

hay que afectar buenas carpidas y además, aislar bien el terreno infestado por medio de zanjas, evitando en esta forma la entrada de animales e imposibilitando el pasaje del agua pluvial del campo infestado a los campos contiguos. También conviene limpiar los útiles de labranza utilizados en el terreno atacado, antes de llevarlos a campos sanos.

- c) Otro sistema utilizado es el de las 'plantas trampas'. Existen ciertas plantas por las cuales la *H. marioni* muestra especial preferencia y que se utilizan entonces como 'plantas trampas' para concentrar los organismos parásitos en sus raíces y alejarlos así de los cultivos; luego, se arrancan esas 'plantas trampas' antes de pasar los 45 días, comenzando a contar desde que se inicia el ataque a las raíces. Las crucíferas son muy apetecidas por este parásito, por lo que da muy buenos resultados su uso como 'plantas trampas'.

Algunos investigadores, sin embargo, niegan esta propiedad a las crucíferas.

- d) El empleo de abonos químicos que fortalecen los cultivos es un complemento útil cuando se trata de viñedos y campos frutales. En general, hay que proceder con cautela cuando se trata de abonos orgánicos y cerciorarse sobre todo, de la procedencia de los mismos, ya que podrían aportar la infección.

Cultivos intensivos. — Cuando se trata de cultivos intensivos se pueden emplear procedimientos más costosos. Estos métodos pueden dividirse en dos categorías: físicos y químicos.

Los *métodos físicos* son muy eficaces, y como agente activo se emplea el calor, obtenido por medio del vapor de agua a presión (10 atmósferas), o por medio del agua caliente.

- a) Procedimiento BEWLEY. Este sistema se basa en la desinfección directa del suelo por medio del vapor de agua. Se necesita un equipo con caldera o fuente de vapor capaz de evaporar de 125 a 150 litros del mismo por hora, con una presión de unas 80 libras, y una reja o 'peine' de tubos cuyo dorso tiene un largo aproximado de 2,5 ó 3 m.; el 'peine' lleva unos dientes que son en realidad, tubos de 2,5 cm. de diámetro. Estos tubos tie-

nen una longitud de 60 cm. cuando el dorso del 'peine' mide tres metros; cuando éste tiene de 2,40 a 2,50 m. el largo de aquéllos es de 40 cm. Los tubos poseen a una interdistancia de 20 a 25 cm. unos orificios por donde sale el vapor al exterior; estos orificios están dispuestos en tal forma, que si el primer tubo posee uno a los 25 cm. y otro a los 50 cm., el segundo tubo los llevará a los 12,5 cm. y a los 37,5 cm. respectivamente. La extremidad distal de los tubos debe estar cerrada para evitar que escape el vapor en lugar de salir por los orificios; pero, el último tubo lleva un tapón para poder desalojar del aparato el agua, que por condensación u otras circunstancias, se haya acumulado en el mismo e impida su normal funcionamiento. El vapor llega de la caldera al dorso del 'peine' mediante un tubo flexible recubierto con amianto u otro material aislante que evita las pérdidas de calor.

Para su empleo se procede de la siguiente forma: se cava una fosa en el terreno, por ejemplo en el extremo Norte de éste, de la dimensión de la reja y con una profundidad de 40 cm., ya que las larvas de la *H. marioni* no sobrepasan esa distancia de la superficie. La tierra extraída en esta forma es trasladada al extremo Sur del terreno. En la excavación se coloca la reja y se cubre con tierra extraída de otra fosa que se ha practicado a continuación de la primera; se cubre con lonas la fosa que contiene la reja y se da luego paso al vapor. El suministro de vapor se hace durante 15 a 25 minutos; si el terreno posee elevada cantidad de agua se aumentará el tiempo. Hecho ésto, la tierra con que se ha rellenado la fosa y la adyacente, estará bien desinfectada; se procede entonces a la extracción de la reja, instalándola en la segunda excavación ya preparada y se cubre con tierra que se extrae de una tercera fosa. Se continúa el trabajo en esta forma hasta llegar al extremo Sur del terreno, donde se encuentra la masa de tierra que se extrajo de la primera de las fosas abiertas. De esta manera se tiene esterilizada una faja del terreno, y repitiendo la opera-

ción en fajas sucesivas se tendrá finalmente, todo el campo esterilizado.

- b) *Procedimiento del cajón.* Este procedimiento para la desinfección del suelo es práctico y ha dado buenos resultados. Se utiliza un simple cajón de forma común, de metal (puede ser zinc), desprovisto de tapa, de ancho y largo conveniente para su manejo (más o menos 3 m² de superficie) y de una profundidad de 8 a 15 cm.

Para su empleo se coloca el cajón boca abajo en el suelo, y se entierra hasta una profundidad de 5 cm. Luego, por un tubo lateral flexible, semejante al del aparato anterior, se da paso al vapor generado en un caldera. Con respecto al tiempo de suministro de vapor, se sigue el mismo criterio que para el procedimiento BEWLEY, pero algunos autores recomiendan que la inyección de vapor se suspenda cuando una papa, colocada a la profundidad que se quiere hacer llegar los efectos del calor, se haya cocido.

Este procedimiento ofrece la desventaja, frente al anterior, de que la esterilización se efectúa sobre una masa de tierra sin remover.

- c) Puede también desinfestarse el suelo por medio del *agua caliente*, en la proporción de 25 a 26 litros por pie cúbico. En los lugares donde abunda el agua este procedimiento es económico y eficaz.

Los *métodos químicos* no son tan satisfactorios como los anteriores, ya que es preciso repetirlos anualmente puesto que actúan únicamente sobre los huevos y los nematodos que se encuentran libres en el suelo, dejando indemnes a los que están en las raíces de las plantas atacadas.

- a) Riego con formalina al 1 a 2 %. Se puede emplear en presencia de las plantas cultivadas, pero conviene más hacerlo en terreno libre.
- b) El sulfuro de carbono (también llamado bisulfuro de carbono) es aplicado en forma líquida por medio de inyecciones dosificadas. Actúa de la siguiente manera: el líquido inyectado se evapora y produce una atmósfera mortal para los organismos, penetrando el gas en todos los intersticios del suelo. Presenta el inconveniente de

que, cuando el suelo está húmedo, el gas no puede difundirse bien, siendo en este caso su eficacia muy relativa. Se aconseja incorporar de 60 a 100 gr. por metro cúbico de suelo.

Para la aplicación del sulfuro de carbono, estando el cultivo en crecimiento, se emplea un aparato dosificador. Cuando se carece de este aparato, se puede aplicar el sulfuro de carbono efectuando un agujero en la tierra y volcando en él la cantidad fijada por metro cuadrado; luego se tapa con tierra y se deja actuar. Es suficiente que el agujero tenga una profundidad de 15 cm. y que se efectúen en números de 4 por metro cuadrado.

c) Existen otros métodos aplicables, como el anterior, solamente a cultivos de alto valor y rendimiento:

La cal apagada en proporción de 40 quintales por hectárea, puede dar buenos resultados. El ácido félico en cantidad de 1 kg. en 20 l. de agua y para 15 m³ de suelo. El cianuro de potasio o de sodio en solución al 2 % y en proporción de 25 cm³ por metro cuadrado. La cianamida cálcica, en cantidad de 250 gr. por metro cuadrado, incorporándola al suelo y regando luego; esta sustancia constituye además un buen abono nitrogenado. El carburo de calcio, que en contacto con la humedad del suelo genera gas acetileno; sin embargo, ensayos realizados en el país han dado resultados negativos.

Para *plantas de invernáculo* se recomienda el siguiente método: se saca la tierra hasta la plataforma dura (generalmente piso de ladrillo) y se desinfecta con vapor de agua, obteniendo así una tierra exenta de parásitos, que podrá utilizarse sin peligro, en el invernáculo. También se recomienda el riego con formalina, como se indicó en los cultivos intensivos.

Ditylenchus dipsaci (KÜHN) FILIPJEV

Generalidades

La 'anguilulosis del tallo', también llamada 'anguilulosis de los bulbos y de las hojas', es provocada por otro nematode que pertenece a las mismas familia y subfamilia que la *H. marioni*.

En el año 1825 el investigador SCHERWZ notó en ciertas plantas (centeno y trigo sarraceno) algunos síntomas anormales provocados por una enfermedad entonces desconocida y que él llamó 'stock'; más adelante, otro investigador, KAMRODT, observó esas mismas plantas notando en ellas la presencia de un gusano microscópico, y fué el primero que relacionó la presencia de ese organismo con la enfermedad. Transcurrieron unos 30 años y por 1855-56, KÜHN observó en los capítulos de plantas del género *Dipsacus* unas anguillulas que consideró de la misma especie que las que provocaban el 'stock' en las plantas anteriormente citadas, y así llamó a ese parásito *Anguillula dipsaci* KÜHN, 1858.

Muchos investigadores confirmaron las observaciones de KÜHN, al observar que enterrando en el suelo capítulos de *Dipsacus culloni*, las plantas situadas en las adyacencias pronto sufrían el ataque de aquel organismo. Durante 10 años KÜHN se dedicó, al estudio de este nematode y determinó que no es específico del género *Dipsacus*, sino que puede parasitar una serie de especies vegetales. Alterando las reglas universales de la nomenclatura le cambió el nombre, llamándolo *Anguillulina devastatrix*, KÜHN, 1868. En la misma época BASTIAN creyó necesario cambiarle el género y lo denominó *Tylenchus dipsaci* (KÜHN), 1858.

Más adelante, otros investigadores observaron este nematode en diversos vegetales y desconociendo los trabajos anteriores creyeron encontrarse frente a una nueva especie, recibiendo el parásito los siguientes nombres: *Tylenchus hyacinthi* PRILLEUX, 1881; *Tylenchus allii* BEIJERINCK, 1883, y el mismo KÜHN al observarlo en alfalfa creyó también que se trataba de una nueva especie y le llamó *Tylenchus harvensteinii* KÜHN, 1881.

Fué RITZEMA BOS quien en el año 1888 comprobó que el organismo que atacaba al centeno, jacinto y cebolla era una misma especie y lo llamó *Tylenchus devastatrix* RITZEMA BOS. (1888-92), nombre bajo el cual se le conoció durante mucho tiempo.

En 1932, GOODEY afirmó que no debía admitirse otro nombre que no fuese el de *Anguillulina*, pero no *devastatrix*, sino *dipsaci*, quedando como *Anguillulina dipsaci* (KÜHN) GOODEY. Finalmente, en el año 1936, FILIPJEV colocó al parásito en el gé-