

# tiempo de cocción del frijol (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) almacenado durante un año a 13 y 16% de humedad y 25 C

MIGUEL A MORA \*

## RESUMEN

Frijoles recién cosechados fueron almacenados a 25 C con 13 y 16% de humedad, durante un año, en recipientes plásticos cerrados herméticamente. Parte de los frijoles fueron inicialmente expuestos a aire a 125 C durante 0, 2, 4 y 6 minutos para tratar de evaluar el efecto de este tratamiento en los cambios sobre el tiempo de cocción durante el almacenamiento. Este tratamiento con calor fue hecho a 13 y 16% de contenido de humedad. En todos los tratamientos el tiempo de cocción cambió muy poco durante el almacenamiento por lo que no fue posible evaluar el efecto de los diferentes contenidos de humedad o del tratamiento con calor. Sin embargo, los resultados son muy importantes porque demuestran que existe una combinación de factores (cultivar, manejo, etc.), no conocidos todavía, que permiten almacenar frijoles, aún a alta humedad y temperatura (16% y 25 C) sin que se presenten cambios importantes en el tiempo de cocción.

## INTRODUCCION

Dependiendo de las condiciones y duración del almacenamiento del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*), su tiempo de cocción puede aumentar hasta llegar a perjudicar notoriamente la calidad comercial de este producto. Molina, et al (3) trabajando con el problema del aumento de tiempo de cocción del frijol, encontraron que si al frijol se le daba un tratamiento con calor antes del almacenamiento se podía disminuir el problema del aumento del tiempo de cocción. Estos autores encontraron que, después de un período de almacenamiento de nueve meses, a 25 C y 70% de humedad relativa, la

dureza (resistencia a la penetración de una aguja) de frijoles cocidos durante cinco minutos era menor en frijoles que habían recibido el tratamiento con calor que en los que no lo habían recibido.

En el presente ensayo se almacenaron frijoles con 13 y 16% de humedad a 25 C durante un año, para evaluar los cambios en tiempo de cocción que pudieran tener durante este período. Parte de los frijoles fueron sometidos a un tratamiento con calor para determinar si esto afectaba los cambios de tiempo de cocción durante el almacenamiento.

## MATERIALES Y METODOS

Se usaron frijoles negros del cultivar Turrialba 4, recién cosechados, que tenían 15,5% de humedad al llegar al laboratorio. La mitad de los frijoles (cerca de 50 kg) se secaron hasta 13% de humedad por exposición a un ambiente con 50% de humedad relativa y 25 C. A la otra mitad se les agregó agua para llevarlos hasta 16% de humedad. El frijol con cada nivel de humedad se dividió en porciones de 5 kg, los que se expusieron a una corriente de aire a 125 C durante 0, 2, 4 y 6 minutos. Se usaron 2 porciones de 5 kg por cada tiempo de exposición por cada nivel de humedad. Después del tratamiento con calor cada porción se dividió en dos partes iguales y se les ajustó la humedad para almacenar una de ellas a 13% y la otra a 16%.

Todo el frijol se almacenó en recipientes plásticos cerrados herméticamente, que fueron abiertos cada mes para ventilación o muestreo. Los recipientes con el frijol fueron guardados en un ambiente de 25 C durante los 12 meses del ensayo.

Para efectuar el tratamiento con calor, cada porción de frijol (5 kg) se distribuyó en varias bandejas de forma que quedaran capas de un grano de espesor. Luego todas las bandejas, sostenidas por

\* Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), Universidad de Costa Rica.

un soporte de madera, se introdujeron en un horno con circulación forzada de aire a 125 C durante el tiempo requerido.

Del frijol de cada tratamiento se analizó una muestra inicial y luego una cada tres meses durante los 12 meses del ensayo. A cada muestra se le determinó el contenido de humedad y el tiempo de cocción.

El contenido de humedad se determinó mediante el método del horno(1).

El tiempo de cocción se definió como el tiempo necesario para que el 90% o más de los frijoles de una muestra de 200 g. mantenida en un litro de agua en ebullición, se cocieran. Se consideró que un frijol estaba cocido cuando al presionarlo entre los dedos índice y pulgar se aplastaba fácilmente y no tenía secciones duras en su interior. Los porcentajes de frijoles cocidos se estimaron en muestras de 50 granos tomadas después de 30 minutos de iniciada la prueba y luego a intervalos de 15 minutos hasta alcanzar el 90% o más de frijoles cocidos.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

No obstante que se esperaba que las condiciones y el tiempo de almacenamiento a que se sometieron los frijoles eran adecuados para provocar un aumento considerable en el tiempo de cocción (2, 4), en esta ocasión el aumento fue pequeño. El tiempo de cocción del frijol al inicio del ensayo fue de 60 minutos y el mayor tiempo de cocción a que llegó, luego de los 12 meses de almacenamiento, fue de 90 minutos (Cuadro No. 1) en los casos en que la humedad del frijol se había bajado a 13% para efectuar el tratamiento con calor y luego se aumentó a 16% para almacenarlos. Pareciera que estas variaciones en contenido de humedad fueron las que provocaron un ligero aumento del tiempo de cocción. En todos los otros casos el aumento del tiempo de cocción fue aún menor.

**CONCLUSION**

Aunque no se pudo evaluar el efecto del tratamiento con calor debido al poco cambio en el tiempo de cocción que tuvieron los frijoles, sí se demos-

tró que existe una combinación de factores que permiten almacenar frijoles, aún a alta humedad (16%) y alta temperatura (25 C), durante largo tiempo sin que se deteriore. Con base en este ensayo no se pueden señalar cuáles son los factores que contribuyeron a obtener dichos resultados, pero este hecho muestra la necesidad de continuar realizando estudios de almacenamiento hasta llegar a conocer este fenómeno lo suficiente como para lograr minimizar los problemas provocados por el aumento del tiempo de cocción del frijol.

*CUADRO N<sup>o</sup>. 1. Tiempos de cocción (minutos) de frijoles negros sometidos a varios tratamientos de calor y almacenados a 25 C y 13 y 16% de humedad durante 12 meses.*

Contenido de humedad (%)		Minutos a 125 C			
Tratamiento	Almacenamiento	0	2	4	6
16	13	75	75	75	75
16	16	75	75	75	82,5
13	13	75	75	75	75
13	16	90	90	90	90

**LITERATURA CONSULTADA**

1. American Association of Cereal Chemist. **Approved methods**. Minnesota, 1976. p. irr.
2. Burr, H.K., S. Kon, y H.J. Morris. *Cooling retes of dry beans as influenced by moisture content and temperature and time of storage*. **Food technology** 22:336-338. 1968.
3. Molina, M.R., et al. *Heat treatment: A process to control the development of the hard-to-cook phenomenon in black beans (Phaseolus vulgaris)*. **Journal of Food Science** 41:661-666. 1976.
4. Mora, M. *Tiempo de cocción de frijol (Phaseolus vulgaris L.) almacenado durante 18 meses a diferentes temperaturas y contenidos de humedad*. **Agronomía Costarricense** 6 (1 y 2), 1982. (En prensa).