

## NOTAS

### CONTENIDO DE CITOCININAS EN CLONES DE PAPA CON DIFERENTES GRADOS DE RESISTENCIA AL NEMATODO DORADO

Raúl Rodríguez Herrera<sup>1</sup>,  
Gelacio Pérez Ugalde<sup>2</sup>  
y Homero Ramírez Rodríguez<sup>2</sup>

#### RESUMEN

Bajo condiciones de ataque severo del nemátodo dorado (*Globodera rostochiensis* Mulvey y Stone) la papa (*Solanum tuberosum* L.) presenta un reducido número y tamaño de hojas y tubérculos, poca altura de planta y senescencia foliar temprana. Esto podría estar relacionado con una inadecuada producción de citocininas por la planta. En consecuencia, en 1986 se realizó el presente trabajo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, con el objetivo de determinar la cantidad y el grado de correlación de las citocininas presentes en la raíz de nueve clones de papa los cuales variaban en su nivel de resistencia a *G. rostochiensis*. El contenido de citocininas se determinó mediante cromatografía de capa fina; la correlación se calculó entre el contenido de citocininas/g de peso seco de la raíz y el número de quistes del nemátodo que se producían en el clon. En todos los clones se encontró actividad biológica de citocininas. La correlación obtenida (0.14 ns) permite concluir que el ataque del nemátodo no interfiere con la producción de citocininas por la planta.

<sup>1</sup> Investigador del Campo Experimental Río Bravo. INIFAP. Apartado Postal No. 172. 88900 Río Bravo, Tamps.

<sup>2</sup> Profesores Investigadores del Departamento de Fitomejoramiento y de Horticultura, respectivamente; Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 25000 Buenavista, Saltillo, Coah., México.

### PALABRAS CLAVE ADICIONALES

*Solanum tuberosum* L.; *Globodera rostochiensis*; Cromatografía de capa fina; Enfermedades; Resistencia genética.

#### SUMMARY

Potato crop (*Solanum tuberosum*) severely affected by *Globodera rostochiensis* (Golden nematode) often shows reduction in number and size of leaves and tubers as well as reductions in plant height and premature leaf senescence. These effects may be due to a decrease in endogenous cytokinins production. The present study was conducted during 1986 at the Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, in order to determine and correlate the cytokinin content in roots of nine potato clones with different degrees of resistance to *G. rostochiensis*. Thin layer chromatography for cytokinin analysis was used. Biological activity in all the clones was observed. The correlation value (0.14 ns) between nematode cysts number and root cytokinin content, indicates that the presence of the nematode does not interfere with cytokinin production.

#### ADDITIONAL INDEX WORDS

*Solanum tuberosum* L.; *Globodera rostochiensis*; Thin layer chromatography; Plant diseases; Genetic resistance.

#### INTRODUCCION

Los síntomas principales que presenta la planta de papa (*Solanum tuberosum*) bajo ataque severo de *G. rostochiensis* son: tubérculos y hojas pequeñas, poca altura de planta y senescencia precoz (Trudgill *et al.*, 1975). Algunos reguladores del crecimiento de las plantas, como las citocininas, han sido involucrados en la promoción de un mayor número y tamaño de tubérculos (Castaño, 1986), de un mayor número de hojas y en el

retardo de la senescencia de las mismas en la mayoría de las especies vegetales (Richmond y Lang, 1957).

Con base en lo anterior y bajo la hipótesis de que el ataque del nemátodo dorado interfiere con la producción de citocininas, se planteó el presente trabajo con el objeto de determinar el contenido de citocininas en las raíces de diferentes clones de papa que variaban en su resistencia al nemátodo dorado, para posteriormente calcular la correlación entre el contenido de citocininas y el número de quistes formados por cada clón.

### MATERIALES Y METODOS

Durante los años 1985-86 se estableció en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro un experimento en el cual se inocularon, a la siembra, 26 clones de papa con 300 quistes de *G. rostochiensis* por kilo de suelo. El experimento se estableció bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en condiciones de invernadero. Las plantas fueron cosechadas 20 días después de la siembra y junto con el suelo en el cual crecieron fueron analizadas para determinar el número de quistes desarrollados en cada planta. Con

el número de quistes al final del ciclo (PF) y el número de quistes inoculados (PI) se determinó la tasa de multiplicación, la cual es igual a PF/PI. Con base en esta tasa se seleccionaron nueve clones (Cuadro 1) de comportamiento contrastante. A las raíces de todas las plantas de los clones seleccionados se les determinó el contenido de citocininas por el método utilizado por Arellano (1982); en este análisis se emplearon 10 repeticiones por clón.

Los resultados del análisis de citocininas fueron estadísticamente procesados mediante el método empleado por Ramírez (1979). Como los clones diferían en el peso de las raíces se realizó una transformación a mil equivalentes de kinetina por gramo de peso seco. Posteriormente se realizó un análisis de correlación entre el número de quistes en la planta y el contenido de citocininas presentes en las raíces de las plantas.

### RESULTADOS Y DISCUSION

En este estudio se infiere que el grado de resistencia al nemátodo dorado puede expresarse a través de la tasa de multiplicación de quistes. Así, en los nueve clones selec-

Cuadro 1. Genotipos de papa con diferente grado de resistencia a *G. rostochiensis* que se emplearon en el presente estudio.

Clón	Tasa de Multiplicación <sup>1</sup>	Clón	Tasa de Multiplicación <sup>1</sup>
D-121	0.128	80-08-67	1.528
D-142	0.132	75-06-01-3	1.716
Alpha 2	0.504	Alpha 3	1.812
75-06-01	1.024	78-07-76	5.420
75-05-71	1.428		

<sup>1</sup> = Población final/población inicial de quistes

cionados por su resistencia diferencial al Nemátodo dorado se detectó actividad biológica típica de citocininas (Figura 1). En la misma figura se observa que en los clones D-142-8 y D-121-3 dicha actividad estuvo limitada a los RF's 0.2-1.0, representando cuantitativamente 10.1 y 19.8 mil equivalente de kinetina/g de peso seco, respectivamente.

Para el clón Alpha 2 se presentó actividad biológica en todos los RF's, mientras que el 75-06-01 no presentó actividad en el 0.5 y el 0.9 RF's, lo que representó cuantitativamente 21.4 y 46.4 mil equivalentes de kinetina/g de peso seco. Los clones 75-05-71 y 80-08-67 mostraron actividad sólo en nueve de los 10 RF's, representando cuantitativamente 7.9 y 14.8 mil equivalentes de kinetina/g de peso seco, respectivamente. De igual forma, en los clones 75-06-01-3, Alpha 3 y 78-07-76 se detectó actividad biológica, con 169.4, 6.3 y 5.3 mil equivalentes de kinetina/g de peso seco, respectivamente.

En el análisis de correlación entre el contenido de citocininas por gramo de peso seco de la raíz que poseen los clones y el número de quistes del nemátodo que se forman en ellos se presentó una correlación de 0.14, no significativa.

Estos datos concuerdan con los encontrados por Epstein (1972) quien al analizar plantas de calendula (*Bidens tripartita*) y de vid (*Vitis vinifera*) no encontró mayor actividad de citocininas en las raíces de estas especies al ser atacadas por el nemátodo *Longidorus africanus*; por el contrario, Van Staden y Dinalla (1977) encontraron una mayor cantidad de citocininas en raíces de un genotipo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) susceptible a nemátodos en comparación con uno resistente.

Al encontrarse actividad biológica de citocininas en todos los clones con diferentes

grados de resistencia al nemátodo dorado y una correlación no significativa entre el contenido de citocininas en la raíz y el número de quistes del nemátodo que se multiplicaron en ella, se puede concluir que el nemátodo, al atacar las raíces, no interfiere la producción de citocininas en papa.

## BIBLIOGRAFIA

- Arellano L., J. R. 1982. Desarrollo de un método para el análisis de citocininas. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. 55 p.
- Castaño C., C. 1986. Efecto de citocinina (BAP) en la producción y calidad de la papa (*Solanum tuberosum* L.) Var. Alpha. XI Congreso Nacional de Fitogenética. Facultad de Agricultura; Universidad de Guadalajara.
- Epstein, E. 1972. Biochemical changes in terminal root galls caused by an ectoparasitic nematode *Longidorus africanus*: phenols, carbohydrates and cytokinins. J. Nematol. 4: 246-250.
- Ramírez R., H. 1979. Effects of growth substances on some physiological processes in apple in relation to flower initiation. Ph. D. Dissertation. University of Bristol. Bristol, England. 197 p.
- Richmond, A. E. and A. Lang. 1957. Effect of kinetin on protein content and survival of detached *Xanthium* leaves. Science 125: 650-651.
- Trudgill, D. L., K. Evans and D. M. Parrott. 1975. Effects of potato cyst nematodes on potato plants. I. Effect in a trial with irrigation and fumigation and the growth and nitrogen and potassium contents of a resistant and susceptible variety. Nematologica 21: 169-182.
- Van Staden, J. and G.G. Dinalla. 1977. A comparison of the endogenous cytokinin in the root and xylem exudate of nematode resistant and susceptible tomato cultivars. J. Exp. Bot. 28 (107): 1351-1356.

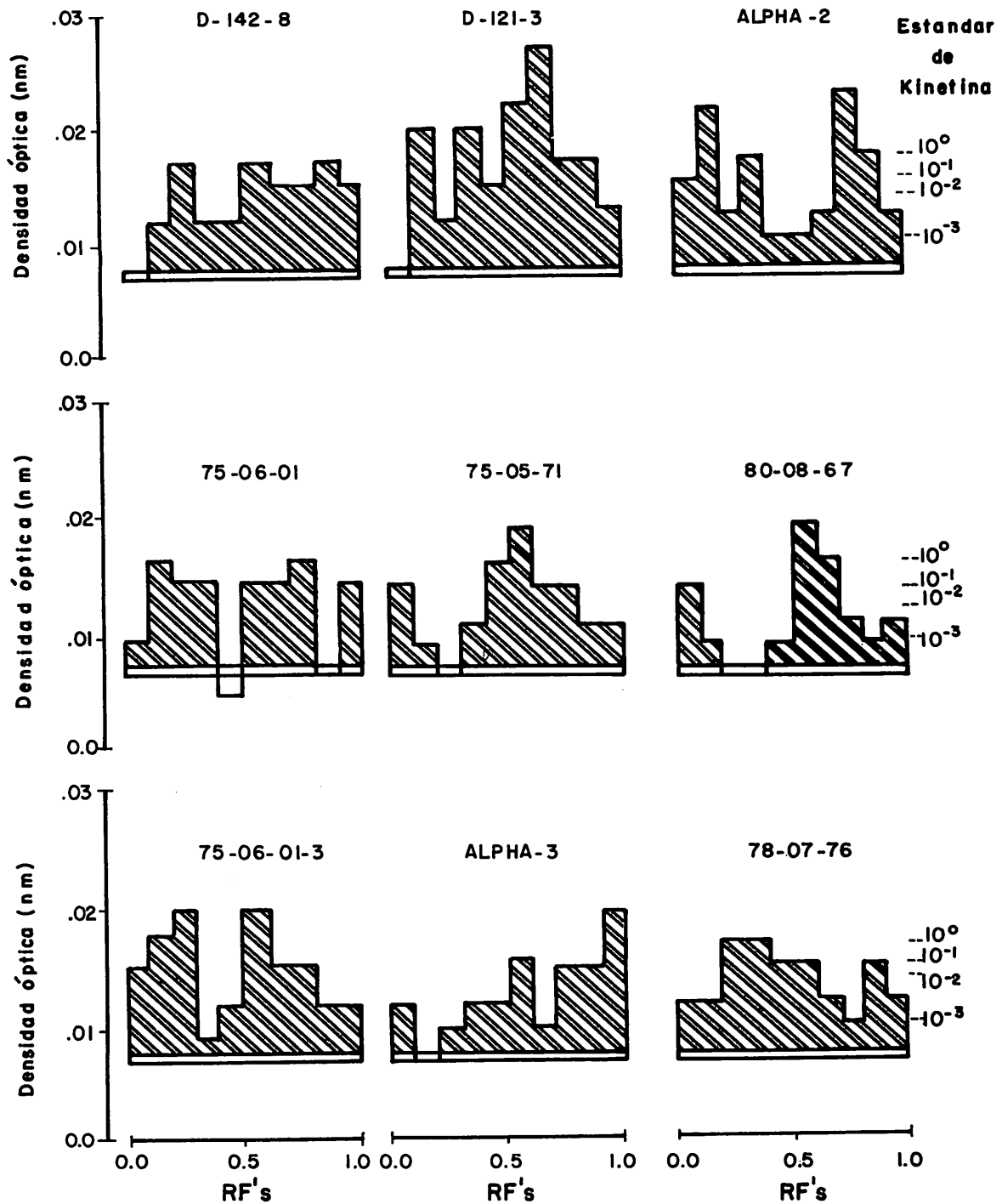


Figura 1. Actividad biológica de citocininas extraídas de raíces de 9 clones de papa con diferente grado de resistencia a *Nemátodo dorado* (*G. Rostochiensis*) según prueba de *Amarantus caudatus*.

## INDICE DE TEMAS, VOLUMEN 12

- Algodón**  
Calidad de fibra, 68  
Fenología, 68
- Análisis Sensorial**  
Tortillas, 129
- Anillado**  
Durazno, 87
- Bellotas**  
Algodón, 68
- Cactáceas**  
Nopal, 183
- Calor**  
Sorgo, 45
- Carbohidratos**  
Acumulación en duraznero, 87
- Coascendencia**  
Selección, 20, 27, 120
- Cocotero**  
Selección, 167
- Cocos nucifera***  
Ver coco
- Competencia**  
Interespecífica, 136  
Intraespecífica, 58  
Intraplanta, 1, 45, 87
- Copra**  
Selección masal, 167
- Cromatografía**  
Detección de citocininas, 197
- Defoliación**  
Maíz, 1
- Durazno**  
Carbohidratos, 87  
Efecto de anillado, 87  
Sistemas de producción, 87
- Endogamia**  
Genotecnia, 20, 27, 120
- Enfermedades**  
BGMV, 136  
*Exserohilum turcicum*, 58  
*Fusarium moniliforme*, 58  
*Globodera rostochiensis*, 197  
*Isariopsis griseola*, 136  
*Puccinea purpurea*, 58
- Fenología**  
Algodón, 68  
Frijol, 136  
Maíz, 32
- Fibras**  
Algodón, 68
- Fisiología**  
Duraznero, 87  
Papa, 197  
Sorgo, 45
- Frijol**  
Prácticas agrícolas, 136  
Sequía, 136