II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

AValiação DO AMADURECIMENTO DA BANANA (*Musa spp.*) SOB O EFEITO DE ABAFAMENTO E DE CARBURETO DE CÁLCIO (CAC₂)

Apresentação: Comunicação Oral

Demichaelmax Sales de Melo¹; Elisiane Martins de Lima²; Rubenice Maria de Freitas³ José Carlos da Costa⁴

Resumo

O amadurecimento de frutas e vegetais após o armazenamento é um processo há muito tempo usado e que mostra muitas vantagens comerciais. Desta forma, conhecer as transformações que ocorrem nos frutos quando submetidos a fatores exógenos é essencial para garantir a qualidade da fruta e otimizar sua vida pós-colheita. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o amadurecimento da banana sob efeito do abafamento e do carbureto de cálcio. O experimento foi realizado com frutos de bananeira “Prata”, colhidos na Unidade de Produção do IFPE - *Campus* Vitória de Santo Antão. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Físico-Química da mesma instituição. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo 3 tratamentos (T1: Testemunha; T2: Uso de carbureto de cálcio; T3: abafamento) e 3 repetições. Os frutos foram submetidos às análises de acidez titulável e sólidos solúveis e analisados 1, 48 e 96 horas após a aplicação dos tratamentos. Para acidez titulável, na primeira hora após a aplicação dos tratamentos o resultado do tratamento testemunha e das bananas acondicionadas ao abafamento não se diferenciaram estatisticamente entre si. Já nas análises de 48 horas, os tratamentos não se diferenciaram estatisticamente, isso pode ter ocorrido devido a aceleração do amadurecimento proporcionado pelo carbureto. Às 96 horas não houve diferença significativa entre os tratamentos. Nas análises dos teores de sólidos solúveis feitas na primeira hora após a aplicação do experimento, apenas o tratamento testemunha e o das bananas submetidas ao carbureto se diferiu dos demais. As bananas condicionadas ao abafamento foi o tratamento que obteve maior concentração de sólidos solúveis, seguido da banana com carbureto e da testemunha. A banana passa por diversas mudanças metabólicas durante o processo de amadurecimento que podem ser observadas pelos parâmetros medidos nos ensaios realizados nesse experimento. No tratamento onde as bananas foram submetidas à ação do carbureto tiveram incremento nas taxas de acidez titulável e uma aceleração na sua maturação. Entretanto no tratamento onde os frutos foram condicionados ao abafamento, no final do seu

¹ Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Vitória de Santo Antão, demichaelmax@gmail.com

² Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Vitória de Santo Antão, elisiane.ane@gmail.com

³ Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Vitória de Santo Antão, rubynha1995@gmail.com

⁴ Doutor em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Vitória de Santo Antão, jose.costa@vitoria.ifpe.edu.br E-mail

amadurecimento obtiveram maiores concentrações de sólidos solúveis.

Palavras-Chave: Acidez titulável, Frutos de banana, maturação, Sólidos solúveis.

1. Introdução

A bananeira (*Musa* spp.) é uma planta da família Musaceae, sendo que a maioria das espécies tem como centro de origem o sudoeste asiático. O fruto produzido é a banana, que se origina das flores localizadas na inflorescência feminina. Caracteriza-se por ser fruto *in natura* mais consumido no mundo e sendo explorado na maioria dos países de clima tropical (LIMA; SILVA 2012).

De acordo com a FAO (2014), o volume das exportações de bananas em todo o mundo em 2012 atingiu um recorde de 16,5 milhões de toneladas e este aumento é explicado, principalmente, pelo crescimento das exportações da América Latina e do Caribe.

A banana é uma fruta climatérica de considerável importância socioeconômica nos países tropicais, constitui uma fonte de calorias, vitaminas e minerais de baixo custo (Embrapa, 2001).

De acordo com Kader (2002) e Neves (2009), para suprir as demandas do mercado e obter maior vida útil, os frutos climatéricos devem ser colhidos na maturidade fisiológica. Porém, a banana colhida no completo desenvolvimento fisiológico amadurece de forma desuniforme. A banana apresenta várias reações químicas durante seu processo de amadurecimento, tais como a variação de teor sólidos solúveis (grau Brix) e acidez titulável.

Tradicionalmente, a aceleração da maturação da banana é realizada utilizando-se carbureto de cálcio, o qual libera o acetileno quando umedecido em volta das pencas, cobrindo-as com lona plástica e em contato com o fruto atua como catalizador enzimático (MEDINA, 2004).

Nessa perspectiva pretende-se determinar qual técnica de amadurecimento interfere menos na condição biológica natural da fruta. Assim o presente trabalho tem como objetivo avaliar o amadurecimento da banana sob efeito do abafamento e do carbureto de cálcio.

2. Fundamentação Teórica

2.1 O amadurecimento

Durante o amadurecimento da banana ocorre a redução dos teores de amido e acúmulo de açúcares como frutose e glicose, com predominância de sacarose, com reflexos importantes na qualidade do fruto (MOTA. et al, 1997).

Em uma pesquisa feita por HILL & AP REES (1994) sobre o metabolismo dos carboidratos, constatou-se que no oitavo dia após a aplicação da pesquisa a banana obteve o pico climatérico. Já de acordo com ARÊAS & LAJOLO (1981) o aumento no conteúdo de

sacarose é concomitantemente a degradação do amido e anterior a formação de glicose e frutose.

2.2 Composição Bioquímica

A banana madura apresenta 19% de açúcares e 1% de amido. O fruto é basicamente composto de: água (70%); proteína (1,2%); carboidrato rico em fósforo (27%), apresentando regular teor de cálcio, ferro, cobre, zinco, iodo, manganês e cobalto, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina vitamina C (SIMÃO, 1971).

O metabolismo de carboidratos de plantas tem um mecanismo complexo de sinalização envolvendo açúcares e hormônios capazes de controlar enzimas envolvidas em síntese/degradação do amido e acúmulo de sacarose (KOKH, 1996).

2.3 Ação da temperatura

A climatização proporciona amadurecimento mais uniforme, facilitando programar a comercialização e a industrialização da banana (SEYMOUR et al., 1993).

A temperatura é geralmente o fator ambiental mais importante que afeta a vida pós-colheita de frutos e legumes por diminuir ou acelerar a respiração. A baixa temperatura é eficaz para manter a qualidade pós-armazenamento de produtos hortícolas (HONG et al., 2013).

2.4 Ação do Carbureto

O carbureto de cálcio quando em contato com água ou até mesmo com a umidade do ar atmosférico libera acetileno. O acetileno é análogo ao etileno e quando empregado em concentrações maiores do que o etileno pode ocasionar efeito fisiológico similar nos tecidos vegetais (MARTINS; PEREIRA, 1989).

Frutos climatéricos como a banana sofrem incremento na respiração e na produção de etileno quando exposta à aplicação exógena de etileno (SILVA et al., 2011).

3. Metodologia

O experimento foi realizado com frutos de bananeira “Prata”, em Fevereiro de 2014 colhidos na Unidade de Produção do IFPE - *Campus* Vitória de Santo Antão. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Físico-Química da mesma instituição. Os frutos foram colhidos ao completarem 13 semanas após a retirada das flores. Depois de colhidos, os

Na segunda análise feita a partir das 48 horas, os tratamentos não se diferenciaram estatisticamente, isso pode ter ocorrido devido a aceleração do amadurecimento proporcionado pelo carbureto. A referida análise também pode ter coincidido com o pico climático natural da banana. Para a análise feita às 96 horas não houve diferença significativa entre os tratamentos, pois as bananas já tinham atingido seu estágio final de maturação. De acordo com CHITARRA & CHITARRA (1990), depois do máximo climático se inicia o processo de senescência onde o crescimento diminui e os processos bioquímicos de envelhecimento prevalecem em transformações que tendem para degradações.

Em relação aos resultados da análise dos teores de sólidos solúveis feitas na primeira hora após a aplicação do experimento, o tratamento testemunha e o da banana acondicionada ao abafamento não se diferenciaram estatisticamente entre si. Diferentemente o resultado da banana com carbureto que se diferiu dos demais. Possivelmente esse resultado está relacionado a transformação do amido em açúcares simples como já exposto por MOTA et al., (1997). Na segunda análise, feita a partir das 48 horas, todos os tratamentos se diferenciaram estatisticamente.

As bananas condicionadas ao abafamento foi o tratamento que obteve maior concentração de sólidos solúveis, seguido da banana com carbureto e da testemunha. Conforme ÁLVARES (2003) nesse caso as divergências são devido as diferentes taxas metabólicas (respiração), produção de etileno e relação com outros hormônios.

Na terceira análise feita às 96 horas o tratamento da banana condicionada ao abafamento se diferiu significativa dos demais tratamentos se mantendo com o teor mais alto de sólidos solúveis, essa característica pode ser expressa devido ao modo de armazenamento. Para PRILL et al. (2011) após alcançar o pico de maturação são detectadas reduções nos teores de sólidos solúveis dos frutos de banana prata.

Como corrobora KAYS (1991) onde se refere ao manejo das condições de armazenamento pode alterar significativamente os níveis de açúcares redutores. E de acordo com FERNANDES et al. (1979), os teores de açúcares variam de acordo com as condições de temperatura de exposição e estágio de amadurecimento dos frutos.

5. Conclusões

A banana passa por diversas mudanças metabólicas durante o processo de amadurecimento que podem ser observadas pelos parâmetros medidos nos ensaios realizados nesse experimento. No tratamento onde as bananas foram submetidas à ação do carbureto tiveram incremento nas taxas de acidez titulável e uma aceleração na sua maturação. Entretanto no

tratamento onde os frutos foram condicionados ao abafamento, no final do seu amadurecimento obtiveram maiores concentrações de sólidos solúveis.

6. Referências

- ÁLVARES, V. S.; et al. Amadurecimento e qualidade da banana 'Prata' (Musa AAB subgrupo Prata) submetida a diferentes concentrações de etileno. Viçosa: **UFV**, 2003.
- ARÊAS, J. A. G., LAJOLO, F. M. Starch transformation during banana ripening: I – the phosphorylase and phosphatase behavior in *Musa acuminata*. **J. Food Biochem.**, Westport, v. 5, p. 19-37, 1981.
- CAMPOS, R. P.; VALENTE, J. P.; PEREIRA, W. E.. Conservação pós-colheita de banana cv. nanica climatizada e comercializada em Cuiabá - MT e região. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 172-174, 2003.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio. [s.n]. Lavras: **ESAL/FAEPE**, 1990. 320 p.
- CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum** v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Frutas do Brasil**. Brasília, DF, 2001.
- FAO - Food Agriculture Organization (2014). Banana market review and Banana statistics 2012-2013. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/019/i3627e/i3627e.pdf>. Acesso em: 04 de outubro de 2017.
- FERNANDES, K. M.; CARVALHO, V. D.; CAL-VIDAL, J. Physical changes during ripening of silver bananas. **Journal of Foods Science**, v. 44, n. 4, p. 1254-1255, 1979.
- PRILL, M.A.S., NEVES, L.C., SILVA, S., GRIGIO, M.L., CHAGAS, E.A., CAMPOS, A.J. Climatização de bananas 'Prata-Anã': métodos e tempos para o desverdecimento após o armazenamento refrigerado. **Revista Agroambiente**, v. 5, n. 2, p.134-142,2011.
- HILL, S. A., Ap REES, T. Fluxes of carbohydrate metabolism in ripening bananas, **Planta**, Berlin, v. 192, p. 53-60, 1984.
- HONG, K.; XU, H.; WANG, L.; ZHANG, L.; HU, H.; JIA, Z.; GU, H.; HE, Q.; GONG, D. Quality changes and internal browning developments of summer pineapple fruit during storage at different temperatures. **Scientia Horticulturae**, v. 151, p. 68–74. 2013.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo, 2008. 1018 p.
- KADER, A.A. **Postharvest biology and technology: an overview**. In: KADER, A.A. (Ed.). Postharvest technology of horticultural crops. 3rd ed. Berkeley: University of California, p. 39-47, 2002.
- KAYS, S. J. Postharvest physiology of perishable plant products. London: **Chapman and Hall**, 1991. 532p.
- KOCH, K. E. Carbohydrate-modulated gene expression in plants. **Annu. Rev. Plant Physiol.**, v.47, n.509- 540, 1996.
- LIMA, N. F P., SILVA, S. O. Estrutura da Planta. In:Lima,M.B.;Silva,S.O.;Ferreira, C.F. **Coleção500Perguntas500Respostas- Banana**. 2. ed. Brasília-DF: Embrapa, 2012. p.32-36.

- MARTINS, F. P.; PEREIRA, F. M. Cultura do caqui. Jaboticabal: **FUNEP**, 1989. 71p.
- MEDINA, V. M. Indução da banana ‘Terra’ com Etefon. Circular Técnica 71, **EMBRAPA CRUZ DAS ALMAS**, Setembro, 2004. Disponível em: < <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicações> > Acessado em 04 de outubro de 2017.
- MOTA, E.; LAJOLO, E. M.; CORDENUNSI, B. R. Composição em carboidratos de alguns cultivares de banana (*Musa* spp.) durante o amadurecimento. **Centro**, v. 72, p. 4, 1997.
- MOTA, R. V. da; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Composição em carboidratos de alguns cultivares de banana (*Musa* spp.) durante o amadurecimento. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 17, n. 2, p. 94-97, 1997.
- NEVES, L. C. *et al.* IN: Pós colheita em frutos tropicais - banana. **Manual pós-colheita da fruticultura brasileira**, Londrina: EDUEL, 2009. 1 ed., p. 387-397.
- SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. Biochemistry of fruit ripening. London: **Chapman and Hall**, 1993. 454p.
- SILVA, D.F.P. et al. Antecipation of ‘ubá’ mango ripening with preharvest ethephon application. **Ciência Rural**, v.41, n.1, p.63-69, 2011. Disponível em: . Acesso em: 04 mar. 2011. doi: 10.1590/S0103-84782011000100011.
- SIMÃO, S. Manual de Fruticultura. São Paulo: **Editora Agronômica Ceres Ltda.**, 1971, 530p.

7. Anexos

Figura 1: Pencas de Banana prata utilizados no experimento.

Figura 2: Banana triturada pronta para as análises.

Figura 3: Diluição de 10g de banana prata com 100ml de água destilada.