

BATATA YACON: CARACTERIZAÇÃO E INATIVAÇÃO ENZIMÁTICA

A. P. BERTOLO¹

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina
E-mail para contato: angelica_bertolo@hotmail.com

RESUMO – É notável o crescente interesse da população em consumir alimentos mais saudáveis, relacionando dieta, saúde e bem-estar. Os alimentos funcionais ou nutracêuticos como, por exemplo, a batata yacon (*Polymnia sonchifolia*), além de suas funções nutricionais normais, também é capaz de melhorar as condições de saúde do consumidor, podendo prevenir o surgimento de determinadas doenças degenerativas. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar físico-quimicamente esse tubérculo, além de avaliar parâmetros para sua inativação enzimática. Em sua composição a batata yacon apresentou elevado conteúdo de umidade (86,89g/100g) e carboidratos totais (14,04g/100g), podendo ser considerada também uma boa fonte de fibra bruta (3,28g/100g) e uma fonte pobre de proteínas (0,43%), cinzas (0,35%) e lipídeos (0,15%). A enzima peroxidase é encontrada em vários alimentos, inclusive na batata yacon, sendo responsável por catalisar alterações de oxidação de compostos fenólicos levando ao aparecimento de pigmentos escuros. Vários métodos físicos e químicos são propostos para o controle dessa reação. O uso de compostos antioxidantes apresenta-se como uma das principais alternativas, tendo em vista sua facilidade e fator econômico. Neste trabalho foram testadas diferentes concentrações de ácido ascórbico, qual se mostrou eficiente em baixas concentrações.

Palavras-chave: alimentação saudável, composição, escurecimento enzimático

DOI: 10.5965/24473650312017007

1. INTRODUÇÃO

A demanda do mercado atual está direcionada a produtos com elevado valor nutricional e que desempenham efeito benéfico à saúde do consumidor. A batata yacon (*Polymnia sonchifolia*) é considerada um alimento funcional, capaz de ajudar no controle de diabetes, regulação intestinal, redução do colesterol, aumento da imunidade e aumento da absorção de minerais como cálcio, magnésio e ferro (QUINTEROS, 2000). Estes benefícios são oriundos de antioxidantes, compostos fenólicos e fruto-oligossacarídeos, componentes representativos neste tubérculo.

A batata yacon também possui polifenóis em sua composição, que podem causar sabor adstringente e também favorecer o escurecimento enzimático (QUINTEROS, 2000), por isso, técnicas que amenizem esses fatores adversos devem ser realizadas.

Para fins práticos, o controle do escurecimento enzimático é geralmente limitado à inibição das enzimas - polifenoloxidase (PPO) e peroxidase (POD), responsáveis pela reação de escurecimento (MOURA, 2004).

Além das alterações na pigmentação, POD também induz alterações negativas de sabor durante a estocagem, sendo capaz de catalisar um grande número de reações oxidativas (MOURA, 2004). Por este motivo, a utilização da yacon em sua forma processada (farinha, chá, bebida e outros) ou como componente de algum outro produto alimentício, requer um estudo em relação à inativação enzimática, que seja capaz de evitar estas alterações.

De maneira geral, o controle do escurecimento enzimático pode ser feito através de métodos físicos e/ou químicos. Os métodos físicos incluem redução de temperatura ou inativação térmica da enzima, proteção do produto contra oxigênio, desidratação, uso de atmosfera modificada, embalagens ativas e outros. Os métodos químicos envolvem o uso de compostos antioxidantes (ácido ascórbico, cítrico e outros) que inibem a ação da enzima (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar físico quimicamente a batata yacon e avaliar a eficiência de um tratamento combinado para a inibição da atividade enzimática.

2. METODOLOGIA

2.1. Caracterização da batata yacon

Os teores de umidade, proteína bruta, lipídeos, cinzas e fibras da yacon *in natura* foram analisados de acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de carboidratos totais foi obtido por diferença. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

2.2. Processamento da batata yacon

A batata yacon foi obtida em comércio local (Laranjeiras do Sul – Paraná). Sua caracterização física foi realizada imediatamente após sua recepção: cores interna e externa, dimensões e defeitos. A Figura 1 apresenta as etapas de processamento da batata yacon.



Figura 1 – Fluxograma do processamento da batata yacon

A lavagem da batata yacon foi realizada em água corrente, seguida da etapa de sanitização com imersão em água clorada a 50 ppm por 15 min, enxágue e descascamento.

Na sequência foi realizado o fatiamento em processador de alimentos (SKYMSSEN, PA-7SE-N) com lâmina de 3 mm de espessura.

2.3. Inativação enzimática

A inativação enzimática foi realizada por técnica de branqueamento, combinando-se tratamento térmico e químico. Após ensaios preliminares foram testadas duas concentrações de ácido ascórbico (0,5 e 1,0 %) em solução aquosa durante 5 min em água a 80 °C, e após resfriadas em temperatura ambiente.

3. RESULTADOS

3.1. Caracterização da batata yacon

Os valores obtidos para a composição físico-química da batata yacon *in natura* são apresentados na Tabela 1, juntamente com os desvios relacionados.

Tabela 1 – Composição centesimal do Yacon *in natura* (em base úmida)

Componentes	g/100g
Umidade	86,89 ± 0,87
Fibra bruta	3,28 ± 0,16
Proteína bruta	0,43 ± 0,02
Cinzas	0,35 ± 0,05
Lipídios	0,15 ± 0,05
Carboidratos totais	14,04

A Tabela 2 apresenta a composição físico-química encontrada nesta pesquisa da yacon *in natura* (em base seca) juntamente com os valores obtidos por outros pesquisadores, para comparação.

Tabela 2 – Comparação da composição centesimal do yacon *in natura* (BS)

COMPOSIÇÃO (%)	VALORES Média (±DP)⁽¹⁾	NIETO, 1991	VILHENA, 2000	MARANGONI, 2007
Sólidos totais	13,11 (±0,87)	n.c ⁽²⁾	n.d ⁽³⁾	12,55
Fibra bruta	25,02 (±1,19)	3,4	3,26	22,97
Cinzas	3,74 (±0,19)	3,5	3,56	2,84
Proteína bruta	3,31 (±0,12)	3,7	4,34	1,02
Lipídios	1,11 (±0,41)	1,5	1,66	0,52
Carboidratos totais	78,73	n.c	n.d	95,44
pH*	6,57 (±0,28)	n.c	5,53	6,38

⁽¹⁾desvio-padrão; ⁽²⁾não citado; ⁽³⁾não determinado; * em base úmida

A batata yacon, assim como outros tubérculos, possui elevado teor de umidade, qual se mostrou equivalente a 86,89 % (±0,87) neste estudo, próximo ao valor encontrado por Marangoni (2007) que foi de 87,45 %. Devido seu elevado teor de umidade, o conteúdo em matéria seca torna-se bastante inferior e sua taxa de degradação aumenta.

Os carboidratos totais apresentaram-se como os componentes majoritários, representando 78,73 % da massa seca. O resultado obtido foi inferior ao valor encontrado por Marangoni (2007).

O percentual de fibra encontrado neste estudo foi equivalente a 25,02 % ($\pm 1,19$), próximo do valor obtido por Marangoni (2007) de 22,97 %.

O percentual de resíduo mineral fixo obtido neste estudo foi de 3,74 % ($\pm 0,19$), similar aos valores encontrados por Nieto (1991) de 3,5 % e Vilhena *et al.*, (2000) de 3,56 %.

O teor de proteína é o componente que apresentou maior variação entre os autores pesquisados. Neste estudo, o percentual médio de proteína foi de 3,31 % ($\pm 0,12$), semelhante ao valor obtido por Nieto (1991) de 3,7 %.

O percentual de gordura equivalente a 1,11 % ($\pm 0,41$) também se mostrou próximo ao valor obtido por Nieto (1991) de 1,5 % e Vilhena *et al.*, (2000) de 1,66 %.

A análise de pH resultou em 6,57 ($\pm 0,28$), levemente superior ao valor encontrado por Marangoni (2007) de 6,38.

A partir dos resultados obtidos nas análises e comparando-se com a Tab. 2, é possível verificar que a composição da yacon varia de maneira significativa. Essa variação pode ser justificada pela variação climática, localidade e condições do plantio (solo), bem como pelo período e condições de plantio e de colheita.

3.2. Inativação enzimática

O vegetal imerso em solução contendo ácido ascórbico 0,5 % durante 5 min à 80 °C sofreu oxidação (fenóis a quinonas) e, conseqüente, escurecimento durante o armazenamento (refrigerador - 10 °C). As fatias de yacon que foram branqueadas em solução contendo 1,0 % de ácido ascórbico não sofreram alteração da cor durante o armazenamento, indicando que essa concentração de ácido é mais efetiva para a inativação enzimática neste tipo de produto.

A solução aquosa com 0,5 % de ácido ascórbico apresentou aumento do pH com a adição do produto, o que resultou em uma inativação enzimática não satisfatória. A reposição contínua do ácido na solução pode aumentar a eficiência da inativação enzimática utilizando esta concentração, mas a necessidade do rígido controle do pH dificulta o emprego desta concentração na prática.

No estudo para comparação de diferentes métodos de inativação enzimática, Souza e Leão (2012) avaliaram diferentes métodos: redução do pH, remoção de oxigênio e calor. Dentre estas metodologias, a que se mostrou mais eficiente foi o método químico – uso de agentes acidificantes (redução do pH). Avaliaram-se soluções de ácido: ascórbico 1,0 %, cítrico 1,0 % e acético em concentração de 0,1 % e 1,0 %. Entre os diferentes agentes, o ácido ascórbico 1,0 % foi o que obteve maior eficiência na inativação enzimática de maçã, banana, batata e cenoura.

O ácido ascórbico (vitamina C) e seus sais neutros são reconhecidos por sua ação redutora, sendo considerados como os principais antioxidantes para o uso em frutas, hortaliças e seus sucos. O ácido ascórbico atua sequestrando o cobre, grupo prostético da PPO, e reduzindo as quinonas de volta a fenóis, antes de formarem pigmentos escuros (COSTA, 2010).

4. CONCLUSÕES

A batata yacon destaca-se em função de seus benefícios nutricionais e funcionais ao organismo humano. Apresenta elevado conteúdo de carboidratos, sendo esses representados em sua maioria por fruto-oligossacarídeos (FOS) e inulina.

Seu principal constituinte é a água, o que a torna suscetível a uma rápida degradação e a uma vida útil, em condições ambientais, bastante reduzida. Devido a presença de polifenóis em sua composição técnicas que amenizem o escurecimento enzimático devem ser realizadas. Recomenda-se o tratamento combinado de inativação enzimática em solução de ácido ascórbico 1 % à 80 °C por 5 minutos.

5. REFERÊNCIAS

COSTA, A.C. *Estudo da conservação do pêssego (Prunus persica L.) minimamente processado*. 2010. 79 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 1 Ed digital. Versão eletrônica./coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo, Brasil: IMESP, 2008.

MARANGONI, A. L. *Potencialidade de aplicação de farinha de Yacon (Polymnia sonchifolia) em produtos à base de cereais*. Campinas, Brasil: [s.n], 2007.

MOURA, C. P. Aplicação de redes neuronais para a predição e otimização do processo de secagem de yacon (*Polymnia sonchifolia*) com pré-tratamento osmótico. 2004. 115 f. Dissertação de (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

NIETO, C.C. Estudios agronómicos y bromatológicos en jicama (*Polymnia sonchifolia* Poep et Endl.). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v. 41, p. 213-221, 1991.

OLIVEIRA, T.; SOARES, N. F.; PAULA, C.; VIANA, G. A. Uso da embalagem ativa na inibição do escurecimento enzimático de maçãs. *Ciências Agrárias*, Londrina, v. 29, p. 117-128, 2008.

QUINTEROS, E. T. *Produção com tratamento enzimático e avaliação do suco de yacon*. Campinas, Brasil: [s.n], 2000.

SOUZA, A.; LEÃO, M. Análise dos métodos mais eficientes na inibição do escurecimento enzimático em frutas e hortaliças. *Enciclopédia biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, p. 117, 2012.

VILHENA, S. M. C.; CÂMARA, F. A.; KAKIHARA, S. T. O cultivo de yacon no Brasil. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, p. 5-8, 2000.