

NOTA TÉCNICA

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN RELACIÓN A LOS CAMBIOS EN EL TIEMPO DE COCCIÓN DEL FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.)^{1/}

*Miguel Mora**

ABSTRACT

RELATIONSHIP OF STORAGE TEMPERATURE WITH CHANGES ON THE COOKING TIME OF COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.). Red and black faced beans with 14.5% humidity were stored at 20, 25, 30 and 35 °C in order to evaluate the effect of the temperature on the cooking time of the beans. The storage period was 18 months and samples were taken every three months for their respective analysis.

There was a marked effect of the temperature over the cooking time of the beans, which increased along with the storage period. The cooking time of the grain stored at lower temperatures was always lesser. An increase of the cooking time of up to 280% was shown by the grain stored at 35 °C, with respect to the one stored at 20 °C.

The grain stored at 20 °C barely doubled its cooking time from the beginning to the end of the storage period, but when stored at 35 °C the cooking time was 5 or 6 times longer. Intermediate values were obtained with the other storage temperature.

INTRODUCCIÓN

Dentro del poco conocimiento que se tiene sobre los factores que favorecen el aumento del tiempo de cocción de los frijoles durante su almacenamiento, uno de los que se ha comprobado que sin lugar a dudas tiene efecto en este fenómeno es la temperatura (Burr *et al.* 1968; Mora, 1982). En realidad no se puede considerar el efecto de ningún factor por si solo, pero en el caso del efecto de temperatura, debe

^{1/} Recibido para publicación el 23 de marzo de 1988.

* Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. El autor es beneficiario del programa de apoyo a investigadores que patrocina el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) de Costa Rica.

considerarse siempre el contenido de humedad del grano y por supuesto tomar en consideración el tiempo de almacenamiento del grano.

A pesar de que se conoce que la temperatura afecta la conservación del tiempo de cocción del frijol la información es tan incompleta que no llega a ser de utilidad práctica para decidir sobre algún sistema de almacenamiento sin los riesgos de inversiones mayores o menores que las estrictamente necesarias para una conservación adecuada.

Se conoce tan poco sobre el verdadero efecto de la temperatura sobre el problema del aumento del tiempo de cocción que ni siquiera ha sido razón suficiente para buscar en una forma práctica, los lugares de menor temperatura, a nivel local o de país, para almacenar los frijoles.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo para probar el efecto de la temperatura de almacenamiento del frijol sobre sus cambios en el tiempo de cocción, se recolectó grano recién cosechado de un lote de frijol rojo y otro negro y se les bajó el contenido de humedad por aireación a baja temperatura, hasta 14,5 %. Luego el grano se almacenó en recipientes cerrados herméticamente y colocados en cámaras con temperaturas de 20, 25, 30 y 35 °C. De cada tratamiento se almacenaron cerca de 5 kg de grano por duplicado y se tomaron muestras cada tres meses durante un total de 18 meses. A cada muestra se le determinó el contenido de humedad por el método del horno (ADAC, 1970) y el tiempo de cocción según el método aceptado por ICAITI (1978). Los tratamientos se dispusieron completamente al azar y se hizo un análisis de variancia por fecha de muestreo. Las medias se separaron por medio de la prueba de Scheffé.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se presentan gráficamente en la Figura 1. Las diferencias entre los resultados en cada una de las temperaturas de almacenamiento son tan marcadas que ya a partir de los tres meses se encuentran resultados significativamente diferentes entre sí. Como los resultados puntuales de este ensayo son muy variables de uno o otro, se ha preferido presentar los, en el Cuadro 1, como porcentajes con respecto a algún valor de referencia.

Analizando primeramente este aumento de tiempo de cocción durante el tiempo de almacenamiento se puede notar que mientras en el grano almacenado a 20 °C se obtuvieron aumentos de solo 87 y 100 %, o sea pasando de los 60 minutos de cocción iniciales a un máximo de 120 minutos; en las otras

temperaturas fueron mucho mayores. Los mayores incrementos de cocción se encontraron a temperaturas de 35 °C donde el aumento fue de 525 y 650 % con respecto al inicial. Al considerar las diferencias entre los tratamientos a cada fecha de muestreo también se encuentran diferencias muy importantes, aunque un poco menores que con respecto al efecto del tiempo de almacenamiento. Al expresar estos tiempos de cocción por fechas de muestreo como porcentajes de los datos obtenidos a 20 °C que fueron los menores; ya a los 6 meses el frijol negro almacenado a 35 °C tenía el doble de tiempo de cocción que el frijol a 20 °C. Esta diferencia se hace mucho mayor a los 18 meses donde el frijol a 35 °C presentaba diferencias de 235 y 275% mayores que el de 20 °C.

En conclusión, la temperatura de almacenamiento tiene una gran influencia sobre los aumentos en el tiempo de cocción de los frijoles y los incrementos de tiempo de cocción por unidad de aumento de temperatura se van haciendo mucho mayores al irse aumentando la temperatura. Por lo tanto, aunque aún

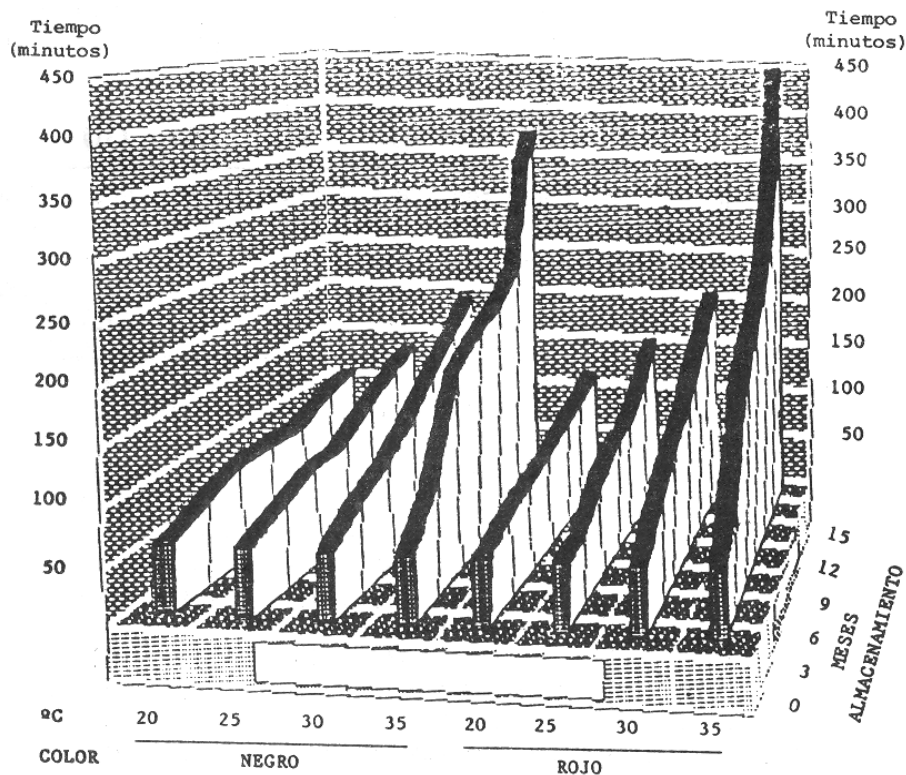


FIGURA 1. Efecto de la temperatura sobre el tiempo de cocción de dos tipos de frijol almacenados con 14,5% de contenido de humedad.

sin poder llegar a puntualizar sobre el efecto de la temperatura en el deterioro del grano, si se ha demostrado las bondades de tratar de mantener la temperatura lo más baja posible, aunque por supuesto con un sentido práctico de otras implicaciones que esto conlleva.

CUADRO 1. Efecto de la temperatura de almacenamiento sobre aumentos en el tiempo de cocción de frijol, expresados como porcentaje del obtenido al inicio o a 20 °C para cada muestreo.

COLOR	TEMP. °C	MESES DE ALMACENAMIENTO						
		0	3	6	9	12	15	18
Rojo	20	0	25	37	50	62	75	100
		(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	25	0	0	50	75	75	112	162
		(0)	(20)	(10)	(17)	(8)	(21)	(31)
30	0	50	100	125	175	225	250	
	(0)	(20)	(46)	(50)	(70)	(86)	(75)	
35	0	87	217	267	300	400	650	
	(0)	(49)	(132)	(144)	(147)	(186)	(275)	
Negro	20	0	25	50	50	50	75	87
		(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	25	0	25	50	50	87	112	137
		(0)	(0)	(0)	(0)	(24)	(21)	(27)
	30	0	37	62	100	150	187	237
		(0)	(9)	(8)	(33)	(67)	(64)	(80)
35	0	75	200	237	250	300	525	
	(0)	(40)	(100)	(124)	(133)	(129)	(235)	

* Valor entre paréntesis corresponde al tiempo obtenido al inicio o a una temperatura de 20 °C.

RESUMEN

Con el propósito de evaluar el efecto de la temperatura de almacenamiento sobre el tiempo de cocción del frijol, se almacenó grano rojo y negro, con 14,5% de contenido de humedad a 20, 25, 30 y 35 °C. El periodo del almacenamiento fue de 18 meses y se hicieron muestreos cada tres meses para el análisis respectivo.

Hubo un marcado efecto de la temperatura sobre el tiempo de cocción del frijol, que se acentuó conforme transcurrió el periodo de almacenamiento. El tiempo de cocción del grano almacenado a menores temperaturas fue siempre menor. Se presentaron aumento en el tiempo de cocción de hasta 280 % del grano almacenado a 35 °C con respecto al almacenado a 20 °C.

El grano almacenado a 20 °C apenas duplicó su tiempo de cocción desde el inicio al final del periodo de almacenamiento, pero al almacenarlo a 35 °C llegó a ser 5 y 6 veces mayor. En las otras temperaturas se obtuvo valores intermedios.

LITERATURA CITADA

- ASSOCIATION OF CHEMICAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1970. Official methods of analysis. 10 ed. Washington, D.C., A.O.A.C. 957 p.
- BURR, H. K.; KON, S.; MORRIS, H. J. 1968. Cooking rates of dry beans as influenced by moisture content and temperature and time of storage. Food Technol. 22:336 - 338.
- INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (ICAITI). 1978. Norma No. 34 052 h8. Granos comerciales. Frijol. Determinación del tiempo de cocción. Guatemala. 2 p.
- MORA, M. 1982. Influencia de diferentes temperaturas y contenidos de humedad sobre el tiempo de cocción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) almacenado durante 18 meses. Agronomía Costarricense 6:87 - 89.
-