

Influencia del tamaño de la semilla de frijol en la siembra y su comercialización

Bean seed size as influence in sowing and commercialization

Federico Facio-Parra¹, Víctor Didier Verdugo-Barrios², Antonio Valdez-Oyervides¹

E-mail: ffacio_parra@hotmail.com

¹Centro de Capacitación de Tecnología de Granos y Semillas del Depto. de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coah., México. C.P. 25315.

Abstract

This study was carried out with the objective of evaluate the physical and physiological quality and the cooking time of bean genotypes of Negro Zacatecas and Flor de Mayo,. Beans were produced during the spring-summer cycle of 2004 in Calera and Fresnillo Zacatecas by INIFAP. The seed was classified in the following sizes: 16/64, 17/64, 18/64, 19/64, 20/64 and 21/64. Data was analyzed under a variance analysis using a completely randomized experimental design with different number of repetitions. Seed classification, based in a perceptual weight, showed three to five statistically different sizes ($P \leq 0.05$). Volumetric weight tended to be less when the seed size was bigger; being an inverse tendency in the one thousand seed height. Not significant differences were found in germination, however, in the first count, the smallest seeds showed a better germination percentage. Seeds which sizes 18/64, 19/64, 20/64 and 21/64 showed a better vigor than the ones with sizes 16/64 and 17/64. Cooking time was made under the norm prescribes, Mexican Norm (2002), finding no differences in each classification.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., Seed program, Seed quality, Conditioning, Classification, Cooking time.

Resumen

En esta investigación se evaluaron los genotipos de frijol Negro Zacatecas y Flor de Mayo Sol, que produjo el INIFAP en el ciclo primavera – verano del 2004, en Calera y Fresnillo, Zacatecas. La semilla se clasificó en los tamaños 16/64, 17/64, 18/64, 19/64, 20/64 y 21/64; se evaluó su calidad física, fisiológica y tiempo de cocción. La información se sometió a un análisis de varianza, bajo un diseño experimental completamente al azar con diferente número de repeticiones. Los resultados de clasificación de las semillas a partir de su peso porcentual, mostraron de tres a cinco tamaños estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$). Respecto a peso volumétrico, éste tendió a disminuir conforme aumentó el tamaño de la semilla, mientras que en peso de mil

semillas, la tendencia fue inversa. No hubo diferencias significativas en germinación, sin embargo, en el primer conteo, las semillas pequeñas tuvieron un mayor porcentaje de germinación. Las semillas de tamaño: 18/64, 19/64, 20/64 y 21/64 presentaron un mayor porcentaje de vigor en comparación con las de tamaño 16/64 y 17/64. La evaluación del tiempo de cocción se realizó bajo lo establecido por la Norma Mexicana (2002) y se encontró que no hubo diferencias en cada clasificación.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris* L., semilla, calidad, acondicionamiento, tamaños, clasificación, cocción.

Introducción

La superficie de frijol que se cosechó en el mundo en 1999 fue de 14 millones de hectáreas, con una producción de grano de 1.6 millones de toneladas y un rendimiento unitario de 810 Kg ha⁻¹ (Singh, 1999). En México, el frijol es un cultivo tradicional que se siembra en 32 estados, en 2.5 millones de ha, lo que contribuye con el 18 % de la superficie total mundial. En cinco estados (Zacatecas, Sinaloa, Durango, Nayarit y Chihuahua) se concentra el 73 % de la superficie cultivada. En los últimos ocho años se ha obtenido una producción promedio de 1.2 millones de toneladas, lo que es insuficiente para satisfacer la demanda interna actual, estimada en 1.4 millones de toneladas (ACERCA, 2000)

En el estado de Zacatecas, el cultivo presenta problemas de plagas y enfermedades, lo que disminuye el rendimiento, además de la falta de un paquete tecnológico y la poca utilización de semilla certificada, lo que se refleja en la baja producción. El objetivo de este trabajo fue analizar la influencia de la clasificación de la semilla por tamaños, en su calidad física y fisiológica.

Metodología Experimental

Se colectaron los materiales en Calera y Fresnillo, en el estado de Zacatecas. Las pruebas de calidad de semillas se realizaron en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Saltillo, Coah., México. Se evaluaron las siguientes variables:

- La clasificación por tamaños, que se realizó manualmente con el uso de las siguientes cribas: 16/64, 17/64, 18/64, 19/64, 20/64 y 21/64.
- La germinación estándar de la semilla, que se evaluó al colocar cuatro repeticiones de 50 semillas por muestra, según las reglas del ISTA Perry (1976).
- El vigor (envejecimiento acelerado), para lo cual se utilizaron cuatro repeticiones de 50 semillas por cada clasificación.
- Para el peso volumétrico (kg hL⁻¹) se utilizó una balanza para este propósito; cuando la semilla no fue suficiente, el peso se determinó usando un volumen conocido.
- El peso de mil semillas se obtuvo de ocho repeticiones con 100 semillas, que luego se pesaron; se calculó el coeficiente de variación aceptable de igual o menor que cuatro y

se obtuvo el resultado con la media de las repeticiones multiplicada por diez.

- Para obtener la pureza física, se le eliminaron todas las impurezas de tamaño menor de 12/ 64" (4.76 mm).

- El análisis selectivo se determinó en 100 g de frijol limpio, que se obtuvieron al separar los granos dañados y defectuosos.

- Para la prueba de cocción se utilizaron las especificaciones de las Normas Mexicanas de frijol 2002.

Se utilizó un diseño completamente al azar; además, se realizaron contrastes ortogonales en los tratamientos que se consideraron importantes.

Resultados

En el Cuadro 1 se muestran las diferentes clasificaciones para Negro Zacatecas Fresnillo (NZF), para Flor de Mayo Sol Calera (FMSC) y para Negro Zacatecas Calera.

Cuadro 1. Comparación de medias de la variable clasificación por tamaño de genotipos de frijol en dos ambientes.

Clasificación	NZF	FMSC	NZC
1 (16/64)	303.18d	91.36c	80.92c
2 (17/64)	630.98b	321.7b	206.08c
3 (18/64)	835.50a	1022.36a	685.75b
4 (19/64)	411.62c	883.96a	1162.94a
5 (20/64)	53.74e	222.48bc	645.54b
6 (21/64)			79.7c

No existe uniformidad en el tamaño de estas variedades, por lo que se recomienda hacer una clasificación por tamaños, para evitar problemas al momento de la siembra y así darle una mejor presentación, como semilla o como grano, al momento de la comercialización.

En el Cuadro 2 se observa que el frijol NZF y FMSC, en los tamaños 16/64 y 20/64, los resultados son menores al agruparlos con los tamaños 17/64 y 19/64, respectivamente, por lo que se obtuvieron sólo tres clasificaciones: 17/64, 18/64 y 19/64; para el NZC se sugiere agrupar las clasificaciones una y dos con la tres (18/64), y la seis con la cinco (20/64).

Cuadro 2. Medias de los porcentos en peso de la clasificación por tamaños de los genotipos de frijol.

Clasificación	NZF	FMSC	NZC
1 (16/64)	13.56	3.59	2.82
2 (17/64)	28.23	12.65	7.20
3 (18/64)	37.38	40.22	23.96
4 (19/64)	18.41	34.77	22.56
5 (20/64)	2.40	8.75	22.56
6 (21/64)			2.78

En el Cuadro 3 se aprecia que el peso volumétrico, en todas las clasificaciones, es diferente para NZF y NZC, ya que esta variable está determinada por la forma, estructura y tamaño de cada semilla; para FMS sólo hay dos pesos diferentes.

Cuadro 3. Comparación de medias de la variable peso volumétrico utilizando diferente número de cribas en genotipos de frijol.

No. de criba	NZF	FMS	NZC
16/64	82.2a	81.2a	82.7a
17/64	80.6b	80.5b	80.1b
18/64	79.9c	80.1b	79.3c
19/64	79.3d	80.0b	78.4de
20/64	79.6cd	80.0b	78.2e
21/64			78.9cd

En el Cuadro 4 se observa el peso de mil semillas obteniendo que todas las clasificaciones en los tres genotipos son diferentes lo que nos indica que esta variable esta determinada por la estructura, tamaño y composición de la semilla.

La tendencia fue de ser estadísticamente superior conforme aumentó el tamaño de la semilla.

Cuadro 4. Comparación de medias del peso de mil semillas utilizando diferente número de cribas en genotipo de frijol evaluado.

No. de criba	NZF	FMS	NZC
16/64	19.8e	22.0e	18.2f
17/64	22.8d	26.6d	22.1e
18/64	25.1c	30.2c	25.0d
19/64	27.8b	34.1b	28.0c
20/64	29.7a	37.3a	30.3b
21/64			32.3a

En el Cuadro 5 se observa que para la variable vigor en NZF, la clasificación 19/64 fue la mejor; para FMS y NZC, la clasificación 20/64 fue la mejor, lo cual indica que, a mayor tamaño de la semilla, mayor vigor. Esto concuerda con lo realizado por Hussaini *et al.* (1984), que al trabajar con semillas de maíz, encontró que las semillas grandes fueron superiores a las medianas y pequeñas en porcentaje de vigor, lo que se confirma aquí, con la especie trabajada.

Cuadro 5. Comparación de medias de la variable vigor en cada una de las clasificaciones obtenidas de cada genotipo de frijol evaluado.

No. de Criba	NZF	FMS	NZC
16/64	4.0e	4.0e	4.0d
17/64	4.0d	4.0d	4.0e
18/64	96.0b	90.0c	4.0f
19/64	98.0a	94.0b	96.0b
20/64	96.0c	98.0a	100.0a
21/64			96.0c

En el Cuadro 6 aparecen los resultados de la prueba de cocción que se encontraron al clasificar las semillas por tamaño. El tiempo de cocción fue de 55 min, lo cual indica que estas variedades fueron suaves a la cocción; este parámetro también es una referencia para saber si el frijol es fresco o de cosechas anteriores. Así mismo, no hubo diferencias en cuanto al tiempo de cocción en cada tamaño de semilla de las tres variedades. En todas se tuvo un 100 % de cochura, a excepción del tamaño 20/64 de la variedad Flor de Mayo Sol Calera, que tuvo un 96.6 %.

Cuadro 6. Grado y tiempo de cocción de cada clasificación obtenida en cada uno de las variedades de frijol evaluadas.

Variedad	Localidad	Clasificación	Cocción	
			%	Tiempo
Negro Zacatecas	Fresnillo	16/64	100	55 Min
		17/64	100	55 Min
		18/64	100	55 Min
		19/64	100	55 Min
Flor de Mayo Sol	Calera (INIFAP)	16/64	100	55 Min
		17/64	100	55 Min
		18/64	100	55 Min
		19/64	100	55 Min
		20/64	96.6	55 Min
Negro Zacatecas	Calera (INIFAP)	61/64	100	55 Min
		17/64	100	55 Min
		18/64	100	55 Min
		19/64	100	55 Min
		20/64	100	55 Min

Conclusiones

Las semillas de los genotipos Negro Zacatecas Fresnillo y Flor de Mayo Sol Calera se clasificaron en los tamaños 17/64, 18/64 y 19/64, mientras que la semilla del genotipo Negro Zacatecas Calera se clasificó en 18/64, 19/64 y 20/64.

Las semillas de menor tamaño tuvieron mayor peso volumétrico, por lo tanto, a menor tamaño de la semilla, mayor será su peso volumétrico.

En los parámetros fisiológicos como germinación, no hubo diferencias significativas, pero las semillas con tamaño más pequeño fueron las que germinaron más pronto en el primer conteo.

Las semillas de mayor tamaño presentaron mayor vigor que las semillas pequeñas.

No hubo diferencias en cuanto al tiempo de cocción en cada clasificación de las variedades, pero sí una cocción más uniforme, ya que todas se cocieron en el mismo tiempo (55 minutos).

Recomendaciones

Se recomienda realizar investigaciones en esta área, con más variedades producidas en diferentes localidades del estado de Zacatecas, así como utilizar diferentes paquetes tecnológicos.

Se recomienda comercializar las semillas en bolsas con número de semillas, ya que así se dará mayor presentación.

Se recomienda utilizar diferentes tiempos, además del establecido por la norma mexicana (55 minutos), principalmente en las clasificaciones de menor tamaño (16/64 y 17/64); además, que en las semillas mas grandes (21/64) se empleen dos litros de agua para la prueba.

Literatura Citada

ACERCA. 2000. La Producción del frijol en México: diversidad y libre mercado. Revista Claridades Agropecuarias. Abriendo Surcos. México, D.F. Pág. 4. Disponible en línea con la información en: <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas>

Hussaini, S. H., P. Sarada and B. M. Reddy. 1984. Effect of seed size on germination and vigor in maize. Seed Research. 12(2): 98 – 101. India.

Normas Mexicanas. 2002. Norma Mexicana del frijol. NMX-FF-038-SCFI-2002. Tiempo de cocción. Disponible en línea con la información en: <http://www.economia-noms.gob.mx/>.

Perry, D. A. 1976. Seed vigor and seedling establishment advances in research and technology of seed. Edited for ISTA.

Singh, S. P. 1999. Production and utilization in common bean improvement the twenty-first. Development in Plant Breeding. Vol. 7. Kluwer Academic Publisher.