

Palavras-chave: mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*), pós-colheita, deterioração.

Key-words: Peruvian carrot (*Arracacia xanthorrhiza*), postharvest, deterioration.

RESUMO

Um dos principais problemas da mandioquinha-salsa é a baixa conservação pós-colheita. Para identificar alguns fatores que possam aumentar a conservação pós-colheita desta hortaliça, foram feitos no CNPH/EMBRAPA dois experimentos com o clone 90134. No primeiro foram estudados os efeitos da lavagem; da cura em campo por dois dias; e do armazenamento em câmaras a 70% e 100% UR, a 25°C. No segundo, foram avaliados os efeitos da lavagem; da cura (24 h e 48 h), em local coberto, seco e ventilado; do tratamento das raízes lavadas com hipoclorito de sódio (5000 ppm) durante dois minutos; e do armazenamento a 70% e 100% UR, a 25°C. Nos dois experimentos cada parcela foi constituída por 15 raízes, com 4 repetições, sendo o delineamento experimental composto por blocos totalmente casualizados.

Houve diferenças significativas entre os tratamentos. Consideradas em conjunto, as raízes lavadas mantidas em câmara a 100% UR tiveram maior média de deterioração aos 2, 4 e 7 dias de armazenamento nos dois experimentos. A cura durante dois dias no campo, e por 24 e 48 h em local coberto, seco e ventilado, favoreceu significativamente a conservação das raízes. O hipoclorito de sódio (5000 ppm) melhorou a conservação das raízes lavadas no início do armazenamento (aos 2 e 4 dias), mas não aos 7 dias.

ABSTRACT

Postharvest deterioration of Peruvian carrot (*Arracacia xanthorrhiza*).

One of the main problems of Peruvian carrot crop (*Arracacia xanthorrhiza*) are the high postharvest losses due to deterioration. In order to extend the shelf life of roots, two experiments were conducted at CNPH/EMBRAPA using the clone 90134. The effects of washing; two days curing in the field and storing the roots for one and two days in a dry and ventilated room; immersing the washed roots in a solution of sodium chlorine (5000 ppm); and storing in chambers (25°C; 70% and 100% RH) were studied. In both experiments, treatments had 15 roots with four replications, in a completely randomized experimental design.

Significant differences were observed between treatments. Washed roots kept at 100% RH showed more deterioration in both experiments at 2, 4 and 7 days of storage. Curing for two days in the field and storing for one and two days in a dry and ventilated room favoured root conservation, nevertheless affecting its appearance. Sodium chlorine (5000 ppm) had delayed deterioration of washed roots during the 2nd and 4th days of storage compared to unwashed roots, but it was not effective after 7 days.

(Aceito para publicação em 22/03/91)

INTRODUÇÃO

A mandioquinha-salsa ou batata-baroa (*Arracacia xanthorrhiza*) é uma hortaliça de alto valor nutritivo, sendo mais cultivada nas regiões Sudeste e Sul. Apresenta diversos problemas que limitam sua expansão, como o ciclo vegetativo longo (10-12 meses) e vida pós-colheita extremamente reduzida, devido a fatores como a alta perecibilidade 'per se', colheita e manuseio inadequados, a falta do uso de embalagens e de refrigeração. A colheita é normalmente feita com o auxílio de enxadas ou enxadões, arrancando-se as touceiras e destacando-se as raízes. A seguir, as raízes são limpas em lavadoras de cenoura, classificadas, acondicionadas em caixas tipo 'K' e comercializadas.

Uma das principais causas da rápida deterioração da mandioquinha-salsa são as doenças pós-colheita, especialmente as causadas por *Erwinia* e *Rhizopus*. Estes patógenos são altamente agressivos depois de infectarem o tecido, podendo apodrecer as raízes em apenas três dias.

Alguns trabalhos foram conduzidos com o objetivo de prolongar a vida pós-colheita das raízes de mandioquinha-salsa, adicionando bactericidas e fungicidas à água de lavagem e através do uso de refrigeração e embalagens plásticas. Czyhrnciw & Jaffé (1951) utilizaram temperaturas aproximadas de 25, 12 e 3°C, sendo que nesta última observou-se a menor perda de peso e melhor conservação. Mesmo com resultados superiores aos das demais temperaturas avaliadas, as perdas a 3°C chegaram a 25% na segunda semana e a 40% na quarta semana. Thompson (1980), em experimentos realizados na Colômbia, relatou que a lavagem das raízes aumenta a ocorrência de podridões e que a adição de hipoclorito à água de lavagem não reduz o índice de deterioração. A prática de mergulhar as raízes em soluções com benomyl, com ou sem maneb, reduziu as podridões, mas sem erradicá-las. Uma das alternativas apontadas pelo autor é a utilização de filmes plásticos para a embalagem individual das raízes e de uma cobertura com cera a fim de reduzir a dessecação e a deterioração. Neste trabalho, as raízes conservadas em condição natural duraram apenas sete dias. Câmara & Medina (1983) utilizaram refrigeração (0 e 5°C), temperatura ambiente e dois tipos de embalagem (sacos plásticos e caixas), sendo que o acondicionamento das raízes em sacos plásticos fechados conservados a 0 e 5°C apresentou os melhores resulta-

dos. Câmara (1984) relata ter observado menores perdas de peso em raízes não lavadas em relação às lavadas quando armazenadas a 0, 5 e 10°C em sacos plásticos, em condição natural e em caixas abertas. Avelar Filho et al. (1988) estudaram o efeito do tamanho das raízes armazenadas em câmara fria (5°C; 78% UR) e em condições naturais (24-32°C; 78-95% UR) quanto à conservação. As raízes médias (80-130 g) e as grandes (acima de 130 g) tiveram melhor conservação, sendo que as podridões observadas foram causadas por *Rhizopus* e *Erwinia*. Casali et al. (1988) submeteram à frigidificação (5°C; 78% UR) dois lotes de raízes de mandioquinha-salsa protegidos por filme de polietileno, por 40 e 90 dias. Houve pequena perda do peso inicial (0,42% aos 40 dias e 0,96% aos 90 dias). As raízes sem proteção do plástico retiradas aos 40 dias apresentaram maior durabilidade; não foram observadas podridões. Kimura e Cruz (1989) determinaram o efeito do tipo de filme plástico (alta e baixa densidades) para embalagem, do tempo decorrido entre a lavagem e o acondicionamento das raízes e do uso de agentes bactericidas e fungicidas na perda de peso e conservação de mandioquinha-salsa. Após 12 dias, 20% das raízes embaladas estavam deterioradas contra 80% do produto não embalado. Os tratamentos com cloreto de kasugamicina (1 ppm), ozônio (2.3 ppm) e hipoclorito de sódio (200 ppm) não foram efetivos no controle de *Rhizopus* e *Erwinia*. Segundo os autores, a pré-embalagem deve ser feita no máximo até 12 h depois da lavagem.

Como a utilização de refrigeração e de filmes plásticos para conservar raízes de mandioquinha-salsa ainda é bastante limitada, procurou-se avaliar meios simples de diminuir as perdas pós-colheita, estudando-se o efeito da lavagem, da cura, do tratamento de raízes lavadas com hipoclorito de sódio e da umidade relativa na deterioração do produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Nos dois experimentos utilizou-se o clone 90134, sendo realizados, durante o ciclo vegetativo, os tratos culturais usuais. A colheita foi feita em abril, com uma diferença de 20 dias entre os dois experimentos. Foram utilizados enxadões para afrouxar as touceiras, sendo depois arrancadas manualmente, selecionadas as raízes com mais de

70 g e acondicionadas em engradados plásticos. A lavagem foi feita em lavadora de cenoura, com turbilhamento de água sob pressão, com duração aproximada de quatro minutos. As raízes submetidas à cura no campo foram deixadas sobre o solo, sem lavar, durante dois dias; aquelas submetidas à cura em local coberto, ventilado e seco ($\pm 24^\circ\text{C}$; 72% UR) ficaram expostas por períodos de 24 e 48 h. O tratamento com hipoclorito de sódio (5000 ppm) consistiu na imersão de raízes lavadas nesta solução por dois minutos. No final, as raízes foram armazenadas em câmaras a 25°C , com 70 e 100% UR. As raízes foram dispostas separadamente sobre papel jornal, mantendo-se uma distância de 30 cm entre as parcelas.

Foram realizadas avaliações aos 2, 4 e 7 dias após o armazenamento. Considerou-se como deterioradas, raízes com uma ou mais lesões de *Erwinia* ou *Rhizopus*.

No primeiro experimento foram avaliados os seguintes tratamentos combinados: raízes lavadas e não-lavadas, submetidas à cura por dois dias a campo e não curadas, armazenadas a 70% e 100% UR em temperatura de 25°C . No segundo experimento, avaliou-se: raízes não-curadas, curadas durante 24 e 48 h em local coberto, seco e ventilado; raízes lavadas e não-lavadas; raízes lavadas tratadas durante dois minutos em hipoclorito de sódio (5000 ppm); e armazenamento em câmaras a 70% e 100% UR, a 25°C .

Nos dois experimentos, cada parcela foi constituída por 15 raízes, com 4 repetições por tratamento. O delineamento experimental foi o de blocos totalmente casualizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas entre os tratamentos nos dois experimentos. No primeiro, as menores porcentagens de deterioração foram observadas nos tratamentos em que as raízes foram curadas a

campo durante dois dias, sem lavagem, e armazenadas a 70% UR (trat. F) e a 100% UR (trat. B), e raízes não-lavadas, sem cura e mantidas a 70% UR (trat. H) (Figura 1). No segundo experimento os melhores tratamentos foram aqueles em que as raízes não foram lavadas e mantidas a 70% UR sem cura, com cura por 24 e por 48 h em local coberto, seco e ventilado (Tabela 1).

Tabela 1 – Porcentagem média de deterioração de raízes de mandioquinha-salsa submetidas a 16 tratamentos, avaliados aos 2, 4, e 7 dias de armazenamento. Brasília-DF, 1990.

Tratamento	Avaliação após armazenamento		
	2 Dias	4 Dias	7 Dias
Lavada/cura 24 h/100% UR	100a*	100 a	100 a
Lavada/cura 48 h/100% UR	98 a	100 a	100 a
Lavada/NaClO/cura 48 h/100% UR	94 ab	100 a	100 a
Lavada/cura 48 h/70%	88 ab	96 ab	100 a
Lavada/sem cura/100% UR	88 ab	100 a	100 a
Lavada/cura 24 h/70% UR	82 ab	100 a	100 a
Lavada/NaClO/cura 24 h/100% UR	72 c	100 a	100 a
Lavada/sem cura/70% UR	56 d	100 a	100 a
Lavada/cura 48 h/100% UR	48 de	82 c	94 a
Lavada/NaClO/cura 48 h/70% UR	40 e	68 d	96 a
Não lavada/cura 24 h/100% UR	36 ef	94 ab	96 a
Não lavada/sem cura/100% UR	26 fg	90 abc	98 a
Não lavada/NaClO/cura 24 h/70% UR	14 gh	86 bc	98 a
Não lavada/cura 24 h/70% UR	10 h	46 ef	74 b
Não lavada/sem cura/70% UR	4 h	54 e	76 b
Não lavada/cura 48 h/70% UR	18 hg	36 f	56 c
C.V.	18,8%	10,0%	7,3%

* Duncan, 5%

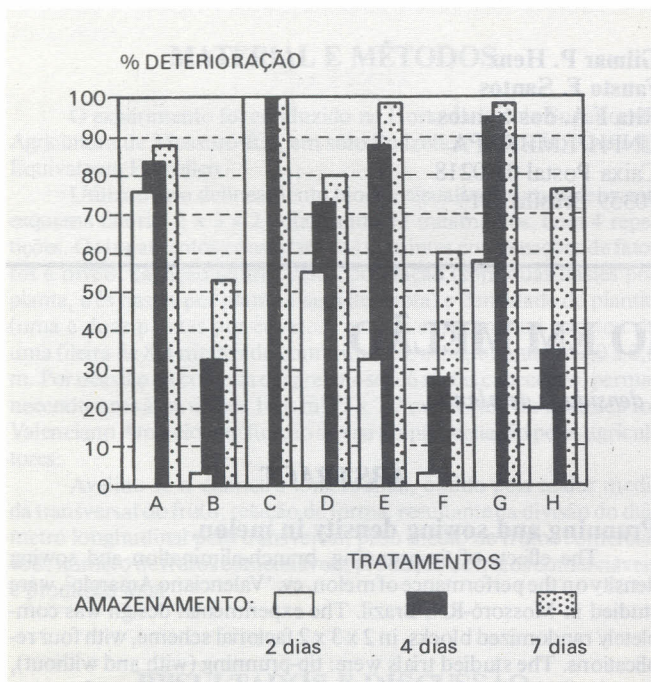


FIGURA 1 – Porcentagem média de deterioração de raízes de mandioquinha-salsa submetidas a oito tratamentos, avaliados aos 2, 4 e 7 dias de armazenamento. (Tratamentos: A = cura 2 dias a campo/lavada/100% UR; B = cura 2 dias a campo/não lavada/100% UR; C = sem cura/lavada/100% UR; D = sem cura/não lavada/100% UR; E = cura 2 dias a campo/lavada/70% UR; F = cura 2 dias a campo/não lavada/70% UR; G = sem cura/lavada/70%; H = sem cura/não/lavada/70% UR). Brasília-DF, 1990.

De um modo geral, a lavagem das raízes acelerou a deterioração devido a doenças. Quando tomados em conjunto todos os tratamentos onde as raízes foram lavadas e não lavadas, e as médias destes tratamentos comparadas, obtiveram-se os seguintes resultados: a) no primeiro experimento, a porcentagem média de deterioração no segundo dia de armazenamento foi de 67% para raízes lavadas e 20% para as não lavadas, e no sétimo dia de 96% e 67%, respectivamente; b) no segundo experimento, a porcentagem de deterioração foi de 92% para as raízes lavadas e 28% para as não lavadas no segundo dia de armazenamento, e de 100% e 80%, respectivamente, no sétimo dia. Estes dados confirmam trabalhos anteriores (Thompson, 1981; Câmara, 1984) que afirmam ter as raízes não lavadas uma melhor conservação pós-colheita. A lavagem resulta em um maior manuseio do produto e, conseqüentemente, no aumento de injúria mecânica. Mesmo sendo lavadas durante apenas 4 minutos, as raízes apresentaram grande número de ferimentos, sendo visíveis as partes descascadas, expondo a parte interna da raiz, inclusive com algumas raízes quebradas. Confirmando os dados de Avelar Filho et al. (1980), também neste experimento os patógenos principais causando podridões foram *Rhizopus* e *Erwinia*. A maior incidência nos dois experimentos foi de *Rhizopus*, presente em cerca de 80% das lesões. Este fungo não possui capacidade de infectar tecido intacto e sadio, sendo muito agressivo quando existem ferimentos na epiderme. Para isto, além da lavagem, contribuem o método de colheita e o manuseio.

Quando tomados em conjunto todos os tratamentos e comparadas as suas médias, as raízes deixadas no campo por 2 dias apresentaram, no segundo dia de armazenamento, uma média de deterioração de 29% comparada com 58% daquelas armazenadas diretamente, sendo no sétimo dia de 75% e 89%, respectivamente. No segundo experimento as raízes não lavadas e conservadas a 70% UR foram as que tiveram a menor média de deterioração, sendo de 76% e 74%, respectivamente, para aquelas armazenadas diretamente e deixadas curar por 24 h, e de 56% para as que ficaram 48 h em local seco e ventilado. Aparentemente, existe efeito da cura quando as raízes são deixadas no campo ou em local seco e ventilado por período de um e dois

dias. As raízes deixadas no campo ficaram com a cor e brilho alterados em consequência da exposição direta ao sol, com perda de peso fresco. Quando a cura foi feita em local protegido do sol, estas alterações foram menos drásticas. Este tipo de tratamento deve ser melhor estudado, de forma a não afetar tanto a aparência e a perda de peso fresco das raízes.

A utilização de hipoclorito de sódio (5000 ppm) durante dois minutos após a lavagem teve um efeito maior na porcentagem inicial da deterioração, aos 2 e 4 dias do armazenamento (Tabela 1). As médias dos tratamentos que incluíam raízes não-lavadas, lavadas e lavadas mais hipoclorito de sódio apresentaram 92, 55 e 28% de deterioração aos 2 dias de armazenamento; 64, 88 e 99% nos 4 dias; e 80, 98 e 100% aos 7 dias, respectivamente. Na última avaliação, as raízes lavadas e as lavadas mais NaClO não diferiram estatisticamente entre si. As raízes tratadas e conservadas em câmaras com 70% UR tiveram menor porcentagem de deterioração aos dois dias, sendo que, na avaliação feita no sétimo dia, não diferiram estatisticamente dos outros tratamentos chegando a praticamente 100% de deterioração. O efeito do hipoclorito parece estar relacionado com a diminuição do inóculo, retardando assim o início do processo de deterioração.

De um modo geral, as raízes armazenadas a 100% UR deterioraram mais rapidamente do que aquelas conservadas a 70% UR, principalmente as lavadas. A comparação entre as médias dos tratamentos armazenados a 70 e a 100% UR revelou diferenças significativas entre eles nos dois experimentos, sendo observadas aos 2 dias de armazenamento as seguintes médias de deterioração: 29 e 59% no primeiro experimento, e 39 e 70% no segundo, para as raízes conservadas a 70 e 100%, respectivamente. Aos 7 dias, estas diferenças diminuem bastante, sendo, para o armazenamento a 70 e 100% UR, respectivamente, de 80 e 83% no primeiro experimento, e 87 e 98% no segundo. Umidades relativas elevadas favoreceram o rápido desenvolvimento de patógenos como *Rhizopus* e *Erwinia*, enquanto nos tratamentos a 70% UR houve retardamento da deterioração. A cicatrização de ferimentos das raízes, que geralmente ocorre nestas condições em várias outras hortaliças, parece inviável na temperatura de 25°C no caso de mandioquinha-salsa.

Assim, para aumentar a vida pós-colheita das raízes de mandioquinha-salsa, com base nos resultados obtidos neste trabalho, recomenda-se deixar as raízes sem lavar, conservá-las em local seco e comercializá-las o mais rapidamente possível, uma vez que depois de dois dias, a deterioração progride rapidamente. Além da refrigeração e do uso de filmes plásticos apontados por diversos autores como formas de aumentar a conservação pós-colheita das raízes de mandioqui-

nha-salsa (Czyhrinciw & Jaffé, 1951; Thompson, 1980; Câmara & Medina, 1983; Câmara, 1984; Avelar Filho et al., 1988; Casali et al., 1988; Kimura & Cruz, 1989), outros fatores devem ser melhor estudados. A diminuição da injúria mecânica na colheita, lavagem e manuseio das raízes, a determinação de um procedimento adequado de cura e a avaliação de genótipos mais resistentes à injúria e a patógenos pós-colheita podem contribuir de forma decisiva para a diminuição das perdas causadas por deterioração.

LITERATURA CITADA

- AVELAR FILHO, J. A.; KIMURA, S.; CASALI, V. W. D. & FINGER, F. L. Tamanho de raízes de mandioquinha-salsa e armazenamento em câmara fria. *Hort. bras.* 6(1):45, 1988. Resumo.
- CÂMARA, F. L. A. & MEDINA, P. V. L. Diferentes métodos de armazenamento de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Banc.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 23, Rio de Janeiro, 1983. *Anais...* Rio de Janeiro, SOB, 1983. p. 108. Resumo.
- CÂMARA, F. L. A. Manejo pós-colheita de mandioquinha-salsa. *Inf. Agropec.* 10(120):70-72, 1984.
- CASALI, V. W. D.; KIMURA, S. & AVELAR FILHO, J. A. Tempo de frigorificação e conservação da mandioquinha-salsa após a retirada da câmara fria. *Hort. bras.* 6(1):49, 1988. (Resumo).
- CZYHRINCIW, N. & JAFFÉ, W. Modificaciones químicas durante la conservación de raíces y tubérculos. *Arch. Venez. Nutr.* 2(1):49-67, 1951.
- KIMURA, S. & CRUZ, R. Uso de filmes plásticos na conservação de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA, 2, São Paulo, 1989. *Anais...* São Paulo, Associação Brasileira de Pós-Colheita, 1989. p. 15. Resumo.
- THOMPSON, A. K. Reduction of losses during the marketing of arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*). *Acta Hort.* 116:55-60, 1981.

Gilmar P. Henz
Fausto F. Santos
Rita F. A. dos Santos
CNPQ/EMBRAPA
Caixa Postal 07-0218
70359 Brasília-DF

AINFO

PODA E DENSIDADE DE PLANTIO EM MELÃO

Palavras-chave: melão (Cucumis melo), manejo da cultura, poda, densidade de plantio.
Key-words: melon (Cucumis melo), pruning, sowing density.

RESUMO

Foi realizado um estudo para verificar o efeito de capação, desbrota e densidade de plantio em melão, cultivar Valenciano Amarelo, em Mossoró-RN. O delineamento experimental usado foi blocos casualizados completos, em esquema fatorial 2 x 3 x 2, com quatro repetições. Foram estudados os fatores: capação (com e sem), desbrota (2 hastes, 3 hastes e livre) e densidade de plantio (1 e 2 plantas/cova). A capação aumentou o diâmetro longitudinal e a relação de forma dos frutos; a desbrota, com duas hastes por planta, aumentou os diâmetros longitudinal e transversal, o número de frutos comerciáveis e o peso médio de frutos comerciáveis; o cultivo com uma planta por cova apresentou frutos de maior diâmetro longitudinal, aumentou em 87% o número e em 20% o peso médio de frutos comerciáveis. Não houve efeito significativo de tratamentos sobre produção comerciável e produção total.

ABSTRACT

Pruning and sowing density in melon.

The effects of tip-pruning, branch-elimination and sowing density on the performance of melon, cv. 'Valenciano Amarelo', were studied in Mossoró-RN, Brazil. The experimental design was completely randomized blocks, in 2 x 3 x 2 factorial scheme, with four replications. The studied trials were: tip-pruning (with and without), branch-elimination (remaining 2, 3, and all branches), and sowing density (1 and 2 plants/hole). Tip-pruning increased both fruit longitudinal diameter and fruit shape relation. Branch elimination, remaining 2 branches, increased both longitudinal and transversal fruit diameters and marketable fruit average weight and number. Sowing density (1 plant/hole) increased fruit longitudinal diameter, number of marketable fruit (87%) and marketable fruit average weight (20%).

(Aceito para publicação em 20/04/91)