

## Efecto del extracto acuoso de semillas de *Cleome gynandra* L. en lechuga (*Lactuca sativa* L. var. Black. S. S.) y tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill var. Vita) en condiciones de laboratorio

Yoannia G. Pupo Blanco, Leandris Argente, Marcos Domínguez García y Belyanis Vargas Batis

Universidad de Granma, Bayamo, provincia de Granma.

E-mail: [yoni@udg.co.cu](mailto:yoni@udg.co.cu)

**RESUMEN.** Se evaluó el efecto del extracto acuoso de semillas de *Cleome gynandra* L. a diferentes niveles de concentración (masa/volumen) en los cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L. var. Black. S.S.) y tomate (*Lycopersicum sculentum* L. var. Vita) en condiciones de laboratorio, sobre el porcentaje de germinación, el coeficiente de velocidad de germinación, la cantidad de plantas con hojas cotiledonares, las longitudes de la radícula y el hipocotilo. Se evaluó además, la posible correlación entre las variables analizadas y los niveles de concentración del extracto empleados. Para ninguno de los dos cultivos se vio afectada la germinación total a las concentraciones ensayadas. Para el caso de la lechuga se encuentra que las longitudes de radícula e hipocotilo así como la pronta salida de las hojas cotiledonares están correlacionadas con la concentración del extracto. No se evidenciaron diferencias significativas entre los tratamientos a bajas concentraciones, pero sí entre estos y el control y con los tratamientos de mayor concentración. Se encontró correlación entre la longitud de radícula y la concentración del extracto. Se evidenciaron además, diferencias altamente significativas entre los tratamientos para las variables longitud de la radícula y longitud del hipocotilo. Los mejores resultados se obtuvieron en los niveles de extracto  $0,15-0,45 \times 10^{-3}$  para la lechuga y  $0,50 \times 10^{-3}$  g/mL para el tomate.

Palabras clave: Extracto acuoso, *Cleome gynandra*, *Lactuca sativa*, *Lycopersicum esculentum*.

**ABSTRACT.** The effect of aqueous extract of *Cleome gynandra* seeds at different concentration levels in lettuce (*Lactuca sativa* L. var. Black. S.S) and tomato (*Lycopersicum sculentum* Mill. var. Vita) is evaluated in laboratory conditions. Germination percentage, germination velocity coefficient, number of young plant with cotyledoneous leaf, radicle length, and hypocotyls length were the parameters evaluated. The possible correlation between concentration of extract and the evaluated variables was assessed, and significance of measure regression values was further checked by F test. Germination percentage was not affected by any of the levels of extracts tested. In lettuce, radicle length, hypocotyls length and number of young plant with cotyledoneous leaf were correlated with extract level. Significant statistical difference were not found between treatments to low concentration but it was found differences between these and control, and treatments with high doses of extract, respectively. The best results were obtained at levels of extracts of  $0.15 \times 10^{-3}$ ,  $0.30 \times 10^{-3}$  and  $0.45 \times 10^{-3}$  to the lettuce and  $0.50 \times 10^{-3}$  to the tomato.

Key words: Watery extract, *Cleome gynandra*, *Lactuca sativa*, *Lycopersicum sculentum*.

## INTRODUCCIÓN

*Cleome gynandra* L. (Sin. *C. pentaphylla* L.; *Gynandropsis gynandra* Briq, *G. pentaphylla* D. C) (Capparaceae), Devisa (1997), es una hierba que habita en las regiones tropical y subtropical (Schmidt, 2005) y constituye una maleza en varios países ubicados en dichas zonas. La planta completa es rica en metabolitos secundarios y se le atribuyen varias cualidades medicinales: anti-irritante, rubefaciente, vesicante, útil contra las fiebres, las

afecciones biliosas, el dolor de oídos y contra malezas bucales (Quinsumbing, 1951; Behl *et al.*, 1966 y Hebbar *et al.*, 2004). También es consumida como vegetal en países como Botswana (Mpuchane y Gashe, 1996). En la India las semillas trituradas son empleadas en el tratamiento de hemorragias y en la cura de enfermedades de la piel (Chandra *et al.*, 1999). Debido a la riqueza de dicha planta en compuestos bioactivos, el encontrarse como una maleza frecuente y abundante en organopónicos

dedicados a cultivos hortícolas en la provincia Granma (según observaciones de los autores) y a su facultad de producir gran cantidad de semillas, con este trabajo se pretende evaluar el efecto del extracto acuoso de semillas de *Cleome gynandra* L. en los cultivos de lechuga y tomate en condiciones de laboratorio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Preparación del extracto

Se tomaron 5 g de semillas procedentes de frutos aún cerrados de la planta *Cleome gynandra* L. colectadas en el mes de noviembre de 2004. Las semillas fueron trituradas en molino de masa y vertidas en matraz aforado, añadiendo agua destilada hasta el volumen de 100 mL (0,05 g/mL). El contenido fue agitado en zaranda durante 15 min. cada 12 horas y se mantuvo en maceración en condiciones de oscuridad durante 24 horas. Transcurrido este tiempo se decantó el líquido y se filtró a través de papel de filtro. A partir de esa solución madre se prepararon diluciones a: 0,03, 0,01,  $0,45 \times 10^{-3}$ ,  $0,30 \times 10^{-3}$  y  $0,15 \times 10^{-3}$  g/mL las que fueron empleadas para el cultivo de la lechuga. Para el tomate se partió de la misma masa de semillas, pero se prepararon diluciones a  $0,10 \times 10^{-3}$ ,  $0,30 \times 10^{-3}$  y  $0,50 \times 10^{-3}$  g/mL.

### Realización del bioensayo

Se tomaron para cada especie 9 placas de Petri de 90 mm de diámetro las que fueron tapizadas con papel de filtro, humedecido con 2 mL de la solución a ensayar o de agua destilada para el control y a continuación se colocaron 50 semillas seleccionadas al azar. Las placas fueron ubicadas sobre mesas del laboratorio con condiciones de iluminación y temperatura similares, según diseño completamente aleatorizado.

### VARIABLES EVALUADAS Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

En el caso de la lechuga se realizaron las mediciones a las 72 horas registrándose la cantidad de semillas germinadas, de plántulas con hojas cotiledonares, longitud de la radícula y del hipocotilo de 25 plantas por placa seleccionadas

al azar. Se llevó a cabo un análisis de correlación entre las variables evaluadas y las concentraciones del extracto ensayadas. Se realizó un análisis de varianza de clasificación simple y se empleó la prueba de Tukey para comparación de medias ( $\alpha = 0,05$ ).

Para el tomate se evaluó la germinación desde el segundo hasta el séptimo día, pudiendo calcularse el coeficiente de velocidad de germinación. A los 7 días se midió además la longitud de la radícula y del hipocotilo de 25 plantas por placa seleccionadas al azar. Al igual que para la lechuga se llevó a cabo un análisis de correlación entre las variables evaluadas y las concentraciones del extracto ensayadas. Se realizó un análisis de varianza simple y se empleó la prueba de Mínima Diferencia Significativa para comparación de medias.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el Programa STATISTIC versión 6.0 para Windows 2000.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### • Lechuga

Se obtuvieron porcentajes de germinación similares para todas las concentraciones ensayadas.

Como puede notarse en la tabla 1, los parámetros evaluados se encuentran estrechamente correlacionados con el factor concentración, siendo esta correlación negativa lo que indica que a medida que aumenta la concentración se obtienen resultados inferiores para dichas variables.

El análisis de varianza arrojó diferencias estadísticamente significativas para las variables evaluadas. Los resultados de la prueba de comparación de medias se ofrecen a continuación.

**Tabla 1. Análisis de correlación: cultivo de lechuga**

Variable	Coefficiente	Ecuación	Error estándar
Salida de hojas cotiledonares	r = -0,92	Y = 48,47-7,82 x	3,29
Longitud de la radícula	r = -0,90	Y = 19,21-2,4 x	2,54
Longitud del hipocotilo	r = -0,97	Y = 5,12- 0,48 x	2,11

Como se muestra en la tabla 2, queda, bien establecidos como grupo para todas las variables analizadas los tratamientos 2, 3 y 4 (bajas concentraciones) pues se comportan de manera similar, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellos; pero sí entre estos y el control y también se comportan diferentes con respecto a los tratamientos de concentración más elevada para los tres parámetros evaluados. Tanto para la salida de las hojas cotiledonales como para la longitud de la radícula los tratamientos de

concentración mayor (5 y 6) se comportan diferentes entre sí y con respecto al control no siendo así para la variable longitud del hipocotilo donde se obtienen resultados similares. Los mejores resultados para los diferentes parámetros se obtienen para las concentraciones más bajas (tratamientos 2, 3 y 4)  $0,15 \times 10^{-3}$ ;  $0,30 \times 10^{-3}$ ;  $0,45 \times 10^{-3}$  (g/mL) manifestándose un efecto estimulador con resultados superiores al control.

**Tabla 2. Comparación de medias: cultivo de lechuga**

Tratamientos	Concentración (g/mL)	Salida de hojas cotiledonares	Longitud de la radícula (mm)	Longitud del hipocotilo (mm)
1 (control)	0	37,88 <sup>c b</sup>	14,47 <sup>c</sup>	7,99 <sup>b</sup>
2	$0,15 \times 10^{-3}$	47,44 <sup>a</sup>	20,34 <sup>a</sup>	10,46 <sup>a</sup>
3	$0,30 \times 10^{-3}$	46,77 <sup>a</sup>	21,44 <sup>a</sup>	10,99 <sup>a</sup>
4	$0,45 \times 10^{-3}$	45,66 <sup>a</sup>	19,74 <sup>a</sup>	10,1 <sup>a</sup>
5	0,01	40,66 <sup>b</sup>	17,42 <sup>b</sup>	8,06 <sup>b</sup>
6	0,03	34,55 <sup>c</sup>	11,61 <sup>d</sup>	6,63 <sup>b</sup>

Letras con superíndices iguales no difieren significativamente para  $\alpha=0,01$

#### • Tomate

Como muestra la tabla 3, la germinación de las semillas de tomate no se afectó por las

concentraciones del extracto ensayadas en el experimento, obteniéndose coeficientes de velocidad y porcentajes de germinación similares para todos los casos (tabla 4).

**Tabla 3. Germinación: cultivo de tomate**

Tratamiento	Concentración (g/mL)	Coefficiente de velocidad de germinación (a los 7 días)	Porcentaje de germinación
1	0	12,41	96,11
2	$0,10 \times 10^{-3}$	11,63	95,83
3	$0,30 \times 10^{-3}$	12,08	96,38
4	$0,50 \times 10^{-3}$	11,51	95,83

**Tabla 4. Análisis de correlación: cultivo de tomate**

Variable	Coefficiente	Ecuación
Longitud de la radícula	r = 0,987**	Y = 18,24 + 0,01 x
Longitud del hipocotilo	r = 0,384 n.s	Y = 29,53 + 0,062 x

Existe una alta correlación entre los valores de concentración y la longitud de la radícula no así con la longitud del hipocotilo. El coeficiente de correlación es positivo lo que indica que al

aumentar un parámetro aumenta el otro también y esto queda de forma explícita en los resultados que se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5. Comparación de medias: cultivo de tomate**

Tratamientos	Concentración (g/mL)	Longitud de la radícula (mm)	Longitud del hipocotilo (mm)
1 (control)	0	18,56 <sup>c</sup>	25,97 <sup>b</sup>
2	$0,10 \times 10^{-3}$	18,9 <sup>c</sup>	26,83 <sup>b</sup>
3	$0,30 \times 10^{-3}$	20,68 <sup>b</sup>	24,83 <sup>b</sup>
4	$0,50 \times 10^{-3}$	22,9 <sup>a</sup>	30,05 <sup>a</sup>
Media general	-	20,26	26,92
CME	-	1,50	0,91

Letras con superíndices iguales no difieren significativamente para  $\alpha=0,01$

La comparación de medias (tabla 5) muestra que para la variable longitud de la radícula se comportan de forma similar el control y el tratamiento correspondiente a la concentración más baja ensayada y que existen diferencias altamente significativas entre estos mencionados con respecto al 3 y al 4 (niveles medio y alto ensayados) y también entre estos últimos. El parámetro longitud del hipocotilo resulta similar para las plántulas obtenidas en el testigo y en los tratamientos 2 y 3, siendo sólo diferentes estadísticamente de los obtenidos en el tratamiento 4 (concentración más alta). Los mejores resultados para las variables medidas corresponden al tratamiento 4 ( $0,50 \times 10^{-3}$  g/mL) manifestándose un efecto estimulador con resultados superiores al control.

Aunque para el caso del tomate se observó una correlación positiva entre la concentración y la longitud de la radícula a diferencia de lo obtenido para la lechuga, resulta adecuado destacar que aquí solo fueron ensayadas concentraciones bajas en el orden de  $10^{-3}$  g/mL y que aún queda por estudiar a partir de cuál concentración ya comienzan a obtenerse resultados por debajo del testigo o control. Es coincidente para ambos cultivos que concentraciones similares ( $0,45 \times 10^{-3}$  y  $0,50 \times 10^{-3}$  g/mL) resulten estimulantes para el crecimiento de la radícula y del hipocotilo.

El hecho de que para ninguno de los dos cultivos se hayan observado problemas con la germinación

indica que los niveles ensayados no constituyen una condición externa desfavorable (presencia de sustancias inhibitorias) para que se desarrolle el mencionado proceso. Al parecer, el primer paso de la germinación dado por la absorción de agua por la semilla donde se ablandan las cubiertas y el protoplasma se hidrata, se hincha la semilla y se rompen las envolturas ocurre sin problemas. Sin embargo, sí se encuentran diferencias en los dos cultivos entre los tratamientos en cuanto a la longitud de la radícula, del hipocotilo y en la lechuga en la salida de las hojas cotiledonales lo que pudiera estar relacionado con el favorecimiento del extracto, a las concentraciones señaladas, hacia la asimilación de las sustancias de reserva en pos del crecimiento. Hartman y Kester (1972) plantean que para que continúe la germinación los complejos compuestos insolubles de reserva deben ser digeridos enzimáticamente para formar materias solubles más simples y trasladadas a las regiones de crecimiento donde son asimiladas para proveer de energía para el crecimiento o para su conversión en nuevo material celular. Las plántulas dependen de los materiales de reserva de la semilla para su desarrollo continuado hasta llegar el momento en que las hojas puedan funcionar adecuadamente en la fotosíntesis.

Entre los constituyentes principales encontrados en semillas de esta especie, según los informes de la literatura, están los glicosinatos. Izco (1997) indica que estos son compuestos que por hidrólisis producen glucosa y una molécula derivada del ácido cianídrico, el isotiocianato. La hidrólisis se produce

por acción de la enzima mirosina que es abundante en todos los órganos de la planta y que es liberada al lesionarse las células. Dentro de este grupo de compuestos Gupta *et al.* (1968) y Gupta (1985) aislaron de semillas de *C. gynandra* cromona y derivados de flavona, el  $\beta$  sitoesterol y sus glicósidos. Salch (1976) extrajo glucobrassicin, neoglucobrassicin y glucoiberin. Chandra *et al.* (1999) y Songsak y Lockwood (2002) extrajeron glucocapparin, coincidiendo con lo obtenido por Perry (1978).

## CONCLUSIONES

1. El extracto acuoso de semillas de *Cleome gynandra* L. a las concentraciones ensayadas no inhibe el proceso de germinación de las variedades de tomate y lechuga empleadas.
2. Los análisis de correlación realizados indican que las concentraciones ensayadas del extracto acuoso de semillas de *Cleome gynandra* L. influyen en la longitud de la radícula, del hipocotilo y en la salida de las hojas cotiledonares en el cultivo de la lechuga y en la longitud de la radícula del cultivo del tomate.
3. Con concentraciones de  $0,15-0,45 \times 10^{-3}$  g/mL y  $0,50 \times 10^{-3}$  g/mL se obtuvieron efectos estimulantes para el crecimiento de plántulas de lechuga y tomate, respectivamente, en condiciones de laboratorio.

## RECOMENDACIONES

Extender el estudio a condiciones de maceta para evaluar el comportamiento de estas variables en condiciones semicontroladas.

## BIBLIOGRAFÍA

Behl, P. N.; R. M. Captain; B. M. Bedi y S. Gupta (1966): Skin- irritant and sensitizing plants found in India. New Delhi, PN Behl.

Chandra, P.; A. Patra; S. Mandal *et al.* (1999): "Cleogynol, a novel dammarane titerpenoid from *Cleome gynandra*". *Journal of Natural Product* 62: 616-618.

Devisa, J. A. (1997): "Plantas con semillas" en *Botánica*. pp. 467-468, (Colectivo de autores), Edit. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.

Gupta, S. M. and A. C. Jain (1985): *Journal of Natural Product* 48: 332-333.

Gupta. R. K.; S. Chandra; S. Mahadevan (1968): *Indian Journal Pharmazie* 30: 127-128.

Hartman, T. H y E. Dale (1972): *Propagación de plantas. Principios y prácticas*. Edición Revolucionaria, Instituto Cubano del Libro.

Hebbar, S. S.; V. H. Harsha; V. Shripathi *et al.* (2004): "Ethnomedicine of Dharwad district in Karnataka, India—plants used in oral health care". *Journal of Ethnopharmacology* 94: 261-266.

Mpuchane, S. F y B. A. Gashe (1996): "Presence of *Escherichia coli*, *Klebsiella Pneumoniae* and *Enterobacter* species in dried bush okra (*Corchorus olitorius*) and African spider herb (*Cleome gynandra*)", *Food Control*. 7(3): 169-172.

Perry, L. M. (1978): *Medicinal plants of east and southeast Asia: attributed properties and uses*. MIT Press.

Quinsumbing, E. (1951): "Medicinal plants of the Philippines". *Tech. Bull. Philipp. Agric. Nat. Res* (16). Manila Philippine Island, Manila Bureau of Printing.

Salh, M (1976). *Pharmazie* 31: 818.

Schmidt, R. I. (2005): "Botanical Dermatology Database". <http://bodd.cf.ac.uk/index.html>. Content last update: 01/2005.

Songsak, T. and G. B. Locwood (2002): "Glucosinolates of seven medicinal plants from Thailand". *Fitoterapia* 73: 209-216.

Ysco, J (1997): *Caracteres taxonómicos: Composición química en Botánica*. 167 pp., (Colectivo de autores), Edit. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.

Recibido: 31/10/05

Aceptado: 16/12/06

UCLV  
1956 - 2006

50 Aniversario

Jardín Botánico de Villa Clara

Carretera a Camajuaní km 5 ½ Santa Clara, Villa Clara, CP 54830, CUBA  
Telf.: 2 1 1861  
anoa@uclv.edu.cu