

EFEITO DO BRANQUEAMENTO E DO MÉTODO DE CONGELAMENTO NA ESTRUTURA DE FLORETES DE BRÓCOLIS

SCHIAVON, Marina Vighi¹; KRINGEL, Dianini Hüttner¹; PLADA, Gabriel Martins¹;
BORGES, Caroline Dellinghausen²; MENDONÇA, Carla Rosane Barboza².

¹ Acadêmico do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos – DCA – UFPel.

² Prof.^a do Depto de Ciência dos Alimentos, UFPel

* Campus Universitário – Caixa Postal, 354 – CEP 96010-900. Pelotas, RS.
caroldellin@bol.com.br

1 INTRODUÇÃO

O fenômeno da urbanização no Brasil aliado ao aumento do número de pessoas que habitam sozinhas e a diminuição do tempo disponível para o preparo de alimentos são fatores que explicam o crescimento da demanda por produtos pré-beneficiados que apresentem praticidade no seu preparo. As hortaliças pré-beneficiadas apresentam-se prontas para consumo sem ser necessários a limpeza e corte prévios. Entretanto, fazendo-se necessário o uso de uma tecnologia de conservação (SILVA, 2000).

O congelamento criogênico diferencia-se do tradicional principalmente pela sua velocidade e qualidade alcançadas. A obtenção de cristais menores de água no produto acarreta numa manutenção das propriedades originais do alimento após o descongelamento. Além dos ganhos de qualidade, a rapidez do congelamento é um fator positivo, pois reduz também as perdas de peso por desidratação. A alta velocidade do processo também leva a utilização de equipamentos menores com conseqüente redução de custo e de espaço (MIKAWA, 2000).

O branqueamento é empregado para inativar as enzimas contidas nas hortaliças, antes de serem submetidas ao congelamento (EVANGELISTA, 2005). Este é empregado para reduzir o escurecimento ocasionado pela liberação de enzimas como as polifenoloxidasas e peroxidases durante o processamento, assim como as clorofilases e clorofila oxidases que decompõem a clorofila alterando a cor do vegetal (AQUINO, 2006)

O brócolis é uma hortaliça de inflorescência, pertencente à família *Brassicaceae*. É rica em vitamina C e vitamina A e também é fonte de clorofila, fósforo, ferro, cálcio e fibras. Nem todas as variedades dessa hortaliça são adequadas para o congelamento, sendo que o híbrido Legacy é o que possui as características mais adequadas para a industrialização, pois apresenta cabeças uniformes, redondas e pesadas e granulometria fina e pequena (flores miúdas e bem fechadas). As espécies em que os grânulos são grandes há possibilidade deles caírem durante o processo de congelamento, quando o vegetal sofre choque térmico (MORETTI, 2000).

A qualidade do produto processado está diretamente relacionada às alterações sensoriais após o descongelamento, embora a cor, o sabor e o odor certas vezes sejam modificados durante o processamento. A textura é o atributo que mais influencia na qualidade sensorial de um alimento descongelado. O amolecimento resultante do descongelamento é geralmente acompanhado da liberação de água do produto (FELLOWS, 2006)

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do método de congelamento, convencional *versus* criogênico, bem como os efeitos do processo de branqueamento na qualidade do brócolis congelado e estocado sob a forma de floretes.

2 METODOLOGIA

Utilizaram-se amostras de brócolis adquiridas no comércio local de Pelotas/RS e nitrogênio líquido (S. Martins, Pelotas).

Os brócolis foram cortados e separados em floretes, lavados em água corrente e colocados em solução de cloro orgânico a 200 ppm por dez minutos, logo foram separados em duas partes, sendo uma delas submetida ao processo de branqueamento (2 min / 100°C e 4 min/ 15°C) e na sequência centrifugadas. Formou-se então dois grupos de amostras, cada um deles contendo uma amostra não branqueada e outra branqueada. As amostras de um dos grupos foram embaladas em sacos de polietileno e submetidas ao congelamento em *freezer* convencional, sob temperatura de -20 °C aproximadamente

As amostras do outro grupo foram submetidas, separadamente, ao congelamento criogênico, utilizando nitrogênio líquido (aprox. -196 °C) por 15 segundos. Depois de congeladas estas amostras foram embaladas em sacos de polietileno e armazenadas em *freezer* convencional.

Para determinar o efeito do método de congelamento foi realizado após cerca de quatro semanas de armazenamento congelado a determinação da quantidade de líquido exsudado de cada uma das amostras.

No procedimento utilizou-se um conjunto formado por proveta e funil previamente pesados; colocou-se a amostra de brócolis congelado no funil e pesou-se novamente o conjunto. O mesmo foi deixado em repouso por 2 horas à temperatura ambiente, logo após retirou-se a amostra do funil e realizou-se a pesagem final do conjunto, e a partir disto, calculou-se o percentual de líquido exsudado.

Os efeitos do processo de branqueamento foram avaliados através dos dados do teste de exsudação, bem como por inspeção visual dos produtos após um mês de armazenamento congelado.

Os efeitos do congelamento e do branqueamento foram avaliados através da análise dos atributos textura e aparência, realizando-se a inspeção visual das amostras, com auxílio de uma colher para corte. Foi utilizado o teste de ordenação, por uma equipe de 10 julgadores, que atribuíram notas de 1 a 4 às amostras, sendo o valor 1 para pior condição e 4 para a melhor. Os resultados foram comparados pelo método de Kramer - Nevell e Mac Farlene (GULARTE, 2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Constatou-se que o percentual de líquido exsudado é maior nas amostras submetidas ao congelamento convencional (Tabela 1), tanto naquelas que sofreram branqueamento quanto naquelas que não foram branqueadas (respectivamente, 12,3 e 7,29 %). Este tipo de congelamento deforma e rompe as paredes celulares dos floretes, que quando são descongelados, não voltam a sua forma original. Verifica-se que o congelamento criogênico causa menores danos à

estrutura do vegetal, pois reduz até cerca de 5 vezes o volume de líquido exsudado.

Tabela 1 – Percentual de líquido exsudado do brócolis congelado sob a forma de floretes, submetido a diferentes tratamentos

Tratamento	% Exsudado
Branqueamento e congelamento convencional	12,3
Branqueamento e congelamento criogênico	2,53
Não branqueada e congelamento convencional	7,29
Não branqueada e congelamento criogênico	3,88

Verificou-se ainda, que o processo de branqueamento, quando associado a congelamento convencional (*freezer*) gera os maiores danos à estrutura do vegetal, tendo em vista o maior porcentual de líquido exsudado observado. Por outro lado, o branqueamento associado a congelamento criogênico, não mostra os mesmos efeitos deletérios.

Apesar do branqueamento causar algumas modificações na estrutura do vegetal, os floretes não apresentaram diferenças na aparência geral (incluindo a cor) durante todo o período de congelamento (Figura 1).



Figura 1. Floretes de brócolis congelados. A) Amostra não branqueada (direita: congelamento convencional; esquerda: congelamento criogênico) B) Amostra branqueada (direita: congelamento convencional; esquerda: congelamento criogênico).

Os resultados obtidos para as 4 amostras e 10 julgadores, segundo o método de Newell e Mac Farlene, a um nível de 5% de significância, indicaram que os diferentes tratamentos aplicados ao brócolis, não produziram diferenças significativas quanto a aparência e textura.

Apesar de não diferir significativamente das demais, a amostra branqueada e congelada pelo método criogênico foi a que apresentou os maiores escores para os atributos aparência e textura (Tabela 2), indicando condições mais favoráveis.

Tabela 2 – Dados da análise sensorial das amostras de brócolis congeladas

Tratamentos	Escore ^s *	
	Aparência	Textura
Branqueamento e congelamento convencional	20 a	20 a
Não branqueada e congelamento convencional	18 a	21 a
Branqueamento e congelamento criogênico	28 a	33 a
Não branqueada e congelamento criogênico	26 a	25 a

* Os escores foram calculados pelo somatório das notas atribuídas (valor 1 para pior condição e valor 4 para melhor).

4 CONCLUSÕES

Tendo em vista o teor de líquido exsudado, o congelamento criogênico apresenta vantagens sobre o método convencional.

Não se observou modificações expressivas na aparência e textura das amostras em função da realização ou não de processo de branqueamento, bem como em função do método de congelamento empregado. Entretanto, a análise sensorial indicou certa vantagem para a amostra branqueada e congelada pelo método criogênico.

5 REFERÊNCIAS

AQUINO, A.C.; DOMINGUES M.A.F.; CARVALHO, M.G.; **Controle de Qualidade em Frutas e Hortaliças Minimamente Processadas**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos) Universidade Federal do Ceará ; Ceará: 2006.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**; 2ª edição, São Paulo: Atheneu, 2005. 287p

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: princípios e prática**. 2ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2006. 430p

GOULARTE, M. A. **Manual de Análise Sensorial de Alimentos**. Editora da Universitária da UFPel, Pelotas, 2009.

MIKAWA, L.A. O Frio Misto para o Congelamento de Alimentos. **Brasil Alimentos** - nº 7 - Março/Abril de 2000. 25p

MORETTI, C.L.; SILVA, W.L.; ARAÚJO, A.L. **Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**; Minas Gerais: 2000. 383p

SILVA, F.T.; **Recomendações Técnicas para o Processamento de Hortaliças Congeladas**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2000. 5p

AGRADECIMENTOS

Ao MEC – PROEXT 2009, pelo suporte financeiro.