

# Efecto de la radiación gamma de $^{60}\text{Co}$ en la variabilidad de frijol chino [*Vigna unguiculata* (L.) Walpers] en $R_4M_4$

Salmerón Erdosay, J<sup>1</sup>.; Cervantes Santana, T<sup>2†</sup>; De la Cruz Torres, E<sup>3</sup>.; Bueno Jáquez, J. E<sup>1</sup>. y Valencia Espinosa, F<sup>1</sup>.

1. CSAEGro ([csaegro@prodigy.net.mx](mailto:csaegro@prodigy.net.mx)). Iguala, Guerrero, México. Tel. y Fax 01 733 (33) 24328,
2. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad (IREGEP) y
3. Departamento de Biología. Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ). Carretera México-La Marquesa S/N, La Marquesa, Ocoyoacac, México.C.P. 52750 ([ect@nuclear.inin.mx](mailto:ect@nuclear.inin.mx)).

## RESUMEN

Se realizó selección de plantas de frijol chino provenientes de semilla irradiada con gammas de  $^{60}\text{Co}$  en la generación  $R_4M_4$  (cuarta irradiación recurrente, cuarta generación segregante), tomando como criterios de selección la arquitectura de planta, el número de vainas por planta, longitud de vaina, posición de las vainas, tamaño de grano y resistencia a plagas y enfermedades. Se seleccionaron 17 líneas para grano y también se obtuvieron 3 líneas con características forrajeras de color de grano negro.

## Introducción

El fitomejoramiento ha contribuido en forma decisiva al incremento de la producción agrícola tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Todos los países necesitan incrementar su producción agrícola a fin de garantizar la seguridad alimentaria e incrementar los ingresos de su sector agrícola. Algunas estimaciones revelan que en los países en desarrollo casi todos los cultivos realizan sólo el 20% de su potencial productivo. El déficit obedece por lo general a presiones abióticas (suelos inadecuados, sequía), pero también a algunas presiones bióticas, como plagas, enfermedades, maleza y nutrición deficiente de las plantas. El fitomejoramiento no resolverá todos estos problemas por sí solo, pero los fitomejoradores pueden contribuir a incrementar las cosechas mediante la creación de variedades mejoradas con un valor potencial productivo.

Durante los últimos setenta años, en todo el mundo más de 2,250 variedades generadas por mutagénesis fueron liberadas ya sea directamente de sus mutantes o de sus progenies (Ahloowalia *et al.*, 2004), y su éxito se pueden evaluar a través de sus miles de variedades que se cultivan en el mundo obtenidas por la técnica de radiomutagenesis, por otra parte Lemus *et al.* (2002) señalan que la utilización de las mutaciones inducidas en el mejoramiento genético de las plantas ha permitido la obtención de cultivares de alta adaptación en muchas especies. Rizwana *et al.* (2002), mencionan que entre los mutágenos, los rayos gamma son los más exitosos en la inducción a alta frecuencia como un espectro más amplio de mutaciones viables, sin embargo, en México, pocos fitomejoradores hacen uso de la bondad de esta técnica.

Los campesinos del estado de Guerrero siembran el frijol chino comúnmente nombrado cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walpers], porque es un alimento importante como fuente de proteína y carbohidratos en la alimentación del humano como de animales. Su amplia distribución abarca regiones tropicales y subtropicales y gracias a su considerable rusticidad en condiciones adversas es más tolerante a altas temperaturas, y tiene un potencial de resistencia a periodos de sequía y suelos pobres en comparación con el frijol común (*Phaseolus vulgaris*). Los rendimientos son bajos debido a los insectos y enfermedades y a la carencia de material genético mejorado.

Dado el gran potencial de este cultivo, además de la importancia alimenticia para nuestro estado y el país, el CSAEGro inició a partir del ciclo P. V. 2004 (Salmerón *et al.*, 2005), un programa de selección y mejoramiento mediante la irradiación recurrente con gammas de Cobalto 60 con el objetivo de seleccionar mutantes con características agronómicas sobresalientes y de hábito determinado.

### **Materiales y métodos**

El experimento se llevó a cabo durante el ciclo P. V. 2007 en las instalaciones del campo experimental del Centro de Estudios Profesionales (CEP) del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero.

Durante el desarrollo vegetativo se fueron seleccionando todas aquellas plantas precoces e intermedias, vigorosas, con mayor altura de la planta y con mayor anchura de la hoja y en las etapas reproductivas se seleccionaron todas aquellas plantas con mayor número de inflorescencias, mayor número ramas y ramas cortas, con mayor número de vainas y longitud de la vaina, alta posición de las vainas respecto a la planta, mayor peso de 100 semillas, resistencia al desgrane, hábito de crecimiento determinado y maduración uniforme; también se

seleccionaron plantas con características forrajeras, ya que el contenido de proteína cruda en el forraje tiene un promedio entre 15.2 y 21.6% (Omokanye *et al.*, 2003).

### **Resultados y discusión**

Se realizó selección en los materiales desde su emergencia hasta la cosecha según se observa en la Figura 1.



Figura1. Plantas R<sub>4</sub>M<sub>4</sub> seleccionadas visualmente 20 días después de la siembra.

En la Figura 1 se muestran plantas que presentan un desarrollo satisfactorio, con ausencia de enfermedades, buen vigor y hábito de crecimiento determinado. El seguimiento del desarrollo fenológico de estos materiales permitió en la etapa de fructificación seleccionar plantas con un buen número de vainas, un mayor número de semillas por vaina y de tamaño de semilla grande. Dado que la mayoría de las enfermedades en el frijol se transmiten por salpicadura (rebote), uno de los criterios básicos de selección fue mayor distancia del suelo a la primera vaina, como una

forma indirecta de prevenir el ataque de enfermedades originadas en el suelo.

En la Figura 2 se muestran plantas que reúnen los criterios de selección establecidos y que se seguirán evaluando para confirmar la estabilidad de los caracteres y eventualmente realizar ensayos de producción semicomerciales y comerciales en diferentes localidades y años para, de confirmarse la estabilidad de caracteres proceder al registro de las líneas mejoradas como variedades ante el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).



Figura 2. Plantas  $R_4M_4$  seleccionadas en etapa reproductiva con mayor número de vainas.

### Conclusiones

1. Se ha logrado un avance satisfactorio en el mejoramiento de frijol chino, usando el método de selección e irradiación recurrente.
2. La variabilidad genética inducida mediante irradiación gamma ha

hecho posible la selección para modificar la arquitectura de planta.

3. El procedimiento de irradiación y selección simultánea, continuado por varias generaciones, es una estrategia factible para mejorar la productividad del frijol chino.

### Agradecimientos

Se agradece al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) por las facilidades prestadas para la irradiación del material genético.

### Literatura citada

**Ahloowalia, B. S.; Maluszynski, M. and Nichterlein, K. 2004.** Global impact of mutation-derived varieties. *Euphytica* Vol. 135. No. 2. p. 187 - 204.

**Lemus, Y.; Méndez N., J. R.; Cedeño, J. R. y Otahola G., V. 2002.** Radiosensibilidad de dos genotipos de frijol [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] a radiaciones gamma. *Revista Científica UDO Agrícola*. Vol. 2. No. 1. p. 22 - 28.

**Omokanye, A. T.; Onifade, O. S.; Amodu, J. T.; Balogun, R. O. and Kallah, M. S. 2003.** Evaluation of dual-purpose cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] varieties for grain and fodder production at Shika, Nigeria. (Abstract). In: *Tropical Horticulture*. In: <http://tropical-horticulture.org/00/70/007086.html> (Fecha de consulta: 09/14/07).

**Rizwana B., M.; Kalamani, A. and Ashok, S. 2002.** Induced mutations in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] frequency and spectrum of viable mutations. *Research on Crops* 3(2): 421 - 425. In: <http://www.cropresearch.org/pages/rocarchi/vevol3.no.2.htm> (Fecha de consulta: 16/10/06).

**Salmerón E., J.; Cervantes S., T.; Bueno J., J. E. y Díaz V., G. E. 2005.** Selección para rendimiento en frijol chino [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] irradiado en forma

recurrente. En: XVIII Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco'2005. Villahermosa, Tabasco, 3 y 4 de noviembre de 2005. p. 59 y 60.

**Salmerón E., J.; Cervantes S., T.; Bueno J., J. E.; Valencia E., F.; De la Cruz T., E. y Solís M., M. 2006 a.** Criterios de selección en una población mutante de frijol chino [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. En: XIX Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2006. Villahermosa, Tabasco, 16 y 17 de noviembre de 2006. p. 1 y 2.

**Salmerón E., J.; Cervantes S., T.; Bueno J., J. E.; Valencia E., F.; De la Cruz T., E. y Solís M., M. 2006 b.** Mejoramiento de frijol chino [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.], mediante mutagénesis radioinducida. En: XVI Congreso Técnico Científico ININ-SUTIN. Centro Nuclear "Dr. Nabor Carrillo". Carretera México-La Marquesa S/N, La Marquesa, Ocoyoacac, México, 6 - 8 diciembre de 2006. 7 p.