

Zonificación del status de la infección del tabaco por el “nematodo de las agallas”, *Meloidogyne spp.*, en la zona tabacalera Navarrete II.

Ings. Samuel Concepción Tió (1). Rafael
Almánzar (2) Francisco Rodríguez (3)

Resumen.

El objetivo principal de esta investigación fue delimitar los linderos sanos, dentro de las zonas de producción de tabaco del área tabacalera Navarrete II, infectadas con el “nematodo de las agallas”, **Meloidogyne spp.** Conocidos los límites de las parcelas o fincas que no tengan el problema de nemátodos, puede focalizarse el control y no generalizar una recomendación química en áreas libres de la enfermedad: Para el manejo de nemátodos se validarán varias alternativas recomendadas para bajar las poblaciones de éstos y prevenir su dispersión hacia nuevas zonas de producción, libres de la enfermedad.

Para la delimitación del problema se procedió a muestrear las fincas vecinas a las infectadas; estos muestreos se iniciaron el 8 de febrero del 2007 y concluyeron el 8 de marzo del mismo año; un total de 34 fincas fueron muestreadas, y 24 de éstas estaban afectadas por la enfermedad, lo que representa 70.6 % de infección.

En los diagnósticos de las muestras se reconocieron además del género **Meloidogyne sp.**, otros géneros como **Helicotylenchus sp.**, causante también de daños al cultivo, pero en bajas poblaciones, además se observaron otros nemátodos saprófitos no causantes de daños. Los síntomas foliares y los daños a las raíces observadas, coinciden con los reportados por investigadores que han investigado sobre daños ocasionados por estas pequeñas lombrices o nemátodos en el cultivo de tabaco.

Como recomendación inicial debe evitarse el movimiento de plantas de tabaco desde una zona infectada hacia zonas sanas, puesto que, posiblemente ésta haya sido la causa de la diseminación de la enfermedad por toda la zona muestreada,

Introducción.

El cultivo de tabaco, Nicotiana tabacum, pertenece al género Nicotiana, familia Solanáceas, es de gran importancia económica para la República Dominicana, donde se siembran diversas variedades, en áreas zonificadas o agrupadas por características agroecológicas, que favorecen el desarrollo y calidad de esas variedades que están agrupadas dentro de los tres grupos principales de tabaco: Havanensis, Olor, Criollo, Burley, etc. usadas para fabricación de cigarros, cigarrillos, andullos así como para uso de capa y capote.

La producción del tabaco es afectada por varias enfermedades importantes que merman su rendimiento, siendo una de ellas las “agallas de las raíces” producida por nemátodos del género **Meloidogyne**. Esta enfermedad ocasiona grandes pérdidas al cultivo, por su fácil dispersión y difícil control químico, ya que todas las variedades de tabacos negros cultivadas en el país son susceptibles a la enfermedad.

El Instituto del Tabaco de la República Dominicana, INTABACO, es la institución rectora de todas las actividades realizadas para la producción y comercialización de este cultivo generador de cuantiosas divisas para la economía del país.

(1) Encargado Laboratorio Fitopatología y Nematología del INTABACO./ (2) Extensionista.
Enc. Zona tabacalera Navarrete II. INTABACO.

(3) Asistente de Laboratorio Fitopatología y Nematología del INTABACO.

OBJETIVOS DEL TRABAJO REALIZADO.

El principal objetivo de este estudio consistió en determinar las áreas de siembra de la zona Navarrete II infectadas por las “agallas de las raíces”, con la finalidad de aislarlas, tratar de controlar la enfermedad, para evitar así su dispersión. Las áreas libres de la enfermedad pueden ser utilizadas en la producción de material libre de patógeno.

Revisión de Literatura.

La mayoría de las especies de *Nicotiana* son herbáceas y anuales, unas pocas son perennes y otras son arbustivas. Los tallos son característicamente no ramificados, las hojas son alternas y las flores forman en racimo o panícula terminal. La polinización de las plantas, ocurre antes de la apertura de las flores en más de 96%, considerando solo un 4% de polinización cruzada; cada flor puede producir más de 3,000 pequeñas semillas en una cápsula bilobulada.

Las hojas, utilizadas para la elaboración de puros y cigarrillos, tienen formas, tamaños y composición química variados dependiendo de las variedades.

Las enfermedades causan graves pérdidas en todos los tipos de tabaco, ocurriendo en todos los estados de desarrollo y en cualquier parte de la planta. Una enfermedad es provocada por la interacción de un patógeno, o de una limitante ambiental y un hospedante susceptible. Los patógenos del tabaco incluyen hongos, bacterias, virus, nemátodos, micoplasmas y plantas parasíticas.

Los nemátodos son especie de minúsculas lombrices, semitransparentes, los que parasitan plantas poseen un estilete para extraer el contenido celular. Los nemátodos parásitos del tabaco son endoparásitos sedentarios, los cuales viven y se alimentan dentro de las raíces y sobreviven como huevos o larvas en el suelo.

Es conocido el hecho de que los nemátodos fitoparásitos causan daños importantes al cultivo de tabaco, independientemente o en asociación con otros organismos. El daño directo a las raíces, ocasionado por nemátodos altera la fisiología de los tejidos afectados, predisponiéndolos al ataque de otros patógenos. En el caso del **Meloidogyne spp.**, su ataque aumenta la susceptibilidad del tabaco del ataque de hongos de géneros **Fusarium sp.**, **Verticillium sp.**, **Phytophthora sp.**, **Rhizoctonia sp.**, y de bacterias.

Las especies de nemátodos más importantes en el tabaco son **Meloidogyne sp incógnita** y **M. javanica**, siendo la primera la más importante en zonas templadas mientras que la última predomina en zonas tropicales y subtropicales.

El ciclo de vida del nemátodo en tabaco es de 21 días en verano, hasta 56 días o más en tiempo frío y consiste en: huevos, de los que emergen larvas juveniles que son atraídas por las raíces, por las que penetran a la planta. Las larvas, al penetrar, inducen a la producción de células gigantes y agallas que se hacen visibles a las 48 horas después de la penetración. Las hembras se hacen sedentarias dentro de estas células, tomando la forma globosa que las caracteriza. Esta hembra madura puede producir partenogenéticamente más de 400 huevos que salen al exterior de la raíz por iniciar el ciclo.

Las infestaciones de **Meloidogyne** se reconocen por la presencia de parches o zonas con amarillamiento de las hojas y marchitez de las plantas en las plantaciones de tabaco.

El control de los nemátodos debe iniciarse en los semilleros y en las bandejas, produciendo plantas libres de la enfermedad, utilizando para ello varios productos químicos ya probados sin causar daños al ambiente.

También puede usarse el tratamiento por calor de las semillas y sustratos a usar en las bandejas, en caso de que no vengán esterilizados.

En el campo, el control químico también es importante, usando productos químicos con las mismas características de los usados en los semilleros.

Un método también recomendado, es la rotación de cultivos. Este método es delicado y bastante complicado ya que muchas variedades que se utilizan pueden ser atacadas por otras especies de nemátodos. Los cultivos no recomendables son la mayoría de los vegetales, los cuales son altamente susceptibles a **Meloidogyne**.

El algodón, maní, maíz y otras gramíneas son usadas en rotaciones con tabaco, con ciertas restricciones.

Las flores de muerto (*Tagetes sp.*) y algunas especies de *Crotalaria*, producen secreciones radiculares repelentes a la acción de los nemátodos. El mejor sistema de rotación debe ser seleccionado a largos plazos para la reducción de la enfermedad, mejoramiento del suelo y la producción máxima económica por unidad de área cultivada.

En cuanto a la resistencia genética al **Meloidogyne**, no se reportan variedades comerciales resistentes.

Materiales y Métodos.

Se tomaron 34 muestras. Para la obtención de las muestras a analizar, se identificaron las fincas de producción de tabaco de la zona en estudio. En cada una de ellas se tomaron muestras de suelo y raíces. Estas muestras fueron enviadas en bolsas plásticas bien cerradas, para la conservación de la humedad durante su transporte hasta el Laboratorio de Fitopatología y Nematología del INTABACO, donde fueron analizadas.

Cada muestra estuvo acompañada de los datos siguientes: lugar y fecha de recolección, área de la finca y nombre del propietario y variedad de tabaco sembrada.

El análisis de las muestras en el laboratorio consistió en: procesamiento de 200 gramos de suelo, y 10 gramos de raíces de cada finca, por el método del Embudo de Baermann, y por observación directa del Índice de Agallamiento de las raíces.

Para cada proceso se utilizaron escalas respectivas para la interpretación de los datos. No se utilizó ningún diseño estadístico debido a que el muestreo no fue sistemático - estratificado.

Las fincas visitadas, las poblaciones de **Meloidogyne** y los índices de agallamiento encontrados se presentan en los cuadros del capítulo de los resultados y en el mapa anexo. El estudio se inició el 8 de febrero del 2007 y finalizó el 8 de marzo del 2007. En el muestreo, además de los autores de este trabajo, participaron de manera activa los señores José Samuel Tejada Veras y Domingo Montán Peña (Chele), técnicos asistentes del encargado de la zona de estudio.

Resultados y Discusión.

Los géneros de nemátodos más comúnmente encontrados causando daños de mayor o menor intensidad en el cultivo de tabaco en la República Dominicana son: **Meloidogyne sp**, **Pratylenchus sp**, y **Helicotylenchus sp.**, entre otros.

La determinación de los géneros encontrados en las muestras analizadas en este estudio se hizo por microscopía de las soluciones resultantes de los embudos y por la presencia de los nódulos radiculares presentes en las raíces de las plantas.

Las muestras tomadas en fincas analizadas resultaron, en algunas, libres de enfermedad, estando infectadas las de las demás fincas de la zona según se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro I. Resultados de los análisis nematológicos de raíces y suelos de las fincas de la zona Navarrete II. Febrero 2007.

No. Laboratorio	Propietario	Localidad	Área Ha.	Poblaciones Encontradas		
				% Índice	Raíces Agallamiento	Suelos Especímenes
62	Jesús N. Martínez	Guanábano	0.93	72.1	5	>25
63	Feliciano Francisco	"" ""	0.93	74.3	5	>25
64	Rafael Martínez	"" ""	1.12	78.5	5	>25
65	Ramón García	"" ""	0.93	76.4	5	>25
66	Felipe Peña	"" ""	0.37	68.1	4	>25
67	Jesús Suero	"" ""	1.25	84.3	5	>25
68	Alejo Toribio	"" ""	0.93	88.7	5	>25
69	Pedro González	"" ""	0.93	76.3	5	>25
70	Eduardo Luna	"" ""	0.93	80.1	5	>100
71	Federico Infante	"" ""	0.93	82.4	5	>25
75	Gedeón Toribio	La Estación	3.12	56.6	4	>25
76	Armando Infante	"" ""	3.12	88.7	5	>25
76A	Avelino Suero	"" ""	18.75	70.0	4	>25
76B	"" ""	"" ""	18.75	76.8	5	>25
76C	"" ""	"" ""	18.75	64.4	4	>25
77	German Jiménez	"" ""	2.50	55.1	4	>25
78	Ramón Mercado	"" ""	6.25	40.6	5	>25
79	Armando Infante	"" ""	6.25	43.1	4	>25
80	Avelino Suero	"" ""	6.25	84.3	5	>25
81	Humberto García	Guanábano	1.56	67.4	4	>25
82	Juan Carlos Díaz	Loma Chago Díaz	4.68	-	-	-
83	Carlos Toribio	Guanábano	3.75	-	-	-
84	José Cruz	Cañada Bonita	3.75	81.2	5	>25
85	Freddy Amezcua	"" ""	2.50	70.3	4	>25
86	Bartolo Peña	"" ""	0.62	56.5	4	>25
87	Baldemiro Peña	Guanábano	6.25	68.5	4	-
88	Ernesto Francisco	La Atravesada	1.25	-	-	5 Helicotylenchus
89	Asc. Basilio Rdguez.	La Atravesada	43.75	-	-	-
92	Pedro Toribio	La Atravesada	0.50	-	-	Saprófitos
93	Manuel Gómez	Cañada Bonita	0.93	73.8	5	>25
94	Ulises Abad	Viejo Carril	6.25	-	-	13 Helicotylenchus
95	Simeón Mercado	"" ""	15	-	-	19 Helicotylenchus
96	Rafael Rosario	"" ""	6.25	-	-	>25
97	William Aponte	Altos de Jalisco	9.37	-	-	>25

<u>Escala de Evaluación</u>	<u>Índice de Agallamiento</u>	
Población Suelo	1	0 %
0-10 baja	2	1-10 %
11-20 media	3	11-30 %
21-25 alta	4	31-70 %
>25 muy alta	5	71-90 %
	6	91-100 %

^ ha = 16 tareas.

Estos resultados dan una idea general de la gran difusión del “nemátodo de las agallas” en la mayoría de las fincas productoras de tabaco de la zona agrícola Navarrete II.

Conclusiones.

Basados en los resultados obtenidos en esta investigación, se puede arribar a las conclusiones siguientes:

- La enfermedad del tabaco denominada “agallas de las raíces” ó “nemátodo de las agallas”, está ampliamente diseminada en gran parte de las fincas de la zona Navarrete II dedicadas al cultivo.
- El microorganismo patógeno involucrado en la producción de esta enfermedad lo es un nemátodo perteneciente al género Meloidogyne sp.
- El medio mas eficiente de la dispersión de la enfermedad de una zona afectada a una zona sana, lo constituye el uso de material de siembra afectado por el “nemátodo de las agallas”.
- Las variedades de tabaco sembradas en la zona, fueron susceptibles a la enfermedad. Estas fueron la variedad Piloto y la denominada Guanabanera por los productores de la zona.

Recomendaciones.

Para evitar la dispersión de la enfermedad a zonas libres de la infección, se recomienda:

- Utilizar material de siembra proveniente de zonas no infectadas por la enfermedad o de viveros de propagación de plántulas del INTABACO.
- No permitir, bajo ningún concepto, el traslado de material infectado de una zona a otra sana.
- Antes de la siembra de tabaco, ofrecer al cultivo las condiciones apropiadas para su óptimo desarrollo.
- Aplicación de productos nematicidas, a las dosis y frecuencias recomendadas por sus fabricantes, para disminuir las poblaciones de nemátodos a niveles que no causen mermas en la producción del cultivo

- Completar este estudio con el muestreo y análisis de muestras de las malezas predominantes en las fincas estudiadas para determinar las hospederas más importantes del “nematodo de las agallas”, y tomar muestras de raíces y suelos de otras fincas dedicadas al cultivo, en las zonas de influencia del INTABACO.
- Establecer un programa de rotación del cultivo de tabaco con cultivos no hospederos de los nematodos encontrados.

Bibliografía

- Barraza, m.2007. Índice de agallamiento radical para **Meloidogyne spp.** Vivero El Tambo, San Vicente Tagua, Tagua. Chile. 1p.
- Chaves, E y Mónica Torres. 2007. Muestreo de nemátodos parásitos de plantas. Instituto Nacional de Tecnología Agrícola, INTA. Laboratorio de Nematología INTA, Balcarce. Buenos Aires, Argentina, 2p.
- Evans, K; Trudgill, D.I; Webster, J.N 1993. Plant parasitic nematodes in temperate agriculture. CAB International, UK. 648p.
- North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services, 2006. Root – knot nematodes in tobacco. NCDA 8 CS Agronomic Division, Raleigh, NC. USA. 3p.
- Rich, J.R and Kinloch, R.A. 1997. Tobacco Nematode Management, Department of Entomology and Nematology, Florida Cooperative Extension Services University of Florida. USA. 8p.
- Sherf, H.D and G.B. Lucas. 1991. Compendium of Tobacco Diseases. The American Phytopathological Society, APS. St. Paul, Minnesota, USA. 68p.
- Taylor, A.L y Sasser, J.N. 1983. Biología, identificación y control de los nemátodos del nódulo de la raíz. Ed. Universidad de Carolina del Norte, USA. 111p.
- Webster, J.M. 1972. Economic Nematology. Ed. J.M. Webster. Academic Press. London and New York. 563p.