

Evaluación de cuatro líneas de frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) en el CCS Justo Bruzón.

Ing. Miguel Peña Pérez*

DrC. Juan Carlos Pérez Zaldivar*.

DrC. Aramís Rivas Diéguez*

*Centro Universitario Municipal Jesús Menéndez.

RESUMEN

En esta investigación se evaluaron cuatro líneas de frijol (*Phaseolus*) del cultivar Delicia DOR 364, bajo las condiciones de un suelo aluvial perteneciente al productor Alexis Sosa Hill de la Cooperativa de Créditos y Servicios Justo Bruzón de la comunidad de Libertad del Municipio Jesús Menéndez, Provincia Las Tunas, Cuba con el objetivo de evaluar su comportamiento agroproductivo en suelos con bajos tenores de fósforo. Los parámetros analizados fueron los siguientes: Número de vainas por planta, número de granos por vaina, números de granos por planta, peso de 100 granos y rendimiento por hectárea. Los resultados obtenidos son los siguientes: La línea # 1 alcanzó el mejor comportamiento en la mayoría de los indicadores evaluados. Los rendimientos alcanzados en todas las líneas superaron la media histórica del municipio excepto la línea # 2. Todas las líneas mostraron resultados agroproductivos satisfactorios.

Palabras clave: cultivar, número de vainas, fósforo, rendimiento, comportamiento agroproductivo.

ABSTRACT

In this investigation, four lines of *Phaseolus* beans from the cultivar Delicia DOR 364 were evaluated, under the conditions of an alluvial soil belonging to the producer Alexis Sosa Hill of the Credit and Services Cooperative Justo Bruzón of Libertad community in Jesús Menéndez Municipality, of Las Tunas Province, Cuba with the objective of evaluating their agro-productive behavior in soils with low phosphorous content. The parameters analyzed were: Number of pods per plant, number of grains per pod, number of grains per plant, weight of 100 grains and yield per hectare. The results obtained are as follows: Line # 1 achieved the best performance in most of the indicators evaluated. The yields achieved in all the lines exceeded the historical average of the municipality except line # 2. All the lines showed satisfactory agro-productive results.

Key words: cultivar, agro-productive behavior, lines, alluvial, phosphorus.

I. INTRODUCCIÓN

2 Satisfacer la creciente demanda alimentaria de la especie humana es un tema de extraordinaria importancia y vigencia en todos los tiempos. Por ello, en todo el mundo, numerosos investigadores laboran incesantemente en la búsqueda de soluciones sostenibles. Muchos son los cultivos que se emplean en la alimentación del hombre, y en este contexto, todos revisten vital importancia, pues en su conjunto se logran todos los elementos necesarios para su debida nutrición. Dentro de los que se caracterizan por aportar gran cantidad de proteínas, se encuentra el frijol (Expósito y García, 2011).

El frijol común (*Phaseolus vulgaris*, L.) constituye la leguminosa que ha sido objeto de más estudios en América Latina, por ser la fuente principal de proteína, así como por formar parte importante de los hábitos alimentarios de la población (Mulet, 2006).

Los rendimientos mundiales se comportan en 1.4 t.ha^{-1} . Se destaca Puerto Rico, Alemania, Libia y Grecia, siendo los mayores productores Brasil y EE.UU (Hernández, 1997), mientras que en Cuba solo se alcanza menos de 1 t.ha^{-1} como promedio, y se invierten anualmente más de 32 800 000 dólares en la compra de alrededor de 140 000 toneladas métricas de granos. Sin embargo, la producción total nacional no satisface las demandas de la población, por lo que aún en los momentos actuales existe la necesidad de importar miles de toneladas anuales (Chailloux *et al.*, 1996).

En Cuba gran parte del consumo de proteína vegetal procede de las cosechas de frijol, se consume en todas las formas y colores, ocupan un lugar prioritario, los granos de color negro al formar parte de la comida típica cubana (Castiñeiras, 1992).

Las provincias de Matanzas, Pinar del Río, Holguín, Camagüey y Sancti Spiritus, ocupan los primeros lugares en el país en cuanto a áreas cultivadas (Socorro y Martín, 1998). En las provincias orientales ha sido tradicionalmente su cultivo, y dentro de ellas, la provincia Holguín, especialmente la zona de Velasco, considerada por mucho tiempo el granero de Cuba (García *et al.*, (2005).

Actualmente se han condicionado cambios en la agricultura cubana por imperativos de orden económico-financieros, debido a la reiterada constatación de los efectos negativos de la agricultura convencional y signos de deterioro e ineffectividad de las relaciones de trabajo en la agricultura desde la década de los ochenta, a la existencia de una política orientada hacia un desarrollo nacional de

adaptación y creación de tecnologías, en función de las necesidades de nuestro desarrollo, lo que permitió detectar entre otros aspectos que el suministro de variedades mejoradas, no satisface plenamente las necesidades de los agricultores (Martín *et al.*, 2006).

En la provincia Las Tunas, los niveles de producción del cultivo del frijol son insuficientes y revertir la situación se ha convertido en un gran reto para investigadores del territorio, los que buscan incansablemente posibles vías de solución. Ya se han realizado acciones al respecto y muestra de ello lo constituye la inserción de la provincia en el Proyecto de Innovación Agropecuaria Local “PIAL”, un programa que ha prestado especial atención al fitomejoramiento.

En el municipio Jesús Menéndez, el rendimiento histórico del frijol negro supera la media nacional, pero no cuenta con una amplia diversidad de cultivares, siendo Japonés y Bat-304, los que se cultivan, este último a mayor escala por presentar mejor adaptación a las condiciones del territorio (García, 2009).

Teniendo en cuenta lo anteriormente se realizó la presente investigación para evaluar el comportamiento agroproductivo de cuatro líneas de frijol obtenidas a partir del cultivar Delicia DOR 364 en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) “Justo Bruzón del municipio Jesús Menéndez, para seleccionar las de mejores resultados.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Características experimentales

La investigación se desarrolló en áreas del productor Alexis Sosa Hill, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) “Justo Bruzón” de la zona norte del municipio Jesús Menéndez”, provincia Las Tunas, sobre un suelo aluvial.

Los valores de las principales variables climáticas de este período fueron tomados en la Agencia de Correos de Cuba del municipio Jesús Menéndez.

Las semillas empleadas en el experimento procedieron de donaciones realizadas por el Proyecto de Innovación Agropecuario Local (PIAL) al Centro Universitario Municipal Jesús Menéndez. La siembra se efectuó el 12 de diciembre del año 2019 por el método del Marco Rectangular.

El experimento ocupó un área bruta total de 84.80 m² y un área neta total de 41.32 m².

Se conformaron 4 parcelas.

Área neta por parcela: 10.33 m²

Largo de la parcela: 8 m.

Ancho de la parcela: 1.40 m.

Número de surcos por parcelas: 3

Número de plantas por surcos: 100

Número de plantas por parcelas: 300

Número de plantas en el experimento: 1200

Número de plantas por tratamiento: 92

Número de réplicas por tratamiento: 3

Marco de siembra utilizado 0.70 x 0.08 m

Área de cálculo por parcela 10.33 m², correspondiente al 25 % del área neta de la parcela.

Número de plantas en el área de cálculo: 36

Distancia entre réplicas: 1 m.

Para determinar el área de cálculo se eliminaron las plantas de los surcos exteriores y las 4 plantas de los extremos, y así evitar el efecto de borde.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y tres réplicas.

Control de arvenses: se efectuó con azada cada 15 días.

Control de plagas: Se aplicó Cipermetrina los 35 días de la germinación, al observarse síntomas ligeros del ataque de insectos.

Riego: se aplicó a través de un sistema de aspersión, con un intervalo de riego de 7 días, eliminándose cuando las vainas estuvieron bien desarrolladas.

Fertilización: se efectuó a los 45 días de la siembra donde se aplicó urea en forma de bandas a razón de 0,12 t.ha⁻¹ a una distancia de las plantas de 10 cm.

La cosecha se realizó de forma manual en la fase de madurez.

De cada cultivar se evaluaron 36 plantas, a las que se le determinó:

- Número de vainas por planta (**V/P**)
- Número de granos por vaina (**G/V**)
- Número de granos por planta (**G/P**)
- Peso de 100 granos (g).
- Rendimiento (t.ha^{-1})

A través del rendimiento obtenido en cada tratamiento, se determinó el rendimiento por hectárea de cada uno de ellos.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante el paquete Estadística del ICA, versión 2 del año 1998 y para la prueba de comparación de medias se empleó Duncan para el 5 % de significación.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Rendimiento agrícola y sus componentes

Al analizar el número de vainas por planta (Tabla 1) se pudo apreciar que el mejor comportamiento lo mostró la línea # 1 al superar estadísticamente al resto de las líneas en estudio. Se destacó además la línea # 4 por su aproximación numérica a la anterior. El valor más bajo desde el punto de vista estadístico lo alcanzó la línea # 2.

Tabla # 1. Rendimiento de líneas de frijol Delicia DOR 364.

Líneas	Vainas/ planta	Granos/ vainas	Granos/ planta	Peso de 100 granos	Rendimiento t.ha^{-1}
Línea # 1	10	7	70	17.5	2.96
Línea # 2	5	5	25	14.6	0.96
Línea # 3	6	6	36	14.6	1.30
Línea # 4	7	7	49	15.0	2.21

Los resultados alcanzados en la línea # 1 al compararlos con los datos reportados por Ferrera (2006), en el cultivar Bat-304 reportó un promedio de 9,15 V/P, valor que está ligeramente inferior al obtenido en la presente investigación. También Ponce *et al.*, (2003), al estudiar 25 variedades de frijol negro reporta una media de 7,8 V/P, resultado que es inferior al obtenido en el presente estudio con la Línea # 1 y similar al alcanzado con la Línea # 4 respectivamente.

De igual forma, son inferiores a los alcanzados por Loforte (2007), quien al estudiar líneas de frijol común en el municipio Mayarí de la provincia Holguín, reportó un promedio de 13 V/P.

En cuanto al número de granos por vaina, las líneas # 1, 3 y 4 superaron significativamente al resto de los tratamientos con 5.37 y 5.22 granos por vainas respectivamente, similar a los resultados alcanzados con la Línea # 2.

6

Ferrera (2006), al evaluar 27 variedades de frijol negro a través del fitomejoramiento participativo en la localidad de Playuela del municipio Majibacoa, obtuvo promedios entre 4,0 y 5,88 granos por vaina, resultados que son inferiores con los alcanzados en la presente investigación con las líneas 1, 3 y 6 y similares a los alcanzados con la Línea # 2 respectivamente.

El comportamiento del número de granos por planta fue superior, el cual difirió significativamente de los demás tratamientos evaluados.

Los resultados alcanzados con las líneas son similares a los obtenidos por Torres (2006), que al evaluar 11 variedades de frijol negro en el municipio Majibacoa reporta valores entre 23.83 y 76.55 G/P.

El mejor comportamiento en cuanto al peso de 100 granos lo obtuvo la línea # 1, el cual superó significativamente a los demás tratamientos. El menor valor lo mostraron las líneas 2 y 3, los cuales difieren ligeramente del resto de los tratamientos.

Los resultados obtenidos poseen cierta correspondencia con los alcanzados por Rodríguez (2006), que al estudiar 15 cultivares de frijol rojo en el municipio Majibacoa reportó valores entre 12,31 y 35,55 gramos. Todas las líneas muestran similares resultados mostrados por Ferrera (2006), que al evaluar 27 variedades de frijol negro a través del fitomejoramiento participativo en la localidad de Playuela del municipio Majibacoa, obtuvo promedios entre 14,78 y 20,54 gramos.

Los resultados alcanzados también son similares a los obtenidos por Torres, (2006), que al evaluar 11 variedades de frijol negro en el municipio Majibacoa reporta valores entre 14.78 y 18.29 gramos.

Al analizar el rendimiento alcanzado por las distintas líneas de la investigación se pudo apreciar que el mejor resultado lo alcanzó la línea # 1 con 2.96 t.ha^{-1} , el cual superó significativamente a los restantes. El rendimiento menor fue mostrado por la línea # 1 con 0.96 t.ha^{-1} , valor que fue superado significativamente por las demás líneas.

Estos resultados superan los alcanzados por Rodríguez (2006), que al estudiar 15 cultivares de frijol rojo en el municipio Majibacoa reportó valores entre 0,33 y 0,66

t.ha⁻¹. De igual manera, superan los obtenidos por Ferrera (2006), que al evaluar 27 variedades de frijol negro a través del fitomejoramiento participativo en la localidad de Playuela del municipio Majibacoa, logró rendimientos promedios entre 0,26 y 0.91 t.ha⁻¹.

A excepción de las líneas # 2 y 3 , todos superan los rendimientos obtenidos por Almaguer (2008), quien al valorar alternativas nutricionales en el cultivo del frijol común, variedad Velasco Largo, y su influencia en la nodulación natural en el municipio Gibara de la provincia Holguín, reportó valores entre 1,01 y 1,63 t.ha⁻¹.

Estos rendimientos además, superan los alcanzados por Torres (2006), que al evaluar 11 variedades de frijol negro en el municipio Majibacoa reportó valores entre 0.28 y 0.72 t.ha⁻¹.

Los promedios alcanzados superan los obtenidos por Velázquez (2006), quien al evaluar 27 cultivares de frijol negro en condiciones edafoclimáticas del municipio Majibacoa, reportó valores entre 0,26 y 0,87 t.ha⁻¹.

Loforte (2007), al estudiar líneas de frijol común fortificadas en los sistemas locales de producción en el municipio Mayarí de la provincia Holguín, reportó un rendimiento máximo de 1,9 t.ha⁻¹.

Los rendimientos alcanzados superan los obtenidos por Mulet (2006), quien al estudiar líneas de frijol blanco en el municipio Majibacoa, reportó valores entre 0,26 y 0,71 t.ha⁻¹.

Torrejón (2007), al estudiar 34 líneas de frijol negro en el municipio Majibacoa, reportó valores de rendimiento entre 0,73 y 1,86 t.ha⁻¹.

Con la excepción de la línea # 2 de manera general, todas superaron la media obtenida en el municipio Jesús Menéndez que según lo planteado por García, (2009), es de 1.01 t.ha⁻¹.

Con la excepción de la línea # 2, estos resultados, superan el promedio obtenido en Cuba y el mundo, pues según Hernández (1997), en nuestro país el promedio no supera la t.ha⁻¹ y a nivel mundial, el promedio es de 1,4 t.ha⁻¹.

3.2. Valoración de datos edafoclimáticos

El pH de 6.7 es ideal ya que el frijol se desarrolla muy bien con valores de 6,5-7,5 según Cuellar *et al.* (1998).

Al analizar el comportamiento de las variables climáticas se pudo apreciar que la temperatura se mantuvo de manera adecuada según las exigencias del cultivo,

Socorro y Martín (1998) cuando plantearon que el rango óptimo de temperatura para el cultivo del frijol oscila entre 24 y 25 °C.

Numerosos autores plantean que el frijol se desarrolla bien en temperaturas entre 15 y 27 °C (Write, 1985; Write e Izquierdo, 1991 y Burin *et al.*, 1991).

En cuanto al comportamiento de las precipitaciones se pudo apreciar que las mismas resultaron insuficientes en comparación con las necesidades del cultivo, pero al garantizarse el riego por aspersión, no hubo afectación.

La humedad relativa superó el valor óptimo requerido por el cultivo, el cual según Socorro y Martín (1998), debe ser del 70 %. Este incremento podría aumentar la incidencia de enfermedades fungosas y al mismo tiempo influye positivamente al disminuirse la transpiración en las plantas.

El estudio realizado permitió determinar que la línea # 1 alcanzó el mejor comportamiento en la mayoría de los indicadores evaluados. De manera general a excepción de la línea # 2 todas superaron la media histórica del municipio.

IV. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Almaguer, A. (2008). Valoración de alternativas nutricionales en el cultivo del frijol común, variedad Velasco Largo y su influencia en la nodulación natural. Gibara. Holguín (en opción al título de ingeniero agrónomo). Centro Universitario de Las Tunas.
- Burin, M. E. / et al. / (1991). Floración y patrón de floración en 2 cultivares de frijol en relación con la temperatura y la precipitación. Agronomía Sulriograndense. 24(2): 165 – 182. 1988. En: CIAT. Resúmenes sobre Frijol. 16(2) p.10.
- Castiñeira, Leonor, /et al. / (1992). Origen, diversidad y utilización del germoplasma cubano de frijol. En: CIAT. Resúmenes sobre frijol. Cali. Colombia. 15 (2).
- Castiñeiras, L. (1992). Germoplasma de *Phaseolus vulgaris* L. en Cuba: Colecta, caracterización y evaluación. Tesis de grado Dr. en Ciencias Agrícolas. INIFAT.
- Chailloux, M; Fernández, G.; Faure, B. y Caballero, R. (1996). Producción de frijol en Cuba. Situación actual y perspectiva inmediata. Agronomía Mesoamericana vol. 7, n°2 p.98-107.

- Expósito P. R. y García B. N. (2011). *Comportamiento productivo de cultivares de frijol negro (Phaseolus vulgaris, L.) En la Cooperativa de Créditos y Servicios “José Manuel Rodríguez” del Municipio Jesús Menéndez*, en Observatorio de la Economía Latinoamericana.
- Ferrera, E. (2006). Evaluación de 47 variedades de frijol a través del fitomejoramiento participativo en la localidad de Playuela del Municipio Majibacoa (en opción al título de ingeniero agrónomo). Centro Universitario de Las Tunas.
- García, S. E et al., (2005). Proyecto TPC/CUB/2902 (A). Apoyo piloto a la producción de granos básicos. Proyecto piloto en el marco del programa especial de seguridad alimentaria PESA. Recomendaciones para la producción de frijol común.
- García, N. (2009). Representante en el municipio Jesús Menéndez. Empresa de Semillas Varias Provincial. MINAGRI. Las Tunas.
- Hernández, Carlos A. (1997). Control integrado de la pudrición del pie causada por *Sclerotium rolfsii* Sacc. En frijol y girasol. Centro Agrícola. vol 24 (1): 21-25
- Loforte, R. (2007). Evaluación agronómica de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*, L.) fortificadas en los sistemas locales de producción en el municipio de Mayarí, provincia de Holguín. (En opción al título de ingeniero agrónomo). Centro Universitario de Las Tunas.
- Martín, L., Ríos, H., Ortiz. (2006). Fitomejoramiento Participativo: ¿Quién enseña a Quién? MES- Cuba p-15.
- Mulet, C. (2006). Evaluación de cinco variedades de frijol blanco (*Phaseolus vulgaris*) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Majibacoa. (En opción al título de Ingeniero Agrónomo). Centro Universitario de Las Tunas.
- Ponce, M; R; Fé, C. de la; Verde, G; Martínez, M. (2003). Caracterización de una amplia colección de frijoles y resultados de la selección campesina. Cultivos Tropicales, Vol. 24, No 4. p-85-88.
- Ponce, M; R; Fé, C. de la; Verde, G; Martínez, M. (2003). Caracterización de una amplia colección de frijoles y resultados de la selección campesina. Cultivos Tropicales, Vol. 24, No 4. p-85-88.
- Rodríguez, Y. (2006) evaluación de 15 cultivares de frijol rojo (*Phaseolus vulgaris*, L) en las condiciones edafoclimáticas del Municipio Majibacoa (En opción al título de ingeniero agrónomo) Centro universitario de Las Tunas.
- Socorro, M, Martín, W.1998.Granos. Instituto Politécnico Nacional. México.318p.
- Torrejón, O. (2007). Fitomejoramiento Participativo del Frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) en la localidad de Playuela del Municipio Majibacoa provincia de las Tunas. (En opción al título de ingeniero agrónomo). Centro Universitario de Las Tunas.
- Torres, A. (2006). Evaluación de 11 variedades de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) en el Municipio Majibacoa (en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Centro Universitario de Las Tunas.

- Velázquez, L. (2006). Evaluación de 27 cultivares de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) en condiciones edafoclimáticas del municipio Majibacoa (En opción al título de Ingeniero Agrónomo). Centro Universitario de Las Tunas.
- Write, J. W y J. Izquierdo (1991). Frijol: fisiología del potencial de rendimiento y tolerancia al estrés. Cali. CIAT. P 2.
- Write, Jeffrey W. (1985). Conceptos básicos de Fisiología del frijol. En: frijol: Investigación y producción. Cali. CIAT.