

Factores que inciden sobre la mancha verde en el tabaco bajo cobertor (var. Criollo 98)

Oguelys Rodríguez (1), Sinesio Torres (2), Danneys Armario (3) y Lisandra Bermúdez (4)

- 1) Empresa Integral Tabacalera "La Estrella".
- 2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- 3) Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara.
- 4) Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Villa Clara.

RESUMEN. Esta investigación se realizó en tres fincas de productores de tabaco bajo cobertor de dos Cooperativas de Créditos y Servicios, una de Santa Clara y la otra de Manicaragua, entre noviembre de 2001 y mayo de 2002, con la variedad Criollo 98. Los experimentos consistieron en: evaluar el daño por mancha verde en plantaciones que crecieron sobre suelos pardos grisáceos de pH 5,7 y 4,6 y pardos con carbonatos de pH 7,2. Para la recolección de las hojas las plantas se dividieron en tres estratos: inferior (mañanita, libre pie y uno y medio), medio (centros ligeros y finos) y superior (centro gordo y corona). Además, se evaluaron los horarios de recolección de las hojas (8:30 am, 12 m y 3:30 pm) y el efecto del estrés por falta de agua (ligero, medio e intenso). Todos los experimentos fueron protegidos de las enfermedades según el programa establecido por Sanidad Vegetal. Las hojas más afectadas fueron las recolectadas en los horarios de las 12 m y 3:30 pm, por lo que se debe recolectar las hojas temprano en la mañana. El estrés hídrico fuerte (intenso) produjo mayor daño por mancha verde, por lo que este es un factor a tener en cuenta en la cosecha. Las plantas que crecieron en suelos ácidos (pH 4,6 y 5,7) tuvieron la mayor afectación por mancha verde, por lo que este es un factor que influye en el porcentaje de afectación por la mancha verde.

Palabras clave: Tabaco, mancha verde, pH, estrés.

ABSTRACT. This investigation was carried out on three private farm of tobacco belong to two Cooperative of Credits and Services from Santa Clara and Manicaragua municipalities during November 2002 to May 2003, with the Criollo-98 Variety. These experiments consist in: to evaluate the green spot damages on tobacco plantations growing in Brown-Greyish soils of pH 5,7 and 4,6 and Carbonate Brown Soil of pH 7,2. Plants were divided into three foliar strata, inferior (mañanita, free foot, and one and a half), medium (thin and light centers) and superior (gross center and crown). Furthermore, the horary of leaves harvest (8:30 am, 12:00 m and 3:30 pm) and hydric stress (light, medium and strong) effects were evaluated. All experiments were protects against disease according to National Plant Health Institute low. The leaves harvest at 12:00 m and 3:30 pm were the most affected by green spot, for that reason is preferable to harvest earliest in the morning. The strong hydric stress increased spot green damages, enough reason to take it account to harvest leaves. Plants that grew on acidic soils (pH 4,6 to pH 5,7) were more affected by spot green and of course this is an other influencing factor.

Key words: Tobacco, green spot, pH, stress.

INTRODUCCIÓN

La producción, la comercialización y el consumo del tabaco se sustentan, fundamentalmente, en el cultivo de la especie *Nicotiana tabacum* L. y en una proporción e importancia mucho menores en la especie rústica L., la cual solo se cultiva localmente en Rusia y algunos países del Asia. El resto de las 64 especies del género *Nicotiana* solo presentan interés como materiales para el trabajo científico y como ornamentales, algunas de ellas (Rivero, 1965).

El tabaco es un cultivo exigente a las condiciones del suelo, pero como en el caso de los viñedos y las rosas para perfumería, un suelo más rico o de fertilidad más elevada no será, necesariamente, el suelo que sustente la cosecha de tabaco de mayor valor. Probablemente, las condiciones sumamente específicas que le impone el cosechero a la planta de tabaco, las cuales no coadyuvan al normal desarrollo ontogenético del vegetal, sea una de las causas de las peculiares exigencias del tabaco hacia las propiedades del suelo (MINAGRI, 2001).

A partir de 1970 se da inicio a nuevos programas de mejoramiento, que tienen como objetivo fundamental la obtención de variedades con resistencia a las principales enfermedades que afectan el cultivo del tabaco en Cuba, preservando en ellas la calidad organoléptica de las variedades tradicionales y mejorando en lo posible su potencial de rendimiento y el desarrollo de los brotes axilares o hijos, carácter que por su elevado grado de expresión en las variedades tradicionales, constituye un serio limitante. Estos trabajos han dado origen a variedades como el Criollo-98 y el Corojo-99, las cuales alcanzan altos rendimientos, poseen buena calidad y cierta resistencia a las principales enfermedades que las afectan (Espino, 2001).

Entre las afectaciones en el fruto (hoja) de origen abiótico se destacan las causadas por altas concentraciones de ozono y la comúnmente llamada “mancha verde”, “bassara”, “verdame”, “aladja” o “bakir” (Lucas, 1969). Debido a su tonalidad verde grisáceo, las manchas recuerdan el óxido de cobre, por ello en algunos lugares le llaman enfermedad del cobre (Arkehurst, 1973). Su sintomatología se manifiesta a través de manchas pequeñas (2 mm.) que pueden alcanzar hasta 2 cm., endurecimiento de los tejidos, fragilidad con parénquimas condensados y alargados, ricos en almidón y cloroplastos. Tales tejidos no sudan ni se curan adecuadamente (Lucas, 1969; Arkehurst, 1973). También el hongo Ojo de rana (*Cercospora nicotianae* Ell) puede causar manchas verdes en las hojas (Lucas, 1969; Mayea y otros, 1983), pero se diferencian claramente. Golpes que generen daños mecánicos y magulladuras, durante la manipulación, pueden dar lugar a la presencia de la mancha (Lucas, 1969).

En las últimas campañas, en nuestro país se ha venido presentando esta enfermedad, de la cual se desconoce el agente causal y que ha producido pérdidas considerables, principalmente en el tabaco bajo cobertor. Se ha ubicado en el grupo de las enfermedades no parasitarias ya que no interviene ningún agente patógeno. Es precisamente esta enfermedad el objeto de estudio de este trabajo y específicamente, el estudio de los factores que predisponen a su aparición (horario de recolección, estrés hídrico por sequía y pH del suelo).

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en dos fincas de productores de tabaco bajo cobertor, sobre un suelo pardo grisáceo de pH 5,8 y suelo pardo con carbonatos de pH 7,2 (Experimentos 1, 3 y 4). Además, se utilizó un suelo pardo grisáceo de pH 4,6 en el cual se realizó el experimento 3.

Experimento 1 (en bolsas): efecto del estrés hídrico en la aparición de la mancha verde

Se sembraron plantas de la variedad Criollo-98 en bolsas de polietileno y se sometieron a tres grados de estrés hídrico diferentes, ligero, medio, intenso y sin estrés (Testigo). Para conocer el grado de estrés se midió la deficiencia de agua de las plantas por el método semicuantitativo de la Prolina (Goring H., 1975). Cuando las plantas tuvieron todas sus hojas formadas se sometieron a estrés hídrico, dejando de regar agua a las bolsas, hasta que apareciera el estrés con la intensidad requerida, según el indicador de Prolina.

La aplicación de fungicidas (Mancozeb 80) se hizo coincidir con el momento en que las plantas alcanzaban el grado de estrés propuesto (ligero, medio e intenso). Otro grupo de plantas se mantuvo en óptimo estado hídrico (testigo).

El método de la Prolina se basó en el uso de cintas de papel cromatográfico impregnadas de una solución de ISATINA a 0,6 % en metanol y ácido acético glacial. Las cintas se activaron por calentamiento entre 80-90 °C durante 20 minutos, y se conservaron secas, en un sitio oscuro, hasta el momento de utilizarlas. Cuando sobre estas cintas se vierte jugo celular de la planta, y se calientan de 90 a 100 grados Celsius durante 5-10 minutos, aparece una coloración azul si en el jugo existe Prolina, o una coloración violácea si la planta no tiene estrés.

La aplicación de productos químicos se basó según el programa de defensa orientado para esa campaña. El control de enfermedades se realizó por pronóstico, es decir, cuando las estaciones de protección de plantas (ETPP) avisaron por los medios de difusión que existían condiciones climáticas favorables para la aparición del moho azul.

La recolección de las hojas se realizó por cortes o estratos foliares y por tipos de estrés, ensartando en los cujes las hojas según el corte. El corte inferior está compuesto por “libre pie” y el “uno y medio”, el corte medio compuesto por los “centros ligeros” y los “centros finos”, y el corte superior formado por el “centro gordo” y la “corona”.

La evaluación de la mancha verde se hizo en la escogida de tabaco tapado del Placetos. Se contó el número de hojas con manchas y se expresaron en porcentaje del total, para cada estrato y tipo de estrés.

Experimento 2 (campo): influencia del momento del día en que se hace la recolección de la hoja sobre la aparición de la mancha verde

Para este experimento se tomaron 3 parcelas en una vega de tabaco tapado ubicada en el poblado de Manajanabo (municipio de Santa Clara). En cada parcela se tomaron 4 surcos y se hicieron las recolecciones por estratos foliares y horario del día.

Se eligieron 3 momentos del día para hacer la cosecha de las hojas, a saber: entre las 9:00 y 10:30 am, entre las 11:30 y 1:30 pm y de 3:00-4:30 pm. La recolección se realizó por estratos foliares según el horario establecido y la evaluación de la mancha verde se realizó en la escogida de tabaco tapado de Placetos, similar al experimento anterior.

Experimento 3: influencia del pH del suelo en la aparición de la mancha verde

Se hizo una evaluación de la afectación de la mancha verde de forma general, a cuatro lotes de 1 575 hojas de tabaco cosechadas en tres fincas diferentes: la ubicada en las cercanías de Santa Clara sobre un suelo pardo con carbonatos de pH 7,2; la ubicada en el poblado de Manajanabo, sobre un suelo pardo grisáceo de pH 5,7 y una finca del municipio de Manicaragua, sobre un suelo pardo grisáceo de pH 4,6.

La evaluación de la mancha se realizó por especialistas de la escogida (centro de clasificación y beneficio) de tabaco tapado de Placetos los cuales poseen ya una vasta experiencia en el trabajo del beneficio del tabaco tapado.

Todo el procesamiento estadístico fue realizado con el paquete estadístico SPSS versión 2.0 sobre Windows y se efectuó un Análisis económico en la vega del productor Félix A. Carballoso Fernández, según el porcentaje de afectación señalado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de afectación por la mancha verde se incrementa con el estrés hídrico (Figura 1), lo que se puede fundamentar por mayor daño de las membranas celulares de sus hojas cuando se realiza la recolección y por lo tanto mayor entrada de elementos como manganeso o zinc, los cuales se encuentran en alta concentración en ellas debido a su presencia en los fungicidas utilizados para combatir el moho azul (*Penonospora hyossciami*) del tabaco. Estos elementos son capaces de sustituir, cuando se encuentran en altas concentraciones en las hojas, al átomo de Mg central de la clorofila, provocando que se produzca una afectación por mancha verde, según Armario Aragón *et al.* (2003).

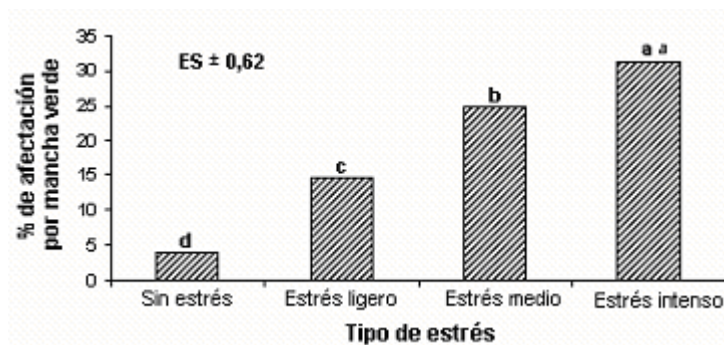
El horario de recolección de 12:00 m fue el que mayor afectación por mancha verde tuvo (Figura 2), superior a las recolecciones realizadas a las 3:30 pm y a las 8:30 am.

En los horarios de 11:30 am a 1:00 pm la planta transpira más agua que la que puede ser absorbida por ella a través de las raíces, por lo que se marchita o entra en estrés provocando que sus membranas comiencen a dañarse, lo que se agrava con el reforzamiento del estrés al producirse la recolección. Las membranas dañadas son más permeables a estos microelementos, presentes en todos los fungicidas químicos utilizados para combatir el moho azul del tabaco y que se encuentran depositados sobre las hojas como producto de las fumigaciones realizadas.

Se puede apreciar (Figura 3) cómo las hojas de las plantas que crecieron en el suelo de pH 5,7 y 4,6 (tendencia ácida) fueron más afectadas por mancha verde que las que lo hicieron en el suelo con pH 7,2 (neutro).

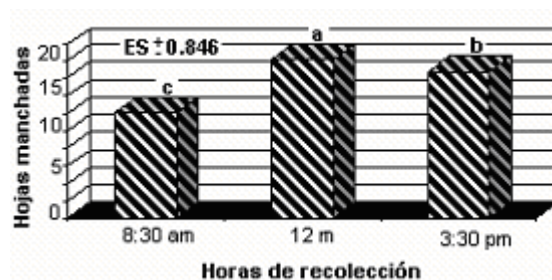
Esto se explica porque a medida que disminuye el pH aparece más manganeso en la solución del suelo y en consecuencia, también habrá más en la planta (Lucas, 1969). Si a esto le sumamos el que es suministrado por las aspersiones de productos

fungicidas que lo contienen, es lógico que se alcancen tales concentraciones del micronutriente como para hacer aparecer la mancha verde.



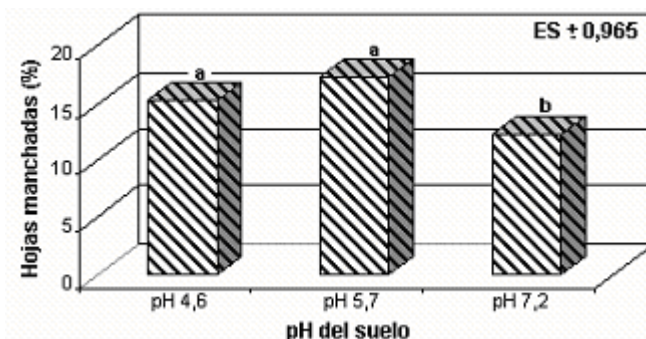
(a, b, c): columnas con letras diferentes difieren por Duncan ($p < 0,05$)

Figura 1. Efecto del estrés hídrico en el porcentaje de hojas manchadas.



(a, b, c) Columnas con letras diferentes difieren por Duncan ($p < 0,05$)

Figura 2. Efecto del horario de recolección en el porcentaje de hojas manchadas.



(a, b, c) Barras con letras diferentes difieren por Duncan ($p < 0,05$)

Figura 3. Efecto del pH del suelo en el porcentaje de hojas manchadas.

La mayor disponibilidad de manganeso en la solución del suelo está entre los pH de 5,0 y 6,5, por debajo o por encima de ellos su disponibilidad disminuye (Domínguez, 1997).

Las pérdidas por mancha verde se calculan entre 50 y 60 mil dólares por hectárea para tabaco tapado que se dedica a la exportación.

CONCLUSIONES

1. Las plantas más afectadas por la mancha verde fueron aquellas que sufrieron un mayor estrés por falta de agua en el suelo (intenso) con un 31 % de afectación.
2. El mayor porcentaje de afectación por mancha verde se presentó en las hojas que se recolectaron en el horario de la tarde (12:00 m y 3:30 pm), con un 18,28 y 16,85 %, respectivamente, superior al horario de la mañana.
3. La mayor afectación por mancha verde se manifestó en los suelos ácidos (pH 5,7 y 4,6) con 15,3 y 17,3 % de hojas con manchas.

Hasselbring, H. (1915): Efecto de la sombra sobre la transpiración y la asimilación de las plantas en Cuba.

Kitao, M.; T. T. Lei; T. Nakamura and T. Koike (2001): "Manganese toxicity as indicated by visible foliar symptoms of Japanese white birch (*Betula platyphylla* var. *Japonica*)", *Revista Environmental Pollution* 111.

Lucas, G. B. (1969): *Enfermedades del Tabaco*. Ediciones Revolucionarias, La Habana.

Mari Machado, Juan A. (1984): *El cultivo del tabaco en Cuba*, Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.

MINAGRI (2002): Manual práctico para el manejo de plagas en el cultivo del tabaco, Centro Nacional de Sanidad Vegetal.

Rivero, M. J. (1964): *Tabaco; su historia en Cuba*. Instituto de Historia, La Habana.

Summer, D. A. (1984): Consequences of elimination of the tobacco program. North Carolina State University.



BIBLIOGRAFÍA

Akehurst, B. C. (1973): *El tabaco*, Instituto Cubano del libro, Editorial Ciencia y Técnica, La Habana.

Armario Aragón, D. y otros (2003): Efecto del fungicida Mancozeb en la aparición de la mancha verde del tabaco (var. Habana-2000). CD de la II Conferencia Internacional sobre Desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad. Agrocentro.

Dominguez, V. A. (1997): *Tratado de fertilización*. Tercera edición, Ediciones Mundi-Prensa.

Espino, M. E. (2001): Instructivo Técnico para el Cultivo del Tabaco, SEDAGRI/AGRINFOR. MINAGRI, La Habana.

Goring, H. (1979): Proline accumulation under conditions of stress and deficiency of mineral nutrients. In proceeding of first international symposium of plants nutrition. pp. 103-117, Varna.