

TEMPO DE TRATAMENTO TÉRMICO NA INIBIÇÃO DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO DE BATATAS

Cibelle Faria Machado Coutinho¹, Laís Stefane Sabará Estevam², Leticia Macagnan Janguas³, Maiara Novais Oliveira de Assis⁴ e Thayrine de Souza Santos⁵

¹ Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Nutrição-MG - cibellefmcoutinho@gmail.com

² Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Nutrição-MG - sabaralais@gmail.com

³ Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Nutrição-MG - Imacagnan0@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Nutrição-MG - maiaranovais0@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Nutrição-MG - thayrinesouza701@gmail.com

Resumo: o estudo tem o intuito de discutir o branqueamento nas batatas para retardar o escurecimento enzimático. **Metodologia:** para o teste de inibição enzimática, foram utilizadas 3 batatas, colocados em panela com água sob fervura. **Resultados:** evidenciou que quanto maior foi o tempo em que as amostras permaneceram imersas na água quente, melhor foi a aparência das mesmas. **Conclusão:** somente a condição de fervura por 2 minutos se mostrou eficiente para o controle da reação de escurecimento.

Palavras-chave: branqueamento, escurecimento enzimático, inibição enzimática

1. INTRODUÇÃO

As frutas e hortaliças tem papel de suma importância na saúde, devido ao seu alto valor nutricional. Porém, esses alimentos apresentam em sua composição enzimas que podem modificar as suas características. As reações enzimáticas são muito importantes em alimentos. Elas são responsáveis pela formação de compostos extremamente desejáveis, mas também podem provocar consequências desfavoráveis e ocorrem não só no alimento *in natura*, mas também durante o seu processamento e armazenamento (COSTA, 2011).

O processo de escurecimento enzimático é a formação de pigmentos por enzimas, pode ocorrer nos alimentos, como as frutas e vegetais, que passam por ruptura da célula, modificando sua consistência. Esse mecanismo se dá em alimentos constituídos por compostos fenólicos com presença de oxigênio e pela participação da enzima polifenoloxidase (PPO) e peroxidase (POD), gerando polímeros de coloração característica acastanhada e reduzindo os compostos antioxidantes do alimento (NESPOLO, 2015).

Segundo Silva, Rosa e Boas (2009) tem-se utilizado procedimentos tecnológicos com o mínimo processamento desses vegetais para atender aos consumidores, os transformando em produtos práticos, seguros e que atendem a qualidade sensorial.

De acordo com Melo (2015) os compostos fenólicos desses alimentos estão separados da enzima, e, devido a isso, ao sofrer danos como cortes, retirada do caroço ou da casca, essas enzimas entram em contato com os substratos e reações de escurecimento são iniciadas. Os fatores que podem influenciar na atividade enzimática são: temperatura, pois temperaturas muito elevadas podem desestruturar a enzima, desnaturando-a; e pH, onde cada enzima tem seu pH ou faixa de pH ótimo para sua atuação, ou seja, elas são sensíveis a variações de pH. Tendo por base esses conhecimentos, indústrias de alimentos ou fornecedores desses alimentos utilizaram esses métodos que influenciam na atividade da enzima para inativar ou inibir a ação da mesma, podendo ser através de procedimentos físicos ou químicos, redução do pH abaixo do pH ótimo ou faixa de pH ótimo para sua atuação, adição de substâncias redutoras que inibam a ação da enzima).

É reconhecido que o processo de congelamento em alimentos pode causar lesão nas células vegetais e desencadear escurecimento dos mesmos. Neste sentido, o estudo presente tem o intuito de discutir uma análise feita durante a aula prática da disciplina de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL – MG, considerando o branqueamento nas batatas em diferentes intervalos de tempo para retardar o escurecimento enzimático frente ao congelamento.

2. METODOLOGIA

O procedimento de inibição enzimática impossibilita a ação das enzimas presente nas frutas, tais como as peroxidases (POD) e polifenoloxidasas (PPO), pela ação do ácido cítrico que atua na redução do pH ou sob agente quelante presente nas polifenoloxidasas. Já o procedimento de inativação enzimático utilizado faz uso da temperatura elevada, ou seja, acima da faixa de temperatura ótima da enzima para desestruturá-la e desnaturá-la.

Para o teste de inibição enzimática, onde foram utilizadas 3 batatas adquiridas também no comércio local de Alfenas - MG. As batatas foram higienizadas por imersão

em uma solução de água sanitária (para 1 L de água coloca-se 1 colher de sopa de solução clorada ou água sanitária) por 15 minutos. Após a higienização foram descascadas e cortadas em cubos de mesmo tamanho (aproximadamente 5 cm).

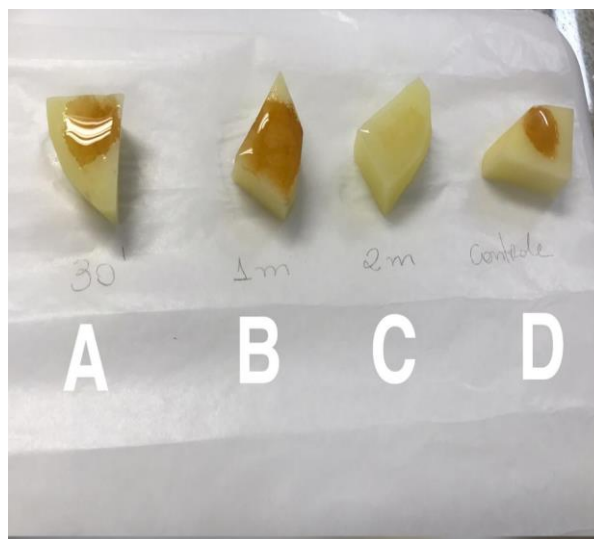
As batatas foram divididas em quatro grupos, no qual um dos grupos não sofreu nenhum processo de aquecimento (grupo controle), e foi imediatamente colocado em saco plástico, lacrado e levado para o congelador.

Nos outros três grupos (grupos testes) foram colocados em panela com água sob fervura e depois de decorridos 30 segundos, tirou-se o primeiro grupo. O segundo grupo foi retirado após 1 minuto e o terceiro grupo após 2 minutos. A cada grupo retirado da panela, as amostras foram colocadas em uma bacia contendo banho de gelo para evitar a continuidade do processo de cozimento da batata (choque térmico), e logo após, as amostras foram colocadas em sacos plásticos, lacradas e levadas para o congelador. Todas as amostras foram mantidas congeladas por 7 dias, quando se retirou todas do congelador observou-se após seus descongelamentos.

Uma alíquota de cada amostra foi utilizada para o teste de atividade enzimática antes de serem congeladas. Em cada amostra foram pingadas gotas de solução de guaiacol e água oxigenada. O ensaio do guaiacol é utilizado para acelerar a atividade da enzima no processo de escurecimento enzimático, uma vez que o guaiacol é um substrato para as enzimas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o ensaio do guaiacol nas batatas (Figura 1) é possível observar que houve diferença de coloração (formação de compostos acastanhados) entre as amostras, indicando que as enzimas peroxidase e polifenoloxidase estavam ativas em algumas amostras. Assim, é possível, através da intensidade da coloração, observar que a aceleração enzimática foi maior no grupo controle (Figura 1 - D), seguida pelas amostras do grupo aquecido por 30 segundos (Figura 1 - A) e o grupo que foi aquecido por 1 minuto (Figura 1 - B). O grupo aquecido por 2 minutos (Figura 1 - C) foi o que apresentou a menor formação de coloração, indicando que nas condições aqui testadas foram necessários estes dois minutos de tratamento térmico para que se obtivesse um resultado significativo de inativação das enzimas.



(Figura 1) Ensaio do guaiacol nas batatas: grupo teste em diferentes intervalos de tempo do branqueamento por imersão e grupo controle - A: 30 segundos, B: 1 minuto, C: 2 minutos e D: controle

Após permanecer no congelador por 7 dias, as amostras foram retiradas do congelamento para serem analisadas.

Depois do descongelamento das batatas foi notado que aquelas que faziam parte do grupo controle sofreram maior reação enzimática de escurecimento. Mas, não necessariamente as que passaram pelo processo ficaram isentas do escurecimento. Todas as batatas, assim que foram retiradas do congelador, estavam com aspectos parecidos, ambas de aparência característica da batata inglesa, com as cores e a textura bem semelhantes. Mas, ao observá-las com o passar do tempo de descongelamento, as amostras foram apresentando diferenças significativas em sua aparência, sendo as amostras que sofreram tratamento térmico de 2 minutos foram as que mantiveram melhor aparência, pois sofreram menos a reação do escurecimento de acordo com suas características visuais.

Notavelmente as amostras do primeiro grupo, que permaneceram por um intervalo de tempo menor imersas na água fervente (30 segundos), foram as que mais sofreram com o processo de escurecimento em comparação com os outros grupos que

passaram pelo processo térmico, como mostrado na Figura 2 onde é evidenciado a cor escura mais acentuada.



(Figura 2) - Batatas congeladas: A - grupo controle, B - grupo com 30s de fervura, C - grupo com 1 min de fervura, D - grupo com 2 min de fervura

Com o processamento térmico das batatas em diferentes tempos, evidenciou que quanto maior foi o tempo em que as amostras permaneceram imersas na água quente, melhor foi a aparência das mesmas. O grupo controle, que não sofreu o branqueamento, foi o grupo com a pior aparência apresentada, isso se dá ao fato de que com a temperatura elevada da água (fervura) parte das enzimas que estão na superfície do vegetal, ou seja, no local onde o corte do tecido foi realizado, podem sofrer desnaturação. Esse processo não objetiva inativar por completo todas as enzimas de todas as partes vegetal, e sim somente mesmo as de superfície, pois para inativar essas enzimas seria necessário maior tempo no tratamento térmico, o que não se tornaria viável, pois modificaria a estrutura do alimento dando uma aparência de cozido, mais amolecido.

4. CONCLUSÃO

Ao se observar os diferentes intervalos de tempo no processo de branqueamento das batatas, concluiu-se que quanto maior foi o tempo em que as amostras permaneceram imersas na água fervente menor foi a reação de escurecimento enzimático, especialmente após o descongelamento do alimento. Nas condições aqui

estudadas, somente a condição de fervura por 2 minutos se mostrou eficiente para se alcançar o objetivo de controle da reação de escurecimento, pois a enzima se mostrou resistente até pelo menos 1 minuto de tratamento térmico.

REFERÊNCIAS

COSTA, A. S. **Determinação da atividade enzimática e antioxidante de variedades comerciais de *Ananas comosus* e avaliação do efeito de tratamento térmico e do uso de aditivos químicos.** 2011. Disponível em:

<<http://rgv.web2207.uni5.net/dissertacoes/14.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2018.

MELO, M. A. **Aplicação de métodos de inativação e inibição enzimática em frutas e hortaliça.** 2015. Disponível em:

<<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/120232309>>. Acesso em: 23 set. 2018.

NESPOLO, C. R. *et al.* **Práticas em tecnologia de alimentos.** Artmed Editora, 2015.

PAULA, M. M. M. X. *et al.* **Branqueamento de Frutas e Hortaliças: Uma Revisão Bibliográfica.** 2014. Revista Brasileira de Agrotecnologia. Disponível em:

<<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/viewFile/3642/pdf-02>>. Acesso em: 20 set. 2018.

SILVA, M. V. *et al.* **Conceitos e métodos de controle do escurecimento enzimático no processamento mínimo de frutas e hortaliças.** 2009. Disponível em:

<<https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/download/14955/10044>>. Acesso em: 23 set. 2018.