



VARIABILIDAD FENOTÍPICA EN POBLACIONES M_1 DE SÉSAMO (*Sesamum indicum* L.) IRRADIADO CON RAYOS GAMMA

Phenotypic variability in M_1 populations of sesame (*Sesamum indicum* L.) with gamma ray irradiated

Carlos Mussi[✉], Héctor Nakayama y Rosa Oviedo de Cristaldo

ABSTRACT. Mutation induction has been used in breeding programs to produce genetic variability. The objective of the research was to evaluate the phenotypic variation induced by gamma radiation in sesame seeds. The experiment was carried out in the experimental field of the Agricultural Sciences Faculty in the National University of Asunción, between October 2013 and February 2014. Seeds used corresponded to the M_1 generation, from Escoba cultivar. Completely randomized design was used, with three treatments 0, 300 and 400 Gy, respectively, and twenty five repetitions, randomly selected within the field crop, with eight plants each one. The variables evaluated were: color, pubescence and position of leaves, stem color at maturity, pubescence and type of branching, density of pubescence and dehiscence of capsules, color and texture seed, morphological traits used as varietal descriptors. International Sesame descriptor was used for the characterization of each variable. The data for all variables were subjected to analysis of variance and Tukey test at 5 % probability of error. Variables that showed statistically significant differences for all treatments were: color, position and leaf pubescence, color at maturity, pubescence branching type and capsules pubescence. For dehiscence of capsules, color and texture of the seeds coat were not observed statistical differences. It was concluded that for the morphological traits gamma radiation treatments at doses of 300 and 400 Gy, is effective as a method of mutation induction and generation of phenotypic variability in sesame seeds.

RESUMEN. La inducción de mutaciones ha sido utilizada para crear variabilidad genética en programas de mejoramiento. El objetivo de la investigación fue evaluar la variación fenotípica inducida por radiación gamma en semillas de sésamo. El experimento se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, de Octubre del 2013 a Febrero del 2014. Se utilizaron semillas de la variedad Escoba, correspondientes a la generación M_1 . El diseño fue completamente al azar, con tres tratamientos 0, 300 y 400 Gy y veinticinco repeticiones, seleccionadas al azar dentro de la parcela, con ocho plantas por repetición. Las variables evaluadas fueron: color, pubescencia y posición de las hojas, color en la madurez, pubescencia y tipo de ramificación, densidad de la pubescencia y dehiscencia de cápsulas, color y textura de la semilla, características morfológicas consideradas descriptores varietales, que fueron caracterizadas con el descriptor de Sésamo internacional. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y las medias a la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Las variables que presentaron diferencias estadísticas significativas para todos los tratamientos fueron: color, posición y pubescencia de hojas, color del tallo en la madurez, pubescencia y tipo de ramificación y pubescencia de cápsulas. Para dehiscencia de cápsula, color y textura de la cubierta de semillas no se observaron diferencias estadísticas. Se concluye que, los tratamientos con radiación gamma en dosis de 300 y 400 Gy, resultan efectivos como método de inducción de mutación y generación de variabilidad fenotípica en semillas de sésamo.

Key words: phenotype, mutation, gamma radiation

Palabras clave: fenotipo, mutación, radiación gamma

INTRODUCCIÓN

El sésamo (*Sesamum indicum*) o ajonjolí, es un cultivo que en la mayoría de los países donde se siembra, está en manos de pequeños productores, muy pocos tecnificados, que utilizan variedades con

Universidad Nacional de Asunción. Paraguay.
[✉] rosa.cristaldo@gmail.com

baja productividad. Mejores rendimientos, tolerancia o resistencia a plagas o enfermedades, calidad del grano son características que deberían ser mejoradas. Utilizando desde métodos convencionales hasta técnicas asociadas a la biotecnología. La mutación inducida por radiación gamma sobre semillas de especies vegetales cultivadas ha probado ser una herramienta válida en los programas de mejoramiento para la creación de variabilidad genética, con el propósito de obtener genotipos destinados a satisfacer las necesidades y exigencias de los productores de distintas especies cultivadas. Hasta el año 2007, aproximadamente 2,300 cultivares se desarrollaron a partir de mutagénesis, los cuales fueron liberados y registrados oficialmente en la base de datos de variedades mutantes. La principal estrategia en el mejoramiento basado en mutación ha sido, la utilización de variedades bien adaptadas en las que se han alterado uno o dos rasgos mayores, que limitan su productividad o incrementan su valor cualitativo (1, 2).

Las radiaciones ionizantes constituyen en la actualidad, una vía importante que puede usar el mejorador para crear variabilidad genética que no existe en la naturaleza (3). Debido a las altas energías que poseen, los rayos gamma constituyen un tipo de radiación ionizante capaz de penetrar en la materia más profundamente que la radiación alfa y la beta. Pueden causar graves daños o modificaciones al núcleo de las células (4, 5). De manera que, se han realizado numerosos trabajos utilizando rayos gamma, con el fin de obtener cultivos de alto rendimiento, variedades resistentes a enfermedades, tolerantes a la falta de agua y a la alta salinidad de los suelos. Así mismo, se han reportado trabajos relacionados con la obtención de genotipos resistentes a herbicidas de amplio espectro (6, 7).

La utilización de irradiación con rayos gamma en sésamo produjo mutantes, con características como cápsulas indehiscentes o semi-indehiscentes y hábito de crecimiento indeterminado que facilita y evita pérdidas en la cosecha. También se han reportado mutaciones para tolerancia al marchitamiento, deficiencia de clorofila, cápsulas muy pubescentes y multicarpeladas, mayor tamaño y número de cápsulas por axila, cambios en la ramificación, altura y ciclo de la planta, contenido de ácidos grasos y otras características que resultan útiles según las zonas y técnicas de producción de esta especie (8, 9).

El objetivo del trabajo fue evaluar la variabilidad fenotípica inducida por radiación gamma en semillas de sésamo a través de la evaluación de la variabilidad observada en los descriptores morfológicos normalmente utilizados para caracterizar los cultivares.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en la ciudad de San Lorenzo. Se utilizaron semillas de la variedad de sésamo Escoba,

que se caracteriza por ser de ciclo largo, porte alto, tallo glabro y ramificado, flores blancas, granos de color blanco y sabor dulce, característica por la cual, es la más sembrada en las zonas de producción y preferida en los mercados de exportación (10). Las semillas empleadas correspondieron a la generación M_1 . El material fue suministrado por el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de Asunción.

Se estableció un diseño completamente al azar, para tres tratamientos 0, 300 y 400 Gy. Se sembraron tres poblaciones de plantas correspondientes a cada uno de los tratamientos. Se tomaron veinticinco muestras al azar, dentro de cada población, cada una con ocho plantas sobre las cuales se realizaron las evaluaciones. Las variables evaluadas fueron el color, la pubescencia y la posición de las hojas, el color del tallo en la madurez, la pubescencia y el tipo de ramificación, la densidad de la pubescencia y la dehiscencia de cápsulas, el color y la textura de la semilla.

Para el análisis estadístico se utilizaron las codificaciones correspondientes a cada variable evaluada de acuerdo al descriptor de Sésamo, del International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) del año 2004 (11). Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y la comparación de medias de cada tratamiento se realizó utilizando la Prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Color, posición y pubescencia de las hojas

El análisis de varianza reveló diferencias altamente significativas entre los tratamientos para la característica color de la hoja ($p \leq 0,0116$). En el testigo sin irradiar 97 % de las plantas tenían hojas de color verde amarillento de acuerdo al descriptor utilizado. En cambio solo 78 % de las plantas provenientes de semillas irradiadas con 400 Gy, tenían hojas con dicha característica, diferentes estadísticamente del testigo pero no del tratamiento con 300 Gy con 82%. Las diferencias estadísticas en los porcentajes observados para la característica color de la hoja se deben a la presencia de hojas de color verde en las poblaciones sometidas a 300 y 400 Gy.

De esta manera, en las plantas que provienen de semillas irradiadas, se observó entre 18 y 22 % de plantas con hojas de coloración verde mientras que en el tratamiento testigo con 0 Gy las hojas de color verde no superaban el 3 %. (Figura 1).

Las plantas del tratamiento sin irradiar presentaban en un 97 % hojas de color verde amarillento, característica de la variedad Escoba de acuerdo a las descripciones realizadas, donde se establece el color verde amarillento de las hojas como uno de los descriptores varietales de Escoba (10, 12, 13).

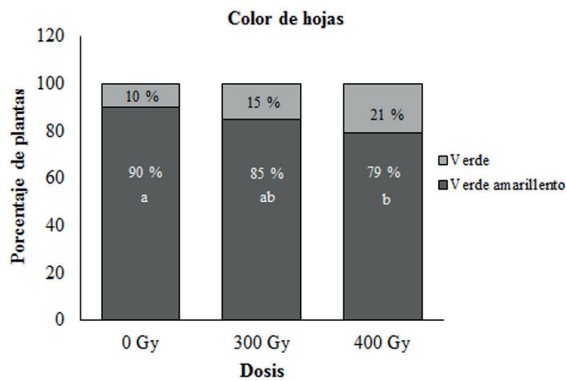


Figura 1. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica color de hojas en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

En cuanto a la característica posición de la hoja también se observaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0,002$). En el testigo sin irradiar se observó el 95 % de las plantas con hojas de posición variada de acuerdo al descriptor utilizado, diferente estadísticamente a los porcentajes correspondientes a las plantas provenientes de semillas irradiadas con 300 y 400 Gy con 85 y 84,5 % respectivamente.

Las diferencias estadísticas observadas se deben a la presencia de otros tipos de arreglo, diferentes a la posición variada, que es opuesta en la parte inferior y alterna en la parte superior de la misma planta (11).

Para las dosis de 300 y 400 Gy además de las hojas con posición variada fueron observadas 4 % de plantas con posición alterna y en el 11 % restante hojas en posición opuestas (Figura 2). En la variedad Escoba predomina una posición de hojas variada según lo han reportado otros investigadores. Sin embargo, como es una variedad que no deriva de una línea pura, todavía se observa alguna variabilidad fenotípica para ciertas características (12, 13).

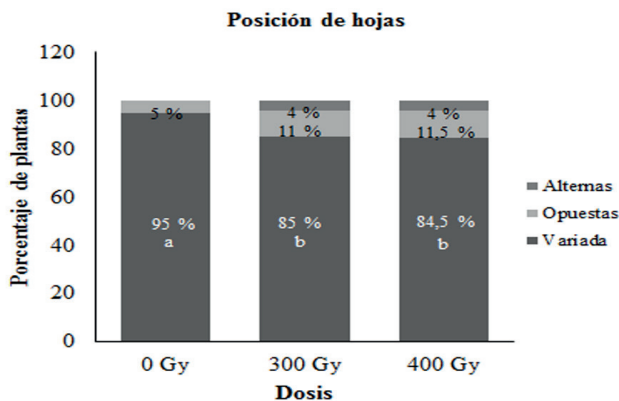


Figura 2. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica posición de hojas en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

Del mismo modo, las diferencias para la característica pubescencia de las hojas también fueron altamente significativas ($p \leq 0,001$). La comparación entre los porcentajes observados indicó diferencias estadísticas entre el testigo sin irradiar y los tratamiento con 300 y 400 Gy. Las diferencias observadas se deben a la presencia de variantes fenotípicas distintas a la característica glabra que se observó en casi la totalidad de las plantas provenientes de semillas sin irradiar, mientras que en las plantas provenientes de semillas con 300 Gy se observó 10 % y en el tratamiento de 400 Gy, 22 % de plantas con pubescencia escasa-rala respectivamente (Figura 3). En las descripciones morfológicas publicadas de la variedad Escoba una de sus características más distintivas es la ausencia de pilosidad en hojas y tallo como lo reportan los diferentes descriptores (10, 12, 13).

Color del tallo en la madurez, pubescencia y tipo de ramificación

El análisis de varianza indicó diferencias altamente significativas entre los tratamientos para las características color del tallo en la madurez ($p \leq 0,0044$). Se observaron diferencias entre el testigo y los tratamientos con 300 y 400 Gy pero no entre éstos últimos. En el testigo sin irradiar 94 % de las plantas tenían el tallo de color amarillo al momento de la maduración mientras que en los tratamientos con 300 y 400 Gy se observaron 86 y 83 % respectivamente, de plantas con esta característica. Las diferencias observadas se deben a la presencia de plantas con tallos de color verde en una proporción de 14 y 17 % en los tratamientos con 300 y 400 Gy (Figura 4). El color amarillo del tallo en el momento de la maduración ha sido reportado como característica distintiva de la variedad Escoba, constituyéndose en uno de los descriptores varietales (10, 12).

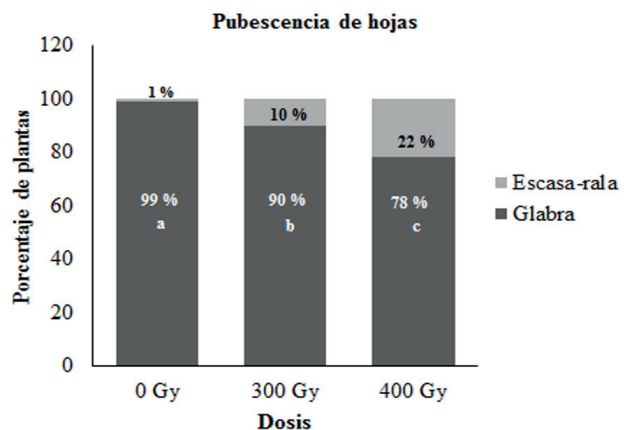


Figura 3. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica pubescencia de hojas en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

En relación a la pubescencia del tallo también se verificaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados ($p \leq 0,0001$). El testigo sin irradiar tenía mayoritariamente (99 %) tallos con característica glabra, estadísticamente diferente a los tratamientos con 300 y 400 Gy con 90 y 75 % respectivamente, con plantas de tallos glabros. Las diferencias estadísticas observadas para la característica pubescencia del tallo, se debe a la presencia de tallos con pubescencia escasa o rala en proporciones de 10 y 20 % en los tratamientos con 300 y 400 Gy respectivamente (Figura 5). El tallo glabro es una característica en la cual coinciden las descripciones realizadas de la variedad Escoba que la distingue fundamentalmente de otras variedades similares en cuanto a ramificación, porte y ciclo, color de la flor y del grano, aunque es posible observar tallos con algún tipo de pilosidad en bajas proporciones (10, 12, 13, 14).

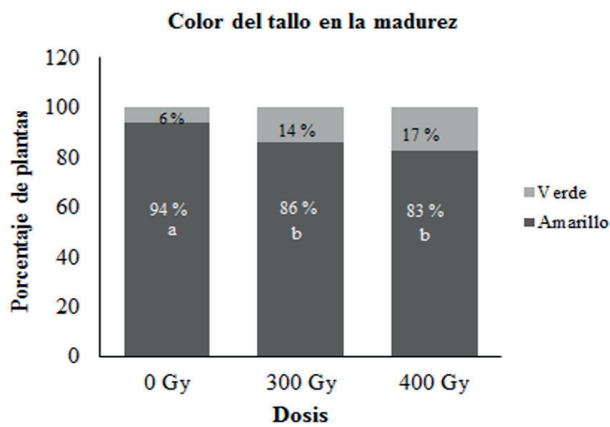


Figura 4. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica color del tallo en la madurez en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

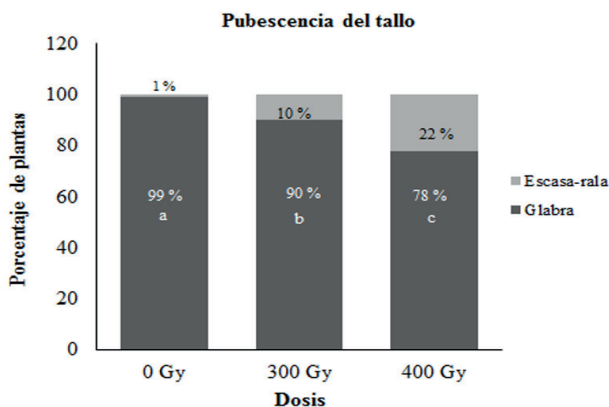


Figura 5. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica pubescencia del tallo en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

En cuanto al tipo de ramificación, también se observaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0,0157$) entre los tratamientos con las dosis de 300 y 400 Gy, no así entre el testigo y los mismos. En el testigo sin irradiar la totalidad de las plantas presentaba ramificación y 87 % de las mismas tenían una ramificación superior estadísticamente iguales a los 92 y 82 % observados en los tratamientos con 300 y 400 Gy respectivamente. En el tratamiento con 400 Gy se identificaron 18 % de plantas con ramificación basal y también plantas de tallo único (Figura 6). En el tratamiento con 400 Gy también fueron observadas algunas plantas sin ramificación en porcentajes inferiores al 1 %. El tipo de ramificación de la variedad Escoba se describe como ramificación superior (10, 12, 13). Por otro lado, con frecuencia en sésamo irradiado con rayos gamma se observan mutantes no ramificados (8).

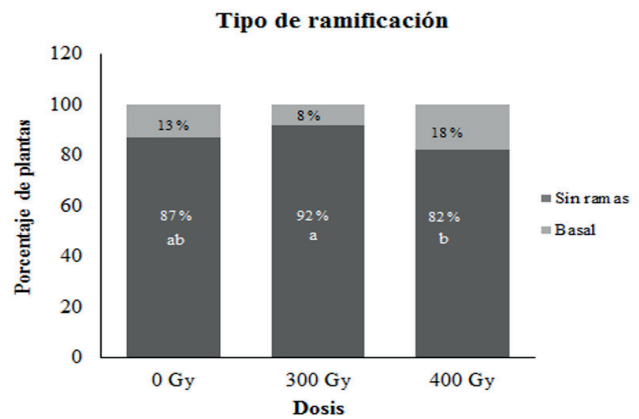


Figura 6. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica tipo de ramificación en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

Densidad de pubescencia y dehiscencia de cápsula

Para la densidad de pubescencia se observaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0,0001$). En el testigo sin irradiar se observó 97 % de plantas con cápsulas glabras, diferente estadísticamente al 82 % y 72 % de plantas con cápsulas glabras observadas en los tratamientos con 300 y 400 Gy respectivamente. De igual modo, se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos irradiados (Figura 7). La característica de la pubescencia de las cápsulas en la variedad Escoba ha sido reportada en algunos casos como glabra (10) y en otros trabajos con pubescencia escasa-rala (13). Trabajos de investigación realizados utilizando una dosis de irradiación con 300 Gy en una variedad turca, reportan la obtención de plantas con cápsulas muy pubescentes (6).

Para la característica dehiscencia de las cápsulas, no fue posible realizar el análisis de varianza por que al llegar a la etapa de maduración en todos los tratamientos evaluados las plantas presentaron cápsulas dehiscentes (Figura 8). Los trabajos reportados coinciden en que la dehiscencia de cápsulas en el campo es característica de la variedad Escoba, característica que en este ensayo no fue modificada por los tratamientos con irradiación de 300 y 300 Gy (10, 12, 13). Utilizando 600 Gy, de un total de 85 plantas, fueron observadas dos plantas que presentaron indehiscencia y 13 de ellas resultaron con semi-indehiscencia de cápsulas (8).

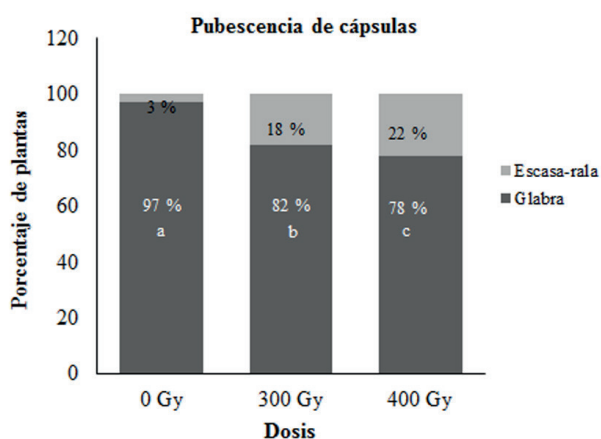


Figura 7. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica pubescencia de cápsulas en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

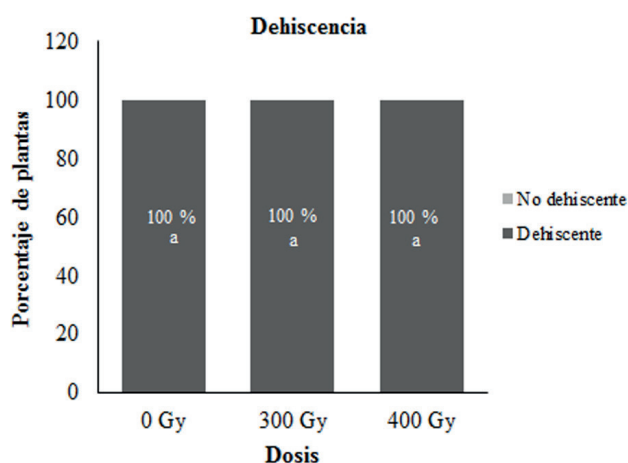


Figura 8. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica dehiscencia en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

Color y textura de la cubierta de semillas

No se observaron diferencias estadísticas significativas para las variables color ($p \leq 0,2389$) y textura ($p \leq 0,2904$) de la cubierta de las semillas. En todos los tratamientos se observaron semillas de color crema, en proporciones de 87, 86 y 81 % para los tratamientos sin irradiar e irradiado con 300 y 400 Gy (Figura 9). En general la semilla de la variedad Escoba ha sido descrita como semilla de color claro existiendo reportes que indican que es de color blanco (10), mientras que en otros trabajos se la menciona como de color blanco-crema o crema conforme a los descriptores varietales (11, 13).

En relación a la textura de la cubierta de las semillas, la textura rugosa fue observada en 97 % de las plantas del testigo sin irradiar y 88,5 y 89,1 % de las plantas provenientes de semillas irradiadas con 300 y 400 Gy respectivamente, no habiendo diferencias significativas entre los tratamientos (Figura 10). Las semillas de la variedad Escoba han sido caracterizadas con cubiertas de textura lisa en algunos trabajos (10) y, con textura rugosa en otros de acuerdo a los descriptores varietales utilizados (11, 13). Por otro lado, el patrón de rugosidad se modifica conforme el momento de la cosecha. De manera que, en un mismo lote de semillas es posible observar diferentes patrones de textura de la cubierta. Si bien, el color de la semilla es gobernada por otros genes, la textura del tegumento tiene influencia sobre el mismo, semillas con textura rugosa tienen tonalidades más oscuras que las semillas de textura lisa (15).

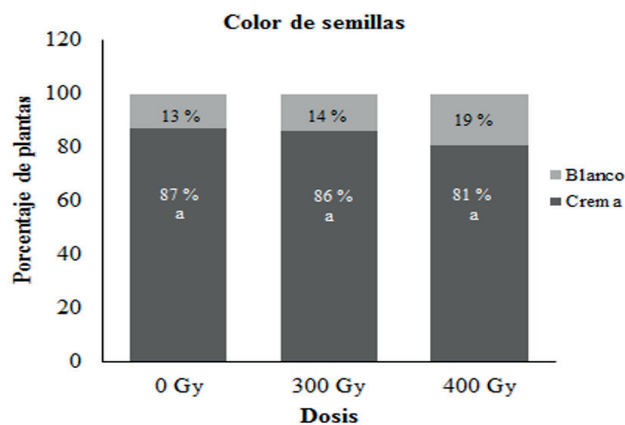


Figura 9. Porcentaje de variantes fenotípicas observadas para la característica color de semillas en sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

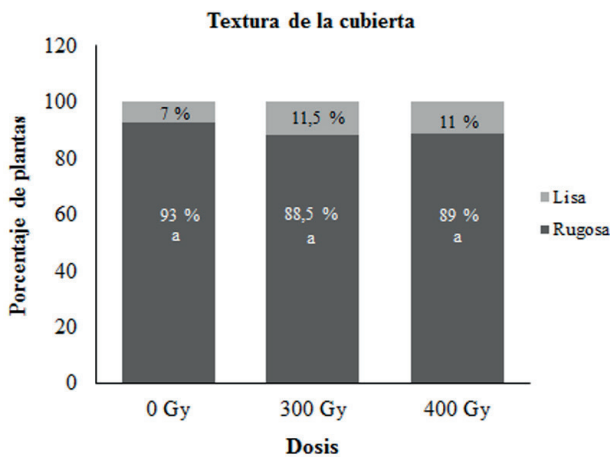


Figura 10. Frecuencia de variantes fenotípicas observadas para la característica textura de la cubierta de semillas de sésamo, variedad Escoba, provenientes de semillas irradiadas y sin irradiar

El incremento en la pubescencia de hojas, tallos y frutos resultan características que pueden contribuir a una mejor resistencia de la variedad Escoba a los insectos succionadores y por consiguiente a las enfermedades virósicas transmitidas por ellos, a las cuales la variedad resulta altamente susceptible (10, 16, 17). La ausencia de cambios significativos en la coloración y textura de las semillas, resulta favorable debido a que se busca mantener estos caracteres, propios de la variedad Escoba e importantes al momento de la comercialización.

CONCLUSIONES

- ♦ Los tratamientos con radiación gamma en dosis de 300 y 400 Gy, resultan efectivos como método de inducción de mutación y generación de variabilidad fenotípica en semillas de sésamo.
- ♦ Las características que presentaron variación con los tratamientos irradiados fueron: color, posición y pubescencia de hojas; color del tallo en la madurez, pubescencia y tipo de ramificación y pubescencia de cápsulas. En las características, dehiscencia, color y textura de la cubierta de semillas no se observaron variaciones.
- ♦ Las modificaciones fenotípicas de mayor utilidad, generadas por los tratamientos con irradiación son los incrementos en la pubescencia de hojas, tallos y frutos, que puede contribuir a la mejora de la resistencia de la variedad a enfermedades virósicas.
- ♦ No se produjeron cambios en la coloración y textura de las semillas, lo que es favorable debido a que se busca mantener estas características en la variedad Escoba.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los Ingenieros Agrícolas Valeriano Espínola y Ariel Domínguez por su apoyo en los trabajos de campo, al Ingeniero Agrícola Antonio Samudio por su aporte en los análisis estadísticos y a las Autoridades del CEMIT-UNA, por la provisión de las semillas y el acceso a sus instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Basaldua, J. A. E.; Santos, M. E. P.; Torres, E. de la C.; Palacios, A. M.; Sáenz-Romero, C. y García, J. L. M. "Efecto de rayos gamma ^{60}Co en nardo («*Polianthes tuberosa*» L.)". *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas*, no. 3, 2011, pp. 445-458, ISSN 2007-0934.
2. Nura, S.; Adamu, A. K.; MuAzu, S.; Dangora, D. B. y Fagwalawa, L. D. "Morphological Characterization of Colchicine-induced Mutants in Sesame (*Sesamum indicum* L.)". *Journal of Biological Sciences*, vol. 13, no. 4, 2013, p. 277, ISSN 1727-3048, 1812-5719.
3. Iglesias, A. L. G.; Sánchez, V. L. R.; Tivo, F. Y.; Luna, R. M.; Flores, E. N.; Noa, C. J. C.; Ruiz, B. C. y Moreno, M. J. L. "Efecto de radiaciones gamma en *Abies religiosa* (Kunth) Schlttd. et Cham". *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, vol. 16, no. 1, junio de 2010, pp. 5-12, ISSN 0186-3231, DOI 10.5154/r.rchscfa.2009.06.021.
4. Maluszynski, M.; Szarejko, I.; Bhatia, C. R.; Nichterlein, K. y Lagoda, P. J. L. "Methodologies for generating variability. Part 4: Mutation techniques" [en línea]. En: eds. Ceccarelli S., Guimarães E. P., y Weltzien E., *Plant breeding and farmer participation*, edit. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Roma, 2009, pp. 159-194, ISBN 978-92-5-106382-8, [Consultado: 13 de enero de 2016], Disponible en: <http://www.cabdirect.org/abstracts/20103075056.html;jsessionid=295E2A348200_54EAEF8D1BAA7D4F2B5A>
5. Muhammad, Z.; Ibrar, M.; Ullah, R. y Badshah, L. "Evaluation of Cell Size of *Sesamum indicum* L. After Gamma Irradiation". *Pakistan Journal of Plant Sciences*, vol. 17, no. 2, julio de 2011, pp. 36-40, ISSN 1023831X.
6. Begum, T. y Dasgupta, T. "Induced genetic variability, heritability and genetic advance in sesame (*Sesamum indicum* L.)". *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, vol. 46, no. 1, 2014, pp. 21-33, ISSN 1029-7073, CABDirect2.
7. Cagirgan, M. I. *Mutation techniques in sesame (*Sesamum indicum* L.) for intensive management: confirmed mutants* [en línea]. no. IAEA-TECDOC--1195, Inst. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2001, pp. 31-40, ISSN 1011-4289, [Consultado: 13 de enero de 2016], Disponible en: <http://inis.iaea.org/Search/search.aspx?orig_q=RN:32007911>.

8. Rehman, A. y Das, M. L. *Evolution of improved varieties of sesame through induced mutation* [en línea]. no. IAEA-TECDOC-781, Inst. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 1994, pp. 115–118, ISSN 1011-4289, [Consultado: 13 de enero de 2016], Disponible en: <http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/26/036/26036929.pdf#page=109>.
9. Begum, T. y Dasgupta, T. "Effect of mutagens on character association in sesame (*Sesamum indicum* L.)". *Pakistan Journal of Botany*, vol. 43, no. 1, 2011, pp. 243–251, ISSN 0556-3321.
10. Ayala, L.; Barrios, L. R.; Borsy, P.; Delgado, V.; Florentín, M.; Gadea, R.; Galeano, M.; Gamarra, V.; González, V.; Lezcano, N.; Meza, M.; Moriya, K.; Oviedo de Cristaldo, R. M.; Rolón, S.; Soria, P. y Talavera, N. *Buenas prácticas en manejo del sésamo: una orientación para técnicos y productores*. edit. GTZ, San Lorenzo, PY, 2010, 45 p., ISBN 978-99953-930-0-7.
11. International Plant Genetic Resources Institute. *Descriptors for Sesame (Sesamum spp.)*. edit. Bioversity International, Italia, 2004, 76 p., ISBN 978-92-9043-632-4.
12. González, D. y Oviedo de Cristaldo, R. M. "Variabilidad fenotípica de plantas de sésamo (*Sesamum indicum* L.), variedad Escoba, con tres ciclos de depuración". *Investigación Agraria*, vol. 13, no. 1, julio de 2011, pp. 5-12, ISSN 2305-0683.
13. Ayala, M. B. y Oviedo de Cristaldo, R. M. "Comparación fenotípica de plantas provenientes de semillas de Sésamo (*Sesamum indicum* L.), variedad Escoba Blanca, de diferentes orígenes". *Investigación Agraria*, vol. 9, no. 1, 2013, pp. 5–14, ISSN 2305-0683.
14. Zárate, C. L.; Oviedo de Cristaldo, R. M. y González, D. "Rendimiento del cultivo de sésamo (*Sesamum indicum* L.), variedad Mbarete, en diferentes épocas de siembra y poblaciones de plantas". *Investigación Agraria*, vol. 13, no. 2, 2011, pp. 67–74, ISSN 2305-0683.
15. Laurentin, H. y Benítez, T. "Inheritance of seed coat color in sesame". *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 49, no. 4, 2014, pp. 290-295, ISSN 1678-3921.
16. González, S. L. R.; Ramírez de López, M. B. y Watanabe, E. *Identificación, detección y transmisión de la enfermedad del ka aré del sésamo*. edit. FCA/UNA-INBIO, San Lorenzo, PY, 2011, 54 p., ISBN 978-99953-912-3-2.
17. González, S. L. R.; Ramírez de López, M. B.; González, D. y Arias, O. *Epidemiología y control del virus del sésamo*. edit. FCA/UNA-INBIO, San Lorenzo, PY, 2012, 60 p., ISBN 978-99967-691-0-8.

Recibido: 15 de mayo de 2015

Aceptado: 7 de enero de 2016

NÚMERO ESPECIAL

*Este número de la revista está dedicado
al X Congreso Internacional de Biotecnología Vegetal (BioVeg2015)*

Nota:

Durante el proceso de edición no se pudo acceder al trabajo de retoque y mejoramiento de imágenes, por lo que estas han sido insertadas con la misma calidad con la que enviaron sus autores.

La Editorial

TUTORIAL

NÚMERO ESPECIAL

*Este número de la revista está dedicado
al X Congreso Internacional de Biotecnología Vegetal (BioVeg2015)*

El Centro de Bioplantitas es una institución de investigaciones científicas, adscrita a la Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez” del Ministerio de Educación Superior de Cuba. El mismo surge en 1987 como un laboratorio de investigaciones y micropropagación de plantas frutales. Desde 1992, tiene como misión desarrollar, aplicar y ofrecer tecnologías, productos, asistencia técnica y servicios académicos de excelencia en el marco de la Biotecnología Vegetal.

El grupo de investigadores, técnicos de laboratorio y otro personal auxiliar altamente calificados, han sido galardonados con premios relevantes de la Academia de las Ciencias de Cuba y con reconocimientos por la labor que realizan en la transferencia de resultados científicos y tecnológicos, la producción de vitroplantitas para el comercio internacional, y la educación postgraduada. Para el trabajo científico cuenta con seis laboratorios: Cultivo de Células y Tejidos Vegetales, Agrobiología, Interacción Planta-Patógeno, Ingeniería Metabólica, Mejoramiento Genético de Plantas y Computación Aplicada. Todos con las mejores facilidades y un equipamiento de alta calidad para asegurar resultados relevantes.

El Centro de Bioplantitas desde 1997 y, como bienal, desarrolla su Congreso Internacional de Biotecnología Vegetal (BioVeg), el cual constituye un marco excepcional para el intercambio de conocimientos y experiencias entre científicos, docentes y productores. En este se debaten en forma de Conferencia Magistrales, Talleres y Mesas Redondas durante sesiones de trabajo, los resultados más relevantes y los problemas más acuciantes que enfrenta la biotecnología vegetal cubana y mundial.

Por todo lo anterior, el Comité Organizador de BioVeg2015 en su décima edición se complace en presentarles una muestra representativa de 19 trabajos científicos completos recibidos y siente profunda satisfacción en invitarlos para el próximo BioVeg2017 que se desarrollará en la fecha 22-26 del mes de mayo.

Nota:

Durante el proceso de edición no se pudo acceder al trabajo de retoque y mejoramiento de imágenes, por lo que estas han sido insertadas con la misma calidad con la que enviaron sus autores.

La Editorial