



*Efecto del Nemagón sobre Vid Infestada por Nematodos de las Agallas en Raíces**

CARLOS MEZA SANOJA **

RESUMEN

En un ensayo de campo para determinar los efectos del nematicida Nemagón en vid altamente infestada por nematodos de las agallas en raíces no se obtuvo la erradicación del parásito, fumigando el suelo a razón de 1 ml de producto comercial por inyección.

Las poblaciones de nematodos aumentaron a casi el mismo nivel o hasta sobrepasar las cifras originales dos meses después de finalizados los tratamientos.

Los intervalos de aplicación 1 y 2 meses respectivamente, no tuvieron influencia sobre las poblaciones del nematodo.

Se observó que la eficiencia del fumigante está aparentemente más relacionada al volumen de la dosis inyectada que a la cantidad de producto técnico empleado.

* Recibido para su publicación el 17-2-72.

** Ing. Agr., M.S., Jefe de la Cátedra de Fitopatología. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia.

Al final del experimento, se observó una notable mejoría en el aspecto de salud del cultivo, a pesar de la elevada infestación por estos parásitos.

ABSTRACT

Fumigation of soil with 1 ml of commercial Nemagon per injection did not eradicate nematodes infecting the galls of grape-vine roots. Two months after treatment the population of nematodes was back to its original level. Application of Nemagon at 1 and 2 months intervals did not affect the population of nematodes. The effect of the fumigant appears more related to the volume of injection than to the amount of commercial product used. The general aspect of the culture improved toward the end of the experiment, in spite of the high level of infection.

INTRODUCCION

Las enfermedades de las plantas causadas por nematodos son factores importantes en la disminución de los rendimientos. En Venezuela, los nematodos se han observado en la mayoría de los cultivos y su presencia está asociada a un pobre crecimiento de los mismos³.

En general, su principal efecto es la reducción del rendimiento de las cosechas. El agente causal a veces puede pasar desapercibido al observador; en otras oportunidades, la enfermedad tiene características aniquilantes y sus efectos son fácilmente reconocibles. Esta última situación no es la común en los viñedos del Estado Zulia y el único caso conocido es el de la erradicación de 2 hectáreas del cultivo a consecuencia del ataque por estos parásitos.

En la vid, los nematodos han sido solamente reportados en los Distritos Mara y Maracaibo; sin embargo, creemos que su distribución pueda ser más amplia y estar generalizada en toda la zona cultivada. Las principales razones para esta creencia son: susceptibilidad de las variedades sembradas, condiciones ambientales óptimas para la reproducción del nematodo predominantes en la zona y carencia de reglamentos fitosanitarios apropiados que eviten la introducción de material infestado proveniente de otros lugares a los viñedos.

La enfermedad no es la única del cultivo. Antracnosis, Mildú, Agallas bacterianas han sido reconocidas por el autor; también se han observado deformaciones foliares semejantes a las causadas por la enfermedad virosa "Fan Leaf".

Mildiú polvoriento y nematodos son, en este orden, las enfermedades más importantes del cultivo.

En Venezuela no existe información sobre el control químico de nematodos de la vid. En otros cultivos se ha hecho especial énfasis en el control de estos parásitos empleando compuestos orgánicos halogenados con resultados promisorios^{4 5 10 11 12 13 14 15}.

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental determinar en condiciones de campo el efecto del nematicida Nemagón en plantas de vid infestadas por nematodos.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó Nemagón (1,2 - dibromo - 3 - cloropropano) emulsificable al 75%. El producto se aplicó con un inyector de mano a 30 cm. de separación entre inyecciones y a 20 cm. de profundidad. Por cada inyección se aplicaron 1 y 4 ml. respectivamente. Las aplicaciones de 1 ml. correspondieron a los tratamientos del nematicida en forma pura y las de 4 ml. al nematicida disuelto en agua o kerosene, en la proporción de 3 partes de los disolventes por 1 parte del nematicida.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- a) Nemagón (1 parte) + agua (3 partes).
- b) Nemagón (1 parte) + kerosene (3 partes).
- c) Nemagón (sin disolvente).
- d) Testigo.

Los tratamientos se efectuaron a intervalos de 1 y 2 meses respectivamente. Las aplicaciones se realizaron el 11 de Junio, 11 de Julio y 11 de Agosto de 1969. Es decir, se efectuaron 3 aplicaciones consecutivas a 1 mes de intervalo y 2 aplicaciones con un intervalo de 2 meses, estas últimas se efectuaron el 11 de Junio y el 11 de Agosto respectivamente.

El ensayo se realizó en un vivero comercial de 37,5 m² de superficie, dividido en 2 bloques de 14,80 m. de longitud por 0,90 m. de ancho cada uno, separados por una bordura de 0,75 m. de ancho. Cada bloque se dividió en 8 parcelas de 1 m. de largo por 0,90 m. de ancho. De esta forma, cada bloque consistió de 4 parcelas correspondientes a los tratamientos con 1 mes de intervalo y 4 parcelas con los tratamientos de 2 meses de intervalo, distribuidas al azar y separadas entre sí por una bordura de 0,50 m. de ancho.

El número de plantas por parcela fue de 20 con una separación de 30 cm. entre las hileras y 25 cm. entre las plantas de la misma hilera.

La efectividad de los tratamientos se midió en base al número de larvas de nematodos extraídas de las raíces de la vid.

La extracción de las larvas se realizó tomando por separado y al azar 20 gramos de raíces de las plantas correspondientes a cada parcela. Las raíces se lavaron con un chorro a presión para eliminar el suelo adherido e inmediatamente se cortaron en trozos de unos 2 cms. de largo y se colocaron durante 3 días consecutivos en una cámara húmeda que es una modificación del embudo de Baerman⁶. Oostembrink⁸ explica el funcionamiento del sistema, sus ventajas y usos.

El primer conteaje se hizo dos días antes del inicio de los tratamientos; el segundo, un día antes de la tercera aplicación mensual; el tercer conteaje, un mes después de la tercera aplicación mensual y el cuarto conteaje, dos meses después del tercero.

Debido a la alta población de nematodos que imposibilitó el conteaje, todas las muestras provenientes de los embudos de extracción se diluyeron hasta 50 ml., luego se tomaron 10 ml. cada vez. Agitando previamente, el total de nematodos se obtuvo multiplicando por 5 el promedio de nematodos observados en las cinco alícuotas de 10 ml.

RESULTADOS

Los resultados se presentan en la Tabla 1. Con ninguno de los tratamientos se pudo obtener una completa erradicación de los nematodos. Se puede observar que la población de nematodos varía considerablemente en los diferentes períodos de conteajes. Las poblaciones disminuyeron cuando aún se aplicaba el Nemagón y aumentaron a partir del momento en que se suspendieron las aplicaciones.

Por otra parte, se observa que los intervalos de aplicación que se emplearon en los tratamientos no parecen tener influencia en la población

TABLA 1. Número de larvas de *Meloidogyne*, spp. extraídas por cada 20 gramos de raíces.

Tratamiento	Intervalo de Aplicación	Fechas de Aplicación de los tratamientos	Número de larvas, promedio*			
	Meses		Jun. 9	Agost. 10	Sep. 11	Oct. 11
Nemagón + agua	1	Junio 11; Julio 11; Agost. 11	10226	860	580	4205
	2	" " "	10500	890	936	5061
Nemagón + Kerosene	1	" " "	4385	640	637	3797
	2	" " "	4602	669	1449	8500
Nemagón	1	" " "	4535	1807	1638	4951
	2	" " "	4495	1900	2830	4808
Testigo	1	" " "	6275	7110	3610	8917
	2	" " "	6335	7167	3440	8486

* Se indica la fecha en que se tomaron las muestras de raíces.

total de nematodos al final del experimento. Sin embargo, entre los tratamientos no se descarta una significación estadística especialmente en las poblaciones de nematodos observados en el segundo y tercer contajes. Este no es el caso en el último contaje realizado, donde las poblaciones de nematodos aumentan hasta casi alcanzar o sobrepasar las cifras originales.

Los disolventes empleados, agua o kerosene, ejercen independientemente casi el mismo efecto sobre la mortalidad del parásito. Sin embargo, en el tratamiento disuelto en kerosene aplicado a 1 mes de intervalo hay un ligero aumento de la mortalidad de nematodos en comparación al tratamiento disuelto en agua, el cual se conserva aún en el último contaje. Se requiere información adicional para aseverar si las diferencias son debidas a un efecto indirecto del kerosene sobre el parásito o a las disimilitudes en las poblaciones originales del nematodo que favorecieron el tratamiento Nemagón + kerosene.

En el tratamiento Nemagón sin disolvente (1 ml. por inyección) la reducción de las poblaciones de nematodos es poca. El efecto letal es aún menor si se comparan los tratamientos mensuales de Nemagón sin disolvente con los bimensuales de los otros tratamientos en los cuales se aplicaron 4 ml. de solución por inyección.

De acuerdo a los datos experimentados se puede inferir que la eficiencia del fumigante depende del volumen de la dosis inyectada más que de la cantidad de producto técnico empleado. Al diluir el nematicida aumentaría el área de contacto con la masa de suelo, proporcionando una mayor distribución del fumigante en el volumen de suelo comprendido entre dos inyecciones consecutivas.

Todas las plantas seleccionadas mostraron al inicio del experimento deformaciones foliares y síntomas semejantes a los inducidos por deficiencias nutricionales. Al final del experimento los síntomas habían desaparecido a pesar del elevado porcentaje de infestación. Christie² observó una situación similar en plantas de tomate, bajo buenas condiciones de crecimiento, altamente infestadas por nematodos de agallas de las raíces.

DISCUSION

Los compuestos orgánicos halogenados con propiedades nematicidas producen en condiciones normales de campo una mortalidad entre 80-99%³ pero en las condiciones de nuestro ensayo la población final fue de 80.3 por ciento variando los límites porcentuales de población entre 41.1% y 184.3 en relación a la población original.

La fluctuación observada en las poblaciones de nematodos y el re-establecimiento de las poblaciones, llama poderosamente la atención. Una

respuesta exacta que explique la situación no es conocida. Estimamos que las fluctuaciones climáticas, especialmente, temperatura y humedad no modificaron la efectividad y acción del fumigante en el suelo. En general, los valores de temperatura y humedad en la zona, oscilan entre los límites que se consideran adecuados para la efectividad de fumigantes en el suelo⁷. El efecto de estos factores sobre la reproducción del nematodo también parece influir poco sobre las fluctuaciones poblacionales del nematodo. Los límites de temperatura de la zona están entre los extremos señalados por Tyler (Tomado de Christie) como óptimos para la reproducción del nematodo¹.

En nuestra investigación se observa (Tabla 1) que la acción del fumigante no dura más de 2 meses después de aplicado. Los resultados experimentales sobre la acción residual del Nemagón están en aparente desacuerdo con lo establecido por la casa comercial, la cual, reporta un mayor efecto letal del fumigante 3 meses después de aplicado el producto⁶.

CONCLUSIONES

En resumen podemos concluir lo siguiente:

1. Con ninguno de los tratamientos empleados hubo erradicación del nematodo.
2. Los intervalos de aplicación del producto (1 y 2 meses) tienen el mismo efecto sobre las poblaciones del nematodo.
3. Bajo las condiciones del ensayo, el efecto residual del Nemagón es menor que el señalado por la casa comercial.
4. La eficiencia del fumigante está aparentemente más relacionada al volumen de la dosis inyectada que a la cantidad de producto técnico empleado.
5. A pesar de que al final del experimento la población de nematodos era casi igual que al principio, se pudo observar que la disminución temporal producida por los tratamientos produjo una reacción favorable del cultivo, el cual mejoró notablemente de aspecto.

LITERATURA CITADA

- 1 — Christie, Jesse R. 1959. The root-knot nematodes. En Plant nematodes. Their bionomics and control. Gainesville: Univ. Fla. Exp. Sta. pp. 66.
- 2 — Christie, J. R. Host parasite relationships of the root-knot nematodes *Meloidogyne* spp. 111. The nature, of resistance in plants to root-knot. Helminthological Society of Washington. Proceedings 16 (2): 104-108. 1949.
- 3 — Dao D., Federico, José A. González, M. Oostembrink. Problemas nematológicos observados en la agricultura venezolana. Terceras jornadas agronómicas. Cagua, Estado Aragua. 1962.

- 4 — Dao D., Federico, Otón Holmquist. Ensayo sobre control de nematodos de tomate mediante el uso de Nemagón enulsificable aplicado en el agua de riego. Terceras jornadas agronómicas. Cagua, Estado Aragua, 1962.
- 5 — González, José A., Otón Holmquist, F. Dao. Resultados de un ensayo sobre el control de nematodos. Cuartas jornadas agronómicas. Boconó, Estado Trujillo, 1963.
- 6 — Goodey Basil, J. 1957. Laboratory methods for work plant and soil nematodes. Tech. Bull. 2, Minis. Agric., London. H.M.S.O. Third. Edition. 1957, 47 pp.
- 7 — Maclellan, W. D., J. R. Christie, and N. L. Horn. Efficacy of soil fumigants as affected by soil temperature and moisture. *Phytopathology*. 39 (4): 272-283. 1949.
- 8 — Oostembrink, M. 1960. Estimating nematode populations by some selected methods. *En Nematology: Fundamentals and recent advances with emphasis on plant parasitic and soil forms*. The University of North Caroline Press. Chapel Hill, 480 pp.
- 9 — Oostembrink, M. 1960. Population dynamics in relation to cropping, manuring and soil disinfection. *En Nematology: Fundamentals and recent advances with emphasis on plant parasitic and soil forms*. The University of North Caroline Press. Chapel Hill, 480 pp.
- 10 — Servicio Shell para el agricultor. Noticias agrícolas. Control de nematodos en papa. Vol. 2 N° 25. 1961.
- 11 — Servicio Shell para el agricultor. Noticias agrícolas. Control de hongos y nematodos de la zanahoria. Vol. 2 N° 8. 1959.
- 12 — Servicio Shell para el agricultor. Noticias agrícolas. Hacia el control del Anillo rojo en coco. Vol. 1 N° 29. 1958.
- 13 — Servicio Shell para el agricultor. Noticias agrícolas. Nuevo fumigante de suelos contra el nematodo de las cítricas. Vol. 1 N° 21. 1957.
- 14 — Servicio Shell para el agricultor. Noticias agrícolas. El combate de los nematodos del tabaco. Vol. 1 N° 23. 1957.
- 15 — Servicio Shell para el agricultor. Noticias agrícolas. Aplicación de nematicidas en melones. Vol. 1. N° 34. 1958.