

# HALLAZGO DE UNO DE LOS VECTORES DEL "MAL DE RIO CUARTO" DEL MAIZ

Ana M.M. de Remes Lenicov<sup>1</sup>, Amanda Tesón<sup>2</sup>, Elba Dagoberto<sup>3</sup> y Norma Huguet<sup>3</sup>

## RESUMEN

Sobre la base de estudios realizados en la zona de Sampacho (Córdoba), sobre maíz y malezas circundantes al cultivo y posteriores pruebas de transmisión, se identifica a *Delphacodes kuscheli* Fennah como una de las especies vectoras del "Mal de Río Cuarto".

Se muestran las curvas de fluctuación poblacional de este vector y se las compara con las de otros delfácidos encontrados (*D. propinqua* (Fieber), *D. argentinensis* Muir, *D. haywardi* Muir y *D. balboae* Muir et Giffard). *D. kuscheli* resultó ser la especie más abundante y que presenta un pico poblacional hacia fines de noviembre y principios de diciembre que coincidió con las etapas vegetativas tempranas de los cultivos de maíz.

Asimismo, se describen los síntomas observados en el campo y en el laboratorio, desde que la planta presenta 3 a 4 hojas, lo que permite diagnosticar la enfermedad desde estados tempranos.

La incidencia de esta virosis se estimó mediante el porcentaje de plantas que llegaron a floración en cada fecha de siembra. El mayor daño ocurrió cuando se registró el pico poblacional del vector.

Identification of one of the vectors of "Mal del Río Cuarto" disease

## SUMMARY

Based on studies made in the Sampacho area, Córdoba province, Argentina, on maize and surrounding weedssand further transmission tests, *Delphacodes kuscheli* Fennah was identified as one of the species that transmit the "Mal de Río Cuarto". . . . .

Population fluctuation curves of this vector are shown and these are compared with those of other planthoppers found (*D. propinqua* Fieber) *D. argentinensis* Muir, *D. haywardi* Muir y *D. balboae* Muir et Giffard). *D. kuscheli* happened to be the species most abundant, and which showed a population peak towards the latter part of november and the beginning of december, which coincided with the early vegetative stages of maize crops.

Likewise, symptoms observed in the field and in the laboratory are described, from the time the plant has 3-4 leaves, permitting thus the disease diagnosis since the early stage.

The incidence of this disease was calculated by means of the percentage of flowering plantas at each sowing date. The major damage occurred when the vector registered the population peak.

## INTRODUCCION

El "Mal de Río Cuarto" es una enfermedad virósica del maíz (*Zea mays* L.) que, en los últimos años ha adquirido gran difusión. Diversos organismos del país, tanto oficiales como privados, se

han interesado por este problema; es así que con respecto a su etiología, sintomatología e incidencia, son dignos de destacar los importantes aportes realizados por Nome et al., 1980.; Bradfute et al, 1981; Lenardón et al. 1982, 1983; Martínez et al., 1982; Teyssandier, 1982.

1. — Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Fac. de Ciencias Naturales y Museo de La Plata.
2. — División Entomología. Fac. Ciencias Naturales y Museo de La Plata.
3. — Semillas Híbridas Funk's. Ciba Geigy Argentina S.A'

Como ya lo señalara Milne et al., en 1983, el agente causante de esta enfermedad es una raza del MRDV, maize rough dwarf virus. Este virus es conocido en otras partes del mundo, especialmente Italia, Israel, Checoslovaquia, Francia, como lo indican los trabajos de Conti, 1972, 1974, 1976 y 1977; Grancini, 1962, 1969; Harpaz, 1961, 1966 y 1972; Lovisolo et al., 1971; Vidano et al., 1971; Vidano et al. 1966, etc.

Esta enfermedad es transmitida por insectos del orden Homoptera, especialmente de la familia **Delphacidae**. En Argentina, los datos faunísticos referentes a estos insectos sobre cultivos cerealeros son muy escasos (Remes Lenicovet Tesón, 1978, 1979 y 1983), registrándose hasta el presente sólo once especies del género **Delphacodes** Fieber. Nome et al., en 1980, realizan experiencias de transmisión sobre maíz, utilizando a **Delphacodes propinqua** Fieber), **D. argentinensis** Muir y **D. kuscheli** Fennah sin llegar a individualizar la especie vectora.

Para limitar la propagación de esta virus y elaborar prácticas de manejo adecuadas, es fundamental la identificación del vector, así como también el estudio de su comportamiento y distribución geográfica, considerando además la vinculación con los hospedantes y todos aquellos factores que regulan sus poblaciones.

## **OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo fue determinar el o los vectores del MRDV, mediante el estudio de los delfácidos en el maíz y malezas circundantes, vinculándolos con la aparición de síntomas de la enfermedad en distintas fechas de siembra del cultivo y a través de pruebas de transmisión en el laboratorio.

## **MATERIALES Y METODOS**

Los trabajos a campo se efectuaron en Sampacho, provincia de Córdoba, durante la campaña agrícola 1983-1984. Los insectos recolectados fueron indetificados en la División Entomología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, en cuyas colecciones quedan depositados. Las pruebas de transmisión se realizaron en los laboratorios del Programa Sanidad de Semillas Híbridas Funk's (Ciba Geigy) en Santa Isabel, Santa Fe.

Las experiencias se llevaron a cabo sobre la línea de maíz P 576, de conocida susceptibilidad al MRDV y sobre malezas circundantes con predominio de gramón **Cynodon dactylon** (L.) y, en menor cantidad, **Digitaria sanguinalis** (L.) y **Echinochloa crusgalli**(L.).

El maíz fue sembrado en 5 fechas, con intervalo de 15 días a partir del 10 de noviembre al 5 de enero, efectuándose un tratamiento con herbicida pre-emergente (Atrazina). Para el estudio de la población de los insectos, se tomaron 4 muestras al azar sobre parcelas de 100m de largo por 3,5 m (5 surcos) de ancho, para cada fecha de siembra y 5 muestras sobre la maleza.

Los muestreos se realizaron semanalmente en maíz desde el estado de plántula hasta su madurez comercial y en la maleza desde mediados de octubre a mediados de mayo. Cada muestra consistió en 50 golpes de red entomológica y fueron conservadas en frascos con alcohol 70° donde consta fecha, hora, condiciones ambientales y el estado del cultivo o la maleza.

Para comprobar si es posible detectar la presencia de la enfermedad en los primeros estados de desarrollo del maíz, se individualizaron por parcela 20 plantas con 3-4 hojas, con algunas características morfológicas diferenciales, siguiéndose su evolución a través de todo el ciclo. La incidencia de la enfermedad se evaluó mediante el porcentaje de plantas que llegan

a floración, para ello se efectuaron 4 muestras de 100 plantas cada una por fecha de siembra.

Las pruebas para demostrar la capacidad vectora de los delfácidos se realizaron en laboratorio a 22° C de temperatura, 70% de humedad y 14 horas de luz. Como hospedante se utilizó la línea de maíz antes mencionada. Las semillas pregerminales se sembraron a razón de 1 por maceta. Las plántulas, en estado de coleoptile, se infectaron con adultos y ninfas de 4to. y 5to. estadio, recolectados en Sampacho el 30 de noviembre y el 7 de diciembre de 1983, aislando 2 ejemplares por maceta, las cuales se cubrieron con tubos de farol y tela de voile durante 5 días. Posteriormente se extrajeron los in-

sectos de cada maceta para su determinación y las plantas se trasplantaron en invernáculo y en el campo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Consideraciones sobre los delfácidos.

Las especies de *Delphacodes* presentes en los muestreos fueron: *D. kuscheli* Fennah, *D. propinqua* (Fieber), *D. argentensis* Muir, *D. haywardi* Muir y *D. balboae* Muir et Giffard.

Teniendo en cuenta el número de ejemplares por redada media y las distintas fechas de recolección, se han obtenido las curvas de fluctuación de los insectos. En maíz se consideraron conjuntamente las distintas épocas de siembra.

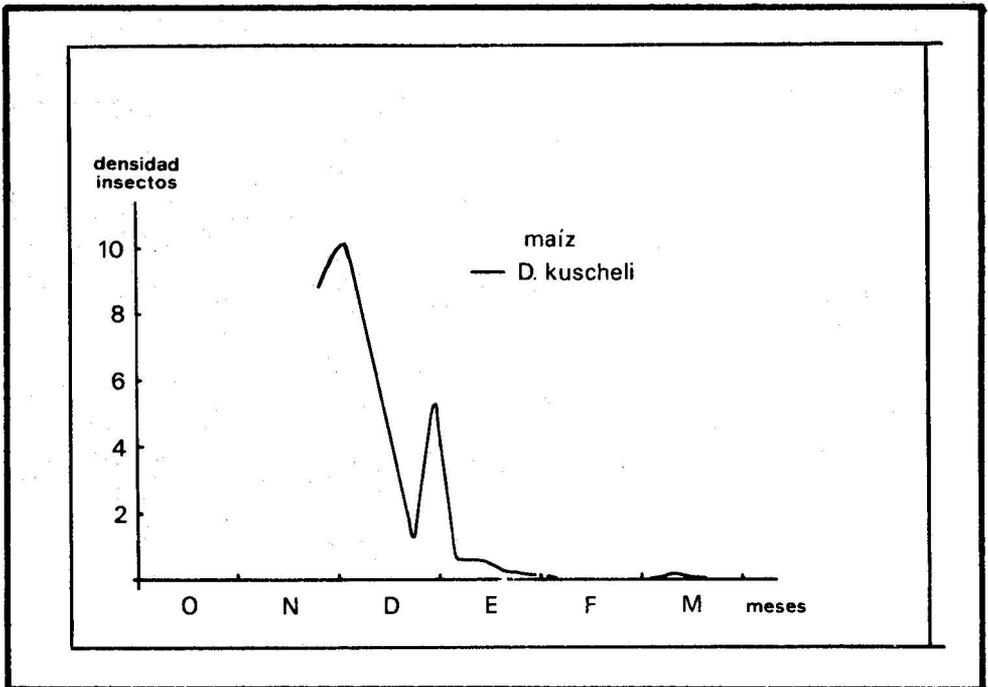


Fig. 1. — Representación de la densidad de población de *Delphacodes kuscheli* en maíz

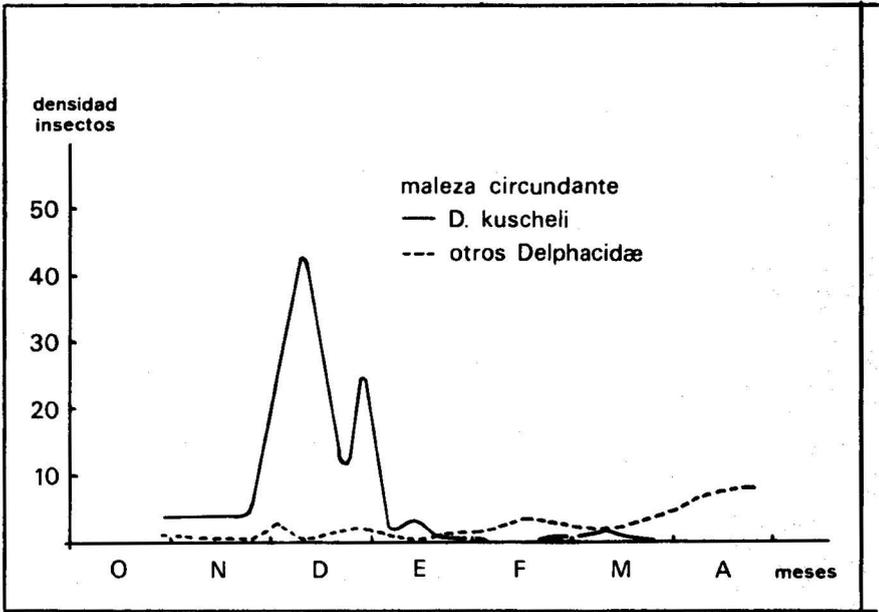


Fig. 2. — Representación de la densidad de población de *Delphacodes kuscheli* y de los otros Delphacidae en maleza circundante.

Sobre este cultivo, *D. kuscheli* es la especie predominante, presentando dos picos poblacionales durante su ciclo. El más elevado se registró a mediados de noviembre y principios de diciembre, coincidiendo con las primeras etapas de desarrollo del maíz para la siembra del 10, 26 de noviembre y 7 de diciembre. (Fig. 1). En las malezas circundantes, se observó en general una mayor densidad de individuos. También aquí *D. kuscheli* presenta un marcado aumento coincidiendo éste con el pico más elevado del maíz. En este momento, los otros delfácidos se encuentran en un nivel poblacional bajo que comienza a incrementarse hacia fines de febrero, mientras que *D. kuscheli* se hace menos numeroso (Fig. 2).

Es interesante señalar que entre los delfácidos presentes se han hallado for-

mas parasitadas con himenópteros de la familia *Dryinidae* y estrepsípteros de la familia *Elenchidae*.

#### SINTOMATOLOGIA OBSERVADA A CAMPO

Las plantas seleccionadas con tres o cuatro hojas, para cada fecha de siembra, mostraron los siguientes síntomas: hojas dispuestas en forma casi paralela al tallo; láminas angostas, de consistencia coriácea y coloración verde más oscura, que frecuentemente adquieren un aspecto ondulado debido a su mayor desarrollo con respecto a la nervadura central. También

se presentan los bordes irregularmente festoneados o con escisiones profundas, cerca del ápice. Además, en el envés sobre la nervadura central, aparecen pequeños apéndices foliares.

Con respecto a la coloración se detectaron variaciones que van desde un verde intenso a un rojizo violáceo. Este último síntoma, ya citado por Grancini, 1962, comienza a manifestarse desde los bordes de la hoja abarcando luego toda la lámina y vaina, con una posterior necrosis; fue encontrado en la mayoría de las plantas de la primera, segunda y tercera fecha de siembra, siendo poco frecuente en la cuarta y quinta.

A medida que el cultivo evoluciona se observaron aquellos síntomas típicos de la enfermedad, ya descritos para nuestro país por Nome et al., Lenardón et al., Martínez et al., Teyssandier, como son: engrosamiento de las nervaduras y enaciones, hojas reducidas con extremos desflecados, acortamiento de entrenudos, tallos aplanados de consistencia vítrea, enanismo, alteración de panoja con espiguillas malformadas y estériles, prolificidad de espigas con desarrollo de vainas, etc.

Es de destacar que todas las plantas que presentaron síntomas aparentes del MRDV en el estado de 3-4 hojas, manifestaron la enfermedad con distinto grado de severidad a través de todo ciclo en las diferentes fechas de siembra, lo que indica que la misma se adquiere en el primer estado de desarrollo del maíz (coleoptile), como lo señala Harpaz, 1972.

## ESTIMACION DE LA INCIDENCIA

La incidencia de esta virosis se estimó mediante el porcentaje de plantas que llegaron a floración en cada fecha de siembra.

Como consta en el Cuadro 1, las siembras del 10, 26 de noviembre y 7 de diciembre fueron las más afectadas por la enfermedad, llegando muy pocas plantas a completar su ciclo. En cambio, en las parcelas sembradas en las otras dos fechas, se registraron los mayores porcentajes de plantas que florecieron, con panojas fértiles y llegando a producir granos.

Referido a las tres primeras fechas de siembra, es de hacer notar la coincidencia entre el momento de implantación del cultivo y el crecimiento de la población del vector.

## PRUEBAS DE TRANSMISION

Todos los insectos usados en las pruebas de transmisión fueron identificados como *D. kuscheli*.

Las plantas utilizadas como hospedantes, comenzaron a presentar síntomas a los diez días de la infestación, entre los más comunes: hojas erguidas, bordes festoneados, escisiones en el ápice y láminas onduladas, etc., los cuales también fueron observados a campo en plantas del mismo estado fenológico. Además se evidenciaron áreas necróticas, especialmente sobre las nervaduras y vainas, producidas como

Fecha de siembra	% de plantas con panoja
10 - XI - 1983	14,75
26 - XI - 1983	11,25
7 - XII - 1983	1,50
23 - XII - 1983	55,50
5 - I - 1984	66,50

**Cuadro 1.** Porcentajes de plantas que llegan a floración en cada fecha de siembra.

consecuencia de las oviposiciones del insecto.

---

## CONCLUSIONES

---

*D. kuscheli* es uno de los vectores del "Mal de Río Cuarto" del maíz.

Esta especie mostró un elevado pico poblacional coincidente con la primera etapa de desarrollo del maíz en siembras de noviembre y principios de diciembre, las cuales fueron más afectadas por esta

virosis.

Resultó significativa la mayor densidad y variedad de delfácidos sobre las malezas considerándose de interés por el rol que cumplen en la difusión de esta enfermedad, ya que entre las especies vegetales encontradas predominan *Cynodon dactylon* (L.), *Digitaria sanguinalis* (L.) y *Echinochloa crusgalli* (L.), conocidos hospedantes naturales del MRDV.

Es posible diagnosticar la enfermedad en estados tempranos del cultivo, ya que presenta una sintomatología caracterís-

tica.

Por lo expuesto, se hace necesario intensificar los estudios bioecológicos de él o los posibles vectores, así como de sus enemigos naturales, para poder implementar las distintas prácticas de control de esta enfermedad.

## BIBLIOGRAFIA

- BRADFUTE, O.E., TEYSSANDIER, E., MARINO, E., and DODD, J.L. 1981. Reolike virus associated with maize Río Cuarto disease in Argentina. *Phytopathology* 71:205.
- CONTI, M. 1972. Investigations on the epidemiology of maize rough dwarf virus. Overwintering of virus in its planthopper vector. *Actas III Congr.Un.Fitopat.Medit.*: 11-17.
1974. *Laodelphax striatellus* as a vector of cereal virusse in Italy. *Mikrobiologija* 11(1): 49-54.
1976. Epidemiology of maize Rough dwarf virus transmission. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 39(49): 149-156.
1976. Epidemiology of maize rough dwarf virus III. Field symptoms, incidence and control. *Maydica* 21:165-175.
- CONTI, M. y MILNE R. 1977. Some new natural hosts of maize rough dwarf virus (MRDV). *Ann.Phytopathol.* 9(5):255-259.
- GRANCINI, P. 1962. Ulteriori notizie sul nanismo ruvido del mais. *Maydica* 7: 17-25.
- GRANCINI, P. y CORTE A. 1969. Y nanismo ruvido del mais. *Stato attuale delle conoscenze sulla malattia e prove di lotta contro i vettori.* *Maydica* 14:79-93.
- HARPAZ I. 1961. *Calligypona marginata*, the vector of maize rough dwarf virus. *Pl.prot. Bull. FAO* 9:144-147.
1966. Further studies on the vector relations of the maize rough dwarf virus (MRDV). *Maydica* 11:18-23.
1972. Maize rough dwarf, a planthopper virus disease affecting maize, rice, small grains and grasses. *Israel Universities Press, Jerusalem* 251 pp.
- LENARDON, S. y March, G. 1982. Mal de Río IV en cultivos de maíz, caracterización de la enfermedad y posibles medidas de control. *Ministerio de Asuntos Agrarios Pcia. de Bs. As. Delegación Regional Fitosanitaria. Zona II.* 14 pp. Mimeo.
1983. Estado actual del Mal de Río Cuarto

en cultivos de maíz. *Revista CREA* 104:22-42.

- LOVISOLO, O. 1971. Recent advances in the study of maize rough dwarf virus (MRDV). *Verhand. Wiss. Tag. Pflanzlichen Virusforsch Aschersleben. Juni 18-20.*
- MARTINEZ, C. y Botta, G. 1982. Observaciones sobre el Mal de Río IV. *INTA.EERA Pergamino. Carpeta de Producción Vegetal. Tomo 4. Inform.* 42.
- MILNE, R., BOCCARDO, G., DAL BO, E. y NOME, S. 1983. Association of maize rough dwarf virus with Mal de Río Cuarto in Argentina. *American Phyto. Society* 73 (9): 1290-1292.
- NOME, S., LEONARDON, S., LAGUNA, I., DOWE, S. y DOCAMPO, D. 1980. Partículas de virus (reovirus) asociados al Mal de Río IV en cultivos de maíz. *Serie Didáctica N° 3. Fac.Cs.Agr.Univ.Nac. de Córdoba.*
- REMES LENICOV, A.M. de TESON, A. 1978. Contribución al estudio de los fulgóridos I. (*Homop. Fulgoroidea - Delphacidas*). *Rev. Soc. Entomol. Arg.* 37: 17-22
1979. Contribución al estudio de los fulgóridos argentinos II. (*Homp.Fulg.Delphacidae*). *Neotropica* 25 (73): 69-76.
- TESON, A. y REMES LENICOV, A.M. de 1983. Contribución al estudio de los fulgóridos argentinos III (*Homop.Fulg.Delphacidae*). *Rev. Soc. Ent. Arg.* 42 (1-4): 313-323.
- TEYSSANDIER, E. 1982. Mal de Río Cuarto. *El Agro (Bs. As.)* 23: 10-13.
- VIDANO, C., LOVISOLO, O. y CONTI, O. 1966. *Nuovi ospiti sperimentali del virus del manismo ruvido del mais (MRDV).* *Atti Accad. Sci. Torino* 100:699-709.

## Agradecimiento

Los autores agradecen a la licenciada Susana L. Paradell (Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires) y al técnico Horacio Trotta, de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata y al agrónomo Antonio Pellegrini, Daniel Castillo, Michelle von Wattenwyl y Miguel Carrizo de Semillas Híbridas Funk's (Ciba Geigy), por la colaboración recida en los trabajos de campo y laboratorio.