

EFEITOS DO ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DOS GRÃOS DE FEIJÃO COMUM E CAUPI

BIANCA PIO ÁVILA¹; MAGDA SANTOS DOS SANTOS², ANGÉLICA MARKUS NICOLETTI², MÁRCIA AROCHA GULARTE³

¹Universidade Federal de Pelotas – biancaagronomia@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas – magda.santos@svc.ifmt.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas – marciagularte@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o feijão é a principal fabacea fornecedora de proteínas para grande parte da população (ANTUNES *et al.*, 1995).

Pela importância observada nas culturas de feijão comum e feijão caupi no país, a manutenção de sua qualidade deve ser garantida. Para atender o consumidor que prefere alimentos de rápido preparo, esses grãos devem apresentar reduzido tempo de cocção.

A qualidade de grãos pode ser determinada pela aceitabilidade ao consumo, a qual está relacionada principalmente as suas características tecnológicas de absorção de água antes e após o cozimento, tempo de cozimento, porcentagem de sólidos solúveis no caldo, cor do tegumento e do caldo. Essas características podem ser alteradas durante o armazenamento em condições inadequadas ou mesmo pela presença de inseto-praga (RESENDE *et al.*, 2008).

Um dos principais problemas de aceitabilidade de grãos de feijão é um defeito conhecido como *hard-tocook* (HTC) ou difícil de cozinhar, o qual provoca o aumento do tempo de cozimento dessas fabáceas. Estocagem prolongada a altas temperaturas e umidade relativa (UR) acelera o aparecimento do defeito HTC, que leva ao endurecimento dos grãos e o feijão se torna menos aceito pelos consumidores, causando considerável perda pós-colheita do produto (JACKSON & VARRIANO-MARSTON, 1981; GARCIA & LAJOLO, 1994).

Apesar das diferenças botânicas entre o feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e o feijão caupi (*Vigna unguiculata*), ambos possuem restrições de produtividade devido às variações ambientais, portanto, se faz necessário o armazenamento do grão, que será destinado ao consumo da população. Mesmo apresentando características próprias do seu gênero botânico, ambos os feijões são armazenados com as mesmas condições de temperatura e umidade.

Considerando a importância desses grãos no Brasil, objetivou-se avaliar a qualidade tecnológica de feijão comum (Pérola) e de feijão caupi (BRS Guariba) armazenados, realizou-se análises de absorção de água, caracterização física de grãos secos e hidratados, relacionando a perda de qualidade à instalação do defeito HTC, além de investigar os parâmetros texturométricos e de cocção.

2. METODOLOGIA

A amostra de feijão caupi utilizada foi a cultivar BRS Guariba cultivada no Mato Grosso, armazenadas por um e doze meses, acondicionadas em sala climatizada a 18±1°C e umidade relativa do ar de 80%. A amostra de feijão comum utilizada foi a cultivar Pérola, cultivada no Rio Grande do Sul, também foram coletadas amostras

com um e doze meses de armazenamento. A escolha dessas cultivares se deve à sua semelhança em dimensões.

Caracterização física: De cada cultivar retirou-se 10 grãos para realizar a caracterização física dos grãos secos e após doze horas de hidratação, mediu-se o comprimento, a largura e a espessura de cada grão, por meio de um paquímetro digital.

Tempo de cocção: O tempo de cocção foi determinado segundo o método proposto por MATTSON (1946) com adaptações.

Coeficiente de hidratação: O coeficiente de hidratação foi determinado de acordo com o método descrito por EL- REFAI *et al.* (1988). Os grãos (20 g) foram embebidos em 100 mL de água destilada (proporção de 1:5) à temperatura ambiente (25° C). Após 12 horas, os grãos foram removidos da água de maceração seguidos pela remoção de água livre, usando-se um papel absorvente. O ganho de peso foi considerado como a quantidade de água absorvida e expresso como coeficiente de hidratação (*Cf.H.*), calculado pela seguinte equação:

$$Cf.H. = PU/PS \times 100$$

Onde: *Cf.H.* é o coeficiente de hidratação; PU é o peso dos grãos após hidratação; PS é o peso dos grãos antes da hidratação.

Perfil textuométrico: Para a avaliação do perfil textuométrico dos grãos cozidos, 10 grãos de cada amostra foram previamente cozidos a 90°C em água destilada. Adotou-se o tempo de cocção obtido no cozedor Mattson. O perfil textuométrico dos grãos cozidos foi determinado, por teste, utilizando-se um único grão por vez, o qual foi colocado na base do equipamento (*Stable Micro Systems Texture Analysers*, modelo TA.XT plus, fabricado na Inglaterra). Foram avaliados os parâmetros de dureza e mastigabilidade e determinados conforme descrito por BOURNE (2002). Estes parâmetros foram escolhidos devido à sua relação com parâmetros sensoriais. O resultado foi expresso pela média das dez repetições.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$), os efeitos dos tratamentos foram avaliados pelo teste t ($p \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Física: entre os parâmetros físicos avaliados o comprimento do grão foi a medida que sofreu a maior variação quando os grãos foram hidratados. O feijão comum armazenado por um mês e doze meses e hidratado 12 horas, sofreu variação de comprimento igual a 1,3mm, enquanto o feijão caupi apresentou uma variação de 2,2mm. Com relação à largura dos grãos, o feijão comum apresentou uma variação também inferior quando comparado ao feijão caupi, seu acréscimo nessa dimensão foi de 0,4mm e o caupi de 2mm. Para a variável espessura do grão, pode-se observar que o comportamento do feijão caupi apresentou acréscimo nesse parâmetro em 0,9mm comparando-se um mês e doze meses de armazenamento, enquanto que a cultivar Pérola sofreu um aumento foi de 0,5mm. Esses resultados demonstram que a hidratação do grão foi afetada pelo armazenamento, para ambos os feijões, influenciando nas suas características físicas, além disso, evidenciou-se que o feijão caupi consegue hidratar mais que o feijão comum, considerando-se um armazenamento prolongado.

Tempo de Cocção e Coeficiente de Hidratação: os resultados do tempo de cocção de feijão comum com um mês de armazenamento foram, em média, 40 minutos com um coeficiente de hidratação de 197,14% e com doze meses, o tempo de cocção foi, em média, de 1 hora e 40 minutos com um coeficiente de hidratação de 169,61%. Para o feijão caupi o tempo de cocção foi de 13 minutos com coeficiente de hidratação de 192,60% para o grão com menor tempo de armazenagem, e 19 minutos de cocção para o grão armazenado por mais tempo, apresentando um coeficiente de hidratação de 188,40%. Comparando-se os dois feijões pode-se observar que o feijão caupi apresenta uma melhor absorção de água mesmo após doze meses de armazenamento e aumentou seu tempo de cocção em apenas 6 minutos, ao contrário do feijão carioca que absorveu pouca água depois de prolongado armazenamento e conseqüentemente aumentou significativamente seu tempo de cocção. Após doze meses de armazenamento houve redução no coeficiente de hidratação dos grãos quando comparados aos grãos com um mês de armazenamento. Segundo LIU (1995), os grãos HTC cozidos são caracterizados por limitada separação das células e restrita gelatinização do amido. Esses defeitos podem ser atribuídos, parcialmente, à competição pela água entre a coagulação da proteína e o inchamento do amido. Se há coagulação das proteínas em grãos com defeito HTC, há formação de uma barreira física que restringe a água e impede a gelatinização do amido durante o cozimento, o que leva ao aumento do tempo de cozimento desses grãos.

BERRIOS (1998) afirma que ocorre a impermeabilização do tegumento e a redução do espaço intercelular sendo responsáveis pela redução da capacidade de absorção de água dos grãos que apresentaram o defeito HTC.

Perfil Textuométrico: a avaliação do perfil textuométrico dos feijões comum e caupi armazenados pode ser observada na tabela 1:

Tabela 1 - Perfil textuométrico de feijão comum e caupi armazenados por 1 e 12 meses

Tempo (meses)	Feijão Comum		Feijão Caupi	
	Dureza (N)	Mastigabilidade (N.mm-1)	Dureza (N)	Mastigabilidade (N.mm-1)
1	17,81 ^{Aa}	2,34 ^{Aa}	23,05 ^{Ba}	5,01 ^{Ba}
12	33,58 ^{Bb}	7,52 ^{Bb}	31,68 ^{Ab}	7,08 ^{Ab}

Letras maiúsculas diferentes na linha, diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$), comparando para cada tempo de armazenamento, as diferentes texturas, entre as cultivares. Letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$), comparando os diferentes tempos de armazenamento, para cada textura, dentro de uma mesma cultivar.

Os resultados mostraram que no parâmetro dureza, o feijão comum possui valor inicial (17,81N) menor que o caupi (23,05N), devido ao fato de possuir características próprias, como o tipo de tegumento. Conforme aumentou o tempo de armazenamento, o feijão comum sofreu endurecimento dos seus grãos com 33,58N de dureza e o caupi com 31,68N, ou seja, o feijão comum sofreu um acréscimo de 15,77N no parâmetro dureza, enquanto que o caupi teve um acréscimo de 8,63N. O parâmetro textuométrico de mastigabilidade, os dados mostraram aumento dos valores em função do aumento do tempo de armazenamento para ambas as cultivares de feijão, sendo que, no feijão comum, esse aumento foi mais significativo

que no feijão caupi. O endurecimento dos grãos durante o armazenamento tem sido atribuído a alterações causadas no tegumento e no cotilédone. Quando armazenados em condições inadequadas ocorrem alterações químicas e enzimáticas no tegumento, tornando-o mais rígido e menos permeável à água. Isso permite inferir que a cultivar Pérola é mais suscetível ao endurecimento durante o armazenamento nas condições apresentadas.

4. CONCLUSÕES

Os feijões armazenados por um ano foram os grãos mais suscetíveis ao aparecimento do defeito “hard- to-cook” (HTC).

O tempo de armazenamento do feijão comum, cultivar Pérola, interferiu diretamente nos parâmetros avaliados neste estudo, sendo esta interferência maior que nos feijões caupi da cultivar Guariba.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, P. L.; SGARBIERI, V. C. Effect of heat treatment on the toxicity and nutritive value of dry bean (*Phaseolus vulgaris* var. Rosinha G2) proteins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 28, n. 5, p. 935-938, 1995.

BERRIOS, J. J.; SWANSON, B. G.; CHEONG, W. A. Structural characteristics of stored black beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Scanning Microscopies**, v. 20, p. 410-417, 1998.

BOURNE, M.C. 2002. **Food Texture and Viscosity; Concept and Measurement**, 2nd Ed., pp. 257–290, Academic Press, London, U.K.

EL-REFAI, A. A.; HARRAS, H. M.; EL-NEMR, K. M.; NOAMAN, M. A. Chemical and technological Studies on faba bean seeds. I. Effect of storage on some physical and chemical properties. **Food Chemistry**, v. 29, p. 27-39, 1988.

GARCIA, E; LAJOLO, F. M. Starch alterations in hard-to-cook beans (*Phaseolus vulgaris*). **J. Agric. Food Chem.**, v. 42, p. 612-615, 1994.

JACKSON, M.G.; VARRIANO-MARSTON, E. Hard-to-cook phenomenon in beans: effects of accelerated storage on water absorption and cooking time. **Journal of Food Science**, Chicago, v.46, p.799-803, 1981.

LIU, K. Cellular, biological, and physicochemical basis for the hard-to-cook defect in legume seeds. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.35, n.4, p.263-298, 1995.

MATTSON, S. The cookability of yellow peas: a colloid-chemical and biochemical study. **Acta Agric Suecana**, v. 2, p. 185-231, 1946.

RESENDE, O.; CORRÊA, P.C.; FARONI, L.R.A.; CECON, P.R. Avaliação da qualidade tecnológica do feijão durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.2, p.517-524, 2008.