

Evaluación de 47 variedades de frijol común a través del fitomejoramiento participativo en la localidad de Playuela, Majibacoa, Las Tunas

Evaluated of 47 varieties of common bean allthought of plan breeding participatory in Playuela located, Majibacoa, Las Tunas

Raquel Ruz Reyes, Frank Viera Barceló, Dayamí Laguna Pérez

Centro Universitario de Las Tunas, Cuba, teléfono: (31) 46141

E-mail: fviera@ult.edu.cu

RESUMEN. Se desarrolló un experimento en condiciones de campo con el objetivo de evaluar 47 variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) de diferentes colores: rojo, negro y blanco, en la UBPC Playuela del municipio Majibacoa, en la provincia de Las Tunas. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 47 tratamientos y 4 repeticiones. Se exponen los resultados de la primera feria de biodiversidad desarrollada en abril de 2006, en la cual participaron 58 campesinos de este municipio; de ellos 17 mujeres y 41 hombres, los cuales tuvieron la oportunidad de recorrer el área experimental y seleccionar 5 variedades de su preferencia para, posteriormente, llevarlas a su finca. Las variedades más seleccionadas fueron Red Kloud (rojo), Velasco largo (rojo), Rosas (rojo), Chévere (blanco) y P-1492. El 66,6 % de las variedades de color negro superaron los rendimientos de 500 kg/ha, las de color rojo el 60,0 % y las de color blanco el 80,0 %. Se aumenta considerablemente la diversidad varietal positiva en el sistema, demostrado por la entrada de 40 variedades en total, las cuales fueron seleccionadas, al menos una vez.

Palabras clave: Fitomejoramiento participativo, *Phaseolus vulgaris*, variedades.

ABSTRACT. A field investigation was developed to evaluate 47 varieties of red, black and white common beans (*Phaseolus vulgaris*) in the Basic Unit of Cooperative Production (UBPC) Playuela, in Majibacoa municipality, Las Tunas province. A random block design with 47 treatments and 4 replicas was used. A biodiversity fair in April 2006 gave small farmers the opportunity to walk among the experimental plots and select five varieties of their choice, the seeds of which they later received for planting in their own land. In the first biodiversity fair, 58 small farmers participated; of them 17 were women and 41 men. The most selected varieties were Red Kloud (red), Velasco largo (red), Rosas (red) Chevere (white) and P-1492. Of the black bean varieties, 66.6% produced yields of over 500 kg/ha, while 60.6% of red beans and 80.0% of white beans produced yields above that mark. The diversity of bean varieties in the system was increased, shown by the 40 varieties that were selected at least once by the small farmers.

Key words: Plant breeding participatory, *Phaseolus vulgaris*, varieties.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) ocupa un lugar importante en la agricultura mundial en cuanto al área cultivada y el consumo, extendiéndose su producción a los cinco continentes. Es un complemento indispensable en la dieta alimenticia, principalmente en el centro y sur de América, el Lejano Oriente y África. En los últimos años es el principal

cultivo generador de ingresos en las fincas. (Duran, 1991; CIAT, 1995; Hernández, 1997; Viana, 1999)

En la mayoría de los países los rendimientos son bajos, en ello inciden como factores principales la alta afectación de enfermedades e insectos, la sequía, la baja densidad de plantas, la regionalización de variedades y la renuencia de los agricultores a

invertir debido al riesgo o a la falta de acceso al dinero para invertir. (Schoonhover, 1990) Los rendimientos mundiales oscilan alrededor de 1,4 t/ha, mientras que en Cuba solo se obtiene menos de 1 t/ha como promedio, por lo que se hace necesario gastar más de 32 800 000 dólares anuales en la compra de alrededor de 140 000 TM de granos. Los países con mayor rendimiento son Puerto Rico, Alemania, Libia y Grecia y los mayores productores son Brasil y EE.UU. (Hernández, 1997)

En Cuba existe un alto consumo de frijol común, 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 anualmente (Chailloux *et al.*, 1996). Según los estudios realizados por los centros de investigación y la experiencia de los productores, son numerosos los factores que inciden en la insuficiencia de la producción, destacándose prioritariamente la falta de variedades adaptadas por localidad.

En nuestro país se practicó durante muchos años la agricultura convencional, caracterizada por altos insumos energéticos. La búsqueda de variedades con amplia adaptación geográfica dirigidas a maximizar el rendimiento ha sido una estrategia a seguir, pero se ha visto afectada por problemas económicos. Una variante para dar solución a estos problemas es el fitomejoramiento participativo el cual involucra a los productores en la selección, conservación, multiplicación e intercambio de semillas mejoradas. (Ríos, 2003)

En la provincia de Las Tunas el fitomejoramiento participativo constituye una necesidad, pues en las localidades estudiadas en la fase de diagnóstico, se constató que los campesinos solo cultivaban una variedad de frijol rojo, una de frijol negro y no cultivaban los blancos.

El trabajo tuvo como propósito caracterizar, como parte del diagnóstico, los Sistemas Locales de Semillas en cuanto al manejo y estado de los recursos fitogenéticos de frijol antes de la selección participativa de los agricultores de la comunidad de Playuela.

Por lo antes expuesto nos trazamos como objetivo evaluar 47 variedades de frijoles negros, rojos y blancos a través del fitomejoramiento participativo a fin de que los productores determinen los de su preferencia en las condiciones edafoclimáticas del municipio Majibacoa.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el huerto intensivo de la UBPC Playuela perteneciente a la empresa azucarera Majibacoa en la provincia de Las Tunas con el objetivo de evaluar 47 variedades de frijol; de ellas 27 fueron de granos de color negro, 15 de color rojo y 5 de color blanco, en las que se incluyeron variedades comerciales, precomerciales y locales, las que constituyeron los tratamientos.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó un diseño de bloques al azar, con 47 tratamientos y cuatro repeticiones. El suelo fue pardo carbonatado, según Hernández *et al.* (1999), y sus características se aprecian en la tabla 1

Tabla 1. Características agroquímicas del suelo

P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	PH(H ₂ O)
mg.100g ⁻¹		Cmol(+).kg ⁻¹			
4,50	28,80	27,90	4,59	0,16	8,28

La siembra se realizó el 12 de enero de 2006 en parcelas de cuatro surcos de 5 m de longitud y una separación entre surcos de 0,6 m. Entre los bloques de parcela se dejó 1,0 m de calle para facilitar la observación de los visitantes, así como poder ejecutar las evaluaciones y cosechas sin riesgo de mezclar las variedades. La siembra se realizó de forma manual depositando una semilla cada 10 cm, utilizando 200 semillas /parcela.

La preparación del suelo, siembra y labores culturales se realizaron de acuerdo al Instructivo Técnico del cultivo del frijol (Ríos y Wright, 2000). No se emplearon fertilizantes químicos, pero en el momento de la siembra se aplicó en el fondo del surco un biofertilizante a base de hongos micorrizógenos del género *Glomus* (EcoMic), con una concentración de 20 esporas por gramo de inoculante.

Indicadores evaluados

De cada variedad se tomaron 40 plantas por parcela a las cuales se le determinó: número de vainas por planta, granos por vaina, granos por planta y peso de 100 granos.

Las evaluaciones fueron procesadas por un análisis de varianza. Todos los datos obtenidos producto de las mediciones fueron sometidos al análisis de varianza y las medias se compararon utilizando Duncan para el 0,05 % de significación (Olivares, 1992), mediante el paquete estadístico versión del 98 INCA.

Los valores de los indicadores climáticos durante el período experimental obtenidos en la Estación Provincial de Meteorología se ofrecen en la tabla. 3. La temperatura osciló entre 22,8-24,8 (°C); la humedad relativa entre 66-74 % y las precipitaciones solo fueron significativas en el mes de abril (113,5 mm).

El 28 de marzo de 2006 se convocó la feria, con la participación de los campesinos de la localidad y directivos del MINAGRI y la ANAP. En la visita al campo, cada persona tuvo derecho a seleccionar hasta cinco variedades de su preferencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la I Feria de Agrobiodiversidad del cultivo del Frijol desarrollada en la UBPC de Playuelas, del municipio Majibacoa, en provincia de Las Tunas, participaron 58 productores; de ellos 17 mujeres y 41 hombres, lo que representa el 29 % y 71 %, respectivamente.

Teniendo en cuenta los criterios de selección por sexo (tabla 2) se puede apreciar que los caracteres más importantes para las mujeres fueron el color del grano y número de vainas por planta sin embargo en el caso de los hombres se destaca el color y tamaño del grano, así como la incidencia de plagas y enfermedades, lo cual no fue prioritario para las mujeres de la comunidad.

Estos resultados demuestran que el criterio de selección de las mujeres es frecuentemente diferente

a los hombres (Daniel D., 2003). Según Vernooy (2003) las mujeres seleccionan en función del rendimiento, las propiedades culinarias del grano y rasgos estéticos como el color, la forma y el brillo. Los hombres indican preferencia por el rendimiento, la resistencia a plagas y enfermedades y el número de vainas.

Tabla 2. Resumen de los criterios de selección de los participantes en la Feria

Criterios de identificación	Cantidad		
	Hombres	Mujeres	Total
1. Color del grano	36	17	53
2. Tamaño del grano	36	14	50
3. Número de vainas por planta	31	16	47
4. Resistencia a plagas	34	7	41
5. Tamaño de la planta	26	13	39

Los agricultores tienen en cuenta una gran diversidad de criterios a la hora de evaluar una variedad que no son tenidos en cuenta en programas convencionales de mejora genética de las plantas (Almekinders y Elings, 2001). Sin embargo, esto no significa que necesariamente aquellos criterios priorizados por los programas convencionales de mejora, como los rendimientos y sus componentes, resistencia a plagas y enfermedades, etc., no sean también criterios importantes para ellos.

De forma general, según se observa en la tabla 3, el análisis realizado permitió demostrar la existencia de una amplia variabilidad en la selección de las variedades de frijol expuestas en la feria, expresada a través de las diferencias estadísticas que se registraron en cada una de las variables evaluadas.

Los participantes lograron diferenciales superiores a los 420 kg/ha de granos, lo que hace suponer resultados positivos con la selección participativa.

Las afectaciones a los rendimientos del frijol pudieron deberse a que las siembras no fueron en el período óptimo para estas especies, aunque las condiciones del clima coincidían con las exigencias de temperatura y luz y se aplicó el riego.

Los rendimientos de los frijoles de color negro oscilaron entre 260-910 kg/ha, coincidiendo con

Tabla 3. Variedades más destacadas en la Feria de Agrobiodiversidad

No.	Variedades	Veces seleccionadas	Color del grano	% de selección	Rendimientos (t/ha)
41	Red Kloud	23	Rojo	40	0,66
39	Velasco largo	16	Rojo	27	0,84
47	Rosas	14	Rojo	24	0,42
29	Chévere	11	Blanco	19	0,70
3	P- 1492	10	Negro	17	0,52

Existieron diferencias estadísticas, excepto en P-1492 y P-791, P-2467 y P-345, CC-259 y Lenia-58, las cuales no difirieron entre sí. Los mayores valores en este parámetro se obtuvieron en las variedades, Bolita-42, Güira-89, Bat-304 y Tazumal

las variedades P-2173 y BAT-304, respectivamente. El menor número de vainas por planta, granos por vaina y peso de 100 granos coincidió con la variedad P-346, así como los mayores valores en estos parámetros se obtuvieron en las variedades P-1492, Triunfo-70 y Tomeguín 93, respectivamente; el resto de las variedades ocupó posiciones intermedias.

Los rendimientos de los frijoles de color rojo oscilaron entre 330-840 kg/ha, coincidiendo con las variedades P-219 y Velasco largo, respectivamente. Existieron diferencias estadísticas entre todas las variedades estudiadas, excepto INIFAT-54 y CC-25-9, Lágrima roja y Rosas, las cuales no difirieron entre sí. Los mayores valores en este parámetro se obtuvieron en las variedades, INIFAT 43 y Velasco largo, las cuales superaron los 700 kg/ha.

Los menores valores en los componentes del rendimiento coincidieron con: número de vainas por planta (INIFAT 54 y Lágrima roja); granos por vaina (Velasco largo) y peso de 100 granos (P-186), así como los mayores valores en estos componentes se obtuvieron en las variedades INIFAT-54, INIFAT-53, P-186 y Velasco largo, respectivamente; el resto de las variedades ocupó posiciones intermedias.

Los rendimientos mayores de frijol blanco se obtuvieron en las variedades Pamo (700 kg/ha) y Lewa (710 kg/ha), sin diferencias significativas entre ellas, pero sí con las demás variedades; Chévere y Pelón ocuparon posiciones intermedias entre el menor y mayor valor. En la variedad Bonita 11 se obtuvo el menor rendimiento y difirió del resto de

los tratamientos; en esta variedad existió correlación entre todos los parámetros estudiados, obteniéndose el menor valor en cada uno de ellos. Por el contrario la variedad Pamo obtuvo los mayores valores en todos los componentes del rendimiento. Esto se corrobora con lo planteado por Ponce *et al.* (2003) y Viñals *et al.* (2002), los cuales encontraron la existencia de una correlación entre las variables número de vainas por planta, número de granos por planta, número de vainas y granos por planta con el rendimiento por planta y por parcela.

Es de destacar que los rendimientos del cultivo, independientemente del color fueron inferiores a los reportados por diferentes autores (Hernández, 1997), pues en el mundo y Cuba se logran rendimientos de 1,4 y 1,0 t/ha, respectivamente, y en esta investigación oscilan entre 260-910 kg/ha, sin embargo el cultivo se desarrolló en período no óptimo, en condiciones de bajos insumos agrícolas y mínimo riego, lo que debe haber incidido en los resultados obtenidos.

El 65,9 % de las variedades evaluadas en la feria superaron los 500 kg/ha, lo cual es interesante, sobre todo si tenemos en cuenta que de las 47 variedades 40 fueron seleccionadas al menos una vez, lo que daría la posibilidad de incrementar la diversidad biológica en la zona.

De las 5 variedades más seleccionadas en la feria cuatro superan los 500 kg/ha, lo que representa el 80 % de las variedades; estos resultados demuestran la alta precisión que tienen los campesinos a la hora de seleccionar las variedades.

Los estudios realizados en fincas por Graf *et al.* (1991), muestran el gran potencial y aceptabilidad de algunas nuevas variedades entre los agricultores, las cuales les permiten sembrar mezclas varietales y

escoger entre muchas variedades mejoradas. Por lo que es indispensable combinar datos agronómicos con evaluaciones de los agricultores para tener un panorama completo sobre el desempeño y la aceptabilidad de una variedad. La investigación en fincas es un instrumento para ajustar la tecnología en áreas o grupos objetivos y para encontrar los canales y métodos más efectivos para la difusión de dichas tecnologías. (Vass y Graf, 1991)

CONCLUSIONES

1. Las ferias de biodiversidad constituyen un buen mecanismo para hacer llegar a los productores de estos sistemas agrícolas variedades de frijol con posibilidades de mejor comportamiento que las que tradicionalmente han utilizado.
2. Se aumenta considerablemente la diversidad varietal positiva en el sistema, demostrado por la entrada de 40 variedades en total, las cuales fueron seleccionadas, al menos una vez.
3. En la selección realizada por los criterios de los productores se aprecia una adecuada proporción por las variables color, tamaño del grano, número de granos por planta y por la capacidad de resistencia a enfermedades.
4. Las variedades más seleccionadas fueron las de color rojo.
5. El 66,6 % de las variedades de color negro superó los 500 kg/ha de rendimiento, las variedades de color rojo el 60,0 % y las de color blanco el 80,0 %.

BIBLIOGRAFÍA

1. CECCARELLI, S: "Specific adaptation and breeding for marginal conditions", *Euphytica*, 77:205-219, 1994.
2. CHAILLOUX, M; G. FERNÁNDEZ; B. FAURE Y R. CABALLERO: "Producción de frijol en Cuba. Situación actual y perspectiva inmediata", *Agronomía Mesoamericana*, 7 (2): 98-107, 1996.

3. DANIEL, D: Aprendiendo de la investigación participativa con agricultores: Caso PREDUZA, En *Agro-biodiversidad y producción de semillas con el sector informal a través del mejoramiento participativo en la zona Andina*, Lima 22-26 de sept de 2003.
4. GRAF, W. *et al.*: Ensayos de adaptación varietal en fincas. *African Workshop 5: 193-197*, en CIAT: Resúmenes sobre Frijol 16(3): 3, 1991.
5. Hernandez, Carlos A.: "Control integrado de la pudrición del pie causada por *Sclerotium rolfsii* Sacc. en frijol y girasol", *Centro Agrícola*. 24(1): 21-25, 1997.
6. HERNÁNDEZ, G.: Diversidad de la fijación simbiótica del nitrógeno y el fósforo en genotipos de frijol común introducidos. (Proyecto de cooperación franco-cubana sobre el manejo del complejo *Phaseolus-Fósforo-Rhizobium* (PPR) para mejorar los rendimientos de las rotaciones frijol-maíz y la fertilidad de los suelos en Cuba), Instituto de Suelos, La Habana, Cuba, 1999.
7. PONCE, M. Comunicación personal, 2003.
8. RÍOS L. H.: "Primeros intentos para estimular los flujos de semillas en Cuba". *LEISA*. 15(3-4).
9. RÍOS, H. *et al.* Farmer participation and access to agricultural biodiversity. Responses to plant breeding limitation in Cuba. En: CIP-UPWARD. 2003. Conservation and sustainable use of agricultural biodiversity: A source book. International Potato Center-Users' perspectives with agricultural research and development, Los Baños, Laguna, Filipinas. p 382-387.
10. SCHOONHOVEN VAN. AART.: Problemas de producción, CIAT, Cali. 224 p, 1990.
11. VASS, J. Y W. GRAF: Investigación en fincas en Los Grandes Lagos en Africa, en: CIAT, Resúmenes sobre Frijol. 16(3): 56, 1991.
12. VERNHOY, R.: Semillas generosas. Mejoramiento participativo de plantas. Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo (IDRC). 103 p., 2003.
13. VIANA RUANO, A.: Esquemas de Producción Artesana de semilla de Frijol en Centro América, desarrollo: Lecciones Aprendidas e Implicaciones para el Diseño de Esquemas Proyecto Profrijol, en: Experiencias en la Producción Artesanal de Semilla

de Frijol en Centro América. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras, 1999.

14. VIÑALS M. E. *et al.*: "Análisis de la diversidad fenotípica de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizadas por los campesinos en la comunidad "La Palma" Pinar del Río". Cultivos Tropicales. 23 (1): 15-19, 2002.

Recibido: 20/Diciembre/2006

Aceptado: 12/Febrero/2007