

PÓS-COLHEITA DE FEIJÃO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.): EFEITO DO ARMAZENAMENTO NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

MARLON A. CIELO¹, SILVIA R. M. COELHO²

¹ Nutricionista

² Eng^o Agrônoma, Prof. Doutor, Curso de Nutrição, UNIPAR, TOLEDO - PR.

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

João Pessoa - PB, 31 de julho a 04 de agosto de 2006

RESUMO: O consumo de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) pode ser afetado por um defeito textural conhecido como hard-to-cook (HTC), o qual aumenta o tempo de cocção do grão, diminuindo sua qualidade. A água disponível dentro das células tem sido considerada um fator importante no processo de endurecimento do feijão, uma vez que é necessária para a gelatinização do amido e desnaturação da proteína durante o cozimento. Para o estudo deste defeito foram utilizadas duas variedades de feijão comum (Iapar 81 – variedade carioca e Iapar 44 – variedade preto) submetidas ao envelhecimento natural por 24 meses, sob condições normais de temperatura e umidade. O feijão controle (tempo 0) foi estocado a 5°C por 24 meses. Foram determinados os teores de proteína, solubilidade de proteínas e absorção de água para todas as amostras. Observou-se diminuição da solubilidade das proteínas com o tempo de envelhecimento, sendo que o feijão carioca apresenta maior solubilidade da proteína em relação ao feijão preto. Observa-se, ainda, que o feijão carioca absorve mais água que o feijão preto e o tempo de armazenamento diminui a absorção da água pelos grãos.

PALAVRAS-CHAVE: absorção de água, proteínas, endurecimento.

POST-HARVEST OF COMMON BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.): EFFECT OF STORAGE ON PHYSICO-CHEMISTRY PROPERTIES

ABSTRACT: The consumption of bean (*Phaseolus vulgaris*) can be affected by a defect known as hard-to-cook (HTC), which increases the time of cooking the grain, reducing its quality. The available water inside the cells has been considered an important fact in the hardening process of the bean, once it is necessary for making the starch into gelatin form and for getting denatured protein during cooking. For the study of this defect, two varieties of bean were applied (Iapar 81 – variety “carioca” and Iapar 44 – variety “black”) and submitted to natural aging for 24 months, under normal conditions of temperature and moistness. The bean control (time 0) was stocked in 5°C for 24 months. The content of protein, the protein solubility and the water absorption in samples were established. Reduction of proteins solubility with aging time was noticed and the bean “carioca” shows bigger dissolvability of protein related to the black bean. It was verified that the bean “carioca” absorbs more water than the black bean and the time of stocking reduces the absorption of water by the grains.

KEYWORDS: water absorption, protein, hardness

INTRODUÇÃO: O feijão é uma boa fonte de proteínas, minerais e vitaminas, além de apresentar um alto conteúdo de ácidos graxos poliinsaturados e carboidratos. A qualidade de um grão pode ser determinada principalmente pela aceitabilidade ao consumo, qualidade de cozimento e características nutricionais. A aceitabilidade do feijão está ligada a várias características que incluem a cor, tamanho, aparência do grão, tempo de cozimento, qualidade do produto obtido e sabor (REYES-MORENO E PAREDE-LÓPES, 1993). Um dos importantes defeitos de aceitabilidade é conhecido como hard-to-cook (HTC), que provoca o aumento do tempo de cozimento desta leguminosa, relacionado principalmente com prolongada estocagem e altas temperaturas e umidade (GARCIA et al., 1998; KIGEL, 1999). As alterações promovidas por este defeito, incluem o aumento do tempo de cozimento para o amaciamento dos cotilédones, menor aceitação para o consumidor e diminuição do valor nutritivo pela perda de vitaminas, observando-se ainda a deterioração da textura e sabor (REYES-MORENO E PAREDES-LÓPES, 1993). Várias causas são sugeridas para explicar o desenvolvimento do fenômeno hard-to-cook (HTC), entre elas a formação de pectatos insolúveis, lignificação da lamela média, oxidação ou polimerização lipídica, ligações cruzadas de proteínas hidrolisadas e/ou polifenólicos (GARCIA et al., 1998). Estocagem prolongada a altas temperaturas e alta umidade relativa acelera o aparecimento do defeito HTC e o feijão se torna menos aceito pelos consumidores, causando uma importante perda pós-colheita deste produto (GARCIA e LAJOLO, 1994). O objetivo do presente trabalho foi avaliar a perda de qualidade do feijão estocado, a qual pode ser influenciada pela perda de solubilidade protéica e diminuição na absorção de água pelos grãos.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizados grãos de feijões comuns (*Phaseolus vulgaris* L.) das variedades preto - Iapar 44 e carioca - Iapar 81. O lote controle de cada variedade foi estocado a 5°C por 24 meses. Outro lote foi estocado em condições ambientais de armazenamento pelo mesmo período. Os grãos inteiros foram submetidos ao teste de absorção de água, durante o período de 2 horas. Empregou-se 80g de água destilada para cada 20g da amostra de feijão, os quais foram pesados a intervalos de 15 minutos, até o tempo de duas horas utilizando o método de RIOS et al., 2002, com modificações. Os teores de proteína bruta (N * 6,25) foram determinados pelo método de Kjeldahl, de acordo com a AOAC (1990) e a solubilidade das proteínas em água foi medida pelo método de Lowry, segundo a AOAC(1990), por espectrofotometria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O teor de proteína bruta das amostras analisadas se encontra na Tabela 1. Não se observou diferenças significativas entre os teores de proteína das variedades estudadas, bem como após o armazenamento.

TABELA 1: Teores de proteína bruta (N * 6,25) em feijão carioca e preto.

| Amostra | % de proteína bruta |
|-------------------------|---------------------|
| Feijão preto controle | 21,99 ± 1,069 |
| Feijão preto 24 meses | 22,12 ± 0,554 |
| Feijão carioca controle | 21,04 ± 0,719 |
| Feijão carioca 24 meses | 21,52 ± 0,277 |

A água disponível dentro das células tem sido considerada um fator importante no processo de endurecimento do feijão, uma vez que é necessária para a desnaturação da proteína e gelatinização do amido durante o cozimento (GARCIA-VELA, 1989). A composição química da solução em que os grãos são fervidos também pode influenciar o tempo de cozimento das mesmas. O preparo de grãos de feijão requer um estágio inicial de hidratação para facilitar o cozimento, melhorar a aparência e auxiliar a desnaturação protéica e gelatinização do amido (ABU-GHANNAM, 1998). O tempo máximo de absorção de água utilizado (120 minutos) não foi o suficiente para a completa maceração do feijão, pois não foi observado uma estabilização desta absorção e sim um crescimento linear (Figura 1). Observa-se, ainda, que o feijão carioca absorve mais água que o feijão preto e, o tempo de armazenamento diminui a absorção da água pelos grãos.

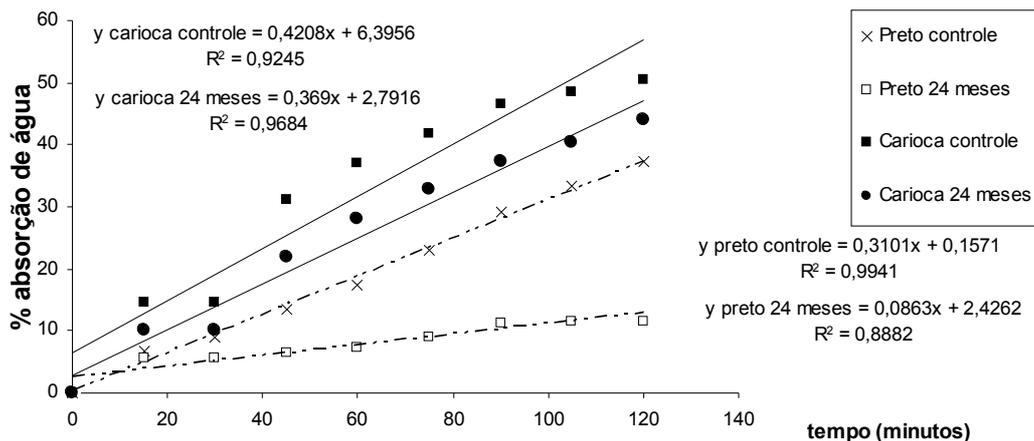


Figura 1: Porcentagem de absorção de água dos grãos inteiros das variedades preto e carioca, em função do tempo de maceração.

Segundo ABU-GHANNAM (1998), os feijões vermelhos em diferentes temperaturas possuem características de hidratação diferentes. Quanto menor a temperatura, mais demorada é a hidratação e quanto maior a temperatura mais rápida é a absorção, mas a hidratação é menor. Neste trabalho, à temperatura de 20°C, o grão de feijão parou de absorver água com 800 minutos, enquanto a 30°C o feijão parou de absorver água em 300 minutos.

Segundo YOUSIF et al. (2002), após 12 horas de hidratação do grão de feijão Adzuki, houve aumento de 10% na absorção de água pelo grão, chegando em 100% com 24 horas de hidratação. O período em que o grão de feijão absorveu água mais rápido foi entre 6 e 12 horas. Estocagem de feijões por 6 meses à 30°C resultou no aumento do tempo de cocção, que foi limitado por um aumento na resistência na textura do feijão cozido. Quanto maior a temperatura de estocagem e quanto mais tempo são estocados os feijões, maior vai ser a dureza dos grãos de feijão quando cozidos.

Outro fator que influencia na qualidade dos grãos é a solubilidade protéica, a qual se altera em diferentes pHs e está relacionada com alterações na estrutura da proteína presente no grão.

Observou-se (Figura 2) que o feijão preto controle apresentou uma faixa de solubilidade protéica maior entre os pHs 7 e 11, decaindo acima disso, perfil semelhante ao apresentado pelo feijão envelhecido por 24 meses. Porém, o feijão preto envelhecido apresentou perda na solubilidade da proteína, em relação ao controle, em todos os pHs analisados. Para o feijão carioca, ocorre maior solubilidade da proteína entre os pHs 6 e 11, aumentando a solubilidade protéica conforme aumenta o pH. O feijão carioca envelhecido 24 meses passou a perder solubilidade em relação ao feijão carioca controle a partir do pH entre 4 e 5.

LIU et al. (1992) observaram diminuição de solubilidade das proteínas após 18 meses de armazenamento a 30°C / 64% de UR, em relação ao controle. Os autores encontraram a menor solubilidade em pH 4 e maior solubilidade em extremos de pH e apesar do comportamento semelhante entre a solubilidade das proteínas dos grãos controle e envelhecidos, houve menor solubilidade da proteína dos grãos envelhecidos em todos os pHs analisados. No presente trabalho, esta diferença foi mais acentuada nos grãos da variedade preto.

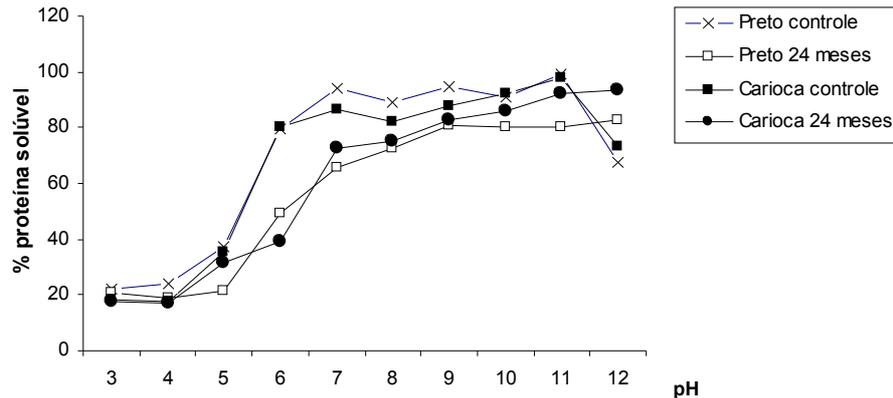


Figura 2: Porcentagem de proteína solúvel dos grãos das variedades preto e carioca, em função do pH.

CONCLUSÃO: O armazenamento do feijão ocasionou diminuição da capacidade de absorção de água de ambas variedades, sendo que o feijão preto apresentou uma menor capacidade de absorção, tanto no feijão controle quanto após o envelhecimento. O armazenamento reduz a solubilidade das proteínas, sendo que as proteínas do feijão carioca apresentaram comportamento de solubilidade diferentes das proteínas do feijão preto, o qual apresenta menor solubilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC, **Official Methods of Analysis**, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.; 1990.
- ABU-GHANNAM, N. Modelling Textural Changes During the Hydration Process of Red Beans. **Journal of Food Engineering**. v.38, p.341-352, 1998.
- GARCIA, E.; LAJOLO, F. M. Starch Alterations in Hard-to-cook Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Food Chemistry**. v.42, p.612-615, 1994.
- GARCIA, E.; FILISETTI, T. M. C. C.; UDAETA, J. E. M.; LAJOLO-FM. Hard-to-cook Beans (*Phaseolus vulgaris*): Involvement of Phenolic Compounds and Pectates. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.46, n.6, p.2110-2116, 1998.
- GARCIA-VELA, L. A.; STANLE, D. W. Protein Denaturation and Starch Gelatinization in Hard-to-cook Beans. **Journal of Food Science**. v.54, n.5, p.1284-1286, 1989.
- JACKSON, N. B.; VARRIANO-MARSTON, E. Hard-to-cook phenomenon in beans: Effects of accelerated storage on water absorption and cooking time. **Journal of Food Science**. v.46, p.799-803, 1981.
- KIGEL, J. Culinary and Nutricional Quality of *Phaseolus vulgaris* Seeds as Affected by Environmental Factors. **Biotechnol. Agron. Soc. Environ.** v.3, n.4, p.205-209, 1999.
- LIU, K.; McWATTERS, K. H.; PHILLIPS, R. D. Protein Insolubilization and thermal destabilization during storage as related to hard-to-cook defect in cowpeas. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v.40, p.2483-2487, 1992.
- REYES-MORENO, C.; PAREDE-LOPEZ, O. Hard-to-cook Phenomenon in Common Beans – A Review Critical Reviews in Food Science and Nutrition. v.33, n.3, p.227-286, 1993.
- RIOS, A. O.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D. Efeitos da Época de Colheita e do Tempo de Armazenamento do Tegumento do Feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras/UFLA**. Cienc. agrotec., v.26, n.3, p.550-558, mai./jun., 2002.
- YOUSIF, A. M.; DEETH, H. C.; CAFFIN, N. A.; LISLE, A. T. Effect of Storage Time and Conditions on the Hardness and Cooking Quality of Adzuki (*Vigna angularis*). **Lebensm.-Wiss. u.-Technol.** v.35, p.338-343, 2002. .

