

4-98



CU9900038

# **CIEN-R**

---

**RADIOSENSIBILIDAD DE LA VARIEDAD DE PIMIENTO *California Wonder* A  
LOS RAYOS GAMMA DEL Co-60**

**RADIOSENSITIVITY OF *California Wonder* PEPPER VARIETY TO Co-60  
GAMMA RAYS**

**Puertas Arias, L.; González Núñez, L.M.; Ramirez Fernandez, R.**

**Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov"  
Bayamo**

**La Habana, Cuba  
1998**

**30 - 22**

L

## **DISCLAIMER**

**Portions of this document may be illegible in electronic image products. Images are produced from the best available original document.**

**RADIOSENSIBILIDAD DE LA VARIEDAD DE PIMIENTO *California Wonder* A  
LOS RAYOS GAMMA DEL Co-60.**

**RADIOSENSITIVITY OF *California Wonder* PEPPER VARIETY TO Co-60  
GAMMA RAYS**

**Autores:** Ana Leonor Puertas Arias  
Luis Manuel González Núñez  
Ramiro Ramírez Fernández

**Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov"**

**La Habana, Cuba**

**1998**

**Subject Categories:** C41.00

**Key words:** Radiosensitivity; dose-response relationships; plant breeding; Capsicum; gamma radiation; cobalt 60

## RADIOSENSIBILIDAD DE LA VARIEDAD DE PIMIENTO *California Wonder A* LOS RAYOS GAMMA DEL Co-60.

Ana Puertas Arias, Luis M. González y Ramiro Ramírez.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov", Bayamo, Granma, Cuba.

### Resumen

Se irradiaron semillas de la variedad de pimiento "California Wonder", con dosis agudas entre 100-800 Gy, a intervalos de 100 Gy, en una fuente de rayos gamma de Co-60, con el objetivo de determinar su radiosensibilidad y establecer el intervalo de dosis adecuado para la mejora por mutaciones. Se observó una disminución de los indicadores del crecimiento, productividad, y fertilidad de las plantas con el incremento de la dosis de irradiación y se estableció al intervalo entre 130-460 Gy, como el más adecuado.

### Abstract

Seeds of California wonder pepper variety were irradiated with dosages among 100-800 Gy, to intervals of 100 Gy, in a source of Co-60 gamma rays, with the objective of determining its radiosensitivity and to establish the adequate interval of dosage for the mutation breeding. A decrease of the growing indicators, productivity and plant fertility was observed with the increasing of irradiation dosages and the interval among 130-460 Gy was established as the most adequate.

### INTRODUCCION

La variedad de pimiento "California Wonder", que ha sido ampliamente cultivada en la provincia Granma y el país, para satisfacer las necesidades de consumo fresco de la población; así como para las exportaciones [1], en los últimos años ha mostrado susceptibilidad a diferentes plagas y enfermedades, lo que ha ocasionado pérdidas sensibles en la obtención de rendimientos económicos [2]; no obstante, dadas las características y formas del fruto, sigue siendo una de las variedades de mayor aceptación popular y de interés para los productores y campesinos privados. Es por ello que la obtención de líneas resistentes a partir de la misma, es una de las estrategias a seguir en los programas de mejora genética que se prevén desarrollar en esta zona del país.

Una vía para este fin, lo constituye el uso de la radioinducción de mutaciones, método reconocido por diferentes autores, como rápido, eficaz y económico para aumentar la resistencia a enfermedades en las plantas cultivadas [3].

Es por ello que se pretende emplear la inducción de mutaciones, como vía alternativa para la obtención de líneas resistentes a enfermedades, a partir de la variedad California Wonder; así el primer paso a seguir fue determinar la radiosensibilidad de esta variedad a los rayos gamma del Co-60, y establecer el intervalo de dosis adecuado para la mejora.

## MATERIALES Y METODOS

Semillas maduras de la variedad de pimiento "California Wonder", fueron irradiadas con una fuente gamma de Co-60, del tipo MPX-Г-825-M, y una potencia de dosis de 0.28 Gy/seg, con dosis desde 100 hasta 800 Gy, a intervalos de 100 Gy. Posterior a la irradiación se sembraron conjuntamente con un testigo no irradiado utilizando el método de Sandwich modificado [4]. A los 15 días de la siembra se evaluaron la altura y la longitud de la raíz en 75 plántulas por dosis, índices utilizados como criterio de radiosensibilidad [5]. De dichas plántulas se sembraron 25 por tratamiento en bolsas de nylon de polietileno, rellenos con 6 Kg de suelo del tipo Oscuro Plástico, donde completaron su ciclo de desarrollo, durante la cosecha se valoró la masa promedio de los frutos y la germinación de las semillas provenientes de esos frutos, como criterio de fertilidad.

Los datos obtenidos se procesaron por análisis de varianza de clasificación simple; así como se realizaron análisis de regresión y correlación [6].

## RESULTADOS Y DISCUSION

La irradiación aplicada influyó significativamente sobre la altura y la longitud de la raíz de las plántulas (Figuras 1A y 1B). La dosis de 100 Gy provocó efectos estimulantes en el crecimiento de ambos órganos; mientras que dosis superiores lo inhibieron. Este comportamiento está en correspondencia con lo observado por otros investigadores [7,8,9,10], en diferentes cultivos, lo que parece ser bastante universal. Al respecto se ha señalado que las reducciones en el crecimiento de las plantas, provenientes de semillas irradiadas a altas dosis, es fundamentalmente debida a la destrucción de las auxinas y sus precursores, e inactivación de las células meristemáticas [7].

Efectos estimulantes en este cultivo fueron informados con anterioridad por Pérez Talavera et al. [8] en las variedades Chay-3 y Truheart, y por Daskalov y Malseva [9] en un grupo de variedades búlgaras; sin embargo las dosis que provocaron tal efecto difiere ligeramente de la informada en este trabajo, lo que señala la influencia del genotipo, en la respuesta de las plantas a las radiaciones [10].

Este efecto estimulante es considerado una reacción defensiva de la planta ante el daño inducido por la irradiación, que puede ser temporal y secundaria, como resultado de los procesos de reparación [7,11,12].

Con relación al rendimiento, evaluado por la masa promedio de los frutos, la irradiación en la mayor dosis, provocó efectos inhibitorios significativos, con afectación hasta en un 48 % (Figura 1C). Dicho indicador se vio menos afectado que el crecimiento, lo que pudo ser debido a los procesos de reparación o recuperación que se producen durante el desarrollo ontogenético de las plantas [7,13].

El porcentaje de germinación de las semillas proveniente de los frutos M1, al igual que los demás indicadores, disminuyó con el incremento de la dosis de irradiación, y mucho más marcado que la masa promedio de los frutos (Figura 1D); lo que sugiere que conjuntamente con los datos de crecimiento y productividad, se deben analizar indicadores de la fertilidad de las plantas, a la hora de recomendar las dosis a emplear en los programas de mejora, ya que un bajo poder de germinación de las semillas M2 pudiera limitar la continuidad de los mismos y por consiguiente la selección de los mutantes [14].

Las ecuaciones de regresión dosis-efecto de los índices evaluados, así como los valores

de los coeficientes de correlación y determinación que se presentan en la Tabla 1, avalan su disminución, con ajustes altamente significativos y pendientes específicas para cada uno de ellos, lo que revela las diferencias de radiosensibilidad existentes entre los mismos, resultando la altura de las plántulas el indicador más radiosensible. Estos resultados están en correspondencia con lo informado por otros autores [14,15,16], que señalaron a la altura de las plántulas, como la característica más sensible en la determinación de las curvas de radiosensibilidad; y pudiera estar relacionado con la sensibilidad de los procesos de división celular que gobiernan el crecimiento [17].

La GR-50 (growth reduction at 50 %) para esta variedad resultó ser la dosis de 520 Gy, algo superior a la informada para otras variedades cultivadas en Cuba [8], y muy por encima de la señalada para variedades cultivadas en otros países [18,19], lo que puede ser atribuido a las diferencias varietales, y a las condiciones climáticas y edáficas, donde se formaron las semillas y se desarrollaron las experiencias; factores de gran importancia en la respuesta de las plantas a las radiaciones [15]. Las diferencias genotípicas señaladas corrobora la importancia de determinar la radiosensibilidad "in situ", de cada variedad que va a ser utilizada en la mejora por mutaciones, como una condición para el logro de los éxitos esperados.

**Tabla 1. Radiosensibilidad de la variedad de pimiento "California Wonder", evaluada a través de diferentes índices.**

Indicador	Ecuación de regresión	r	r <sup>2</sup>	GR-50 (Gy)	DL-50 (Gy)
AP	Y = 98.82 - 0.103 X	-0.98***	96.62	520	---
LR	Y = 116.41 - 0.122 X	-0.99***	98.31	582	---
MPF	Y = 104.21 - 0.066 X	-0.99***	98.07	---	890
GSPE	Y = 102.60 - 0.095 X	-0.98***	97.98	---	604

\*\*\*Significativo para P < 0.001

En la tabla 2, se presentan los resultados de la correlación entre la altura de las plántulas medida en condiciones de laboratorio, con la masa promedio de los frutos y la germinación de las semillas proveniente de los mismos, la cual señala que los cambios de una de las variables por variación unitaria de la otra considerada como independiente para las mismas dosis de irradiación son positivos y significativos, y que el porcentaje que se puede explicar en la reducción de un índice por otro es elevado, por lo que la radiosensibilidad determinada mediante la reducción de la altura de las plantas en las etapas iniciales de su crecimiento en condiciones de laboratorio, dentro de los límites prácticos, permite estimar la productividad y la fertilidad que tendrán las plantas procedentes de semillas irradiadas con las mismas dosis.

Dado que las dosis correspondientes a una reducción en la altura de las plántulas entre 10-40 %, o sea valores entre la GR-10-GR40, garantizan valores de rendimiento y fertilidad de las plantas entre 70-90 % y 60-87 %, respectivamente; lo que es adecuado para la reproducción de los materiales seleccionados para el mejoramiento, es que se recomienda utilizar para la mejora genética por mutaciones en esta variedad, dosis enmarcadas en el intervalo entre 130-460 Gy.

**Tabla 2. Relación entre la altura de las plántulas medida en condiciones de laboratorio, la masa promedio de los frutos y la germinación de las semillas provenientes de los frutos.**

Indicadores	Ecuación de regresión	r	r <sup>2</sup>
MPF vs AP	$Y=43.50+0.560 X$	0.96***	94.37
GSPF vs AP	$Y=45.88+0.540 X$	0.97***	95.05

\*\*\*Significativo para P=0.001

## BIBLIOGRAFIA

- [1]SIGARRETA, A., T. PEREZ, R, GONZALEZ. *Agrotecnia de Cuba*. 24(3-4) (1992): 51-58.
- [2]GONZALEZ, M. y otros, *Centro Agrícola*. 19(2-3) (1992): 54-58.
- [3]IAEA. *Mutation Breeding Newsletter*. 41 (1994): 1-37.
- [4]LABRADA, A; S. PEREZ TALAVERA; C. MOYA. *Ciencias de la Agricultura*. 15 (1983): 131-132.
- [5]IAEA. *Manual on Mutation Breeding*. FAO/IAEA, Second Edition. Viena. (1977): 1-218.
- [6]LERCH, G. *La Experimentación en las Ciencias Biológicas y Agrícola* Editorial Científico-Técnica. La Habana (1977), 452 pp.
- [7]SAVIN, V. *Influencia de las radiaciones ionizantes en el organismo vegetal como un todo*. Energoizdat, Moscú (1981), 120 pp.
- [8]PEREZ TALAVERA, S; A LABRADA; L.FERNANDEZ. *Ciencias de la Agricultura*. 19 (1984): 122-124.
- [9]DASKALOV, CHE, S. MALSEVA. *Genetics*, 3(2) (1986): 86-92.
- [10]PEREZ TALAVERA, S; A LABRADA; L.M. GONZALEZ. *Centro Agrícola*. 20(1) (1993): 47-52.
- [11]NELSON, JM y otros. *Radiation Research*, 121 (1990): 154 -160.
- [12]CABALLERO, I; S. PEREZ TALAVERA; R. DIAZ. *Centro Agrícola*. 22(2) (1995). 21-25.
- [13]PEREZ, A. y otros. Libro de Resúmenes "III Taller Las Radiaciones y los Isótopos en la Agricultura", La Habana (1991): 6.
- [14]GONZALEZ, L.M. Uso de la radioinducción de mutaciones en la obtención de genotipos de arroz tolerantes a la salinidad. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, HA "Jorge Dimitrov", (1996), 120 pp.
- [15]PEREZ TALAVERA, S. Estudio de la radiosensibilidad de variedades de especies de importancia agrícola cultivadas en Cuba. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas, INIFAT, (1988), 144 pp.
- [16]GONZALEZ, M.C., y otros. *Cultivos Tropicales*, 13(2-3) (1992): 92-94.
- [17]PREOBRAYENSKAIA, E.I. Radioresistencia de las semillas de las plantas. Atomizdat, Moscú (1971), 183 pp.
- [18]SACCARDO, F. Mutagenesis and breeding for diseases resistance in Capsicum. In *Induced Mutation Against Plant Diseases*. IAEA, Viena, (1977), 579 pp.
- [19]BRUNNER, H. Radiosensitivity of a number of crop species to gamma and fast neutron irradiation. *Manual on Mutation Breeding*. FAO/IAEA, Second Edition. T.R.S., 119 (1977). 40-45.

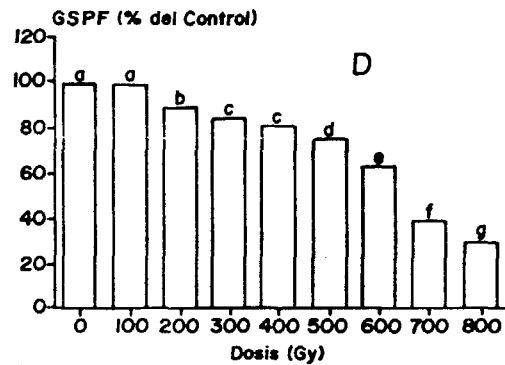
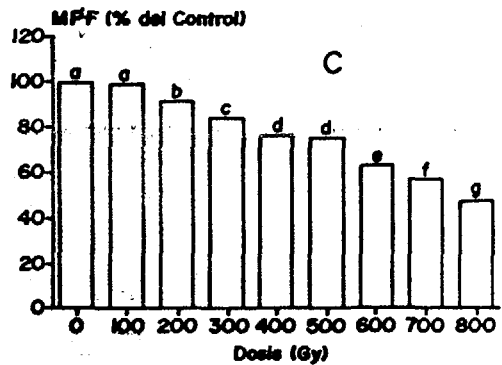
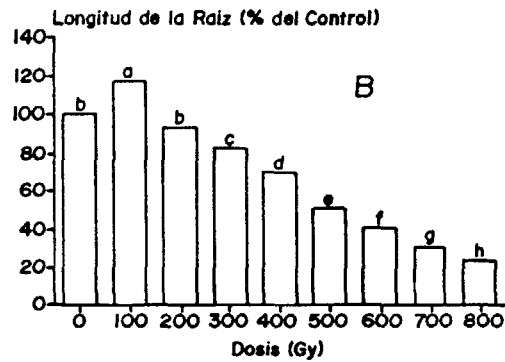
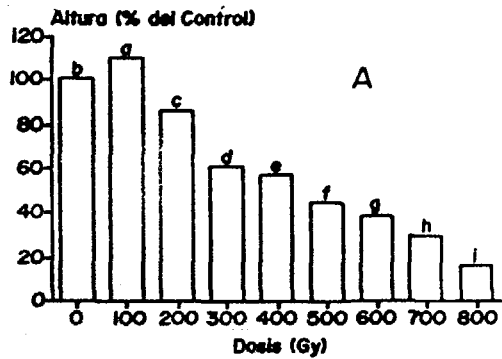
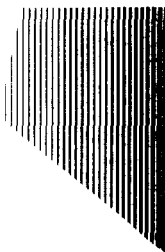


Figura 1. Efecto de diferentes dosis de radiaciones sobre la altura (A), la longitud de la raíz (B), la masa promedio de los frutos (C) y la germinación de las semillas provenientes de los frutos en plantas de pimiento





**CIE**

**CENTRO DE INFORMACION  
DE LA ENERGIA NUCLEAR**

Calle 20 No. 4113 e/ 18A y 47, Playa

Tel.: 22-7527. Fax: 331188.

E mail: cien @ceniai cu