

**DETERMINACION DE RESISTENCIA DE GENERACIONES TEMPRANAS  
DE FRIJOL *Vigna unguiculata* AL VIRUS DEL MOSAICO  
SEVERO DEL CAUPI. PANAMA.**

Orencio Fernández<sup>1</sup> y Omar Alfaro<sup>2</sup>

**RESUMEN**

El virus del Mosaico Severo del Caupí (CpSMV) es un factor limitante en la producción del frijol en Panamá. Para obtener resistencia a este virus y al Virus del Mosaico del Frijol Ojinegro (B1CpMV) se realizaron cruces de variedades brasileñas resistentes a cada uno de estos virus. Estas cruces se evaluaron en el campo hasta generación S<sub>3</sub>. La evaluación se continuó en el laboratorio utilizando extracto de plantas infectadas con CpSMV que se inoculó mecánicamente a las primeras hojas verdaderas de las selecciones bajo análisis. Las selecciones susceptibles mostraron síntomas de infección una semana después. Las infecciones asintomáticas se descartaron mediante pruebas serológicas. Del total de 382 selecciones evaluadas en el laboratorio, 134 (35.08%) resultaron resistentes al CpSMV. Este número de selecciones resistentes es promisorio para obtener variedades que solucionen el problema de rendimiento causado por la infección del virus del mosaico severo.

**DETERMINATION OF THE RESISTANCE OF EARLY GENERATIONS  
OF *Vigna unguiculata* BEAN TO THE SEVERE MOSAIC  
VIRUS OF THE COWPEA, PANAMA**

The Cowpea Severe Mosaic Virus (CpSMV) is a limiting factor in obtaining a significant yield of cowpea in Panama. To obtain resistant varieties to this virus and the Black Eye Cowpea Mosaic Virus (B1CpCW), crossing of Brazilian varieties resistant to both viruses were performed. These crosses were evaluated in the field to the S<sub>3</sub> generation. The evaluation continued in the laboratory inoculating the first true leaves of generation S<sub>4</sub> with sap from infected plants with CpSMV. Susceptible selected material to this virus showed symptoms of infection a week after. Asymptomatic infections were discarded using serological tests. Of 382 breeding lines evaluated in the laboratory 134 (35.08%) were resistant to CpSMV. This number of resistant lines look promising to obtain resistant cowpea varieties to solve the yield problem caused by this virus.

En el continente americano existen dos virus que reducen drásticamente los rendimientos del caupí o frijol: el virus del mosaico severo del caupí (CpSMV) Jager, 1979 y el virus del mosaico del caupí ojinegro (B1CpMV), Purcifull y Gonsalves, 1985. El CpSMV pertenece al grupo de los cosmovirus y es transmitido por chinillas y en menor grado en la semilla; el B1CpMV pertenece al grupo de los potyvirus y es transmitido por áfidos.

Hasta la fecha en Panamá, sólo se ha detectado el CpSMV como factor limitante en la producción del frijol caupí; aún no se ha comprobado la presencia del B1CpMV (Fernández, 1986).

En nuestras condiciones no ha sido cuantificada la merma producida en los rendimientos por efecto del CpSMV. Sin embargo, investigadores en Venezuela señalan una reducción del 50% en el número

<sup>1</sup> Ph.D. Virólogo, IDIAP, Nivel Central, Panamá; <sup>2</sup> Ing. Agr. Director Centro Regional Panamá Oeste. IDIAP, Panamá.

y peso seco de vainas cosechadas (Debrot y de Rojas, 1967, citado por Jager, 1979).

Considerando que las variedades de caupí cultivadas en Panamá (Arauca, Vita 3, Galba y RH-209) son susceptibles a este virus, es posible suponer que las pérdidas producidas por la infección viral pueden llegar a los niveles antes mencionados. Esto es así pues durante el año agrícola 1988-1989 se sembraron en todo el país 9.45 mil hectáreas de frijol, con rendimientos promedios de 10.5 qq/ha; cuando el rendimiento potencial de las variedades antes citadas es superior a los 55 qq/ha (Alfaro y Silvera, 1988), siendo la virosis uno de los factores que impiden alcanzar estos niveles de producción.

Una solución a esta problemática es el mejoramiento genético de las variedades utilizando progenitores resistentes al virus. Con el fin de obtener variedades con resistencia doble, alta productividad y buena aceptación culinaria se inició un programa de cruces con progenitores resistentes a estos dos virus.

## MATERIALES Y METODOS

Las cruces se iniciaron en 1987 en el Centro Experimental del IDIAP en Río Hato Sur. Desde entonces, se han realizado dos ciclos de siembra en 1987 y un tercer ciclo en 1988. Durante estas tres generaciones se descartaron en el campo las selecciones que mostraron síntomas de infección viral y aquellas que no lo mostraron se evaluaron posteriormente en el Laboratorio.

Para realizar las cruces se utilizaron como progenitores femeninos las variedades 1T-82D-812 y CNCX-0434 con resistencia al

CpSMV y como progenitor masculino la variedad BRI-Poty con resistencia al B1CpMV; ambas variedades proceden de Brasil.

La descendencia de la cruce CNCX-0434xBR1-Poty se designó con el código 34TY y los de la cruce 1T-82D-812xBR1-Poty con el código 812-BR1. Se obtuvieron 10 poblaciones 34-TY originándose 575 selecciones. En el caso de 812-BR1 se obtuvieron 10 poblaciones y 10 selecciones, de las cuales se evaluaron en laboratorio en 1989 364 selecciones 34-TY y 18 selecciones 812-BR1 en generación S<sub>3</sub>.

Para la evaluación de cada selección se tomaron cinco semillas al azar y se sembraron en vasos plásticos de ocho onzas con tierra esterilizada en autoclave a 121°C y 15 lb de presión durante 15 minutos. Las semillas que germinaron se inocularon con el virus del mosaico severo del caupí (CpSMV). El inóculo infeccioso fue colectado de diferentes áreas geográficas: Santa María, provincia de Herrera; Alanje, provincia de Chiriquí y Tocumen, provincia de Panamá.

La inoculación se realizó en una de las dos primeras hojas verdaderas, a las cuales se les aplicó el abrasivo Carborundum (400 mesh) y luego se frotaron con savia extraída de hojas infectadas. No se hicieron inoculaciones con el B1CpMV.

La identificación de los virus presentes en los inóculos se realizó mediante pruebas serológicas de difusión en agar. En el caso del CpSMV se utilizó la prueba de doble difusión en agar de Ouchterlony (1968), con antisueros donados por el Dr. M.T. Lin de la Universidad de Brasilia y el Dr. J.P. Fulton de la Universidad de Arkansas. Se descartó

la infección de los inóculos con B1CpMV mediante pruebas de doble difusión en agar en presencia de SDS (Purcifull y Batchelor, 1977) y mediante la observación de inclusiones virales en microscopía de luz (Christie y Edwardson, 1977).

Para la clasificación de la resistencia en base al comportamiento del total de plantas inoculadas se consideraron como susceptibles las selecciones que mostraron síntomas de mosaico, deformación o necrosis; como resistentes las que no mostraron síntomas y parcialmente resistentes aquellas selecciones en que algunas plantas desarrollaron síntomas y el resto no.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las plantas inoculadas con el CpSMV mostraron los síntomas de la infección viral entre los 5 y 7 días posteriores a la inoculación, manteniéndose en observación hasta los 14 días. Se obtuvieron 134 selecciones resistentes al CpSMV y 71 selecciones parcialmente resistentes. Las poblaciones con mayor número de selecciones resistentes fueron 34-TY-3, 34-TY-4, 34-TY-6 y 34-TY-10. Las poblaciones susceptibles al CpSMV fueron 34-TY-2 y 812-BR1, con 1 y 18 selecciones, respectivamente. Todas las selecciones de las poblaciones 34-TY-5, 34-TY-7 y 34-TY-8 presentaron 50% o más de susceptibilidad (Cuadro 1 y 2).

**Cuadro 1. Evaluación de Población de Frijol para Determinar Resistencia**

Población	Selecciones				No Germinaron
	Evaluidas	Resistentes	Con Resistencia Parcial	Susceptibles	
34-TY-2	1	0	1	0	0
34-TY-3	46	16	12	16	2
34-TY-4	28	13	5	10	0
34-TY-5	29	10	3	16	0
34-TY-6	87	31	20	35	1
34-TY-7	53	18	7	28	0
34-TY-8	41	11	7	21	2
34-TY-10	79	35	16	27	1
812-BR-1	18	0	0	18	0
<b>Total</b>	<b>382</b>	<b>134</b>	<b>71</b>	<b>171</b>	<b>6</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>100</b>	<b>35.08</b>	<b>18.59</b>	<b>44.76</b>	<b>1.57</b>

Cuadro 2. Reacción de Selecciones de Frijol Caují al CpSMV<sup>1</sup>

Población	Selecciones			No Germinaron
	Resistentes	Con Resistencia Parcial	Susceptibles	
34-TY-2	0.00	0.00	100.00	0.00
34-TY-3	34.78	26.09	34.78	4.35
34-TY-4	46.43	17.86	25.71	0.00
34-TY-5	34.48	10.35	55.17	0.00
34-TY-6	35.63	22.99	40.23	1.15
34-TY-7	33.96	13.21	52.83	4.88
34-TY-8	26.83	17.07	51.22	1.27
34-TY-10	44.30	20.25	34.18	0.00
812-BR-1	0.00	0.00	100.00	

Expresado en porcentaje del total de selecciones evaluadas en cada población.

Del total de selecciones obtenidas, el 53.67% mostró resistencia completa o parcial. A partir de las selecciones generadas se podrán escoger aquellas con mejores características agronómicas, productividad y de calidad culinaria.

Se observó que existe segregación de caracteres en 71 selecciones calificadas como parcialmente resistentes, debido a que se presentaron individuos tanto susceptibles como resistentes.

La segregación encontrada se considera normal pues se trata de una generación temprana (S3); sin embargo, representa un número bajo respecto al total (18.59%).

## BIBLIOGRAFIA

ALFARO, O.; SILVERA, G. Recomendaciones para la producción de frijol *Vigna unguiculata*. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 1988. 7 p.

CHRISTIE, R.G.; EDWARDSON, J.R. Light and Electron Microscopy of Plant Virus Inclusions. Fla. Agric. Exp. Stn. Monograph Series No.9. 1977. 155 p.

FERNANDEZ, O. Enfermedades Virales de Algunos Cultivos Importantes en Panamá. Seminario Taller de Fitopatología. CATIE, Informe Técnico No.81. pp.41-44. 1986.

JAGER, C.P. Cowpea Severe Mosaic Virus. CMI/AAB. Descriptions of Plant Viruses No.209. 1979. 5 p.

OUCHTERLONY, O. Handbook of Immunodiffusion and Immunoelectrophoresis. Ann Arbor Scient. Publ., Ann Arbor, Michigan. 1968.

PURCIFULL, D.E.; BATCHELOR, D.L. Immunodiffusion test with sodium dodecyl sulfate (SDS)-treated plant viruses and plant viral inclusions. Fla. Agric. Exp. Stn. Bull (Tech.) 788. 1977. 39 p.

PURCIFULL, D.E.; GONSALVES D. Blackeye cowpea mosaic virus CMI/AA Descriptions of Plant Viruses No.304. 1985. 4 p.