



UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS NATURAIS NO CONTROLE DO FUNGO PENDUCULAR EM ABACAXI PÉROLA ORIUNDOS DE SAPÉ-PB

Wellington Souto Ribeiro, Helder Horacio de Lucena, Edmilson Igor Bernardo Almeida, José Alves Barbosa

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

O abacaxi 'Pérola' é o mais produzido e consumido no estado da Paraíba, sendo de grande importância sócio-econômica por representar fonte de emprego, renda e fixação do homem na zona rural das regiões do Litoral e Mata do Estado. A safra de abacaxi geralmente ocorre entre os meses de setembro e janeiro, com pico de produção em dezembro. O abacaxi produzido na entressafra em plantios irrigados supre o mercado in natura, com significativa agregação de valor. O fruto da entressafra, no entanto, é oferecido ao mercado regional em estádios de maturação mais avançados, necessitando da aplicação de fungicida para controle da podridão. A utilização de extratos naturais pode caracterizar uma alternativa de controlar a podridão sem o risco de toxidez decorrente dos fungicidas sintéticos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito dos extratos de nin, erva-doce, citronela e controle (sem extrato), na minimização da podridão peduncular em abacaxi colhido $\frac{3}{4}$ maduro, oriundo de plantio de entressafra do município de Itapororoca-PB. No laboratório foram imersos em solução de 50 ppm de cloro ativo e secos ao ar. Os extratos foram preparados a 3% em água e foram aplicados na base dos frutos com auxílio de um pincel. Foram avaliadas a perda de massa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, açúcares redutores e não redutores e conteúdo de ácido ascórbico, além da incidência e severidade do desenvolvimento de fungos em frutos mantidos sob condições ambientes. A aplicação dos extratos vegetais influenciou na perda de massa e nos açúcares não redutores. Frutos tratados com extrato de nin apresentaram menor incidência e menor severidade no desenvolvimento de fungos, quando comparado aos demais extratos.

Palavras-chave: Abacaxi de entressafra, extrato de nin, extrato de erva-doce, extrato de citronela, controle fitopatológico alternativo pós-colheita.

ABSTRACT

The pineapple 'Pearl' it is the produced and consumed in the state of Paraíba, being of great socioeconomic importance for representing job source, income and the man's fixation in the rural area of the areas of the Coast and Forest of the State. The pineapple harvest usually happens between the months of September and January, with production pick in December. The pineapple produced in the time between harvests in irrigated plantings supplies the market in natura, with significant aggregation of value. The fruit of the time between harvests, however, it is offered to the regional market in more advanced maturation stadiums, needing the fungicide application for control of the rottenness. The use of natural extracts can characterize an alternative of controlling the rottenness without the toxidez risk due to the synthetic fungicides. The objective of that work was to evaluate the effect of the nin extracts, anise, citronella and control (without extract), in the minimization of the rottenness peduncular in picked pineapple ripe $\frac{3}{4}$, originating from of planting of time between harvests of the municipal district of Itapororoca-PB. In the laboratory they were immersed in solution of 50 active and dry ppm of chlorine to the air. The extracts were prepared to 3% in water and they were applied in the base of the fruits with aid of a brush. They were appraised the mass loss, soluble solids (SS), acidity titulável (ATTN), relationship SS/AT, sugars reducers and no reducers and content of ascorbic acid, besides the incidence and severity of the development of mushrooms in fruits maintained under ambient conditions. The application of the vegetable extracts influenced in the mass loss and in the

sugars no reducers. Fruits treated within extract presented smaller incidence and smaller severity in the development of mushrooms, when compared to the other extracts.

Key words: Time between harvests pineapple, nin extract, anise extract, citronella extract.

INTRODUÇÃO

A planta do abacaxi é monocotiledônea, herbácea, perene, pertencente à família Bromeliaceae, gênero Ananas e Pseudananas, que apresenta fruto do tipo sincarpo, formado pela coalescência de frutos individuais, das brácteas adjacentes e do eixo da inflorescência (COLLINS, 1960; PY, 1969).

A qualidade dos frutos do abacaxizeiro é em parte, atribuída às características físicas responsáveis pela aparência externa destacando-se o tamanho, forma do fruto e coloração da casca (BOTREL 1944). A cultivar Pérola é preferida a nível nacional sendo considerada a principal variedade cultivada no Brasil (GIACOMELLI, 1982; REINHARDT e SOUZA, 2000). Essa cultivar também conhecida por Pernambuco ou Branco de Pernambuco, apresenta como principais características peso do fruto variando de 1000 a 1.500 g, podendo chegar até 1800 g, formato cônico, sabor menos ácido que o Smooth Cayenne e a planta com grande número de filhotes (BARREIRO NETO et al. 1998; CARVALHO). O declínio está relacionado com o avanço da maturação, que ocasiona mudanças nas substâncias pécticas e nos carboidratos, a partir da ação das enzimas poligalacturonase e a pectinametilsterase que promovem a despolimerização das cadeias do ácido galacturônico (GUERRA e LIVERA, 1999).

Os teores de SST variam entre as porções do fruto, onde a região basal apresenta valores sempre superiores aos das regiões mediana e apical. Em frutos maduros esses valores podem variar entre 13,10 % e 16 % (FAGUNDES et al. 2000; SANTANA e MEDINA 2000; MANICA, 1999; USBERTI FILHO et al. 1999).

A acidez total titulável (ATT) do abacaxi Pérola variou de 0,57% e 0,67% de ácido cítrico, (GRANADA et al. 2004), é de 0,22 a 0,43% nos trabalhos de REINHARDT e MEDINA (1992), e SOUZA et al. (1991). O valor médio de 0,3% é considerado adequado para consumo do fruto in natura. No entanto, FAGUNDES et al. (2000) e CARVALHO e CUNHA (1999) encontraram valores variando de 0,6 a 1,62% para a mesmo cultivar.

Fagundes et al. (2000), consideram uma relação SST/ATT na faixa entre 36,7 e 39,3 como

ideais para consumo in natura. SANTANA e MEDINA (2000) reportam que o conteúdo de o ácido ascórbico apresenta teores médios de 26,6 mg por 100 g de polpa.

O manuseio inadequado do abacaxi pode causar danos físicos, os quais desencadeiam alterações fisiológicas que afetam o metabolismo do fruto, além de se tornar uma via de contaminação por microrganismos que levam a perda (PÓLIT, 2001). Em 2001 as perdas ficaram estimadas entre 10 e 15% (AGRIANUAL, 2001).

Dentre as causas das perdas sofridas pelo abacaxi, a grande maioria é resultante de ataque por fitopatógenos, particularmente as devidas ao agente causal *Fusarium subglutinans*, responsável pela fusariose, doença que promove perdas entre 30 a 40% podendo chegar a 100% da produção (SANTOS et al. 1996; GIACOMELLI, 1981).

Manuseio, pré-higienização, acondicionamento e transporte inadequados do campo até a planta de processamento ou ao consumidor, podem comprometer a qualidade e a segurança do produto através do incremento da população inicial de microrganismos (BRACKETT, 1994).

A definição das espécies ou grupos de microrganismos predominantes nos vegetais irá depender, fundamentalmente, das suas características, bem como das condições ambientais prevalentes. Frutos e hortaliças apresentam uma microbiota natural extremamente variável, concentrada principalmente na região superficial (FRANCIS e O'BEIRNE, 1997).

As bactérias, bolores e leveduras são os microrganismos de maiores destaques como agentes potenciais de deterioração de frutos e hortaliças (ESKIN, 1991). As doenças que ocorrem na pós-colheita, geralmente originam podridões nos frutos, sendo que os principais agentes causadores são fungos (BENATO, 1999).

MATERIAL E MÉTODOS

Os abacaxis (*Ananas comosus* L. Merr.) cv. Pérola foram provenientes do município de Sapé-PB. Os frutos foram colhidos com 15 meses após o plantio, no estágio 5 de maturação, caracterizado pela coloração amarela dos frutinhos e verde entre

si, e transportados imediatamente ao Laboratório de Boiologia e Tecnologia Pós-coleita da UFPB, localizado em Areia - PB. Em seguida, os frutos foram lavados em água corrente com auxílio de uma escova de nylon para retirada das sujidades e imersos por 15 minutos, em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm e seco. Logo após foi aplicado os tratamentos: (Tratamento 1 - não foi utilizado nenhum agente antifúngico; Tratamento 2- Foi aplicado na região do pedúnculo extrato de NIN; Tratamento 3 – extrato de Erva-doce e Tratamento 4 – extrato de citronela.

Caracterização das doenças

Os frutos com sintomas de pragas e doenças, foram retiradas alíquotas da polpa e acondicionadas em frascos previamente esterilizados e armazenadas sob refrigeração. Em seguida as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias - CCA – UFPB para caracterização.

Isolamento e identificação de doenças

Os procedimentos para isolamento e identificação de microrganismos constaram da limpeza superficial de fragmentos de tecidos lesionados com água corrente e sabão para a retirada de restos de solo e possíveis microrganismos oportunistas. Em seguida, o material foi transferido para câmara de fluxo laminar, onde o tecido foi cortado utilizando-se pinça e bisturi em pequenos segmentos (aproximadamente 1 cm) da área de transição da lesão (tecido sadio + tecido doente), em seguida transferiu-se os segmentos de tecido para placas de Petri com etanol 70% por aproximadamente 30 segundos. Foi então realizada a desinfecção com hipoclorito de sódio a 4,0%, por aproximadamente 1 min. Os segmentos de tecido foram lavados duas vezes consecutivas, em placas contendo água destilada esterilizada (ADE) e transferidos para papel de filtro esterilizado para retirada do excesso de umidade, os segmentos foram colocados em posições equidistantes em placas de Petri, contendo meio nutritivo batata-dextrose-ágar (BDA). As placas foram vedadas e identificadas. Após 07 (sete) dias de incubação foi efetuada a identificação dos microrganismos com auxílio de lupa e microscópio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa fresca ocorreu de forma quadrática crescente em todos os tratamentos, cujo coeficiente de determinação foi respectivamente, 0,99; 0,98; 0,99 e 0,99 os frutos controle, e para os frutos tratados com extrato de Nim, extrato de Erva-doce e extrato de Citronela. De acordo com a Figura 1, observa-se que os frutos controle foram os que mais perderam massa fresca próximo a 25%, e os frutos tratados com extrato de Erva-doce foram os que perderam menos massa fresca em torno de 18% aos 19 dias de armazenamento.

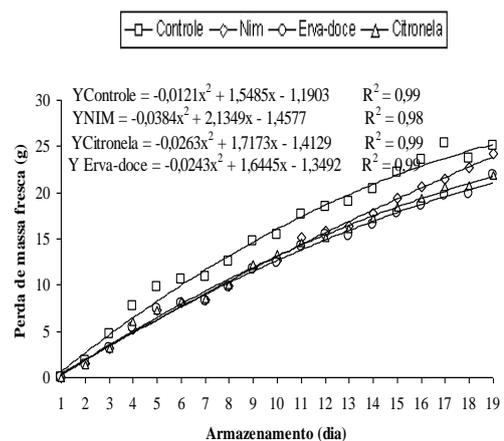


Figura 1. Perda de massa fresca de abacaxi 'Pérola' armazenado em condições ambiente o Controle Trat =1 e tratados com extrato de Nim Trat = 2; Extrato de Erva-doce Trat=3 e Extrato de Citronela Trat=4. Areia 2007.

As massas frescas dos frutos apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey, as maiores massas foram dos frutos tratados com extrato de Citronela superior a 1,2kg e as menores massas foram dos frutos tratados com extrato de Nim em torno de 0,920kg Tabela 1. O rendimento em polpa (%), percentagem em casca (%) e rendimento em cilindro central não mostraram diferença significativa. Tabela 1.

Entretanto o comprimento variou de 183 mm para os frutos tratados com extrato de Erva-doce a 213 mm para os frutos tratados com extrato de Citronela, já os diâmetros foram superiores para os frutos tratados com o extrato de citronela que apresentou diferença significativa em relação aos frutos Controle e os tratado com extrato de Nim e Erva – doce. Tabela 1.

Durante o período de armazenamento os frutos Controle apresentaram isentos da presença visível de fungos até o 2º dia de armazenamento. A partir do 3º dia até o 5º dia de armazenamento 30% dos frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto, no entanto o pedúnculo permanecia intacto, sem a presença de fungos. Do 6º dia até o 10º dia de armazenamento 60% dos frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto e no pedúnculo, com sinais de proliferação fúngica. A partir do 11º dia até o final do período de armazenamento os frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto e no pedúnculo, com sinais avançados de contaminação fúngica. Podridão em todo o fruto e odor fermentativo.

Nos Frutos tratados com estrato de Nim, não apresentaram até o 5º dia de armazenamento nenhuma visualização de fungos. A partir do 6º até o 10º dia de armazenamento, 30% dos frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto, mas o pedúnculo permanecia intacto, sem presença fúngica. A partir do 11º até o 15º do armazenamento os frutos apresentavam-se com 66% de exsudação no corpo do fruto e no pedúnculo, além de sinais avançados de contaminação fúngica. A partir do 16º dia até o final do armazenamento os frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto e no pedúnculo, mostravam sinais avançados de contaminação fúngica com intensa coloração branca e odor fermentativo intenso.

Nos Frutos tratados com estrato de Erva-doce, não ocorreu visualização de fungos até o 3º dia de armazenamento. A partir do 4º até o 7º dia de armazenamento 30% dos frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto, porém, o pedúnculo permanecia intacto sem presença fúngica. Entre o 8º dia até o 11º dia de armazenamento 60% dos frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto e o pedúnculo detectava-se a presença fúngica com leve odor alcoólico. A partir do 12º dia até o final do armazenamento apresentavam-se com exsudação no corpo do fruto e no pedúnculo, com avançado de contaminação fúngica e odor fermentativo forte.

Nos frutos tratados com estratos de Citronela, não foi detectado a presença fúngica até os 3 primeiros dias de armazenamento. Após o 4º dia até o 6º dia de armazenamento 30% dos frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto, no entanto, o pedúnculo permanecia intacto sem presença fúngica. Do 7º até o 12º dia do

armazenamento os frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto e no pedúnculo, sinais de avançados de contaminação fúngica. Com leve odor fermentativo. A partir do 13º dia até o final do período de armazenamento, os frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto e no pedúnculo, mostrando sinais avançados de contaminação fúngica, intensa coloração branca. Odor fermentativo intenso.

CONCLUSÕES

Os Frutos tratados com estrato de Nim, não apresentaram ataques de fungos até o 5º dia de armazenamento, só a partir do 16º dia até o final do armazenamento os frutos apresentavam exsudação no corpo do fruto e no pedúnculo, com sinais avançados de contaminação fúngica, intensa coloração branca e odor fermentativo intenso;

Nos frutos tratados com estrato de Erva-doce e Citronela, a presença de fungos e exsudação tanto no fruto como no pedúnculo surgiram muito antes quando comparados com os frutos tratados com extrato de nim.

A acidez variou de 0,45 para os frutos tratados com Citronela e 0,49% de ácido cítrico para os frutos tratados com Erva-doce;

O potencial hidrogeniônico (pH) variou de 3,98 a 4,03 para os frutos tratados com estratos de citronela e Erva-doce respectivamente;

Os sólidos solúveis totais (SST) ficaram em torno de 15% em todos os tratamentos.

A relação SST/ATT variou de 30,81 a 33,92 nos frutos controles e os tratados com estrato de citronela.

O teor de ácido ascórbico variou de 27,08 para os frutos controle a 30,13 mg/100g para os frutos tratados com estrato de citronela

Os açúcares redutores dos frutos tratados com nin apresentaram média aos frutos dos demais tratamentos;

Já nos frutos tratados com citronela os açúcares não redutores apresentaram teor superior aos dos frutos dos outros tratamentos.

Tabela 1. Valores médios de massa fresca (Kg), rendimento em polpa (%), percentagem em casca (%), rendimento em cilindro central (%), comprimento (mm) e diâmetro (mm), de abacaxi 'Pérola' tratados com extrato de Nim, Erva-doce e citronela. Areia – PB, 2007.

Tratamento	Massa fresca (kg)	Rendimento em polpa (%)	Percentagem em Casca (%)	Rendimento em cilindro central (%)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)
Controle	1005,13 a	44,10 a	18,96 a	14,58 a	191 a	85 a
Nim	922,98 b	39,13 a	19,37 a	15,41 a	184 a	84 a
Erva-doce	947,32 b	44,14 a	19,50 a	12,73 a	183 ab	84 a
Citronela	1248,81ab	36,76 a	23,10 a	13,41 a	213 b	129 b
C.V.	19,6	18,3	17,4	37,8	9,6	15,9
MDS	426	16,9	7,5	11,8	39,7	31,2

Médias seguidas das mesmas letras são iguais entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 2. Valores médios da acidez (%) de ácido cítrico, potencial hidrogeniônico (pH), Sólidos solúveis totais (SST), relação SST/ATT, Vitamina C (mg/100g), glicose (mg/100g) e sacarose (mg/100g), de abacaxi 'Pérola' tratado com extrato de Nim, Erva-doce e citronela. Areia – PB, 2007.

Tratamento	Acidez (%)	pH	SST (%)	SST/ATT	Vitamina C (mg/100g)	Açúcares redutores (g. glicose.100g ⁻¹)	Açúcares não redutores (g.glicose.100g ⁻¹)
Controle	0,47 a	4,00 a	14,4 a	30,81 a	27,08 a	12,24 a	12,24 a
Nim	0,46 a	4,03 a	15,0 a	33,43 a	29,87 a	14,11 a	13,10 a
Erva-doce	0,49 a	4,01 a	14,8 a	30,86 a	28,81 a	13,10 a	13,11 a
Citronela	0,45 a	3,98 a	15,1 a	33,92 a	30,13 a	10,45 a	15,05 b
CV	14,0	10,2	8,5	19,2	18	50	9,7
MDS	0,14	0,91	2,8	82,7	11,5	6,2	1,86

Médias seguidas das mesmas letras são iguais entre si pelo teste de Tukey a 5%

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGRIANUAL 2001. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo : FNP Consultoria & Comércio, 2001. 545p.
2. BARREIRO NETO, M.; CHOIRY, S.A; LACERDA, J. T.; SANTOS, E. S. dos; OLIVEIRA, E.F.. Caracterização do abacaxizeiro Pérola no Estado da Paraíba. Pesquisa Agropecuária - Abacaxi. João Pessoa. EMEPA-PB, p. 33-39. 1998.
3. BENATO, E. A. Controle de doenças pós-colheita em frutos tropicais. Summa Phytopathologica. Jaguariuna, SP, v. 25, p. 90-93, 1999.
4. BOTREL, N.; ABREU, C. M. P. de. Colheita: cuidados e fisiologia pós-colheita do abacaxi. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 17, n.179, p. 33-40, 1994.
5. BRACKETT, R. E. Microbiological spoilage and pathogens in minimally processed refrigerated fruits
Agropecuária Técnica – v. 31, n. 2, p 11–16, 2010

and vegetables, R. C. Willey (Ed.). New York: Chapman & Hall 1994, p. 269 -312.

6. CARVALHO, V. D. de; CUNHA, G. A. P. da. Produtos e usos. In: CUNHA, G. A. P. da.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. (Org.) O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca Fruticultura, 1999. p. 389-402.

7. COLLINS, J. L. The pineapple: botany, cultivation and utilization. London: Leonard Hill, 1960. 294 p.

8. ESKIN, N.A.N. Biochemical changes in raw foods: fruits and vegetables. In: BIOCHEMISTRY OF FOODS. San Diego : Academic Press, 1991. p. 171-165.

9. FAGUNDES, G. R. et al. Características físicas e químicas do abacaxi Pérola comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 22, p. 22-25, 2000. Especial

10. FRANCIS, G. A.; O'BEIRNE, D. Effects of gás atmosphere, antimicrobial dip and temperature on the fate of *L. monocytogenes* on minimally processed lettuce. International Journal of Food Science and Technology, Oxford, v. 32, p. 141-151, 1997.

11. GIACOMELLI, E. J. Expansão da abacaxicultura no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 79 p.
GIACOMELLI, E. J.; P. Y, C. O abacaxi no Brasil. Campinas: Fundação Cargil, 1981. 101 p.

12. GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. Boletim Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 405-422, jul./dez. 2004.

13. GUERRA, N. B.; LIVERA, A.V.S. Correlação entre o perfil sensorial e determinações físicas e químicas do abacaxi cv. pérola. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 21, n. 1, p. 32-35, 1999.

14. MANICA, Ivo Fruticultura Tropical 5: abacaxi. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 501 p.

15. PÓLIT, P. Manual de manejo postcosecha de piña. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Graficas Guimar. 2001. 28p.

16. PY. C. La piña tropical. Barcelona:Blume, 1969, 278 p.

17. REINHARDT, D. H. R. C.; SOUZA, J. S. The pineapple industry in Brazil. Acta Horticulturae, Wageningen, v. 529, p. 57-71, 2000.

18. SANTANA, F. F.; MEDINA, V. M. Alterações bioquímicas durante o desenvolvimento do fruto do abacaxi Pérola. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 22. p. 53-56, 2000. Edição Especial.

19. SANTOS, B.A.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; RIBEIRO DO VALE, F.X. Resistência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *Ananas* ao benomyl. Fitopatologia Brasileira, v.21, p.406, 1996.

20. USBERITI FILHO, J. A. et al. IAC Gomo-de-mel. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1999. (Folder).