

**DETERMINACION DE LOS PERIODOS MINIMOS REQUERIDOS POR  
Bemisia tabaci, Genn EN LA ADQUISICION Y TRANSMISION  
DEL VIRUS DEL MOSAICO DORADO DEL FRIJOL (VMDF)\***

Carlos Ernesto Arévalo Rivera \*\*  
Antonio de Jesús Díaz Chávez

**COMPENDIO**

En estudios de invernadero se realizaron diferentes pruebas buscando los periodos mínimos requeridos por Bemisia tabaci, Genn en la adquisición y transmisión del virus del mosaico dorado del frijol (VMDF). En todas las pruebas se utilizó como planta indicadora la variedad de Phaseolus vulgaris "27-4", utilizando como fuente de inóculo hojas de plantas de la misma variedad que fueron infestadas artificialmente en el invernadero. Las inoculaciones se efectuaron cuando las hojas cotiledonales se encontraban completamente expandidas. En nuestras condiciones los síntomas se observaron de los 11 a los 14 días después de la inoculación encontrándose hasta el momento que utilizando micro-jaulas de confinamiento de nitrocelulosa y muselina; tanto en la adquisición como en la inoculación, la mosca blanca Bemisia tabaci, Genn necesita un período de 60 minutos para la adquisición del VMDF y 90 minutos para la transmisión del mismo.

**INTRODUCCION**

El virus causante del mosaico dorado del frijol es el que más estragos provoca a las plantaciones de esta leguminosa en El Salvador.

Con la intención de contrarrestar este problema se han realizado estudios en el control químicos del vector, ambito de hospederos silvestres del patógeno, atrayentes de color y evaluación de materiales en busca de tolerancia a la enfermedad. En el estudio que aquí presentamos, se obtienen resultados sobre la relación Virus-vector-planta en donde se han determinado los periodos mínimos requeridos por Bemisia tabaci, Genn en la adquisición y transmisión del VMDF. Esta determinación ampliará criterios para la realización de estudios tendientes a determinar la relación existente entre los periodos mínimos que el insecto necesita para adquirir e inocular el patógeno y la capacidad residual de insecticidas sistémicos que puedan ser utilizados en la prevención del VMDF y poder así establecer en el futuro programas efectivos de control del vector de esta enfermedad.

\* Trabajo presentado en la XXII Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica, julio de 1976.

\*\* Técnicos Virologos, CENTA Santa Tecla, El Salvador.

## REVISIÓN DE LITERATURA

En el Salvador, el mosaico dorado fue observado por primera vez por Zaumayer y Smith (12). Dada la gran importancia del problema, es que se han realizado muchos trabajos al respecto; así tenemos que Díaz (5) ha hecho estudios sobre hospederos silvestres. Amaya y Smith (1) hicieron pruebas con atrayentes de color. Smith, Mancía y Díaz (11), efectuaron pruebas de insecticidas sistémicos para el control del vector.

Muchos investigadores de diversas partes del mundo han realizado también importantes estudios sobre este problema y es así como tenemos que Nene (9) ha realizado estudios sobre control de moscas blancas, tomando en cuenta los períodos mínimos requeridos por este insecto para adquirir y transmitir el virus. Gamez (6, 7, 8), ha efectuado estudios sobre epidemiología de la enfermedad. Pierre (10), afirma que el mosaico dorado es la enfermedad virosa más importante del frijol en las tierras bajas de Jamaica y que todas las variedades de frijol muestran susceptibilidad al Golden Yellow Mosaic Virus; informa también que un efectivo control fue obtenido en las plantaciones de frijol durante los meses fríos del año. Finalmente Bird (2, 3), informa que recientemente se descubrió en Puerto Rico un mosaico dorado en Phaseolus lunatus. El virus lo transmite la mosca blanca Bemisia tabaci, raza sidae y afecta la habichuela común causándole un mosaico dorado. Los síntomas provocados por el virus en P. lunatus son muy parecidos a los del mosaico dorado del Brasil reportado por Costa (4) y a los del moteado amarillo que afecta la habichuela en El Salvador.

## MATERIALES Y METODOS

En el presente estudio se determinaron los períodos mínimos requeridos por Bemisia tabaci Genn en la adquisición y transmisión del virus del mosaico dorado del frijol (VMDF). Los períodos de adquisición y transmisión probados fueron 180, 150, 120, 90, 60 y 30 minutos. Para cada uno de los períodos de adquisición se probaron todos los períodos de transmisión. De esta forma teníamos 36 tratamientos, como se indica en el Cuadro 4.

Cuadro 1. Períodos de adquisición e inoculación probados en el estudio

Período de adquisición	Períodos de inoculación					
	180'	150'	120'	90'	60'	30'
180'						
150'						
120'						
90'						
60'						
30'						

Se utilizaron 12 plantas de la variedad 27-R por cada tratamiento. Las plantas se hicieron crecer en macetas con suelo estéril, colocando dos plantas por maceta. El trabajo se realizó en el Invernadero de Parasitología Vegetal de CENTA, Santa Tecla, en donde la temperatura osciló de 18 a 30°C y la humedad relativa del 31 a 91%.

Como se indicó anteriormente, el estudio partió considerando 36 tratamientos, pero a medida que se iba avanzando en el trabajo, se eliminaban los tratamientos por debajo de los cuales se manifestaba la enfermedad.

La mecánica del trabajo se realizó en dos partes:

I) Adquisición del virus por Bemisia tabaci, Genn.

Utilizando un succionador entomológico se tomó un número indeterminado de moscas blancas, Bemisia tabaci, Genn de una colonia pura establecida en camote Ipomea batatas Poir. Estas moscas blancas eran liberadas en la cámara de transferencia en donde se sometían a un primer período de ayuno de 45 minutos. Una vez completado este ayuno, las moscas blancas fueron puestas a adquirir en los aislamientos puros del VMDF previamente preparados en Phaseolus vulgaris, variedad "27-R"; utilizando en este caso jaulas de confinamiento de nitrocelulosa y muselina de 4 x 4 x 1 Cm. Completado el período de adquisición las moscas blancas fueron liberadas nuevamente en la cámara de transferencia en donde se les dio un segundo ayuno de 45 minutos.

II) Transmisión del virus por Bemisia tabaci Genn.

Completado este segundo ayuno las moscas blancas utilizadas fueron puestas a inocular en las plántulas de Phaseolus vulgaris, variedad

"27-R" que tenían de 2 a 3 días de emergidas, utilizando en este caso micro-jaulas de confinamiento de nitrocelulosa y muselina de 2.5 x 1 Cm., colocando un número aproximado de 10 moscas por planta. Una vez completado el período de transmisión, las moscas blancas fueron eliminadas por medio del insecticida Tamaron 600. Las plantas en estudio fueron observadas durante los 15 días posteriores a la inoculación con el objeto de ver síntomas.

Para establecer los períodos mínimos aquí reportados, fue necesario realizar 3 pruebas.

Las plantas recibieron aplicaciones periódicas de insecticidas con el fin de mantener un control estricto de insectos en el Invernadero y evitar así posibles contaminaciones.

### R E S U L T A D O S

En el cuadro 1 cada casilla representa un tratamiento y el quebrado encontrado en ella significa el número de plantas infestadas sobre el número total de plantas probadas. Los resultados muestran que en las condiciones que se efectuó el trabajo, la mosca blanca Bemisia tabaci, Genn necesita 60 minutos para adquirir el VMDF y 90 minutos para la transmisión del mismo.

### D I S C U S I O N Y C O N C L U S I O N

En este estudio se confirma la sospecha de Gámez (8) al manifestar la posibilidad de que los períodos de adquisición e inoculación por el descritos (3 horas para la adquisición y transmisión respectivamente) podrían ser más cortos.

En las condiciones en que se realizó nuestro trabajo se determinaron períodos de 60 y 90 minutos para que el VMDF pueda ser adquirido y transmitido por la mosca blanca Bemisia tabaci. A diferencia de Gámez, en este trabajo se utilizaron períodos largos de ayuno, previa a la adquisición e inoculación en el insecto vector, y los insectos fueron confinados en micro-jaulas, lo cual posiblemente contribuyó a que se hayan obtenido los períodos de adquisición a inoculación ya mencionadas.

En el cuadro 1 se observa que la mosca blanca ha mantenido en algunos casos una transmisión anormal, transmitiendo el virus en ciertos períodos y no haciéndolo en períodos mas largos a este; en uno de estos casos se obtuvieron plantas enfermas con períodos de 130 minutos de adquisición y 150 de inoculación, no obteniéndose plantas con síntomas con los períodos de 130' de adquisición y 130" de inoculación; concluyéndose de esta situación que posiblemente no toda la mosca blanca aprovecha el 100% de sus períodos de exposición para alimentarse, debido a muchos factores, entre los cuales podemos mencionar el cautiverio y el mal trato que indudablemente recibe el insecto al manejarse con el succionador entomológico. También en el cuadro 1, se nota que en algunos casos se obtuvo transmisión en períodos mas cor-

Cuadro 2. Manifestación de síntomas según diferentes períodos de adquisición e inoculación del VMDF por parte de la Mosca Blanca (Bemisia tabaci, Genn)

PERIODOS DE ADQUISICION	P E R I O D O S D E I N O C U L A C I O N																																											
	180 minutos				150 minutos				120 minutos				90 minutos				60 minutos				30 minutos																							
	Nº DE LA PRUEBA				Nº DE LA PRUEBA				Nº DE LA PRUEBA				Nº DE LA PRUEBA				Nº DE LA PRUEBA				Nº DE LA PRUEBA																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8				
180 minutos	0/12								3/12								0/12								0/12								1/12								0/12			
150 minutos	2/12	0/12							0/12	0/12							0/12	0/12							1/12	2/12							0/12	0/12							0/12	0/12		
120 minutos	0/12	0/12	0/12						0/12	2/12	2/12						1/12	0/12	2/12						0/12	0/12	0/12						0/12	0/12	0/12						0/12	0/12	0/12	
90 minutos	0/12	2/12	1/12	3/12					0/12	0/12	2/12	0/12					0/12	0/12	0/12	2/12					0/12	0/12	0/12	0/12					0/12	0/12	0/12	0/12					0/12	0/12	0/12	0/12
60 minutos	1/12	0/12	1/12	0/12	2/12	2/12	0/12	2/12	0/12	0/12	0/12	1/12	0/12	0/12	0/12	2/12	1/12	0/12	0/12	1/12	0/12	0/12	0/12	0/12	1/12	0/12	0/12	0/12	1/12	1/12	3/12	1/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
30 minutos	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12

\* PERIODOS MAS CORTOS QUE LOS REPORTADOS

\* \* NUMERO DE PLANTAS QUE MOSTRARON LOS SINTOMAS DE LA INFECCION SOBRE EL NUMERO DE PLANTAS INOCULADAS

En las figuras que a continuación se exponen (Figuras 1 y 2) se pueden observar algunos aspectos de las transmisiones mencionadas.



Figura 1.- Plantas de 27-R durante el proceso de transmisión del patógeno, causante del VMDF.

Figura 2.- En este grupo de plantas se observan los síntomas de la enfermedad, inoculadas en este estudio.



tos que los reportados en este estudio; lo cual induce a pensar que los períodos de 60' y 90' de adquisición e inoculación podrían ser reducidos en estudios posteriores.

## BIBLIOGRAFIA

1. AMAYA, V.R. y SMITH, F.F. Influencia de colores en la atracción de la mosca blanca Bemisia tabaci Genn en frijol común, Informe CENTA, Santa Tecla, 1973. 12 p.
2. BIRD, J., SANCHEZ, J. y RODRIGUEZ, R.L. Golden yellow Mosaic virus of Phaseolus lunatus. Bean Golden Yellow Mosaic virus. In workshop on grain legume diseases, Puerto Rico, June 24-26, 1974. Rio Piedras, Agricultural Experiment Station. 1974. p. irregular.
3. BIRD, J.T. et al. A whitefly transmitted golden yellow mosaic virus of Phaseolus lunatus in Puerto Rico. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 56 (1): 64-74, 1972.
4. COSTA, A.S. Three Whitefly transmitted virus diseases of beans in Sao Paulo, Brazil. FAO Plant Protection Bulletin 13 (6): 1-12, 1965.
5. DIAZ CHAVEZ, A.J. Estudio de posibles hospederos silvestres del virus del moteado amarillo del frijol en El Salvador, Informe CENTA, Santa Tecla, 1972, 12 p.
6. GAMEZ, R. Estudios preliminares sobre virus del frijol transmitido por moscas blancas (Aleurodidae) en El Salvador. In Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, XV Reunión Anual, San Salvador, El Salvador. Febrero 24-28, 1969. pp. 23-33
7. \_\_\_\_\_. El virus del moteado amarillo del frijol, plantas hospederas y efecto en producción. In Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios XVI Reunión Anual, Antigua Guatemala. Enero 25-30, 1970.
8. \_\_\_\_\_. Los virus del frijol en Centroamérica, Transmisión por moscas blancas (Bemisia tabaci Genn.); y Plantas hospederas del virus del Mosaico Dorado. Turrialba. 21 (1): 22-27, 1971.
9. NENE, U.L. A survey of viral Diseases of pulse crops in Uttar Pradesh. Department of plant Pathology College of Agriculture & Experimental Station G. R. Plant UNIVERSITY OF AGRICULTURE & TECHNOLOGY Pantnager (Distt. Nainital) U.P. 1972. pp. 95-108.

10. PIERRE, R.E. Observations on the Golden Mosaic of Beans (p. vulgaris. L.). In Workshop on grain legume diseases, Puerto Rico, June 24-25, 1974. Rio Piedras, Agricultural Experimental Station, 1974. 12. p.
11. SMITH, F., MANCIA, J.E. y DIAZ, CH. A.I. Insecticidas sistémicos para el control de la mosca blanca (Bemisia tabaci, Genn) e infección virosa en frijol. In Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de cultivos Alimenticios, XVIII Reunión Anual, Managua, Nicaragua, Marzo 6-10, 1972. pp 110-114.
12. ZATMEYER, W.J. y SMITH, F.F. Fourth report of the bean disease and insect survey in El Salvador AID Technical Assistance Agreement, 1966, 13 p. (Mimeografiado).