



ELONGACION DEL HIPOCOTILO EN PLANTAS DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS*) POR TRATAMIENTO DE EMBRIONES CON MUTAGENOS QUIMICOS Y FISICOS

Willy Navarro Alvarez

Ana C. Guevara Cárdenas

Rafael Orozco Rodríguez

Escuela de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional

Heredia, Costa Rica

RESUMEN

Con base en la hipótesis de que una mayor longitud del hipocótilo en plantas de frijol disminuye la posibilidad de ataque de mustia hilachosa, se realizó el presente trabajo cuyo objetivo general fue el de aumentar la longitud del hipocótilo en plantas de las variedades Huetar y Talamanca, cuyos hipocótilos fueron de mayor longitud que la presentada por las plantas testigo; mediante la metodología de inducción de mutaciones utilizando embriones de frijol para el tratamiento mutagénico con rayos gamma como agente físico y con EMS como mutágeno químico. Las plantas seleccionadas en la población M-3 fueron reproducidas para establecer que el carácter longitud del hipocótilo, es heredable. Las progenies obtenidas de las plantas seleccionadas mantuvieron el carácter, constituyendo una población nueva de las dos variedades utilizadas que se caracteriza por poseer hipocótilos de mayor longitud que las plantas originales.

ABSTRACT

Plants of common bean were selected with an elongated hypocotyle from M3 population produced through embryos treatment with EMS and gamma rays from Cobalt-60 source. The mutants

with elongated hypocotyle were reproduced to know the inheritance of this character.

INTRODUCCION

El frijol constituye la principal fuente de proteína para la mayoría del pueblo costarricense y para el resto de la población de América Latina. Según Pinchinat (1980) el consumo actual de este producto es de 14.3 kg por persona, por año.

A pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años para aumentar su producción mediante el desarrollo de nuevas técnicas agrícolas, se mantiene una gran limitante de producción, ocasionada por el ataque de enfermedades. Una de las enfermedades importantes que se presenta en algunos países de Latinoamérica es causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris*, conocida como mustia hilachosa o derrite, que produce pérdidas de hasta un 90 % (Morales, 1986). Aunque se han publicado numerosos trabajos para combatir esta enfermedad, no se ha encontrado un método que en forma eficaz y económica, mantenga la enfermedad dentro de umbrales manejables (Mora y Gálvez, 1986; Morales, 1986; Rodríguez, 1986).

Debido a que el salpique producido por las

lluvias, constituye el principal agente de dispersión del patógeno, Rodríguez (1986) recomienda modificar la arquitectura de la planta de modo que la distancia entre el follaje y el suelo sea prudencial.

En el presente trabajo se planteó como objetivo general la obtención de mutantes de frijol, con hipocótilo de longitud mayor que la presentada por plantas no tratadas y comprobar que la longitud obtenida en ellas constituye un carácter que puede ser heredado por las progenies de esas plantas.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron embriones de frijol obtenidas de semillas de las variedades Huetar y Talamanca. La mitad de éstos, de cada una de las variedades, fue tratada con metil metano sulfonato (EMS) y la otra mitad fue irradiada con rayos gamma a partir de una fuente de Cobalto-60. En los tratamientos con EMS se utilizaron las siguientes combinaciones de concentración y tiempo de exposición:

0,05 1 hora, 0,05 2 horas, 0,075 1 hora, 0,1 2 horas y 0,02 2 horas.

En todos los casos el EMS fue disuelto en agua destilada. En el tratamiento con irradiaciones

fueron utilizadas dosis de 400, 800, 1.200, 1.600 y 2.000 rads, apli. Los embriones fueron cultivados en un medio constituido por sales minerales de Murashike y Shook más sucrosa, Inositol, Tiamina, ácido nicotínico, piridoxina, glutamina y ácido giberélico. El medio utilizado fue sólido (con agar) en tubos de ensayo N° 25, colocando 100 cc del medio en cada tubo. Los embriones cultivados se colocaron en el cuarto de crecimiento y cuando las plántulas alcanzaron unos 7 cm y cuatro hojas, fueron trasladadas al invernadero. La semilla cosechada de la generación M-1 (proveniente de embriones tratados) se sembró en condiciones de invernadero para obtener la generación M-2. El proceso se repitió para obtener las semillas M-3, la cual fue sembrada en invernadero y sobre esta generación se realizó la selección de mutantes. Las progenies de las plantas seleccionadas fueron reproducidas manteniendo la identidad de cada progenie. Tanto en la generación M-3 como en la reproducción de las progenies de plantas seleccionadas fue incluido un testigo para cada variedad.

Las plantas de la generación M-3 y las de las progenies de las plantas seleccionadas de esta generación, se distribuyeron bajo un diseño al azar en el invernadero. El número de plantas que constituyó la población M-3 fue de 630 tratadas y 120 no tratadas. En ambas generaciones la medición de

CUADRO 1

PLANTAS SELECCIONADAS POR LA LONGITUD DEL HIPOCOTILO EN FRIJOL COMUN, VARIETADES HUETAR Y TALAMANCA, EN LA GENERACION M-3 DE EMBRIONES TRATADOS CON EMS Y RAYOS GAMMA CO-60

N° de planta	Variiedad	Tratamiento	Longitud del hipocótilo (cm)
235C	Talamanca	2.000 rads*	8,5
165B	Talamanca	0,075 %/o** 1h***	8,0
192B	Talamanca	0,075 %/o 1h	10,5
236C	Talamanca	2.000 rads	8,0
221C	Talamanca	1.200 rads	9,0
292B	Talamanca	Testigo	5,5
295A	Talamanca	Testigo	9,0
6C	Huetar	0,05 %/o 1h	14,5
7A	Huetar	0,05 %/o 1h	10,0
49A	Huetar	0,1 %/o 2h	11,0
79C	Huetar	800 rads	9,5
57A	Huetar	0,02 %/o 2h	8,0
119C	Huetar	Testigo	6,5
150C	Huetar	Testigo	5,5

* Dosis de irradiación con rayos gamma Co-60.

** Concentración de EMS V/V.

*** Tiempo de tratamiento en horas.

CUADRO 2

LONGITUDES DE HIPOCÓTILO EN CM, DE LAS PROGENIES DE PLANTAS SELECCIONADAS DE LAS VARIETADES TALAMANCA Y HUETAR DE UNA POBLACION M-3 TRATADA CON MUTAGENOS FISICOS Y QUIMICOS

TALAMANCA							HUETAR						
Plantas seleccionadas							Plantas seleccionadas						
235C	165B	192C	236C	221C	292B	295A	6C	7A	49A	79C	57A	119C	150C
9	7	10,5	6	5,5	6	5	7	7	6	7	7	6	6
8	7	10,5	8	9,5	5,5	5,5,5	7	7	7	7	8	6	7
6,5	7,5	11,5	7	6	7,0	7	8	7,5	7	7	9,5	5,5	6
6,5	7		7	8	7,0	7	5	7	7	7	9	7	5
8	8		9,5	8	4,0	7	7	3	4	6	6,5	5	4
7	6		8	9	4,0	6	5	7	8	7	8	7	4
6	7		10	8	4,5	6		7,5	6	7	7	6	6
6	7		9	7	6,0	6,5		8	5	6	9	7	6
7			6	8,5	7	7			6	7	5	7	5,5
7,5	7			7,5	5	6					7	6,5	6
\bar{X} 7,5	7,05	10,8	7,83	7,7	5,8	6,4	6,50	6,75	6,22	6,55	7,6	6,4	5,85

los hipocótilos se realizó a los cincuenta y tres días de la siembra, utilizando una regla milimétrica. Durante la permanencia de las plantas en el invernadero se realizó un control preventivo de plagas y enfermedades. Se hizo una fertilización a la siembra con fertilizante comercial de la fórmula 10-30-10 a razón de 1 g/maceta y se mantuvo el riego adecuado.

RESULTADOS

En la población M-3 (tercera generación) fueron seleccionadas 5 plantas de la variedad Huetar y 5 de la variedad Talamanca, con longitud del hipocótilo mayor a la máxima presentada por los testigos. En el Cuadro 1 se ofrecen los resultados obtenidos por esta selección.

El Cuadro 2 presenta el comportamiento de las progenies tanto de las plantas seleccionadas como no tratadas.

Las Figs. 1 y 2 representan la distribución de

longitudes del hipocótilo de varias progenies de plantas tratadas en comparación con las progenies de los testigos. En el caso de la variedad Talamanca, puede destacarse la distribución de la progenie de la planta 192B. La Fig. 4 corresponde a un dibujo fiel de una fotografía de la maceta N° 50, con plantas segregantes de la población M-3. En todos los casos, se puede observar que las distribuciones de las progenies de plantas seleccionadas en los gráficos, corresponden a longitudes mayores del hipocótilo, lo que da un desplazamiento de la curva hacia la derecha del gráfico, más allá de los valores obtenidos en las plantas no tratadas.

Por otro lado, es importante resaltar que el rango presentado por las progenies de las plantas seleccionadas tiene una amplitud mayor que el presentado por los testigos. En el caso de la progenie de la planta 57-A el rango es de 6.5 cm hasta 9.5 cm, mientras que en las progenies del testigo es de 5 cm a 7.5 cm.

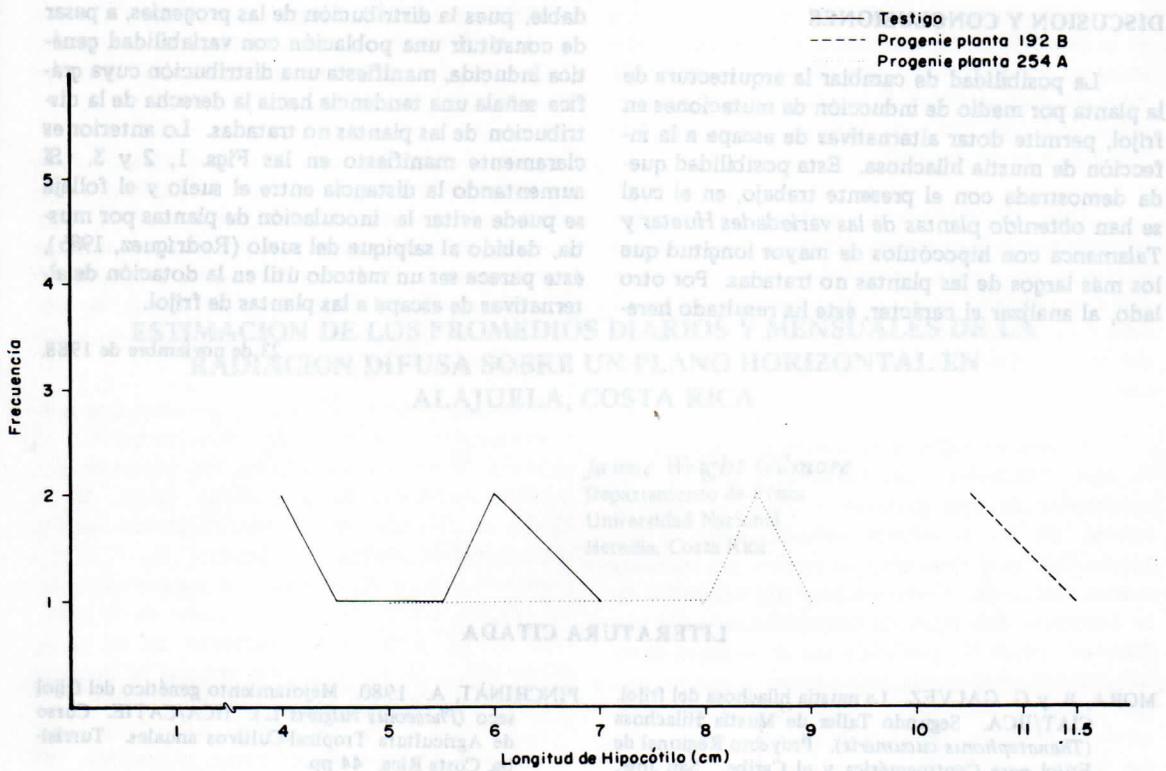


FIGURA 3. Distribución de longitudes del hipocótilo de dos progenies seleccionadas, en comparación con el testigo, variedad Talamanca, obtenidas por inducción de mutaciones.

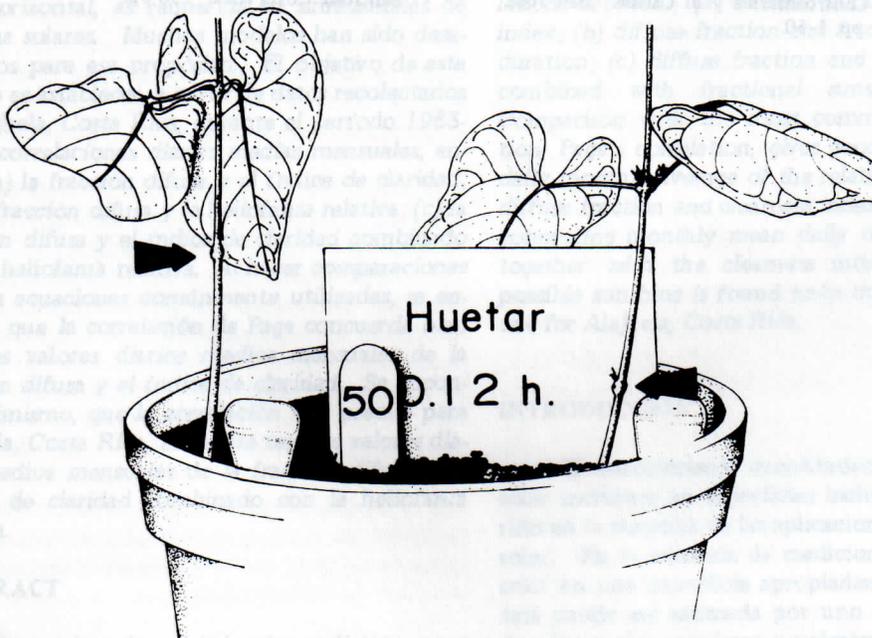


FIGURA 4. Segregación de la planta N° 50, de la longitud del hipocótilo por inducción de mutaciones. Nótese la posición de las cicatrices cotiledonales señaladas.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La posibilidad de cambiar la arquitectura de la planta por medio de inducción de mutaciones en frijol, permite dotar alternativas de escape a la infección de mustia hilachosa. Esta posibilidad queda demostrada con el presente trabajo, en el cual se han obtenido plantas de las variedades *Huetar* y *Talamanca* con hipocótilos de mayor longitud que los más largos de las plantas no tratadas. Por otro lado, al analizar el carácter, éste ha resultado here-

dable, pues la distribución de las progenies, a pesar de constituir una población con variabilidad genética inducida, manifiesta una distribución cuya gráfica señala una tendencia hacia la derecha de la distribución de las plantas no tratadas. Lo anterior es claramente manifiesto en las Figs. 1, 2 y 3. Si aumentando la distancia entre el suelo y el follaje se puede evitar la inoculación de plantas por mustia, debido al salpique del suelo (Rodríguez, 1986), éste parece ser un método útil en la dotación de alternativas de escape a las plantas de frijol.

23 de noviembre de 1988.

LITERATURA CITADA

- MORA, B. y G. GALVEZ. La mustia hilachosa del frijol. CIAT/IICA. Segundo Taller de Mustia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*). Proyecto Regional de Frijol para Centroamérica y el Caribe. San José, Costa Rica. pp. 1-50.
- MORALES, G.A. 1986. Mustia hilachosa en Costa Rica. CIAT/IICA. Segundo Taller de Mustia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*). Proyecto Regional de Frijol para Centroamérica y el Caribe. San José, Costa Rica. pp. 1-50.
- PINCHINAT, A. 1980. Mejoramiento genético del frijol seco (*Phaseolus vulgaris* L.). IICA/CATIE. Curso de Agricultura Tropical-Cultivos anuales. Turrialba, Costa Rica. 44 pp.
- RODRIGUEZ, E. 1986. La mustia hilachosa y su situación en Panamá. CIAT/IICA. II Taller de mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*). Proyecto Regional de Frijol para Centroamérica y el Caribe. San José, Costa Rica. 136 pp.

