

CARACTERIZAÇÃO DE BANANA (*MUSA* SP.) EM PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS, POR COLORAÇÃO DIFERENCIAL DE CÉLULAS DE TANINO*

Marlene Correia dos SANTOS **
Claydes de Quadros ZAMBONI **

RIALA6/655

SANTOS, M.C. & ZAMBONI, C.Q. – Caracterização de banana (*Musa* sp.) em produtos industrializados, por coloração diferencial de células de tanino. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 49(1):35-39, 1989.

RESUMO: A banana é uma fruta industrialmente importante, por ser matéria prima de vários produtos em flocos ou em forma de doces e purês. Na análise microscópica de alimentos, a identificação da banana, nesses produtos, é dificultada pela pequena quantidade de elementos histológicos do seu mesocarpo. Os autores desenvolveram um método para identificação das células de tanino (células contendo depósitos fenólicos), presentes no mesocarpo da fruta, já em nível de microscópio estereoscópico, utilizando a propriedade de coloração destas células com solução de cloreto férrico a 3%. Por este método, as células contendo depósitos fenólicos coram-se de azul-escuro, distinguindo-se dos outros elementos histológicos que não se coram. O método de coloração utilizado, mostrou-se mais eficiente em produtos onde a fruta é utilizada em estágio intermediário de maturação.

DESCRITORES: banana (*Musa* sp.), tanino da, em produtos industrializados; tanino da banana em produtos industrializados, detecção; método microscópico.

INTRODUÇÃO

A banana é uma fruta de região tropical e subtropical, cultivada em grande escala em nosso país, com importância agrícola e na alimentação humana⁶.

É uma fruta comercialmente importante, pois do seu processamento industrial resultam vários produtos como purê, bananada, flocos em misturas enriquecidas, banana liofilizada etc. Pode ser colhida em fase intermediária de maturação, o que lhe proporciona maior resistência aos impactos da colheita e do transporte⁴.

Como a maioria das frutas, a banana tem como parte principal aproveitável o mesocarpo que forma a polpa da fruta. Este, na banana, contém células amilíferas arredondadas ou alongadas e

feixes de vasos espiralados ou espiro-reticulados, acompanhados de células de tanino^{6,8}.

O tanino afeta a cor e o sabor de algumas frutas, como a banana, e é responsável por um certo grau de adstringência em frutas verdes. A quantidade de tanino presente varia com o estágio de crescimento, condições fisiológicas e outros fatores. Com o amadurecimento da fruta, estes compostos são reduzidos em quantidade, havendo perda de adstringência, o que torna a fruta mais saborosa.^{1,2,3,4,5}

Tanino é uma classe de polifenóis de variável complexidade e tamanho molecular e solúveis em água. São produtos de secreção celular não mais utilizados pela planta, depositados no vacúolo de células secretoras, as células taníferas, que se apresentam muito ampliadas especialmente em

* Realizado na Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

comprimento e formam, com freqüência, sistemas conectados que podem estar ou não associados aos feixes espiralados ou espiro-reticulados^{1,3,4}

A análise microscópica de alimentos, visando a identificação de matérias alimentares, tem um papel importante em Bromatologia, tanto para reconhecimento dos elementos vegetais que compõem o produto, como para constatação de fraudes nos mesmos. Essa identificação, muitas vezes, é dificultada por vários fatores como alterações celulares que podem ocorrer no vegetal durante o processamento industrial, por haver uma mistura de vegetais num só produto ou por se tratar de um vegetal com poucas estruturas histológicas características.

Nos produtos contendo banana, sua presença é constatada através da identificação de células de tanino (células com depósitos fenólicos). Quando a banana está misturada com outros alimentos, a identificação destas células traz dificuldades ao analista pela pequena quantidade dos elementos característicos presentes.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para uma identificação mais rápida e apurada das células de tanino, em produtos de banana industrializada.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 30 amostras de produtos de banana, sendo 8 amostras de mistura para preparo de mingau de aveia com banana liofilizada, enviadas ao Instituto Adolfo Lutz para análise, 8 amostras de bananada, 7 amostras de alimento infantil com aveia, e 7 amostras de alimento infantil de banana, maçã e abacaxi, adquiridas no comércio da cidade de São Paulo.

Foram preparadas duas amostras-padrão de purê de banana: amostra "A", com fruta em estágio intermediário de amadurecimento, e amostra "B", com fruta bem madura.

Material

Tamis nº 45
Erlenmeyer de 500 ml
Béquer de 400 ml
Chapa elétrica
Papel de filtro
Equipamento para filtração a vácuo
Microscópio estereoscópico
Microscópio óptico

Reagentes

Solução de FeCl₃ a 3%
Solução de NaOH a 5%

Métodos

a) *Método de coloração desenvolvido baseado nos princípios descritos por JOHANSEN E STEVENS*^{5,7}.

Pesar 30 gramas de amostra, dissolver em 200 ml de água e passar em tamis nº 45, lavando com água para retirar o amido. Transferir o material retido no tamis para um béquer, adicionar 30 ml de solução aquosa de cloreto férrico a 3% e filtrar a vácuo sobre papel de filtro. Examinar o material ao microscópio estereoscópico (10 X) e ao microscópio óptico (100 X).

b) *Método desenvolvido na Seção de Microscopia Alimentar baseado nos princípios descritos por Wallis*⁸.

Pesar 30 gramas de amostra em Erlenmeyer de 500 ml, juntar 200 ml de solução de hidróxido de sódio a 5%, aquecer até a ebulição em chapa elétrica, agitando ocasionalmente. Deixar esfriar e filtrar a vácuo sobre papel de filtro. Examinar o material ao microscópio estereoscópico (10 X) e ao microscópio óptico (100 X).

RESULTADOS

Os taninos encontrados no interior das células taníferas, sendo compostos fenólicos, reagem com soluções aquosas de cloreto férrico, dando precipitados de coloração azul-escuro^{5,7}.

No material das amostras-padrão de purê de banana (amostras A) e na mistura para preparo de mingau de aveia com banana liofilizada, coradas com solução aquosa de cloreto férrico, quando foram examinadas ao microscópio estereoscópico, observou-se grande quantidade de elementos corados de azul-escuro, agrupados em forma de cadeia, ou isolados, indicando células com depósitos fenólicos que se coraram, permitindo uma fácil identificação dessas células. Transferindo esses elementos corados para lâmina e lamínula e examinando ao microscópio óptico (100 X), verificou-se a presença de células de tanino coradas em azul-escuro, isoladas ou agrupadas, formando cadeias, e associadas aos vasos espiralados e espiro-reticulados. Nessas amostras observaram-se poucas células com depósitos fenólicos oxidados, de coloração marrom-avermelhada (fig. 1).

No material das amostras-padrão de purê de banana (amostras B) e em bananada e alimentos infantis, corados com solução aquosa de cloreto férrico, quando foram examinadas ao microscópio estereoscópico (10 X), verificou-se um pequeno número de células coradas de azul-escuro e um número de células de coloração marrom-avermelhada, ambas agrupadas em forma de cadeia, ou isoladas. Transferindo-se os elementos corados para lâmina e lamínula e examinando-se ao microscópio óptico (100 X), constatou-se a presença de células com depósitos fenólicos, algumas que se coraram pelo cloreto férrico,

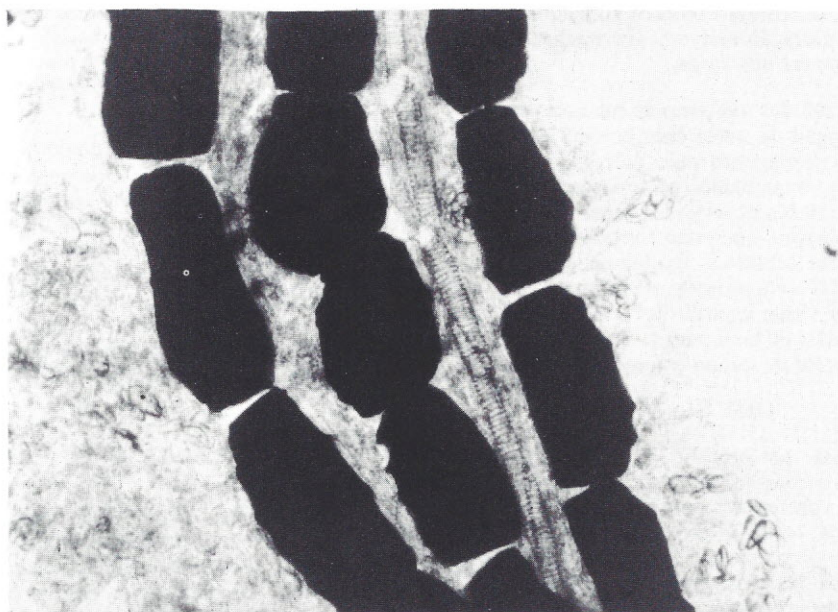


FIGURA 1 – Células com depósitos fenólicos, agrupadas em cadeia, coradas por cloreto férrico. 100 x. Ampliada.

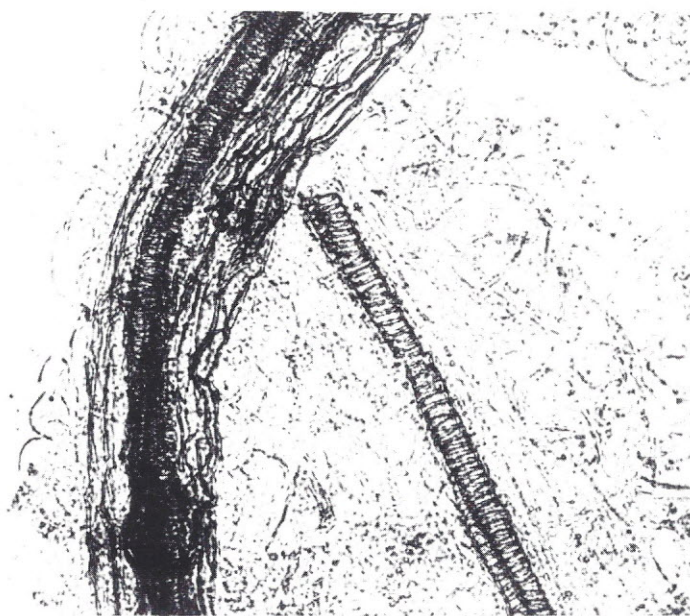


FIGURA 2 – Células com depósitos fenólicos alteradas por hidrólise alcalina (NaOH). 100 x. Ampliada.

aparecendo na cor azul, isoladas ou associadas aos vasos espiralados e espiro-reticulados, e a maior parte que não se coram aparecendo como células com depósitos fenólicos oxidados (flobafenos), de coloração marrom-avermelhada, isoladas ou associadas aos vasos.

No material das amostras de mistura para preparo de mingau de aveia com banana liofilizada, obtido após tratamento pelo hidróxido de sódio (método b), examinado ao microscópio estereoscópico (10 X), observou-se uma massa amorfa de cor marrom, onde não foi possível identificar elementos celulares. Examinando uma parte desse material ao microscópio óptico (100 X), observaram-se vasos espiralados e espiro-reticulados sem células de tanino à sua volta ou, raras vezes, com células de tanino fragmentadas (fig. 2).

DISCUSSÃO

Ao analisar um produto de banana liofilizada misturada a cereais triturados, pelo fato de todo o material se apresentar como pequenos flocos esbranquiçados, torna-se difícil identificar as células de tanino do restante do material. Com o auxílio de técnica de coloração com cloreto férrico, é possível observar estas células já em nível de microscópio estereoscópico, facilitando bastante a identificação histológica. Nestes produtos, a banana utilizada para liofilização não é totalmente amadurecida, e a quantidade de compostos fenólicos não oxidados (tanino) no interior das células é grande, permitindo encontrar muitas células coradas de azul-escuro.

Em bananada, purê e alimentos infantis de frutas com banana, é utilizada na fabricação a fruta bem madura, na qual a quantidade de compostos fenólicos ou está bem reduzida ou em muitas células estes compostos estão oxidados, resultando em flobafenos, que dão uma cor marrom ou marrom-avermelhada às células taniníferas, encontrando-se um menor número de células coradas de azul-escuro^{1,3,4}.

Em produtos de mistura de banana liofilizada com cereais, o método de tratamento da amostra com hidróxido de sódio a quente e filtração a vácuo, para evidenciar as estruturas histológicas características presentes e destruição do amido do cereal, foi menos eficiente que o método de tamisação e coloração com cloreto férrico.

Examinando o material tratado pelo hidróxido de sódio retido no papel de filtro ao microscópio óptico (100 X), observaram-se vasos espiralados e espiro-reticulados sem células de tanino à sua volta ou, raras vezes, com células de tanino fragmentadas, indicando que o hidróxido de sódio ao mesmo tempo em que concentrou os elementos histológicos da amostra pela destruição do amido do cereal, também dificultou a identificação da banana por ter descaracterizado as células taniníferas.

CONCLUSÃO

Em produtos alimentícios, onde a banana é utilizada parcialmente amadurecida, a presença de células com depósitos fenólicos (tanino), que foram coradas com solução de cloreto férrico a 3%, são facilmente identificadas, por apresentarem tonalidade azul-escuro.

Por outro lado, um alimento no qual é utilizada a fruta bem madura, onde o tanino presente é reduzido ou está oxidado, verifica-se, além das células com coloração azul-escuro, outras com coloração marrom-avermelhada, que não foram coradas pelo cloreto férrico e estão presentes em maior quantidade.

O método para coloração de compostos fenólicos, presentes nas células taniníferas do mesocarpo da banana, com cloreto férrico permite ao analista de microscopia alimentar a identificação histológica, tanto da banana parcialmente amadurecida como da fruta bem madura.

RIALA6/655

SANTOS, M.C. & ZAMBONI, C.Q. - Differential staining of tannin cells of banana (*Musa sp.*) in commercial products. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 49 (1): 35-39, 1989.

ABSTRACT: A method was developed to detect the fruit *Musa sp.* in commercial products, such as powders and fruit paste. A staining procedure was described for the stereoscopic and light microscopic identification of tannin cells present in the mesocarp of *Musa sp.* The samples were dissolved in water, passed through a sieve and stained with 3% ferric chloride solution. Tannin deposits of banana cells stained dark-blue and were distinguished from others histological elements, which were unstained. This staining procedure should prove more efficient in products with the fruit in intermediary stage of maturation.

DESCRIPTORS: banana (*Musa sp.*), tannin of, in manufactured products; tannin in banana manufactured products, detection; microscopical method.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ESAU, K. - *Anatomia das plantas com sementes*. Trad. por Berta Lange de Morretes. São Paulo, Edgard Blucher, 1974. p. 125-31.
2. GRISWOLD, R.M. - *Estudo experimental dos alimentos*. Trad. por Avany Corrêa Santos. São Paulo, Edgard Blucher, 1972. p. 144-5
3. HASLAM, E. - Vegetable tannins. In: CONN, E.E., ed.- *The biochemistry of plants: a comprehensive treatise*. v.7: *secondary plant products*. New York, Academic Press, 1981, p. 527-55.
4. INDUSTRIALIZAÇÃO de frutas. *Mundo Agric.*, 1(1): 109, 1975.
5. JOHANSEN, D.A. - *Plant microtechnique*. New York, McGraw-Hill, 1940. p. 143.
6. MENEZES, J.B.F. - Investigações sobre o exame microscópico de algumas substâncias alimentícias. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 9:18-77, 1949.
7. STEVENS, W.C. - *Plant anatomy*. 3rd ed. Philadelphia, Blakiston's Son, 1916. p. 309.
8. WALLIS, T.E. - *Microscopia analítica: sus fines, y metodos en relación a los alimentos, agua, especias y medicamentos*. Trad. por Jaime Gallego Berenguer. Zaragoza, Acribia, 1968 p. 166.

Recebido para publicação em 16 de agosto de 1988.

