

Complejo viral que afecta plantaciones de maracuyá (*Passiflora edulis* SIMS.) en el Valle del Cauca.

Francia VARÓN DE AGUDELO, M. CASTAÑO, J.A. ARROYAVE,
Ana Cecilia VELASCO, C.VUILLAUME y F.J.MORALES*

VIRAL COMPLEX AFFECTING PASSION FRUIT (*PASSIFLORA EDULIS* SIMS.) VALLE DEL CAUCA PLANTATIONS.

Francia VARÓN DE AGUDELO, M. CASTAÑO,
J.A. ARROYAVE, Ana Cecilia VELASCO, C. VUILLAUME
and F.J. MORALES.

Fruits, Mar.-Apr. 1992, vol. 47, n° 2, p. 321-329.

ABSTRACT - Passion fruit cultivars (*Passiflora edulis* Sims) in Valle del Cauca, Colombia, were noticeably affected by mosaic, foliar distortion symptoms, chlorosis, vein clearing, yellow and greasy patches of probable viral etiology. These symptoms were reproduced by mechanical transmission tests, by grafting, and using the vector *Aphis gossypii* Glover. Under controlled conditions, artificially inoculated plants showed a 50% reduction of their normal growth. 26 days after inoculation. Defoliation and shortening of nodes was also observed.

Transmission electron microscopy from extracts of infected tissue and ultrafine sections showed the presence of three types of viral particles: isometric particles, of approximately 30 nm diameter, associated with peripheric vesicles located in the chloroplasts; long flexuous 650-780 nm long associated with cylindrical inclusions (pinwheels); and particles with 12 nm diameter and 1.600 nm long which were located in the phloem sieve and companion cell.

Serological studies revealed that the flexuous virus of 650-780 nm long is related with the potyvirus soybean mosaic virus, Black eye cowpea mosaic virus, and peanut stripe virus. The isometric virus reacted with the tymovirus *Desmodium* yellow mottle virus. The flexuous of 1600 nm long didn't react with citrus Tristeza virus. From this research we can conclude that viral complex affecting passion fruit crops is conformed by virus of the clusters Tymovirus, Potyvirus and Closterovirus.

COMPLEXE VIRAL ATTAQUANT LES PLANTATIONS DE FRUIT DE LA PASSION (*PASSIFLORA EDULIS* SIMS.) DANS LA VALLEE DE CAUCA.

Francia VARÓN DE AGUDELO, M. CASTAÑO, J.A. ARROYAVE,
Ana Cecilia VELASCO, C. VUILLAUME et F.J. MORALES.

Fruits, Mar.-Apr. 1992, vol. 47, n° 2, p. 321-329.

RESUME - Des visites réalisées sur des plantations de *Passiflora edulis* situées dans le département de la Vallée de Cauca (Colombie) ont permis d'observer des symptômes foliaires probablement d'origine virale, comme la mosaïque, la déformation des feuilles, des chloroses, l'éclaircissement des nervures foliaires et des taches jaunes et huileuses. Ces symptômes ont été reproduits par des essais de transmission mécanique, par greffage, et en utilisant le puceron *Aphis gossypii* GLOVER. Des plants infectés artificiellement sous conditions contrôlées ont montré, 26 jours après l'inoculation, une réduction de croissance de plus de 50 p.100, la chute prématurée des feuilles et un raccourcissement des entre-noeuds. Des observations au microscope électronique d'extraits de tissus malades et des coupes très fines ont permis de détecter trois types de particules virales: particules isométriques d'environ 30 nm de diamètre, associées à des vésicules en périphérie des chloroplastes; particules «flexueuses» de 650-780 nm de longueur et inclusions cylindriques du type «moulinet»; et particules allongées et flexueuses de 1.600 nm de long sur 12 nm de large dans les faisceaux vasculaires du phloème et des cellules compagnes.

Des tests sérologiques ont montré la relation existant entre le virus flexueux de 650-780 nm de long, et les potyvirus de la mosaïque du soja, de la mosaïque du niébé-ojo negro et des mouchetures de l'arachide, tandis que le virus isométrique réagit avec l'antisérum du tymovirus des mouchetures jaunes du desmodium. Le virus flexueux de 1.600 nm de long n'a pas montré de relation sérologique avec le virus de la «tristeza» des citrus. A partir de ces recherches préliminaires on peut conclure que le complexe viral qui affecte les champs de fruits de la passion visités, est constitué par des virus des groupes tymovirus, potyvirus et probablement des closterovirus.

INTRODUCCION

El maracuyá (*Passiflora edulis* SIMS.) se ha convertido en una especie frutal de importancia en Colombia, debido a la gran demanda que tiene en el mercado nacional e internacional.

El maracuyá pertenece a la familia *Passifloraceae* y es una planta trepadora provista de zarcillos. Las hojas son

* - VARÓN DE AGUDELO, Ing. Agr. MSc. Fitopatología Frutales, ICA, A.A. 233, Palmira (Colombia).
CASTAÑO, ARROYAVE y VELASCO, Respectivamente, Ing. Investigador Asociado, Microscopista y Asistente de Investigación, Unidad de Virología, CIAT, A.A. 6713, Cali (Colombia).
VUILLAUME - Ing. Agr. CIRAD-IRFA, A.A. 233, Palmira (Colombia)
MORALES - Jefe Unidad de Virología, CIAT, A.A. 6713, Cali (Colombia).

trilobuladas, su flor tiene 5 pétalos y la corola está formada por dos hileras de filamentos de color púrpura. Los frutos ovalados o redondos son de color amarillo brillante o morado, la pulpa es ácida y las semillas son de color castaño oscuro (AKANINE, 1965). La planta se desarrolla bien en climas cálidos y húmedos.

Infortunadamente, el maracuyá es afectado por diferentes patógenos, principalmente hongos, tales como *Phytophthora* sp., *Colletotrichum* sp., *Alternaria* sp., y *Fusarium* sp. Entre las enfermedades virales del maracuyá conocidas a nivel mundial, podemos citar el endurecimiento de los frutos, causada por un potyvirus conocido en inglés como passionfruit woodiness virus (PWV) (MATTHEWS, 1981 ; CHAGAS *et al.*, 1981). Los síntomas más comunes asociados con esta enfermedad son enanismo, acortamiento de entrenudos, mosaico, deformación foliar y deformación y endurecimiento de frutos (CHAGAS *et al.*, 1981). El PWV es transmitido por los áfidos *Myzus persicae* y *Aphis gossypii* de manera no persistente (TAYLOR y GREBER, 1973). Otro potyvirus descrito como el virus de la mancha anular del maracuyá (passionfruit ringspot virus), parece ser una cepa del PWV (KITAJIMA *et al.*, 1986).

El virus del mosaico amarillo de las pasifloras (passionfruit yellow mosaic virus) fue registrado en Brasil afectando maracuyá, y es transmitido por el crisomérido *Diabrotica speciosa* a *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *P. coerulea* y *P. serrato-digitata* (CRESTANI *et al.*, 1986). Este es un virus isométrico de 30 nm de diámetro perteneciente al grupo de los tymovirus, el cual induce clorosis foliar, mosaico amarillo, enrollamiento de hojas y daños característicos en los cloroplastos de las células, con presencia de vesículas periféricas (CRESTANI *et al.*, 1986).

Asimismo, el maracuyá es hospedero del virus del mosaico del pepino (CMV), el cual produce endurecimiento y deformación de frutos similares a los causados por el PWV. El CMV puede ser transmitido por el áfido *Myzus persicae* SULZER de manera no persistente, y mecánicamente a muchas especies de solanáceas, tales como tomate, pimentón, tabaco, etc. (CHAGAS *et al.*, 1984 ; COLARICCIO *et al.*, 1987). Este virus pertenece al grupo de los cucumovirus y posee partículas isométricas de 28 nm de diámetro (KITAJIMA *et al.*, 1986).

KOENIG y FRIBOURG (1986), registraron la susceptibilidad natural del maracuyá al virus de la mancha anular del tomate (tomato ringspot virus), el cual causa mosaico y manchas cloróticas o necróticas en forma de anillo. Este nepovirus es transmitido por nematodos y tiene un amplio rango de hospederos, causando necrosis apical en especies de *Chenopodium* (KOENIG y FRIBOURG, 1986). Algunas especies de pasifloras son susceptibles al virus de la tristeza de los cítricos, un closterovirus de 2.000 nm de largo por 12 nm de diámetro (MATTHEWS, 1981 ; ROISTACHER y BAR JOSEPH, 1987).

Visitas realizadas durante 1990 a diferentes cultivos de maracuyá localizados en el Valle del Cauca (Ginebra, Cerrito, Tuluá, Roldanillo y la Unión), permitieron observar síntomas de posible etiología viral, tales como mosaico, deformación de hojas, clorosis foliar, clareamiento de nervaduras, pobre desarrollo de las plantas y caída prematura de hojas. La incidencia de estos síntomas en el campo

variaba de una zona a otra, dependiendo de la edad y manejo del cultivo. En plantas adultas la incidencia podía alcanzar hasta un 100 %.

Debido a la importancia de estos problemas fitopatológicos en el cultivo del maracuyá, se decidió realizar este trabajo teniendo como objetivos principales la identificación de los agentes virales implicados, sus vectores y posibles hospederos.

MATERIALES Y METODOS

Los estudios se realizaron en el laboratorio de Fitopatología del Centro de Investigaciones del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y en la Unidad de Virología del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), localizados en Palmira, Valle.

Pruebas de transmisión.

Muestras de tejidos afectados con los diferentes síntomas observados en las fincas visitadas, fueron llevados al laboratorio para hacer las pruebas de transmisión mecánica.

Los tejidos se maceraron en morteros estériles, se diluyeron 1:1 (v/v) con tampón de fosfato 0.01 M, pH 7.1 y se inocularon en plántulas de maracuyá previamente asperjadas con celita utilizando una gasa estéril, la cual se pasó suavemente por la superficie de las hojas. Después de la inoculación, las hojas se lavaron y las plantas fueron mantenidas en el invernadero a temperatura promedio de 30°C y humedad relativa de 80%, hasta la manifestación de síntomas. Como testigos se usaron plántulas de maracuyá inoculadas con agua destilada estéril.

A medida que aparecieron los síntomas en las plantas inoculadas, estos se dividieron en cinco grupos denominados : clorosis foliar, manchas amarillas, enrollamiento foliar, anillos aceitosos y manchas aceitosas.

Pruebas de transmisión biológica con áfidos.

Para las pruebas de transmisión con insectos se utilizaron colonias del áfido del algodón *Aphis gossypii* GLOVER, colectado en un campo de melón (*Cucumis melo* L.) y multiplicado sobre zapallo (*Curcubita maxima* L.). Los áfidos fueron sometidos a ayuno de 6 a 8 horas con el fin de aumentar la eficiencia de transmisión (MATTHEWS, 1981). Se colocaron 20 áfidos por planta, con períodos de adquisición e inoculación de un minuto aproximadamente.

Como fuente de inóculo se usaron plantas con los síntomas antes descritos, que habían sido inoculadas mecánicamente y conservadas en el invernadero.

Transmisión por injerto.

Para investigar la posibilidad de transmisión de los patógenos a través de material vegetativo, se realizaron injertos de púa terminal con yemas apicales, utilizando patrón sano y brote enfermo, y patrón enfermo y brote sano. Los in-

jertos se dejaron desarrollar libremente hasta la aparición de síntomas.

Identificación de plantas hospederas.

Para la identificación de plantas hospederas de los agentes causales, se sembraron semillas de diferentes especies indicadoras, entre las cuales se incluyeron algunas para lesiones locales y síntomas sistémicos de algunos virus que afectan al maracuyá, registradas en la literatura (CHAGAS *et al.*, 1981 ; KOENIG y FRIBOURG, 1986).

Cuando las plantas alcanzaron 10 cm de altura se asperjaron con celita e inocularon mecánicamente con extracto de plantas de maracuyá enfermas, diluido con tampón de fosfato 0.01 M, pH 7.1. Simultáneamente se inocularon plantas de maracuyá para comprobar la infectividad del inóculo. La susceptibilidad de la especie se determinó mediante la presencia y/o la recuperación del virus, inoculando plantas de maracuyá con el extracto de cada una de las especies estudiadas, 30 días después de la inoculación.

Efecto de la enfermedad en el desarrollo de la planta.

Para conocer el efecto de estos virus sobre el desarrollo de la planta, se inocularon cuatro grupos de plántulas de maracuyá de aproximadamente 10 días de edad, con una mezcla de los diferentes síntomas observados en el campo. Se hicieron mediciones de altura, número de hojas y número de nudos a los 17, 23, 26 y 36 días post-inoculación, comparando cada uno de estos parámetros con las plantas testigos no inoculadas.

Microscopía electrónica.

Para conocer la morfología de los virus se hicieron observaciones al microscopio electrónico de transmisión, siguiendo la técnica de tinción negativa con acetato de uranilo al 2 % en agua, utilizando muestras que presentaban los diferentes síntomas seleccionados en el invernadero. Igualmente se hicieron cortes ultrafinos de los tejidos afectados para estudiar la citopatología de estas enfermedades virales.

Estudios serológicos.

Utilizando la técnica de inmunodifusión en agar, se realizaron pruebas con diferentes antisueros disponibles en la Unidad de Virología del CIAT. Como antígenos se usaron hojas afectadas con los diferentes síntomas obtenidos en el invernadero.

RESULTADOS Y DISCUSION

Transmisión mecánica.

Los síntomas observados en el campo se lograron reproducir en su mayoría mediante transmisión mecánica, comprobándose en esta forma el carácter patogénico de la enfermedad.

En condiciones de invernadero los síntomas se comenzaron a observar en las hojas nuevas, a los 5-8 días después de la inoculación. Las plantas enfermas presentaron enrollamiento de hojas con aparición de mosaico severo y ampollas a medida que se desarrollaban. En algunas ocasiones se observó la presencia de manchas amarillas en forma de anillos y clorosis o clareamiento de nervaduras. En estados más avanzados de la enfermedad había enanismo, acortamiento de entrenudos, y caída prematura de hojas (Foto 1). Estos síntomas tan variados son similares a los registrados por varios investigadores que han trabajado con enfermedades virales del maracuyá, tales como el mosaico amarillo, la mancha de anillo, el endurecimiento (woodiness) de los frutos y aquellas causadas por los virus del mosaico del pepino y de la mancha anular del tomate, entre otros (CHAGAS *et al.*, 1981, 1984 ; CRESTANI *et al.*, 1986 ; KOENIG y FRIBOURG, 1986).

Pruebas de transmisión con áfidos.

Algunos de los síntomas tales como el enrollamiento, mosaico y ampollamiento de hojas, se reprodujeron en plantas de maracuyá como resultado de los ensayos de transmisión con *A. gossypii*. De 28 plantas inoculadas mediante el áfido, 23 (80 %) presentaron estos síntomas.

Para las pruebas de transmisión con áfidos, se usaron períodos muy cortos de adquisición e inoculación, lo que indica que el virus es transmitido de manera no persistente. TAYLOR y GREBER (1973) indican que el PWV es transmitido de manera no persistente por *A. gossypii* y *Myzus persicae*. Los virus del mosaico del pepino y de la tristeza de los cítricos también son transmitidos por *A. gossypii* y por otras especies de áfidos (CHAGAS *et al.*, 1984 ; ROISTACHER y BAR JOSEPH, 1987) de manera no persistente.

Transmisión por injerto.

Todos los injertos realizados utilizando brotes sanos y enfermos, permitieron transmitir la enfermedad. La transmisión fue más rápida y efectiva cuando se usaron plantas sanas como patrón, apareciendo los síntomas en los nuevos brotes del patrón a los 8 días después del injerto, indicando que hubo translocación del agente causal. La literatura confirma que la mayoría de los virus que afectan al maracuyá, son transmitidos por injerto (CRESTANI *et al.*, 1986 ; ROISTACHER y BAR JOSEPH, 1987).

Identificación de plantas hospederas.

De las 13 especies de cucurbitáceas, solanáceas y chenopodiáceas inoculadas mecánicamente hasta el momento, ninguna ha presentado síntomas sistémicos ni lesiones locales. Tampoco se han reproducido los síntomas al inocular nuevamente plantas de maracuyá con el extracto de las especies evaluadas, lo cual sugiere que ninguna de estas especies es hospedera latente de la enfermedad.

CHAGAS *et al.* (1981) registraron a *Chenopodium quinoa* y *Ch. amaranticolor* como indicadores de lesiones locales del PWV. Sin embargo, en estos estudios preliminares no se ha logrado obtener síntomas en estas especies.



FOTO 1 - Síntomas inducidos por el complejo viral que afecta el maracuyá en el Valle del Cauca. a. Enrollamiento de hojas. b. Mosaico foliar. c. Clorosis y manchas amarillas.

Efecto de la enfermedad en el desarrollo de la planta.

Los resultados obtenidos, demuestran que la enfermedad afecta seriamente el desarrollo de las plantas de maracuyá, pues reduce en más de un 50 % la altura de la planta y causa la caída prematura de hojas (Tabla 1, Figura 1). Igualmente, se ha observado que la enfermedad es más severa a partir de los 26 días después de la inoculación, deteniendo prácticamente el desarrollo vegetativo de la planta. El poco crecimiento que las plantas enfermas presentan en las primeras etapas de desarrollo, es perjudicial en el establecimiento del cultivo, ya que en ese período se requiere de un crecimiento acelerado para que las plantas alcancen rápidamente la estructura de alambre, en la cual comienzan el desarrollo lateral. Tal situación explica en parte, el retardo en el progreso de algunos cultivos localizados en el municipio de Ginebra, y la reducción de la

capacidad productiva de las plantas en la mayoría de los cultivos de maracuyá en el Valle del Cauca. Por esta razón es necesario proteger los viveros para la obtención de plantas libres de virus que posteriormente serán llevadas al campo.

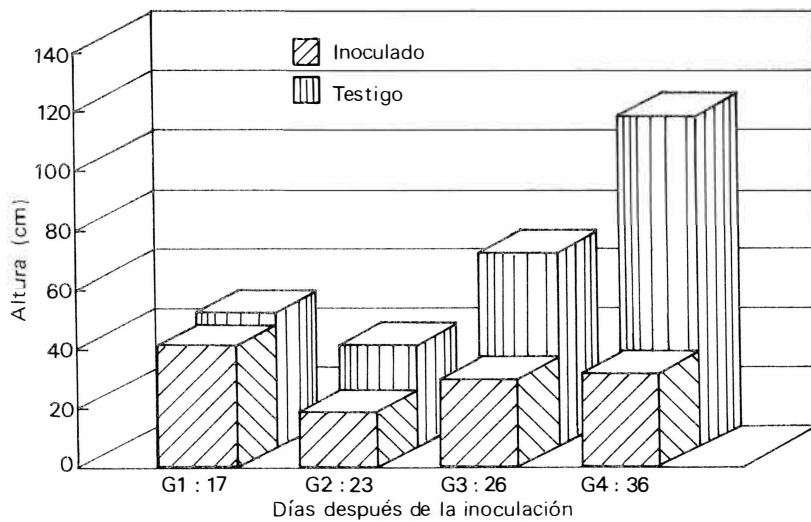
Microscopía electrónica.

Mediante tinción negativa se observaron al microscopio electrónico de transmisión, tres grupos de partículas virales asociadas con los diferentes síntomas recuperados en el invernadero, lo que indica que en el Valle del Cauca, existe un complejo viral afectando los cultivos de maracuyá (Tabla 2). Se encontró un virus isométrico de 30 nm de diámetro en alta concentración, cuando se hicieron observaciones directas al microscopio electrónico. En secciones de

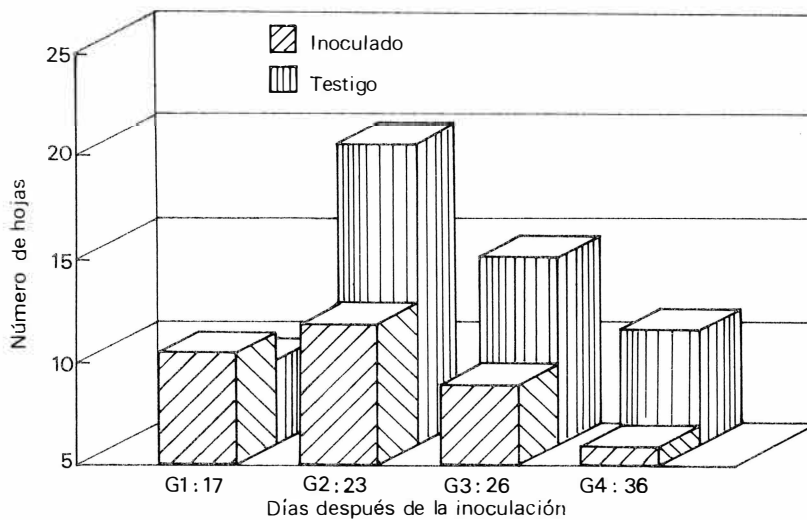
TABLA 1 - Reducción de crecimiento, follaje y número de nudos en plantas de maracuyá inoculadas con el complejo viral.

Grupo y número de plantas evaluadas	D.D.I. (*)	Transmisión (%)	Altura (cm)	Reducción altura (%)	No. de hojas	Caída follaje (%)	No. de nudos	Reducción nudos (%)
1. Inoculadas (18)	17	100	41.4	10.0	10.5	-	13.1	-
Testigos (12)	17	-	46.0		9.1		11.9	
2. Inoculadas (87)	23	100	18.8	46.0	11.8	39.8	11.9	29.6
Testigos (23)	23	-	34.8		19.6		16.9	
3. Inoculadas (27)	26	100	29.9	54.6	8.9	36.9	12.1	19.9
Testigos (10)	26	-	65.9		14.1		15.1	
4. Inoculadas (12)	36	67	31.8	71.6	5.9	63.1	12.0	29.4
Testigos (5)	36	-	112.0		16.0		17.0	

* - D.D.I. : Días después de la inoculación.



a) Limitación en el crecimiento de las plantas inoculadas.



b) Efecto sobre la caída de hojas.

FIGURA 1 - Efecto del complejo viral sobre el desarrollo de las plantas de maracuyá.

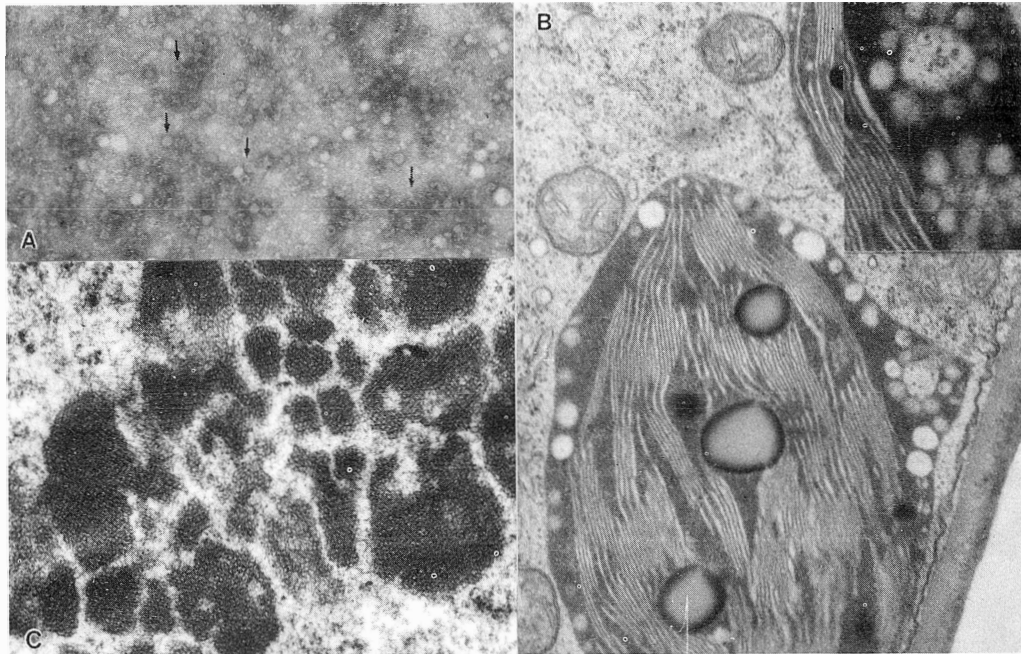


FOTO 2 - a. Partículas isométricas de 30 nm de diámetro observadas al M.E. en extractos de hojas de maracuyá.
 b. Vesículas periféricas presentes en los cloroplastos de las células del parénquima y de la epidermis en secciones de hojas de maracuyá.
 c. Cristales virales con partículas vacías en los núcleos.

TABLA 2 - Virus observados al microscopio electrónico asociados a los diferentes síntomas presentes en maracuyá.

Síntoma	Virus
Clorosis foliar	Potyvirus
Anillos aceitosos	Potyvirus Closterovirus Tymovirus
Enrollamiento foliar	Potyvirus Closterovirus
Manchas amarillas	Potyvirus Tymovirus
Manchas aceitosas	Potyvirus Closterovirus

hojas, los cloroplastos de las células del parénquima y de la epidermis presentaron abundantes vesículas periféricas ordenadas en forma de roseta y en algunos núcleos se encontraron cristales virales con partículas vacías (Foto 2). Estos daños celulares son similares a los inducidos por el grupo de los tymovirus. CRESTANI *et al.* (1986) registraron la presencia de un tymovirus afectando maracuyá en Brasil con síntomas similares a los observados en este estudio.

Según CRESTANI y colaboradores (1986), el tymovirus del mosaico amarillo es transmitido por el crisomélido *Diabrotica speciosa*. Sin embargo, los estudios preliminares realizados aquí con individuos de *Diabrotica* y *Ceratomyza* spp. no han dado resultados positivos. Es necesario conti-

nuar con estas investigaciones para determinar los vectores del patógeno en condiciones de campo.

También se observaron partículas filamentosas de 650-780 nm de largo por 12 nm de diámetro. El citoplasma de las células del parénquima y de la epidermis presentaba numerosas inclusiones de agregados laminares, molinetes y rollos electrodensos típicos de los producidos por potyvirus (Foto 3) (CHRISTIE y EDWARDSON, 1977). En maracuyá se han registrado dos potyvirus, el PWV y su posible cepa, el virus de la mancha anular (MATTHEWS, 1981 ; CHAGAS *et al.*, 1981). Inclusiones laminares en cortes de hojas de maracuyá amarillo afectadas por PWV, similares a las observadas en este estudio, fueron registradas por KITAJIMA *et al.* (1986) en Brasil.

Por último, en el examen directo se observaron partículas muy largas y flexuosas de 1.600 nm de largo por 12 nm de ancho. En cortes ultrafinos de hojas, en los tejidos vasculares (floema y células acompañantes) se observaron inclusiones virales asociadas al grupo de los closterovirus (Foto 4). ROISTACHER y BAR JOSEPH (1987) lograron transmitir el virus de la tristeza de los cítricos (CTV) a varias especies de pasifloras con *A. gossypii* y por injerto. Pruebas serológicas con un antisuero del CTV no mostraron reacción positiva con maracuyá pero sí con tejido de lima ácida Tahití infectado por el CTV.

Estudios serológicos.

Las pruebas serológicas permitieron detectar reacciones

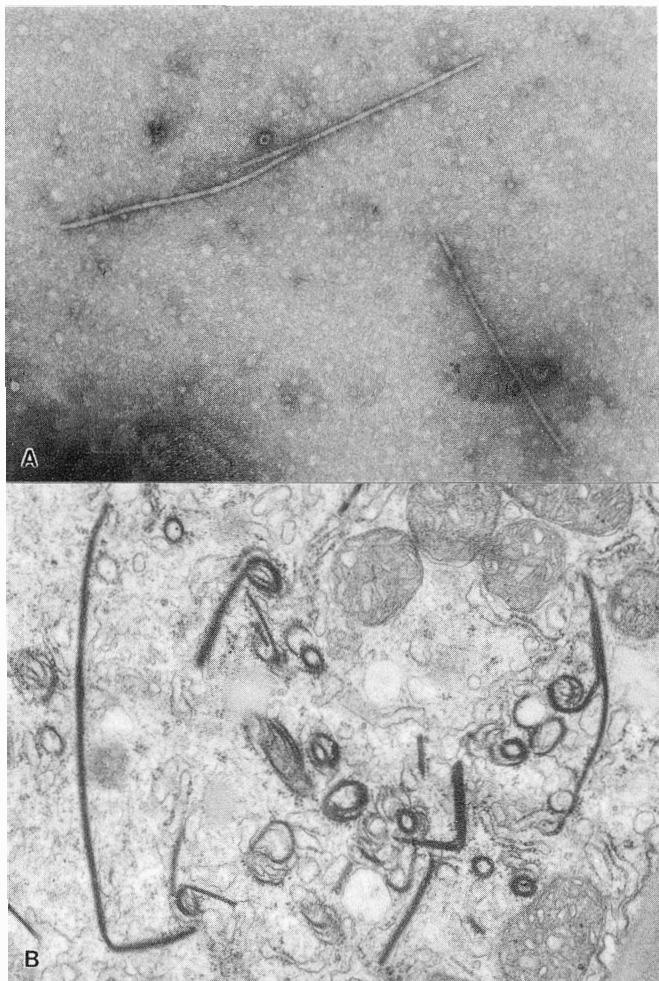


FOTO 3 - a. Partículas flexuosas de 650-780 nm de longitud.
b. Agregados laminares, molinetes y rollos electrodensos en el citoplasma de las células del parénquima y de la epidermis observados en secciones de hojas de maracuyá.

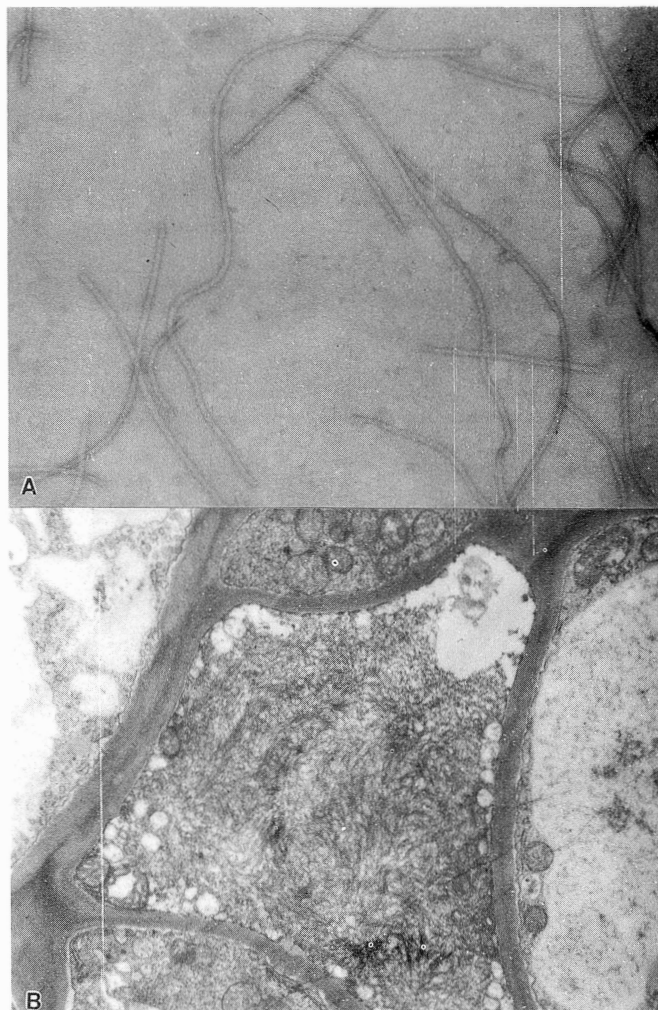


FOTO 4 - a. Partículas muy largas y flexuosas de 1.600 nm de longitud.
b. Inclusiones virales observadas en los tejidos vasculares (floema y células acompañantes) en secciones de hojas de maracuyá.

positivas con diferentes potyvirus y el tymovirus del moteado amarillo del desmodio (DYMV) (Tabla 3).

Tres de las muestras analizadas reaccionaron serológicamente con el DYMV. Según CRESTANI *et al.* (1986), el virus del mosaico amarillo está serológicamente relacionado con el DYMV y con otros tymovirus.

Según KITAJIMA y colaboradores (1986), el PWV está serológicamente relacionado con los virus del mosaico común del frijol, el mosaico de la soya, y el mosaico del caupí-ojo negro. En este estudio la mayoría de las muestras reaccionaron positivamente con antisueros de los virus del mosaico de la soya, mosaico del caupí-ojo negro, rayado del maní y mosaico de la sandía-2.

El hallazgo de varios tipos de partículas virales en plan-

tas afectadas indica la presencia de infecciones mixtas en condiciones de campo. Es imperioso lograr la separación de estos virus, para continuar la caracterización de cada uno de estos agentes virales.

CONCLUSIONES

1. El cultivo del maracuyá en el Valle del Cauca se encuentra afectado por complejos virales, los cuales limitan el crecimiento de las plantas y reducen su capacidad productiva.
2. Los estudios de microscopía electrónica y de serología indican que este complejo viral está conformado por tres tipos de virus, pertenecientes a los grupos de los tymovirus, potyvirus y, tentativamente, a los closterovirus.

TABLE 3 - Relación serológica entre los virus (potyvirus, tymovirus, y closterovirus) asociados a distintos síntomas observados en plantas de maracujá y otros virus pertenecientes a estos grupos.

Antisuero	Síntomas				
	Manchas amarillas	Anillos aceitosos	Enrollamiento foliar	Clorosis foliar	Manchas aceitosas
Potyvirus					
Watermelon mosaic virus-2	+	+	-	+	+
Soybean mosaic virus (Illinois)	+	+	-	+	+
Soybean mosaic virus-severe	+	+	-	+	+
Soybean mosaic virus-888 (Florida)	+	+	-	+	+
Blackeye cowpea mosaic virus-857	+	+	±	+	+
Peanut stripe virus-1075	+	+	-	+	+
Siratiro virus	±	±	-	±	+
Centrosema mosaic virus-SM	±	±	-	±	±
Centrosema mosaic-virus-CP1	+	+	-	+	+
Arachis virus	±	±	±	±	±
Peanut mottle virus	-	-	-	-	-
Peanut mottle virus-1063	-	-	-	-	-
Potato virus Y-911	-	-	-	-	-
Potato virus Y-H-911	-	-	-	-	-
Blackeye cowpea mosaic virus-842	-	-	-	-	-
Bidens mottle virus - 916	-	-	-	-	-
Tobacco etch virus	-	-	-	-	-
Stylosanthes virus	-	-	-	-	-
Bean common mosaic virus-NL3	-	-	-	-	-
Bean yellow mosaic virus-OI	-	-	-	-	-
Closterovirus					
Citrus tristeza virus	-	-	-	-	-
Tymovirus					
Desmodium yellow mottle virus	-	+	+	-	+

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AKANINE (E.K.). 1965.
Pollination and fruit set in the passionfruit.
Hawaii Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. No. 39.
- CHAGAS (C.M.), KITAJIMA (E.W.), LIN (M.T.), GAMA (M.I.) e YAMASHIRO (T.). 1981.
Grave moléstia em maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* DEG.) no estado da Bahia causada por um isolado do virus do «woodiness» do maracujá.
Fitopatología Brasileira, 6 (2), 259-268.
- CHAGAS (C.M.), COLARICCIO (A.), KUDAMATSU (M.), LIN (M.T.), BRIOSO (P.S.T.) e KITAJIMA (E.W.). 1984.
Estirpe incomum do virus do mosaico do pepino (CMV), isolado de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*).
Fitopatología Brasileira, 9, 402 (Resum).
- CHAGAS (C.M.), JOAZEIRO (P.P.), KUDAMATSU (M.) e VEGA (J.). 1984.
Mosaico do maracujá roxo, uma nova virose no Brasil.
Fitopatología Brasileira, 9, 241-247.
- CHRISTIE (R.G.) and EDWARDSON (J.R.). 1977.
Light and electron microscopy of plant virus inclusions.
Monograph series Florida Agricultural Experiment Stations, 155 p.
- COLARICCIO (A.), CHAGAS (C.M.), MIZUKI (M.K.), VEGA (J.) e CEREDA (E.). 1987.
Infecção natural do maracujá amarelo pelo virus do mosaico do pepino no estado de Sao Paulo.
Fitopatología Brasileira, 12 (3), 254-256.
- CRESTANI (O.A.), KITAJIMA (E.W.), LIN (M.T.) and MARINHO (V.L.). 1986.
Passionfruit yellow mosaic virus, a new tymovirus found in Brazil.
Phytopathology, 76, 951-955.
- KITAJIMA (E.W.), CHAGAS (C.M.) e CRESTANI (O.A.). 1986.
Enfermidades de etiología viral e associadas a organismos do tipo micoplasma em maracujazeiros no Brasil.
Fitopatología Brasileira, 11, 409-432.
- KOENIG (R.) and FRIBOURG (C.E.). 1986.
Natural occurrence of tomato ringspot virus in *Passiflora edulis* from Peru.
Plant Disease, 70, 244-245.
- MATTHEWS (R.E.F.). 1981.
Plant Virology.
Second Ed. Academic Press New York, 897 p.
- ROISTACHER (C.N.) and BAR JOSEPH (M.). 1987.
Transmission of citrus tristeza virus by *Aphis gossypii* and by graft inoculation to and from *Passiflora* sp.
Phytophylactica, 19 (2), 179-182.
- TAYLOR (R.E.) and GREBER (R.S.). 1973.
Passionfruit woodiness virus.
CMI/AAB. Description of plant viruses No. 122.

COMPLEJO VIRAL QUE AFECTA PLANTACIONES DE
MARACUYA (*PASSIFLORA EDULIS* SIMS) EN EL VALLE
DEL CAUCA.

Francia VARÓN DE AGUDELO, M. CASTAÑO, J.A. ARROYAVE,
Ana Cecilia VELASCO, C. VUILLAUME y F.J. MORALES.

Fruits, Mar.-Apr. 1992, vol. 47, nº 2, p. 321-329.

RESUMEN - Visitas realizadas a cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis* localizados en el departamento del Valle del Cauca (Colombia), permitieron observar síntomas foliares de posible etiología viral, tales como mosaico, deformación foliar, clorosis, clareamiento de nervaduras y manchas amarillas y aceitosas. Estos síntomas se reprodujeron mediante ensayos de transmisión mecánica, por injerto, y usando el áfido *Aphis gossypii* GLOVER. Las plantas infectadas artificialmente en condiciones controladas, mostraron una reducción del crecimiento normal superior al 50% a los 26 días después de la inoculación, caída prematura de hojas, y acortamiento de entrenudos. Observaciones al microscopio electrónico de extractos de tejidos enfermos y cortes ultrafinos, permitieron detectar tres tipos de partículas virales: partículas isométricas de aproximadamente 30 nm de diámetro, asociadas con vesículas periféricas en cloroplastos; partículas flexuosas de 650-780 nm de largo e inclusiones cilíndricas tipo molinete; y partículas alargadas flexuosas de 1.600 nm de largo por 12 nm de ancho, en los haces vasculares del floema y células acompañantes. Pruebas serológicas mostraron la relación del virus flexuoso de 650-780 nm de longitud con los potyvirus del mosaico de la soya, mosaico del caupí-ojo negro y del rayado del maní, mientras que el virus isométrico reaccionó con el antisuero del tymovirus del moteado amarillo del desmodio. El virus flexuoso de 1.600 nm de longitud no mostró relación serológica con el virus de la tristeza de los cítricos. De esta investigación preliminar se puede concluir que el complejo viral que afecta los cultivos de maracuyá visitados, está conformado por virus de los grupos tymovirus, potyvirus y, posiblemente, closterovirus.

