

## DESCRIPCION EPIDEMIOLOGICA DEL VIRUS 2 DEL MOSAICO DE LA SANDIA (WMV-2) EN EL SALVADOR

Gonzalo Galileo Rivas Platero\*

### ABSTRACT

The epidemiology model of Watermelon Mosaic Virus 2 (WMV-2) was established. Data of the proportion of diseased plants due to WMV-2 were adapted to the Gompertz model with an apparent infection rate per day of 0.063 ( $R^2 = 0.89$ ,  $P = 0.01$ ). The virus's growth rate was at a maximum at 27 days after planting (DAP) and this was determined by population levels of *Aphis gossypii* equal to 2 winged aphids/leaf registered at 16 DAP.

### INTRODUCCION

El complejo de virus de las cucurbitáceas en El Salvador constituye un problema fitopatológico muy grave que afecta principalmente los cultivos de sandía, melón y pepino. El virus del mosaico de la sandía (WMV) alcanza elevada incidencia en las principales zonas productivas durante la época de cultivo; registrando niveles del 100%. Rivas (1989) reportó al virus 2 del mosaico de la sandía (WMV-2) como una de las razas presentes en El Salvador, lo describe ampliamente e incluye información poblacional del vector *Aphis gossypii* y establece algunos parámetros de la relación virus-vector.

El WMV-2 se clasifica como un miembro del grupo de los potyvirus, en base a la morfología de la partícula, su relación serológica con el virus Y de la papa y otros potyvirus, la transmisión no-persistente por áfidos y la habilidad de inducir inclusiones citoplasmáticas, pinwheel, en las células hospederas (Hollings y Brunt 1981, Matthews 1982, citados por Purcifull et al. (1984).

La definición del modelo epidemiológico, que explica a una enfermedad, trata de aproximar la realidad mediante ecuaciones sin pretender ser una réplica de ésta. Los modelos epidemiológicos se estudian con el propósito de entender por otro medio lo que ocurre en el campo, cuantificar el progreso de una epidemia, prevenir epidemias y principalmente, tornar más eficientes los medios de control existentes y formular nuevas estrategias tendientes a disminuir el crecimiento de una enfermedad (Hernández y Montoya 1987).

En este trabajo, el autor se basa en los datos de la incidencia del WMV-2 presentados en 1989. trata

### RESUMEN

Se estableció el modelo epidemiológico del virus 2 del mosaico de la sandía (WMV-2). Los datos de la proporción de plantas enfermas debidas al WMV-2 se adaptaron al modelo de Gompertz con una tasa de infección aparente por día de 0.063 ( $R^2 = 0.89$ ;  $P = 0.01$ ). La tasa de incremento del virus fue máxima a los 27 días después de sembrar (DDS) y registró un valor de 2.3%. La PPE fue 1 después de 11 días de registrado el pico máximo de áfidos alados.

de cuantificar la curva de progreso del virus a través de un modelo epidemiológico; establecer las tasas de infección aparente y de incremento del virus y relaciona la incidencia del virus con la dinámica poblacional del vector *Aphis gossypii* (Glover).

### MATERIALES Y METODOS

Los conteos de plantas enfermas se hicieron semanalmente en una plantación de sandía Charleston Gray, ubicada en la Cooperativa Astoria, San Pedro Masahuat, La Paz. La dispersión de la enfermedad se determinó localizando cada nuevo sitio de infección en relación con las plantas previamente infectadas. Los datos de la incidencia se transformaron a proporción de plantas enfermas, PPE, (valores entre 0 y 1; 1=100%) y éstos se analizaron bajo las ecuaciones transformadas para los modelos logístico ( $\ln y/1-y$ ); monomolecular ( $\ln 1/1-y$ ) y Gompertz ( $-\ln(-\ln y)$ ).

La selección del modelo a utilizar se realizó mediante un análisis de regresión de mínimos cuadrados entre las variables  $\dot{Y}$ (PPE) y el tiempo (t) para cada modelo. El mayor coeficiente de determinación ( $R^2$ ) obtenido, estableció el modelo a utilizar (Madden 1980, Madden y Campbell 1986).

La tasa de incremento (dy/dt) se obtuvo utilizando la ecuación diferencial correspondiente al modelo (Madden y Campbell 1986).

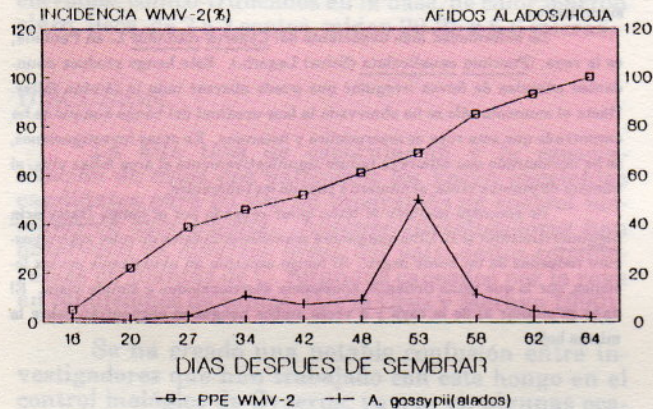
Las poblaciones de áfidos se determinaron semanalmente mediante el conteo directo en hoja; para ello se escogieron 2 hojas por planta de la parte media y se registró el número de áfidos presentes, alados y no alados. Aunque en este trabajo sólo se consideraron los alados.

\*Ing. Agr., Profesor del Departamento de Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica. San Salvador, El Salvador.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Curva de progreso del WMV-2 y población de *Aphis gossypii*. La incidencia de plantas enfermas inducidas por el WMV-2 y las poblaciones de *A. gossypii* (estado alado) se observan en la figura 1. La tendencia de la curva fue ascendente durante todo el ciclo del cultivo. La infección inicial se observó en 1 planta (5%, 16DDS) y se extendió a toda la plantación 48 días después. Los conteos más altos del vector ocurrieron a los 53 DDS. El 100% de plantas enfermas (PPE=1) se detectó a 11 días después del pico máximo de áfidos.

FIG. 1 INCIDENCIA DEL VIRUS 2 DEL MOSAICO DE LA SANDIA(WMV-2) Y POBLACION DE *A. gossypii* A TRAVES DEL TIEMPO.



El modelo matemático que se ajustó a la curva de progreso del WMV-2 fue el modelo de Gompertz con  $R^2 = 0.89$ ;  $P=0.01$  y una tasa de infección aparente por día de 0.063. Lo anterior es coincidente con lo establecido por Gray et al. (1986) cuando analizaron las características de una epidemia inducida por el WMV-2. La descripción matemática de una epidemia viral por el modelo de Gompertz se asocia con una enfermedad de ciclo policíclico (Tresh 1984) ya que para un potyvirus, como lo es el WMV-2, el período de incubación es corto y el mecanismo de disseminación es eficiente originando así nuevas infecciones. La máxima tasa de incremento del virus ( $dy/dt=0.023=2.3\%$ ) ocurrió durante los primeros 11 días de observación (16-27 DDS) con  $PPE = 0.39$ . A medida que transcurrió el tiempo la tasa de incremento tendió a cero justamente cuando PPE se acercaba a 1.0. La maximización temprana de  $dy/dt$  permitió ajustar los datos de la PPE al modelo de Gompertz (Madden 1980 y Berger 1981).

Es necesario continuar con la estimación de la incidencia del WMV-2, usando diversas variedades de sandía, en diferentes localidades y comparar las respectivas tasas de infección aparente, intentos de control podrían evaluarse con este criterio. Así mismo se sugiere iniciar capturas de áfidos mediante trampas de charolas amarillas con agua u otro método alternativo para conocer las rutas de migración, períodos de mayor actividad de vuelo; vigilar y coordinar las fechas de siembra de tal manera que no coincidan con

los picos poblacionales de áfidos y así evitar tempranamente la maximización de la tasa de incremento viral; eliminar plantas enfermas y silvestres hospederas del virus para que no constituyan fuente de inóculo ni reservorio de áfidos vectores, de esta manera podría disminuirse la tasa de infección viral. □

## CONCLUSIONES

- El modelo de Gompertz explicó la curva de progreso del WMV-2 con una tasa de infección aparente por día de 0.063 ( $R^2=0.89$ ;  $P=0.01$ ).
- La tasa de incremento del virus fue máxima, 2.3%, a los 27 días después de sembrar con  $PPE=0.39$ .
- Once días después de que ocurrió el pico más alto de la curva de población de áfidos se obtuvo el 100% de incidencia ( $PPE = 1$ ).

## BIBLIOGRAFIA

- BERGER, R.D. 1981. Comparison of the Gompertz and logistic equations to describe plant disease progress. *Phytopathology* 71:716-719.
- GRAY, S.M.; MOYER, J.W.; KENNEDY, G.G.; CAMPBELL, C.L. 1986. Virus-suppression and aphid resistance effects spatial and temporal spread of watermelon mosaic virus 2. *Phytopathology* 76:1264-1259.
- HERNANDEZ, T.; MONTOYA, R. 1987. Epidemiología cuantitativa y su aplicación al análisis de algunas enfermedades de cultivos tropicales. ICA-UNAS. Lima, Perú. 50 p.
- MADDEN, L.V. 1980. Quantification of disease progression. *Prot. Ecol.* 2:159-176.
- \_\_\_\_\_; CAMPBELL, C.L. 1986. Descriptions of virus disease epidemics in time and space. In: *Plant Virus Epidemics*. G.D. McLean, R.D. Garret W.G. Ruesink. Eds. New York Academic Press. p. 273-293.
- PURCIFULL, D.E.; HIEBERT, E.; EDWARDSON, J. 1984. Watermelon mosaic virus 2. CMI/AAB. Descriptions of Plant Viruses. No. 293.
- RIVAS PLATERO, G.G. 1989. El virus 2 del mosaico de la sandía (WMV-2), fluctuación poblacional de vectores y su presencia en El Salvador. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 12:12-20.
- TRESH, J.M. 1984. Progress curves of plant virus disease. *Adv. Appl. Biol.* 8:1-85.