

Control de nematodos

JUAN CARLOS BLANCO ALONSO
Ing. Técnico agrícola

Control de *Meloidogyne incognita* con el uso de dicloropropeno a través del riego por goteo, solarización y estudio de la evolución de la población de nematodos



Los nematodos en el Campo de Dalias han sido siempre un grave problema para nuestra agricultura, y quizás no se le ha prestado demasiada atención en lo que al propio agricultor se refiere. La mayoría de los agricultores saben que existen productos para controlar los nematodos, pero quizás desconozcan con exactitud cómo aplicarlos correctamente, por ello hoy en día se está intentando que estos métodos que se utilizan se apliquen de la manera más indicada.

De sobra es conocido que el primer producto utilizado para controlar este ataque fue el bromuro de metilo, hace más de 30 años, pero el primer nematocida específico que se usó fue el dicloropropeno, en el año 1969.

A pesar de disponer de estos métodos de control, los nematodos siguen siendo un serio problema, por lo tanto es importante analizar seriamente los

métodos de lucha existentes que pueden llegar a controlar o por lo menos salvar el cultivo. Eso es el motivo del presente trabajo.

Descripción del trabajo

Este trabajo monográfico consistió en un estudio práctico sobre el control de una población de nematodos en una finca determinada mediante el uso de un fumigante comercial a base de dicloropropeno -Telone II EC de Rhone Poulenc- mediante solarización.

Se trató un terreno con el uso de plástico disminuyendo la dosis de producto recomendada por la casa comercial para ver hasta qué punto es efectivo el uso de plástico a una dosis más baja, aprovechando una parte de la luz solar. Con ello determinaríamos si a menor dosis de producto, es rentable o no la realización de dicha técnica, que alter-

Ataque de *Meloidogyne incognita* en raíces de pimiento

na dos métodos, uno químico (fumigación) con otro físico (solarización) para el control de *Meloidogyne incognita*.

Para el trabajo, se extrajeron muestras de tierra de cuatro parcelas distintas para su posterior análisis en laboratorio, después se aplicó el producto -Telone- a distintas dosis (media dosis, dosis total y sin dosis), dejando una parcela testigo, a fin de que pudieran ser observadas y comparadas las diferencias. También se analizaron otras muestras de tierra del mismo lugar para obtener conclusiones. Los resultados se reflejan en una gráfica donde se muestra el comportamiento de dicha población de nematodos conforme se van extrayendo muestras de tierra en dife-



rentes fechas, después de haber realizado la práctica de solarización. Con este método se pudo comparar la efectividad de un terreno con cubierta de plástico y otro sin cubierta.

La práctica de la solarización se realiza exponiendo el terreno cubierto con plástico por lo menos un periodo de 35-40 días en los meses de mayor radiación.

El motivo de conjuntar dos prácticas diferentes, fumigación y solarización, es el siguiente: los métodos de control de *Meloidogyne* son variados, pero no se van a considerar de forma aislada, ya que no existe bibliografía suficiente que demuestren que cada uno de ellos por separado resulten verdaderamente eficientes en el control de los nematodos. Por ello, para conseguir un control más efectivo y económico, se tiende a no utilizar un solo método de lucha, sino a combinar aquellos que resultan más eficaces, según la especie del nematodo, localidad, grado de infestación, hábitat, planta hospedante, etc.

Concretamente este trabajo ha consistido en hacer un seguimiento de la población de nematodos durante el ciclo de cultivo del pimiento, variedad Roldan, tipo Lamuyo (morrón rojo). Al inicio de las pruebas, el terreno se encontraba con cultivo de melón recién arrancado, mostrando síntomas visibles de la existencia de nematodos, por lo que se decidió analizar el terreno antes de la siembra del pimiento para ver qué intensidad había de *Meloidogyne incognita*.



En la imagen de la izquierda, aplicación del nematicida. A la derecha, síntomas de ataque de *Meloidogyne*. Se pueden ver los nódulos que se forman en el sistema radicular

Material y métodos

Desde agosto de 1995 hasta mediados de agosto de 1996 se han llevado a cabo numerosos ensayos para la evaluación final y eficacia que poseía este fumigante con dicloropropeno. Hoy en día, en la zona de Almería, el tratamiento para el control de *Meloidogyne incognita* lo realizan la mayoría de los agricultores al finalizar el cultivo de primavera y aprovechando los meses de mayor insolación. El tratamiento se puede hacer bien aplicado en riego por goteo o en riego a manto, aumentando la dosis de producto nematicida cuando se aplique en riego a manto.

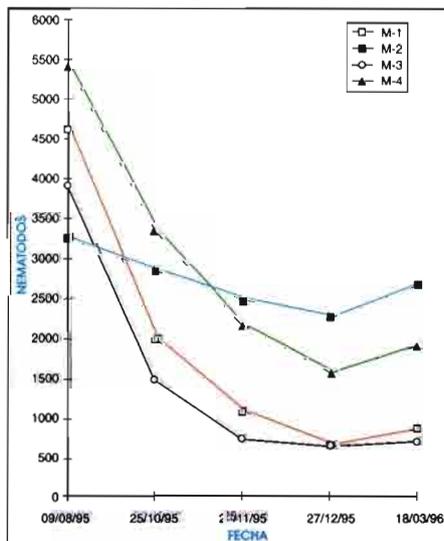
Cuando se trata de riego por goteo se lleva a cabo la técnica de solarización, es decir, se cubre el terreno con plástico para incrementar la temperatura

y potenciar la efectividad del desinfectante. En cambio cuando el riego es a manto no se suele cubrir el terreno, ya que el aumento de dosis puede llegar a compensar la práctica de solarización; no obstante resultaría que ésta última sería una labor más costosa.

Las pruebas realizadas en el control de *Meloidogyne incognita* fueron tomadas de un invernadero tipo parral de 3.300 m² propiedad de Eloy Serafín López Vargas, ubicado en el paraje «Las Malvinas», término municipal de El Ejido. Se escogió la finca de San Agustín porque reunía los requisitos necesarios para la realización del trabajo, es decir, la finca debía presentar un ataque de *Meloidogyne incognita* distribuido a lo largo de ésta.

La aplicación de una sola práctica, física o química, para poder llevar a cabo la eliminación o disminución de una población de nematodos es insuficiente; es necesario aplicar por lo menos dos técnicas de control

Figura 1:
Número de nematodos en 100 cc de suelo según fecha de extracción



Antes de cubrir el terreno y comenzar la práctica de solarización, se extrajo tierra para un análisis de fertilidad y conocer sus características físicas y químicas, antes de la identificación de nematodos en el suelo, ya que éstos no se mueven por igual según el tipo de estructura y textura de éste.

El cronograma de las extracciones es el siguiente (las extracciones están referidas a 100 cc de suelo):

- 1º- 9-08-95: Melón recién arrancado (1ª extracción)
- 2º- 12-08-95: Colocación de plásticos
- 3º- 14-08-95: Desinfección bajo plástico
- 4º- 19-09-95: Retirada de plásticos
- 5º- 25-10-95: Pimiento Lamuyo.

Qué es un nematicida

Los productos químicos usados en el control de nematodos se les conoce como nematicidas o nematocidas.

Los nematicidas que al aplicarse al suelo se difunden en forma gaseosa se les conoce como «fumigantes». Los no volátiles actúan por contacto, por acción sistémica o ambos simultáneamente.

El nematicida debe ser:

- Volátil, para alcanzar todos los espacios del suelo y penetrar en los restos vegetales.
- Degradable, para que no se acumule en el suelo y no deje residuos en las cosechas.
- Capaz de quedar retenido en el suelo, para que tenga tiempo suficiente para actuar. El sellado es muy importante.

Edad = 35 días (2ª extracción)

6º- 25-11-95: Pimiento Lamuyo.

Edad = 66 días (3ª extracción)

7º- 27-12-95: Pimiento Lamuyo.

Edad = 98 días (4ª extracción)

8º- 18-03-96: Cultivo de pimiento recién arrancado (5ª extracción)

Las dosis utilizadas de desinfectante variaron según la forma de realizar la práctica, así:

- En terreno normal: 240 Kg/ha

- En terreno cubierto (solarización): 180 Kg/ha

Resultados y discusión

La cantidad de nematodos no es fija. Disminuye cuando las condiciones no le son favorables para su reproducción y aumenta cuando le son favorables como en el caso de cultivar las plantas huésped y de buenas condiciones de humedad y temperatura.

Estas fluctuaciones ocurren a lo largo del año, sobre todo cuando se trata de cultivos anuales. Generalmente el número de nematodos aumenta a las pocas semanas de la germinación de la planta huésped, llegando a las cifras máximas cuando mayor y más vigoroso es el desarrollo de las raíces. Cuando el desarrollo de las raíces disminuye o se para, la población de nematodos dismi-

nuye. Los nematodos cesan su producción cuando no quedan raíces vivas en la planta o cuando la temperatura baja o sube, fuera de los niveles requeridos por ellos. Durante el invierno las poblaciones disminuyen, alcanzando su punto más bajo al principio de la primavera.

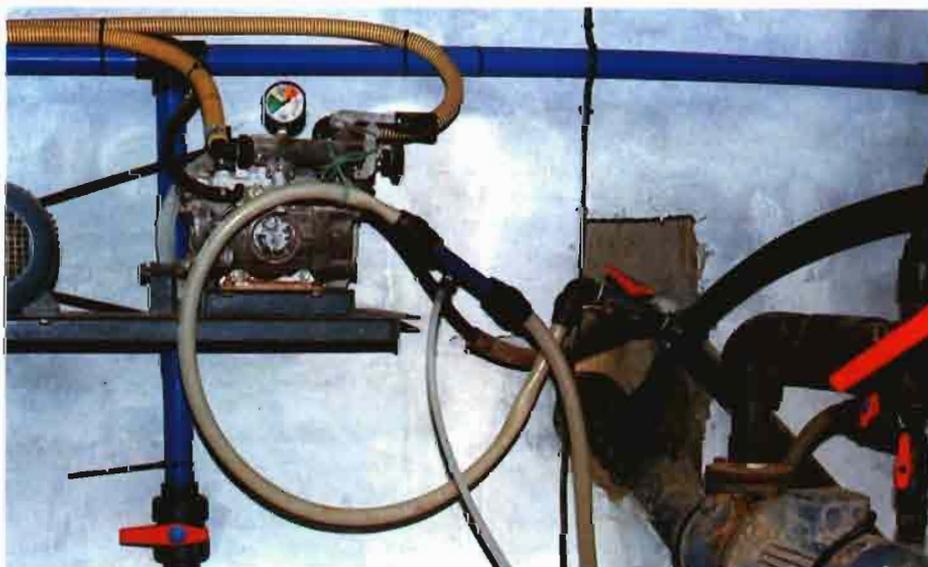
Se ha demostrado en numerosos estudios experimentales que el peso de la planta es, inversamente proporcional al número de nematodos patógenos que existen alrededor de sus raíces (Gómez, 1993).

Los resultados de este trabajo son los que se muestran en la figura 1: se observa que en M-1 el máximo en el número de nematodos es 4.700. Tam-

bién se ve claramente que el descenso hasta la siguiente fecha de extracción ha sido muy notable, casi el 50 %. Así hasta la cuarta extracción; luego empieza a ascender la población a partir de la última muestra analizada.

Vemos que el nematicida no a llegado a eliminar del todo a los nematodos. Su mínimo se encuentra en 600.

En cambio, en M-2 la reducción de *Meloidogyne* ha sido sólo del orden del 25 %. Era casi de prever. Se puede decir que esta reducción ha sido el resultado de la solarización directa, sin aplicación de ningún nematicida. Quiere decir que no es una práctica viable, y que no se seguirá como ejemplo de método de lu-



Arriba, instalación de abonadora de riego por goteo. Sobre estas líneas, colocación del venturi en las aberturas a) y b) de la abonadora

cha, por lo menos en lo que se refiere en el control de nematodos.

El comportamiento que se desprende de los resultados de M-3, es casi idéntico a los de M-1. La única diferencia es que se ha aplicado la mitad de dosis de producto nematocida, llegando a una reducción del 85 %, poco menos que el obtenido en el sector 1, que era de aproximadamente el 87,5 %.

Por último, los resultados de M-4 siguen los de M-1 y M-3, sólo que los valores mínimos son de 1.600 nematodos, ha habido una reducción del 71 %. Hay que tener en cuenta que no se ha realizado la solarización, aunque sí se ha aplicado la dosis completa de nematocida, quiere decir esto que ha sido solamente éste producto el que ha producido el descenso en la población de nematodos. Además la dosis era mayor en este sector que en el sector 1, pero de todos modos a pesar de ello no se ha controlado tanto la población de nematodos.

Al igual que ocurre en las demás gráficas, a partir de marzo empieza a notarse un leve ascenso de nematodos, que seguramente tenderá a seguir una progresión lineal.

Conclusiones

Las conclusiones generales que se desprenden de este trabajo monográfico, a raíz de todos los resultados que se han obtenido en el seguimiento del cultivo, se pueden reducir en los siguientes puntos:

- El control de una población de nematodos sobre un terreno no resulta ser totalmente controlable.

- La aplicación de una sola práctica, sea física o química, para poder llevar a cabo la eliminación o disminución de una población de nematodos resulta ser insuficiente.

- Es necesario aplicar conjuntamente por lo menos dos técnicas de control de dicha población, que en este caso son la solarización y la fumigación mediante un producto químico específico.

- Conocer la correcta aplicación de las dos técnicas empleadas es imprescindible para que se obtengan resultados lo más satisfactorios posibles.

- En la práctica se ha podido observar que para que sea viable la eliminación de una población de nematodos («batatilla»), ha habido que conjuntar las dos prácticas de control.



Ataque de Meloidogyne. Obsérvese el rodal afectado, que presenta plantas de menor tamaño y cloróticas

Cuadro 1:

Número de nematodos encontrados en las diferentes parcelas según fecha de extracción

Número de nematodos	Fecha de extracción				
	9-08-95	25-10-95	25-11-95	27-12-95	18-03-96
M-1	4700	2000	1050	600	800
M-2	3200	2900	2500	2400	2800
M-3	3900	1540	700	600	700
M-4	5400	3400	2200	1600	1900

Cuadro 2:

Porcentaje de nematodos encontrados en las diferentes parcelas según fecha de extracción

Número de nematodos	Fecha de extracción				
	9-08-95	25-10-95	25-11-95	27-12-95	18-03-96
M-1	100,00%	42,55%	22,34%	12,77%	17,02%
M-2	100,00%	90,63%	78,13%	75,00%	87,50%
M-3	100,00%	39,49%	17,95%	15,38%	17,95%
M-4	100,00%	62,96%	40,74%	29,63%	35,19%

Agradecimientos

Todo este trabajo ha podido ser realizado y llevado a cabo gracias a la colaboración de Antonio Alférez Pérez, Ingeniero Agrónomo y Agente Técnico Regional (A.T.R) de la zona de El Ejido, Almería; de Rhone-Poulenc Agro; y sobre todo en especial a Eduardo Gallego

Arjona, profesor titular de Fitopatología y secretario del departamento de Biología Vegetal, Producción Vegetal y Ecología de la Universidad de Almería, por su profesionalidad mostrada en la elaboración de éste.