

CONSERVAÇÃO DE RAÍZES DE BETERRABA CV. EARLY WONDER SOB ATMOSFERA MODIFICADA

CONSERVATION OF BEET ROOTS CV. EARLY WONDER UNDER MODIFIED ATMOSPHERE

ARRUDA, Maria C. de ¹; BLAT, Sally F. ¹; OJEDA, Ramón M. ²; CALIXTO, Marcia C. ³; TESSARIOLI NETO, João ⁴.

- NOTA TÉCNICA -

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito da atmosfera modificada na conservação de raízes de beterraba cv. Early Wonder. Os tratamentos de proteção foram: filme de cloreto de polivinila 12 μ (PVC), cera de carnaúba Meghwax ECF 100 (15% e 30%), biofilme de fécula de mandioca (2,5% e 5,0%) e controle. Todas as raízes foram armazenadas à 20° \pm 2°C e 60-70% de umidade relativa. Foram avaliadas perda de massa e pressão de turgescência aos 3, 6 e 9 dias de armazenamento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. As raízes embaladas em PVC e recobertas por película de fécula 5% apresentaram perdas de matéria fresca significativamente menores quando comparadas às raízes revestidas por cera e controle. Em relação à pressão de turgescência, as raízes envoltas em filme PVC mantiveram valores de turgor significativamente mais altos do que as raízes dos demais tratamentos. Dentre os tratamentos testados, o filme de PVC foi o mais eficaz para conservar as raízes de beterraba.

Palavras-chaves: *Beta vulgaris* L., PVC, cera, fécula de mandioca, perda de matéria fresca, pressão de turgescência.

As perdas de produtos hortifrutícolas no Brasil situa-se em torno de 30% (PERDAS..., 2000) As causas destas perdas incluem modificações metabólicas associadas à respiração e senescência, perda de matéria fresca, uso de embalagens inadequadas e refrigeração inadequada (ASHRAE, 1994).

A beterraba é uma importante espécie olerícola sendo que no estado de São Paulo, em 2002, a produção foi de 91.184t, gerando um valor total de R\$ 27.789.318,53 (TSUNECHIRO et al., 2002).

Durante o armazenamento de beterraba, o murchamento e a perda matéria fresca constituem os principais problemas. A utilização de embalagens para conservação desta hortaliça demonstrou ser um método eficiente na redução de perda de matéria fresca. (TESSARIOLI NETO et al., 1998). A atmosfera modificada pode ser obtida através do acondicionamento do produto hortícola em filmes plásticos, a base de polietileno ou cloreto de polivinila (PVC), ou pela utilização recobrimentos comestíveis (ZAGORY & KADER, 1988). Os materiais mais utilizados na composição de recobrimentos comestíveis são os lipídios (óleo ou cera de parafina, cera de abelhas, cera de carnaúba, óleo vegetal, óleo mineral), polissacarídeos (celulose, pectina, amido, carragena) e proteínas (caseína, gelatina, albumina de ovo, etc.) (BALDWIN et al., 1995).

Embalagens e recobrimentos comestíveis criam uma barreira semi-permeável a água e gases, diminuem a taxa respiratória e ritmo de senescência do produto hortícola

(ZAGORY & KADER, 1988). A utilização de biofilme de fécula de mandioca, obtido através da geleificação da fécula, reduziu a perda de matéria fresca de goiaba em relação aos frutos do controle (OLIVEIRA, 1996).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes películas protetoras na conservação de raízes de beterraba.

O experimento foi conduzido no laboratório de pós-colheita do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ/USP, Piracicaba-SP. Foram utilizadas raízes de beterraba (*Beta vulgaris*) cultivar Early Wonder, as quais foram desfolhadas, lavadas e selecionadas quanto ao tamanho e ausência de danos mecânicos. A seguir as raízes foram submetidas aos seguintes tratamentos: Controle; raízes revestidas por película de fécula de mandioca 2,5%; raízes revestidas por película de fécula de mandioca 5,0%; raízes revestidas por cera de carnaúba Meghwax ECF 100 15%; raízes revestidas por cera de carnaúba Meghwax ECF 100 30%; raízes envoltas em filme de cloreto de polivinila (PVC) 12 μ .

As raízes de todos os tratamentos foram armazenadas à temperatura média de 20° \pm 2°C e umidade relativa de 60-70%.

As avaliações foram feitas aos 3, 6 e 9 dias quanto à perda de matéria fresca e pressão de turgescência. A perda de matéria fresca foi determinada pela diferença, em porcentagem, entre o peso inicial e o peso final após cada período de armazenamento e a pressão de turgescência foi determinada através do método da aplanagem segundo metodologia de CALBO & NERY (1995).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por 6 tratamentos e 5 repetições, sendo cada repetição composta por 4 raízes.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Durante o período de armazenamento, as perdas de matéria fresca verificadas nas raízes embaladas em PVC e recobertas por película de fécula a 5,0% foram significativamente menores quando comparadas com raízes revestidas por cera e o controle (Tabela 1). A maior perda de matéria fresca se dá principalmente através do processo de transpiração, que ocorre em consequência do déficit de pressão de vapor (DPV), representado pela diferença entre a umidade dos tecidos do produto e a umidade do ar circundante (GRIERSON & WARDOWSKI, 1978). Pelo

¹ Eng. Agrônomo, M.Sc., Doutoranda do curso de Fitotecnia – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Depto de Produção Vegetal, C.Postal 09, 13418-900 Piracicaba-SP. mcarruda@esalq.usp.br

² Eng. Agrônomo, Prof. M.Sc. - Universidad Nacional de Assuncion – Fac. Ciências Agrárias, Depto Producción Agrícola, C.Postal 298, 79900-000, Ponta Porã – MS.

³ Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia

⁴ Eng Agr. Dr. ESALQ/USP In Memoriam

(Recebido para Publicação em 14/07/2003, Aprovado em 08/02/2004)

presente trabalho pode-se inferir que a película de fécula 5% e o filme de PVC propiciaram um menor déficit de pressão de vapor.

Tem sido relatado que as perdas de matéria fresca acima de 15% provocam o murchamento e perda de turgor de raízes de beterraba, tornando-as inapropriadas para a comercialização (AGRAWAL & SRIVASTAVA, 1987). Este fato

foi constatado no 6º dia de armazenamento, onde raízes do controle e revestidas com cera a 15% e a 30% apresentaram perdas de matéria fresca maiores que 15%, comprometendo a qualidade visual. No 9º dia de armazenamento todos os tratamentos apresentaram perdas de matéria fresca maiores que 15%, com exceção das raízes envoltas em filme de PVC.

Tabela 1 - Valores médios de perda de matéria fresca (PMF), em %, e pressão de turgescência (PT), em Kgf cm⁻², de raízes de beterraba durante o armazenamento.

Tratamentos	Dias de armazenamento					
	3		6		9	
	PMF	PT	PMF	PT	PMF	PT
Controle	6,89 a	2,79 b	17,90 a	1,41 b	23,34 a	1,12 b
Fécula 2,5%	4,74 b	2,91 b	13,95 bc	1,69 b	19,29 bc	1,27 b
Fécula 5,0%	2,58 c	3,35 b	11,65 c	1,82 b	16,78 c	1,49 b
Cera 15%	7,61 a	2,48 b	16,33 ab	1,62 b	21,72 ab	1,18 b
Cera 30%	7,47 a	2,58 b	16,00 ab	1,49 b	21,51 ab	1,17 b
PVC	0,72 d	6,10 a	2,00 d	4,56 a	2,70 d	2,41 a
CV(%)	15,70	16,57	10,25	20,31	8,78	15,62

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Pressão de turgescência na colheita: 6,70 Kgf.cm⁻²

TESSARIOLI NETO et al. (1998) armazenaram beterrabas por 18 dias, acondicionadas em sacos de polietileno de baixa densidade selado ou perfurado em duas espessuras (20 e 70 µ) e filme de policloreto de vinila (PVC) 20 µ. Verificaram que apenas beterrabas sem embalagem apresentaram perda de matéria fresca que comprometesse a qualidade visual. Os mesmos autores afirmam que sem a utilização de embalagens plásticas, as perdas podem alcançar valores elevados e reduzir a vida útil das raízes. OLIVEIRA et al. (2001) verificaram em raízes de cenouras armazenadas em condições ambiente (24°C ± 4°C; 65 ± 5% de UR) sintomas de murchamento no 4º dia de armazenamento.

A utilização de cera não se mostrou eficiente, uma vez que propiciou elevada perda de matéria fresca, não diferindo do controle em nenhum dos períodos de avaliação (Tabela 1). As raízes revestidas em película de fécula de mandioca, apesar de terem apresentado perda de matéria fresca significativamente menor em relação às raízes do controle, apresentaram sinais de murcha aos 6 dias de armazenamento, enquanto as raízes envoltas em filme de PVC apresentaram boa qualidade visual durante todo período de armazenamento. OLIVEIRA et al. (2001) afirmam que o filme de PVC (14µ) é eficiente em evitar perdas excessivas de matéria fresca e manter a firmeza de raízes de cenoura Brasília armazenada durante 16 dias em condição ambiente (24°C ± 4°C; 65 ± 5% de UR), no entanto a incidência de podridões limitou a vida útil das raízes de cenoura em 8 dias.

Em relação à pressão de turgescência, as raízes envoltas em filme PVC mantiveram valores de turgor significativamente mais altos do que as raízes dos demais tratamentos.

Dentre os tratamentos testados pode-se afirmar que o acondicionamento de raízes de beterraba em filme de PVC 12µ foi o método mais eficiente na manutenção da turgescência e redução de perda de matéria fresca de raízes de beterraba.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of modified atmosphere on the storage of beet roots cv. Early Wonder. The beets were wrapped with polyvinyl chloride (PVC) film, covered with carnauba wax at two concentrations (15% and 30%), cassava starch film at two concentrations (2.5% and 5.0%) and the control. Weight loss and turgor pressure were evaluated after three, six and nine days of storage. The experiment design was a completely randomized with six treatments and five replications per treatment. Beets wrapped in either PVC or covered 5% cassava starch lost significantly less mass than the control or carnauba wax-covered roots. PVC-wrapped beets maintained significantly higher turgor pressure values than the other treatments. The PVC film was the most effective treatment for beet roots postharvest preservation.

Key-words: Beta vulgaris L., PVC, wax, starch film cassava, mass loss, turgor pressure.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, M.P.; SRIVASTAVA, H.M. Effect of storage temperature on the postharvest quality of sugarbeet. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.57, n.11, p.825-828, 1987.
- ASHRAE. **Handbook vegetables**. Atlanta: American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers, 1994. 229p.
- BALDWIN, E.A.; NISPEROS-CARRIEDO, M.O.; BAKER, R.A. Use of edible coatings to preserve quality of lightly (and slightly) processed products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. v.65, n.6, p.509-524, 1995.
- CALBO, A.G.; NERY, A.A. Medida de firmeza em hortaliças pela técnica da aplanção. **Horticultura Brasileira**, v.12, n.1, p.14-18, 1995.
- GRIERSON, W.; WARDOWSKI, W.F. Relative humidity effects on the postharvest life in fruits and vegetables. **HortScience**, v.13, n.5, p.22-26, 1978.
- OLIVEIRA, M.A. de. Utilização de película de fécula de mandioca como alternativa a cera comercial na conservação pós-colheita de frutos de goiaba (*Psidium guajava*).

Piracicaba, 1996. 73p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, V.R.; GIANASI, L.; MASCARENHAS, M.H.T. et al. Embalagem de raízes de cenoura Brasília em filmes de PVC. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.6, p.1321-1329, 2001.

PERDAS chegam a 30%. **A Granja do Ano**, v.15, n.15, p.68-69, 2000.

TESSARIOLI NETO, J.; KLUGE, R.A.; JACOMINO, A.P. et al. Conservação de raízes de beterraba ‘Early Wonder’ em

diferente tipos de embalagens. **Horticultura Brasileira**, v.16, n.1, p.7-10, 1998.

TSUNECHIRO, A.; COELHO, P.J.; CASER, D.V. Estimativa preliminar do valor da produção agropecuária do Estado de São Paulo em 2002. **Informações Econômicas**, v.32, n.12, p.31-42, 2002.

ZAGORY, D.; KADER, A.A. Modified atmosphere packaging of fresh produce. **Food Technology**, v.42, n.9, p. 70-77, 1988.