

LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS EN ORNAMENTALES EN MEXICO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Cárdenas-Alonso, M.R.¹

RESUMEN Las enfermedades virales son problemas primarios para los cultivos florícolas de México. Se sugiere que las enfermedades parecen haber sido introducidas de otros países a través del material de propagación. Las enfermedades encontradas son: Moteado del Clavel (clavel), Aspermia del Tomate (crisantemo), Marchitez y Marchado del Tomate (crisantemo, gerbera, gladiola, begonia), Mosaico Amarillo del Frijol (gladiola) y Mosaico del Rosal (rosa). Las enfermedades varían en incidencia y daño al cultivo dependiendo de la variedad y las condiciones climáticas prevaletentes. Se encontró otra enfermedad en margaritas causada aparentemente por un micoplasmoide. Se sugiere un enfoque de manejo de vectores y prácticas culturales.

PALABRAS CLAVE: Enfermedades por virus, síntomas.

VIRUS DISEASES OF ORNAMENTALS IN MEXICO, AND MANAGEMENT ALTERNATIVES

SUMMARY. Virus diseases are primary problems to flower crops in Mexico. Diseases have been mostly introduced from other countries through propagation material. Diseases found are Carnation Mottle (carnation), Tomato Aspermy (chrysanthemum), Tomato Spotted Wilt (chrysanthemum, gerbera, gladiolus, begonia), Bean Yellow Mosaic (gladiolus), and Rose Mosaic (rose). Diseases vary in incidence and damage to the crop depending on the particular variety and climatic conditions. An additional disease was found in daisy-type chrysanthemums apparently caused by a Mycoplasma-Like Organism. Suggested approaches to manage viral diseases of flower crops are plant quality, vector management and cultural practices in an integrated manner.

KEY WORDS: Virus diseases, symptoms.

INTRODUCCION

La producción de plantas ornamentales en México podría ser una fuente muy importante de ingresos para México, tanto para el productor como para el país a través de exportaciones. Sin embargo, la ornamenticultura enfrenta una severa crisis, pues se encuentra afectada por una serie de factores como la baja productividad y pobre calidad de la flor.

Serios problemas de mercadeo, tecnología, productiva obsoleta, presencia y persistencia de pestes cada vez más intensa, uso excesivo e indiscriminado de pesticidas y agroquímicas que han ocasionado resistencia y por ende, pérdida de efectividad y asociado al mismo, contaminación de mantos freáticos y aguas subterráneas.

Las enfermedades son uno de los factores más importantes en la baja productividad y calidad del producto. En lo que se refiere a hongos, bacterias y nemátodos, mucho se consume en energía (traducida en uso de pesticidas y su aplicación) para su "control" y aunque hay serios incrementos en cuanto a costos

de producción, este tipo de enfermedades, además de ser detectadas usualmente por medio de observación directa, pueden mantenerse en bajos niveles de incidencia. Sin embargo, un grupo muy importante de agentes causantes de enfermedades: los virus y otros agentes que por mucho tiempo fueron considerados virus, como son los viroides y los micoplasmoideos, no se pueden identificar cuando se encuentran presentes en la planta, y no existe tratamiento para curar o reducir su efecto, o como en el caso de micoplasmoideos, si los hay éstos pueden ser incosteables.

El laboratorio de Virología del Departamento de Parasitología de la UACH, inició investigaciones sobre virus en ornamentales en 1990. Se encontraron síntomas frecuentemente asociados con virus en una gran variedad de especies (Cuadro 1). Debido al número relativamente alto de síntomas encontrados y a las complejidades asociadas con la identificación y caracterización de los virus, este trabajo ha sido realizado en etapas de acuerdo a la importancia relativa que tiene el cultivo y la propia enfermedad. El trabajo

1 Profesor -Investigador, Universidad Autónoma Chapingo, Depto. de Parasitología, Chapingo, Méx. 56340, México

de caracterización se ha realizado con base en el modelo tradicional por medio de plantas diferenciales, propiedades de la partícula, inclusiones y finalmente serología. En los casos que ha sido posible purificar el virus se han obtenido antisueros que han permitido una detección de rutina del patógeno y la certificación de material vegetal proveniente de cultivo de tejidos.

CUADRO 1. Distribución de enfermedades virales de ornamentales en los principales Estados productores de México.

| VIRUS | CULTIVO | ESTADO | | | | | |
|-------|------------|--------|------|------|-------|-------|------|
| | | Méx. | Pue. | Mor. | Mich. | Tlax. | D.F. |
| TAV | Crisantemo | x | x | x | x | | x |
| TSWV | Crisantemo | x | x | | x | | |
| | Gerbera | x | | | | | |
| | Gladiola | x | x | x | x | | |
| BYMV | Gladiola | x | x | | | x | |
| CaMV | Clavel | x | x | x | x | | |
| RMV | Rosal | x | x | x | x | x | |
| ? | Nochebuena | | | | | | x |

Sintomatología

A continuación se enlistarán algunas de las especies muestreadas y los síntomas de origen viral (en caso de no tener caracterizado el virus) o bien, los virus detectados en ellos.

Clavel. En 1989, González, *et al.* (1989), reportaron la presencia del virus del moteado del clavel (CaMV)² registrando su presencia en todas las zonas productoras del cultivo. En general este virus no produce síntomas visibles, sin embargo, debido a la falta de esquemas de producción de esquejes libres de virus y al pésimo manejo que se da al material de propagación, ha habido un incremento marcado en la concentración de éste, así como una distribución que alcanza el 1000% en un gran número de variedades de uso común en las zonas productoras, a tal nivel que es posible observar síntomas a simple vista que son típicamente, moteados en las hojas (Figura 1.a), reducción del grosor de los tallos y el doblamiento hacia abajo del botón, debido a que el tallo no tiene el vigor para mantener el botón erecto. Sin poderse confirmar experimentalmente, se puede asegurar que se muestra reducción de la altura de la planta. Se están llevando a cabo trabajos de evaluación del impacto de la enfermedad en plantas libres de virus.

Crisantemo. A pesar de que algunos reportes indicaban la presencia de algunos problemas de origen viral, especulándose sobre la presencia del viroide del enanismo del crisantemo y de los virus del mosaico del crisantemo y del aspermy del tomate (Lozoya, 1989), no existían evidencias experimentales que mostraran los virus presentes en el cultivo. Trabajos hechos en nuestro laboratorio confirmaron la presencia de los virus aspermy (TAV) y marchitez y manchado del tomate (TSWV) atacando cultivos de crisantemo (Cárdenas, *et al.*, 1994). La sintomatología presente inicialmente, era sólo deformación en 10 a 15% de las flores de plantas infectadas principalmente en las variedades Polaris e Indianápolis (Figura 1.b y 1.c), que son las variedades más comúnmente sembradas y que corresponden a más del 95% de la producción de crisantemo en México.

Inicialmente también, se observó una alta incidencia de TAV y muy baja incidencia de TSWV. Un año después de la detección de ambos virus, se empezó a observar en la variedad Polaris un síntoma que inicialmente se asoció con una bacteria y así se reconoció por bastante tiempo. El síntoma se presentó bajo condiciones de temperatura alta al momento de la aparición de los botones florales. El síntoma se caracterizó por una necrosis sistemática que afectaba al tallo y, por lo tanto, impedía el paso de nutrientes observándose clorosis generalizada en hojas, marchitamiento de la planta y muerte de la misma. Los estudios de serología y plantas indicadoras mostraron que se trataba de TSWV, que bajo esas condiciones de temperatura podía producir daños severos y reducir hasta en un 90% el rendimiento del cultivo. El virus ha desplazado en importancia a TAV y ahora se detecta en más del 60% de las plantas de crisantemo cv. Polaris, y en casi todas las variedades sembradas en México. El potencial de daño de este virus es extremadamente alto, no sólo por su efecto en crisantemo, sino que infecta a más de 500 especies de plantas y, por lo tanto, sus opciones de manejo son limitadas basándonos en las prácticas actuales de los floricultores (German, *et al.*, 1992; Stobbs, *et al.*, 1992).

Otro síntoma comúnmente observado en las variedades del tipo margarita, es la presencia de pétalos en la flor tubular, de color generalmente verde y que se denomina filodia (Figura 1.d). El síntoma es asociado con la presencia de un organismo micoplasmóide (MLO) (Horst, K., comunicación personal). Aunque aún no se tienen evidencias de lo anterior ni se conoce el potencial de estrago del problema al cultivo, se reconoce que flores con este tipo de daño bajan su cotización en el mercado.

² Las siglas en paréntesis después del nombre del virus, corresponden al nombre en inglés y son las aceptadas por el Comité Int. de Taxonomía de Virus (Matthews, R.F.F., 1982).

Rosal. El rosal sembrado en México muestra el síndrome característico debido al complejo del mosaico del rosal. Este se llama así porque en él interactúan tres virus que son el mosaico del manzano (ApMV), la mancha anular necrótica del ciruelo (PNRSV) y el mosaico del *Arabis* (AMV), que atacando a la vez o independientemente ocasionan una gama muy amplia de síntomas que van desde moteados muy leves, manchas anulares y modelos lineales cloróticos, hasta, enanismo de la planta y alteración del tamaño del botón floral (Figuras 1.e y 1.f). El mosaico del rosal bajo condiciones de invernadero en modelos intensivos de producción, no aparenta causar un daño muy severo aparte del efecto a la estética de la hoja en la flor cortada, pero en condiciones de intemperie, suele ser bastante dañino pudiendo producir los síntomas agudos anteriormente mencionados y una baja marcada de la producción así como severa alteración de la viabilidad de la flor cortada. Aunque se registran otros virus en la literatura (Horst, 1983), éstos no han sido detectados en México. El mosaico del rosal se considera una enfermedad de poca importancia, sin embargo, es necesario investigar cuales son los virus que producen el síndrome en México. Es importante agregar que hemos detectado síntomas de virus de plantas provenientes del extranjero y que se puede observar el complejo de los síntomas que hemos mencionado, por lo que podríamos asumir que deben estar los tres virus en México.

Gerbera. La gerbera ha estado tomando mucho auge como flor de corte en las principales zonas productoras de ornamentales en México y prácticamente todo el material de propagación se importa de Holanda. En esta ornamental se observaron síntomas de moteado en hojas en una muestra procedente de Coatepec Harinas, Méx. La muestra se analizó por serología ELISA y por medio de plantas indicadoras y se detectó la presencia de TSWV. Posteriormente, en un lote de plantas procedentes, de Holanda sembrados bajo invernadero en Villa Guerrero, Méx., se encontraron más de un 30% de plantas con síntomas severos de amarillamiento de hojas jóvenes con deformación de la lámina foliar y rosetas, así como necrosis de las hojas (Figura 1.f). De las muestras analizadas se detectó nuevamente TSWV. Estudios realizados en laboratorio e invernadero han mostrado que los dos aislamientos obtenidos de gerbera, así como otros obtenidos a partir de diferentes especies de plantas, básicamente ornamentales, muestran diferencias en virulencia (Figuroa y Cárdenas, 1994).

Gladiola. Los síntomas en gladiola se han observado desde hace ya bastantes años, sin embargo, sólo recientemente es que se han caracterizado los virus presentes en el cultivo. El síntoma observado es básicamente un moteado en las hojas que eventualmente, por efecto del clima desaparece, principalmente cuando el cultivo se aproxima a la etapa de floración. El

moteado puede ser muy suave con áreas contrastantes cloróticas con las áreas verdes de tejido sano, en cuyo caso aparentemente es causado por el virus del mosaico amarillo del frijol (BYMV) (Figura 1.g) y uno más severo en cuanto al color de las áreas cloróticas que pueden llegar incluso, a tomar un color blanquecino y que es debido a la presencia de TSWV (Figura 1.h). Ambos virus se presentan en aproximadamente del 10 al 30% de plantas en los estados de Puebla, Morelos, Michoacán y México.

Aparentemente el efecto de ambos virus no es marcado, no limita la producción del cultivo y aún no existen estudios que delimiten el efecto de los virus en el rendimiento del cultivo.

Begonia. En zonas aledañas a la Universidad, se observaron síntomas severos de arrugamiento de hojas, manchas anulares, rosetas y deformación de la flor de plantas del tipo tuberoso, difiriendo en intensidad con la variedad. De tales muestras se aisló nuevamente TSWV. No ha sido posible detectar estos síntomas u otros de posible origen viral en Morelos y en otras zonas del Estado de México (Figura 1. i).

La incidencia de la enfermedad fue bastante alta en la localidad en donde se detectó el problema, sin embargo, a pesar de que se pueden observar efectos severos en algunas variedades, no se tiene un estimativo confiable del potencial de daño del virus al cultivo.

Lilium. Se observó en Villa Guerrero, un síntoma aparentemente causado por un posible virus, nuevamente de material procedente de Holanda, el que mostraba un moteado generalizado en las hojas sin que aparentemente se afectara el rendimiento de la planta. El síntoma sólo se observó en una variedad y en un lote y no fue posible hacer pruebas de transmisión para probar la calidad infecciosa de la enfermedad. Sin embargo, por la procedencia del material, el lamentable hábito que tienen los Holandeses de enviar material que frecuentemente se encuentra infectado, y sabiendo que se reportan varios virus afectando a este cultivo, no es nada descabellado pensar que pudo haberse tratado de un virus. Por fortuna, no se ha vuelto a detectar el síntoma, sin embargo, es importante tener en mente que si realmente era un virus el que afectó al cultivo, éste pudo no haberse adaptado a las condiciones particulares de la región o a las condiciones climáticas para esa fecha particular de siembra y desaparecer. Sin embargo, se debe estar alerta pues puede suceder que se traiga un nuevo aislamiento más fácilmente adaptable a las condiciones de la zona y podríamos acumular un problema más a los que ya existen en nuestras ornamentales.

Poinsettia (Noche buena). Se ha observado un síntoma en las variedades que comúnmente se

propagan en Xochimilco, que se caracteriza por un moteado que varía de la tonalidad de verde pálido hasta amarillo. Se observan en 10 a 20% de las plantas. Aunque se habían tenido fracasos cuando el síntoma se intentaba transmitir mecánicamente, las pruebas de transmisión mecánica a un grupo de plantas diferenciales hechas durante el período de invierno permitieron observar síntomas de mosaico en *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi. Es singular el hecho de que los intentos de transmisión de éste hospedante a nuevas plantas no se pudo lograr nuevamente y es muy probable debido a que sólo las bajas temperaturas permiten la multiplicación del virus y por ende el desarrollo de síntomas, lo que ya ha sido reportado por otros autores. Lo anterior está asociado también con la aparición y desaparición de síntomas en plantas aparentemente enfermas con el cambio de las condiciones climáticas.

Impacto de las enfermedades sobre ornamentales

No se tiene información sobre el efecto de los virus sobre las ornamentales y esta situación se agudiza cuando sabemos que virus como aspermy del tomate (TAV), marchitez y manchado del tomate (TSWV) y moteado del clavel (CaMV), suelen ser asintomáticos o sólo manifestarse a la floración afectando un porcentaje de la flor, por lo que pasan desapercibidas. Además, aún no se han identificado todos los virus de ornamentales presentes en México.

Sabemos también del efecto de algunos virus como el TSWV que bajo condiciones de alta temperatura afecta variedades muy susceptibles como la Polaris, que muestran una reacción de choque con necrosis severa del tejido vascular que finalmente colapsa la planta por marchitamiento (Figura 1.c). Este síntoma fue erróneamente atribuido a una bacteria y finalmente fue identificado el agente como TSWV (Cárdenas, *et al.*, 1994) y se asume que la reacción de la planta es del tipo hipersensibilidad debido a un gene necrótico que se manifiesta en temperaturas altas. Su síntoma más agudo ocurre en la etapa de formación del botón floral, aunque es factible encontrar hojas con un moteado clorótico y tallos con necrosis aunque no muy severa. Se ha observado que en estas condiciones la variedad puede reducir su rendimiento hasta en un 90%.

En general, se puede observar que TAV y/o TSWV, aún sin ocasionar síntomas, reducen la altura de la planta al menos en un 10%, el número de tallos por planta en un 50% (cv. Polaris) y la producción de flor en un 10 a 60% (Cárdenas, *et al.*, En prensa).

Perspectivas de manejo.

Muy a pesar de que existen estrategias probadas en otros países para la reducción del impacto de virus en ornamentales, desafortunadamente en México, la

perspectiva no es muy alegre ya que ni las acciones de las autoridades, ni la posición de los técnicos y mucho menos la actitud de los productores es favorable a la implementación de prácticas que eviten el ingreso de nuevos virus o variantes de virus o para que se establezcan estrategias globales para reducir el impacto de los virus. Se debe tener en cuenta que una vez infectadas con virus las plantas ya no pueden ser "curadas", ni se les puede erradicar de la planta, por lo que prácticas como el supuesto uso de viricidas que profesionales sin escrúpulos están ofreciendo a los productores en las zonas productoras de crisantemo cv. polaris en el Estado de México, resultan ser un fraude. Por otra parte, se debe tener en mente que el problema con virus se agudiza año con año debido a la propagación permanente de plantas infectadas que han conducido a que virus como el del moteado del clavel que comúnmente no muestra síntomas conspicuos, ahora sea fácilmente detectable a simple vista, debido a la concentración de virus tan alta que ha alcanzado en la planta (Figura 1.a).

Es un hecho que se introducen al país plantas infectadas que algunas veces muestran síntomas evidentes de infección, y como desafortunadamente no existen los recursos técnicos en la instancia oficial y por otra parte, no se recurre a lugares que cuentan con los medios para la detección de algunos de esos problemas, es de esperarse que esto continuará.

El productor ha sido permanentemente engañado y por lo tanto, da muy poca credibilidad a lo que se le propone de novedoso y tiende a pensar que lo que viene de otros países va siempre a ser mejor que lo nacional. Por lo tanto, quienes poseen estrategias efectivas para apoyar al manejo de la problemática viral generalmente no consiguen apoyo ni de las autoridades, ni de la iniciativa privada, ni de parte de los productores.

En vista de lo anterior, la estrategia sugerida para el manejo de virus en ornamentales bajo las condiciones de nuestras regiones productoras, debe fundamentarse en el uso de material de propagación libre de enfermedades, y cuyo objetivo es diluir la cantidad de plantas enfermas (Horst, 1993). Esta es una práctica rutinaria en la gran mayoría de países productores de ornamentales y su efectividad ha sido ampliamente probada. Otro factor a considerar es la presencia de vectores en algunas de las enfermedades presentes como es el caso de los áfidos que transmiten el aspermy del tomate y los trips que transmiten la marchitez y manchado del tomate. Hay un buen número de reportes de auténtico manejo de estos vectores y su probada efectividad reduciendo el impacto de enfermedades y se han estado probando tácticas para reducir el uso de pesticidas y su impacto al ambiente (Crugüer, 1992; Wardlow, *et al.*, 1992). Prácticas como el adiestramiento del personal en el aseo y la manipulación de la planta, la

eliminación de malezas fuente de virus y vectores y el uso de mallas a prueba de insectos para producción bajo invernadero, también pueden tener impacto en el manejo del problema.

Es necesario contar con técnicas de identificación de virus precisas y rápidas para reconocer las enfermedades presentes y para indicación en apoyo a programas de producción de plantas libres de virus (Raju y Olsen, 1985; Horst, 1993). México, sin embargo, muestra un atraso manifiesto en cuanto a tecnología de diagnóstico que se usa comúnmente en otros países, basada en el uso de serología, electroforésis y tecnología de ácidos nucleicos (Chu, *et al.*, 1989; German, *et al.*, 1992).

Finalmente, no se podrá tener impacto en la reducción de la problemática viral de ornamentales sin la integración de todas éstas tácticas en una estrategia coordinada por las autoridades y apoyada por los técnicos involucrados en la producción y asesoría de cultivo en las zonas productoras.

Perspectivas a futuro para el manejo de virus en ornamentales

Es necesario, por lo tanto, un cambio total en la mentalidad de las autoridades para estimular la introducción de nuevas estrategias para el manejo de virus, de los profesionales involucrados en la producción de ornamentales para buscar actualizar sus conocimientos técnicos y mirar más a otras regiones del mundo en donde la floricultura muestre desarrollo tecnológico y en la actitud del productor para exigir que se le aporten estrategias más efectivas y menos charlatanería. Si esto no ocurre, la floricultura que ya en éstos momentos muestra serias complicaciones, tenderá a desaparecer para en un proceso cíclico aparecer en otras zonas con las obvias complicaciones y problemas sociales que esto acarrea y sin que se logre lo que se espera, un efectivo incremento de la productividad y de la calidad del producto final y la posibilidad de exportar competitivamente y en grandes niveles que con el Tratado de Libre Comercio a la vista y la situación actual parece perdida y sin remedio.

LITERATURA CITADA

- CARDENAS-ALONSO, M.; H. BARRON; E. MACHORRO. 1994. Virus diseases of chrysanthemum: characterization and distribution in Mexico. Resúmenes del VII Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Santiago, Chile. p. 16.
- CHU, P.W.G.; P.M. WATERHOUSE; R.R. MARTIN; W.L. Gerlach. 1989. New approaches to the detection of microbial plant pathogens. *Biotechnol. Genetic Eng. Reviews* 7:45-111.
- CRUGER, G. 1992. Cultural practices and integrated pest management (IPM) in glasshouses. *EPPO Bulletin* 22:483-487.
- FIGUEROA-GONZALEZ, R.; M. CARDENAS-ALONSO. 1994. Characterization of isolates of tomato spotted wilt virus in Mexico. Resúmenes del VII Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Santiago, Chile. p. 16.
- GERMAN, T.L.; D.F. ULLMAN; J.W. MOYER. 1992. Tospoviruses: diagnosis, molecular biology, phylogeny, and vector relationships. *Ann. Rev. Phytopathology* 30:315-348.
- GONZALEZ, M., E.; H.F. ALVIZO V.; C. MENDOZA Z. 1989. Identificación e incidencia de virus que ataca al clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) en Villa Guerrero, Edo. de México. *Rev. Mex. de Fitopatología*. 7(1):51-56.
- HORST, R.K. 1983. Compendium of rose diseases. APS Press. USA. p. 93.
- . 1993. Production of ornamental plants free of virus and prevention of reinfection. *Rev. Mex. de Fitopatología*. (En prensa).
- LOZOYA SALDAÑA, H. 1989. Patógenos más comunes y su importancia en horticultura ornamental. Memorias de la VI Semana de Parasitología, UAAAN, Buenavista, Saltillo, México.
- MATTHEWS, R.E.F. 1982. Classification and nomenclature of viruses: Fourth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Intervirology* 17:1-199.
- RAJU, B.C.; OLSON, C.J. 1985. Indexing systems for producing clean stock for disease control in commercial floriculture. *Plant Disease* 69(3):189-192.
- STOBS, L.W.; A.B. BROADBENT; W.R. ALLEN; A.L. STERLING. 1992. Transmission of tomato spotted wilt virus by the western flower thrips to weeds and native plants found in Southern Ontario. *Plant Disease* 76(1):23-29.
- WARDLOW, L.R.; W.BROUGH; C. NEED. 1992. Integrated pest management in protected ornamentals in England. *EPPO Bulletin* 22:493-498.

Figura 1. Síntomas de virus en ornamentales en México causadas por:



a. Moteado del Clavel



d. Posible micoplasmoide de margarina



b. Aspermy de Tomate en crisantemo cv. Indianapolis White



c. Marchitez y Manchado del Tomate en crisantemo cv. Polaris



e. Mosaico del Rosal

Figura 1. Continuación.



f Marchitéz y Manchado del Tomate en Gerbera



g. Mosaico Amarillo del Frijol en gladiola



h. Marchitéz y manchado del Tomate en gladiola