



INFORME

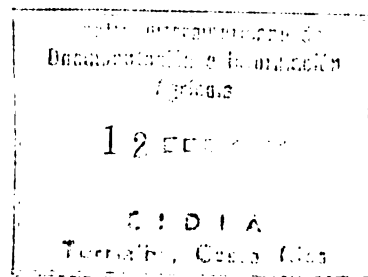
**ASESORIA SOBRE NEMATODOS DE CAFE EN EL
AREA DE CENTROAMERICA**

8 DE JULIO AL 5 DE AGOSTO 1990

**POR: DR. ANARIO JAEHN
Univ. Sao Paulo
Brasil**

**PROGRAMA COOPERATIVO PARA LA PROTECCION Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA
(PROMECAFE)**

MEXICO, CENTROAMERICA, PANAMA Y EL CARIBE



“INFORME

**ASESORIA SOBRE NEMATODOS DE CAFE EN EL
AREA DE CENTROAMERICA**

8 DE JULIO AL 5 DE AGOSTO 1990

**POR: DR. ANARIO JAEHN
Univ. Sao Paulo
Brasil**

TURRIALBA, 29 DE NOVIEMBRE de 1990

INDICE

1.	INTRODUCCION.....	1
2.	PROGRAMA DE TRABAJO DE LA ASESORIA DR. ANARIO JAENH.....	1
3.	SIGLAS UTILIZADAS EN EL TRABAJO.....	2
4.	AGRADECIMIENTOS.....	3
5.	OBSERVACIONES GENERALES.....	3
6.	EL PROBLEMA DE LOS NEMATODOS.....	4
7.	DISEMINACION Y SINTOMAS DE LOS PRINCIPALES NEMATODOS DEL CAFE.....	5
7.1	<u>Meloidogyne exigua</u> Goeldi, 1887.....	5
7.2	<u>Pratylenchus</u> spp.....	5
7.3	<u>Meloidogyne incognita</u>	6
7.4	<u>Meloidogyne arabicida</u>	7
8.	DEFINICION DE UN PROGRAMA GENERAL DE DEFENSA DE LOS NEMATODOS.....	7
9.	PROBUCCION DE VIVEROS LIBRES DE LA PLAGA.....	8
9.1	Requisitos de un vivero libre de nematodos.....	8
9.1.1	Características.....	8
9.1.2	Normas para la desinfección del sustrato.....	9
9.1.3	Siembra y formación de las plantas en el vivero.....	10
9.1.4	Normas para el muestreo de raíces en el vivero.....	11
10.	NORMAS PARA LA COMERCIALIZACION Y TRANSPORTE DE PLANTAS.....	11
11.	ACCIONES DEL ESTADO EN EL PROBLEMA DE LOS NEMATODOS.....	12
11.1	Orientaciones para el productor.....	12
11.2	Indicaciones para el control de la plaga.....	13
11.3	Programa de investigación en nematodos.....	14

11.3.1	Evaluación de nematicidas para el combate de <u>Pratylenchus</u> spp y <u>M. exigua</u> en cafetales nuevos.....	14
11.3.2	Resistencia genética a los nematodos.....	15
11.3.3	Programa de evaluación de la resistencia genética de los materiales.....	16
11.4	Equipo requerido.....	17
12.	CONCLUSION GENERAL.....	17

**INFORME DE ASESORIA DEL DR. ANARIO JAEHN
8 DE JULIO AL 5 DE AGOSTO 1990**

1. INTRODUCCION

Por tres semanas el Profesor Dr. Anario Jaehn, Especialista en Nematología del Departamento de Defensa Fitosanitario de la Facultad de Ciencias Agronómicas, UNESP "Campus" de Bocatú, Sao Paulo, Brasil, visitó algunos países de PROMECAFE con el objetivo de conocer la problemática de los nematodos en el cultivo del café. Durante este tiempo hizo un recorrido por Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica evaluando la situación y haciendo sugerencias y recomendaciones. En su informe el profesor Jaehn presenta sus puntos de vista sobre el problema, las medidas de prevención, la metodología de trabajo para prevenir la diseminación de la plaga y hace algunas consideraciones relacionadas con su control.

Desafortunadamente en el momento en que PROMECAFE divulga este informe, el problema ya es muy grave. Sin embargo, se considera que servirá de soporte para convencer a las autoridades competentes de la importancia económica de los nematodos para la caficultura centroamericana, teniendo en cuenta que el daño que causa es irreparable. Si no se toman las medidas pertinentes para evitar que el mal se extienda y no se desarrollan medios de combate eficientes, los caficultores y la sociedad pagarán caro por los perjuicios que pueden causar a la industria del café.

2. PROGRAMA DE TRABAJO DE LA ASESORIA DR. ANARIO JAEHN

- | | |
|-----------|---|
| Julio 19: | Llegada a Guatemala |
| Julio 20: | Visita a la Finca "San Jerónimo Miramar", Patulul, Suchitepéquez.

Visita a la Finca "Chitalón", Mazatenango, Suchitepéquez.

Visita a la Finca "Buena Vista", de ANACAFE, San Sebastián, Retalhuleu. |
| Julio 21: | Visita de la Finca "El Panorama", San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos. |
| Julio 23: | Visita a la Finca "La Providencia", Palín, Escuintla.

Visita a la Finca "El Bosque", Villa Canales, Guatemala. |

- Charla: "La problemática de nematodos en Brasil y sus medio de combate".
- Julio 24: Llegada a El Salvador.
Visita a fincas afectadas por nematodos en región de Santa Ana.
- Julio 25: Reunión en ISIC con técnicos en fitopatología y nematología.
Charla: Idem Guatemala.
- Julio 26: Llegada a Nicaragua.
Visita a Laboratorios del Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE).
Salida a Costa Rica.
- Julio 27: Charla: Idem El Salvador.
- Julio 30 a 3 Agosto: Participación en I Taller Regional sobre Nematodos del Café.

3. SIGLAS UTILIZADAS EN EL TRABAJO

- IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- PROMECAFE: Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura de México, Centroamérica, Panamá y República Dominicana.
- ANACAFE: Asociación Nacional del Café, Guatemala.
- ISIC: Instituto Salvadoreño de Investigación en Café.
- INCAFE: Instituto del Café, El Salvador
- CENAPROVE: Centro Nacional de Protección Vegetal, Nicaragua.
- CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- ICAFE: Instituto del Café, Costa Rica.

4. AGRADECIMIENTOS

El profesor Dr. Anario Jaehn expresa su agradecimiento a todas las entidades de café de Centroamérica que de una o otra forma contibuyeron para el éxito de su misión, en especial a IICA, PROMECAFE, ANACAFE, ISIC, INCAFE, CENAPROVE, CATIE e ICAFE.

Asimismo extiende un especial reconocimiento a aquellos que se dedicaron a la programación, el seguimiento y la atención necesaria para lograr la coordinación de todo el viaje; ellos son el Ing. Jorge Hernán Echeverri R., Especialista en Investigación Agrícola de PROMECAFE y la Ing. Nidia Morera, Investigadora en Nematología Agrícola de PROMECAFE.

5. OBSERVACIONES GENERALES

El café parece formar parte del paisaje natural de América Central. Plantas de Bourbón, Caturra, Pacas, Catuaí y de otras variedades menos importantes, crecen vigorosas en todos estos países, como si estuvieran en su hábitat "natural". Se cultivan áreas extensas de café principalmente en las zonas de la vertiente del Océano Pacífico (volcánicas) como también en la región Central y Oriental de algunos de los países. Los cultivos se encuentran en altitudes que varían desde 400 msnm hasta 1800 msnm y en su gran parte corresponden a terrenos montañosos muy pendientes, que difícilmente podrían ocuparse con otros cultivos sin destruir el suelo.

En el área de las enfermedades y las plagas, los centroamericanos dominan desde hace bastante tiempo el control de la roya: sin embargo uno de los males que más les preocupa es el de la broca (Hypothenemus hampei). Otras plagas de preocupación son: el Minador de la hoja, las cochinillas de la raíz y la parte aérea y los ácaros, entre otros.

Las plantaciones modernas del café poseen por lo general de 5 a 7 mil plantas por hectáreas, lo cual produce un ambiente húmedo favorable al desarrollo de la broca y de la roya.

Guatemala posee un área sembrada de aproximadamente 300,000 Ha, El Salvador 180,000 Ha, Nicaragua 80,000 Ha y Costa Rica 100,000 Ha de café.

El café, sin duda alguna, es la principal actividad económica de la mayor parte estos países centroamericanos que lo tienen como el primer producto de exportación. Me refiero por ejemplo a El Salvador donde el café llega a participar hasta en un 60% de su ingreso bruto.

El consumo de este "oro negro" ha venido aumentando, tanto para el consumo interno como para la exportación, de manera que se comercializan de 12 a 15 millones de sacos, llegando a ocupar un segundo lugar después del Brasil.

En relación con otros países productores de café la región tiene el privilegio de producir cafés finos, de tener un clima más estable (sin heladas) y de estar próximos a los grandes mercados consumidores, como los de Estados Unidos.

Por otra parte, debido a las características geográficas la mano de obra es fundamental para fijar el hombre al campo, pues no hay condiciones de utilizar máquinas.

6. EL PROBLEMA DE LOS NEMATODOS

Aunque muchas veces pasan desapercibidos, los nematodos deben considerarse como un mal de grandes proporciones y de gran capacidad destructiva, diseminado en casi todos los cafetales de América Central. Estos agentes maléficos de tamaño microscópico, son responsables de grandes pérdidas. Las áreas infestadas son improductivas y antieconómicas para el productor.

En Centroamérica la presencia de los nematodos en la caficultura se conoce desde hace cierto tiempo, sin embargo, no se ha determinado con precisión la distribución y las poblaciones de nematodos presentes.

Se destacan principalmente los nematodos de agallas Meloidogyne spp. Entre las especies más frecuentes esta el Meloidogyne exigua Goeldi, 1887 cuya distribución está generalizada en casi todos los países miembros de PROMECAFE. En un segundo plano se destaca el Pratylenchus coffeae, presente y de gran importancia principalmente en Guatemala.

Lamentablemente, la presencia de Meloidogyne incognita también es una realidad en América Central. En varios centros de nematología ya fue identificada esta especie, pero los técnicos aún no están familiarizados con sus síntomas en las raíces y en la parte aérea, por lo que este mal continuará pasando desapercibido. Tuvimos oportunidad de detectar este problema en viveros y cafetales de Guatemala y El Salvador.

En una propiedad de más o menos 60 hectáreas situada en Costa Rica, se encuentra otro nematodo identificado recientemente como Meloidogyne arabicida. Los síntomas observados tanto en las raíces como en la parte aérea son, en mi opinión, idénticos a los de Meloidogyne incognita. Desafortunadamente por falta de acciones cuarentenarias esta finca se ha constituido en una fuente de diseminación permanente para el resto del país. Desde hace unos 10 años se conoce el problema. Por información obtenida de algunas personas ya existen otras fincas afectadas en la zona de Turrialba; lo cual es muy grave por ser esta una zona especializada en la producción de viveros de café para el resto del país.

Por todo lo anterior considero que la situación de la distribución de los nematodos en América Central es grave.

7. DISEMINACION Y SINTOMAS DE LOS PRINCIPALES NEMATODOS DEL CAFE

7.1 Meloidogyne exigua Goeldi, 1887

Como ya fue citado, esta especie se encuentra diseminada en casi todos los países de PROMECAFE y es además un mal presente en la caficultura del resto de los países de América.

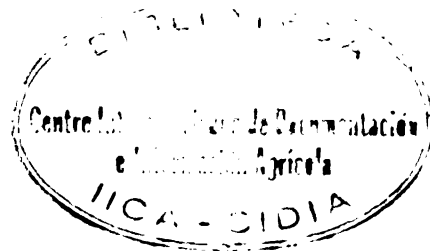
En nuestro viaje técnico por Centro América esta especie fue observada generalizadamente, tanto en viveros como en cultivos nuevos y en plantaciones adultas.

En los viveros no existen criterios, programas o normas para la producción de plantas libres de nematodos. No hay preocupación sobre el origen y la fumigación del suelo, el aislamiento de los viveros, el acceso al vivero y otras medidas preventivas, por lo que las plántulas que van para el campo frecuentemente poseen agallas, así como otros problemas de la raíz (por ejemplo la raíz torcida).

En el campo es común encontrar agallas típicas de Meloidogyne exigua en las puntas de las raíces. En las plantaciones nuevas a veces son tantas las agallas que se observa un estrangulamiento en la formación de las raíces. En la parte aérea los síntomas no son tan visibles por lo que la presentación de la planta es aparentemente mejor que cuando hay ataque de Meloidogyne incognita. Dependiendo de la edad del cultivo y las condiciones del suelo como: profundidad, contenido de materia orgánica, fertilización química y aireación del suelo, la parte aérea puede presentar un aspecto verde, sin síntomas aparentes de amarillamiento. Esto se explica por las condiciones adecuadas de la nutrición de la planta, lo que permite una continua formación de nuevas raicillas. Por ello, la interrupción en la absorción de agua y nutrientes no es tan drástica y la planta continúa con cierta absorción de los mismos; aunque su eficiencia en ese proceso no es la óptima. Plantas viejas, con más de 10 años de edad pueden, a pesar de ello, entrar en decadencia. En el laboratorio, dependiendo del ataque, pueden ser extraídos hasta 200.000 juveniles por 100 g. de raíces.

7.2 Pratylenchus spp

La especie que más se cita es Pratylenchus coffeae. No se menciona la presencia de P. brachyurus, común en Brasil, por lo que considero necesario hacer nuevas colectas del nematodo para verificar en centros especializados la identificación de este género.



Este nematodo de comportamiento endoparasítico migrador tiene gran importancia, especialmente en Guatemala. Su diseminación ocurre también a través de los viveros y se encuentra en todo tipo de plantaciones.

Este nematodo no forma agallas, pero destruye la región cortical de las raíces. Tanto las formas juveniles como las adultas perforan y se alimentan de las células corticales hasta destruirlas, lo que produce una serie de galerías. Allí son dejados los huevos y los excrementos, produciendo un punto de penetración y desarrollo para otros microorganismos. De esa manera se inicia el necrosamiento y la muerte de la raíz afectada. Después ocurre la interrupción de la absorción de agua y nutrientes que tiene como consecuencia reflejos visibles en la planta. En la parte aérea sus síntomas dependen de las condiciones nutricionales de la planta. En ataques severos su síntoma es el amarillamiento generalizado de la planta, pudiendo extraer en el laboratorio, hasta 30.000 ejemplares en 100 g. de raíces.

7.3 Meloidogyne incognita

Esta especie, que ha causado tantos daños a las plantaciones del café del Brasil, lamentablemente también está presente en los cafetales de Centroamérica. Este nematodo tan dañino se pudo observar tanto en viveros, como en siembras nuevas y adultas. Posee gran capacidad para destruir el sistema radicular de la planta dejándola prácticamente imposibilitada para la formación de nuevas raíces. Finalmente quedan solo las raíces más gruesas, las cuales tienen una capacidad muy limitada de absorción de nutrientes.

Algunas características que favorecen su patogenicidad son su facilidad de diseminación, su alta persistencia en el suelo, la baja eficiencia del control químico, la presencia de razas fisiológicas del nematodo, y la dificultad para obtener cultivares con resistencia. Todos estos factores hacen de este nematodo un limitante muy importante al momento de establecer nuevos cafetales así como para la producción y el mantenimiento de los ya existentes. El gran vehículo de diseminación de este nematodo es sin lugar a dudas los viveros sin control técnico, como pudimos observarlo en países como Guatemala y El Salvador.

Los principales síntomas en la raíz son: reducción o ausencia de raicillas, presencia de lesiones necróticas en la raíz, desprendimiento o resquebrajamiento de la corteza y pudrición de las raíces. Los síntomas en la parte aérea son: reducción del área foliar, amarillamiento de las hojas, entrenudos más cortos, presencia de bandolas secas y sin hojas, disminución de la producción.

En el campo su ataque se presenta en parches o áreas de plantas que pierden su vigor y tienen dificultades para la formación de un buen sistema radicular, de pocas condiciones para soportar periodos desfavorables como sequía y otros factores climáticos adversos.

7.4 Meloidogyne arabicida

Los síntomas observados tanto en las raíces como en la parte aérea son muy semejantes a los descritos para Meloidogyne incognita. Sin embargo, me llamaron la atención por su severidad.

Creo que sería importante revisar la clasificación taxonómica de este nematodo apoyado en observaciones en otros centros internacionales especializados en este género.

8. DEFINICION DE UN PROGRAMA GENERAL DE DEFENSA DE LOS NEMATODOS

Al establecer un programa de nematología se deben tener en cuenta algunos criterios, a saber: a) los daños que ocasionan los nematodos a la caficultura de la región, y b) la urgencia que existe para controlarlos.

Se debe evaluar: el nivel de productividad esperada, el valor del cultivo o de la cosecha, los perjuicios que los nematodos causan en el cultivo, y las alternativas de control que pueden ser utilizadas.

Teniendo en cuenta esta situación delicada que atraviesa la caficultura Centroamericana se hace necesario desarrollar un programa de combate de los nematodos que considere el apoyo de las autoridades competentes.

A nivel nacional: Se requieren inicialmente de recursos financieros, técnicos y de laboratorios.

Los recursos financieros deberán originarse a través de Proyectos, Convenios u otras formas que aseguren su disponibilidad. En el caso del café, primer producto de exportación de estos países, los institutos de cada país deberían recuperar algún porcentaje de sus exportaciones para hacer posible la conducción de la investigación en nematología, ya que la investigación en esta área le compete a los organismos del estado involucrados en el cultivo. No se debe postergar más esta decisión o de lo contrario en un futuro, no muy lejano tendremos que pagar las consecuencias de esta inoperancia. Es importante convencer a las autoridades de que existe esta prioridad.

Los técnicos y equipos se deben coordinar en un programa acorde con la situación existente. Uno o varios técnicos auxiliares y de laboratorio bien equipados, equipo de movilización para la colecta de muestras, podrían desarrollar un buen programa. Con esto se pueden establecer reconocimientos, diagnósticos, investigación en combate y estudios de resistencia genética.

Este equipo de nematólogos deben entrenar a los extensionistas, a los productores cooperatizados, a los productores de almácigo y a las demás personas involucradas en la diseminación y combate de la plaga.

9. PRODUCCION DE VIVEROS LIBRES DE LA PLAGA

Es de vital importancia para el éxito de la caficultura eficiente producir plantas con un buen sistema radicular, libres de nematodos. Esto se logra únicamente con medidas drásticas de cumplimiento riguroso que eviten la diseminación de estos fitoparásitos hacia nuevas áreas de cultivo.

Para asegurar la obtención de dichas plantas sanas deben implementarse normas, leyes o decretos que le den un respaldo a la eliminación de todo vivero clandestino, que exija el registro en un órgano oficial de los viveristas particulares que poseen buen nivel técnico y cultural con un ingeniero agrónomo registrado, responsable del vivero.

9.1 Requisitos de un vivero libre de nematodos:

9.1.1 Características:

Un vivero de este tipo debe:

-Estar ubicado en un área fuera del cafetal y bien delimitada para impedir el acceso de personas no autorizadas y de animales.

-El suelo a utilizar debe sacarse de los segundos 30 cm del suelo; esto quiere decir que se debe raspar antes con un tractor o con otro implemento agrícola los primeros 30 cm del suelo, para evitar la posible presencia de nematodos.

-Mantener el vivero y los caminos laterales sin plantas de café y otras especies vegetales que puedan ser hospederas de nematodos.

-Defender el vivero contra lluvias fuertes con canales o cordones altos junto a las cercas para evitar que llegue agua de un cultivo cercano afectado.

-Los germinadores deberán ser elevados del suelo, ojalá en una caja ubicada a unos 70 u 80cm del suelo con arena lavada de río. El conjunto (caja más arena) debe ser fumigado con Bromuro de Metilo, dos o tres días antes de colocar la semillas.

-Llenar las bolsas con un suelo tratado con un fumigante erradicante de los nematodos. Para ello se pueden construir cajas de

fumigación de cemento. Las dimensiones internas no deben ser mayores a 150 cm de ancho y 50 de alto. El sustrato (suelo) no debe pasar los 30 cm de altura, de forma que quede un vacío con la tapa de más o menos 30 cm, para el depósito de gas. Un croquis de esta caja se puede observar en el anexo según fue presentada por Jaehn y Rebel (1979).

-Dividir el vivero en varias secciones teniendo en cuenta un manejo independiente de los germinadores, de las eras y de los implementos de trabajo.

-Disponer de una sección especial para la recepción de materiales, de fumigación y el llenado de bolsas, la cual debe estar junto al vivero, pero no dentro.

-En viveros donde además de plantas de café se producen otras especies, se les deberá aplicar el mismo tratamiento en relación al control preventivo de lo nematodos.

-Al momento de la venta las planta de café debe ser colocadas en forma aislada del suelo en el vivero con pajas o plásticos.

9.1.2 Normas para la desinfección del sustrato

El sustrato para el llenado de las bolsas deberá ser extraído de un lugar o de una localidad comprobadamente exenta de nematodos y debería ser fumigado con Bromuro de Metilo obedeciendo las siguientes normas:

-Considerando que en el suelo pueden haber terrones grandes y raíces gruesas donde pueden sobrevivir los nematodos a pesar de la fumigación, la mezcla de tierra y estiércol debe ser pasada a través de una zaranda o de malla apropiada para ello.

-El sustrato a fumigar debe estar seco. Si estuviera excesivamente húmedo hay poca penetración del Bromuro de Metilo.

-La aplicación del fumigante deberá ser efectuada por medio de un aplicador especial para el Bromuro de Metilo previsto de una llave de paso y un tubo plástico, o por otro medio práctico cualquiera.

-La dosis de Bromuro de Metilo empleada deberá ser de 150 cm cúbicos de producto comercial por metro cúbico de sustrato.

-El sustrato deberá estar bajo el efecto de la fumigación por un plazo no inferior a 48 horas, ojalá en una caja especialmente prevista para ello.

-Después de 48 horas de la fumigación debe abrirse la caja de fumigación para permitir que el sustrato se airee.

-El sustrato fumigado debe ser removido con una pala, ojalá esterilizada, para dejar evaporar los gases antes de ser usado en el llenado de las bolsas.

-Después de fumigado el sustrato no debe haber contacto del mismo con el suelo. El llenado de los recipientes deberá ser hecho en unas mesas apropiadas para ello. EL operador deberá ser un trabajador previsto de guantes y botas desinfectadas.

9.1.3 Siembra y formación de las plantas en el vivero

-Las semillas deberán ser obtenidas en Centros o fincas de agricultores que cumplan con las normas para la producción y comercialización de semillas.

-Cuando la planta en el germinador alcance el estado de fosforito o soldadito se deben transplantar a la bolsa colocando de una a dos por bolsa.

-Las plantas estarán listas para el transplante al campo cuando tengan un mínimo de cuatro y un máximo de siete pares de hojas para plantas de medio año y un máximo de 13 pares de hojas para plantas de un año.

-Deben mostrar un desarrollo normal, con hojas de color verde normal y que denoten un buen estado nutricional.

-Estar totalmente aclimatadas a la luz solar mediante la remoción de la cobertura de sombra con una anticipación de al menos 30 días.

-Estar exentas de otras plagas y enfermedades consideradas en el reglamento de Sanidad Vegetal.

-Presentar un sistema radicular normal. No se deben aceptar partidas de plantas que tengan un índice de raíz torcida superior al 5 %.

-No debe ser permitido la resiembra de plantas rechazadas al momento de sacar el vivero.

9.1.4 Normas para el muestreo de raíces en el vivero

La verificación, mediante análisis de laboratorio, de la incidencia de nematodos nocivos a los cafetos debe ser hecha primeramente

en el germinador en la fase de fosforito o soldadito o cuando se den las hojas cotiledonares ("Mariposa").

El segundo muestreo de raíces deberá ser hecho en la fase de 3 a 4 pares de hojas verdaderas y el tercer muestreo se hará antes de llevarlas al campo.

Este muestreo debe ser efectuado por el órgano oficial. En cada muestreo se pueden aprovechar las raíces para hacer el examen de raíces torcidas.

Cada era debe ser muestreada a un nivel del 1%, colectando de preferencia, raíces de plantas débiles que estén por debajo del promedio de las plantas del lote o de la era en cuanto al vigor y tamaño.

Las raíces obtenidas del muestreo deben ser lavadas y colocadas en formalina al 10% de producto comercial.

10. NORMAS PARA LA COMERCIALIZACION Y TRANSPORTE DE PLANTAS

Teniendo en consideración la necesidad de evitar su diseminación conforme a la ley de Sanidad Vegetal, debe quedar prohibida la entrada o la comercialización de plantas de café de un país a otro o de una región a otra.

Se deben delimitar las áreas del país en las cuales está autorizada la producción y se permite el tránsito de plantas, para facilitar la supervisión de viveros y movilización de plantas por las autoridades.

Esta delimitación deberá tener en cuenta que algunas de las regiones del país puede estar afectadas o no de nematodos de los géneros *Meloidogyne* y *Pratylenchus*. El productor de plantas de café debe estar obligado a emitir un "certificado de tránsito" que dé garantía de que el material que se transporta procede de un lugar autorizado para la producción de vivero de café. Esta constancia debe incluir los siguientes datos: nombre del viverista; nombre del vivero; número de registro en el Ministerio de Agricultura, localidad y ubicación del vivero (Municipio o corregimiento); cantidad de plantas transportadas; número del certificado de Sanidad Vegetal; nombre y dirección del comprador.

Uno de los documentos necesarios para la emisión del certificado de Sanidad Vegetal será el resultado del análisis previo de raíces de café, para detectar la presencia de nematodos nocivos.

Los infractores a esta reglamentación deberán sufrir sanciones drásticas que van desde la destrucción de plantas del vivero, hasta multas representadas en sumas de dinero considerables.

Las plantas que no cumplen con los requisitos de la ley deberán ser destruidas sin derecho a indemnización, ya sea en los establecimientos de los productores, de los comerciantes o en el tránsito; quedando el infractor como responsable por las pérdidas y daños causados a terceros en la comercialización indebida.

Si es necesario, el productor podría responsabilizar judicialmente al ingeniero agrónomo encargado de la asesoría del vivero, y solicitar la indemnización de sus perjuicios.

11. ACCIONES DEL ESTADO EN EL PROBLEMA DE LOS NEMATODOS

Primeramente es necesario hacer el diagnóstico de la importancia del problema para conocer los perjuicios y la necesidad de medidas de control. Las actividades de un nematólogo deberán ser:

- Mapeamiento de las zonas caficultoras afectadas.
- Programación de las cosechas o la recolección de muestras.
- Muestrear todas las propiedades con síntomas de nematodos.
- Colectar malezas y plantas de sombra que crezcan en lugares afectados por los nematodos.
- Muestrear el 10% de las áreas sin síntomas de nematodos.
- Desinfectar los equipos después de cada muestra efectuada en una propiedad.
- Llenar una ficha con los datos de la propiedad muestreada.
- Analizar las muestras en el laboratorio.
- Esterilizar o definir un "cementerio" para el suelo analizado y descartado.
- Enviar material de identificación dudosa al taxonomista correspondiente.
- Preparar un mapa con las diferentes especies de nematodos existentes en cada región.

11.1 Orientaciones para el productor

En áreas infestadas con Meloidogyne incognita y M. arabicida

se debe proceder de la siguiente manera:

- Convencer al productor del combate antieconómico del nematodo y que sus lotes afectados servirán de fuente de distribución de los nematodos.
- Erradicar el café en las áreas afectadas.
- Revolver el suelo exponiendo las capas internas a la acción del sol y del viento.
- Amontonar y quemar todos los restos de cultivos que puedan ser portadores de la plaga.
- Elaborar curvas de nivel o acequias de ladera para evitar la erosión en dichos lugares.
- Dejar esa área en barbecho o en descanso.
- Eliminar en dicha área todas las malezas que puedan surgir.
- Tener mucho cuidado si se va a indicar la rotación de cultivos puesto que debe sembrarse una planta que no sea sensible u hospedante del nematodo que se pretende eliminar.
- Solo se podrá volver a sembrar café después de que se compruebe la ausencia del nematodo mediante análisis nematológico del suelo o de plantas indicadoras.
- Sembrar en estos sitios únicamente café injertado sobre un patrón de germoplasma conocido.

11.2 Indicaciones para el control de la plaga

Para M. incognita y M. arabicida

Erradicación del cafetal: las demás recomendaciones se pueden encontrar en el numeral anterior.

Para M. exigua y Pratylenchus spp

a. Si se trata de un cafetal nuevo.

-Evaluar la situación y la potencialidad del cafetal.

-Considerar solamente cafetales nuevos y con buena conducción técnica.

- Verificar las condiciones del suelo como son: profundidad, nivel de materia orgánica y de abonamiento para obtener un buen sistema radicular.
 - Como los buenos productores de la región consiguen resultados con nematicidas, se puede indicar una dosis cercana 1 g. de ingrediente activo por planta en el inicio de las épocas lluviosas incorporándolo en los días húmedos.
 - Sugerir la aplicación en el período de mayor crecimiento de la raíz, posiblemente al inicio de las lluvias.
 - Evaluar producciones por lo menos durante tres años consecutivos, analizar los residuos de nematicidas en los frutos.
- b. Para cafetales viejos con más de 10 años de edad, se debe tener en cuenta lo siguiente:
- Evaluar los aspectos económicos del cultivo.
 - En condiciones de bajas producciones se sugiere la erradicación del cultivo.
 - En este caso no es aconsejable el uso continuo de nematicidas.
 - Remover el cafetal siguiendo las mismas normas descritas en el numeral 11.1.
 - Plantar café de preferencia injertado sobre un germoplasma conocido.

11.3 Programa de investigación en nematodos

11.3.1 Evaluación de nematicidas para el combate de Pratylenchus spp y M. exigua en cafetales nuevos.

- a. Con tres aplicaciones de 1 g de ingrediente activo por aplicación: la primera al inicio de la estación lluviosa, la segunda en la mitad y la tercera al finales de las lluvias.
- b. Dos aplicaciones: la primera al inicio y la segunda al final del período de lluvias.

- c. Una aplicación al inicio de las lluvias. Esto mismo deberá ser repetido para 1,5 g de ingrediente activo.

En estos trabajos de ser posible se deberá evaluar todos los parámetros relacionados con la planta como son: tecnología, producción, etc., por lo menos durante 3 años.

11.3.2 Resistencia genética a los nematodos

Un programa de gran importancia debería ser coordinado a nivel regional por PROMECAFE o el CATIE para realizar un reconocimiento de las especies de nematodo existentes en cada país, su biología y razas y la identificación de germoplasma de café con resistencia. El objetivo final sería la selección de patrones para la injertación donde se utilicen materiales derivados principalmente de Coffea canephora, C. liberica, C. dewevrei, etc.

Es conveniente destacar que cada país debe preocuparse de su programa de evaluación ya que los nematodos pueden ser diferentes de un país a otro a nivel de especies y aún de razas.

La detección de los nematodos M. arabicida y M. incognita en los países miembros de PROMECAFE exigirá la intensificación de los trabajos en el área de resistencia genética para estos nematodos, la cual también debería realizarse para M. exigua y P. coffeae. La vía más corta y eficiente es la injertación sobre un patrón resistente a los nematodos de mayor importancia en cada región. Para este estudio de genética, PROMECAFE debería coordinar el siguiente programa de trabajo para cada país :

a. En un programa para injertación

-Esta parte se debe realizar conjuntamente los genetistas y los nematólogos. En él deberá evaluar los materiales existentes y seleccionar los patrones.

-Estudiar y conocer la resistencia del germoplasma en selección.

-Evaluar los injertos para verificar la compatibilidad con el patrón.

-Realizar una evaluación agronómica de los injertos.

-Si existieran pocos materiales de interés se debe de introducir germoplasma de países, integrándolos a la investigación de interés nematológico y agronómico.

b. Evaluación de variedades comerciales en cuanto a la resistencia genética a los nematodos.

En América Central, pareciera que la variedad 'Sarchimor' tiene un buen comportamiento fenológico, con buen vigor, granos grandes, buena producción y coloración buena de la planta. Aún no se conoce su respuesta en cuanto a las podas y la calidad de la bebida. El 'Sarchimor' procede del Híbrido de Timor, clon CIFIC 832/2, el cual se presenta bien tolerante a los nematodos y a la roya del cafeto. Los derivados del clon CIFIC 832/1 no responden en igual forma por lo que hay que tener cuidado de su siembra en áreas afectadas por nematodos.

En el Brasil las líneas CC-2258, CC-1669-20, y CC-1669-33 han mostrado buena tolerancia a M. incognita. Semillas de estas progenies han sido distribuidas a Cooperativas las que a su vez las distribuyen a los productores para su siembra en lugares infestados por ese nematodo.

11.3.3 Programa de evaluación de la resistencia genética de los materiales

El trabajo inicial debe ser desarrollado básicamente en invernaderos o en laboratorios. El equipo de nematología integrado al de genética debe recibir los materiales listos para ser probados contra los nematodos. Para eso tendremos que:

Criar poblaciones puras de especies o razas por estudiar. Para el género Meloidogyne la multiplicación podría ser en tomate; para Pratylenchus spp se podrían criar las poblaciones "in vitro".

Mantener las especies debidamente aisladas.

Evaluar las diferentes progenies

Seleccionar las plantas resistentes y tolerantes a Meloidogyne spp por el método de Sasser y Taylor (1978).

En el caso de Pratylenchus spp, evaluar peso de las raíces, porcentaje del daño y contar las poblaciones de nematodos.

Solo irán para experimento de campo las progenies que dieran buenos resultados y que tengan buenas perspectivas.

11.4 Equipo requerido

Para poder cumplir y alcanzar los resultados que un programa de esta naturaleza requiere, es fundamental un programa cooperativo entre los diversos órganos de investigación de la región.

Hay poco personal técnico especializado, dificultades en la producción y mantenimiento de las especies o razas de nematodos aisladas, faltan metodologías de inoculación y evaluación, existen dificultades de intercambio entre los técnicos, y otras muchas por enumerar. Por ello es vital que organismos públicos o regionales como PROMECAFE, CATIE, ICAFE, ANACAFE, etc. reúnan sus esfuerzos en un programa común para que los investigaciones caminen rápidamente y en el menor plazo posible y se aprovechen estos resultados en bien de la caficultura de la región.

12. CONCLUSION GENERAL

El programa de nematodos es amplio y tiene la dimensión de un programa como el de la roya o el de la broca del café. Considero que éste debería ser un programa prioritario para América Central.

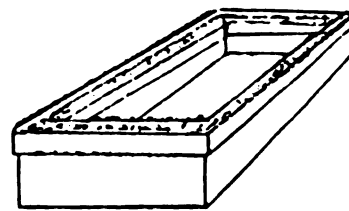
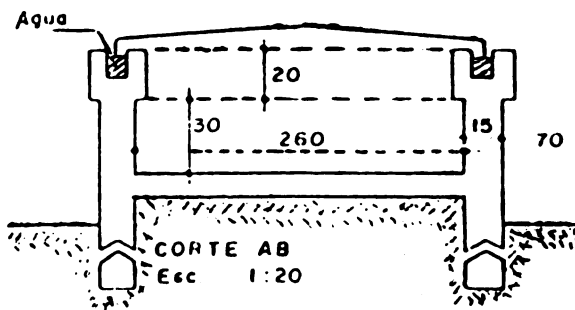
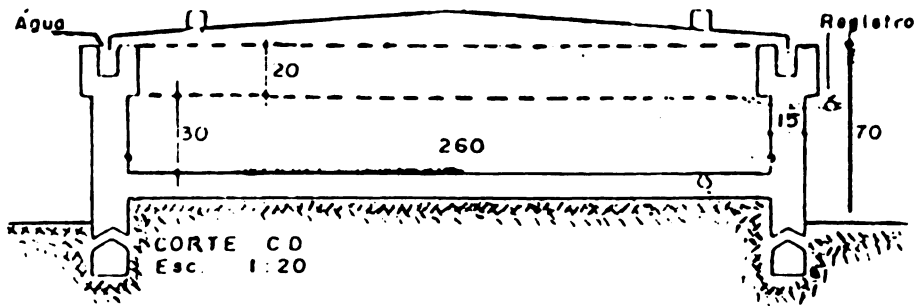
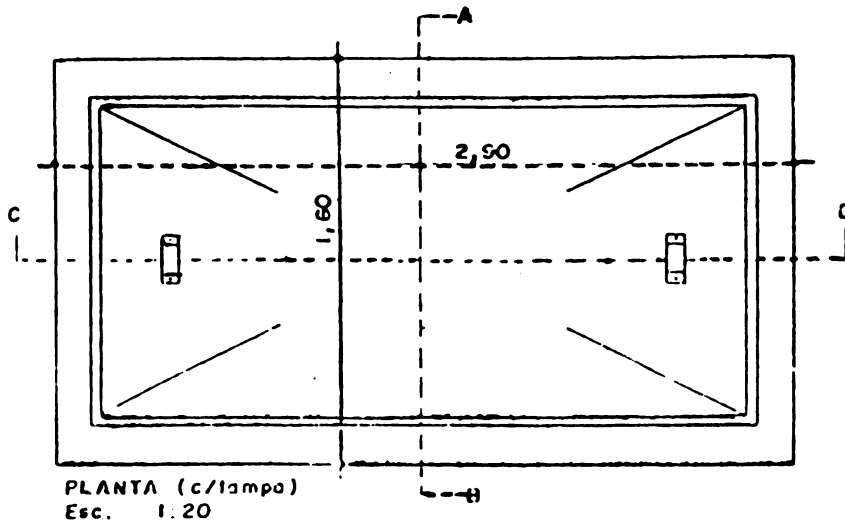
El problema de los nematodos está latente y es de gran potencialidad y destrucción. Sus daños son lentos e irrecuperables.

Las autoridades involucradas deben ser concientizadas para dar todo el apoyo posible con recursos, capacitación de técnicos e infraestructura. En mi opinión sería la forma de evitar que la caficultura entre en decadencia y continúe como el principal estandarte de la agricultura de la región.

Creo que el café, este "oro negro", vital generador de divisas y soluciones sociales, jamás podrá ser relegado a un segundo plano, principalmente en los países de América Central.

ANEXO

CROQUIS - CAJA PARA DESINFECCION DE SUELO



FACHADA (s/lampa)
S/E



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
OFICINA EN GUATEMALA

1a. Avenida 8-00, Zona 9 - Teléfonos: 347602 - 347603 - 316304 - Cable: IICA
Telenet: IICAGT - Facsimil 326795 - Guatemala, Guatemala