



**MAÍZIFICANDO
CONCIENCIA**
XII CONGRESO NACIONAL DE MAÍZ

Eje

Protección del cultivo

8, 9 y 10 de Noviembre
Pergamino, BA
UNNOBA



Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Ministerio de Economía
Argentina

20
22





RELEVAMIENTO DE VIRUS Y *Spiroplasma kunkelii* EN LOTES DE MAÍZ DEL VALLE MEDIO DEL RÍO NEGRO, PATAGONIA ARGENTINA

Barontini J. ¹; Favere V. ²; Ferrer Lanfranchi M.³; Colella E.⁴; Ruiz Posse A.^{1,3}; Laguna I. G.³; Giménez M. P.^{1,3}; Torrico A. K.^{1,3}

1. Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola-UFyMA (INTA-CONICET), Av. 11 de septiembre 4755, CP (ICA5020X), Córdoba, Argentina.

2. INTA AER Valle Medio del Río Negro, Vicente López y Planes 466, CP (8361) Luis Beltrán, Río Negro, Argentina.

3. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Patología Vegetal. Av. 11 de septiembre 4755, CP (ICA5020X), Córdoba, Argentina.

4. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Felix Aldo Marrone 746, Córdoba, Argentina.

torrico.karina@inta.gob.ar

SURVEY FOR VIRUSES AND *Spiroplasma kunkelii* IN MAIZE PLOTS IN THE VALLE MEDIO DEL RÍO NEGRO, PATAGONIA ARGENTINA

Abstract

A survey to determine the presence and incidence of viruses and *Spiroplasma kunkelii* was conducted in corn fields in the Valle Medio del río Negro, Patagonia, Argentina, during 2021/22. Leaves were collected from random plants from six fields. Symptomatic leaves were collected simultaneously. DAS or PTA ELISA to detect a mollicute and eight maize viruses, such as *Maize chlorotic mottle virus* (MCMV), *Mal de Río Cuarto virus* (MRCV), *Sugarcane mosaic virus* (SCMV), SCMV variant JM, *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV), *Maíz rayado fino virus* (MRFV), *Wheat streak mosaic virus* (WSMV), and *High plains wheat mosaic virus* (HPWMoV) confirmed the presence of all pathogens except MCMV. Simple and multiple viral infections were observed. *S. kunkelii* incidence was 4%, while MRCV incidence was 17%. In the Valle Medio del río Negro region, *S. Kunkelii* was detected with a low incidence rate. High prevalence of MRCV and HPWMoV were recorded and the presence of viruses in simple and multiple infections of up to four pathogens in the same maize plant was determined.

Palabras claves

Mal de Río Cuarto virus, achaparramiento del maíz, enfermedad, incidencia, vectores

Keywords

Corn stunt, disease, incidence, vectors



Introducción

Las virosis y los mollicutes afectan los cultivos de maíz del país produciendo disminuciones importantes de la producción dependiendo de las campañas y regiones, normalmente en forma esporádica, salvo en regiones endémicas de cada enfermedad y en años epidémicos. Algunos de estos patógenos se transmiten por vectores, otros por semillas y otros por ambos. La distribución de las primeras está ligada a las poblaciones de sus vectores. El límite sur donde se han detectado estas enfermedades en el país son el Alto Valle del río Negro (situado entre los 38°30' y 39°5' LS) (Laguna y Giménez, 1997) para el caso del *Mal de Río Cuarto virus* (MRCV) e *Hilario Ascasubi* (39° 22' LS), para los casos de MRCV y *Spiroplasma kunkelii* (CSS), este último, el mollicute causal del achaparramiento del maíz (Gimenez Pecci, 2007).

El Valle Medio del río Negro queda entre estas dos regiones y se caracteriza por ser un área en donde el corrimiento de la frontera agrícola, como consecuencia del proceso de agriculturización de la Región Pampeana, se verifica a través del permanente incremento de la superficie cultivada, en donde la siembra de maíz adquiere un rol clave en ganadería y diversificación forrajera. En esta zona de escasas precipitaciones y heladas tardías, el cultivo se realiza bajo riego desde los primeros días de octubre (De Plácido et al., 2011).

El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia e incidencia de virosis y de *S. kunkelii* en lotes de maíz del Valle Medio del río Negro, Provincia de Río Negro, Argentina, durante la campaña 2021/22.

Materiales y Métodos

Región de estudio

El estudio se llevó a cabo durante la campaña 2021/22, en la región del Valle Medio del río Negro (Fig. 1) la cual se caracteriza por ser una zona seca con agricultura bajo riego por inundación, por surco o por aspersión. La superficie promedio sembrada con maíz en esta campaña fue 6.500 ha aproximadamente, el destino principal del maíz es como grano y en menor medida como picado de planta entera para alimentación de ganado.



Fig. 1. Región de muestreo de lotes de maíz en el Valle Medio del río Negro, Río Negro, Argentina.



Muestreo

Se recolectaron muestras de 6 lotes bajo riego (Fig. 2) bastante enmalezados, distanciados entre sí como máximo 40 km, de las localidades de Pomona, Establecimiento Agrónica, Pichi Lauquen, Choele Choel y Luis Beltrán. En cada lote se efectuaron dos tipos de muestreo: 1) Muestreo al azar: se realizaron sobre una diagonal del lote, colectando 1 hoja por planta, de 30 plantas distanciadas al menos 10 pasos 2) Muestreo de plantas con síntomas: se recolectaron muestras de hojas de plantas que presentaban síntomas compatibles con virus o espiroplasma. Las muestras se colocaron en bolsas plásticas rotuladas y se mantuvieron en conservadora a 4°C hasta su llegada al laboratorio donde fueron inmediatamente fotografiadas y acondicionadas hasta su procesamiento.



Fig. 2. Lotes de maíz en la región, con riego. Foto Dr. Javier Barontini.

Determinaciones serológicas

La detección de los patógenos virales y espiroplasma se realizó mediante técnicas serológicas de DAS ELISA y PTA ELISA utilizando reactivos producidos en el IPAVE-CIAP-INTA para MRCV (Giménez Pecci et al., 1986), *Spiroplasma kunkelli* (CSS) (Giménez Pecci et al., 2009), *Maize rayado fino virus* (MRFV) y *Sugarcane mosaic virus variante Jesús María* (SCMV- JM) y antiseros comerciales para *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV), *Sugarcane mosaic virus* (SCMV), *Wheat streak mosaic virus* (WSMV), *High plains wheat mosaic virus* (HPWMoV), *Maize chlorotic mottle virus* (MCMV).

Se determinó la incidencia para MRCV y CSS como porcentaje de plantas enfermas en un lote y se consideró la presencia del patógeno en una localidad cuando al menos una muestra del lote monitoreado resultó positiva por serología.

Resultados

Se observaron síntomas compatibles con virosis en todos los lotes muestreados (Figura 3). Se detectó la presencia de los 8 de los 9 patógenos analizados, no registrándose la presencia de MCMV. Las prevalencias fueron de 17% (1/6 lotes) para CSS, MDMV, MRFV, SCMV, SCMV variante JM y



WSMV; y de 83% (5/6 lotes) para MRCV y HPWMoV (Tabla 1).

Las mayores incidencias registradas para *S. kunkelii* fueron de 4%, mientras que para MRCV fueron del 17%, presentando este virus una incidencia promedio de 7 %.

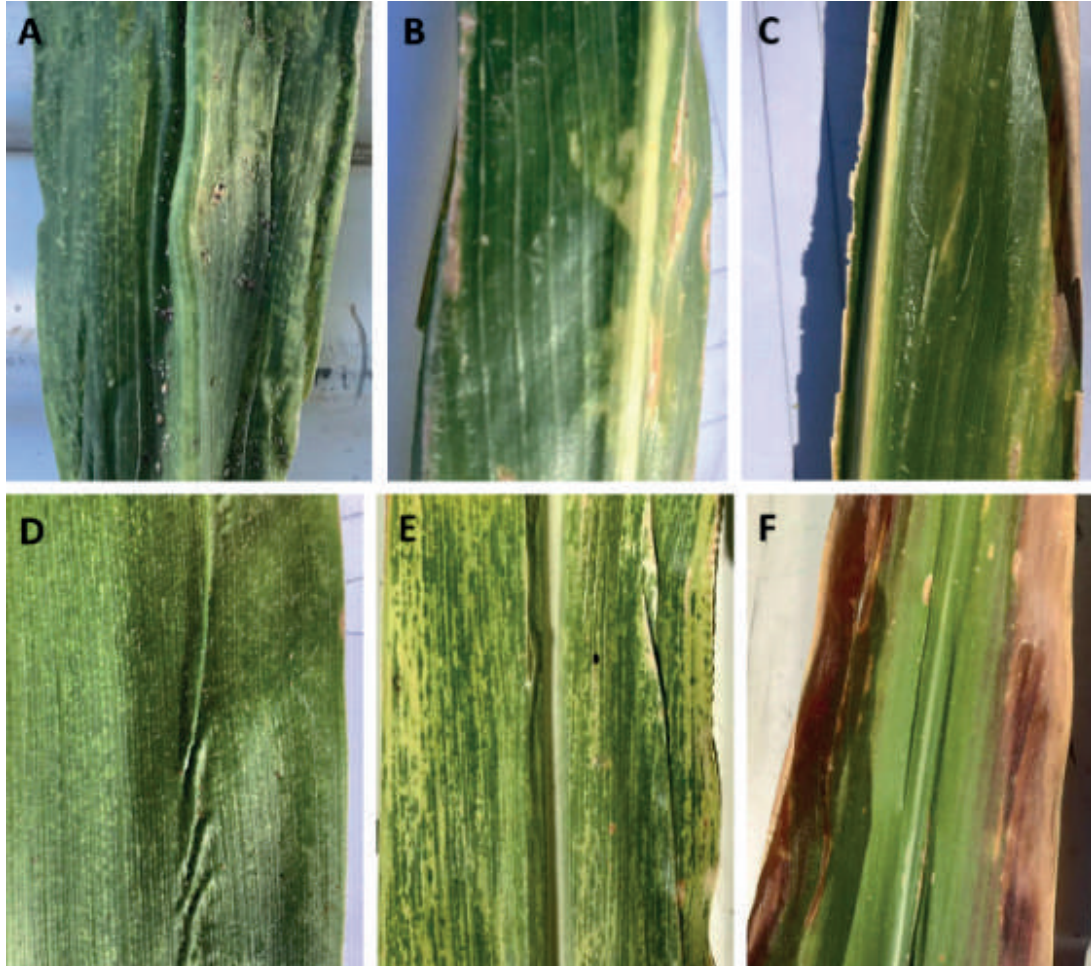


Figura 3: Síntomas compatibles o sospechosos de virosis en plantas de maíz del Valle Medio del río Negro. **A:** manchas cloróticas paralelas a las nervaduras, síntoma compatible con HPWMoV. **B:** enaciones en el envés de la hoja, síntoma característico de MRCV. **C:** enaciones y borde de la hoja recortado compatible con MRCV. **D:** rayado fino compatible con MRFV. **E:** anillos cloróticos compatibles con potyvirus. **F:** síntoma de bordes rojizos compatible con HPWMoV.

Discusión

El achaparramiento del maíz o “corn stunt disease” es una enfermedad endémica transmitida por un vector y es importante en el Norte Argentino. Es sistémica, afectando la fisiología, nutrición y desarrollo de la planta de maíz. Se la considera una de las enfermedades más serias del cultivo de maíz en las regiones tropicales y subtropicales, puede generar mermas del rendimiento entre un 50 y 90% (Carpane et al., 2012). Es de destacar la presencia de *S. kunkelii* en esta región, ya que su único vector determinado hasta el presente en Argentina es *Dalbulus maidis*, el único insecto conocido con capacidad de transmitirlo en condiciones naturales. Si bien su vector se encuentra presente en regiones con mayores temperaturas, resultados previos citaron la presencia del patógeno en la localidad de Hilario Ascasubi, sur de la Provincia de Buenos Aires (Giménez Pecci, 2007).



También son relevantes los valores de los indicadores para MRCV: la incidencia en un lote alcanza 17%, su incidencia media el 7% y su prevalencia el 83%, indicando que es una virosis muy distribuida, resaltando la presencia de síntomas intensos y típicos.

Resulta interesante también poner en relieve la elevada prevalencia del virus HPWMoV, este patógeno fue detectado por primera vez en cultivos de maíz del país en muestras colectadas durante la campaña 2011/12 y desde ese momento ha incrementado su presencia, tanto en infecciones simples como mixtas (Maurino et al., 2014; Raspanti et al., 2014). Es considerado un virus emergente, transmitido por ácaros, y suele ser frecuente encontrarlo en ambientes con trigo, ya que este cultivo comparte con el maíz el patosistema viral. También es el caso de WSMV que es un patógeno viral que se encuentra presente en trigo, afecta al maíz y es transmitido por el mismo ácaro (*Aceria tosichella Keifer*) que HPWMoV (Maurino et al., 2012).

Los potyvirus MDMV y SCMV son importantes en Argentina, suelen encontrarse en infecciones mixtas junto a otros virus y se transmiten por varias especies de pulgones (Raspanti et al, 2014). En la localidad de Pichi Lauquen se detectaron ambos potyvirus en infecciones mixtas junto con HPWMoV y MRFV.

Se debe prestar especial atención a la presencia de MDMV, HPWMoV y WSMV debido a que se transmiten por semilla (Laguna et al. 2012).

Lote	Localidad	lat	long	Sintomas - comentarios	CSS	MRCV	MDMV	SCMV	SCMV JM	WSMV	HPWMoV	MCMV	MRFV	Observaciones
1	Pomona	-39.5266	-65.5143	Muestreo al azar	0/30	1/30								Maiz La Tijereta con antecesor maiz.
1	Pomona	-39.5266	-65.5143	3 hojas sintomáticas Bordes necróticos-rojizo leve	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	
2	Pomona	-39.5266	-65.5143	Muestreo al azar	0/30	0/30								Maiz duo 225 Forratec con antecesor tomate.
2	Pomona	-39.5266	-65.5143	2 hojas sintomáticas. Punteado clorótico fino.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	
2	Pomona	-39.5266	-65.5143	3 hojas sintomáticas MRCV	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	
3	E.A. Agrónica	-39.5513	-65.6517	Muestreo al azar	0/30	5/30								Maiz KWS 3916. Campo con problemas con chanchos salvajes.
3	E.A. Agrónica	-39.5513	-65.6517	hoja sintomática. Bordes necróticos, punteado clorótico. Clorosis por zonas alrededor de nervadura central.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
4	E.A. Pichi Lauquen	-39.4795	-65.6533	Muestreo al azar	1/28	0/28								Maiz DUO 225 de Forratec.
4	E.A. Pichi Lauquen	-39.4795	-65.6533	2 hojas sintomáticas. Mosaico foliar y bordes necróticos. Posible Potyvirus	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	
4	E.A. Pichi Lauquen	-39.4795	-65.6533	hoja sintomática. Bordes rojizos y necróticos. Punta necrótica. Posible HPWMoV	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	
5	Luis Beltrán	-39.3472	-65.7631	Muestreo al azar	0/30	3/30								Maiz Illinois 767. Lote con mucho síntoma de MRCV
5	Luis Beltrán	-39.3472	-65.7631	Hojas sintomáticas MRCV	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	
6	Choele choel	-39.3350	-65.6644	Muestreo al azar	0/30	2/30								Maiz 767 Illinois
6	Choele choel	-39.3350	-65.6644	1 hoja sintomática. Borde oscuro. bordes necróticos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	

Tabla N° 1. Análisis serológico para virus y el mollicute *Spiroplasma kunkelii*, en plantas de maíz del Valle Medio del río Negro, Patagonia Argentina.



Conclusiones

En la región del Valle Medio del río Negro, se detectó *S. kunkelii* aunque con un bajo porcentaje de incidencia. Se registraron prevalencias elevadas de MRCV y HPWMoV y se determinó la presencia de virus en infección simple y mixta de hasta 4 patógenos en una misma planta de maíz.

La producción de maíz en el Valle Medio del río Negro explora un ambiente que puede ser propicio para la infección del cultivo con *S. kunkelii* y numerosos virus presentes en otras regiones productivas del país. De allí la importancia de la prospección continua de las enfermedades presentes en maíz en la región debido a que muchas de ellas pueden provocar pérdidas de distinta magnitud en el rendimiento del cultivo.

Apoyo financiero

Proyecto INTA I090, PUE CONICET 2018 22920180100064CO01, Fundación ArgenINTA.



Referencias bibliográficas

Carpane P.; Giménez Pecci MP; Conci L.; Carloni E.; Murúa L.; Bisonard M.; Laguna I.G. (2012). Cap V. Achaparramiento del maíz. Pag. 57-84 En: Enfermedades del maíz producidas por virus y mollicutes en Argentina. Editores: Giménez Pecci, MP, Laguna, IG, Lenardon SL. Ediciones INTA (ISBN: 978-987-679-116-8).

De Plácido S.; Nieves W.; Favere V. (2011). El cultivo de maíz en el Valle Medio del Río Negro. Ed. INTA. 12pág. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-maiz_valle_medio.pdf.

Giménez Pecci, M.P., S.F. Nome y R.G. Milne. (1986). Purificación y obtención de antisuero de las partículas del virus causal del Mal de Río Cuarto. II Congreso Argentino de Virología. Córdoba, 20-24/10. Resumen p23.

Giménez Pecci, M.P. (2007). Enfermedades del maíz producidas por virus y mollicutes con impacto en los rendimientos en argentina. INTA EEA Rafaela. En: Información técnica cultivos de verano. Campaña 2007. Publicación Miscelánea N° 108. Editor: INTA. 202 pag. http://rafaela.inta.gov.ar/info/miscelaneas/108/misc_108_88.pdf

Giménez Pecci, M.P.; Carpane P.; Carloni E.; Nome C.; Fiorona M.; Laguna I.G. (2009). Cap. X. Técnicas empleadas en la identificación y caracterización de *Spiroplasma kunkelii* Withcomb et al., 1986 (reino Eubacteria, clase Mollicutes), pag. 53-65. En: Procedimientos empleados en la identificación de organismos fitopatógenos. Laguna et al., Eds. 65 pp. ISBN 978-987-05-7837-6.

Laguna I.G. y Giménez M.P. (1997) PROMARC, Proyecto Mal de Río Cuarto. Proyecto interinstitucional INTA, Universidades Nacionales UNC, UNRC, UNLP y CIRPON Tucumán.

Laguna I.G. y Giménez Pecci M.P. (2012). Cap. III. Panorama mundial de las enfermedades causadas por virus y mollicutes en el cultivo de maíz. Pg. 31-40. En: Enfermedades del maíz producidas por virus y mollicutes en Argentina. Editores: Giménez Pecci, MP, Laguna, IG, Lenardon SL. Ediciones INTA.

Maurino M.F.; Nome C.F.; Laguna I.G.; Giménez Pecci M.P. (2012). Virosis emergentes en maíz, in: Giménez Pecci, M.P., Laguna, I.G., Lenardon, S.L. (Eds.), Enfermedades del Maíz Producidas por Virus y Mollicutes en Argentina. INTA, pp. 99-108.

Maurino M.F.; Raspanti J.G.; Ferrer Lanfranchi M.; Laguna I.G.; Giménez Pecci M.P.; (2014). Expansión de enfermedades causadas por virus y hongos en maíz, en Argentina, in: X Congreso Nacional de Maíz. Rosario, Santa Fe.

Raspanti J.G.; Maurino M.F.; Druetta M.; Ferrer M.; Ruiz Posse M.P.; Laguna I.G.; Giménez Pecci M.P. (2014). Detección de High Plains virus (HPV) en infecciones simples y mixtas en cultivos de maíz en Argentina, in: 3o Congreso Argentino de Fitopatología. Tucumán, p. 237.