

ALBICAMPO, VARIEDAD DE FRIJOL DE TEMPORAL PARA VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL*

ALBICAMPO, RAINFED BEAN VARIETY FOR THE HIGH VALLEYS OF THE CENTRAL MEXICAN PLATEAU

Dagoberto Garza-García^{1§}, Ramón Garza-García¹ y Carmen Jacinto-Hernández¹

¹Campo Experimental Valle de México. INIFAP. Carretera Los Reyes-Textcoco, km 13.5. Chapingo, Textcoco, Estado de México. A. P. 10. C. P. 56250. Tel. 01 595 9212657. Ext. 149 y 165. (rgarzagarcia@yahoo.com.mx), (carmenh9@yahoo.com). [§]Autor para correspondencia: dagogarza60@yahoo.com.mx.

RESUMEN

Albicampo (*Phaseolus vulgaris* L.) es una variedad de grano negro opaco pequeño, tipo Jamapa, liberada en 2010 por el programa de frijol del Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Se obtuvo mediante una cruce simple, utilizando selección masal hasta la generación F₄. En la F₅ se realizó selección individual para resistencia a enfermedades, calidad de grano y características agronómicas. Esta variedad se distingue de otras del mismo tipo comercial, por su alto rendimiento, excelente calidad culinaria y alto contenido de proteína, así plasticidad fenológica que le permite adaptarse a zonas, tanto de crítico como de buen temporal de lluvia. Es resistente a antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc & Magn. Briosi & Cav.), tizón común (*Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Smith) Dye) y pudrición de raíz (*Pythium* y *Rhizoctonia*), y tolerante a roya (*Uromyces appendiculatus* (Pers.:Pers.) Unger). Es de ciclo intermedio (105 a 115 días a madurez), su hábito de crecimiento es tipo III (indeterminado), con guía corta y flores moradas. Albicampo expresa su máximo potencial en áreas desde 2000 hasta 2400 msnm, suelo profundo y un mínimo de 350 mm de precipitación pluvial.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris* L., calidad culinaria, contenido de proteína.

ABSTRACT

Albicampo (*Phaseolus vulgaris* L.), a small opaque dry bean seed variety from the Jamapa class, was released in 2010 by the bean program of the INIFAP's Campo Experimental Valle de Mexico. It was obtained through a simple cross, using bulk selection to the F₄ followed by individual selection in F₅ for disease, quality and agronomic traits. It distinguishes from other varieties of the same commercial class because of its high yield (>2 t ha⁻¹), excellent cooking quality and high protein content, as well as phenological plasticity which enables it to adapt itself from critical to good rain season. It is resistant to anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc & Magn. Briosi & Cav.), common bacterial blight (*Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Smith) Dye) and root rot pathogens (likely *Pythium* and *Rhizoctonia*) and it is tolerant to rust. Its growth habit is non-determinate (type III) with short vines and purple flowers. In the High Valleys, it matures in 105 to 115 days. Albicampo shows its maximum potential in areas from 2000 up to 2400 masl with deep soil and a minimum of 350 mm of pluvial precipitation.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., cooking quality, protein content.

* Recibido: febrero de 2010
Aceptado: septiembre de 2010

INTRODUCCIÓN

El frijol negro particularmente el tipo opaco, es un frijol presente en la zona sur del país y es el de mayor consumo en el Distrito Federal (Castellanos *et al.*, 1997). Para satisfacer la demanda nacional actualmente se importa frijol negro tipo Jamapa de los Estados Unidos de América (FIRA, 2008).

El Estado de México junto con el Distrito Federal presentan las mayores concentraciones urbanas del país y demandan 250 mil toneladas de frijol, de las cuales una parte se cubre con las 85 000 toneladas que se producen en los Valles Altos de la Mesa Central. Esta región comprende los estados de Tlaxcala, Distrito Federal y parte de los estados de México, Puebla, Hidalgo y Querétaro. El 84% se siembra en condiciones de temporal durante el ciclo de verano y el rendimiento promedio que obtiene es de 670 kg ha⁻¹; mientras que en siembras de riego es de 1 220 kg ha⁻¹ (SIAP, 2008). Los Valles Altos de la Mesa Central podrían participar en el mercado, con un volumen de producción de frijol mucho mayor, pues cuentan con una superficie potencial de más de 180 000 hectáreas y mejores condiciones de humedad en comparación a los estados de Zacatecas, Durango y Chihuahua.

En la actualidad es cada vez más limitado incrementar la producción de frijol, a través del aumento de la superficie cultivada, debido a la menor disponibilidad de superficie para el cultivo, por lo que la alternativa para mejorar la productividad y por ende la producción de frijol, es mediante el mejoramiento genético de la planta y a través del mejoramiento del ambiente de producción, como son la aplicación de prácticas agronómicas apropiadas y el uso de plaguicidas para el combate de maleza, plagas insectiles y enfermedades, donde no se haya encontrado resistencia o tolerancia genética.

Albicampo ha sido desarrollado con un enfoque integral para los Valles Altos de la Mesa Central y responde a las necesidades de los productores de lograr rendimientos de grano superiores a otras variedades del tipo Jamapa. Su calidad comercial se asegura por su excelente calidad culinaria, y su alto contenido de proteína brinda un elevado aporte nutrimental a los consumidores.

Origen

Albicampo se desarrolló de la cruce simple línea S-12/negro-8025-M-M-M-M-1-M, que se realizó en 1996. La línea S-12 es una selección para sequía; la progenie se avanzó en forma masal hasta la generación F₄ (2001). En la F₅ se realizó

INTRODUCTION

The black bean, particularly the opaque type, is a bean that exists in the south of the country and it is the one with most consumption in Distrito Federal (Castellanos *et al.*, 1997). Currently Jamapa type bean black from United States (FIRA, 2008) is imported to satisfy national demand.

State of Mexico together with Distrito Federal show biggest urban concentrations in the country and they demand 250 thousand tons of bean, of which a part is covered with 85 000 tons that are produced in the High Valleys of central Mexican plateau. This region includes the States of Tlaxcala, Distrito Federal and part of the States of Mexico, Puebla, Hidalgo and Querétaro. 84% is sowed under seasonal rain conditions during summer cycle and the obtained average yield is of 670 kg ha⁻¹; while in irrigation crops it is of 1 220 kg ha⁻¹ (SIAP, 2008). The High Valleys of the central plateau could participate in the market, with a bean production volume much higher, because they have a potential surface of more than 180 000 hectares and better conditions of humidity in comparison to the States of Zacatecas, Durango and Chihuahua.

At the present time due to less sowed surface availability, it is more and more restrictive to raise bean production through the increase of sowed surface, by this reason the alternative to improve productivity and then bean production is by means of plant genetic improvement and through production environment improvement, such as the application of appropriate agronomic practices and the use of pesticides for combating overgrowth, insect plagues and diseases, where there has not found resistance or genetic tolerance.

Albicampo has been developed with an integral approach for the High Valleys of the central plateau and it responds to farmers needs for achieving grain yields superior to other Jamapa type varieties. Their commercial quality is supported by its excellent culinary quality, and its high protein content offers an increased nutrimental contribution to consumers.

Origin

Albicampo was developed from simple line breeds S-12/negro-8025-M-M-M-M-1-M that was carried out in 1996. The S-12 line is a selection for drought. Progenies advanced in bulk selection until F₄ generation (2001). In F₅ generation it was carried out individual selection

selección individual para resistencia a enfermedades, calidad de grano y características agronómicas. En 2002 se evaluó en un vivero de observación, y de 2003 a 2006 se evaluó en un ensayo uniforme de rendimiento a nivel regional; posteriormente se evaluó en parcelas de validación con productores de frijol.

Características de la variedad

Albicampo posee hábito de crecimiento indeterminado Tipo III o semiguía, flor morada y guía corta. La evaluación en diferentes localidades de la incidencia de enfermedades mostró que al igual que Negro 8025 es resistente a antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc & Magn. Briosi & Cav.), y pudrición de raíz (*Pythium* y *Rhizoctonia*), es también resistente a tizón común (*Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Smith) Dye), mientras que Negro-8025 se califica como tolerante. Asimismo, Albicampo es tolerante a roya (*Uromyces appendiculatus* (Pers. Pers.) Unger); tiene precocidad intermedia (105 a 115 días a madurez) y sus vainas son de tamaño chico con 6 granos. Es una variedad de amplia adaptación; sin embargo, su mayor potencial de rendimiento lo expresa en lugares con altitudes de 2 000 a 2 400 m, suelos profundos (migajón arcillo-arenosos) y con precipitación pluvial alrededor de 350 mm durante su ciclo biológico.

En el Cuadro 1 se muestra el rendimiento de Albicampo en comparación con Negro 8025, que es de las más rendidoras actualmente, en diferentes años y localidades. Se observa que a excepción de Metepec (2005), Albicampo obtuvo rendimientos de 4 a 39% (promedio 10.1%) superiores a Negro 8025 que actualmente es la variedad con mejor rendimiento en los Valles Altos de la Mesa Central.

for resistance to disease, grain quality and agronomic characteristics. In 2002 it was evaluated in an observation greenhouse, and from 2003 at 2006 was evaluated in a uniform yield essay at regional level; later it was evaluated in validation plots with bean producers.

Variety characteristics

Albicampo has growth habit that is non-determinate (type III) or semi-vine, purple flower, short vines. The evaluation of disease incidence in different localities showed that, same as Negro 8025, it is anthracnose resistant (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc & Magn. Briosi & Cav.), and root rot (*Pythium* y *Rhizoctonia*), it is also resistant to common bacterial blight (*Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Smith) Dye), while Negro 8025 is classified as tolerant. Also, Albicampo is tolerant to rust (*Uromyces appendiculatus* (Pers. Pers.) Unger); it has intermediate earliness (105 to 115 days to maturity) and its sheaths are of small size with 6 grains. It is a variety of wide adaptation, however, their biggest potential yield is showed in localities with altitudes from 2 000 to 2 400 m, deep soils (clay-sandy crumb) and with pluvial precipitation around 350 mm during their biological cycle.

Table 1 shows Albicampo yield compared with Negro 8025, which actually it is one with the best performance, in different years and localities. It is observed that to exception of Metepec (2005), Albicampo obtained yields from 4 to 39% (and on average, 10.1%) superior to Negro 8025 which actually is the variety with better yield in the High Valleys of central plateau.

Cuadro 1. Rendimiento comercial de Albicampo y Negro 8025 (testigo) evaluadas en Hidalgo, Guanajuato y Estado de México, durante el 2003 a 2009.

Table 1. Commercial yield for Albicampo and control variety Negro 8025 evaluated in the States of Hidalgo, Guanajuato and State of Mexico during 2003 through 2009.

Localidad y año	Albicampo	Negro 8025
Tecamac 2003	2 343	1 976
Santa Lucia 2004	3 552	2 783
Tepetlaxtoc 2005	1 418	1 256
Metepec 2005	3 527	3 524
Temamatla 2007	1 229	1 197
CEVAMEX 2008	1 822	1 111
Norte de Guanajuato 2008	1 406	
Tula 2008	2 426	2 106
Tlaminca 2009	1 321	1 268
\bar{X}	2 116	1 902.3
Diferencia con Albicampo		-213.4 (10.1%)

El grano es pequeño (100 granos miden < 15 ml) y su peso de 100 granos en los ensayos osciló entre 16.2-16.8 g (Cuadro 2). El porcentaje que la testa representa respecto al peso total del grano es 10%, que lo ubica como contenido intermedio de testa. La capacidad de Albicampo para absorber agua durante el remojo le permite duplicar su peso después de 18 h de remojo, lo cual evita que tenga problemas de dureza. Muestra un grano suave a la cocción (< 77 min) y alto contenido de proteína, el contenido de proteína va de 21 a 27%. Por tratarse de un carácter cuantitativo el rango es amplio; sin embargo, predomina un alto contenido de proteína. El tiempo de cocción es inferior a 77 min, y en otros sitios experimentales (datos no mostrados) es inferior a 50 min. El espesor del caldo de cocción expresado como porcentaje de sólidos en una alícuota del mismo, va de 0.2 a 0.25 que indica un caldo que puede ser ligero o medianamente espeso.

The grain is small (100 grains measure <15 ml) and its weight of 100 grains in the essays oscillated between 16.2-16.8 g (Table 2). The ratio that coat represents regarding the total weight of the grain is 10%, which locates it as intermediate content of coat. The capacity of Albicampo to absorb water during soaking allows it to duplicate its weight after 18 h of soaking, which avoids hardening problems. It shows a soft grain for cooking (< 77 min) and high protein content, the protein content goes from 21 to 27%. By being a quantitative characteristic the range is wide, however, high protein content prevails. The cooking time is less than 77 min, and in other experimental places (data not shown) it is less than 50 min. The thickness of cooking broth expressed as percentage of solids in an aliquot of the same one, goes from 0.20 to 0.25 that it indicates a broth that can be slight or fairly thick.

Cuadro 2. Calidad del grano Albicampo y Negro 8025 (testigo) evaluadas en 2005.

Table 2. Quality of the Albicampo grain and control variety Negro 8025 evaluated in 2005.

Localidades	Peso 100 granos (g)	Volumen 100 granos (ml)	Testa (%)	Absorción de agua (%)	Tiempo de cocción (min)	Sólidos (%)	Proteína (%)
Santa Lucía							
Albicampo	16.8	12	10.1	105	60	0.2	27
Negro 8025	15.8	12	10	100	60	0.25	27
Tecamac							
Albicampo	16.3	12.1	10	109	77	0.25	26
Negro 8025	18.8	14.2	10.2	110	79	0.3	24.8
Tepetlaoxtoc							
Albicampo	16.2	11.9	10.1	107	72	0.24	21
Negro 8025	17.4	12.8	10.1	109	76	0.26	21

Aplica para productores de mediana capacidad económica o de bajos recursos con apoyo de crédito. Para aprovechar el potencial de rendimiento de Albicampo se recomienda sembrarla en la primera quincena de junio en surcos de 60 a 80 cm de separación, fertilizarla con 40-40-00 (N-P-K) a la siembra y con una densidad de 100 000 a 130 000 plantas por hectárea. Además de seguir las recomendaciones que existen para frijol en lo que respecta a escardas, control de maleza y control de plagas insectiles.

El rendimiento potencial (> 2 t ha⁻¹) de Albicampo representa aproximadamente 40-50% más de lo que se obtiene con variedades criollas e incluso de algunas mejoradas (similar tipo de grano) que se siembran en la zona de buen temporal en la Mesa Central. Asimismo, Albicampo ofrece buena

It applies for medium economic capacity producers, or of low resources with credit support. To take advantage of potential yield of Albicampo it is recommended to sow it in the first half of June in furrows with 60 to 80 cm of separation, to fertilize it with 40-40-00 (N-P-K) when planting it and with a density of plants per hectare from 100 000 to 130 000. Besides following the recommendations that exist for bean in what concerns to weeding hoes, underbrush control and insect plagues control.

The potential yield (>2 t ha⁻¹) of Albicampo represents 40-50% approximately more than what is obtained with Creole varieties and even of some improved (of similar grain type) that are sowed in the area of good rain season in the central plateau. Also, Albicampo offers good commercial quality

calidad comercial por las características de su grano tipo Jamapa. Con el uso de esta nueva variedad y la tecnología disponible para frijol las ganancias económicas se pueden incrementar de 50 a 80%.

RECONOCIMIENTO

Se reconoce al Dr. Albino Campos Escudero por la valiosa participación y experiencia en los cruzamientos y manejo del germoplasma que dio origen a dicha variedad, así como a Maximino Antonio Venegas Almaraz por la conducción de las evaluaciones de rendimiento del Campo Experimental Valle de México.

A la Fundación Produce Estado de México por el financiamiento parcial a los proyectos: Desarrollo de variedades de frijol para los Valles Altos de la Mesa Central (área del Estado de México) y Validación de tecnología de producción de frijol en el Estado de México.

Al Sr. Federico Martínez, Sra. Sara García, Sr. Antonio Varela Balcazar y Sr. Miguel Méndez Hidalgo, productores agrícolas que con buena voluntad proporcionaron su parcela, así como por su participación entusiasta en las labores requeridas por el cultivo.

LITERATURA CITADA

Castellanos Z., J.; Guzmán-Maldonado, H.; Jiménez, A.; Mejía, C.; Muñoz-Ramos, J. J.; Acosta-Gallegos, J. A.; Hoyos, G.; López-Salinas, E.; González-Eguiarte, D.; Salinas-Pérez, R.; González-Acuña, J.; Muñoz-Villalobos, J. A.; Fernández-Hernández, P. y Cáceres, B. 1997. Hábitos preferenciales de los consumidores de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en México. Arch. Latinoam. Nutr. 47(1):163-167.

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Schoonhoven, A. V. y Pastor-Corrales, M. A. (comps). Cali, Colombia. 56 p.

for the characteristics of its Jamapa grain type. With the use of this new variety and available bean technology for economic profit can be increased from 50 to 80%.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to recognize the valuable participation and experience in breeds and handling of germoplasm that it gave origin to this variety to Dr. Albino Campos Escudero as well as to the collaborators of bean program in the conduction of yield evaluations of the Experimental Field Valle de México Maximino Antonio Venegas Almaraz.

To Fundación Produce State of Mexico for the partial financing to the projects: "Development of bean varieties for the High Valleys of central plateau (area of State of Mexico)" and "Validation of technology of bean production in State of Mexico".

To all those agricultural producers that provided their plot with good will, as well as for their enthusiastic participation in the works required by the cultivation during the development of the experimental evaluations and of validation outside of the experimental field, as: Mr. Federico Martínez, Mrs. Sara García, Mr. Antonio Varela Balcazar and Mr. Miguel Méndez Hidalgo.

End of the English version



Fideicomisos Instituidos en relación con la Agricultura (FIRA). Dirección General Adjunta de Inteligencia Sectorial. 2008. URL: <http://www.fira.gob.mx/InfEsp/INC/Open%3fapp=ISEC%26tema=4%26doc=94>.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2008. Datos las delegaciones de la Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México. URL: <http://www.siaf.gob.mx/index.php?idCat=107>.