

COMPARACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DEL BIOTIPO "B" DE *Bemisia tabaci*

A YUCA COMERCIAL Y SILVESTRE

A. CARABALI^{ab}, A.C. BELLOTTI^a & J. MONTOYA-LERMA^b

^aCentro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A.A. 6713, Cali, Colombia ^bDepartamento Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia



Universidad del Valle

INTRODUCCIÓN

Yuca (*Manihot esculenta*) es la principal fuente nutritiva y de calorías para muchos habitantes de África y Asia (Hillocks et al. 2000). En varios países de este último continente su cultivo está limitado por la enfermedad del mosaico Africano de la yuca (ACMD) (Fig. 1A), causada por geminivirus (CMGs), los cuales son transmitidos por el vector *Bemisia tabaci* (Homóptera: Aleyrodidae) (Fig. 1B).

B. tabaci en asocio con el mosaico ocasiona pérdidas económicas estimadas entre 12-25% del total de cultivos de África (Thresh et al. 1997). Aunque se ha especulado que la ausencia del virus de ACMD en las Américas está relacionada con la inhabilidad de *B. tabaci* de colonizar yuca (Costa & Russell 1975) a principios de 1990, *B. tabaci*, fue encontrado alimentándose de este cultivo en República Dominicana (Brown, datos no publ.) y Cuba (Vásquez et al. 1995). Dada la marcada polifagia de *B. tabaci* sumada a su fácil adaptabilidad a nuevos hospederos, existe la posibilidad de que se adapte a especies silvestres y, posteriormente a variedades comerciales de *M. esculenta*.



Fig. 1A: Hoja de yuca afectada con ACMD

Fig. 1B: Adulto y ninfas de *B. tabaci*

Todo lo anterior plantea potenciales pero serias amenazas ante la posibilidad de la introducción de ACMD en las Américas, en especial si se tiene en cuenta que los más tradicionales cultivares de yuca son altamente susceptibles a la enfermedad (Bellotti & Arias, 2001).

Con el objetivo de verificar esta posibilidad se realizaron bioensayos, midiendo y comparando el desarrollo de las poblaciones del biotipo B de *B. tabaci* encontrado en Colombia sobre una especie silvestre *Manihot carthagenensis* y una variedad de yuca comercial, *M. esculenta* MCol (2063).

En total el ciclo de vida fue 11 días más largo sobre *M. esculenta* comparado con *M. carthagenensis*. Estos resultados podrían interpretarse como una mejor adaptación biológica de los estados inmaduros del insecto a desarrollarse sobre *M. carthagenensis*.

Los resultados de las tasas de supervivencia mostraron que de 200 huevos, el 60% llegaron hasta adulto cuando se desarrollaron sobre *M. carthagenensis* comparado con el 28% que llegaron a adultos sobre *M. esculenta*. Este parámetro es un buen indicador de la capacidad potencial que puede tener *B. tabaci* para desarrollar poblaciones sobre una variedad comercial de *M. esculenta* (MCol 2063) y una silvestre *M. carthagenensis* (Tabla 2).

Tabla 2. Tiempo de desarrollo (días), tasa de supervivencia (%) y proporción de hembras (%) de *B. tabaci* sobre *M. carthagenensis* y *M. esculenta* MCol 2063 (n=200).

Parámetro	<i>M. carthagenensis</i>	<i>M. esculenta</i>
Tiempo desarrollo (d)*	33.3 a	44.4 b
Tasa supervivencia (%) ϕ	60 a	28 b
Proporción hembras (%)	50	50

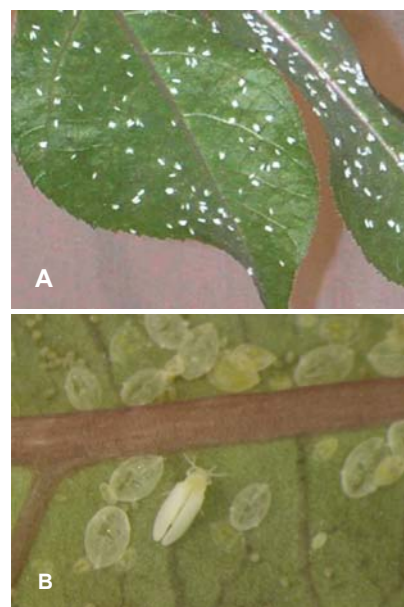
Promedios seguidos por diferentes letras a través de las columnas difieren significativamente

* Kruskal-Wallis P<0.0001, seguido por Student-Newman-Keuls P<0.05; ϕ Chi-cuadrado= 29.9, 1 d.f., P<0.0001

Los resultados de la tasa reproductiva neta (R_0) permitieron estimar que, en promedio, al cabo de una generación, las poblaciones de *B. tabaci* podrían multiplicarse 8.6 veces sobre *M. esculenta*, siendo 1.6 veces mayor con respecto a *M. carthagenensis*. Estos resultados permiten predecir que el biotipo "B" puede alcanzar diez generaciones por año sobre *M. carthagenensis*, dos generaciones más que en *M. esculenta*.

La población de *B. tabaci* presentó un crecimiento (r_m) igual en *M. carthagenensis* y *M. esculenta* indicando que no existen diferencias en el potencial biótico del insecto al ser criado en cualquiera de estos hospederos y que por consiguiente su potencial adaptativo es igual tanto en la especie cultivada como en la silvestre (Tabla 3).

MATERIALES Y MÉTODOS



B. tabaci: La cepa *B. tabaci* Biotipo "B" (Fig. 2A) fue obtenida a partir de individuos de una colonia establecida en CIAT (Cali, Colombia). Esta fue criada por cinco generaciones sobre *J. gossypifolia* (Euphorbiaceae), en jaulas de tul y madera (1x1x1m) bajo condiciones controladas de 25±2°C, 70±5% HR y 12 horas de fotoperíodo.

La pureza de la cepa del biotipo B fue verificada periódicamente sobre especímenes adultos utilizando RAPD-PCR (CIAT, 1999).

Yucas silvestres: Cuatro plantas de *Manihot tristis* (Mueller) *Manihot peruviana* (Mueller) y *Manihot carthagenensis* (Jacq.) Mull. Arg. de 40 días de edad fueron introducidas en jaulas de tul y madera de (1mx1mx1m) e infestadas con pupas de quinta generación de *B. tabaci* próximas a emerger, provenientes de *J. gossypifolia* (Fig. 2B). Los insectos permanecieron durante una generación en cada especie silvestre. En este periodo se realizaron observaciones del desarrollo de los estados inmaduros para determinar sobre cual de las tres especies silvestres *B. tabaci* presentaba una mayor tasa de supervivencia.

Tabla 3. Parámetros demográficos de *B. tabaci* sobre *M. carthagenensis* y *M. esculenta* MCol 2063 (n=200).

Parámetro	<i>M. carthagenensis</i>	<i>M. esculenta</i>
R_0	5.4	8.6
r_m	0.048	0.048
T	35.6	44.8

En síntesis, los resultados de este experimento muestran, en forma global, gran favorabilidad de *M. carthagenensis* para el biotipo "B" de *B. tabaci*. Un corto tiempo de desarrollo unido a una alta tasa de supervivencia (Fig. 3) son buenos indicadores de la conveniencia de *M. carthagenensis* para el desarrollo del insecto. Este hecho plantea que las especies silvestres de *Manihot* pueden convertirse en puente intermedio, donde la mosca blanca incrementa su potencial biótico favoreciendo, a posteriori, su completa adaptación sobre *M. esculenta*.

Biología y parámetros demográficos:

Basados en los resultados del establecimiento de *B. tabaci* en las tres especies silvestres de *Manihot*, se eligió la mejor adaptada (*M. carthagenensis*), para evaluar los cambios que experimentan las poblaciones de *B. tabaci* en longevidad, fecundidad, tiempo de desarrollo, tasa de supervivencia y parámetros demográficos sobre esta especie y compararlos con los obtenidos sobre la variedad comercial *M. esculenta* (MCol 2063).

Longevidad y fecundidad. Cuarenta parejas de *B. tabaci*, recién emergidas provenientes de *J. gossypifolia* fueron individualizadas en jaulas pinza y colocadas en el envés de las hojas de *M. carthagenensis* y *M. esculenta* (MCol 2063). Cada 48 horas los adultos fueron removidos a una nueva área de la hoja, hasta la muerte natural de las hembras. 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 *J. gossypifolia* y posteriormente colocados en jaulas pinza sobre el envés de las hojas de *M. carthagenensis* y *M. esculenta* (MCol 2063). Después de seis horas los adultos fueron retirados y se seleccionaron al azar 200 huevos. Se registró el tiempo de desarrollo de huevo-adulto, la tasa de supervivencia de los estados inmaduros y la proporción de hembras emergidas.

Parámetros demográficos. Los datos del tiempo de desarrollo fueron combinados con datos experimentales de la reproducción l_x-m_x para generar tablas de vida, usadas para calcular los parámetros demográficos definidos por Price (1975): 1) Tasa de reproducción neta (R_0), 2) Tiempo generacional (T), 3) tasa intrínseca de crecimiento de la población (r_m), estimada mediante la ecuación de Carey (1993): $\sum \exp(-r_m x) l_x m_x = 1$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Biología y parámetros demográficos de *B. tabaci* sobre *M. carthagenensis* y *M. esculenta* (Mcol 2063)

La longevidad más alta de las hembras de *B. tabaci* se presentó en *M. carthagenensis*, excediendo en aproximadamente dos días a *M. esculenta*. Al día seis, se alcanzó el 65 y 82.5% de mortalidad en hembras provenientes de *M. carthagenensis* y *M. esculenta*. La tasa de oviposición sobre *M. esculenta* fue 2.5 veces mayor comparada con *M. carthagenensis* (Tabla 1).

Tabla 1. Longevidad media (días), fecundidad media (huevos/hembra), y tasa de oviposición (huevos/hembra/2días) de *B. tabaci* sobre *M. carthagenensis* y *M. esculenta* (n=40).

Parámetro	<i>M. carthagenensis</i>	<i>M. esculenta</i>
Longevidad	5.1 a	3.3 b
Fecundidad	5.4 a	8.6 a
Tasa oviposición	1.1 a	2.6 b

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)

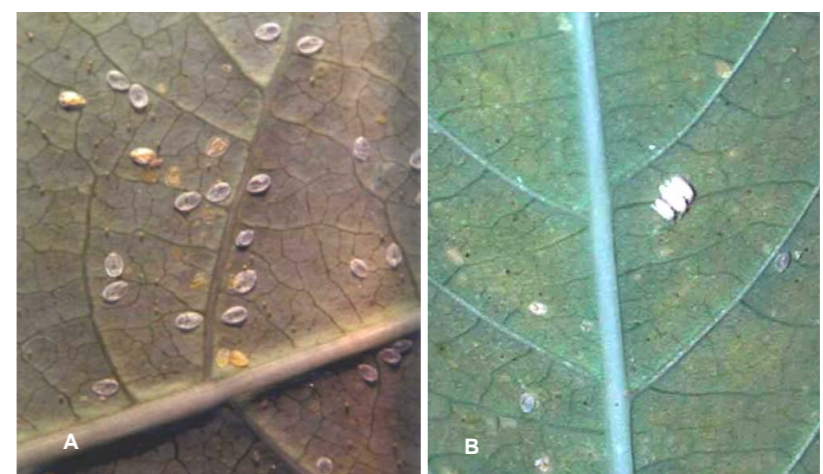


Fig. 3. Supervivencia y desarrollo de estados inmaduros de *B. tabaci* sobre A: *M. carthagenensis* y B: *M. esculenta* MCol 2063

CONCLUSIONES

Basados en los resultados encontrados es posible plantear que las especies silvestres de yuca constituyen hospederos con gran potencial para el desarrollo del biotipo "B" de *B. tabaci* encontrado en Colombia.

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.
- Carey, J. R. 1993. *Applied demography for biologist.* Nueva York. Oxford University Press. 206p.
- CIAT. 1999. *Integrated pest and disease management in major agroecosystems: Annual Report, Project PE-1.* Cali, CO. 136p.
- Costa, A.S., Russell, L.M. 1975. Failure of *Bemisia tabaci* to breed on cassava plants in Brazil (Homoptera: Aleyrodidae). *Cienc. Cult. Sao Paulo*, 27:388-390.
- Hillocks, J. M.; Thresh, J. M.; Bellotti, A.C. 2001. *Cassava: Biology, Production and Utilization.* CABI Publishing, Reino Unido. 480p.
- Price, P., 1975. *Insect Ecology.* John Wiley & Sons, New York. 514p.
- Thresh, J. M., Otim-Nape, G.W., Legg, J.P. and Fargette, D. 1997. African cassava mosaic virus disease: the magnitude of the problem. *African Journal of Root and Tuber Crops* 2:13-19.
- Vásquez, L. L. Jiménez, R. Iglesia, M. Mateo, A. López, D. & Vera, E. R. 1995. Moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) detectadas en los principales cultivos agrícolas de Cuba. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 36:18-21.