

QUALIDADE DE BETERRABA PRODUZIDAS EM SISTEMA ORGÂNICO E CONVENCIONAL NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Janiclecia Santos LIMA (1); Melina Fernanda Silva COSTA (2); Larissa Santos WALFREDO (3); Sinara Santos do NASCIMENTO (4); José Batista da GAMA (5); Erbs Cintra de Souza GOMES (6)

- (1) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: jani_ubenje@hotmail.com
- (2) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: melina.fernanda@hotmail.com
- (3) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: lari_walfredo@hotmail.com
- (4) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: sinara_jua@hotmail.com
- (5) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: batista.gama@ig.com.br
- (6) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: erbs.cintra@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma cultura bastante exigente em termos nutricionais, requerendo um programa de adubação equilibrado capaz de repor os nutrientes extraídos, evitando assim o esgotamento do solo. Tendo em vista que o uso de adubação orgânica possibilita o equilíbrio do sistema de produção, este trabalho objetivou avaliar os aspectos de qualidade de beterraba produzidos em sistemas orgânico e convencional. Os ensaios de campo foram conduzidos na horta agroecológica do IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados composto por dois tratamentos (orgânico vs convencional) e três repetições. Após a colheita, os tubérculos foram transportados ao Laboratório de Produção Vegetal do IF SERTÃO-PE e avaliados quanto ao teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável e relação SS/AT. Determinou-se o padrão mínimo de qualidade através da classificação dos tubérculos. Os dados foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). Beterrabas 'E. wonder' foram influenciadas quanto ao teor de sólidos solúveis pelo manejo orgânico. No sistema convencional, 40% dos tubérculos apresentaram danos, enquanto que no sistema orgânico, o percentual de danos foi de 20%. Não há influência dos sistemas de manejo na classificação dos tubérculos.

Palavras-chave: *Beta vulgaris* L., qualidade pós-colheita, adubação orgânica, manejo convencional

INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma raiz tuberosa, pertencente à família Quenopodiácea, típica de climas temperados, produzindo bem sob regimes de temperaturas amenas a frias. No Brasil é uma das principais hortaliças cultivada principalmente no centro-sul, com 42% na região sudeste e 35% na região sul. A expansão das áreas de cultivo intensificou-se com a imigração européia e asiática, sendo cultivadas exclusivamente variedades para mesa. Nos últimos dez anos pôde-se observar um aumento crescente na procura por esta hortaliça, tanto para utilização nas indústrias de conservas de alimentos infantis como para consumo *in natura* (SOUZA et al., 2003).

Trata-se de uma cultura bastante exigente em termos nutricionais, requerendo um programa de adubação equilibrado capaz de repor os nutrientes extraídos pela cultura, evitando assim o

esgotamento do solo. No manejo convencional, a reposição é feita através das adubações químicas seguidas de um rigoroso controle de pragas com o uso de pesticidas. No manejo orgânico, a matéria orgânica no solo é considerada uma das principais fontes de energia e nutrientes ao sistema, capazes de manter o equilíbrio entre os benefícios da exploração racional da cultura e aumento da biodiversidade de microrganismos *in loco* favorecendo o fornecimento de energia para a manutenção e o aumento das populações microbianas.

Atualmente, observa-se que o mercado de frutas e hortaliças tornou-se ainda mais exigente em produtos de alta qualidade, fazendo com que os responsáveis pelos sistemas de produção adotem práticas menos agressivas ao homem e ao meio ambiente, e ainda, favorecendo a comercialização de um produto final com alto teor nutricional e livre de resíduos de pesticidas. Tendo em vista que o uso de adubação orgânica, dentre outros benefícios, possibilita o equilíbrio do sistema de produção, resultando na produção de hortaliças com aspectos de qualidade superiores aos apresentados pelas hortaliças cultivadas em sistemas convencionais, este trabalho objetivou avaliar os aspectos de qualidade de Beterraba (*Beta vulgaris* L.) produzidos em sistemas orgânico e convencional.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma planta originária de regiões européias e norte-africanas de clima temperado. A planta é bienal, cuja parte comestível é uma raiz tuberosa de formato globular e sabor acentuadamente doce, mesmo na beterraba olerácea (FILGUEIRA, 2000). Em sua raiz tuberosa a cor vermelho-arroxeadada é devido à presença de betalaínas. Além de possuir substâncias químicas importantes, a beterraba vem se destacando entre as hortaliças, pelo seu conteúdo em vitaminas do complexo B e os nutrientes: potássio, sódio, ferro, cobre e zinco (FERREIRA & TIVELLI, 1990).

A agricultura orgânica disseminou-se na década de 1970 nos países europeus. Entre os anos de 1980 e 1990, as hortas orgânicas foram consideradas a maneira ideal de se produzirem hortaliças adequadas ao consumo humano (FILGUEIRA, 2007). O crescimento no consumo de produtos orgânicos tem o seu alicerce na maior conscientização dos consumidores que demandam alimentos saudáveis e seguros quanto à ausência de resíduos químicos e microbiológicos. E a sociedade vem se preocupando com os danos causados ao ambiente pelo uso abusivo de agrotóxicos na produção de alimentos (MELO et al., 2009).

Pelo aumento do interesse por produtos com baixo nível de resíduos de agrotóxicos e produção menos agressiva ao meio ambiente, a agricultura agroecológica tem tido crescimento acelerado em todo o mundo. Considerando-se que a agroecologia representa um conjunto de técnicas e conceitos que visam a produção de alimentos mais saudáveis e naturais, as linhas agroecológicas mais relevantes são: Agricultura Orgânica, Agricultura Biodinâmica, Agricultura Biológica, Agricultura Ecológica, Agricultura Natural e a Permacultura (Souza, 2006).

Para Nogueira et al. (1984) cultivando cenouras em sistema agroecológico, os efeitos benéficos dos resíduos orgânicos relacionam-se com o aumento do teor de matéria orgânica do solo, permitindo maior penetração e distribuição do sistema radicular, aumento dos índices de agregação, de aeração e da capacidade de infiltração e armazenamento de água.

A manutenção dos teores de matéria orgânica é de suma importância em quantidades satisfatórias para o bom desenvolvimento, produção e qualidade dos produtos. As fontes de matéria orgânica como o esterco e biofertilizantes são menos agressivas ao ambiente e possibilitam o desenvolvimento de uma agricultura menos dependente de produtos industrializados, bem como a viabilidade da propriedade por muitos anos (DELEITO et al., 2000).

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios de campo foram conduzidos na horta agroecológica do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO -

PE). O preparo do solo constou do revolvimento e levantamento dos canteiros, utilizando, enxada, piquete, barbante e rastelo. Na área destinada ao cultivo orgânico de beterrabas (T1), utilizou-se 15 L . m⁻² de compostagem; na área destinada ao cultivo convencional (T2), utilizou-se 40g . m⁻² de N:P:K (6:24:12), subdivididos em oito parcelas.

Sementes de beterraba ‘Early wonder’ foram plantadas a ≈ 2 cm de profundidade, três sementes por cova, espaçadas em 15 x 15 cm. O desbaste foi realizado quando as plantas atingiram 10 cm de altura, objetivando a redução da densidade do plantio. Em seguida realizou-se a escarificação superficial das entrelinhas, auxiliando na descompactação e favorecendo a aeração e o desenvolvimento dos tubérculos para as duas áreas (orgânica e convencional). O controle de ervas espontâneas nas áreas de manejo orgânico se deu através de capinas manuais e mecânicas, objetivando impedir a competição por água e nutrientes com os tubérculos. Foram realizadas duas aplicações biofertilizantes, com intervalos de 15 e 45 dias após a semeadura e uma aplicação de calda sulfocálcica, objetivando reduzir a incidência de cercosporiose (*Cercospora beticola*). No manejo convencional foram realizadas três aplicações de pesticidas ao longo do ciclo da cultura: Decis® (1mL . 10L⁻¹), Score® (0,5 mL . L⁻¹) e Triazol (0,6mL . L⁻¹).

A colheita ocorreu 70 dias após a semeadura. Foram colhidos aleatoriamente 15 tubérculos do interior de cada parcela útil. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados composto por dois tratamentos (orgânico vs convencional) e três repetições.

Após a colheita, os tubérculos foram transportados ao Laboratório de Produção Vegetal do IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, lavados em água corrente com o objetivo de retirar as impurezas provenientes do campo. Os aspectos de qualidade foram determinados a partir da análise das variáveis: teor de sólidos solúveis totais - SS (%) e pH (AOAC, 1992), acidez total titulável (Adolf Lutz, 1985) e relação SS/AT. O padrão mínimo de qualidade foi determinado através das avaliações subjetivas dos danos observados nos tubérculos, classificados em: podridão, murchamento, dano profundo e passado (CEAGESP, 2010), peso e diâmetro do tubérculo. Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do software estatístico SISVAR 4.0 (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os aspectos de qualidade de beterrabas ‘E. wonder’ avaliados, apenas o teor de sólidos solúveis apresentou diferenças significativas. Plantas produzidas em sistema orgânico apresentaram maior conteúdo de sólidos solúveis quando comparadas às plantas produzidas em sistemas convencionais (Tabela 1). Não foram observadas diferenças significativas entre as características acidez titulável (% ácido cítrico), pH e relação sólidos solúveis / acidez.

Tabela 1 - Aspectos de qualidade de beterraba ‘Early wonder’ produzida em sistema orgânico e convencional no Vale do São Francisco. Petrolina, PE. 2010.

Tratamentos	Características**			
	SS (%)	AT (%)	pH	SS/AT
Orgânico	7,4 a	0,96 a	6,06 a	7,58 a
Convencional	6,46 b	0,95 a	6,13 a	6,79 a
C.V. (%)	13,64	7,96	5,26	18,74

* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

**AT – Acidez titulável, expressa em % de ácido cítrico; SS - Sólidos solúveis, expresso em %.

Para Lopes (1995), o potássio é o nutriente capaz de influenciar nos teores de sólidos solúveis dos vegetais, aumentando a quantidade de açúcar na beterraba. A presença desse elemento em quantidades insuficientes no solo pode resultar em características indesejáveis de qualidade dos

tubérculos produzidos como o baixo conteúdo de sólidos solúveis. Os resultados observados diferem de Ambrosano et al. (2004) ao avaliar o cultivo de beterrabas em sistemas com adubação mineral, organomineral e orgânica, valores médios entre 4,82 e 5,72 %.

Em geral, 40% dos tubérculos avaliados no manejo convencional apresentaram danos (murchamento e dano profundo) comprometendo significativamente o padrão de qualidade. No manejo orgânico, 20,1% dos tubérculos apresentaram danos (podridão, murchamento e dano profundo) (Tabela 2).

Tabela 2 – Padrão mínimo de qualidade de beterraba ‘Early wonder’ produzida em sistema orgânico e convencional no Vale do São Francisco. Petrolina, PE. 2010.

Tratamentos	Características**			
	Podridão (%)	Murchamento (%)	Dano (%)	Passado (%)
Orgânico	6,7	6,7	6,7	-
Convencional	-	20	20	-

**Dano – dano profundo %.

Tanto no manejo convencional como no manejo orgânico, nos tubérculos que apresentaram danos por podridão foram observadas a presença de microrganismos oportunistas, possivelmente favorecidos pela rachadura nos tubérculos. O murchamento dos tubérculos é resultante do aumento na taxa de desidratação dos frutos, e conseqüentemente, na taxa de respiração, o que deixa o fruto inadequado para o consumo e comercialização. Segundo Pantástico (1975), perdas de massa durante a armazenagem, iguais ou superiores a 5% são capazes de provocar enrugamento com conseqüente diminuição da aceitação do produto pelo consumidor.

Para Chitarra & Chitarra (2005), a redução das perdas pós-colheita na cadeia produtiva de frutos e hortaliças representa um constante desafio, considerando que estes são órgãos que apresentam alto teor de água e nutrientes e, mesmo depois da colheita, mantêm vários processos biológicos, apresentando desta forma maior predisposição a distúrbios fisiológicos, danos mecânicos e ocorrência de podridões.

Não houve diferença significativa entre os padrões de classificação de beterraba produzidas em sistema orgânico e convencional (Tabela 3), o que indica homogeneidade entre as variáveis em estudo de acordo com o padrão de classificação definido pelo Centro de Qualidade de Hortigranjeiro da CEAGESP.

Tabela 3 – Classificação de beterraba ‘Early wonder’ produzida em sistema orgânico e convencional no Vale do São Francisco. Petrolina, PE. 2010.

Tratamentos	Classificação**			
	Extra AA (%)	Extra A (%)	Extra (%)	Não possui (%)
Orgânico	13,4 a	86,6 a	-	-
Convencional	13,4 a	86,6 a	-	-
C.V. (%)	22,87	27,12	-	-

* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

**Extra AA – diâmetro (mm) maior ou igual a 90 e menor que 120; Extra A – diâmetro (mm) maior ou igual a 50 e menor que 90; Extra – diâmetro (mm) menor que 50; Não possui – diâmetro (mm) maior que 120 (CEAGESP, 2010).

O tamanho dos tubérculos é influenciado diretamente pelo manejo nutricional. diminuir a acidez. Para Marschner (1995), o nitrogênio contribui para o aumento da produtividade das culturas por promover a expansão foliar e o acúmulo de massa. Shannon et al. (1967), em experimento realizado com a cultura da beterraba, verificaram que a produção total e qualidade das raízes foram beneficiadas com a aplicação de nitrogênio.

CONCLUSÕES

Beterrabas 'E. wonder' foram influenciadas quanto ao teor de sólidos solúveis pelo manejo orgânico com o uso de compostagem. No sistema convencional, 40% dos tubérculos apresentaram danos por murchamento e lesões que expõe a polpa da raiz. No sistema orgânico, 20 % dos tubérculos produzidos apresentaram danos por podridão, murchamento e rachadura mecânica. Não há influência dos sistemas de manejo na classificação dos tubérculos.

REFERÊNCIAS

AMBROSANO, J.E.; ROSSI, F.; GUIRADO, N.; MELO, P.C.T. 2004. Produção de beterraba em sistemas com adubação mineral, organomineral, orgânica e orgânica com homeopatia. *In: Congresso Brasileiro de olericultura*, 44, Campo Grande, **Anais...**, Campo Grande, 2004, v.22, p.236-238.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15ed. Arlington, 1992.

CAMARGO FILHO WP; MAZZEI AR. **Mercado de beterraba em São Paulo**. Informações Econômicas, São Paulo 32: 54-56. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 24 jun 2010.

CEAGESP. Ficha da beterraba. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/hortiescolha/anexos/ficha_beterraba.pdf> Acesso em: 22 jul 2010.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DELEITO, C.S.R.; CARMO, G.F.; ABOUND, A.C.S; FERNANDES, M.C.A. **Sucessão Microbiana Durante o Processo de Fabricação do Biofertilizante Agrobio**. *In: FERTIBIO 2000*, Santa Maria, RS. Anais... Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo e da Sociedade Brasileira de Microbiologia. CD – ROM.

FERREIRA, M.D.; TIVELLI, S.W. **Cultura da beterraba: recomendações gerais**. Guaxupé: COOXUPÉ. 14p. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 24 jun 2010.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0**. *In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria*, 45., 2000, São Carlos, SP. Programas e Resumos... São Carlos: UFSCar, p. 235.

FILGUEIRA, FAR. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 200.401p. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 24 jun 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4 ed. Brasília, 2005. 1018p.

LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. Associação brasileira para pesquisa da potassa e do fósforo. Piracicaba, 1995, 177p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. Academic Press, San Diego, 1995.

MELO, P.C.T.de et al. Desempenho de cultivares de tomateiro em sistema orgânico sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, Oct./Dec. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362009000400025&lang=pt> Acesso em: 19 jul 2010.

NOGUEIRA, F.D.; FONTES, P.C.R.; PAULA, M.B. **Solo, nutrição e adubação da cenoura e da mandioquinha-salsa**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 10 (120):28-32, 1984.

PANTÁSTICO, E.B. **Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and vegetables**. Westport: AVI, 1975, 560p.

PAULA JÚNIOR, T.J.; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas**: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte. EPAMIG, 2007.800p.

SHANNON, S.; BECKER, R.F.; BOURNE, M.C. **The effect of nitrogen fertilization on yield, composition and quality of table beets (*Beta vulgaris* L.)**. American Society for Horticultural Science, Alexandria, 1967, v.90, p.201-208.

SOUZA JL. 2006. **Manual de horticultura orgânica**. 2.ed. atualizado e ampliado. Viçosa: UFV. 843p.

SOUZA, R.J. de.; FONTANETTI, A.; FIORINI, C.V.A.; ALMEIDA, K. de. **Cultura da beterraba (Cultivo convencional e Cultivo orgânico)**. Lavras, 2003, 37p.