

TRATAMIENTO DE RAICES DE BATATA CON EL NEMATICIDA SISTEMICO OXAMYL PARA EL CONTROL DE NEMATODOS FITOPARASITOS [SWEET POTATO SEED-ROOT TREATMENT WITH THE SYSTEMIC NEMATICIDE OXAMYL FOR CONTROL OF PHYTOPARASITIC NEMATODES]. R. Rodríguez-Kábana, J.L. Turner, y E.G. Ingram, Departments of Botany and Microbiology and Horticulture, Auburn University, Auburn, Alabama, E.E.U.U. 36830.

Accepted:

25.I.1978

Accepted:

RESUMEN

Raíces (40-60 g) de batata (*Ipomea batatas*) MD-304 se sumergieron por 5 min en soluciones del nematicida sistémico oxamyl que contenían 0, 1.5, 3.0, 6.0, 12.0, 18.0, y 24.0 g i.a./l. Las raíces así tratadas se sembraron en macetas que contenían 1 kg de un limo arenoso proveniente de un campo de soya infestado con nematodos fitoparásitos. Cada tratamiento quedó representado por 8 macetas que se dispusieron en un arreglo totalmente aleatorizado en el invernadero. Después de seis semanas de crecimiento se tomaron muestras de suelo y se examinaron las raíces adventicias determinándose el número de nódulos y el daño causado por *Meloidogyne incognita*, después de lo cual las raíces fueron incubadas por 72 hrs para determinar el número de nematodos endoparásitos. El número de huevecillos producidos por *M. incognita* fue determinado después de la incubación. El número de nódulos y de huevecillos por gramo de raíz y el índice de nodulación disminuyeron en relación directa a la concentración de oxamyl en la escala de 0 a 12 g/l, observándose muy poca disminución adicional en el valor de estas variables con concentraciones más altas; la solución de 12 g/l redujo el número de nódulos y el de huevecillos en un 95% y el índice de nodulación en un 80%. El número de *Hoplolaimus galeatus* y el de larvas de *M. incognita* presentes en 10 g de raíces (peso húmedo) también fueron reducidos por el oxamyl, de manera que la inmersión en la solución con 12 g/l resultó en mermas de 70 y 78%, respectivamente. Las concentraciones de *Tylenchorhynchus claytoni* y de larvas de *M. incognita* en el suelo también disminuyeron con el tratamiento de oxamyl pero el número correspondiente a *H. galeatus* no fue afectado. No se observaron síntomas de fitotoxicidad. Los resultados señalan que el tratamiento de las batatas con oxamyl es un método efectivo para el control de nematodos fitoparásitos.

INTRODUCCION

La batata (*Ipomea batatas*) sirve de hospedero a un gran número de especies de nematodos fitoparásitos (3,7). Debido a la susceptibilidad de la batata a estos nematodos, el uso de nematicidas para su control es un *sine qua non* en las prácticas de producción en el sur de los Estados Unidos. La técnica común para la propagación de la batata es la siembra de esquejes en terrenos previamente tratados con nematicidas. Sin embargo, recientemente, debido a la escasez y encarecimiento de la mano de obra se ha explorado la posibilidad de utilizar raíces de batata como medio de propagación (4,6). La ventaja principal de este método es que facilitaría la mecanización de la siembra eliminando las labores de trasplante necesarias cuando se usan esquejes (8). El uso de raíces también abriría la posibilidad del tratamiento de las mismas con nematicidas antes de la siembra. En este trabajo presentamos resultados obtenidos en

un estudio exploratorio sobre el tratamiento de raíces con el nematicida sistémico oxamyl para el control de nematodos fitoparásitos.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron raíces de la variedad MD-304 de 40-60 g (peso húmedo) que es una de las de mejores características para la propagación por raíces. Las raíces fueron sumergidas en grupos de 9 y por 5 min en soluciones de oxamyl (Vydate 2L) que contenían: 0, 1.5, 3.0, 6.0, 12.0, 18.0, o 24 g l.a./l. Cada raíz así tratada fue sembrada en una maceta de 11 cm de diámetro que contenía 1 kg de un limo arenoso proveniente de un campo del soya infestado con *Meloidogyne incognita*, *Hoplolaimus galeatus*, y *Tylenchorhynchus claytoni*. Cada tratamieto estaba repetido 9 veces en un arreglo totalmente aleatorizado en el invernadero donde se mantuvieron en buenas condiciones de crecimiento. Después de 6 semanas se tomaron muestras de suelo para el análisis nematológico hecho con el método de flotación y tamizado (11). Las raíces adventicias fueron examinadas para determinar el índice de nodulación siguiendo una escala donde 1 representaba carencia de nódulos y 10 el grado más alto de nodulación (13). Al mismo tiempo, también se determinó el número de nódulos por g de raíz (peso húmedo) causados por *M. incognita*. A continuación las raíces se incubaron en agua por 72 hrs usando un tamiz de fibra de vidrio y de malla de 1 mm² para mantenerlas cerca de la superficie. Después de la incubación se determinó el número de huevecillos producidos por *M. incognita* en las raíces por extracción con una solución de ClONa (5).

Los resultados obtenidos se sometieron a análisis estadístico siguiendo los métodos usuales de análisis de varianza (12). Excepto cuando se indique de otra manera las diferencias señaladas en el texto fueron significativas a un nivel de probabilidad del 5% o menor.

RESULTADOS

El número de nódulos por gramo de raíz, el índice de nodulación, y la producción de huevecillos por hembra de *M. incognita* disminuyó (Figura 1-A) rápidamente y de manera hiperbólica en relación a la concentración de oxamyl en las soluciones de remojo. La inmersión en la solución de 6 g/l disminuyó en 95% el número de nódulos y la producción de huevecillos y redujo el índice de nodulación en 79%; la inmersión en soluciones más concentradas de oxamyl incrementó muy poco estos efectos.

Al incubar las raíces en agua se recobraron dos especies de nematodos: *H. galeatus* y larvas de *M. incognita* (Figura 1-B). El número de larvas en raíces tratadas con la solución más baja de oxamyl aumentó en un 55 % sobre el del testigo. Las poblaciones disminuyeron según aumentó la concentración del nematicida; se consiguió casi la erradicación del parásito con las soluciones conteniendo 18 y 24 g/l. El número de *H. galeatus* en las raíces también disminuyó en relación a la concentración del nematicida aunque no tan marcadamente ya que la solución más concentrada disminuyó un poco más del 90 % de la población.

La inmersión de las batatas en las soluciones de oxamyl controló más efectivamente las larvas de *M. incognita* en el suelo (Figura 1-C) que a *T. claytoni*, *H. galeatus*, o los nematodos microbívoros. Las concentraciones de 1.5 y 6 g/l casi erradicaron las larvas de *M. incognita* pero no fueron efectivas contra las demás especies de nematodos. Sólo las dos dosis más altas disminuyeron efectivamente el número de *T. claytoni* y los nematodos microbívoros. El número de *H. galeatus* en el suelo no varió significativamente en relación al del testigo con ninguna de las dosis utilizadas.

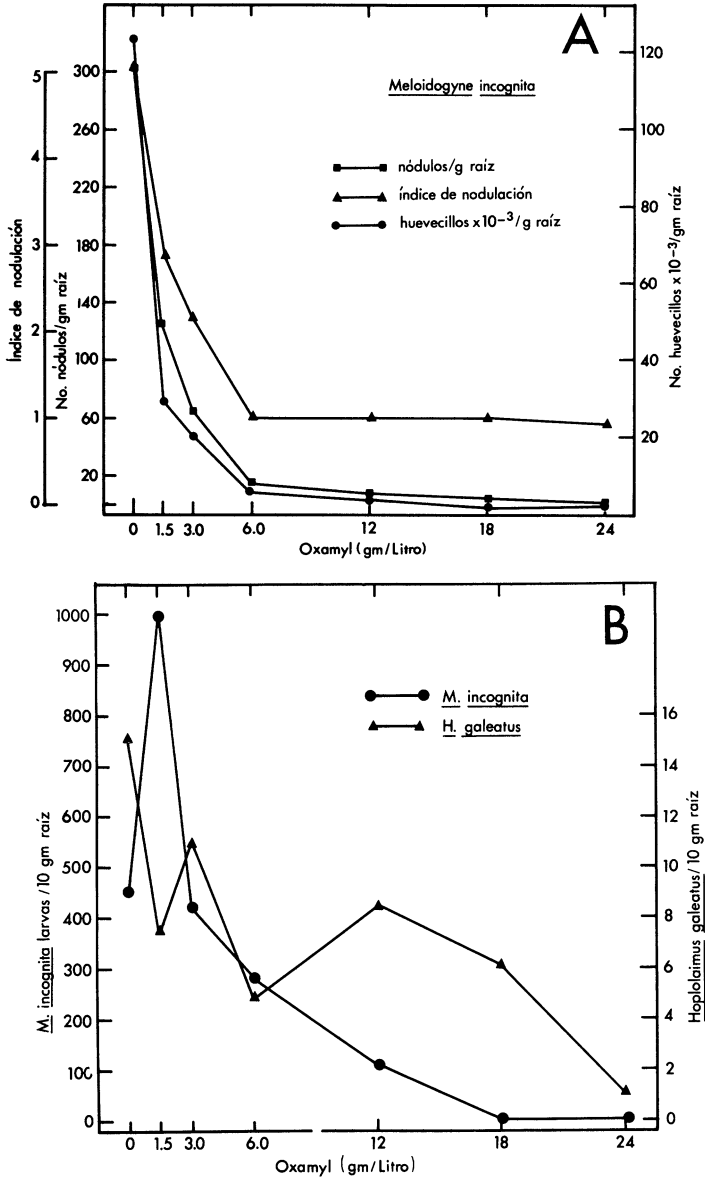
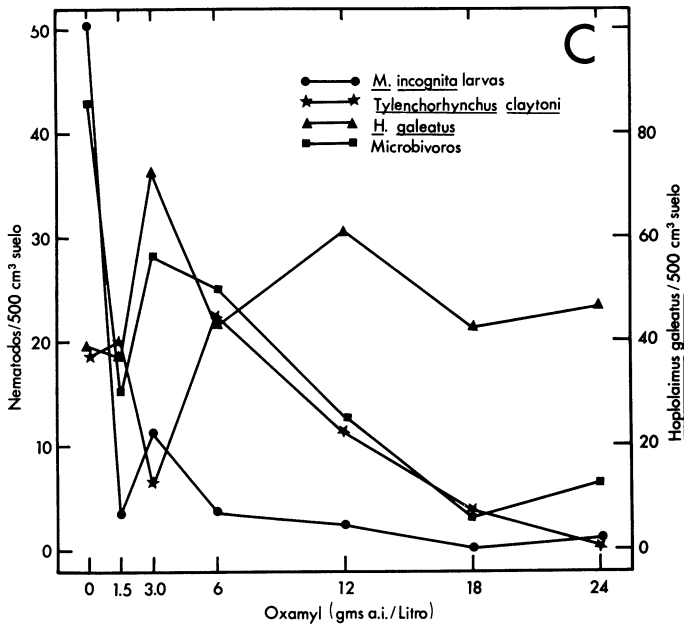


Figura 1. Efectos del nematicida sistémico oxamyl sobre poblaciones de nematodos en el suelo y raíces de batata. A. Relación entre concentración y el número de nódulos y huevoillos producidos por *Meloidogyne incognita* así como sobre el índice de nodulación; B. Acción del oxamyl sobre larvas de *M. incognita* y sobre *Hoplolaimus galeatus* en 10 g de raíz; C. Relación entre la concentración del nematicida y las poblaciones de nematodos en el suelo.

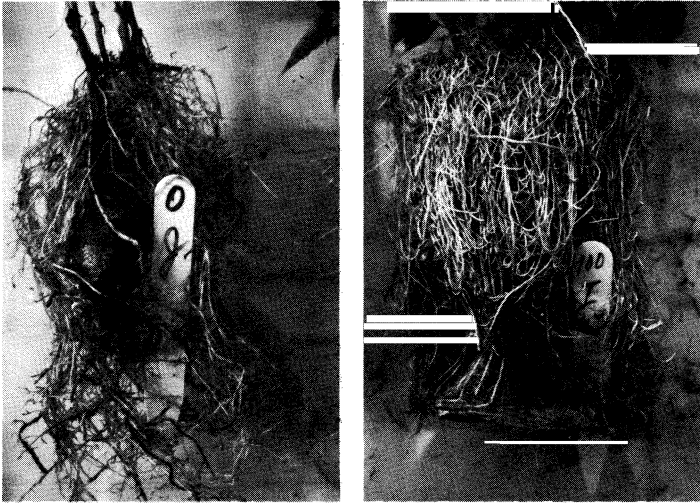


Los tratamientos con oxamyl también aumentaron el peso húmedo del follaje (Cuadro 1) en comparación con el testigo, aunque no hubo una relación definida entre la concentración y el aumento de peso. También se observaron diferencias en la apariencia general de las raíces adventicias (Fotografía 1); las de batatas tratadas con oxamyl tenían mejor aspecto que las de los testigos. No se determinaron estas diferencias en forma cuantitativa.

Cuadro 1. Efecto de la inmersión de raíces de batata de semilla en soluciones del nematicida sistémico oxamyl en el follaje de las plantas, 8 semanas después de la siembra.

Oxamyl (g. i.a./l)	Peso Húmedo del Follaje (gramos)
0.0	13.45*
1.5	19.47
3.0	17.81
6.0	15.65
12.0	17.17
18.0	17.91
24.0	16.17

*Cifras son el promedio de 9 repeticiones.



CONTROL

OXAMYL

Fotografía 1. Aspecto de las raíces de batatas tratadas con oxamyl en comparación al control.

DISCUSION

El combate de los nematodos por medio de la inmersión de porciones utilizadas para la reproducción vegetativa de las plantas en nematicidas no es nuevo. Ayala y Acosta (1) y Coates-Beckford y Brathwaite (2) obtuvieron buen control en ñame (*Dioscorea rotundata*). También en estudios con tubérculos de papa hemos indicado la posibilidad de controlar nematodos por inmersión en soluciones de oxamyl (9) o emulsiones de phenamiphos (10). Los resultados obtenidos con batatas en el presente estudio también señalan que existe la posibilidad de controlar fitonematodos con oxamyl. Este método es muy práctico ya que en el procedimiento común las batatas utilizadas para propagación se sumergen en suspensiones o emulsiones de fungicidas tales como benomyl o thiabendazole para evitar ataques fungosos. Es posible añadir oxamyl a estas suspensiones de manera que el control de nematodos no resulte en la adición de una operación más.

Los resultados también sugieren la existencia de diferencias en el grado de efectividad de los tratamientos sobre las diferentes especies de nematodos. Los tratamientos fueron mucho más efectivos contra *M. incognita* y menos contra *H. galeatus*. Sin embargo, los nematodos noduladores son los de mayor importancia económica en el sur de los Estados Unidos. La resistencia del *H. galeatus* al oxamyl no es sorprendente ya que en estudios con otros nematicidas esta especie ha sido más tolerante que otras (*sin publicar*). También el número de *H. galeatus* en las raíces fue bajo (menos de 50/10 g de raíz) en comparación con las densidades alcanzadas en otras plantas tales como algodón o soya (100-500/g de raíz). Esto parece indicar que la batata no es un buen hospedero de este fitonematodo.

Queda por determinar el grado y la duración de la efectividad de estos tratamientos en el campo. Los resultados nos indican que las posibilidades son buenas ya que la batata es altamente tolerante al oxamyl.



CONTROL



OXAMYL

Fotografía 1. Aspecto de las raíces de batatas tratadas con oxamyl en comparación al control.

ABSTRACT

Roots (40-60 g) of MD-304 sweet potato (*Ipomea batatas*) were immersed for 5 min in solutions of the systemic nematicide oxamyl containing 0, 1.5, 3.0, 6.0, 12.0, 18.0, and 24.0 g a.i./l. The treated roots were shaken and planted one per pot containing 1 kg of a sandy loam from a soybean field naturally infested with phytoparasitic nematodes. Each treatment was represented by 8 pots arranged in a completely randomized design in the greenhouse. After 6 weeks soil samples were collected, and adventitious roots examined for galls and damage caused by *Meloidogyne incognita*. Roots were then incubated for 72 hrs in water to determine the number of endoparasitic nematodes; after which time the eggs of *M. incognita* were extracted. The number of galls and eggs per gram of root and galling index declined with oxamyl concentrations between 0 and 12 g/l with little additional decline at higher concentrations; the 12 g/l solution resulted in a 95% reduction in number of eggs and galls per g of fresh root and 80% reduction in galling index. The number of *Hoplolaimus galeatus* and larvae of *M. incognita* in 10 g of fresh root also declined in response to oxamyl concentration; the 12 g solution resulted in 70 and 78% reductions, respectively. Numbers of *Tylenchorhynchus claytoni* and larvae of *M. incognita* in soil were also reduced but numbers of *H. galeatus* were little affected. No visible phytotoxic response was observed. Results indicate that treatment of sweet potato seed-roots with oxamyl is an effective method for controlling nematodes.

REFERENCIAS

1. Acosta, Nelia, y A. Ayala. 1976. J. Agric. Univ. Puerto Rico 50:95-402;
2. Coates-Beckford, P.L., and C.W.D. Brathwaite. 1977. Nematropica 7(2):20-26;
3. Goodey, J.B., Mary T. Franklin, and D.J. Hooper. 1965. The nematodes of plants catalogued under their hosts. Common. Agric. Bureaus, Inglaterra. 214 pp;
4. Harmon, S.A. 1970. Proc. Assoc. So. Agric. Workers 67th Ann. Conv. p. 140-141;
5. Hussey, R.S., and K.R. Barker. 1973. Plant Dis. Repr. 57: 1025-1028;
6. Kobayashi, M., y S. Akita. 1966. Jap. J. Breeding 16: 57;
7. Morrison, L.S. 1970. So. Coop. Series Bull. No. 159: 80-87;
8. Poole, W.D., M.E. Austin, y J.R. Hammerle. 1970,. So. Coop. Series Bull. No. 159: 80-87;
9. Rodríguez-Kábana, R., y E.G. Ingram. 1977. Plant Dis. Repr. 61: 29-31;
10. Rodríguez-Kábana, R., y E.G. Ingram. 1976. Nematropica 6(2): 81-85;
11. Rodríguez-Kábana, R., y Peggy S. King. 1972. Plant Dis. Repr. 56: 1092-1096;
12. Steel, R.G.D., y J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York. 481 pp;
13. Zeck, W.M. 1971. Pflanzenschutz-Nachr. 24: 141-144.