

Título:

Ação do ozônio no processo de amadurecimento de bananas.

Autores:

VIEIRA, L. S. (laurencesvieira@gmail.com; Universidade Federal de Viçosa); QUEIROZ, M. E. L. R. (Universidade Federal de Viçosa); NEVES, A. A. (Universidade Federal de Viçosa); OLIVEIRA, A. F. (Universidade Federal de Viçosa); SALOMÃO, L. C. C. (Universidade Federal de Viçosa); ALVES, R. R. (Universidade Federal de Viçosa); HELENO, F. F. (Universidade Federal de Viçosa).

Resumo (800 caracteres):

Com o objetivo de avaliar o efeito da concentração de ozônio e do tempo de ozonização no processo de amadurecimento de bananas, alguns frutos foram ozonizados com diferentes concentrações de O₃ (0,000; 0,200; 0,500; 1,000 e 2,000 mg L⁻¹) e por diferentes tempos (0, 2, 4 e 6 dias) na concentração de 0,200 mg L⁻¹. Os resultados foram avaliados com relação à produção de etileno, à perda de massa fresca, teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos. A concentração de 0,200 mg L⁻¹ diminuiu o metabolismo das bananas, diminuindo a produção de etileno e melhorando a qualidade dos frutos. Os tempos de ozonização de 4 e 6 dias foram eficientes na desaceleração do metabolismo, reduzindo os teores de sólidos solúveis e acidez titulável, porém provocando uma maior perda de massa fresca.

Palavras-chave:

Amadurecimento de frutos, ozonização, qualidade.

Introdução (1800 caracteres):

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas em todo o mundo, sendo uma fonte de nutrientes como vitaminas e compostos fenólicos e de minerais tais como fósforo, sódio, potássio e cálcio (SINGH *et al*, 2016).

O processo de amadurecimento da banana gera uma série de alterações fisiológicas e bioquímicas no fruto, que incluem o aumento da acidez titulável e do teor de sólidos solúveis, bem como alterações na cor e aroma, tornando as bananas muito perecíveis (NASCIMENTO JÚNIOR *et al*, 2008). Por ser a banana classificada como

uma fruta climatérica apresenta picos de produção de etileno e de CO₂ durante o processo de amadurecimento (AHMED e PALTA, 2016).

A alta perecibilidade da banana é um dos grandes problemas relacionados ao comércio deste fruto, pois dificulta ou até mesmo inviabiliza o seu transporte a grandes distâncias. Assim, é necessário utilizar técnicas adequadas de conservação para prolongar a vida pós-colheita de bananas (EMBRAPA, 2008).

A utilização do gás ozônio tem-se mostrado uma alternativa interessante para desacelerar o processo de amadurecimento de frutos, por meio da oxidação do etileno produzido pelos frutos e da manutenção da qualidade pós-colheita, minimizando as alterações fisiológicas que ocorrem durante o processo de amadurecimento dos frutos (MINAS *et al*, 2010). Porém, ainda há pouca informação disponível sobre o assunto, fazendo-se necessários mais estudos sobre a utilização do ozônio no armazenamento de frutos.

Deste modo, esse trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da concentração de ozônio e do tempo de ozonização no processo fisiológico do amadurecimento de bananas ‘Prata Anã’ por meio da produção de etileno e de parâmetros de qualidade.

Material e Métodos (1800 caracteres):

Para avaliar a concentração de ozônio, frutos (6) armazenados em caixas herméticas foram ozonizados por 1 hora nas concentrações de 0,000; 0,200; 0,500; 1,000 e 2,000 mg L⁻¹ de ozônio. Após o processo de ozonização, a cada 20 min, foram avaliadas a produção de etileno e a qualidade dos frutos. Para a avaliação do tempo de ozonização, frutos (80) foram acondicionados em quatro caixas plásticas e estas foram colocadas dentro de uma câmara fria (T = 12,3 ± 0,65 °C e UR = 87,1 ± 3,84 %). As bananas foram expostas ao ozônio (C_{O₃} = 0,200 mg L⁻¹) continuamente por 0, 2, 4 e 6 dias. A cada dois dias foram retirados dois frutos, em triplicata, de cada caixa para análise, por um período de 20 dias. Foram avaliadas a produção de etileno e a qualidade dos frutos.

A produção de etileno foi avaliada utilizando-se um cromatógrafo a gás com um detector por ionização em chama. Os frutos (2) foram acondicionados em frascos de vidro hermético (1600 mL). Após 1 h, alíquotas de 1,00 mL da atmosfera do frasco foram retiradas e injetadas no cromatógrafo. Avaliou-se a qualidade dos frutos com relação aos parâmetros perda de massa fresca, teor de sólidos solúveis e acidez titulável.

A perda de massa dos frutos foi determinada utilizando uma balança analítica. Para a determinação do teor de sólidos solúveis, foram retiradas porções da polpa, que foram trituradas e analisadas por refratometria. A acidez titulável foi determinada por titulação de porções da polpa com solução de NaOH.

Resultados e Discussão (1800 caracteres):

Observa-se na Figura 1 que à medida que a concentração de ozônio aumenta, aumenta-se a produção de etileno pelas bananas 'Prata Anã'. Isto indica que o O₃ pode, por meio de algum processo oxidativo, causar injúrias ao fruto, fazendo com que este produza mais etileno em resposta ao dano causado. A concentração de ozônio de 0,200 mg L⁻¹ diminuiu a produção de etileno e melhorou os parâmetros de qualidade dos frutos.

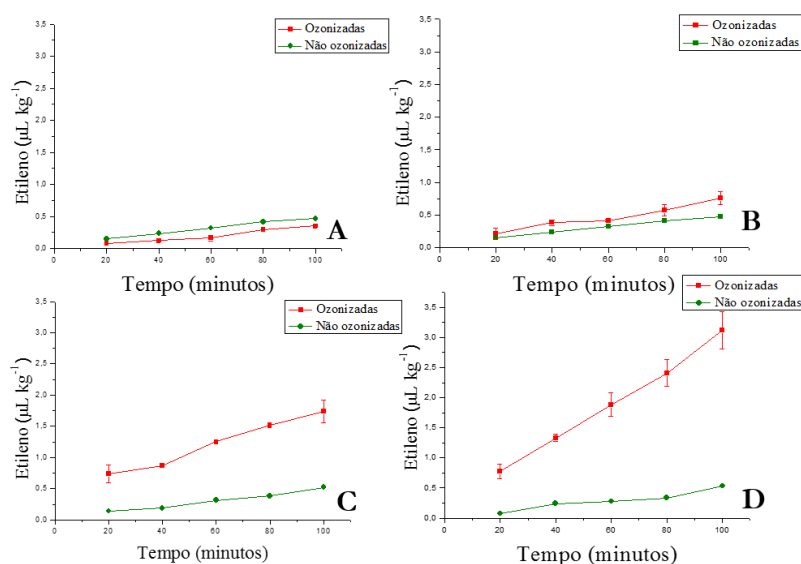


Figura 1. Produção de etileno (µL kg⁻¹) por bananas após ozonização com concentração de (A) 0,200 mg L⁻¹; (B) 0,500 mg L⁻¹; (C) 1,000 mg L⁻¹; (D) 2,000 mg L⁻¹.

Com relação ao tempo de exposição (Figura 2), a ozonização de bananas por 4 e 6 dias foi capaz de retardar o pico de produção de etileno dos frutos em 8 dias, em relação aos frutos não ozonizados, mostrando, assim, que houve uma diminuição do metabolismo dos mesmos. Com relação à perda de massa fresca, a ozonização por 2, 4 e 6 dias promoveu uma maior perda em relação às bananas não ozonizadas. O teor de sólidos solúveis e de acidez titulável foi reduzido devido à ação do ozônio, mostrando que os frutos não ozonizados tiveram um metabolismo mais acelerado e, portanto, amadureceram mais rapidamente.

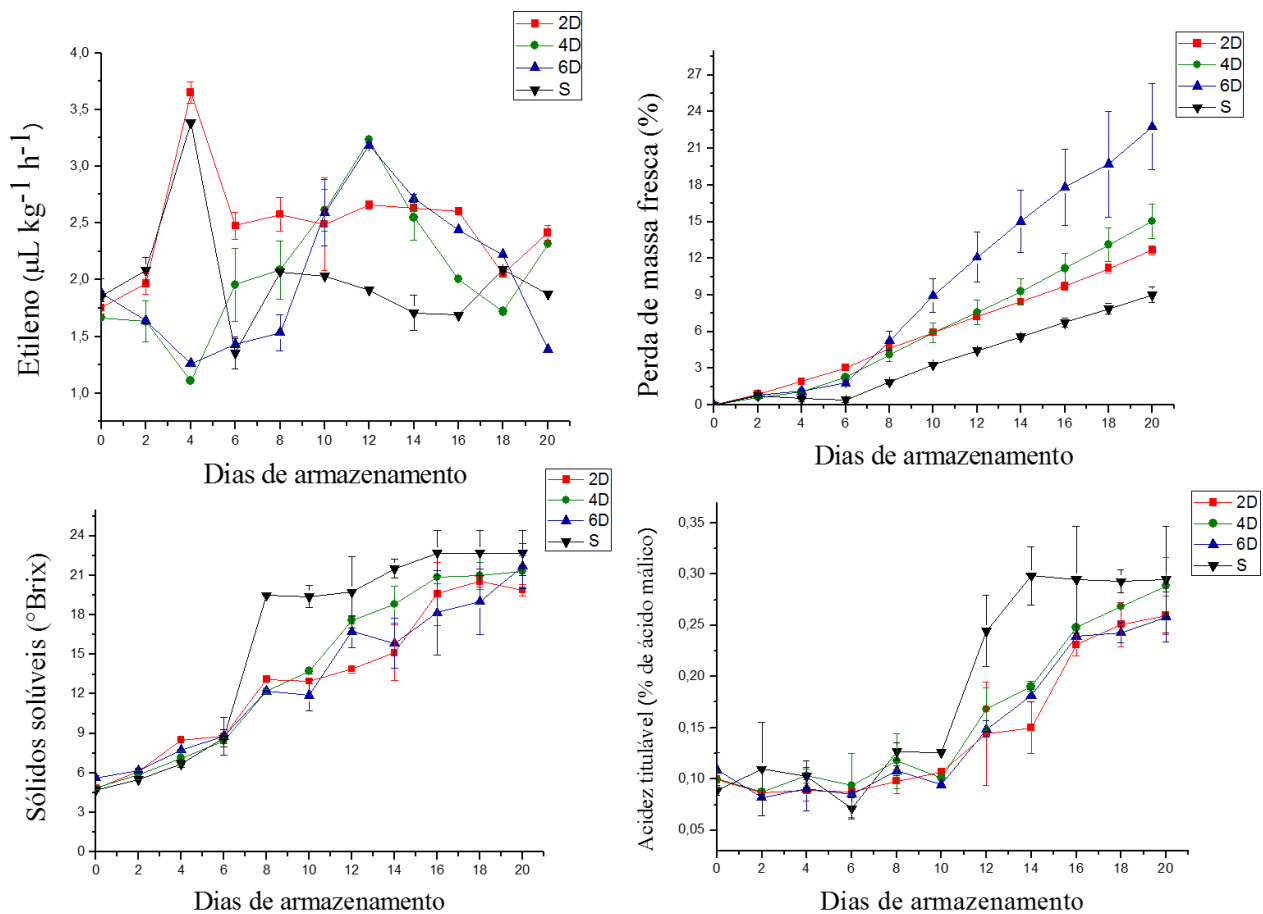


Figura 2. Produção de etileno ($\mu\text{L kg}^{-1} \text{h}^{-1}$) e parâmetros de qualidade de bananas ozonizadas por (■) 2, (●) 4, e (▲) 6 dias e (▼) não ozonizadas.

Os frutos ozonizados por 4 e 6 dias apresentaram manchas escuras de coloração marrom, em todos os frutos que foram ozonizados. Com o passar dos dias de armazenamento, o sintoma de toxidez aumentou de modo expressivo, comprometendo a superfície da casca da banana.

Conclusões (600 caracteres):

A concentração de ozônio igual a 0,200 mg L⁻¹ diminuiu o metabolismo das bananas, com uma diminuição da produção de etileno, e melhorou a qualidade dos frutos. Os tempos de ozonização de 4 e 6 dias foram mais eficientes na desaceleração do metabolismo, pois promoveram um deslocamento do pico climatérico de etileno dos frutos e reduziram os valores de sólidos solúveis e acidez titulável, porém provocaram uma maior perda de massa fresca e causaram injúrias nos frutos.

Agradecimentos:

Os autores agradecem ao CNPq, à FAPEMIG e à UFV pelo apoio.

Referências:

AHMED, Z. F. R.; PALTA, J. P. Postharvest dip treatment with a natural lysophospholipid plus soy lecithin extended the shelf life of banana fruit. **Postharvest Biology and Technology**, n° 113, 56-65, 2016;

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS (EPAMIG). Bananicultura irrigada: inovações tecnológicas. **Informe Agropecuário**, V29 (245), 2008;

MINAS, I. S.; KARAOGLANIDIS, G. S.; MANGANARIS, G. A.; VASILAKAKIS, M. Effect of ozone application during cold storage of kiwifruit on the development of stem-end rot caused by *Botrytis cinerea*. **Postharvest Biology and Technology**, n° 58, 203-210, 2010;

NASCIMENTO JUNIOR, B. B.; OZORIO, L. P.; REZENDE, C. M.; SOARES, A. G.; FONSECA, M. J. O. Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanicao ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n° 28(3), 649-658, 2008;

SINGH, B.; SINGH, J. P.; KAURB, A.; SINGH, N. Bioactive compounds in banana and their associated health benefits – A review. **Food Chemistry**, n° 206, 1–11, 2016.