



CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE CULTIVARES DE FRIJOL NEGRO (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA LOCALIDAD DE LOS PALACIOS

Growth and yield of black bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.) in Los Palacios town

Lázaro A. Maqueira López✉, Osmany Rojan Herrera, Samuel A. Pérez Mesa y Walfredo Torres de la Noval

ABSTRACT. In the Technological Unit Scientist of Base belonging to the National Institute of Agricultural Sciences of Cuba four black bean cultivar were sowed, in three sowing dates with the objective of analyzing the behavior of its growth and yield. The experimental design was at random of blocks with four repetitions and they were evaluated the agricultural yield, number of grains per sheaths, number of grains per plant, number of sheaths per plant, dry mass of the sheaths, dry mass of the grains, dry mass of the air part, dry mass stem and leaves and the crop index. Among the main results it was found that the highest values of Harvest Index generally correspond with higher yields and that CC-25-9 and Cult-156 cultivars are the best performing in the study conditions. In addition, it stresses that the cultivar "Milagro Villareño" due to high harvest index values despite differences in planting dates, showed greater export capacity of photoassimilates per grains; so it is recommended to use as parent in the breeding program of beans.

RESUMEN. En la Unidad Científico Tecnológica de Base perteneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas de Cuba se sembraron cuatro cultivares de frijol negro, en tres fechas de siembra con el objetivo de evaluar el comportamiento de su crecimiento y rendimiento en la localidad de Los Palacios. El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro réplicas. Se evaluó el rendimiento agrícola, el número de granos por vainas, el número de grano por planta, el número de vainas por planta, la masa seca de las vainas, la masa seca de los granos, la masa seca de la parte aérea, la masa seca de los tallos y hojas y el índice de cosecha. Entre los principales resultados se encontró que, los mayores valores de índice de cosecha por lo general se corresponden con los rendimientos más elevados y que los cultivares CC-25-9 y Cult 156 son los de mejor comportamiento en las condiciones de estudio. Además, se destaca que el cultivar Milagro Villareño debido a los altos valores de índice de cosecha a pesar de las diferencias en cuanto a fechas de siembra, mostró mayor capacidad de exportación de fotoasimilados hacia los granos; por lo que se recomienda utilizarlo como progenitor en el programa de mejoramiento genético del frijol.

Key words: dry matter content, cultivate, grains, crop index

Palabras clave: contenido de materia seca, cultivar, granos, índice de cosecha

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una leguminosa anual, intensamente cultivada desde los trópicos hasta las zonas templadas (1,2). Ocupa más del 80 % de la superficie sembrada anualmente (15 millones de hectáreas) de las leguminosas, las que contiene 2,5 veces más proteínas que los cereales y en esto reside fundamentalmente su prioridad nutritiva (2).

El frijol como el maíz constituye un adecuado complemento alimentario, por lo que representa un alimento básico para América Latina. Los mayores productores de la región son México, que siembra 1,6 millones de ha con 1,2 millones de toneladas y Brasil 3,9 millones de ha sembradas y 3,3 millones de toneladas. Sin embargo, los mejores rendimientos se obtienen en Canadá y en Estados Unidos con 1,9 y Argentina con 1,3 t ha⁻¹ (3).

En Cuba, se siembran alrededor de 100 000 ha anuales para su consumo seco con un rendimiento medio de 1,1 t ha⁻¹. El per cápita anual normado para la distribución a la población es de 6,9 kg, sin tener en cuenta el consumo de los comedores institucionales (3).

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta postal No.1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. CP 32700

✉ lalberto@inca.edu.cu

La proyección estratégica para el cultivo en el país, está basada en el incremento de las áreas de siembra. A partir del año 2010 se pretenden alcanzar unas 135 964 ha y obtener una producción de 190 350 t, con un rendimiento de 1,4 t ha⁻¹, lo que significa un gran reto para la economía del país (4).

Sin embargo, la respuesta de cultivares de frijol a condiciones ambientales diferentes, es un aspecto a considerar en la elección de los cultivares con mayor adaptación a las zonas de producción y en el ajuste de las prácticas de manejo del cultivo. En este sentido la fecha de siembra crea en los cultivos condiciones ambientales definidas tales como agua, luz, temperatura y elementos nutritivos que afectan positiva o negativamente el desarrollo de los cultivares, pues modifican el entorno y alteran la producción de materia seca, el rendimiento de grano y sus componentes, número de plantas cosechadas, vainas por planta, granos por vaina y peso de grano entre otros (5,6).

Por tanto, para alcanzar rendimientos estables en el tiempo o bien incrementarlos, es necesario analizar cuáles son los principales factores que contribuyen a determinar el rendimiento final del cultivo. Conocer la influencia de estos y realizar un manejo adecuado de los mismos.

Es por todo lo antes expuesto que resulta de suma importancia el estudio del comportamiento del rendimiento de diferentes cultivares de frijol a escala local, ya que en la mayoría de los casos no se tiene en cuenta los factores fisiológicos que limitan el rendimiento y su relación con el comportamiento del clima, por lo que este trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar el crecimiento y rendimiento de cuatro cultivares de frijol negro en la localidad de Los Palacios.

MATERIALES Y MÉTODOS

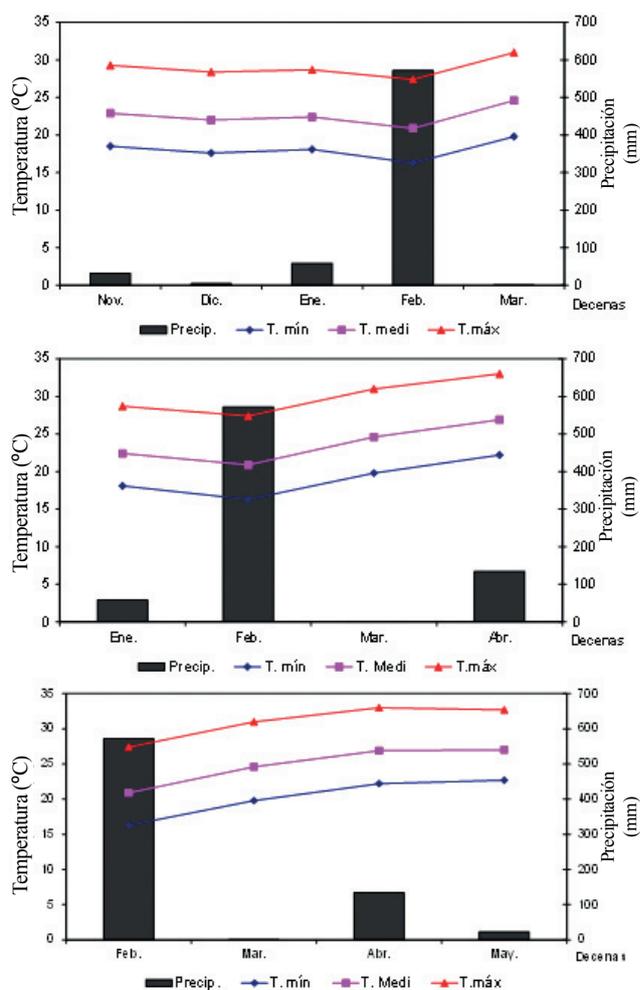
El trabajo se llevó a cabo en áreas de la Unidad Científica Tecnológica de Base, Los Palacios (UCTB Los Palacios), Pinar del Río, Cuba, perteneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Para ello, se utilizaron cuatro cultivares de frijol (CC-25-9, Cult 156, Milagro Villareño, Cufig 48) que forman parte del banco de germoplasma del Instituto de Investigaciones de Granos de Cuba. Estos materiales se sembraron en diferentes fechas (noviembre 2014, enero 2015, febrero 2015), correspondientes a la época de frío, sobre un suelo Gleysols Nodular Ferruginoso Petroférrico (7). Alguna de las características del suelo aparece en la Tabla I.

Se empleó la tecnología de siembra directa a las distancias de 0,70 m entre surco y 0,05 m entre plantas, con una norma de 50 kg ha⁻¹ de semillas. Se depositó alrededor de 24 semillas por metro lineal para asegurar al menos 45 plantas por metro cuadrado.

Tabla I. Algunas propiedades de la capa arable (0-20 cm) que caracterizan la fertilidad del suelo donde se desarrollaron los experimentos

pH (H ₂ O)	Ca ⁺⁺	Mg ⁺	Na ⁺⁺	K ⁺	P ₂ O ₅ Mg 100 g ⁻¹ de suelo	MO %
	Cmol kg ⁻¹ Suelo					
6,29	6,80	2,91	0,18	0,20	19,77	2,96

Las actividades fitotécnicas se desarrollaron según lo recomendado por el Instructivo Técnico del Cultivo del Frijol (3). El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro tratamientos (los cultivares) y cuatro réplicas, con parcelas experimentales de 50 m². El comportamiento del clima de la localidad durante el período que duraron los experimentos en cada fecha de siembra aparece en la Figura 1. Estos datos fueron informados por la Estación Agrometeorológica de Paso Real de San Diego en Los Palacios.



Datos tomados de la Estación Agrometeorológica de Paso Real de San Diego

Figura 1. Temperaturas (máxima, media, mínima) y precipitaciones durante el periodo que duraron los experimentos en el campo

En el momento de la cosecha, en cada parcela experimental se determinó el rendimiento agrícola ($t\ ha^{-1}$) al 14 % de humedad del grano (Rto P). Además se tomaron diez plantas representativas al azar, siempre se tuvo en cuenta el área de borde y en cada planta se evaluaron las siguientes variables:

- ◆ Masa seca de las vainas (M Vainas)
- ◆ Masa seca de granos (M Granos)
- ◆ Masa seca total de la parte aérea (M total)
- ◆ Masa seca de los tallos y hojas (M Tallos y hojas)
- ◆ Número de granos por vaina (No Gr.Vai)
- ◆ Número de granos por planta (No Granos)
- ◆ Número de vainas por planta (No Vainas)
- ◆ Masa de 100 granos (M mil)
- ◆ Índice de Cosecha (IC)

Para determinar el rendimiento agrícola se cosecharon $9\ m^2$ del centro en cada parcela, se trillaron las plantas y se secaron los granos hasta el 14 % de humedad. En cuanto al número de granos y número de vainas, se contabilizó el valor de cada variable por planta, y para la cantidad de granos por vaina se dividió el total de granos entre el total de vainas por planta. Para la masa seca de las partes de la planta (M vainas, M granos, M tallos y hoja), se separaron cada una de las partes y se mantuvieron en estufa durante 72 horas a una temperatura de $70\ ^\circ C$ hasta peso constante (8).

La masa total (M total), se calculó por sumatoria de la masa seca de cada órgano individual. El IC, se determinó como el cociente de la masa seca de granos entre la masa seca de la parte aérea de la planta en el momento de la cosecha (Masa seca de tallos y hojas secas, masa seca de vainas) (9). Para una misma fecha de siembra, a cada variable se le realizó un análisis de varianza y las diferencias significativas entre las medias de los diferentes tratamientos (cultivares) se verificaron por la prueba de Tukey al 95 % (10). Para el caso del rendimiento y sus componentes y el índice de cosecha se determinó el intervalo de confianza teniendo en cuenta el error experimental del análisis de varianza y se utilizó el paquete estadístico Statgraphics 5,1 (11).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento del rendimiento agrícola aparece en la Figura 2. De manera general, estos valores variaron entre cultivares para una misma fecha de siembra y entre fechas.

Febrero de 2015, es la fecha en la que se alcanzó menores valores de esta variable, mientras que los mayores se aprecian en noviembre de 2014, aunque solo para los cultivares CC 25-9 y Cult 156. Dicha variabilidad puede estar relacionada a la respuesta de los cultivares ante el comportamiento de las variables meteorológicas como las temperaturas y precipitaciones,

las que juegan un papel fundamental en la productividad del cultivo. En la fecha de noviembre de 2014, las temperaturas por lo general se mantuvieron más estables durante la mayor parte del ciclo y con valores inferiores a los que se aprecian en la fecha de febrero de 2015 donde estas fueron más elevadas (Figura 1).

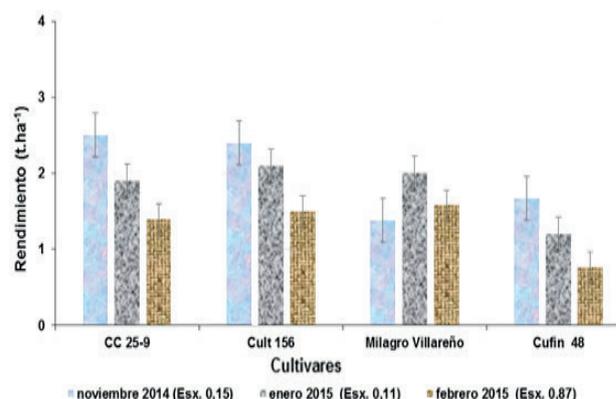


Figura 2. Rendimiento agrícola ($t\ ha^{-1}$) al 14 % de humedad del grano, de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

En la literatura se destaca que la variabilidad de los rendimientos está muy relacionada en los últimos años al papel que juega las condiciones meteorológicas en la definición del rendimiento para un cultivar determinado, aspecto que permite explicar cómo unos cultivares responden mejor que otros a las condiciones edafoclimáticas de determinada localidad. También resultados de investigaciones desarrolladas indican la influencia de altas temperaturas (superior a $30\ ^\circ C$) en la disminución de los rendimientos de algunas especies de granos específicamente arroz, soya y frijol (3,12). Los resultados en este trabajo demuestran como a pesar de la variabilidad en el clima, la respuesta de un cultivar determinado puede ser positiva ante determinadas condiciones locales imperantes; es por ello que resulta importante la selección de estos por localidad.

En cuanto al resultado de los componentes del rendimiento (Tabla II), es posible destacar que un comportamiento similar al observado en el rendimiento agrícola se aprecia en la masa de los granos, donde de forma general, es en noviembre de 2014 donde se concentran los mayores valores. Algunos autores relacionan el buen comportamiento de esta variable con un mayor contenido de humedad en el suelo durante la floración y la etapa de llenado de los granos (13). Aunque estos autores no destacan los porcentajes de humedad del suelo, hacen referencia a la relación entre los mayores valores de masa de los granos y la cantidad de precipitaciones que existieron durante la etapa reproductiva en el área de los experimentos montados, las que superan los (200 mm).

En este sentido, para las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo, es en noviembre de 2014 donde ocurrieron la mayor cantidad de precipitaciones en el período de la fase reproductiva (superior a los 600 mm), Figura 1. Sin embargo, en cuanto al número de granos por vaina los valores más bajos están en esta fecha. Esta variabilidad que existe en los cultivares, que presentan mayores valores de un componente y menores valores en el otro para una misma fecha de siembra, pudiera estar dado por el carácter compensatorio que se establece entre los componentes del rendimiento en los cultivos, donde tiene importante papel las características del cultivar unido a las condiciones de cultivo, elementos que han sido resaltados también por otros autores (14,15).

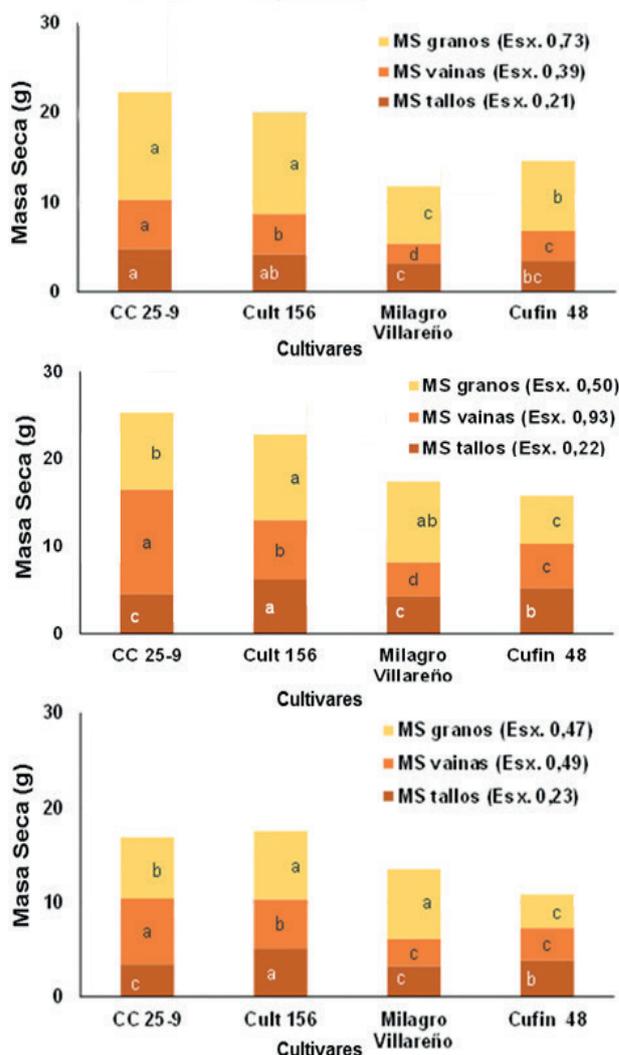
Tabla II. Intervalo de los componentes de rendimiento de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Cultivares	Número de Vainas	Número de granos por vaina	Masa de 100 granos
noviembre 2014			
CC 25-9	15,7-22,1	3,3-3,7	17,2-18,8
CUL 156	20,4-26,8	2,4-2,8	17,6-19,2
Milagro Villareño	7,3-13,7	3,1-3,5	18,2-19,8
Cufig 48	8,4-14,8	3,1-3,5	19,9-21,5
Esx	1,6*	0,11*	0,39*
enero 2015			
CC 25-9	11,7-14,5	4,0-5,0	14,4-15,6
CUL 156	14,0-16,8	4,0-5,0	13,7-14,9
Milagro Villareño	9,3-12,1	5,0-6,0	15,3-16,5
Cufig 48	8,3-11,1	2,9-3,9	16,2-17,4
Esx	0,70*	0,23*	0,32*
febrero 2015			
CC 25-9	8,3-10,0	4,0-4,6	15,2-18,6
CUL 156	10,9-12,6	3,1-3,7	16,6-20,0
Milagro Villareño	7,7-9,3	4,1-4,7	18,7-22,1
Cufig 48	7,6-9,2	2,9-3,5	11,6-15,0
Esx	0,42*	0,16*	0,87*

Intervalo de confianza al 95 % de probabilidad calculado a partir de la media teniendo en cuenta el error experimental del análisis de varianza

En la Figura 3 se aprecia la masa seca de tallos, vainas y granos en el momento de la cosecha. De manera general se encontró una influencia de la fecha de siembra en los valores de masa seca que alcanzaron los cultivares, ya que es en enero de 2015 donde se pueden apreciar los mayores valores de esta variable en comparación con el resto de las fechas de siembras estudiadas. Hay que destacar que

en las tres fechas de siembra los cultivares CC 25-9 y Cult 156 alcanzaron los mayores valores de masa seca de las vainas; además, en la mayoría de los casos, se aprecia un comportamiento similar en la masa seca de granos para ambos cultivares. En este sentido hay que señalar que el cultivar Milagro Villareño también muestra un patrón de comportamiento similar en cuanto a la masa seca de los granos al de los dos cultivares anteriormente mencionado, ya que solo es en una fecha de siembra (noviembre de 2014) donde se aprecian menores valores de esta variable.



En cada fecha de siembra y por cada variable de masa seca, letras iguales entre cultivares, no difieren estadísticamente para $p \leq 0,05$

Figura 3. Masa seca (g planta⁻¹) de tallos, vainas y granos en el momento de la cosecha de plantas de frijol en tres fechas de siembra

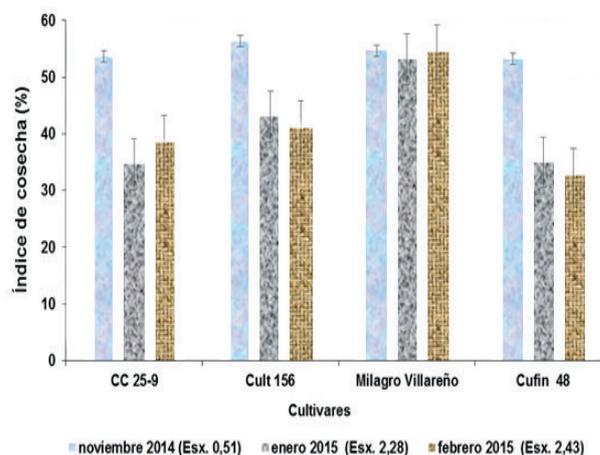
Este comportamiento del cultivar Milagro Villareño, puede estar relacionado a la alta cantidad de precipitaciones que ocurrieron en esta fecha de siembra durante la etapa de llenado del grano en comparación con las dos fechas restantes en estudio, lo cual fue destacado anteriormente en este trabajo. Por tanto, la cantidad de precipitaciones durante las etapas en que se llenan los granos puede ser un elemento a tener en cuenta para la siembra de este cultivar en condiciones donde se pronostiquen alta probabilidad de lluvia. En este sentido, destacan algunos autores (16), que aunque para el cultivo del frijol es muy importante el riego para lograr incrementos del rendimiento es necesario que las etapas finales de crecimiento no coincidan con períodos de alta precipitaciones para evitar daños en las semillas por exceso de humedad (3).

Todo lo anterior evidencia una vez más que las diferencias que se aprecian entre cultivares en las fechas de siembra pueden estar relacionadas con las características de cada cultivar, sobre todo por el crecimiento de las plantas bajo condiciones climáticas diferentes. Existen cultivares que en la época de frío o bajo determinadas circunstancias, alcanzan un menor tamaño, sus hojas son más pequeñas entre otras características (12). Estos elementos, unido a una baja actividad fotosintética; puede traer consigo una menor producción de masa seca tanto en los órganos vegetativos como los reproductivos (17).

En este sentido, es válido destacar que la acumulación de masa seca en un cultivo está dada por el balance del metabolismo del carbono, atendiendo a que el frijol es una planta de tipo C_3 donde existen pérdidas por respiración y fotorespiración fundamentalmente en las etapas del cultivo donde aumenta la temperatura del aire; aunque, también inciden otras variables meteorológicas como la radiación solar y la humedad relativa fundamentalmente (18). Además, si bien es importante la producción de masa seca total (productividad biológica) de la planta, también es necesario garantizar que parte de esa producción total esté destinada a la parte económicamente útil de la planta (productividad agrícola) donde el IC es una variable que indica la diferencia entre estas dos producciones.

Al analizar el IC (Figura 4) se puede apreciar que por lo general existen diferencias entre cultivares. Es válido resaltar como el cultivar Milagro Villareño en todas las fechas de siembra mantuvo valores próximos a 50; además, los otros tres cultivares en la fecha de siembra de noviembre de 2014 también alcanzaron valores similares al anteriormente dicho, aspecto que de manera general coincide para esta fecha de siembra con los mayores rendimientos. Los valores para el frijol del IC normalmente están entre un rango de 50 y 60; índices más bajos indican una pobre formación de las vainas o semillas en relación al desarrollo del cultivo (19).

Por lo tanto los cultivares CC 25-9, Cult 156 y Cufin 48 en las fechas de siembra enero y febrero de 2015 alcanzaron una productividad agrícola deficiente en correspondencia con lo informado en la literatura, ya que los valores de IC se encuentran en el mayor de los casos cercanos a 40.



Las barras representan intervalos de confianza a $p \leq 0,05$

Figura 4. Índice de cosecha de cultivares de frijol en tres fechas de siembra

En estos resultados se evidencia como puede existir una baja eficiencia en la conversión de masa seca económicamente útil en cultivares de frijol en función de las fechas de siembra. Esto puede estar relacionado con las características genéticas y la respuesta del cultivar a las condiciones imperantes durante el desarrollo del mismo.

En la literatura se plantea que los valores de IC pueden variar entre fechas de siembra para un mismo cultivar y se destaca además que puede influir la densidad de siembra y las condiciones climáticas prevalecientes en las distintas fases de desarrollo del cultivo (14). También se resalta la importancia del IC para tener una medida de la eficiencia de la planta ante determinadas condiciones climatológicas sobre todo en el uso de luz, agua y nutrientes en función de producir granos (20). En estudios realizados en el cultivo del frijol, se evidencia las diferencias encontradas entre cultivares en cuanto al IC y por lo general donde se alcanzó mayor valor de esta variable se encontraron los mayores rendimientos (21).

CONCLUSIONES

- ◆ A partir de todo lo antes expuesto es posible concluir que los mayores valores de índice de cosecha se corresponden con los mayores rendimientos; aunque, depende en gran medida del cultivar y las condiciones bajo las que este se desarrolle. Los cultivares CC 25-9 y Cult 156 son los de

mejor comportamiento en cuanto al crecimiento y rendimiento en las condiciones de estudio.

- ◆ El cultivar Milagro Villareño por los altos valores de índice de cosecha a pesar de las condiciones imperantes, mostró mayor capacidad de exportación de fotoasimilados hacia los granos. Teniendo en cuenta este elemento se recomienda utilizar este cultivar como progenitor en el programa de mejoramiento genético del frijol.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández-López VM, Vargas-Vázquez MLP, Muruaga-Martínez JS, Hernández-Delgado S, Mayek-Pérez N. Origen, domesticación y diversificación del frijol común: Avances y perspectivas. *Rev Fitotec Mex.* 2013;36(2):95–104.
2. Porch TG, Beaver JS, Debouck DG, Jackson SA, Kelly JD, Dempewolf H. Use of Wild Relatives and Closely Related Species to Adapt Common Bean to Climate Change. *Agronomy.* 2013;3(2):433–61.
3. Faure AB, Benítez GR, Rodríguez AE, Grande MO, Torres MM, Pérez RP. Guía técnica para la producción de frijol común y maíz. 1st ed. La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical; 2014. 22 p.
4. Benítez R. Nuevas variedades de frijol común para la producción comercial en Cuba. In *La Habana, Cuba*; 2011. p. 109–10.
5. Giménez L. Comportamiento fenológico de diferentes grupos de madurez de soja (*Glycine max*) en Uruguay. Ubicación temporal del período crítico. *Agrociencia.* 2007;11(2):1–9.
6. El-Aal HA, El-Hwat N, El-Hefnawy N, Medany M. Effect of Sowing Dates, Irrigation Levels and Climate Change on Yield of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Am-Eurasian J Agric Environ Sci.* 2011;11(1):79–86.
7. Hernández JA, Pérez JJM, Bosch ID, Castro SN. Clasificación de los suelos de Cuba 2015. Mayabeque, Cuba: Ediciones INCA; 2015. 93 p.
8. Maqueira LA, Torres W, González D, Shiraishi M. Evaluación del comportamiento de variables del crecimiento en variedades de arroz de tipo japónica condiciones de secano favorecido. *Cultiv Trop.* 2014;35(1):43–9.
9. Sabouri H, Sabouri A, Dadras AR. Genetic dissection of biomass production, harvest index and panicle characteristics in *Indica-Indica* crosses of Iranian rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. *Aust J Crop Sci.* 2009;3(3):155–66.
10. Tukey JW. Bias and confidence in not quite large samples. *Ann Math Stat.* 1958;29(2):614–23.
11. Statistical Graphics Corp. STATGRAPHICS® Plus [Internet]. 2000. (Profesional). Available from: <http://www.statgraphics.com/statgraphics/statgraphics.nsf/pd/pdpricing>
12. Zonetti P da C, Suzuki LS, Bonini EA, Ferrarese MLL, Ferrarese-Filho O. Altas temperaturas, crecimiento y lignificación de soja transgénica resistente al glifosato. *Agrociencia.* 2012;46(6):557–65.
13. Rodríguez R, López S, Tosquy V. Componentes del rendimiento de frijol negro en diferentes fechas de siembra durante ciclo otoño-invierno en el norte de Veracruz, México. *Rev Biológico Agropecu Tuxpan.* 2014;2(3):266–70.
14. Chacón A, Pedraza C, Barreda A, Colás A, Alemán R, Rodríguez G. Caracterización agronómica del crecimiento en el cultivar de soja Incasoy-27 (*Glycine max* (L.) Merr.) en una época de siembra. *Cent Agríc.* 2011;38(3):29–36.
15. Morejón R, Díaz SH, Hernández JJ. Comportamiento de tres variedades comerciales de arroz en áreas del Complejo Agroindustrial Arroceros «Los Palacios». *Cultiv Trop.* 2012;33(1):46–9.
16. Boudet A, Boicet T, Radame Oduardo. Rendimiento y sus componentes en variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de sequía en Rio Cauto, Granma. *Cent Agríc.* 2015;42(3):61–68.
17. Barrios MB, Buján A, Debelis SP, Sokolowski AC, Blasón AD, Rodríguez HA, et al. Relación de raíz/biomasa total de Soja (*Glycine max*) en dos sistemas de labranza. *Terra Latinoam.* 2014;32(3):221–30.
18. Azcón BJ, Talón M. Fundamentos de la Fisiología Vegetal. España: Universidad de Barcelona; 2000. 522 p.
19. CIAT. Informe del Centro Nacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia; 1988 p. 130.
20. Hernández N, Soto F. Influencia de tres fechas de siembra en el crecimiento y rendimiento de especies de cereales cultivadas en condiciones tropicales. Parte II. Cultivo del sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench var. Isiap Dorado). *Cultiv Trop.* 2012;33(2):50–4.
21. Morales-Rosales EJ, Escalante-Estrada J a. S, López-Sandoval JA. Crecimiento, índice de cosecha y rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en unicultivo y asociado con girasol (*Helianthus annuus* L.). *Univ Cienc.* 2008;24(1):1–10.

Recibido: 3 de junio de 2016

Aceptado: 22 de diciembre de 2016