

I. INTRODUCCIÓN	69
II. MATERIAL Y MÉTODO	72
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	75
IV. RESUMEN Y SUMMARY	81
V. BIBLIOGRAFÍA	82

EL VIRUS DEL MOSAICO COMUN DEL POROTO (BCMV),
raza TIPO, PATOGENO LIMITANTE PARA
ALGUNOS CULTIVARES EN CRUZ DEL EJE (CORDOBA)

D. DOCAMPO y G. ZUMELZÚ¹

I. INTRODUCCION

Durante 1974-75 fuimos consultados * sobre la etiología de una epifitía aparecida en un cultivo de 55 has. de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) del cultivar "Bolita Cristal" en la zona hortícola de Cruz del Eje. La enfermedad, el mosaico común del poroto (Bean Common Mosaic Virus - BCMV) motivó el abandono de la plantación cuando comenzaban a madurar los granos de las escasas legumbres formadas. En ese momento al recorrer el porotal podía establecerse, a través de la sintomatología, una secuencia en la intensidad del ataque. Alrededor del 5% de las plantas aparecían como sanas, habían alcanzado un tamaño aceptable y una producción abundante, sólo al observar con detención sus hojas jóvenes se las notaba más pequeñas y con mosaico. La mayoría del cultivo, el 80% se encontraba enanizado y en floración. El volumen de la parte aérea de estas plantas alcanzaba a un cuarto del de las aparentemente sanas (fig. 1). Sus entrenudos eran marcadamente cortos

¹ Profesora Adjunta y Jefe de Trabajos Prácticos, respectivamente, de la Cátedra de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.

* Fue el Ing. Agr. José Luis Burba quien detectó el cultivo enfermo y preocupado por su drástica acción nos efectuó la consulta. Así mismo gracias a su cooperación se pudieron recorrer los distintos cultivos enfermos del área. Cabe destacar además, nuestro agradecimiento por habernos proporcionado la correcta nomenclatura de los cultivares que se mencionan en este trabajo.



FIG. 1 — Planta enferma (der.) y aparentemente sana (izq.) del c.v. Bo'ita cristal

y el tamaño de las hojas variaba entre la mitad y un tercio del de las aparentemente normales. En todas ellas el mosaico era evidente (fig. 2), en algunas se observaba distorsión y en general adquirían el aspecto de cuchara invertida (cupping). Estas plantas se mantuvieron en floración hasta que las condiciones climáticas determinaron su muerte. Las restantes sufrieron ataques de intensidad intermedia. Se encontraban enanizadas en distintos grados con mosaico en todo su follaje, algunas de ellas habían producido escasas legumbres pequeñas y distorsionadas.

En el período 1975-76 se volvió a cultivar porotos en el mismo predio, pero en esa temporada se sembraron 35 has. de "Bolita Cristal", 10 has. de la población "negro" (feijao preto) (derivada del cultivar "Jamapa" de tegumento negro) y 65 has. de la población

“Alubia” en parcelas contiguas. La virosis volvió a incidir en forma crítica en la totalidad del poroto Bolita Cristal. En el poroto Alubia se manifestó en forma atenuada, un 80 % de las plantas logró una producción aceptable aunque se observaba mosaico en sus hojas, pero no enanismo en las plantas y en las restantes, los síntomas ya descritos, se manifestaron con intensidad variada, causando la pérdida del 8 % del cultivo. La población tipo Jamapa se comportó como resistente, sólo llamó la atención el fruncido del mesófilo con respecto a la nervadura central, que aparecía en pocas hojas de algunas plantas.

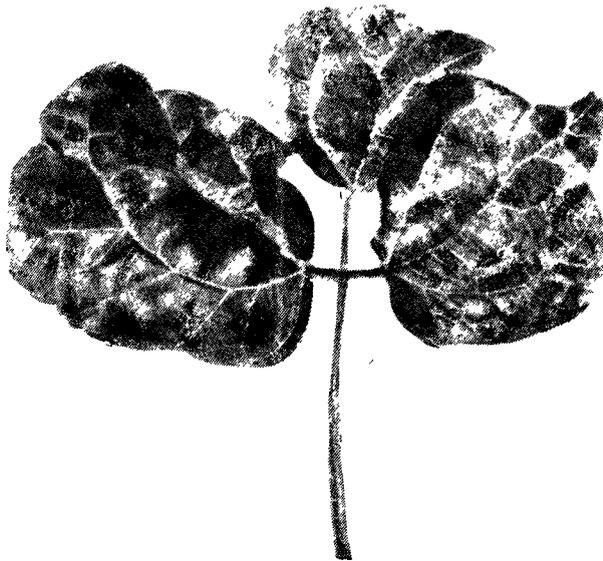


FIG. 2 — Hoja de B. cristal con mosaico, ampollado y distorsión.

En la temporada 1976-77 debido a la incidencia de la enfermedad se retiró el Bolita Cristal del cultivo en este predio. Sin embargo, se sembró en un predio distante 50 kms. del anterior, 10 has. de poroto “Bolita Criollo” (Bolita Común), cultivar cercano genéticamente al Bolita Cristal. En este cultivo el 15 % de las plantas sufrieron intensamente la acción de la virosis perdiéndose su producción

La semilla con que se implantó el cultivo inicial del Bolita Cristal provino de Metán (Salta), y aparentemente * los cultivos pro-

* Comunicación personal del Ing. Agr. José Luis Burba.

ductores de esta semilla, pese a encontrarse contaminados, no manifestaban síntomas de la enfermedad. De acuerdo a esta observación podría suponerse que las condiciones climáticas de aquella zona deprimen la sintomatología y por el contrario en el área de Cruz del Eje la enfermedad logra expresarse con un máximo de destructividad en ese cultivo.

El mosaico común del poroto es una virosis de amplia distribución que oportunamente hizo temer por el porvenir del cultivo. Al conocerse la resistencia de algunos cultivares ("Robust", "Corbell Reffuge") a la enfermedad, se inició la obtención de nuevos cultivares que permitieron la continuidad del cultivo. Más tarde se detectó la aparición de razas de la virosis que infectaron a los nuevos cultivares conseguidos, lo que obligó a continuar con los trabajos de búsqueda de resistencia.

El mosaico común del poroto no ha sido previamente señalado en la Prov. de Salta o de Córdoba. Si ha sido citado en quintas cercanas a la Capital Federal (Calot, Leon y Teyssandier, 1971) sin que se determinara en ese momento, la raza presente.

Dado el carácter limitante que esta virosis adquiere en alguno de los cultivares empleados en nuestra zona se creyó de interés efectuar en primer lugar el estudio del causal de la misma y luego determinar la identidad de la o las razas presentes, por considerar este dato necesario para conocer las fuentes de resistencia a las que se podría recurrir para mejorar nuestras variedades comerciales.

II. MATERIAL Y METODOS

Inóculo: como fuente de inóculo se emplearon plantas naturalmente enfermas del cultivar "Bolita Cristal" recogidas en el cultivo. El inóculo se mantuvo e incrementó en el invernáculo en este mismo cultivar.

Transmisión mecánica: se siguió la metodología común de transmisión mecánica, ya que el virus se transmite fácilmente por jugo de plantas. El macerado del material viroso se efectuó en presencia de buffer fosfato 0,05 M, pH 7 y DIECA.

Rango de hospedantes: con el fin de detectar la posible presencia del Common Bean Mosaic Virus (CBMV) u otros virus probables, se seleccionó un grupo de hospedantes diferenciales. Con

este criterio el rango de hospedantes quedó formado por arveja (*Pisum sativum* L.), haba (*Vicia faba* L.); soja (*Glycine max* L.) cultivar Lee; *Nicotiana tabacum* L.: White Burley, Xanthi; *N. clevelandii* A. Gray; *Datura stramonium* L.; *D. metel* L.; *Chenopodium quinoa* Willd; *Ch. amaranticolor* Coste y Refn; *Gomphrena globosa* L.; Poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Bountiful, Top Crop, Tipo Jamapa; Poroto manteca (*Phaseolus lunatus* L.); espinaca (*Spinacia oleracea* L.); *Petunia hibrida* Vilms. y *Vigna sinensis* (Torner) Savi. Los ensayos se repitieron en tres oportunidades, dejando transcurrir por lo menos un mes entre ellos.

Estabilidad del virus en la savia: en estas pruebas se empleó como hospedante a *P. vulgaris* c. v. Top Crop. Las plantas se inocularon al tener sus primeras hojas trifoliadas expandidas.

Cada tratamiento contó con 5 repeticiones y las pruebas se repitieron en tres oportunidades.

Punto de inactivación termal (PIT): El jugo viroso fue sometido a 50-55-60-65°C, en baño termostatzado con control $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ y empleando capilares de vidrio.

Punto de dilución final (PDF): Las diluciones se realizaron en buffer fosfato 0.05 M, pH 6,8 y el rango empleado fue de 10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5} .

Partícula virosa: la morfología del virión se observó mediante tinción negativa con Fosfotungstato de Potasio al 1 %, pH 7 en preparados obtenidos siguiendo la técnica del "dip method" a partir de hojas jóvenes de poroto bolita cristal. Para establecer la longitud de la misma se fotografiaron simultáneamente 35 viriones y una rejilla de calibración. Las medidas transformadas fueron ubicadas en clases de 25 nm. En base al histograma obtenido se determinó el largo normal de la partícula.

Transmisión por semilla: Se determinó bajo condiciones de invernáculo, con semillas sobrantes de la implantación de cultivo proveniente de Salta, que nos fueron cedidas por el agricultor. Con el fin de establecer fehacientemente la transmisión por esta vía, se efectuaron siembras en tres oportunidades. Los recuentos se hicieron al expandirse las primeras hojas verdaderas.

Detección de bacteriosis: se consideró de interés poner en claro si la sintomatología de las plantas provenientes de semillas enfer-

mas, involucraba además de la virosis, alguna de las bacteriosis del poroto. Con este propósito se efectuaron aislamientos a partir de peciolo y hoja y se estudiaron las colonias obtenidas de acuerdo a la metodología específica. Paralelamente se observó al microscopio con campo oscuro el torrente liberado desde nervaduras recién cortadas.

Transmisión por vector: con el solo fin de establecer la capacidad de los pulgones de transmitir la virosis en estudio, se efectuaron pruebas de transmisión con *Myzus persicae* Sulz por ser entre los citados como vectores de esta enfermedad (Bos, 1971), uno de los más comunes en la zona.

En las pruebas se emplearon pulgones criados en jaulas, sobre *Datura stramonium* L. sanas. Los pulgones fueron sometidos a un ayuno de 2 horas y tras un minuto de adquisición en plantas de "Boli a Cristal" enfermas se transfirieron en grupos de 4 individuos a plantas de Bolita Cristal sanas, donde permanecieron 2 horas antes de ser eliminados con sulfato de nicotina.

Inclusiones: se extrajeron trozos de epidermis de las áreas cloróticas de jóvenes hojas enfermas. Las muestras se tomaron con una pinza de puntas finas y se tiñeron sumergiéndolas en una mezcla de naranja de calcomina y luxol verde brillante (Cristie, 1967). Luego se observaron al microscopio óptico.

Detección de razas: se seleccionó un grupo de hospedantes que de acuerdo a la bibliografía fuesen susceptibles preferentemente a una sola de las razas o cuya respuesta permitiese diferencias netas entre distintas razas. Además se tuvo en cuenta otros comportamientos constantes para cada raza que permitiesen establecer diferencias entre ellas como son su capacidad de transmitirse por semilla (expresado en porcentaje), su PDF y su PIT. El rango de diferenciales incluyó a *Vicia sativa* L. y *Glycine max* L. Merr por ser la primera susceptible en forma latente y la segunda responder con mosaico a la raza tipo (Zaumeyer y Goth, 1964) a *Trifolium subterraneum* L. y *Lens culinaris* Medikor ser susceptible la primera en forma latente y la segunda por responder con necrosis generalizada que causa su muerte, a la raza New York 15 (Zaumeyer y Goth, 1964); a *Trifolium incarnatum* L. que es susceptible a la raza Florida en forma latente (Zaumeyer y Goth, 1964); a *Phaseolus lunatus* L. y *Spinacia oleracea* L. que responden a la raza Western

con moteado y clorosis la primera y en forma latente o enanismo y distorción la segunda (Skotland y Burke, 1961); a *P. vulgaris* L. c. v. Pinto UI-111 y Great Northern UI-123 por responder con mosaico a la con mosaico sistémico a la raza Mejicana (Silbermagel, 1969); a *Gomphrena globosa* L., *Nicotiana cleavelandi* Gray y *Ch. quinoa* por ser susceptibles a dos razas descritas por Bos en Holanda (Bos, 1971), a *Pisum sativum* L. por responder en forma latente, a una raza descrita por Quantz en Alemania (1961).

Los valores del porcentaje de la transmisión por semilla, fluctúan dentro de rangos amplios que aportan datos diferenciales entre razas. Así la raza Tipo se transmite hasta en un 83 % en semilla (Bos, 1971); la raza Mejicana entre el 16 y 37 % (Silbermagel, 1969), mientras que Florida lo hace en un 5 % (Zaumeier y Goth, 1964), Western en un 2 a 3 % (Skotland y Burke, 1961); Idaho, si bien los autores al describirla no mencionan cifras, especifican que lo hace en pequeños porcentajes (Dean y Wilson, 1959). De las demás los autores no mencionan datos al respecto cuando las describen.

Las constantes de estabilidad de la partícula virosa en la savia, (PDF y PIT) permite establecer algunas diferencias. Así la raza Western se inactiva entre 60 y 65°C (Skotland y Burke, 1961); mientras que la raza Mejicana lo hace entre 56 y 58°C (2); Florida entre 55 y 60°C (Zaumeier y Goth, 1964) y la raza Tipo lo hace entre 58 y 60°C (Zaumeier y Goth, 1964). De las demás razas se carece de datos al respecto. El PDF permite también cierto agrupamiento: la raza Tipo se inactiva entre 0.5×10^{-3} - 10^{-4} (Zaumeier y Goth, 1964), Florida entre 0.5×10^{-3} - 2.5×10^{-4} (Zaumeier y Goth, 1964); New York 15 entre 2.5×10^{-4} - 1.25×10^{-4} (Zaumeier y Goth, 1964); la Mejicana 2×10^{-4} - 10^{-4} (Silbermagel, 1969), mientras que la raza de Quantz lo hace entre 10^{-5} - 10^{-6} (Quantz, 1961) y Western entre 10^{-4} - 2×10^{-5} (Skotland y Burke, 1961).

Para la mejor visualización de los datos expuestos éstos han sido ordenados en el cuadro 1, donde también se incluyen los correspondientes a la raza estudiada en Córdoba, para su comparación.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

Hospedantes diferenciales: La virosis se transmitió sin dificultad sólo a los hospedantes comprendidos dentro del género *Phaseolus*. El c. v. Bountiful (fig. 3) respondió con un neto mosaico

y epinastía, tomando las hojas la forma de cuchara invertida. Los cultivares Top Crop (fig. 3) y tipo Jamapa respondieron con lesiones locales necróticas, que indujeron la clorosis total de las hojas inoculadas y su posterior abscisión. *Vicia sativa* fue infectada en forma latente, las demás hospedantes no resultaron susceptibles.

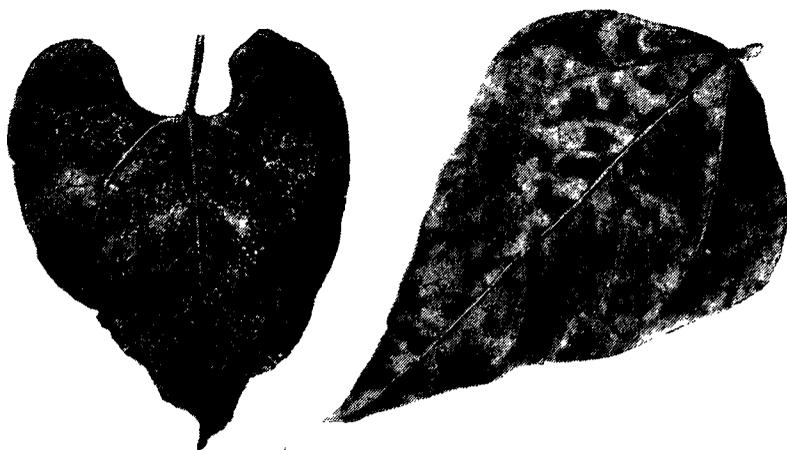


FIG. 3 — Derecha: mosaico en Bountiful.
Izquierda: lesiones locales en Top crop.

Estabilidad del virus en la savia: se estableció que el PIT se encontraba entre 55 - 60°C y el PDF entre 10^{-3} - 10^{-4} .

Partícula virosa: Al observar el jugo viroso al microscopio electrónico, se encontraron escasas partículas virosas elongadas. De acuerdo al histograma obtenido, el largo normal de la partícula resultó de 747 nm (figs. 4 y 5) cercano al de 750 nm citado por Bcs, 1971).

Transmisión por semilla: en la semilla empleada en la implantación del cultivo inicial del Bolita Cristal en Cruz del Eje (proveniente de Metán) se determinó una infección promedio del 86 %.

Detección de bacterias: no se detectó ninguna bacteria patógena en los aislamientos efectuados, ni tampoco se vio que fueran liberadas en el torrente de savia que fluye al cortar una nervadura.

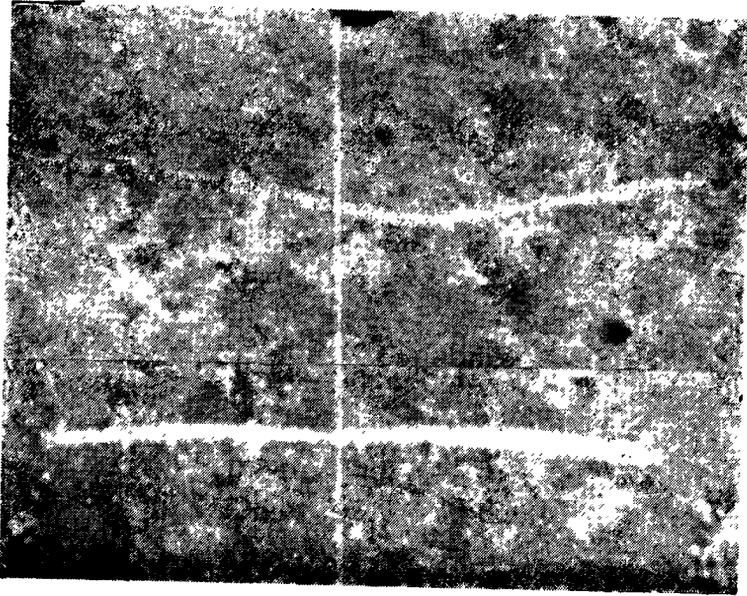


FIG. 4 — Partícula virosa.

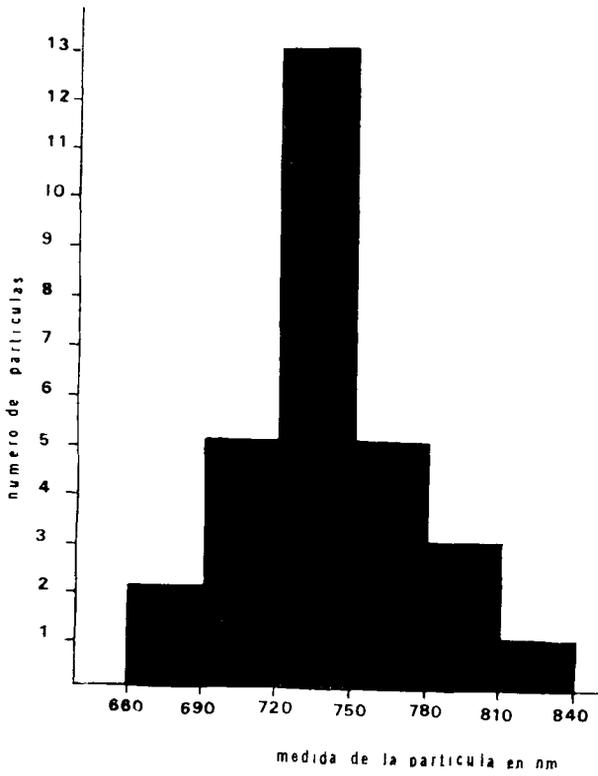


FIG. 5 — Histograma: largo normal 747 nm.

Transmisión por vector: La transmisión obtenida en todas las pruebas efectuadas fue de 100 %. No se trabajó con tiempos por debajo del minuto de adquisición, pero quedó establecido que la virosis se transmite por pulgones en forma no persistente.

Inclusiones: Siguiendo la metodología citada se logró detectar escasas inclusiones amorfas. Es de hacer notar que en todas las muestras observadas las inclusiones fueron escasas.

Identificación del virus en es udio: en base a la sintomatología encontrada en el campo y observada en el invernáculo, además de la información acumulada, se identificó a la virosis que motivó el abandono del cultivo del c .v. Bolita Cristal de la zona de Cruz del Eje, como mosaico común del poro'o (CBMV).

DETECCION DE RAZAS

Hospedantes diferenciales: la virosis no se recuperó de *T. incarnatum*, ni *T. subterraneum*, tampoco *Glycine max* respondió a la inoculación, este comportamiento de las diferenciales presupone el descarte de la presencia de las razas Florida y N. Y. 15. Si se recuperó de *Vicia sativa* lo que coincide con el comportamiento de la raza Tipo.

Phaseolus lunatus no respondió a la inoculación lo que aleja la presencia de la raza Western.

Los cultivares Northern UI-123 y Pinto UI-111 no respondieron a la inoculación lo cual descarta la presencia de la raza Ihaho.

Ni *Phaseolus lunatus*, ni *Lens culinaris* dieron resultados positivos por lo que se desestima la presencia de la raza Mejicana.

Tampoco respondieron a la inoculación *Gomphrena globosa*, *N. clevelandi* y *Ch. quinoa* lo que aleja la posibilidad de la presencia de las razas descriptas por Bos.

Como ya se ha mencionado *Ch. quinoa* y *Glycine max* no respondieron a la inoculación lo que descarta la presencia de la raza Quan'z.

Transmisión por semilla: Si bien el porcentaje de transmisión por semilla de una virosis no es un dato comúnmente utilizado para su determinación, al describir las distintas razas del CBMV sus autores hacen referencia a esta característica como una tendencia dentro

de cada una de las mismas. Así las razas Flcrida y Western, se transmiten en bajos porcentajes (2 y 5 % respectivamente); en el caso de Idaho, aunque los autores al describirla no mencionan cifras, establecen que lo hacen en bajo porcentaje. La raza Mejicana varía en su transmisión entre el 16 y 37 %, que aunque más elevado dista del 86 % constatado en el aislamiento encontrado en Cruz del Eje. Sólo en la raza Tipo se encuentran porcentajes coincidentes.

PIT y *PDF*. Algunas razas como N. Y. 15, Western y Quantz tienen un P.I.T. algo más elevado que el aislamiento estudiado.

Las razas Western y Quantz también difieren en el P.D.F. (cuadro 1).

Identificación de la raza presente: de la información expuesta se puede resumir lo siguiente:

1. los rangos del PIT y PDF de la raza Tipo y del aislamiento de Cruz del Eje concuerdan.
2. en ambos casos el porcentaje de transmisión de la virosis por semilla es elevado.
3. en ninguno de los hospedantes inoculados con el aislamiento de Cruz del Eje para la identificación de raza, se obtuvo respuesta sintomatológica.
4. sólo se recuperó la virosis en estudio, de *Vicia sativa* que sufre la infección en forma latente. Este comportamiento concuerda con el de la raza Tipo.
5. el aislamiento de Cruz del Eje difiere de la raza Tipo en que no induce respuesta sistémica en *Glycine max*, como ocurre con la raza Tipo, según Zaumeyer y Goth (1964).

□ Teniendo en cuenta que el aislamiento en estudio cuenta con suficientes semejanzas con la raza Tipo, concluimos que el CBMV aislado en Cruz del Eje corresponde a la raza Tipo, pese a la diferencia señalada.

Comportamiento de otros cultivares: Como ya se ha dicho, esta enfermedad causó en el período 1976-77, la pérdida del 15 % de las plantas del c. v. Bolita Cristal en otro predio de la zona. De

REACCION ANTE LA RAZA

Hospedante	Tipo	Florida	N.Y. 15	Western	Idaho	Mejicana	De Quantz	De Bos	Córdoba
Vicia sativa	Latente	Latente	Latente						Latente
T. Incarnatum									
T. subterraneum				enanismo moteado		Mosaico sistémico			
Phaseolus lunatus			necrosis (muerte)			Mosaico sistémico			
Lens culinaris				enanismo malformación					
Spiracea oleracea			mosaico		mosaico	mosaico			
Pinto Ul - 111			mosaico		mosaico	mosaico			
Great Northern Ul - 123			mosaico		mosaico				
Comphrena globosa								Lesiones locales Mosaico sistémico	
Nicotiana clevelandi							Latente		
Pisum sativum							Lesiones locales	Lesiones locales	
Ch. quinoa							Lesiones locales		
Glycine max	Mosaico leve sist.	Mosaico sist.	Latente						
P D F	$0,5 \times 10^{-3} - 10^{-4}$	5×10^{-4} $2,5 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-4}$ $1,25 \times 10^{-4}$	10^{-4} 2×10^{-5}		2×10^{-4} 10^{-4}	$10^5 - 10^6$		$10^3 - 10^4$
P I T	56 - 60 °C	55 - 60 °C	60 - 65 °C	60 - 65 °C		56x58 °C	60 - 62 °C		55 - 60 °C
Trans. por semilla	50 - 83 %	5 %		2 %	Bajo	16 - 37 %			86 %

acuerdo a recuentos efectuados en la campaña 1977-78, en el mismo predio las plantas perdidas para la producción se elevaron al 18 %. Es previsible que a medida que el inóculo se concentre en esa área, el cultivo del Bolita Cristal deje también de ser rentable.

Por el contrario, el cultivar Alubia se comportó durante los períodos 1975-76, 1976-77 y 1977-78 con un aceptable grado de tolerancia. En las infecciones naturales en el campo sólo el 8 % de las plantas no llegaron a producción, en los tres períodos.

En cuanto al tipo Jamapa ha mantenido durante los mismos períodos su resistencia a la virosis, siendo además como una población de excelente comportamiento cultural y muy buena productora, en esa área.

IV. RESUMEN

Se identifica al mosaico común del poroto (CBMV), raza Tipo en base a rango de hospedantes (sólo infecta a c.v. de *Phaseolus sp.*); síntomas; a que su P.D.F. se determinó entre 10⁻³ y 10⁻⁴; el P.I.T. entre 55-60°C y el largo normal del virión en 747 nm; a que lo transmitió *Myzus persicae* Sulz, en forma no persistente; que su transmisión por semilla resultó del 86% y que se observaron inclusiones amorfas en epidermis. La raza se determinó en base a hospedantes diferenciales teniéndose en cuenta además el P.D.F.; P.I.T. y el porcentaje de transmisión por semilla de las distintas razas.

La enfermedad motivó el abandono de 55 has., del c.v. Bolita Cristal en 1975 y 35 has. durante 1976 en el mismo predio. En Bolita Común produjo la pérdida de 12% de las plantas en 1976 y el 18% en 1977. Otros cultivares tipo Jamapa se comportaron como tolerantes.

SUMMARY

Bean Common Mosaic Virus (CBMV), Type strain, was identified according to host range (only *Phaseolus sp.* L was infected); symptoms; dilution end point (DEP) 10⁻³ - 10⁻⁴; thermal inactivation point (T.I.P.) 55-60°C; virion normal length 747 nm. Seed transmission was estimated in 86%, and *Myzus persicae* Sulz transmitted the virus in a non persistent way. On epidermal strips amorphous inclusion were observed. Host range, TIP, DEP, and seed transmission were considered for race determination.

The disease had tremendous importance. During 1975 and 1976 was cause of the loss of 55 and 35 has. respectively of the c.v. Bolita Cristal in the same field. During 1976 and 1977 loss was estimated in 12% and 18% respectively with the c.v. Bolita Común.

V. BIBLIOGRAFIA

- BOS, L. 1971. Bean Common Mosaic Virus. CMI/AAB; Descripción of Plant Viruses-73, 4 pp.
- CALOT, L.; C. Leon y E.E. TEYSSANDIER. 1971. El moisaico común del poroto (*Phaseolus vulgaris*) en quintas de los alrededores de Buenos Aires. Rev. Fac. Agr. y Vet. Bs. As. 19 (1-2): 25-31.
- CRISTIE, R. G. 1967. Rapid staining procedures for diffentiating plan virus inclusion in epidermal strips. Virology 31: 268-271.
- DEAN, L. L. and V. E. Wilson. 1959. A new strain of Common Bean Mosaic in Idaho. Pl. Dis. Repr. 43: 1108.
- QUANTZ, L. 1961. Untersuchungen über das Gewöhnliche Bohnenmosaik virus und das Sojiamosaikvirus. Phytopathology Z 43:79.
- REDDICK, D. and U. B. Stewart. 1918. Varieties of beans virus of wide host range. Phytopathology 8:530.
- RICHARDS, B. L. and W. H. Burkholder. 1943. A new mosaic disease of bean Phytopathology 33:1215.
- SILBERMAGEL, M. J. 1969. Mexican strain of Bean Common Mosaic Virus. Phytopathology. 59:1809.
- SKOTLAND, C. B. and D. W. Burke, 1961. A seed-borne bean virus of wide host range. Phytopathology 51:565.
- ZAUMEYER, W. J. and Goth, R. W. 1964. A new severe symptom-inducing strain of Common Bean Mosaic Virus. Phytopathology 54:1378.