

COMPORTAMIENTO AGROPRODUCTIVO DE DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOL NEGRO (*PHASEOLUS VULGARIS*. L) EN LA FINCA «LAS MARÍA» DEL MUNICIPIO PRIMERO DE ENERO

AGROPRODUCTIVE BEHAVIOR OF DIFFERENT VARIETIES OF BLACK FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) IN THE «LAS MARÍA» VILLAGE OF THE MUNICIPALITY OF JANUARY 1

Autores: Ariel Villalobos Olivera¹

Abel Gonzáles Morales¹

Felix Santiago Batista¹

Alitza Iglesias Alfonso²

Julia Martínez Rodríguez²

Marcos Edel Martínez Montero²

Institución: ¹Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

²Centro de Bioplantas, Cuba

Correo electrónico: ariel@unica.cu

RESUMEN

El frijol común es uno de los granos más importantes para el consumo humano, para los cubanos se ha convertido en un plato esencial en la mesa. En la producción el uso de las prácticas agrícolas ha demostrado que el productor debe contar con más de una variedad del cultivo, siendo importante la introducción de nuevas variedades para aumentar el espectro de variabilidad de los cultivos en producción. La investigación se realizó en la finca «Las Marías» con el objetivo de determinar el comportamiento agroproductivo de diferentes variedades de frijol negro. En los resultados se apreció que el cultivo presenta alta plasticidad genética, porque se adapta a las condiciones climáticas de la finca, con porcentajes de emergencia por encima del 94 %. Las variedades Selección la Palma, Cabaiguan y Tomeguín-93 alcanzaron los mayores resultados en cuanto a la mayoría de variables morfo-agronómicas. Todas las variedades se caracterizan como promisorios bajo las condiciones climáticas de

estudio, destacando la variedad Selección la Palma, Cabaiguan y Tomeguín-93 con rendimientos superiores a la media nacional.

Palabras clave: Agroproductivo Variedad, Rendimiento, Frijol Negro.

ABSTRACT

The common bean is one of the most important grains in the world, for Cubans this grain, it has become essential plate at the table. In production, the use of agricultural practices has shown that the producer should have more than one variety of the crop, being important the introducing new varieties for increase the spectrum of variability of crop in production. The research was done in the finca «Las Marias» with the objective of determine the agronomic performance of different varieties of black beans. In the results it was observed that the crop has high genetic plasticity, because adapts to the climatic conditions of the finca, with emergency percentages above 94%. The varieties Selección La Palma, Cabaiguan y Tomeguín-93, All varieties are characterized as promising low study climatic conditions. Highlighting the varieties Selección la Palma, Cabaiguan y Tomeguín-93 with yields superiors to the national mean.

Keywords: Agroproductive, Variety, Yield, Black Beans.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es entre las leguminosas de grano alimenticias, la especie más importante para el consumo humano (Buruchara *et al.*, 2010). El continente Americano es una de las principales regiones de mayor producción y consumo, estimándose que el 30 % de la producción mundial de frijol durante el período 2012-2013 ocupó el tercer lugar solo superado por el maíz y la soya FAOSTAT, (2012) con 23 millones de toneladas en el año 2011 y los principales países productores de frijol seco en el año 2013 fueron: Brasil, India, Estados Unidos, Myanmar y México (FAO, 2011).

El fríjol se ha convertido en uno de los granos fundamentales en la alimentación del pueblo cubano, los sistemas de producción en Cuba han transitado por diferentes momentos de inestabilidad, llevando al país a un alto nivel de importaciones para cubrir la demanda de la población.

En la agricultura actual se hace imprescindible para cualquier agricultor contar con una variedad óptima, que exprese su mayor potencial en condiciones de producción y que toda su gestión se traduzca en utilidades económicas y en armonía con el medio ambiente (Kenneth, 2011). La práctica agrícola ha demostrado que el productor debe contar con más de una variedad del cultivo, lo cual condiciona la necesidad de tener una estructura varietal por especies capaz de dar respuestas a las exigencias ecológicas y económicas (Kenneth, 2012).

La introducción de especies y cultivares es una de las vías más rápidas para aumentar el espectro de variabilidad de los cultivos en producción, y es también una vía adecuada para la incorporación de genotipos y especies valiosas en los programas de mejoramiento vegetal con diversos fines, (Fundora *et al.*, 2001). El cultivo del frijol en Cuba está representado oficialmente por 33 variedades reconocidas en la Lista Oficial de Variedades Comerciales (MINAG, 2009), con una diversidad de color, aunque el aseguramiento de las mismas en las diferentes regiones del país no es igual, por el insuficiente nivel de producción y la carencia de semillas para garantizar la biodiversificación de esta especie; en la provincia Ciego de Ávila la disponibilidad de una adecuada estrategia de variedades constituye una limitante en el aseguramiento diversificado de este cultivo. El municipio de Primero de enero no escapa de este problema con un deficiente manejo de variedades y escaso conocimiento del comportamiento agroproductivo de otras variedades de frijol de importancia económica. El objetivo de la investigación es determinar el comportamiento agroproductivo de diferentes variedades de frijol en la finca «Las María», del municipio Primero de enero.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realiza en la finca «La María», perteneciente municipio Primero de Enero de la provincia Ciego de Ávila, en el periodo comprendido de diciembre de 2013 a marzo de 2014. Las semillas utilizadas en la investigación son procedentes del programa de fitomejoramiento participativo del cultivo del frijol en la provincia, asesorado por la Cátedra Agroecológica Ana Primavesi, de la Universidad de Ciego de Ávila. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 10 cultivares de frijol, que provenían del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), entre los que se

encuentran; ICTA Jutiapan, Selección la Palma, CUT-53, Holguín-518, P-2170, Cabaiguán, Tasumal, P-456, Tomeguín-93 y Triunfo-70.

El suelo perteneciente a la finca es Ferralítico Rojo, de acuerdo a la segunda clasificación genética de los suelos de Cuba, la que se corresponde con la Nueva Versión de Clasificación de los Suelos de Cuba (Hernández *et al*, 1999).

Diseño experimental

Para la realización de la investigación se utilizó un diseño de bloque al azar donde cada variedad constituyó un tratamiento con un área 11.25 m² por cada parcela sembrada, replicado cinco veces, evaluándose 30 plantas por cada réplica (Barrera, 2011). En la Tabla 1 se observan las características de cada una de las parcelas experimentales.

N o	v a r i e d a d e s	Á r e a d e c a d a P a r c e l a	N ú m e r o d e s u r c o s / P a r	N ú m e r o d e p l a n t a s p o	L o n g i t u d d e l a p a r c e	A n c h o d e l a p a r c e l a
--------	--	---	--	---	---	--

		(m ²)	c e l a	r s u r c o	l a (m)	(m)
1	I C T A J u t i a p a n	1 1 . 2 5	5	5 0	5	2 . 2 5
2	S e l e c c i ó n	1 1 . 2 5	5	5 0	5	2 . 2 5

	I a P a l m a					
3	C U T - 5 3	1 1 . 2 5	5	5 0	5	2 . 2 5
4	H o l g u í n - 5 1 8	1 1 . 2 5	5	5 0	5	2 . 2 5
5	P - 2 1	1 1 . 2	5	5 0	5	2 . 2 5

	7 0	5				
6	C a b a i g u á n	1 1 .2 5	5	5 0	5	2 .2 5
7	T a s u m a l	1 1 .2 5	5	5 0	5	2 .2 5
8	P - 4 5 6	1 1 .2 5	5	5 0	5	2 .2 5
9	T o m e g	1 1 .2 5	5	5 0	5	2 .2 5

	u í n - 9 3					
1 0	T r i u n f o - 7 0	1 1 . 2 5	5	5 0	5	2 . 2 5

Tabla 1. Características de las parcelas experimentales.

Para la preparación de suelo se utilizó un método de labranza mínima como método de conservación del suelo según lo establecido por (González, 2013). En la Tabla 2 se puede apreciar la labor, la función e implemento utilizado en la preparación de suelo

N o	Labor	Función	Implement o
1	Subsole o	Subsolar el suelo	Multiarado M-700
3	Tiller	Desmenuz ar	Súper 350

4	Nivelación	Nivelar el suelo	Lamplén
5	Surcado	Surcar para la siembra	SA-3

Tabla 2. Preparación del suelo.

La siembra se realizó el 3 de diciembre de 2013, considerada dentro de la época óptima de siembra para el cultivo, según (MINAGRI, 2009); se hizo de forma manual acorde a la distancia de siembra establecida para el cultivo.

La fertilización se efectuó en el momento de la siembra, de forma localizada en el fondo del surco, con una norma de 100 – 40 – 50 kg/ha de N,P₂O₅ y K₂O respectivamente, según Instrucciones Técnicas para el cultivo del frijol (MINAGRI, 2009).

Las actividades de riego de agua se realizaron por el método de gravedad con un intervalo de 5 días como establece instructivo técnico del cultivo de Frijol para suelo Ferralítico Rojo (MINAGRI, 2009).

Las actividades de control fitosanitarias se realizaron teniendo en cuenta el Programa de defensa para el cultivo del frijol de la Dirección Provincial de Sanidad Vegetal (MINAGRI, 2009)

Las variables agroproductivas se comenzaron a evaluar a los 10 días después de la siembra y al final del ciclo vegetativo de la planta según la metodología empleada por CIAT (1984).

Variables agroproductivas evaluadas.

Emergencia de la semilla (%). Se determinó el porcentaje de plantas emergidas con las dos hojas cotiledónicas completamente expandidas a los 10 días después de la siembra.

Desde los 10 días de realizada la siembra y hasta el final de la etapa reproductiva del cultivo se comenzaron a realizar las evaluaciones agroproductivas a los cultivares de frijol.

Altura de las plantas (A/P). Para este indicador se utilizó una regla graduada, un lápiz y una libreta de anotaciones, los datos se realizaron en el momento de la cosecha,

escogiendo como referencia la distancia entre el nudo cotiledonal y la última hoja trifoliada.

Entrenudos por plantas (E/P). Al efectuarse la cosecha, por conteo directo en el tallo principal a partir del nudo cotiledonal.

Vainas por plantas (V/P). Al realizarse la cosecha, haciendo un conteo de las vainas por plantas. Granos por vainas (G/V). Se calculó a partir del número de granos por plantas y las vainas por plantas.

Masa de los granos por plantas (MG/P). Se hizo el pesaje individual con una balanza analítica modelo Sartorius BL 1500. Para estas variables se evaluaron 10 plantas que permitió conformar tres muestras.

Masa de 100 semillas (M100s). Se seleccionaron tres muestras por cada cultivar, se utilizó la balanza analítica Sartorius BL 1500

Momento de la cosecha (MC). Se determinó el número de días entre el momento de la emergencia (V1) y la maduración (R9).

Rendimiento por hectárea (R/ha). Se calculó a partir del rendimiento por parcela obtenido en el ensayo, expresado en t/ ha⁻¹.

Variedades promisorias. Se determinan por la diferencia entre el rendimiento nacional promedio de los años 2000 al 2009 y el rendimiento obtenido en la investigación.

El Hábito de crecimiento de las variedades en estudio era de tipo II que tiene como características un crecimiento erecto, presentan una pequeña guía en el tallo principal y las ramas no producen guías, son de mayor potencial de rendimiento y mayor número de nudos (11 a 14) que las del Tipo I, tienden a ser de vainas y semillas chicas, y de ciclo biológico intermedio a tardío, responden adecuadamente en surcos de 40 a 70 cm. de ancho (Ghafoor *et al.*, 2012).

Procesamientos estadísticos de los datos

Para el procesamiento estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS Statistics versión 17,0 soportado sobre el sistema operativo Windows. Realizando análisis paramétricos para un (ANOVA) de calcificación simple $p \leq 0.05$.

Los datos de las variables meteorológicas, durante el desarrollo de los experimentos, fueron tomados de la Estación agrometeorológica del municipio Primero de Enero, perteneciente a la Red de Estaciones Meteorológicas de la provincia de Ciego de Ávila.

Me se s	Temperatura °C			Humedad relativa (%)	
	m í n	m e d	m á x	m i n	m e d
Dic ie mb re	1 8 . 8	2 3 . 7	2 9 . 4	5 9 . 6	8 0 . 9
En ero	1 6 . 9	2 2 . 1	2 8 . 5	5 2 . 8	7 7 . 9
Fe bre ro	1 8 . 8	2 4 . 0	3 0 . 4	5 2 . 8	7 9 . 4
Ma rzo	2 0 . 2	2 4 . 4	2 9 . 8	6 1 . 5	8 2 . 4

Tabla 3. Variables meteorológicas 2013/2014.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La viabilidad de la semilla es reconocida como una de las variables de mayor importancia cuando se evalúa el comportamiento de un cultivo en las nuevas

condiciones expuestas. Esta variable demuestra el grado conservación de la semilla y está relacionada con el porcentaje de emergencia de las semillas en las condiciones experimentales.

En la investigación se lograron porcentajes de germinación y emergencia de las semillas, fue superiores al 95 %, no mostrando diferencias significativas entre los tratamientos experimentales. El porcentaje de emergencia de las semillas en la producción garantizan el 50% del éxito de la producción (Kayongo y Andersson, 2014) Existen diferentes factores que pueden influir en la germinación de las semillas frijol en el campo, jugando un papel fundamental los métodos de conservación de las semillas empleados. Además las variables climáticas pueden influir directamente en la germinación y la emergencia de las semillas, destacando en la temperatura y la humedad relativa, que pueden detener la germinación por podrición de la semillas en el suelo o por desecación (Karim *et al.*, 2014). La temperatura influye sobre todo el ciclo del cultivo con rangos óptimos de temperatura para el cultivo del frijol en la germinación es 8 °C mínima, la óptima es de 24 a 25 °C y la máxima de 30⁰ C, con valores por debajo se paralizan o se retarda el proceso de germinación y por encima de la máxima se dañarían los cotiledones por las altas temperaturas, ya que el frijol es un cultivo de días cortos. En el caso de la humedad del suelo óptima para el cultivo es de 70-80% (Socorro y Martín, 1998).

Los altos porcentajes de germinación y emergencia alcanzado en el experimento pudo estar relacionado con el grado de conservación de las semillas, siendo las mismas conservadas por los productores durante un año, además del correcto acondicionamiento del suelo para la siembra, con humedad en el suelo 74.5% y valores de medios temperatura de 23 °C en el momento de la germinación y emergencia de las semillas.

En la Tabla 4 se puede observar que las variedades de frijol alcanzaron una alturas entre 60 a 70 cm característico del hábito de crecimiento de estas variedades. Las variedades Holguín-518, Cabaiguán alcanzaron la mayor altura, mostrando diferencias significativas con las demás variedades. Estos resultados difieren a los alcanzados por García *et al* (1999), al realizar estudios en dos cultivares de frijol de hábito de crecimiento de tipo II en un suelos de Pinar del Río obtuvieron valores entre 32 cm y 43 cm, sin embargo se corresponden con los obtenidos por Socorro y Martín

(1998)

La altura de la planta es una característica genética propia de la variedad que interactúa con el medio ambiente, y es el resultado del número de nudos y la longitud de entrenudos en el tallo (Petry *et al.*, 2014). Dicha variable es muy importante debido a la competencia intraespecífica que se da entre el cultivo; y es producto de las condiciones de alta presión de competencia, lo cual hace que las plantas elonguen sus tallos para facilitar la captación de la radiación solar (Khawarzimi *et al.*, 2012).

Variedades	Altura de la planta (cm)	Entrenudos por plantas
ICTA Jutiapan	64,8b	13
Selección la Palma	63,4c	14
CUT-53	62,8d	13
Holguín-518	67,2a	15
P-2170	63,8c	13
Cabaiguán	67,4a	15
Tasumal	64,4b	13
P-456	66,4ab	14
Tomeguín-93	63,1d	14
Triunfo-70	63,2d	15
ES	1,8	0,72

Tabla 4. Altura de la planta y entrenudos por plantas de las variedades en estudio.

Medias con letras diferentes indican significación (ANOVA, prueba Tukey, $p \leq 0.05$).

Otro aspecto a tener en cuenta en el crecimiento del cultivo son las variables climáticas temperaturas (25-30°C) y una humedad (72%), comportándose estas variables entre los rangos óptimos para el desarrollo del cultivo. En caso de los

entrenados por plantas, se pudo apreciar que no mostraron diferencias significativas entre las variedades. Estos resultados demuestran las características del hábito de crecimiento II según el CIAT (1984), siendo reflejado en las variedades en estudio. Estos resultados se corresponden con los reportados por MINAGRI (1984), Arias *et al* (2009), cuando refieren que en las variedades de Hábito II el número de entrenudos resulta superior a los de las variedades de Hábito I con rango entre 5,1 a 15,2 E/P. En la Tabla 5 se observa el comportamiento de las diferentes variedades en cuanto a las variables reproductivas, destacando las variedades Selección la Palma, ICTA Jutiapan y Holguín518 quienes lograron mayor cantidad de vainas por plantas con rangos entre 18-20 vainas, difiriendo de las demás variedades. Los rangos de vainas por plantas de las variedades en estudio en las condiciones experimentales se comportaron entre 13 a 20 vainas por plantas. Varios son los reportes encontrados para este componente del rendimiento, muestran diferencias entre sí en sus resultados, (García *et al*, 1999) obtuvieron valores entre 10,40 a 12,15 vainas por plantas; (Ponce *et al*, 2003) reportan valores de 4,7 a 12,1 V/P; (Rodríguez 2006) el cual reporta valores de 5,75 a 15.72 V/P. Los resultados encontrados por los diferentes autores no son coincidentes entre sí, tampoco los nuestros no siempre se corresponden con ellos, esta variación de datos nos indica que esta variable que analizamos depende en gran medida de las características de las variedades y las condiciones experimentales.

Varie dade s	V ai na s p or pl an ta	Gr an os p or va in as	M a s a d e gr a n	Ma sa de 10 0 se mil las (g)
-----------------------------	--	---	---	---

	s		o s p or pl a nt a (g)	
ICTA Jutia pan	19 a	6	1 7, 8 bc	18, 4b
Selección la Palm a	20 a	6	2 6, 8 a	25, 6a
CUT- 53	14 c	6	1 8, 2 bc	21, 8b
Holgu ín- 518	18 ab	5	2 0, 8 b	16, 3c
P- 2170	17 b	6	1 7, 6 bc	18, 8b
Cabai	16	6	2	

guán	b		4, 4 a	23, 8a
Tasumal	14 c	5	1 9, 2 b	22, 5a b
P-456	13 c	6	1 6, 4c	19, 2b
Tomeguín-93	17 b	5	2 4, 8 a	24, 2a
Triunfo-70	15 bc	6	2 0, 6 b	18, 7b
ES	0, 88	0. 42	0, 6 8	0,7 5

Tabla 5. Variables reproductivas de las variedades de frijol.

Medias con letras diferentes indican significación (ANOVA, prueba Tukey, $p \leq 0.05$)

Cuando se analizaron los granos por vainas podemos apreciar que no hay diferencias estadísticas, entre las variedades con valores de 5 a 6 granos por vainas. Varios resultados referencias este componente, (Rodríguez, 2006) reportó valores entre 3.1 y 5.9 G/V en 15 variedades de frijol colorado, (Batista, 2011) obtuvo valores entre 3 y 5, 68 G/V; (Jiménez, 2011) en trabajo similar encontró valores entre 5,5 y 6,4, en tanto (Arias, 2011) reporta un rango para granos por vainas entre 3,4 y 6,1.

En el caso de masa de granos por plantas podemos apreciar que las variedades Selección la Palma, Cabaiguán y Tomeguín-93 lograron mayor masa de gramos por plantas con rangos de 24-26 g de masa de granos por plantas, difiriendo significativamente de las demás variedades en estudio que lograron masas de 16 a 20g. Los resultados obtenidos en este indicador se corresponden con los alcanzados por (Walón *et al*, 2000) quien reporta resultados de 19,8 g de la masa de granos por plantas. Jiménez, (2011) determinó un rango de 12,4g a 21,3 g para la masa de granos por planta en variedades de habito de crecimiento II.

Los resultados de este indicador masa de granos por plantas, tiene estrecha relación con la masa de 100 semillas en el experimento, donde las variedades Selección la Palma, Cabaiguán y Tomeguín-93 lograron la mayor masa de 100 semillas difiriendo de las demás variedades. Estos valores se corresponden con los alcanzados por (Leydis Pupo, 2007) cuyos resultados están entre 17,6g y 33,11g, también se corresponden con los expresados por (Ponce *et a.,l*, 2003) quienes refieren un rango entre 15,9 g a 53,1g. Otros autores como: (Arias, 2011) determinó valores entre 14 g y 21,6 g y (Jiménez, 2011) refiere valores entre 15 g y 19,6 g.

En la investigación se puede comprobar que no siempre son coincidentes los reportes para esta variable, lo que es lógico si tenemos en cuenta que el peso de los granos por planta de una variedad está dado como un carácter poligénico y expuesto a la relación con las condiciones ambientales, en correspondencia con lo planteado por Kohashi-Shibata, (1990) y Socorro y Martínez, (1998).

Variedades	Emergencia	Cosecha	Ciclo en días
ICTA Jutiapan	8/12/2010	9/3/2011 1	91
Selección la Palma	8/12/2010	12/3/2011 11	90
CUT-53	10/12/2011	9/3/2011	91

	0	1	
Holguín-518	8/12/2010	8/3/201 1	90
P-2170	8/12/2010	7/3/201 1	89
Cabaiguan	9/12/2010	7/3/201 1	89
Tasumal	8/12/2010	9/3/201 1	91
P-456	8/10/2010	7/3/201 1	89
Tomeguín-93	8/10/2010	12/3/20 11	87
Triunfo-70	9/10/2010	8/3/201 1	90

Tabla 6. Momento de la cosecha.

Medias con letras diferentes indican significación (ANOVA, prueba Tukey, $p \leq 0.05$.)

En la tabla 6 se puede apreciar el momento de la cosecha de las variedades en estudio donde todas tuvieron un ciclo vegetativo entre los rangos de 87 a 91 días. Para la determinación del este indicador, se tuvo en cuenta el estado de madurez técnica de las variedades, el cual está en correspondencia con la escala de desarrollo del (CIAT 1980). Para las variedades de Hábito II el período de la cosecha está en dependencia de las particularidades de las variedades que oscilan entre 78 a 91 d correspondiéndose con el Instructivo Técnico para el cultivo del frijol del MINAGRI (1984).

No	Cultivares	Rendimiento t/ha-1
1	ICTA Jutiapan	2,2 bc
2	Selección la Palma	

		3,3a
3	CUT-53	2,2bc
4	Holguín-518	2,3b
5	P-2170	1,8c
6	Cabaiguán	3,2a
7	Tasumal	2,5b
8	P-456	1,8c
9	Tomeguín-93	3,25a
10	Triunfo-70	2,4b

Tabla 7. Rendimiento de los cultivares de frijol bajo de las condiciones de la finca.

Medias con letras diferentes indican significación (ANOVA, prueba Tukey, $p \leq 0.05$)

En la tabla 7 se puede apreciar que las variedades de mayor rendimiento bajo las condiciones climáticas de la finca fueron Selección la Palma con 3.3 t/ha^{-1} , Cabaiguán 3.2 y Tomeguín-93 con 3.25 t/ha^{-1} difiriendo de las demás variedades. Los menores rendimientos fueron logrados por las variedades P-2170 y la P-456 con 1.8 t/ha^{-1} .

Estos resultados superaron los valores alcanzados por (Rodríguez, 2006), quien al estudiar 15 cultivares de frijol de habito de crecimiento II en el municipio Majibacoa en época tardía obtuvo rendimientos entre 0.33 y 0.84 t. ha^{-1} ; y los reportados por (Leydis Pupo, 2007), quien al evaluar 9 cultivares de frijol rojo en el municipio Majibacoa alcanzó rendimientos entre 0.5 y 1.1 t. ha^{-1} . Pero fueron similares a los obtenidos por (Walón et al, 2000) quien al evaluar una variedad de frijol común de grano negro y ciclo corto reporto valores de 1.8 a 2.3 ha^{-1} . Por otra parte, (Socorro y Martín, 1998) reportan rendimientos, para siembras en enero, que oscilaron entre 0.4 y 0.57 t/ha .

En la tabla 8 se representa la selección de las variedades mejor adaptadas a las condiciones climáticas de la finca, para ello se tuvo en cuenta los criterio de selección, la respuesta a las condiciones en que se desarrolló la investigación y el rendimiento promedio nacional (1.0364 t/ha) de los 10 primeros años de la década actual, según los datos estadísticos de la FAO (2011). Se pueden considerar como promisorias todas las variedades en estudio, por que lograron rendimientos a la media nacional

aun que se destacaron bajo estas condiciones de experimento las variedades Selección la Palma, Cabaiguan y Tomeguín-93

N o	V a r i e d a d e s	R e n d i m i e n t o t / h a - 1	R d t o N a c i o n a l p r o m e d i o t / h a - 1	D i f e r e n c i a t / h a - 1	P r o m i s o r i a s
--------	--	---	--	--	---

1	I C T A - J u t i a p a n	2 , 0	1 . 0 3 6 4	1 , 0	X
2	S e l e c c i o n l a P a	3 , 8	1 . 0 3 6 4	2 , 8	X

	I m a				
3	C U T - 5 3	2 , 9	1 . 0 3 6 4	1 , 9	X
4	H o l i g u í n - 5 1 8	2 , 8	1 . 0 3 6 4	1 , 8	X
5	P - 2 1 7 0	2 , 3	1 . 0 3 6 4	1 , 3	X
6	C a	2 ,	1 .	1 ,	X

	b a i g u a n	1	0 3 6 4	1	
7	T a s u m a l	2 , 8	1 . 0 3 6 4	1 , 8	X
8	P - 4 5 6	1 , 9	1 . 0 3 6 4	0 , 9	X
9	T o m e g u í n -	2 , 7	1 . 0 3 6 4	1 , 7	X

	9 3				
1 0	T r i u n f o - 7 0	2 , 5	1 . 0 3 6 4	1 , 5	X

Tabla 8. Variedades promisorias.

CONCLUSIONES

Todas las variedades de frijol alcanzaron porcentajes de emergencia por encima del 94 %, lo que denotando el grado de conservación que tenía las semillas. Las variedades Selección la Palma, Cabaiguan y Tomeguín-93. Alcanzaron los mayores resultados en cuanto a la mayoría de variables morfo-agronómicas (Vainas/ plantas, granos / vainas, masa de granos (g), masa de 100 semillas (g) y el rendimiento (t/ha⁻¹). A partir de las determinaciones cuantitativas, se realiza la caracterización agronómica de las variedades estudiadas en estas condiciones, lo que reviste una gran importancia práctica académica y agrícola, constituyendo guías para el manejo de las variedades. Todas las variedades se caracterizan como promisorios bajo las condiciones de la finca «Las María», destacando la variedad la Palma, Cabaiguán y Tomeguín-93 con rendimientos superiores a la media nacional.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ARIAS, H.; RESTREPO, J.; RENGIFO, T.; MARTÍNEZ, J. Y CARMONA, M.: *Manual: Buenas Prácticas Agrícolas, en la Producción de Frijol Voluble*, pp. 20-40, Enero 2009.

- ARIAS, M.: *Evaluación de variedades de frijol rojo (Phaseolus Vulgaris. L) en un suelo Fersialítico Pardo Rojizo Típico del Municipio Primero de Enero*, Trabajo presentado en opción del título de Ingeniero Agrónomo Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, pp. 30-40, junio 2011.
- BATISTA, M. Y REYES, J.: *Evaluación de veinte y tres cultivares de frijol rojo y negro (Phaseolus vulgaris. L) en un suelo Ferralítico Rojo en Ciego de Ávila*, Trabajo de Diploma presentado en opción del título de Ingeniero Agrónomo Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, pp. 40-45, Junio 2011.
- BURUCHARA, R.; MUKANKUSI, C. Y AMPOFO, K.: «Bean disease and pest identification and management»: *International Center for Tropical Agriculture (CIAT); Pan Africa Bean Research Alliance (PABRA)*, Vol (171), No 4, pp 67, November 2014.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical): *Morfología del cultivo del frijol: Guía de estudio*, Cali, Colombia, p. 49, Enero 1984.
- FAO.: *Principales productores de fríjol en el mundo en el año 2011*. FAO Dirección de Estadística, Cuba, 2011. Disponible en www.fao.org. Visitado el 3 de febrero de 2011.
- Fundora, Z.: «La introducción de plantas en Cuba: su impacto en el mejoramiento de los cultivos », *Agricultura Orgánica*, Vol (1), No 3, pp.18-23, Octubre, 2001.
- GARCÍA, J.; HERNÁNDEZ, M.; RENE, G.; DELGADO, A. Y PINO, R.: «Comparación de dos cultivares de frijol común para siembra en varias épocas con dos multilíneas de frijol en las condiciones ecológicas de Pinar del Río», *Centro Agrícola*, año 26, Vol. (19), No1, pp. 63 – 66, Febrero, 1999.
- GHAFOOR, A.; SULTANA, T. Y RIZVI, Z.: «Genetic diversity in blackgram [*vigna mungo* (L.) hepper] for randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers», *Pak. J. Botanic*, Vol. 44, pp. 473-478, Diciembre, 2012.
- GONZÁLEZ, J.: *Propuestas con enfoque agroecológico para la producción de frijol (Phaseolus Vulgaris L) en campesino del municipio de Primero de Enero*, Trabajo de Diploma presentado en opción del título de Ingeniero Agrónomo Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, pp. 28- 35, Junio, 2013.
- HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J.; BOSH, I.; RIVERO, I.; DURÁN, J. Y PONCE, I.: *Nueva Versión de la Clasificación genética de los suelos de Cuba*, Ministerio de la Agricultura, La Habana, 1999.

- JIMÉNEZ, L.: *Comportamiento agroproductivo de veintiocho cultivares de frijol (Phaseolus vulgaris L) en condiciones edafoclimáticas del municipio Primero de Enero*, Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero Agrónomo Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, pp. 20-40, junio, 2011.
- KARIM, F.; YASIR, M.; AFZAL, O.; AHMED, M. Y NAWAZ, A.: «Agro-morphological evaluation of some exotic common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes under rainfed conditions of islamabad, pakistan.» *Pak. J. Bot.*, 46, No. (1): pp. 259-264, Marzo 2014.
- KAYONGO, S. Y ANDERSSON, P.: «Farmer participatory evaluation of bean (*Phaseolus vulgaris* l) varieties for seed production in Tesokaramoja SubRegion, Uganda», Vol. (2), No.3, pp 58-60, Julio, 2014.
- KHAWARZIMI, A.; DENNETT, M. Y ABID, M.: «Growth and yield response of wheat varieties to water stress at booting and anthesis stages of development», *Pak. J. Botanic*, Vol. (44), pp. 879-886, Diciembre 2012.
- KENNETH, V.A.: «Evaluation of six fresh green bean varieties for pod quality and yield», Gladstone Road Agricultural Centre Crop Research Report, No. (9), pp 3-7, June 2012.
- KENNETH, V.A.: *Evaluation of two string bean (Phaseolus vulgaris L.) varieties grown for the fresh market, Gladstone Road Agricultural Centre Crop Research Report*, No. (5), pp 2-4, March, 2011.
- KOHASHI- SHIBATA, J.: *Aspectos de la morfología del frijol (Phaseolus vulgaris L.) y su relación con el rendimiento*, Centro de Botánica Colegio de Postgraduados. Chapingo, Montecillo, México, 1990.
- Ministerio de la Agricultura. MINAG: *Lista oficial de cultivares comerciales, Registro de variedades comerciales*, Sub-dirección de Certificación de semillas, La Habana, Centro Nacional de Sanidad Vegetal, Mayo, 2009.
- Ministerio de la Agricultura. (MINAG): *Instructivo Técnico para el cultivo del Frijol en Cuba*, Dirección de cultivos varios, pp 4-5, La Habana 1984.
- NEGRÍN, A.; PARDO, A. Y MAZORRA, C.: «Estudio comparativo de variedades e frijol rojo (*Phaseolus vulgaris*. L) en suelos del municipio Morón, Ciego de Ávila», *Revista Granma Ciencia*, Vol. (17), No 3, pp. 2-5, diciembre, 2013.

- PONCE, M.; ORTIZ, C.; MARTÍNEZ, A.; CARBONELL, A.; MARTÍN, A.; ACOSTA, S. Y MIRANDA, C.: «Caracterización de una amplia colección de frijol y resultados de la selección campesina», *Cultivos Tropicales*, Vol. (24), No. 4, pp. 45-88, noviembre, 2003.
- PETRY, N.; EGLI, I.; GAHUTU, J.B.; TUGIRIMANA, P.L.; BOY, E. Y HURRELL, R.: «Phytic acid concentration influences iron bioavailability from biofortified beans in Rwandese women with low iron status ». *J. Nutr.*, Vol. 144, 1681–1687, diciembre, 2014.
- RODRÍGUEZ, Y.: *Evaluación de 15 cultivares de frijol negro (Phaseolus vulgaris L) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Majibacoa*, Trabajo presentado de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo, Centro Universitario de Las Tunas, pp. 40-55, Junio, 2006.
- SOCORRO, Q. Y GRANOS.: *El cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.)*, Impreso en los Talleres Gráficos de la Dirección de Publicaciones y Materiales Educativos del Instituto Politécnico Nacional, Tresguerras 27 Centro Histórico, México, DF, pp. 318, octubre, 1998.
- WALÓN, L.; CASTIÑEIRAS, L. Y DÍAZ, M.: «Informe de nuevas cultivares TRIUNFO'70, una variedad de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de grano negro y ciclo corto», *Cultivos Tropicales* Vol. (21), No 3, pp.73, octubre, 2000.