

# POTENCIAL DE RESISTENCIA DE GENOTIPOS DE YUCA AL BIOTIPO "B" DE *Bemisia tabaci*



A. CARABALI<sup>ab</sup>, A.C. BELLOTTI<sup>a</sup> & J. MONTOYA-LERMA<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A.A. 6713, Cali, Colombia <sup>b</sup>Departamento Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia



## INTRODUCCIÓN

En Asia y África *Bemisia tabaci* (Gennadius) es una plaga limitante en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en especial por su capacidad de transmitir geminivirus del mosaico de la yuca (CMGs) (Fig. 1). *B. tabaci* es un complejo de poblaciones indistinguibles morfológicamente con diferentes biotipos. Uno de ellos (referido como biotipo B o *B. argentifolia*) está ampliamente disperso en las Américas y aunque polífago, aparentemente no se alimenta sobre yuca. Varios autores postulan que la ausencia de CMGs está relacionada con la inhabilidad de este biotipo de colonizar eficientemente este cultivo. No obstante, recientemente, mediante bioensayos controlados se logró demostrar con éxito la adaptación del biotipo B sobre yuca (Carabali et al. 2005). Lo anterior hace suponer que en las Américas, el biotipo B podría ampliar su rango de hospederos naturales incluyendo yuca y, por lo tanto, se abre la posibilidad de que CMB o una cepa nativa de begomovirus pueda afectar este cultivo. Las implicaciones económicas y sociales de esta posibilidad serían negativas y limitantes para la producción de yuca en América Latina, si se tiene en cuenta que la mayoría de su germoplasma es susceptible a CMD (Bellotti & Arias 2001). Este estudio representó un abordaje anticipado a este hecho y tuvo como objetivo principal evaluar el potencial de resistencia que contra el biotipo B exhiben los genotipos de *M. esculenta* MEcu-72 y GC 489-34 los cuales, en estudios previos, mostraron niveles de resistencia a *Aleurotrachelus socialis* (Bondar) (Tabla 1).



Figura 1. *Bemisia tabaci* y planta de yuca afectada por CMD.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La cepa del Biotipo "B" fue obtenida a partir de individuos adaptados en *Manihot carthagenensis* (Jacq.) Mull. Arg. y los insectos fueron mantenidos a 25±2°C, 70±5% HR y 12 L/D. La cepa fue verificada periódicamente sobre especímenes adultos utilizando RAPD-PCR (CIAT, 1999).

Identificación de genotipos de yuca con niveles de resistencia al biotipo "B".

Longevidad y fecundidad: Cuarenta parejas de *B. tabaci*, recién emergidas provenientes de *M. carthagenensis* fueron individualizadas en jaulas pinza y colocadas en el envés de las hojas de los genotipos CMC-40, MEcu-72 y GC 489-34 (Tabla 1). Cada 48 horas los adultos fueron removidos a una nueva área de la hoja, hasta la muerte natural de las hembras (Fig.3). La fecundidad fue estimada de acuerdo al conteo del número de huevos colocados por hembra cada 48 horas, y la longevidad como el máximo tiempo (días) que una hembra vive.

Tiempo de desarrollo, tasa de supervivencia y proporción de hembras: cincuenta adultos de *B. tabaci*, de dos días, fueron tomados de plantas de *M. carthagenensis* y posteriormente colocados en jaulas pinza sobre el envés de las hojas de los tres genotipos (Tabla 1). Después de seis horas los adultos fueron retirados y se seleccionaron aleatoriamente 200 huevos, para determinar tiempo de desarrollo de huevo-adulto, tasa de supervivencia de los estados inmaduros y proporción de hembras emergidas.

Parámetros demográficos: Los datos del tiempo de desarrollo fueron combinados con datos experimentales de la reproducción "l-m" para generar tablas de vida, usadas para calcular los parámetros demográficos: 1) Tasa de reproducción neta (R<sub>n</sub>), 2) Tiempo generacional (T), 3) tasa intrínseca de crecimiento de la población (r<sub>m</sub>), estimada mediante la ecuación de Carey (1993):  $\sum \exp(-r_m x) l_m x = 1$

## RESULTADOS Y DISCUSION

En los tres genotipos la longevidad presentó un rango amplio, siendo el mayor en MEcu72 (2 a 20 días).

En MEcu72 el biotipo B vivió en promedio dos días y mostró mayor tasa de oviposición (tres veces más) que en CMC-40 (Tabla 2).

Aunque en los tres genotipos se dio sincronía al inicio de la oviposición (48 horas), al sexto día, en CMC-40 ya se habían ovipositado el 100% de los huevos, mientras en MEcu-72 y GC 489-34 solo se alcanzó el 76 y 75%, respectivamente. Los valores de la fecundidad media de los genotipos MEcu72 y GC489-34 fueron similares entre sí, pero significativamente diferentes al ser comparados con CMC-40 (Tabla 2).

Con una tasa de supervivencia baja (3%), MEcu72, fue el único hospedero donde el biotipo B pudo completar su desarrollo de huevo a adulto (Tabla 3). Tanto en el genotipo CG489-34 como en CMC-40, los mayores porcentajes de mortalidad ocurrieron en el primer instar. Los sobrevivientes se desarrollaron hasta segundo y tercer instar en CG489-34 y sólo hasta el segundo en CMC-40. En cada caso, las ninfas entraron en un estado de latencia sin alcanzar el estado adulto (Fig. 4).

El tiempo generacional del biotipo B sobre MEcu72 permite estimar, que dado que una generación puede completarse en 58 días, es posible estimar hasta seis generaciones por año (Tabla 4).

Los resultados de este estudio, proyectaron evaluaciones de genotipos de yuca del Neotropico en un sitio neutral y libre de CMD (DFID-UK) con el *B. tabaci* de África. Recientes resultados mostraron que MEcu72 presenta altos niveles de resistencia al *B. tabaci* biotipo yuca de África (Tabla 5).

## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que MEcu72 está descrito como resistente, CG489-34 como tolerante a la mosca blanca *A. socialis* (Bellotti & Arias 2001) era plausible esperar un comportamiento similar en los resultados del presente estudio con el biotipo B de *B. tabaci*. Los resultados obtenidos apuntan a indicar que la resistencia registrada previamente en MEcu72 no es específica para *A. socialis* y sugieren que MEcu72 no es un hospedero conveniente para el biotipo B de *Bemisia tabaci*.

## AGRADECIMIENTOS

New Zealand Agency for International Development (NZAID)  
The United Kingdom Department for International Development (DFID)

## REFERENCIAS

Bellotti, A.C., Arias, B., 2001. Host plant resistance to whiteflies with emphasis on cassava as a case study. *Crop Prot.* 20, 813-823.  
Carabali, A., Bellotti, A.C., Montoya-Lerma, J., and Cuellar, M.E. 2005. Adaptation of *Bemisia tabaci* biotype B (Gennadius) to cassava *Manihot esculenta* (Crantz). *Crop Protection.* 24:643-649. Elsevier Science  
Carey, J. R. 1993. *Applied demography for biologist.* Nueva York. Oxford University Press. 206 p.  
CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1999. *Integrated pest and disease management in major agroecosystems: Annual Report, Project PE-1.* Cali, Colombia, 136 pp

Tabla 2. Longevidad media (días), fecundidad media (huevos) y tasa de oviposición media (huevos/hembra/2días) del biotipo B de *B. tabaci* sobre los genotipos de *Manihot*.

Parámetro	MEcu-72	CG489-34	CMC40
Longevidad media (días)	6.3 a	5.07 a	3.9 a
Rango	2-20	2-16	2-8
No insectos	39	39	39
Fecundidad media (huevos)	5.61a	4.35 a	1.89 b
Rango	1-40	1-24	1-12
Tasa de oviposición media	0.89 a	0.86 a	0.49 b
Rango	0.25-3.8	0.25-1.56	0.25-2.75

Promedios seguidos por diferentes letras a través de las columnas difieren significativamente. (Kruskal-Wallis P < 0.0001, seguido por Student-Newman-Keuls P < 0.05).

Tabla 3. Tiempo de desarrollo, supervivencia y proporción de hembras de individuos del biotipo B de *B. tabaci* sobre MEcu72 (n=200).

Parámetro	MEcu/72
Tiempo de desarrollo (días)	55.1
Tasa de supervivencia (%)	3
Proporción de hembras (%)	33

Tabla 4. Parámetros demográficos del biotipo B de *B. tabaci* en el genotipo MEcu72.

Parámetro	MEcu/72
Tasa reproductiva neta (R <sub>0</sub> ) $\sum l_m x m_x$	5.61
Tasa intrínseca de crecimiento (r <sub>m</sub> )	0.0296
Tiempo generacional	58.33
Tiempo de duplicación (TD)	23.41



Figura 2. Colonia del biotipo B establecida en CIAT sobre *Jatropha gossypifolia* (Euphorbiaceae) (Carabali et al. 2005).

Tabla 1. Genotipos de *M. esculenta* evaluados para detectar resistencia al biotipo B.

Genotipos	Características de Resistencia
CMC40	Susceptible a <i>A. socialis</i> (presenta altas poblaciones y daño severo).
MEcu72	Bajas poblaciones, ningún sintoma de daño, comparativamente alto rendimiento de raíces bajo presión de <i>A. socialis</i> .
GC489-34	Moderados niveles de resistencia a <i>A. socialis</i> , buena producción de raíces.

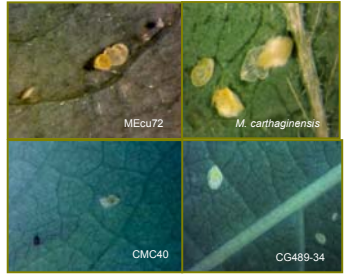


Figura 4. Estados de desarrollo del biotipo B: MEcu72 Pupa (50 días), *M. carthagenensis* N<sub>4</sub> Pupa, Emergencia de adulto (33 días), CMC40 N<sub>2</sub> (30 días), G489-34 N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub> (30 días).

Tabla 5. Promedio de huevos, ninfas y adultos de *B. tabaci* Biotipo yuca (Africa) sobre genotipos Colombianos (Colvin, J. 2005).

genotipos	Numero de Plantas	No. Huevos Ninfas y Adultos (± SD)
ICol 1468	10	2514.5 ± 257
ICol 2063	15	2010.5 ± 129
IGM 489-39	13	2797.2 ± 285
Iecu 72	12	1639.3 ± 89.1



Figura 3. Elementos empleados en la instalación de parejas del biotipo B.