

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FRENTE AL VIRUS DEL MAL DE RÍO CUARTO (MRCV)

ÁREA DE DESARROLLO DE PRODUCTO MAÍZ



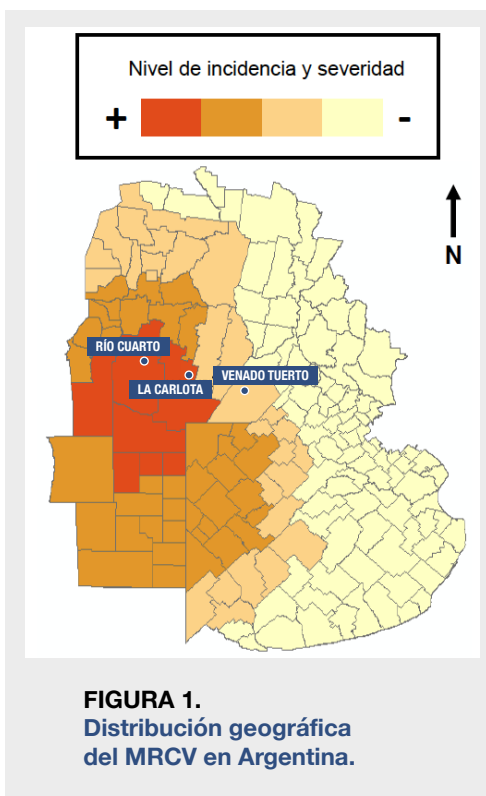
INTRODUCCIÓN

> GENERALIDADES DEL VIRUS DEL MAL DE RÍO CUARTO

Las enfermedades generan cuantiosas pérdidas en la cadena productiva de maíz. En un primer nivel de clasificación, podemos dividir las enfermedades en dos grandes grupos considerando su agente causal. Por un lado, tenemos las enfermedades fúngicas (causadas por hongos patógenos) y por el otro aquellas enfermedades producidas por algún tipo de virus. En general, los padecimientos de origen viral son subestimados debido al poco daño que implican en términos de rinde. Una excepción a tal regla es el Virus del Mal de Río Cuarto, el que en situaciones de epifitias generalizadas, causa enormes mermas en el rendimiento, que incluso pueden ser totales.

El Mal de Río Cuarto es transmitido por un reovirus (MRCV), de la familia *Reoviridae*, identificado con el género *Fijivirus* (Uyeda y Milne, 1995). Es una enfermedad endémica del centro y Sur de la provincia de Córdoba, que con el paso de los años ha expandido su área de influencia en todas las direcciones (**Figura 1**). Este virus fue identificado y descrito por primera vez en la década del 70 en los alrededores de la zona rural de Río Cuarto, de ahí su nomenclatura. La primera gran epifitía transcurrió durante la campaña 1976/77, y su mayor registro fue en 1996/97. La afección más reciente fue detectada en la campaña agrícola 2006/07.

Es una enfermedad cuyo agente causal debe ser transmitido indefectiblemente por un vector (homóptero: *Delphacodes kuscheli*; **Figura 2**; Ornaghi *et al.*, 1993), como en todos los virus. Este vector es conocido como “chicharrita MRC” y de su ciclo vital depende el nivel de incidencia y severidad que se manifestará en cada ciclo productivo (**Figura 3**). La sintomatología básica consiste en malformación de plantas, enanismo a causa de la no elongación de los entrenudos, tallos achatados, panojas atrofiadas y espigas curvas deformadas. La confirmación obligatoria consiste en la detección de enaciones (“crestas de gallo” y/o “en rosario”) en el envés de las hojas, que son protuberancias de la epidermis foliar que se ubican a lo largo de las nervaduras.



La transmisión del virus requiere que *D. kuscheli* lo adquiera previamente de una planta enferma. Para completar el proceso de adquisición el insecto debe picar al hospedante por al menos 4 horas (el mismo tiempo que requiere para su infección). La modalidad de propagación se denomina persistente-circulativa-propagativa. La **persistencia** se explica porque una vez adquirido, el insecto puede transmitirlo durante toda su vida, **circulativa** ya que se almacena en el sistema digestivo del insecto, donde se multiplica y de allí circula hacia las glándulas salivales, y **propagativa** porque no es necesaria una realimentación con material enfermo.

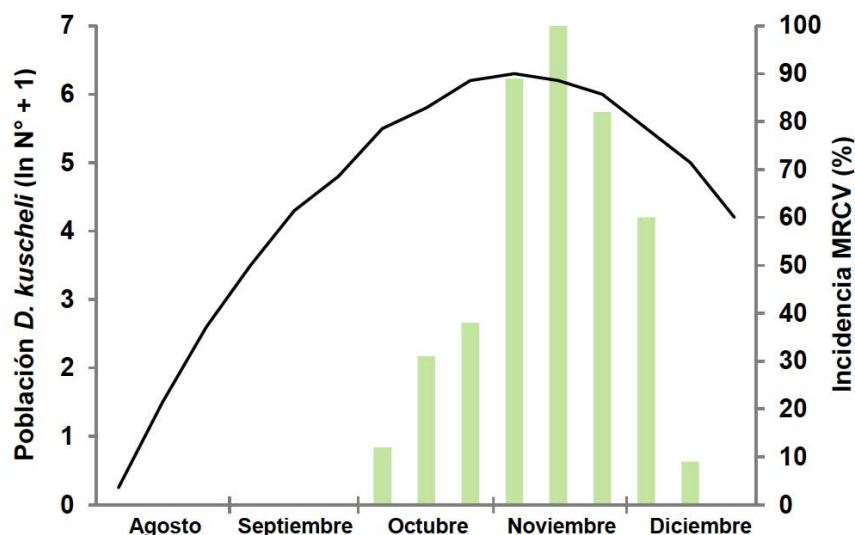


FIGURA 3.
Incidencia del MRCV (barras)
y variación poblacional
de *D. kuscheli* (línea).
Adaptado de
Satorre *et al.*, 2003.

> HOSPEDANTES ALTERNATIVOS

Si bien el maíz (*Zea mays*) es el hospedante principal de la enfermedad, otras poáceas cultivadas estivales como el sorgo (*Sorghum vulgare*), la moha (*Setaria italica*) y el mijo (*Panicum miliaceum*) pueden alojar el virus. A su vez, ha sido aislado en algunas malezas, integrantes de la misma familia, como *Digitaria sanguinalis*, *Setaria verticillata*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa colonum*, *Eleusine indica*, *Sorghum halepense*, *Poa ligularis*, entre otras.

Es importante destacar el rol en la circulación y propagación de la enfermedad de los cereales y verdes de invierno: avena (*Avena sativa*), trigo (*Triticum aestivum*), cebada (*Hordeum vulgare*) y centeno (*Secale cereale*), ya que son el reservorio del patógeno en los momentos en que el maíz no se encuentra en los sistemas productivos, lo que permite la perpetuación de este mal.

> CONDICIONES PREDISPONENTES

El crecimiento poblacional de la chicharrita se ve favorecido por períodos de sequía, acompañados de temperaturas moderadas. La presencia de cereales invernales y malezas hospedantes, próximas a la finalización de su ciclo ontogénico, en cercanías a un lote de maíz elevan la probabilidad de infestaciones en estadios tempranos del desarrollo de maíz (momento de mayor susceptibilidad).

La **Figura 3** fue construida con los registros de captura de *Delphacodes kuscheli*. Estos señalan que el tamaño poblacional se incrementa a partir de agosto con su pico máximo a mediados de noviembre, que coincide con la mayor incidencia de la enfermedad sobre el cultivo de maíz.

Otro punto importante es la determinación del estado general del cultivo. Si bien está comprobada la diferente respuesta de cada híbrido al virus (interacción genotipo x virus), la enfermedad es mucho más agresiva si el maíz se encuentra sujeto a cualquier tipo de estrés: hídrico, nutricional, radiación, otras enfermedades, etc.

> SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS

La severidad de la sintomatología se incrementa cuanto más temprano es la picadura de las chicharritas infectadas. Las plantas de maíz inician la manifestación los síntomas luego de transcurridos al menos 20 días desde la emergencia. Puede observarse un marcado enanismo en plantas afectadas tempranamente, debido a la no elongación de entrenudos (**Figura 4**). En muchos casos las láminas de las hojas se deforman, toman un aspecto cortado, y adquieren una posición erecta y de textura coriácea al tacto. Otros síntomas característicos de MRCV, conforme el nivel de severidad progresa, son: tallos achatados (**Figura 5a**); panojas atrofiadas, incluso estériles (**Figura 5b**); espigas múltiples (**Figura 5c**) y/o espigas deformadas (“pico de loro”; **Figura 5d**). El rango de disminución en el rendimiento puede variar entre un 20% y un 95%, desde las situaciones más benignas con síntomas leves hasta grandes epifitias con pérdidas casi totales. Sin embargo, se ha detectado en plantas sin grandes síntomas visibles se han detectado disminuciones muy marcadas en el tamaño de la espiga, por lo tanto, nunca se debe subestimar este padecimiento (**Figura 5e**).



FIGURA 4.
Enanismo en plantas
de maíz afectadas por MRCV.

FIGURA 5.
Sintomatología de MRCV en plantas de maíz.



En general, alguna de estas manifestaciones pueden confundirse con los indicios de otras enfermedades o daños causados por herbicidas, por ejemplo, los hormonales. Sin embargo, existe una expresión exclusiva de la presencia del MRCV: la exteriorización de enaciones foliares. Estas consisten en protuberancias epidérmicas en el envés de las hojas, a lo largo de las nervaduras. Las enaciones pueden aparecer también en vainas foliares, tallos y chalas cuando se registran altos niveles de severidad. Estas malformaciones pueden observarse formando “rosarios” (Figura 6a) y/o “crestas de gallo” (Figura 6b). Su detección es la determinación inequívoca de la presencia del Mal de Río Cuarto en un lote de maíz.

FIGURA 6.
Enaciones en maíz por MRCV.





MANEJO DE LA ENFERMEDAD

La severidad de la enfermedad depende: i) de la cantidad de vectores infectivos que llegan al cultivo de maíz desde áreas circundantes, ii) de su máxima densidad poblacional y iii) el estado del cultivo de maíz. Por lo tanto, el manejo debe enfocarse en la disminución del inóculo inicial y de la exposición del cultivo en los estadios fenológicos de mayor susceptibilidad. La mitigación de la enfermedad implica la consideración de un conjunto de factores de manejo como los pronósticos presiembra, perfil sanitario y agronomía del híbrido elegido, control de malezas, antecesores, rotaciones y condiciones ambientales.

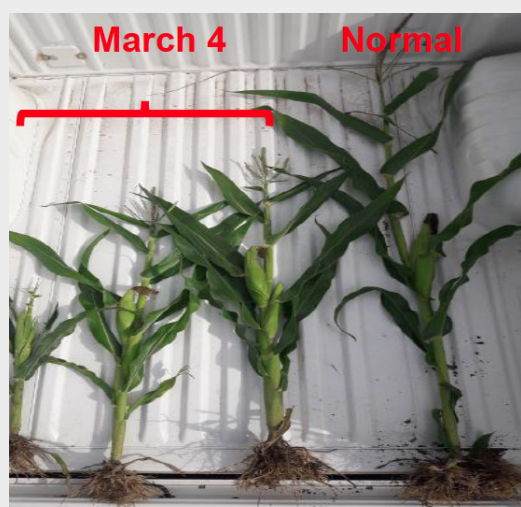
Fecha de siembra (esquive): en años con pronóstico de presiembra severo, se recomiendan fechas de siembras tempranas (hasta mediados de octubre), a modo de reducir los riesgos de exposición a infestaciones tempranas (de mayor severidad). Se considera un riesgo alto cuando se detectan más de 150 individuos en 100 golpes de red.

Híbridos tolerantes: lotes de producción dentro del área endémica para MRCV requieren tolerancia genética o buen comportamiento de los materiales seleccionados.

Uso de curasemillas: los insecticidas sistémicos permiten disminuir la incidencia y severidad de daños del MRCV. Su efecto puede prolongarse hasta V4-V6.

FIGURA 7.

Comparación entre plantas normales y con afección severa por MRCV.



A Planta entera.



B Sobre espigas.



EVALUACIÓN DE LA ENFERMEDAD

- ✔ **Incidencia (%):** proporción de plantas sintomáticas respecto del total de plantas contabilizadas.
- ✔ **Severidad según escala de March (March et al., 1997):**

GRADO	DESCRIPCIÓN	SINTOMATOLOGÍA
0	Plantas no afectadas. No se afecta el rinde.	No se detecta ningún síntoma visible.
1	Planta con altura y espigas normales. Bajo o nulo impacto en el rinde.	Algunas enaciones en rosario. Bordes de láminas recortados.
2	Plantas con entrenudos anormales (menor altura). Las espigas de menor tamaño. Disminución intermedia del rendimiento.	Enaciones en rosario y algunas crestas de gallo. Bordes de láminas recortados. Acortamiento de entrenudos. Espigas pequeñas.
3	Plantas semienanas, con espigas mal granadas. Gran efecto negativo sobre el rendimiento.	Ambos tipos de enaciones en gran frecuencia. Hojas superiores, panojas y espigas mal formadas. Espigas en pico de loro. Multiespigas.
4	Plantas enanas con espigas estériles. Pérdida total del rendimiento.	Ambos tipos de enaciones en gran frecuencia. Hojas superiores sin lámina, panojas y espigas mal formadas. Espigas en pico de loro. Multiespigas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De la Fuente, E.B., Poggio, S.L. y Lenardón, S.L. 2003. "Sistemas de protección de los cultivos de grano". Capítulo 24. *Producción de granos: bases funcionales para su manejo*. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Editorial Facultad de Agronomía. ISBN 950-29-0713-2.
- Laguna, I.G., Remes Lenicov, A.M.M., Virla, E.G., Ávila, A.O., Giménez Pecci, M.P., Herrera, P., Garay, J., Ploper, D. y Marian, R. 2002. "Difusión del virus del mal de Río Cuarto (MRCV) del maíz, su vector, delfacidos asociados y huéspedes alternativos en la Argentina". *Revista de la Sociedad de Entomología Argentina* 61: 87-97.
- Lenardón, L., Salomón, A., Marcelino, J., Giolitti, F., Odino, C., Marinelli, A. y Pavone, C. 2006. "Comportamiento de híbridos comerciales de maíz frente al virus del mal de Río Cuarto (MRDV), en el área endémica 2005/2006". Hoja Informativa. Pág. 1-6.
- March, G.J., Ornaghi, J.A., Beviacqua, J.E. y Lenardon, S.L. 1997. *Manual técnico del Mal de Río Cuarto*. Ed. Morgan. Buenos Aires. Argentina. Pág. 41.
- Ornaghi, J.A., Marinelli A.D., March, G.J., Boita, G.Y. y Rodríguez Padrina, P. 1993a. "Transmisión del virus causal del mal de Río Cuarto por *Delphacodes kuscheli* a cultivos y malezas". Workshop mal de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. Pág. 41-42.
- Satorre, E.H., Benech, R.L., Slafer, G.A., De la Fuente, E.B., Miralles, D.J., Otegui, M.E. y Savin, R. 2003. *Producción de granos: bases funcionales para su manejo*. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Editorial Facultad de Agronomía. ISBN 950-29-0713-2.
- Uyeda, I. y Milner, R. 1995. "Introduction: Genomic organization, diversity and evolution of plant reoviruses". *Seminars in Virology*, 6: 85-89. www.asb.com

¡Accedé a la web
escaneando
este código QR!



Cualquier duda o consulta, contactá a tu representante técnico zonal.

www.nksemillas.com.ar



/nksemillas



@NKSemillas



/NKSemillas

