

NOTA TECNICA: UN PATÓGENO FOLIAR EN VARIEDADES DE MORERA INTRODUCIDAS EN CUBA

J.C. Lezcano y O. Alonso

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba
E-mail: lezcano@indio.atenas.inf.cu

Se evaluó, desde el punto de vista fitopatológico, un campo experimental de *Morus alba* sembrado con las variedades Acorazonada, Cubana, Indonesia y Tigreada durante 15 meses, las cuales presentaron síntomas de una enfermedad parasitaria. Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas y los tratamientos se basaron en la combinación de cada variedad con tres frecuencias de defoliación (60, 90 y 120 días) y tres niveles de fertilización orgánica (100, 300 y 500 kg de gallinaza/ha). Para evaluar los síntomas foliares detectados, se diseñó una escala con siete grados (de 0 a 100 % del área foliar afectada) y el índice de infección por el patógeno se calculó a través de la función de Townsend y Heuberger. El hongo identificado se corresponde con la especie *Cercospora mori*. Durante el establecimiento de la plantación la afectación por el patógeno fue ligera, pues no alcanzó el grado 2 de la escala utilizada (5 % del área foliar afectada). La variedad menos afectada por el agente fungoso, antes y después de las tres podas, resultó ser la Tigreada. Aunque la afectación por *C. mori* fue ligera, los tratamientos donde se combinaron las variedades con la frecuencia de defoliación cada 120 días y los tres niveles de fertilización, posiblemente sean los más propicios para que el patógeno aparezca y complete todo su ciclo de vida, por lo que es evidente que las defoliaciones más frecuentes pueden ser un método cultural con grandes perspectivas para el control de *C. mori*.

Palabras clave: *Cercospora mori*, *Morus alba*

An experimental field of *Morus alba* sown with the Acorazonada, Cubana, Indonesia and Tigreada varieties, which presented symptoms of a parasitic disease, was evaluated from the phytopathological point of view. A randomized block design with four replications was used and the treatments were based on the combination of each variety with three defoliation frequencies (60, 90 and 120 days) and three levels of organic fertilization (100, 300 and 500 kg of poultry dung/ha). In order to evaluate the foliar symptoms detected, a scale with seven degrees (0-100 % of the foliar area affected) was designed and the infection index by the pathogen was calculated through the function of Townsend and Heuberger. The fungus identified corresponds to the species *Cercospora mori*. During the establishment of the plantation, the incidence of the pathogen was slight because it did not reach degree 2 of the scale used (5 % of the foliar area affected). The least affected variety by the fungal agent, before and after the three prunings was Tigreada. Although the incidence of *C. mori* was slight, the treatments in which the varieties were combined with the defoliation frequency every 120 days and the three levels of fertilization, will be possibly the most appropriate for the pathogen to appear and complete its life cycle, for which it is evident that the most frequent defoliations may be a cultural method with great perspective for the control of *C. mori*.

Key words: *Cercospora mori*, *Morus alba*

La morera (*Morus alba*), planta tradicionalmente utilizada para la alimentación del gusano de seda, en la actualidad también se emplea como forraje de alto valor nutricional para los rumiantes (Benavides, 2000), pues posee excelentes características bromatológicas (28,7 % de MS; 23,0 % de PC y 80,0 % de DIVMS).

Por otra parte, Ting-Zing, Yun-Fang, Guang-Xian, Huaizhong y Ben (1988) señalan que dicha forrajera, destinada principalmente para corte y acarreo, puede ser cultivada en un amplio rango climático, pero a su vez informan que existen más de 30 tipos de enfermedades que la afectan, muchas de las cuales se encuentran dispersas en la mayoría de los países donde se siembra y son originadas por hongos, bacterias, microplasmas, virus y nemátodos, como por ejemplo: *Pseudomonas mori*, *Phyllactinia moricola* y *Aecidium mori*, entre otros. Además, Soo-Ho, Young-Taek, Sang-Poong, In-Jun, Jung-Sung y Byung-Ho (1990) también citan a *Gibberella moricola*, *Diaporthe nomurai*, *Rosellinia necatrix* y *Helicobasidium mumpae*; mientras que Yoshida, Hiradate, Fujii

y Shirata (2000) informan a *Colletotrichum dematium*. Muchos de estos patógenos dañan severamente a la morera y perjudican su producción, por lo que la importancia económica de sus enfermedades no debe ser subestimada.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y la necesidad de estudiar los diferentes factores de manejo agronómico de *M. alba* en Cuba, este trabajo tuvo como objetivo aislar e identificar un patógeno foliar asociado a cuatro variedades de morera sometidas a defoliación y fertilizadas con materia orgánica, así como conocer su comportamiento después de tres podas bajo las condiciones de la EEPF "Indio Hatuey".

MATERIALES Y METODOS

En Cuba, al comenzar la realización de los estudios multidisciplinarios de *M. alba* liderados por la EEPF "Indio Hatuey", los cuales tienen como objetivo conocer y profundizar fundamentalmente en los aspectos agronómicos y el valor nutricional de esta planta, se decidió evaluar desde el punto de vista fitopatológico el campo experimental donde se estudia el efecto de la defoliación y la fertilización orgánica en la producción de biomasa durante su establecimiento (específicamente a los 6 meses de sembrada), pues aparecieron síntomas de una enfermedad de origen parasitario en sus hojas.

El suelo del área experimental es Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

Tratamientos y diseño. Las variedades estudiadas fueron: Acorazonada (A), Cubana (C), Indonesia (I) y Tigreada (T), y los tratamientos consistieron en la combinación de cada variedad (V) con la frecuencia de defoliación cada 60, 90 y 120 días (FD) y el nivel de fertilización (NF), de 100, 300 y 500 kg de gallinaza/ha.

Se empleó un diseño de bloques al azar y cuatro réplicas. La fertilización orgánica con las dosis mencionadas se aplicó dos veces después de la defoliación que se hizo para homogeneizar el campo y posteriormente a cada frecuencia de poda durante los tres cortes evaluados.

Metodología empleada para la evaluación fitopatológica

Primeramente se diseñó una escala con siete grados, teniendo en cuenta el número de manchas presentes en las hojas (fig. 1).

Después las hojas de cada variedad que tenían los síntomas se trasladaron al laboratorio de Protección de Plantas de la Estación para proceder al aislamiento del patógeno, la obtención del cultivo puro y el montaje de las preparaciones fijas, para finalmente identificar el patógeno con la ayuda de la clave taxonómica de Barnett y Hunter (1972).

Evaluación de los síntomas. Para ello se examinaron tres plantas fijas en sus puntos cardinales, en la diagonal de cada una de las parcelas que forman el campo (lo que representa 9/tratamiento, 36/réplica y 108 en total). En cada caso se estimó visual-mente el grado de afectación que expresaban dichos síntomas mediante la escala.

Para el cálculo del índice de infección se empleó la función de Towsend y Heuberger (CIBA-GEIGY, 1981).

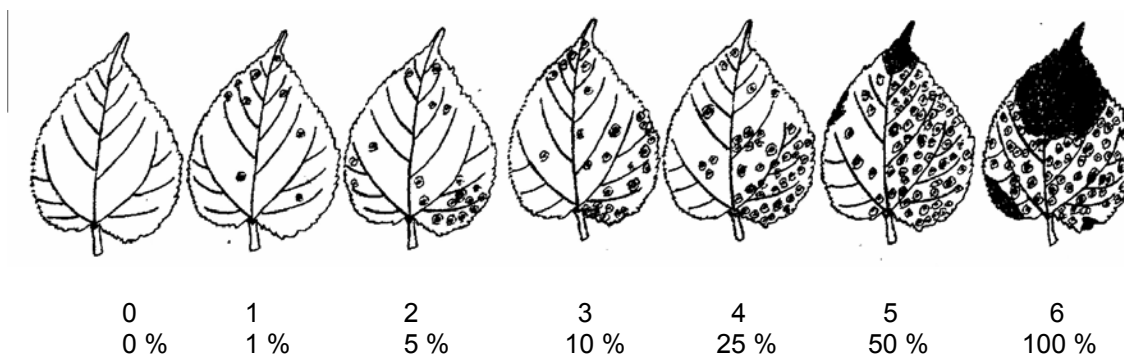


Fig. 1. Escala de valores utilizada para evaluar el índice de infección por el patógeno.

Frecuencia de muestreo para medir el índice de infección. Se muestreó cada 7 días durante el establecimiento y cada 15 días después de cada frecuencia de corte hasta que se hizo el próximo. En los tratamientos con una frecuencia de defoliación de 60 días se realizaron 12 muestreos, 18 en los de 90 días y 24 en los de 120 días.

La evaluación se realizó en los meses de mayo, junio y julio durante el establecimiento, y posteriormente en cada corte (un año).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la revisión bibliográfica se pudo constatar que las referencias sobre las enfermedades de la morera en Cuba son escasas, a diferencia de China y la República de Corea donde Ting-Zing et al. (1988) y Soo-Ho et al. (1990) citan un grupo numeroso de patógenos que afectan dicha planta. A esto se le adiciona que, hasta el momento, solo se ha detectado en la EEPF "Indio Hatuey" la presencia de los siguientes síntomas: inicialmente son manchas más bien redondeadas (en forma de punto) de color pardo oscuro-anaranjado-rojizo, con un diámetro de 2-3 mm aproximadamente. A medida que avanza la enfermedad las manchas aumentan en tamaño, su centro se torna pardo claro, se mantienen con un borde oscuro y están rodeadas por un halo clorótico. En el centro de las manchas aparecen puntos negros, los cuales se corresponden con las estructuras fructíferas del patógeno; en muchas ocasiones la zona central se seca y cae, quedando un orificio. Por otra parte, también ocurre que dichas manchas, al unirse, forman un área necrótica en el ápice y borde de las hojas fundamentalmente, lo que ocasiona su secamiento.

Los síntomas descritos pueden ser causados potencialmente por el hongo *Cercospora mori*, según el diagnóstico preliminar realizado, el cual consistió en la observación al microscopio de preparaciones fijas, cuyo resultado fue la detección de conidioforos hialinos, pequeños, simples y ramificados, que soportan en su extremo apical o en sus ramas cortas los conidios, los cuales son hialinos, con varias células, de cilíndricos a filiformes, rectos o curvados, características que coinciden con las descritas para los microorganismos de este género fungoso en la clave de identificación y con lo señalado por Günter (1986).

Con respecto a la afectación del patógeno fungoso en cada variedad durante las evaluaciones realizadas en el establecimiento, se obtuvieron índices de infección que no sobrepasaron el grado 2 de la escala empleada, por lo que el ataque fue ligero. En el caso de las variedades Tigreada e Indonesia, manifestaron una infección de 0,50 y 0,54 % como promedio, respectivamente; por el contrario, la Acorazonada y la Cubana presentaron 1,17 y 1,07 % de infección como promedio para cada una de ellas (fig. 2).

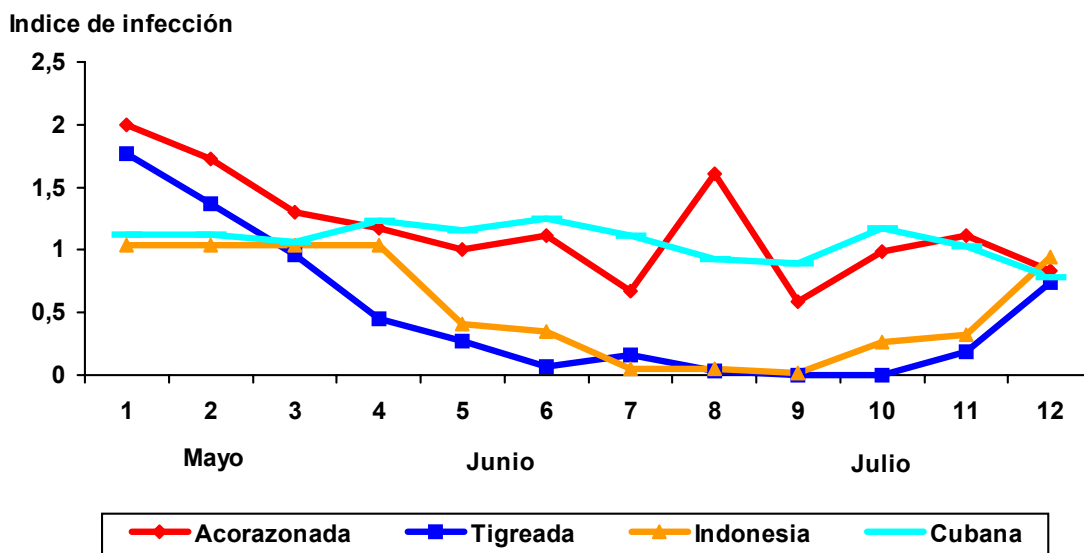


Fig. 2. Índice de infección por *C. mori* en cada variedad durante el período de establecimiento.

En los muestreos realizados después de cada corte, según las frecuencias planificadas, se obtuvo que los índices de infección por el hongo en estudio no sobrepasaron el grado 1 (1 % del área foliar afectada) en las variedades evaluadas, por lo que el ataque se considera ligero (tabla 1). Este resultado coincide con el obtenido por Lezcano, Alonso y Docazal (1999).

Después de la defoliación de las cuatro variedades, la menos afectada por *C. mori* fue la Tigreada, que prácticamente se mantuvo sana durante el año de evaluación.

No obstante, es válido señalar que hubo una tendencia a incrementarse el por ciento de afectación por *C. mori* en los tratamientos que combinaron la frecuencia de defoliación cada 120 días y los diferentes niveles de fertilización, especialmente con la dosis de 500 kg de gallinaza/ha, con la cual se alcanzó el máximo índice de infección (0,96 %) en la variedad Cubana durante el segundo corte (tabla 1). Ello indica que estos tratamientos pueden ser considerados los más propicios para que se desarrolle el patógeno en estudio, pues las plantas

permanecen un mayor tiempo sin ser podadas; de ahí que el hongo pueda completar todo su ciclo de vida, además de ser estimulado su crecimiento por la fertilización nitrogenada y, por ende, provocar mayor infección dada por la presencia de una fuente de inóculo abundante. Por otra parte, es posible que las condiciones del medio hayan favorecido el desarrollo de la epifitía en el segundo corte (julio-enero).

Tabla 1. Por ciento de infección por *C. mori* en cada variedad.

FD	NF	Variedad											
		Acorazonada			Cubana			Indonesia			Tigreada		
		1C	2C	3C	1C	2C	3C	1C	2C	3C	1C	2C	3C
60	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	300	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	100	0	0,12	0,17	0	0,006	0,09	0	0,03	0,13	0	0	0
	300	0	0	0,13	0	0,01	0,26	0	0,02	0,13	0	0	0,17
	500	0	0,01	0,18	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0
120	100	0	0,52	0	0	0,81	0,002	0,005	0,93	0,01	0	0,49	0,005
	300	0	0,55	0	0	0,73	0	0	0,14	0	0	0,49	0
	500	0	0,50	0	0	0,96	0,05	0	0,75	0	0	0,31	0,01
1C- Primer corte		2C- Segundo corte						3C- Tercer corte					

CONSIDERACIONES FINALES

El patógeno causante de los síntomas encontrados se corresponde con la especie *C. mori*; la infección causada por dicho hongo durante el establecimiento no alcanzó el grado 2 de la escala utilizada (5 % de área foliar afectada) y después de las tres defoliaciones no sobrepasó el grado 1 (1 % de área foliar afectada); la variedad de morera menos afectada por el agente fungoso, antes y después de las podas, fue la Tigreada; los tratamientos que combinaron la frecuencia de defoliación cada 120 días y los tres niveles de fertilización posiblemente sean los más propicios para que aparezca el patógeno evaluado, por lo que es evidente que las defoliaciones más frecuentes pueden ser un método cultural con grandes perspectivas para el control de *C. mori*.

RECOMENDACIONES

- ✓ Continuar el estudio cultural de *C. mori* para corroborar con mayor exactitud su comportamiento y evolución, pues este patógeno afecta las hojas, que constituyen la fuente principal de alimento para los rumiantes y la de mayor valor nutricional.
- ✓ Por otra parte, debe continuarse el diagnóstico de otras enfermedades que puedan aparecer en las plantaciones de esta forrajera en Cuba, ya que se detectaron otros síntomas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la esmerada atención prestada en la realización de los muestreos en el campo experimental al técnico Jaime Docazal Hernández y al Ing. Miguel Martínez García.

REFERENCIAS

- Academia de Ciencias de Cuba. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba
- Barnett, H.L. & Hunter, B.B. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. 3era. ed. Burgess Publishing Company. West Virginia University, USA. p. 72
- Benavides, J.E. 2000. La morera, un forraje de alto valor nutritivo para la alimentación animal en el trópico. **Pastos y Forrajes**. 23 (1):1
- CIBA-GEIGY. 1981. Cálculo de la eficacia. En: Manual para ensayos de campo en protección vegetal. Werner Püntener. División Agricultura. Suiza. p. 33
- Günter, R.W.A. 1986. Lista de hongos fitopatógenos de Cuba. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de La Habana, Cuba. 206 p.
- Lezcano, J.C.; Alonso, O. & Docazal, J. 1999. Comportamiento de *Cercospora mori* en 4 variedades de morera fertilizadas con materia orgánica y sometidas a defoliación. Resúmenes. I Taller Internacional "La

- Morera (*Morus alba*), oportunidades y posibilidades de uso para la alimentación animal". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- Soo-Ho, L.; Young-Taek, K.; Sang-Poong, L.; In-Jun, R.; Jung-Sung, L. & Byung-Ho, L. 1990. Sericulture training manual. FAO. Agricultural Services. Bulletin No. 80, 115 p.
- Ting-Zing, Z.; Yun-Fang, T.; Guang-Xian, H.; Huaizhong, F. & Ben, M. 1988. Mulberry cultivation. FAO. Agricultural Services. Bulletin No. 73/1. 127 p.
- Yoshida, S.; Hiradate, S.; Fujii, Y. & Shirata, A. 2000. *Colletotrichum dematium* produce phytotoxins in antrachnose lesions of Mulberry leaves. ***Phytopathology***. 90:285

Recibido el 9 de octubre del 2001
Aceptado el 6 de junio del 2002