lavadas do modo usual secadas por um ventilador manualmente, com três repetições (15 raízes/repetição). A avaliação foi feita determinando-se a porcentagem de raízes com lesões de podridão-mole no terceiro e sexto dias e também no sexto dia pesando-se as raízes depois da retirada do tecido deteriorado com água corrente. Na avaliação realizada no terceiro dia, a etapa '2' (raízes lavadas nas escovas rotativas, molhadas) do processo de lavagem apresentou a maior incidência de podridão-mole, com 65,3% de raízes. As raízes sem lavar (sujas) apresentaram incidência de 6% de raízes deterioradas. No sexto dia, as raízes sem lavar apresentaram 2,8% de tecido deteriorado e as raízes lavadas (molhadas) apresentaram 23,51% de tecido deteriorado. Para um controle efetivo da doença, as raízes devem estar sem água livre em sua superfície após o processo de lavagem.

Palavras chave: *Daucus carota* L. ; pós colheita ; doenças ; *Erwinia*

¹ Estudante de Agronomia, FTB, Brasília-DF ;

² Eng. Agron., DSc., Embrapa Hortaliças. E-mail: gilmar@cnph.embrapa.br;

Washing roots increase the incidence of soft-root in carrot roots

Abstract

Postharvest losses caused by soft rot are one of the main problems of carrot roots traded during summer time in Brazil. This paper aims at the determination of incidence at distinct steps of the postharvest root cleaning system in São Gotardo county, Brazil. The incidence of soft rot in carrots roots submitted to the cleaning process was evaluated in four steps: (1) unwashed roots (dirty); (2) washed roots (wet); (3) washed roots treated with chlorine (wet); (4) washed roots dried with a manual fan (dried). At each step of the cleaning process, 15 roots were taken at random, with three replicates, and then kept in closed plastic bags at 25°C. Roots with one single soft rot lesion or more were considered as diseased in evaluations performed after three and six days; the percentage of rot tissue was also evaluated after six days. Roots washed and maintained wet showed higher percentage of deterioration after three days (65.3%) and six days (93,3%), while unwashed roots had only 6% and of deterioration after three and six days, respectively. The percentage of rot tissue evaluated after six days reached 2.8% for non-washed roots and 23.51% for washed, non-dried roots. To control the disease is important to keep the carrot roots dry and at cooler temperatures.

Index terms: *Daucus carota* L., postharvest, disease, *Erwinia*.

Introdução

A cenoura é uma das espécies de hortaliças introduzidas com grande sucesso no Brasil. O cultivo da cenoura abrange cerca de 28 mil hectares/ano, perfazendo um volume de produção anual de 800 mil toneladas de raízes nas diferentes regiões do país, tendo a região sul e sudeste como as maiores áreas produtoras. Em 2001, o valor total da produção de cenoura no Brasil foi de 143 milhões de dólares, equivalente a 5% do valor total da produção de hortaliças (FONTES; VILELA, 2002). Sua grande importância nutricional, como fonte de pró-vitamina A e beta-caroteno, e sua excelente palatabilidade, aliadas ao seu grande volume de comercialização, fazem da cenoura uma das mais importantes hortaliças de raiz comestível e de maior valor econômico (FONTES; VILELA, 2002).

No Brasil, a lavagem de raízes de cenouras é realizada em quatro modos: (1) manual: em sacos de fibras sintéticas ou naturais, onde as cenouras são acondicionadas e movimentadas manualmente dentro de tanques de água; (2) tanques com jato de água: são utilizadas caixas de água residenciais, tambores metálicos, tanques de madeira ou de alvenaria, aos quais é acoplado um cano ou mangueira com um forte jato de água e as raízes são submetidas a atrito umas contra as outras pela força da água; (3) lavadores cilíndricos: a limpeza das raízes também ocorre pelo atrito entre as raízes devido à pressão da água; (4) lavadores de esteira: as raízes se movimentam sobre esteiras revestidas com escovas e a água é aspergida sobre as raízes por “chuveiros” colocados sobre as esteiras. A seleção, a classificação e a embalagem são feitas logo após a lavagem das raízes, onde são descartadas as raízes deterioradas, murchas, deformadas, quebradas, rachadas, ramificadas, com galhas, com “ombros” verdes ou roxos e são classificadas de acordo com o tamanho em tipo “Extra”, “Especial”, “1 A” ou “2 A”, e embaladas em caixas do tipo “K” de madeira, em caixas de plástico ou de papelão padronizadas de acordo com cada produtor ou de acordo com a demanda do varejo (LANA; VIEIRA, 2000).

Na Região de São Gotardo-MG, a lavagem das raízes é feita em lavadores de esteira com escovas. As raízes são transportadas do campo dentro de caixas de plástico sem as folhas em caminhões. Essas raízes são despejadas em uma esteira e passam por uma pré-lavagem por canos perfurados (como se fossem um “chuveiro”) para retirar a sujeira mais grossa, e depois passam por escovas localizadas na parte superior e inferior da esteira. Ao passarem pelas escovas, as raízes saem limpas e são conduzidas por outra esteira até receberem um tratamento químico, geralmente hipoclorito de sódio ou kasugamicina e são submetidas a um secamento em um túnel com ar forçado quente a $\pm 60^{\circ}\text{C}$. Depois do tratamento químico, as raízes chegam até a mesa de classificação onde são separadas, classificadas e embaladas de acordo com o diâmetro, comprimento e tipo (“Extra”, “Especial”, “1 A” e “2 A”). Depois de separadas, classificadas e embaladas, as embalagens ficam em outra área separada em pilhas de acordo com sua classificação até serem colocadas no caminhão e serem transportadas para algum CEASA ou hipermercado. As embalagens são de caixa de papelão com capacidade para aproximadamente 22 kg ou em caixas de plástico padronizadas pelos hipermercados.

As principais causas de perdas de cenoura foram podridão por *Erwinia*, nematóides, distúrbios fisiológicos (MUKAI;KIMURA, 1986), falhas na fase de produção, colheita fora de época, deficiência nos tratamentos de lavagem e secagem, embalagem, manuseio e transporte inadequados, danos mecânicos, tempo de exposição prolongado no varejo, preços desfavoráveis pagos ao produtor e falta de orientação de mercado (REZENDE *et al.*, 1992). A podridão-mole causada pela bactéria *Erwinia sp. carotovora* apresenta maiores prejuízos após a colheita, durante o transporte, armazenamento e exposição do produto para a venda, principalmente quando as condições de temperatura e umidade são favoráveis (REZENDE *et al.*, 1992).

No varejo, a demora entre compra e venda e a má qualidade do produto comprado foram apontados como principais causas de perdas pós-colheita em cenoura, seguidas por embalagem inadequada e armazenamento inapropriado, (AVALIAÇÃO,1972). Outro fator importante que deve ser levado em consideração em relação às perdas pós-colheita é o descarte (composto por raízes que não são comercializadas). Os principais defeitos da cenoura são danos mecânicos, bifurcações, raízes muito grandes e grossas, murchas e “ombro roxo”. O

consumidor prefere não comprar essas raízes que apresentam alguns desses defeitos, e com isso, essas raízes acabam não sendo consumidas e são descartadas (LANA *et al.*, 2002).

A doença podridão-mole causada pela bactéria *Erwinia* sp. nas raízes de cenoura pode causar sérios problemas para o produtor. É de ocorrência muito comum e de fácil disseminação. A doença se caracteriza por pequenas áreas encharcadas, que aumentam rapidamente em extensão e profundidade. Os tecidos afetados perdem rigidez, tornando-se moles e aquosos, havendo a liberação de água à medida que a doença progride. Quando a doença ocorre antes da colheita, a parte superior da planta afetada torna-se amarelada, murcha, morrendo posteriormente (FERREIRA *et al.*, 1991).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a incidência da podridão-mole no processo de lavagem adotado pelas lavadoras de cenoura da região de São-Gotardo-MG.

Material e Métodos

A incidência da podridão-mole em raízes de cenoura foi avaliada em um galpão de beneficiamento em São Gotardo-MG, em dezembro de 2003. Os tratamentos foram definidos de acordo com o processo de limpeza das raízes adotado na região, descrito anteriormente. Foram executados quatro tratamentos: (1) raízes de cenoura sem lavar (sujas) vindas do campo; (2) raízes após a lavagem nas escovas rotativas, molhadas; (3) raízes lavadas e tratadas com hipoclorito de sódio, molhadas; (4) raízes lavadas do modo usual secadas por um ventilador manualmente. Foram coletadas 15 raízes aleatoriamente de cada uma das etapas descritas acima do processo de lavagem da cenoura, com três repetições, que foram pesadas e acondicionadas em sacos plásticos vedados mantidos em temperatura ambiente ($\pm 25^\circ\text{C}$). A primeira avaliação foi feita após três dias considerando-se como deteriorada qualquer raiz que apresentasse um sinal de área encharcada ou lesão de podridão-mole com no mínimo 0,5cm, onde os tecidos afetados perdem rigidez, tornando-se moles e aquosos, havendo a liberação de água das raízes. Quando constatado algum sinal de deterioração em qualquer parte da raiz, esta era classificada como deteriorada, em seguida, as raízes eram devolvidas aos sacos para uma próxima avaliação. Na segunda avaliação, aos seis dias, repetiu-se o mesmo processo feito na primeira avaliação. Para estimar a porcentagem de tecido com a podridão-mole, as raízes foram colocadas debaixo de água corrente para a retirada do tecido deteriorado, pesando em seguida as raízes de cada.

Resultados e Discussão

A deterioração causada pela bactéria *Erwinia* spp. nas raízes de cenoura foi significativa entre os tratamentos do experimento. As raízes sujas apresentaram menor incidência de podridão-mole nos três primeiros dias, com apenas 6% das raízes com sintomas; nos seis dias, incidência de raízes com podridão-mole subiu para 51,6%. As raízes que foram apenas lavadas pelas escovas rotativas tiveram a maior incidência de podridão-mole entre os quatro tratamentos nos três primeiros dias, com 65,3% das raízes com a doença. Como no primeiro tratamento, a incidência aumentou, alcançando 93,3% das raízes com podridão-mole no sexto dia. O tratamento com cloro foi eficaz no controle da bactéria *Erwinia* spp. nos três primeiros dias, com apenas 25% das raízes com podridão-mole, porém o tratamento perdeu a efetividade após seis dias, chegando a 100% de incidência com podridão-mole. O tratamento em que as raízes foram secadas também mostrou ser eficaz no controle da bactéria nos três primeiros dias, com 31,6% das raízes com podridão-mole, mas não sendo eficaz até o sexto dia, com 96,7% de raízes doentes (Figura 1).

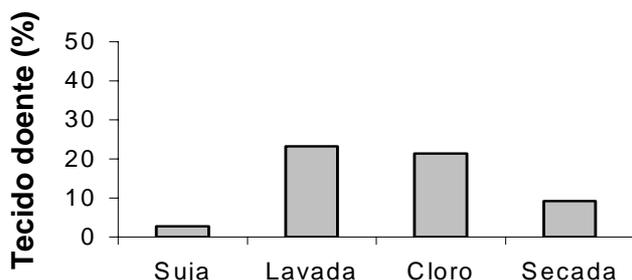


Fig. 1. Deterioração de raízes de cenoura aos 3 e 6 dias após os tratamentos de lavagem, cloro e secagem. São Gotardo-MG, 2004.

O mesmo experimento foi avaliado pela massa de tecido deteriorado aos seis dias, medido pela diferença do peso inicial de cada parcela com o peso final, depois de descartar o tecido apodrecido. O tratamento de raízes sem lavar (suja) foi o melhor entre os quatro nos seis dias de avaliação, tendo apenas 72,3g de tecido deteriorado pela bactéria *Erwinia* spp, correspondente a 2,8% do peso inicial, seguido pelo tratamento "secada" com 267,6g, correspondente a 9,2% do peso inicial, o tratamento "cloro" com 600,3g, correspondente 21,4% do peso inicial, e por último o tratamento "lavada" com 660,6g, correspondente a 23,3% do peso inicial, de tecido deteriorado (Figura 2).

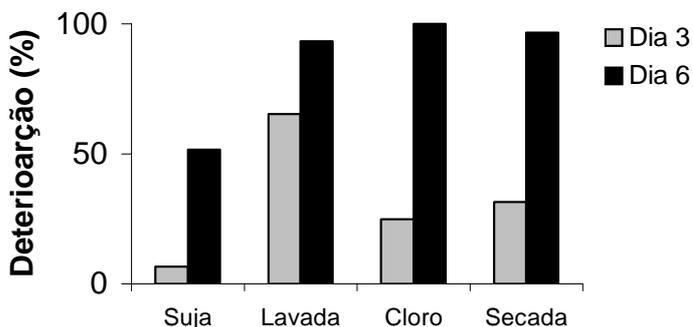


Fig. 2. Percentual de tecido doente causada pela podridão-mole em raízes de cenoura aos 6 dias após o tratamento de lavagem, cloro e secagem. São Gotardo-MG, 2004.

Conclusões

- No processo de limpeza das raízes de cenoura, o ponto crítico para a incidência da podridão-mole causada por *Erwinia* é a etapa em que as raízes são lavadas e mantidas úmidas, que apresentou 65,3% de deterioração aos três dias de armazenamento;
- As raízes mantidas sem lavar (suja) apresentaram apenas 2,3% após três dias de armazenamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem a toda equipe do laboratório de Fitopatologia da Embrapa Hortaliças, em especial a Dona Francisca pela sua paciência.

Referências

AVALIAÇÃO do índice de perdas dos produtos hortifrutigranjeiros comercializados na cidade do Natal – RN.

Recife: SUDENE, 1972. 59 p.

FONTES, R. R; VILELA, N. J. The current status of the Brazilian vegetable crops and future opportunities.

Acta Horticultural, The Hague, 2002. (in press)

FERREIRA, M. D.; CASTELLANE, P. D.; TRANI, P. S. **Cultura da cenoura**: recomendações gerais. Guaxupé:

COOXUPÉ, 1991. 20 p. (COOXUPÉ. Boletim Técnico de Olericultura, 3).

LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. **Fisiologia e manuseio pós-colheita de cenoura**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças,

2000. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 21).

LANA, M. M.; MOITA, A. W.; NASCIMENTO, E. F.; SOUZA, G.; MELO, M. F. Identificação das causas de

perdas pós-colheita de cenouras no varejo, Brasília-DF. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 241-245, jun. 2002.

REZENDE, J. B.; CASTRO, A. R.; STARLING, M. B. L. **Os problemas da comercialização de hortigranjeiros na região metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1992.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 060 Km 09 Brasília/Anápolis
Caixa Postal 218 CEP 70359-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9110 Fax: (61) 3385-9042
sac@cnph.embrapa.br
www.cnph.embrapa.br*



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

