

ALUYORI, NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL BLANCO (ALUBIA) PARA SINALOA Y EL BAJÍO, MÉXICO*

ALUYORI, A NEW DRY BEAN WHITE SEEDED CULTIVAR (ALUBIA) FOR SINALOA AND EL BAJÍO, MEXICO

Rafael Atanasio Salinas Pérez¹, Jorge Alberto Acosta Gallegos^{2§}, Franklin Gerardo Rodríguez Cota¹ e Isidoro Padilla Valenzuela³

¹Campo Experimental Valle del Fuerte. INIFAP. Los Mochis, Sinaloa. A. P. 342. (salinas.rafael@inifap.gob.mx), (rodriguez.franklin@inifap.gob.mx). ²Campo Experimental Bajío. INIFAP. Celaya, Guanajuato. A. P. 120. C. P. 34000. (padilla.isidoro@inifap.gob.mx). ³Campo Experimental Valle del Mayo. INIFAP. Navojua, Sonora. A. P. 120. [§]Autor para correspondencia: acosta.jorge@inifap.gob.mx; jamk@prodigy.net.mx.

RESUMEN

Se describe una nueva variedad de frijol, 'Aluyori'. Esta es la primera variedad de tipo alubia grande desarrollada en México. Aluyori es una variedad de ciclo intermedio de hábito de crecimiento determinado tipo I, de grano grande adecuado para el mercado internacional, con más de 50 g en 100 semillas. Aluyori se adapta a condiciones de riego en los estados de Sinaloa y Sonora donde ha mostrado un potencial de rendimiento de 3 t ha⁻¹ y resistencia a enfermedades. Bajo condiciones de riego Aluyori ha resultado superior en rendimiento a las variedades de tipo Azufrado que comandan el mercado en Sinaloa, a Azufrado Higuera en 18% y a Azufrado Regional 87 en 22%, equivalente a 363 y 430 kg ha⁻¹, respectivamente. Las características culinarias de la variedad Aluyori son similares a las de la principal variedad de grano amarillo, Azufrado Higuera.

Palabras clave: cultivar, potencial, rendimiento.

ABSTRACT

A new white seeded dry bean cultivar is described, 'Aluyori'. This is the first white kidney type cultivar developed and released in Mexico. Aluyori is a type I growth habit intermediate cycle cultivar, large seeded, suited for the national and international market, its seed weight is above 50 g per 100 seeds. Aluyori is adapted to irrigation conditions in States of Sinaloa and Sonora, as well as El Bajío in Central Mexico where has shown high yield potential of 3 t ha⁻¹ and disease resistance, mostly rust elicited by the fungus. Under irrigation at Sinaloa, Aluyori proved to be superior than leading cultivars in the yellow market class, Azufrado Higuera by 18% and Azufrado Regional 87 by 22%, equivalent to 363 kg ha⁻¹ in relationship to the former and 430 kg ha⁻¹ to the second. The culinary characteristics of Aluyori are similar to those in the leading yellow class cv. Azufrado Higuera.

Key words: cultivar, potential, yield.

* Recibido: abril de 2010
Aceptado: noviembre de 2010

INTRODUCCIÓN

El cultivo del frijol en el estado de Sinaloa ocupa el segundo lugar en la economía agrícola; durante el ciclo de otoño-invierno 2008-2009 se cosechó una superficie de 93 510 ha, con una producción de 162 219 t y un rendimiento medio de 1 735 kg ha⁻¹, correspondiendo 88 425 ha bajo condiciones de riego, con un rendimiento de 1 799 kg ha⁻¹ y 5 085 ha en temporal con 622 kg ha⁻¹ (SAGARPA, 2009). La superficie de siembra en Sinaloa, ha sido variable a través del tiempo, regulándose principalmente por las condiciones de mercado, ya que el grano de tipo azufrado-amarillo- que se produce en el estado es de tipo preferente y de alta calidad (Castellanos *et al.*, 1997), su demanda es de aproximadamente 120 000 toneladas anuales en el país, y cuando esta cantidad es rebasada, se complica su comercialización y disminuye el precio para el productor. Por lo anterior la superficie con este tipo de grano tiene que ser regulada para que el precio del grano en el mercado se mantenga a niveles que le permitan al productor un margen de utilidad razonable o bien producir variedades con otro tipo de grano.

Ante la apertura de las fronteras para la comercialización de frijol, el programa de mejoramiento genético de frijol del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en el Campo Experimental Valle del Fuerte (CEVAF), se ha enfocado a la formación de variedades, con alto potencial de rendimiento, tolerantes a enfermedades y de amplio rango de adaptación, en diferentes tipos de granos, entre ellos el blanco (alubia), como una nueva alternativa de producción, que por sus características de calidad física (color y tamaño) sean preferenciales para ambos mercados, nacional y de exportación, generando con ello una nueva opción de siembra. El cultivar Aluyori, que aquí se describe, ampliará el mosaico varietal, ya que en la actualidad más de 60%, de la superficie cultivada con frijol en Sinaloa está ocupada por la variedad Azufrado Higuera (Salinas *et al.*, 2008).

Origen

Aluyori se desarrolló en el CEVAF, dependiente del Centro de Investigación Regional del Noroeste (CIRNO) del INIFAP. El cultivar se derivó de una colecta de grano blanco introducida en el ciclo otoño-invierno 1990-1991, en un vivero de frijol de grano blanco proveniente del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),

INTRODUCTION

Bean crop ranks second on agricultural economy in the State of Sinaloa. During autumn-winter 2008-2009 cycle crop surface was 93 510 ha with a production of 162 219 tons and average yield of 1 735 kg ha⁻¹, from which 88 425 ha correspond to irrigation conditions with a yield of 1 799 kg ha⁻¹ and 5 085 ha correspond to seasonal rain conditions with a yield of 622 kg ha⁻¹ (SAGARPA, 2009). Crop area in the State of Sinaloa has been variable during time mainly regulated by market conditions, because in this state the produced seed is yellow, a preferential and high quality type (Castellanos *et al.*, 1997). Its demand in the country is of approximately 120 000 tons per year and when this demand is exceeded, its marketing becomes more complicated and price drops for the producer. By this reason, the surface used with this seed class needs to be regulated so the grain price in the market keeps levels that allow a reasonable profit margin to the producer, or to produce varieties of another seed class instead.

Facing free border open market for bean commercialization, the bean breeding program of Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) at Campo Experimental Valle del Fuerte (CEVAF) has focused on creation of high potential yield, disease resistant, wide range of adaptation varieties, in different seed classes as a new production alternative. Among them is white bean (alubia), which has physical characteristics (color and size) that are preferable for both target markets, national and export, obtaining a new crop option. Aluyori cultivar, herein defined, will broaden the varieties options, because nowadays more than 60% of bean sowed surface at State of Sinaloa is used for Azufrado Higuera variety (Salinas *et al.*, 2008).

Origin

CEVAF developed Aluyori; CEVAF depends from INIFAP's CIRNO (Centro de Investigación Regional del Noroeste.) The cultivar derived from a white grain harvest introduced on autumn-winter 1990-1991 cycle, in a white grain bean greenhouse belonging to CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), called 'Cerrillos'. This material showed high variation in

denominada Cerrillos. Este material presentaba alta variación en forma, color y tamaño de grano, por lo cual se practicó selección con base en esos caracteres. Durante el otoño-invierno 1991-1992 se realizó selección por las características del grano y por resistencia a las enfermedades: roya (*Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus* Unger), bacteriosis común (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye), moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) De Bary) y cenicilla (*Erysiphe polygoni* DC). En los ciclos 1992-1993 y 1993-1994 se practicó selección masal y a partir del ciclo 1994-1995 se uniformizó su color y tamaño de grano, sometiéndose por primera vez a evaluación en ensayos preliminares de rendimiento en 1995-1996. La línea derivada de la colecta introducida se registró con el código BLAPA-3 (blanco pacífico 3), con la genealogía Col-12-SI-SI-SM-SM-SM-U. Después de varios años de evaluación en Sinaloa, BLAPA-3 se distribuyó en un ensayo uniforme de rendimiento y evaluación a varios estados, entre ellos Guanajuato.

En 2007-2008 y 2008-2009 BLAPA-3 se estableció en el CEVAF bajo riego, para realizar su caracterización formal siguiendo la guía de la unión internacional para la protección de nuevas variedades de plantas (UPOV), para la descripción de nuevas variedades de frijol *Phaseolus vulgaris* L. (SNICS-SAGARPA, 2003). El nombre “Aluyori”, es una palabra compuesta que proviene de los términos “alu” (blanco) y yori (hombre blanco) en el dialecto de la etnia local Cahita.

Características generales

Las principales características agronómicas de este cultivar se enlistan en el Cuadro 1, sobresaliendo el tamaño del grano expresado como el peso de 100 semillas, el cual dependiendo de condiciones de manejo, varía de 52 a 62.9 g, lo que proporciona en promedio 172 semillas en 100 gramos. Este tamaño de grano lo clasifica como sobresaliente para el mercado de exportación hacia Europa y el Medio Oriente, el cual requiere menos de 200 semillas por 100 g (grano grande). La planta de Aluyori es de hábito de crecimiento determinado tipo I (Singh, 1982), de porte alto y ciclo intermedio con alrededor de 50 y 100 días a floración y madurez fisiológica, respectivamente. Por sus características de planta, la variedad Aluyori se clasifica, al igual que las variedades de tipo Azufrado, dentro de la raza Nueva Granada del acervo Andino (Singh *et al.*, 1991).

seed shape, color and size; then selection based on these characteristics was applied. Selection based on grain characteristics and resistance for rust disease (*Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus* Unger), common bacteriosis (*Xanthomonas campestris* pathovar *phaseoli* (Smith) Dye), cottony rot (*Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) De Bary), and powdery mildew (*erysiphe polygoni* DC) was made during autumn-winter 1991-1992 cycle. On 1992-1993 and 1993-1994 cycles bulk selection was done and starting from 1994-1995 cycle seed color and size were uniformized, then in 1995-1996 for the first time was used to evaluate preliminary yield essays. The derived line from the introduced harvest was recorded with code BLAPA-3 (white pacific 3), with genealogy Col-12-SI-SI-SM-SM-SM-U. After several years of evaluation in State of Sinaloa, BLAPA-3 was distributed in uniform yield essay and evaluation on several states, including Guanajuato.

In 2007-2008 and 2008-2009 BLAPA-3 was established on CEVAF under irrigation conditions to make its formal characterization following the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) guidelines for description of new varieties of bean *Phaseolus vulgaris* L. (SNICS-SAGARPA, 2003). The name “Aluyori” is a word composed from the terms “alu” (white) and “yori” (white man) in the language of local ethnic group Cahita.

General characteristics

The main agronomical characteristics of this cultivar are listed on Table 1, from which stands out its seed weight expressed as 100 seeds weight, which depending on handling conditions varies from 52 to 62.9 g; or average of 172 seeds per 100 g. This grain size is classified as outstanding for the export market to Europe and Middle East, where the standard is less than 200 seeds per 100 g (big seed). The aluyori plant growth habit is defined as type I (Singh, 1982), tall plant and intermediate cycle with 50 and 100 days for flowering and physiological maturity, respectively. By its plant characteristics, the Aluyori variety is classified, as yellow class varieties, within the Nueva Granada breed of Andean collection (Singh *et al.*, 1991).

Reacción a enfermedades

En el estado de Sinaloa las enfermedades que limitan la producción de frijol son: virosis (complejo de enfermedades virales: mosaico dorado, cálico, enano y común) y las causadas por hongos como el moho blanco y la roya, esta última sobre todo en variedades criollas o lotes de producción de semilla de variedades desarrolladas para otras regiones del país. Aluyori resultó con tolerancia al complejo de enfermedades virales y resistencia a roya (Cuadro 1). En áreas productoras del Altiplano del centro de México, ha mostrado susceptibilidad a la bacteria causante del tizón de halo (*Pseudomonas syringae* pv *phaseolicola*), y en contraste con las variedades de tipo canario y azufrado, Aluyori muestra tolerancia a las pudriciones de raíz causadas por *Fusarium* spp., así como resistencia a la roya (*Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus*).

Áreas de adaptación y capacidad de rendimiento

Aluyori presenta amplio rango de adaptación para las áreas productoras de frijol del norte y centro de Sinaloa, así como para el sur de Sonora, localidades donde se ha evaluado por varios ciclos, sobresaliendo por su capacidad de rendimiento y alto grado de tolerancia a enfermedades, bajo condiciones de riego, superando en promedio a la variedad Azufrado Higuera en 18% y a Azufrado Regional 87 con 22%; es decir 363 kg ha⁻¹ en relación a Higuera y 430 kg ha⁻¹ en relación al Azufrado Regional 87 (Cuadro 2), aún en fechas de siembra tardías, supera ampliamente a las variedades testigo (Figura 1).

Cuadro1. Características agronómicas de la variedad Aluyori bajo riego en siembras de otoño-invierno en el norte de Sinaloa.

Table 1. Main agronomical characteristics of Aluyori variety under irrigation on autumn-winter crops on northern Sinaloa.

Característica	Descripción
Hábito de crecimiento	determinado (tipo I)
Días a floración	43
Color de flor	Blanca
Color de grano	Blanco
Número de granos por vaina	4.3
Peso de 100 semillas (g)	57
Número de vainas por planta	14.8
Altura de la planta (cm)	49
Días a madurez fisiológica	103
Reacción a roya	Resistente
Reacción a BGMV ¹	Tolerante
Reacción a BCMV	Tolerante

BGMV¹= virus del mosaico dorado en frijol; BCMV= virus del mosaico común en frijol.

Reaction to diseases

In the State of Sinaloa the diseases that restrict bean production are: virosis (complex of viral diseases: golden, calico, dwarf and common mosaic), and fungal diseases as cottony rot and rust disease, this last one mainly on creole varieties or production lots of varieties of seed developed for other regions of the country. Aluyori showed tolerance to the complex of viral diseases and rust disease resistance (Table 1). In production zones of the Altiplano on Central Mexico, Aluyori is affected by bacteria that cause brown spot (*Pseudomonas syringae* pv *phaseolicola*) and, unlike to Canario and Azufre varieties, Aluyori shows

Cuadro 2. Rendimiento de tres variedades de frijol (kg ha⁻¹) en diferentes ambientes de evaluación bajo condiciones de riego.

Table 2. Yield of three bean varieties in kg ha⁻¹ at different cycles and evaluation environments under irrigation conditions.

Variedad	Ciclo de evaluación					$\bar{X}$
	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2006-2007	
Aluyori	2 505	2 440	2 313	2 395	2 432	2 417
Azufrado Higuera	2 085	2 230	1 780	2 090	2 083	2 054
Azufrado Regional 87	1 892	1 864	1 756	2 191	2 226	1 986
$\bar{X}$	1 989	2 047	1 768	2 140	2 155	2 020

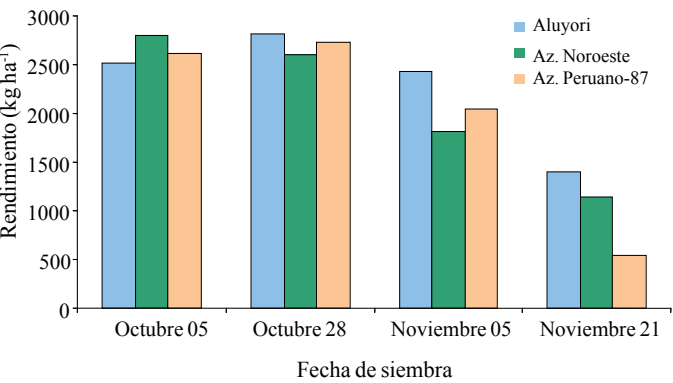


Figura 1. Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento de tres variedades de frijol establecidas bajo condiciones de riego.
Figure 1. Effect of planting date on yield of three bean varieties set under irrigation conditions.

Aluyori, en contraste con las variedades de tipo Azufrado, también ha mostrado excelente adaptación en Guanajuato, región del Bajío, tanto en condiciones de riego como de temporal. Durante 2009, en Guanajuato bajo temporal la variedad Aluyori resultó con reacción intermedia al ataque de la bacteria causante del tizón de halo, enfermedad foliar que por lo general es la primera que se presenta en condiciones de temporal. En las dos localidades de prueba Aluyori superó significativamente en rendimiento a las variedades Azufrado Higuera y Azufrado Regional 87 y el tamaño de su grano es superior (Cuadro 3).

tolerance to root rust caused by *Fusarium* spp., and also rust disease resistance (*Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus*).

Adaptation areas and yield capacity

Aluyori has a wide range of adaptation for bean production zones on northern and central Sinaloa, and also for south of State of Sonora, locations where it has been evaluated during several cycles, outstanding by its yield performance and high tolerance to diseases, under irrigation conditions, overcoming in average to variety Azufrado Higuera in 18% and to Azufrado Regional 87 in 22%; in other words, 363 kg ha⁻¹ with respect to Higuera and 430 kg ha⁻¹ with respect to Azufrado Regional 87 (Table 2), even in late planting dates, it widely overcomes to control varieties (Figure 1).

Aluyori, unlike to Azufrado type varieties, has also showed excellent adaptation in State of Guanajuato, on Bajío area, on both irrigation and rainfall conditions. During 2009, in Guanajuato under seasonal rain Aluyori showed intermediate reaction to the attack of bacteria that causes brown spot, leaf disease that most of times is the first that arise on rainfall conditions. On both test locations Aluyori overcomes in terms of yield to Azufrado Higuera and Azufrado Regional 87 varieties and its seed size is superior (Table 3). In the locality of El Refugio, Aluyori obtained a seed size similar to the one of Sinaloa, superior to 50 g in

Cuadro 3. Características de tres variedades de frijol bajo condiciones de temporal en 2009.
Table 3. Characteristics of three varieties of kidney bean under conditions of rainfall in 2009.

Variedad	Celaya			El Refugio		
	Tizón de halo ¹	kg ha ⁻¹	P100S ² (g)	Tizón de halo ¹	kg ha ⁻¹	P100S ² (g)
Aluyori	5	1 470	38.6	3.9	1 520	53.4
Az. Higuera	4	750	35.5	4	670	38.3
Az. Regional 87	4	740	30.4	4	830	33
$\bar{X}$	4.3	986	34.8	4	1007	41.2

¹Escala de 1 a 9; donde 1 a 3 se considera resistente; 4 a 6 intermedia y 7 a 9 susceptible; ²peso de 100 semillas (g).

En la localidad de El Refugio, Aluyori obtuvo un tamaño de grano similar al obtenido en Sinaloa, superior a 50 g en 100 semillas, resultado relacionado con temperatura media más baja en esta localidad, en comparación con la de Celaya (16 vs 19 °C). Asimismo, el ciclo de cultivo de

100 seeds, result related to lower average temperature in that locality, compared to the city of Celaya, Guanajuato (16 °C vs 19 °C). Also, the planting cycle of Aluyori in the area of Bajío is of 90 days from sowing to physiological maturity, whereas in localities with more altitude the cycle is 100 days.

Aluyori en la región del Bajío es de 90 días de la siembra a la madurez fisiológica, mientras que en sitios más altos el ciclo es de 100 días.

Tecnología de producción

Fecha de siembra. La tecnología de producción para esta nueva variedad, es similar a la utilizada en el estado para las variedades mejoradas de tipo Azufrado. Siendo su periodo óptimo de siembra para la condición de riego del 1 de octubre al 5 de noviembre, en el norte de Sinaloa, manifestando su mayor rendimiento al final del mes de octubre (Figura 1). Aún en siembras tardías (retrasadas), su rendimiento ha sido superior al de las variedades de tipo Azufrado; en El Bajío la siembra bajo riego debe efectuarse en la segunda quincena de febrero y en temporal en la última decena de junio y primera decena de julio.

Método y densidad de siembra. Se recomienda sembrar la variedad Aluyori, en surcos de 70 a 80 cm a hilera sencilla, con una densidad de siembra de 12 a 16 semillas por metro lineal (Figura 2). Siembras con mayor cantidad de semilla incrementarían los costos de producción y sin respuesta positiva en rendimiento. Dependiendo del tamaño de la semilla, se debe utilizar de 80 a 100 kg de semilla ha^{-1} .

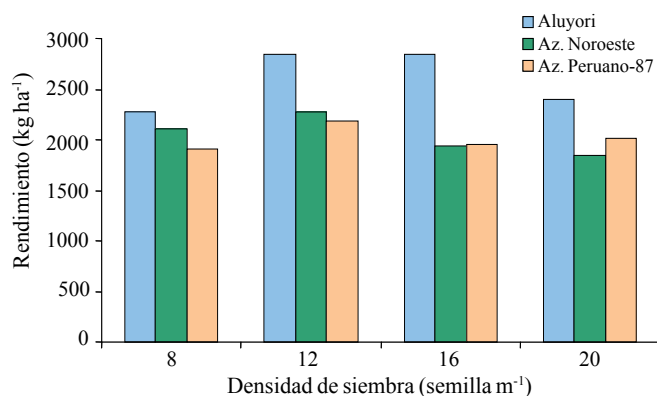


Figura 2. Rendimiento de tres variedades de frijol en condiciones de riego del CEVAF, 2007-2008.

Figure 2. Yield of three bean varieties set under irrigation conditions on CEVAF, 2007-2008.

Fertilización

El cultivo del frijol puede desarrollarse en una amplia variedad de suelos, siendo los ideales de textura franca o media con buen drenaje. Deben evitarse suelos que

Production technology

Planting date. Production technology for this new variety is similar to the one used on the State for improved varieties of Azufrado type. Its optimum planting period for irrigation is from October 1st to November 5th, showing its best yield at late October (Figure 1). Even in late dates (delayed), its yield was superior to the Azufrado type. At Bajío the sowing under irrigation conditions must be done in the second half of February and for seasonal rain in the last 10 days of June and first 10 days of July.

Method and planting density. It is recommended to plant Aluyori variety on 70 to 80 cm furrow wide single row, with a planting density of 12 to 16 seeds per lineal meter (Figure 2). Crops with more seeds will increase production costs and no positive outcome in yield. Depending on seed size, it should be used from 80 to 100 kg of seeds ha^{-1} .

Fertilization

Bean cultivar can develop over a variety of soils, being the better those of free or medium texture. In any type of soil, it must be selected with good drain. Soils with high concentration of soluble salts superior to 2 mmhos cm^{-1} must be avoided. Saline soils affect plant development, they are predisposed to root rust and affects yield significantly. In general, it can be used a general dose of 50 units of nitrogen and phosphorus per hectare on planting or follow dose recommendations of INIFAP for irrigation bean in Sinaloa, Sonora and Guanajuato. Dose can be adjusted specifically after a soil analysis of the location where the variety will be produced.

Harvest and threshing

Harvest must be made same as other bean varieties, but is required to avoid grain losses moisture with sun exposure, and in case of a mechanical threshing, cylinders speed should be adjusted to avoid damages to the grain because it is bigger than other varieties, which can damage thresher.

Seed availability

Aluyori variety is recorded on Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) of SAGARPA (record number FRI-059-210509/C) as a variety for certification and basic seed production is made on CEVAF at Juan José Ríos in the locality of Ahome, Sinaloa. For research purposes small samples of seed can be requested to authors.

tengan altas concentraciones de sales solubles superiores a 2 mmhos cm⁻¹. Los suelos salinos afectan el desarrollo de la planta, las predisponen a las pudriciones de raíz y limitan significativamente el rendimiento. En general, se puede utilizar una dosis generalizada de 50 unidades de nitrógeno y fósforo por hectárea a la siembra o seguir las dosis recomendadas por el INIFAP para frijol de riego en Sinaloa, Sonora y Guanajuato. La dosis se puede ajustar de manera específica después de un análisis de suelo del sitio donde se vaya a producir la variedad.

Cosecha y trilla

La cosecha se debe efectuar en forma similar a otras variedades de frijol pero es necesario evitar que el grano pierda mucha humedad con el aseado, y en caso de que la trilla sea mecánica, se debe ajustar la velocidad de los cilindros de la trilladora para evitar quebrar el grano, ya que al ser este de mayor tamaño que otras variedades, puede dañarse durante la trilla.

Disponibilidad de semilla

La variedad Aluyori se encuentra registrada ante el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) de la SAGARPA, (registro número FRI-059-210509/C) como variedad apta para certificación y la producción de semilla básica se lleva a cabo en el CEVAF, sitio en Juan José Ríos, Ahome, Sinaloa. Para fines de investigación se pueden solicitar pequeñas muestras de semilla de la variedad Aluyori a los autores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al M. C. Francisco Javier Navarro Sandoval, por su participación en los trabajos de investigación en las primeras etapas de desarrollo de esta nueva variedad, a Eleazar Osuna Román y Fernando Castro Orduño, por su colaboración durante el desarrollo del trabajo de campo para la formación de la variedad Aluyori. A la Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente (AARSP), Agricultores del Río Fuerte Sur (AARFS), a la Fundación Produce Sinaloa A. C. Productores Unidos del Río Petatlán (PURP) y demás productores cooperantes, por las facilidades prestadas en sus campos para la realización de trabajos de investigación y validación de esta nueva variedad.

ACKNOWLEDGMENTS

Authors wish to thank M. C. Francisco Javier Navarro Sandoval for his contribution to the research efforts made on the first stages of development of this variety and to Mr. Eleazar Osuna Román and Mr. Fernando Castro Orduño, for their collaboration of development of field work for creation of Aluyori variety. To the Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente (AARSP), Agricultores del Río Fuerte Sur (AARFS), to the Fundación Produce Sinaloa A. C. Productores Unidos del Río Petatlán (PURP) and other producers that took part, for their help on their fields to make research tasks and validation of this new variety.

End of the English version



LITERATURA CITADA

- Castellanos, R. J. Z.; Guzmán, M. H.; Jiménez, A. R.; Mejía, C. A.; Muñoz, R. J.; Acosta, G. J. A.; Hojos, G. J.; López, S. E.; González, E. D.; Salinas, P. R. A.; González A. I. J.; Muñoz, V. J. A.; Fernández, H. P. y Cazares, R. B. 1997. Hábito preferencial de los consumidores de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en México. Arch. Latinoam. Nutr. 47(2):163-167.
- Salinas, P. R. A. y Rodríguez, C. F. G. 2008. Impacto del mejoramiento genético del frijol en Sinaloa: variedad "Azufrado Higuera". 1^{er}. Congreso Internacional y Feria Nacional del Frijol. Celaya, Guanajuato, México. 216 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2009. Avance semanal de siembras y cosechas, avance al 18 de septiembre de 2009. Delegación Estatal en Sinaloa. Subdelegación Agropecuaria.
- Singh, S. P. 1982. A key for identification of different growth habits of *Phaseolus vulgaris* L. Ann. Rep. Bean Improv. Coop. 25:92-95.
- Singh, S. P.; Gepts, P. and Debouck, D. G. 1991. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). Econ. Bot. 45:379-396.
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). 2003. Catálogo de variedades. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).