

EFEITO DO COMPOSTO ORGÂNICO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE CENOURA “BRASÍLIA”

Acácio Figueiredo Neto¹, Silvana Belém de Oliveira², Marcos dos Santos Lima¹,
Mariana da Rocha Amorim³, Raquel Mota Carneiro Figueiredo⁴

RESUMO

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos de dois tipos de adubação orgânica no cultivo de cenouras da cultivar “Brasília” na fase pós-colheita desta hortaliça. Foram conduzidos experimentos em uma horta comunitária em sistema de cultivo tradicional irrigado, localizado no município de Petrolina – PE. A formulação do composto orgânico foi feita com 40% de esterco caprino curtido e 60% de resíduos de restos vegetais, e o outro tratamento foi a trituração da casca de mamona. As raízes foram colhidas aos 92 dias após a semeadura, onde logo em seguida foram levadas para o laboratório de pós-colheita para as análises. Os dois tratamentos para o cultivo da cenoura foram avaliados a partir da colheita para verificar qual a influência do composto no produto colhido através das análises, teor de água, sólidos solúveis (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, carotenóides totais e firmeza da polpa. A análise estatística demonstrou que houve diferença significativa entre as principais características físico-químicas da cenoura ao nível de 5% entre os tratamentos nas diversas análises realizadas, indicando que a utilização do composto orgânico no cultivo da cenoura é uma ferramenta promissora na manutenção de sua qualidade e teor nutricional para fase de pós-colheita.

Palavras-chave: cenoura orgânica, pós-colheita; qualidade nutricional

THE EFFECT OF ORGANIC COMPOUND IN THE CHEMICAL PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE “BRASÍLIA” CARROT

ABSTRACT

The present work was developed with the objective of evaluating both the effect of organic compound in the cultivation of carrots of the “Brasília” cultivar and their postharvest phase. Experiments were conducted in a community vegetable garden in a system of traditional irrigated cultivation, located in the district of Petrolina - PE. The formulation of the organic compound was made with 40% of tanned goat manure and 60% of vegetable residues; whereas the other treatment included the grinding of castor bean peel. The roots were harvested 92 days after sowing, after which they were taken to a postharvest laboratory for analysis. The two treatments for carrot cultivation had their assessment based on harvest in order to check the influence of the compound on the collected product by means of analysis, water content, soluble solids (SST), acidity (ATT), SST / AT carotenoids and the firmness of the pulp. Statistical analysis showed a significant difference between the main physical and chemical characteristics of the carrot at a 5% level between treatments in the various tests, indicating that the use of organic compound in carrot cultivation is a promising tool for its post-harvest preservation, where quality and nutritional content are concerned.

Keywords: organic carrot, postharvest, nourishing quality

Protocolo 103.072 de 16/09/2009

¹ Professores do Curso Superior em Tecnologia de Alimentos do CEFET Petrolina, Unidade Industrial - Rod. BR 407, Km 08, Jardim São Paulo, (87) 3863-2330, acaciefneto@yahoo.com.br, marcoslima100@hotmail.com.

² Graduada no Curso de Tecnologia de Alimentos do CEFET Petrolina e aluna do Curso de Biologia da UPE.

³ Aluna concluinte do Curso de Tecnologia de Alimentos do CEFET Petrolina

⁴ Gestora dos Laboratórios da Embrapa Semi-Árido, Petrolina – PE, raquel.figueiredo@cpatsa.embrapa.br

INTRODUÇÃO

O emprego de adubação química em cenoura é uma prática agrícola que traz resultados satisfatórios de produtividade. Contudo, deve-se levar em consideração a qualidade final do produto, pois sabe-se que seu uso desordenado pode prejudicar a saúde dos consumidores, além de onerar os custos de produção e degradar o meio ambiente local (Figueiredo Neto, 2009).

Atualmente, tem-se empregado adubos orgânicos de várias origens no cultivo de hortaliças, destacando-se o composto orgânico, que além de proporcionar melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, reduz a necessidade de uso de adubos minerais e ainda possibilita o aumento nutricional do vegetal (Souza et al., 2005).

Vidigal et al. (1995) afirmam que a matéria orgânica adicionada ao solo na forma de adubos orgânicos, de acordo com o grau de decomposição dos resíduos, pode ter efeito imediato no solo.

A cenoura (*Daucus carota* L.) é originária do Sudoeste Asiático (região semi-árida do Afeganistão), é uma hortaliça da família *Apiaceae*, do grupo das raízes tuberosas, cultivada em larga escala nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil (Filgueira, 2003).

Esta raiz responde à adubação orgânica especialmente em solos de baixa fertilidade ou compactados. Porém, é fundamental que o adubo orgânico esteja bem curtido, pois é lançado sobre os canteiros, e logo sendo incorporado antes do plantio (Embrapa, 2007). A forma de minimizar os efeitos negativos destes solos que possuem baixa fertilidade seria o uso de resíduos orgânicos decompostos ou semi decompostos (Vieira, 1996).

Segundo Salgado et al. (1998), as hortaliças em sua maioria, necessitam de grandes quantidades de nutrientes devido a seus ciclos curtos. Sabe-se que o uso de matéria orgânica influencia positivamente na germinação e enraizamento de oleráceas. A disponibilidade de composto orgânico próximo ao sistema radicular das plantas é um aspecto desejável. A matéria orgânica no solo estimula o crescimento e a absorção de nutrientes pela planta (Negrini & Melo, 2007).

Os efeitos benéficos dos resíduos orgânicos para a cultura da cenoura relacionam-se com o aumento do teor de matéria orgânica

do solo, permitindo maior penetração e distribuição radicular, aumento dos índices de agregação, de aeração e da capacidade de infiltração e armazenamento de água (Nogueira, 1984; Araújo et al., 2004).

A escolha do resíduo orgânico é função da disponibilidade, variando entre regiões e conforme a cultura em que será utilizado (Kiehl, 1985). Na região de Petrolina – PE vem se desenvolvendo a caprinocultura e ovinocultura, com a criação de cabras e carneiros para utilização do leite e da carne respectivamente. Com esta aptidão regional é possível obter os resíduos destes animais ruminantes com facilidade e quantidade, o que induz à busca de alternativas de uso desses resíduos orgânicos. Dentre outros, eles são incorporados e utilizados em cobertura, para a melhoria dos solos cultivados com hortaliças. Resultados experimentais demonstraram que, para a cultura da cenoura a incorporação de 7 t ha⁻¹ de cama de frango proporcionou maior massa de folhas (45-73 dias após a semeadura) e maior massa de raízes (115 dias após a semeadura) (Vieira, 1996).

Segundo Muller (1982), o fornecimento de nutrientes minerais, principalmente aqueles de que o solo não dispõe em condições satisfatórias, durante o ciclo vegetativo, e o acúmulo desses nutrientes pela planta pode influenciar a qualidade das raízes no armazenamento. Portanto, quando houver necessidade de optar pela vida pós-colheita no aspecto de armazenamento, é conveniente escolher cenouras cultivadas em solos mais equilibrados nutricionalmente, colhidas no estágio adequado de maturação, inteiras, firmes, sem ataque de insetos e de microrganismos e livres de impurezas (Chitarra & Chitarra, 2005).

Os carotenóides existentes na cenoura, responsáveis pela cor alaranjada das raízes, tem atividade pró-vitamina A, ou seja, quando ingeridos pelo ser humano são transformados em vitamina A, constituindo-se em uma das principais fontes desta vitamina para a população (Pinto, 1984; Spagnol et al. 2006), porém são necessárias técnicas que viabilizem sua produção sem a utilização de agroquímicos, tendo em vista a qualidade do produto. Segundo Chitarra & Chitarra (2005), as propriedades que tornam frutas e hortaliças apreciadas como alimento, dizem respeito à aparência, sabor, odor, textura e o valor nutritivo.

Considerando a importância do estudo teórico e prático dos parâmetros de qualidade de cenoura "Brasília" cultivada na região de

Petrolina – PE, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de dois tipos de adubo orgânico e sua influência sobre as características físico-químicas na fase de pós-colheita desta hortaliça tão apreciável.

MATERIALE MÉTODOS

Matéria-prima

As cenouras utilizadas no experimento foram produzidas numa horta comunitária situada no bairro Gercino Coelho na cidade de Petrolina, região semi-árida do Estado de Pernambuco, sob cultivo tradicional irrigado. A cultivar empregada foi a “Brasília” e a colheita foi realizada no mês de outubro de 2008, após 92 dias da semeadura.

Foram cultivadas cenouras com composto orgânico (T1) e casca de mamona (T2), mais a testemunha para posterior comparação dos tratamentos. A formulação do composto orgânico foi feita com 40 % de esterco caprino curtido e 60 % de resíduos de restos vegetais, o qual resultou em uma matéria orgânica que passou ainda 45 dias de revolvimento e incorporação para a devida aplicação nos canteiros. A casca de mamona foi obtida através da trituração da parte externa do fruto que é uma baga trilocular colhida por produtores locais. Em ambos os tratamentos foram aplicados de 20t.ha⁻¹ de adubo, segundo recomendações técnicas para cultura (Negrini & Melo, 2007).

Após a colheita as raízes foram transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Semi-Árido e o Laboratório de Físico-química do CEFET-Petrolina.

Métodos – Análises físico-químicas

Após os tratamentos referentes ao uso da adubação orgânica, as cenouras foram avaliadas segundo os seguintes parâmetros, na fase de pós-colheita:

Teor de água : O teor de água foi determinado de acordo com a metodologia da AOAC (1997) para frutos, sendo adaptada para cenoura, onde foi pesado aproximadamente 2g de amostra, cortada em finas fatias, e colocadas em cadinhos de alumínio previamente tarados. O conjunto cadinho e amostra foram colocados em uma estufa á vácuo por um período de 24h a 70°C.

Sólidos solúveis totais (SST): O teor de sólidos

solúveis (°Brix) foi determinado por leitura direta em refratômetro de bancada, com correção de temperatura realizada através de tabela proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

Acidez Total Titulável (ATT): foi determinada por titulometria, segundo normas do Instituto Adolfo Lutz (1985), com resultados expressos em % de ácido cítrico.

Relação SST/ATT: determinada pelo quociente entre as duas variáveis.

Teor de carotenóides: A extração dos carotenóides totais foi feita de acordo com metodologia descrita pela AOAC (1997). A determinação baseia-se na extração do mesmo em hexano e álcool isopropílico, com posterior leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 450 nm.

Firmeza: foi determinada com auxílio de um penetrômetro de bancada, através de duas medições na seção equatorial em uma mesma raiz, obtendo-se a pressão requerida à penetração em Newtons (Coelho, 1994). Também utilizou-se o mesmo procedimento para as repetições que foram armazenadas durante cinco dias para análise da vida pós-colheita das cenouras.

Os dados obtidos foram submetidos a ANOVA, avaliados e comparados entre si utilizando o software SISVAR 4.2 (2003), onde o delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições para cada análise físico-química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das análises físico-químicas dos diferentes tratamentos da cenoura estão apresentados na Tabela 1. O Teor de água é um fator importante para a qualidade de vegetais, já que fornece informações sobre a sua textura, como também aumenta o valor econômico, pois o vegetal apresenta maior massa, sendo assim, é notório que as cenouras tratadas com o composto orgânico (T1) apresentaram maiores valores para esta característica.

Quanto ao teor de carotenóides totais percebe-se que as cenouras que receberam a aplicação do composto orgânico no seu cultivo apresentaram maiores valores de carotenóides (Tabela 1), confirmando a pesquisa feita por Evers (1989) na avaliação da qualidade de cenoura em cultivos orgânicos, onde constatou-

se maiores concentrações de carotenóides quando comparados àqueles cultivos com adubação mineral.

Tabela 1. Características físico-químicas de cenouras produzidas com composto orgânico (T1) e com casca de mamona (T2), Petrolina – PE, 2008.

Tratamentos	Variáveis				
	Teor de água %	Carotenóides (mg/100g)	Acidez % (AC)	SST (°Brix)	SST/AC
T1	89,8a	8,96a	0,23a	7,2a	30,8a
T2	88,3b	6,46b	0,24a	6,0b	25,1b
Testemunha	87,2c	5,90c	0,23a	5,53c	24,5b
CV%	0,52	2,69	3,23	3,42	3,75

(Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade)

Verifica-se que a utilização do composto permite que a raiz desta hortaliça desenvolva uma boa quantidade de carotenóides, ideal para o consumo pós-colheita deste produto. Segundo Filgueira (2000), quanto mais intensa for a coloração, mais elevado é o teor de betacaroteno e maior o valor nutricional.

Os resultados médios obtidos para acidez das cenouras foram expressos em % de ácido cítrico. Os ácidos orgânicos, geralmente, decrescem após o amadurecimento, a colheita e durante a armazenagem devido à oxidação para produção de energia no ciclo de Krebs (Fenema, 1985), com isso não foi notada diferença entre os tratamentos em relação à acidez, em nível de 5% de probabilidade.

Os valores da concentração de sólidos solúveis totais representam os ácidos, os sais, as vitaminas, os aminoácidos, algumas pectinas e os açúcares presentes nos vegetais. São usados como um índice dos açúcares totais, indicando o grau de maturidade (Bleinroth, 1991). Os resultados médios obtidos de SST foram expressos em ° Brix. Após análise de variância observa-se que entre os dois tratamentos da cenoura houve diferença significativa, destacando-se maior valor para cenoura cultivada com composto orgânico, pois a aplicação da casca de mamona foi superior apenas a testemunha.

De acordo com Chitarra & Chitarra (2005) a relação SST/ATT nos vegetais pode ser considerada como um critério de avaliação do "flavor", e um aumento podem significar incremento de sabor, além de ser indicativo do

nível de amadurecimento. No caso em estudo verifica-se que houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que a aplicação do composto orgânico aumentou a relação SST/ATT, devido ao aumento no teor de sólidos solúveis, indicando assim uma melhoria considerável nas características organolépticas das cenouras.

As medidas físicas são evidenciadas na Tabela 2. Nota-se que a média de peso das cenouras tratadas com o composto orgânico foi estatisticamente maior que as que foram submetidas ao tratamento da casca de mamona. Esse resultado é importante, pois demonstra que é possível obter maiores lucros, visto que as mesmas são vendidas em relação ao peso. Já o comprimento e o diâmetro não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 5% de significância.

A firmeza dos vegetais diminui com a maturidade e é uma característica física que interfere na aceitabilidade das raízes pelo consumidor. Esta característica é obtida através do emprego de medidores de resistência ou textura, sendo o penetrômetro o aparelho mais utilizado. Após a compressão do vegetal obtém-se uma medida que equivale à força necessária para vencer a resistência dos tecidos vegetais (Coelho, 1994). Nota-se que entre os tratamentos houve diferença significativa no nível de 95% de confiança e que as cenouras tratadas com composto orgânico apresentaram maiores valores de firmeza, possuindo, portanto maior crocância.

Tabela 2. Medidas dos parâmetros físicos de cenoura “Brasília” durante a fase de pós-colheita após serem cultivadas com aplicação de composto orgânico (T1) e casca de mamona (T2), Petrolina-PE, 2008.

Tratamentos	Variáveis			
	Peso (g)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Firmeza (N)
T1	116,4a	132,7a	32,3a	97,6a
T2	73,5b	136,5a	29,9a	92,8b
Testemunha	62,5b	139,2a	28,4a	87,8c
CV%	18,71	8,95	10,09	2,80

(Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade)

As principais variáveis utilizadas para a determinação da qualidade pós-colheita de cenoura são firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis, perda de peso e as aparências externa e interna. Porém, a firmeza da polpa indica a aceitação direta do produto pelo consumidor final, a perda de peso e a própria aparência externa da cenoura fornece indicação sobre o potencial de vida útil pós-colheita desta hortaliça.

Na Tabela 3 verificou-se a firmeza da

cenoura “Brasília” durante cinco dias de vida pós-colheita desta hortaliça, não havendo diferença estatística nos dois primeiros dias, porém, a partir do terceiro dia ocorre diferença estatística entre os tratamentos. Observa-se que o tratamento com composto orgânico se manteve com uma firmeza adequada estatisticamente, enquanto que o tratamento da casca de mamona foi diminuindo consideravelmente.

Tabela 3 – Avaliação de firmeza da cenoura durante cinco dias de vida pós-colheita, Petrolina-PE, 2008.

Tratamentos	Dias (Firmeza N)				
	D1	D2	D3	D4	D5
T1	95,8aA	92,3aA	89,1aA	89,0bA	88,8bA
T2	94,9aA	91,4aA	88,4bA	87,8bA	84,0bB
Testemunha	91,7aA	89,7aA	87,1aB	85,0bB	85,7bB

CV% = 3,47

(Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade).

CONCLUSÕES

- A aplicação do composto orgânico no cultivo das cenouras da cultivar “Brasília” influenciou positivamente nas principais características físico-químicas na fase de pós-colheita, quando comparadas às cenouras que receberam aplicação da casca de mamona para região de Petrolina – PE;
- O aumento da concentração de sólidos solúveis totais e o aumento da relação SST/ATT no tratamento orgânico indicam uma melhoria das características organolépticas;
- Os valores médios de carotenóides totais foram mais expressivos para cenouras

tratadas organicamente, evidenciando uma melhor característica nutricional;

- Com relação a característica de firmeza da raiz na vida pós-colheita o tratamento que recebeu aplicação do composto orgânico se mostrou eficaz, se tornando recomendável a aplicação deste composto para esta hortaliça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Association of Official Analytical Chemists - AOAC.. **Official Methods of Analysis of AOAC international**. 16 ed. Maryland: AOAC, 1997, 1141p.

- Araujo, C.; Zárate, N.A.H.; Vieira, M.C. Produção e perda de massa pós-colheita de cenoura "Brasília", considerando doses de fósforo e de cama de frango semi decomposta. **Revista Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá – PR, v.26, n.2, p.131-138, 2004.
- Bleinroth, E.W. Determinação do ponto de colheita, maturação e conservação das frutas. In: Industrialização de Frutas. **Manual Técnico**, n.8. Campinas: ITAL, p.1-15, 1991. 206 p.
- Chitarra, M.I.F. & Chitarra, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**, 2 ed. Lavras – MG, Ed. UFLA, 2005. 785 p.
- Coelho, A.H.R. Qualidade Pós-Colheita de Pêssegos. **Informe Agropecuário**, v.17, n.180, p.31-39, 1994.
- Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo da cenoura (*Daucus carota* L.)**, Instrução técnica. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, Brasília – DF, 2007.
- Evers, A.M. The role of fertilization practices in the yield and quality of carrot (*Daucus carota* L.). **Journal of Agricultura Science** in Finland, Helsinki, 61, p.329, 1989.
- Fenema, Q. R. **Food Chemistry**. Marcel Dekker, New York, 991p. 1985.
- Figueiredo Neto, A. Da sala de aula para o campo, aplicação prática orgânica. **Orgânicos em Revista**, (Gente que faz). São Paulo – SP, nº3, maio, 2009.
- Filgueira, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**. 1 ed. Viçosa – MG, Editora UFV, 2000. 402p.
- Filgueira, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças**. 2 ed. Viçosa – MG, Editora UFV, 2003. 413p.
- Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3 edição, São Paulo: O Instituto, 1985, v.1, 533p.
- Kiehl, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba – SP: Agronômica Ceres, 1985.
- Muller, J.J.V. **Aspectos do armazenamento de cenouras (*Daucus carota* L.)**. In: Muller, J.J.V.; CASALI, V.W.D. Seminários de Olericultura. Viçosa – MG: Imprensa Universitária, v.5, p.01-25, 1982.
- Negrini, A.C.A., Melo, P.C.T. Efeito de diferentes compostos e dosagens na produção de cenoura (*Daucus carota* L.) em cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n1., p. 1036-1039, fev. 2007.
- Nogueira, F.D. **Solo, nutrição e adubação da cenoura e mandioquinha-salsa**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte – MG, v.10, n.120, p.28-32, 1984.
- Pinto, C.N.F. **Manejo pós-colheita da cenoura**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte – MG, v.10, n.120, p.65-69, 1984.
- Salgado, J.A.A.; Almeida, D.L.; Guerra, J.G.M.; Ribeiro, R.L.D.; Sudo, A. **Balanco de nutrientes em cultivos de hortaliças sob manejo orgânico**. Soropédica: Embrapa Agrobiologia, 9p. 1998.
- Sisvar 4.2 (Build 39) – **Software estatístico**. DEU/UFLA. Lavras – MG. Copyrith Daniel Furtado Ferreira 1999-2003.
- Spagnol, W.A.; Park, K.J.; Monteiro, J.M. Taxa de respiração de cenouras minimamente processadas e armazenadas em diferentes temperaturas. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p. 552-554, set. 2006.
- Souza, P.A.; Negreiros, M.Z.; Menezes, J.B.; Bezerra Neto, F.; Souza, G.L.F.M.; Carneiro, C.R.; Queiroga, R.C.F. Características químicas de folhas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.699-702, set. 2005.
- Vidigal, S.M.; Ribeiro, A.C.; Casali, V.W.D.; Fontes, L.E.F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica I – ensaio de campo (a). **Revista Ceres**, Viçosa – MG, v.42, n.239, p.80-88, 1995.
- Vieira, M.C. Crescimento e produção de cenoura, considerando cama de aviário semi decomposta, incorporada e em cobertura, em Dourados-MS. **SOB Informa**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.17-19, 1996.