

Fotos 1 y 2: síntomas del virus del mosaico del pepino, CMV.



4ª REGIÓN Virus afectan gravemente a pimientos

En prospecciones los virus encontrados con mayor frecuencia fueron los del mosaico del pepino (23,3%), virus del bronceado del tomate (20,8%), virus del mosaico de la alfalfa (14,8%) y el virus Y de la papa (14,5%), constatándose que la pérdida de frutos comerciales puede ser superior a 40% por esta causa.

30

Paulina Sepúlveda R.
Ingeniera Agrónoma, M.Sc.
psepulve@platina.inia.cl

Patricia Rebufel A.
Técnica Microbióloga

INIA La Platina

Debido a las diversas posibilidades de comercialización—en fresco, deshidratado, congelado, conservería y producción de semillas—, el pimiento (*Capsicum annuum L.*) es un cultivo importante para diversas localidades de la Región de Coquimbo, donde alcanza una superficie cercana a las 2 mil hectáreas y representa el 60% de la producción nacional.

Entre las temporadas 1997 y 2000, la producción de pimientos de esa área se vio gravemente afectada por problemas de deformación, manchado y menor tamaño de los frutos, los cuales se atribuyeron a problemas de virus. Para desarrollar estrategias adecuadas de control y con el financiamiento de un proyecto FONDECYT, durante las temporadas 2001/02 y 2002/03 se realizó una prospección de virus en el cultivo en diversas localidades de la Región y se estableció su efecto en el rendimiento.

La prospección incluyó 11 localidades la primera temporada y 8 la segunda, abarcando diversas zonas de los valles de

Elqui y Limarí. En ambas temporadas se visitaron cada 25 a 30 días los cultivos durante las distintas etapas de desarrollo, desde el almácigo hasta la cosecha. En cada sitio, de acuerdo a la época, se tomaron muestras de hojas, brotes y frutos de plantas con síntomas de virus, los cuales fueron descritos en cada caso. Aunque en las primeras fechas de muestreo de ambas temporadas en algunas localidades no se encontraron plantas con síntomas, de todos modos se muestreó hojas de esas plantas.

Las muestras se procesaron en el laboratorio de fitopatología de INIA La Platina, utilizando la prueba serológica de ELISA. Cada análisis correspondió a muestras de hojas o frutos de una planta o de un grupo máximo de seis plantas, las que se sometieron a la reacción con los antiseros de virus reportados en Chile y transmitidos por insectos vectores: virus del mosaico de la alfalfa (AMV); virus del mosaico del pepino (CMV); virus Y de la papa (PVY); virus del bronceado del tomate

o marchitez manchada del tomate (TSWW) e impatient necrotic spot virus (INSV, sin nombre en castellano). Además se incluyó los de virus del mosaico del tabaco (TMV) y virus del mosaico del tomate (ToMV). Estos últimos, si bien no son transmitidos por insectos, se han reportado afectando a pimiento y resultan de interés por su transmisión a través de la semilla. El INSV se incluyó en la prospección debido a que se trata de un tospovirus (grupo de virus transmitidos por trips) que ha sido mencionado en pimiento, tomate y otros cultivos y no se ha reportado anteriormente en nuestro país.

La evaluación del efecto de los virus sobre el rendimiento se realizó en plantas individuales en un cultivo de pimiento de la variedad Capistrano, ubicada en Cerrillos de Tamaya, comuna de Ovalle, 4ª Región.

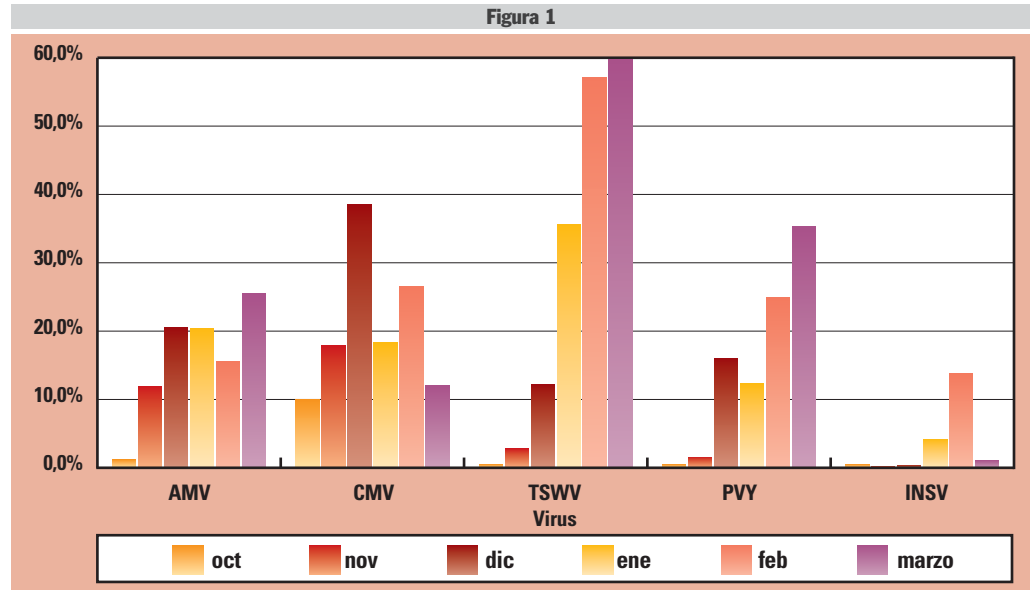
Cuadro 1	
Nombre y sigla de los virus	
Sigla*	Virus...
CMV	...del mosaico del pepino
ISWV	...del bronceado del tomate
AMV	...del mosaico de la alfalfa
PVY	...Y de la papa
TOMV	...del mosaico del tomate
TMV	...del mosaico del tomate
INSV	...impatient necrotic spot virus

*La sigla corresponde al nombre en inglés.

Síntomas e incidencia de virus

Los síntomas observados en las plantas correspondieron a diferentes intensidades de mosaico, enanismo, hojas alargadas, manchas foliares, necrosis de ápices y tallo, deformaciones de fruto, anillos cloróticos y necróticos en hojas y frutos. La incidencia de virus, basada en síntomas visuales, fue variable y dependió de las localidades y de la temporada.

En el primer año de estudio, los valores más altos se encontraron en la localidad de Pan de Azúcar. Esta situación se debió a que las almacigueras se realizaron al aire libre y fueron infectadas tempranamente con el virus del mosaico del pepino (CMV), lo cual significó que casi el 100% de las plantas enfermaran al finalizar la temporada, aun cuando las poblaciones de áfidos (pulgones) decrecieron con posterioridad (ver más información sobre la acción de los áfidos en la página 33). La segunda temporada, en la misma localidad, la incidencia de virus fue menor, ya que se utilizaron plantas libres de virus producidas



Porcentaje mensual de infección viral, 4ª Región, 2001-2003.

Foto 3: necrosis causada por TSWV.



en almacigueras protegidas con malla anti insectos. En las otras localidades prospectadas en la última evaluación de marzo del 2002, los niveles más altos de incidencia fueron entre 6% y 36%, en El Islón y en Cerrillos de Tamaya, respectivamente, bajando a valores inferiores a 28% en la segunda temporada 2002/03, en la localidad de Cerrillos de Tamaya.

De acuerdo a los estudios, los virus encontrados con mayor frecuencia en las muestras, independientemente de la localidad y para ambas temporadas, fueron los virus del mosaico del pepino (23,3%), virus del bronceado del tomate (20,8%), virus del mosaico de la alfalfa (14,8%) y el virus Y de la papa (14,5%). También se determinó la presencia, en un bajo porcentaje de muestras de pimiento (3,1%), de impatient necrotic spot virus, que no estaba determinado con anterioridad en Chile. Los virus que no son transmitidos por vectores, como el virus del mosaico del tomate y el virus del mosaico del tabaco se determinaron en un bajo porcentaje de muestras, 2,2 y 4,9%, respectivamente. En la primera temporada se encontró que más de un 30% de las muestras analizadas presentaban dos o más virus. Este porcentaje fue inferior en la segunda temporada.

Al analizar el porcentaje mensual de infección (figura 1), el primer virus que se encontró en los cultivos (octubre) fue el CMV en las dos temporadas, luego fueron el AMV y PVY. La mayor determinación de



Foto 4: frutos con TSWV.

tospovirus, especialmente de TSWV, ocurrió en febrero en ambas temporadas. Esto coincide con las mayores poblaciones de los insectos vectores (trips) encontradas alrededor de un mes antes.

Otro hecho destacable fue la diferente distribución de los virus en las distintas localidades. Al agruparlas por sectores, en la primera temporada se encontró que en Pan de Azúcar, el virus que se determinó en más de un 50% de las muestras fue CMV, mientras en Elqui la mayor proporción fue la de los virus PVY, CMV y AMV, con valores de alrededor de 30, 30 y 20%, respectivamente, en tanto que en Limarí la proporción más alta de muestras fue positiva para TSWV, con valores cercanos a 40% (figura 2a, página 32).

En la temporada 2002/03 la situación fue similar. El mayor porcentaje de muestras positivas para CMV y PVY se encontró en Elqui. En Pan de Azúcar volvió a ser CMV el virus que más se detectó y en Limarí

Figura 2

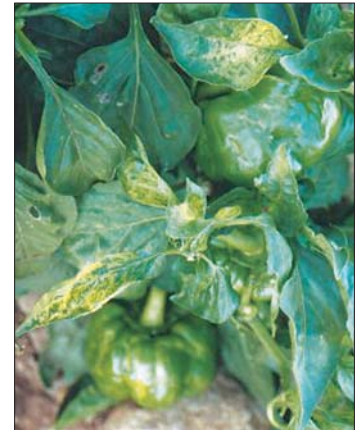
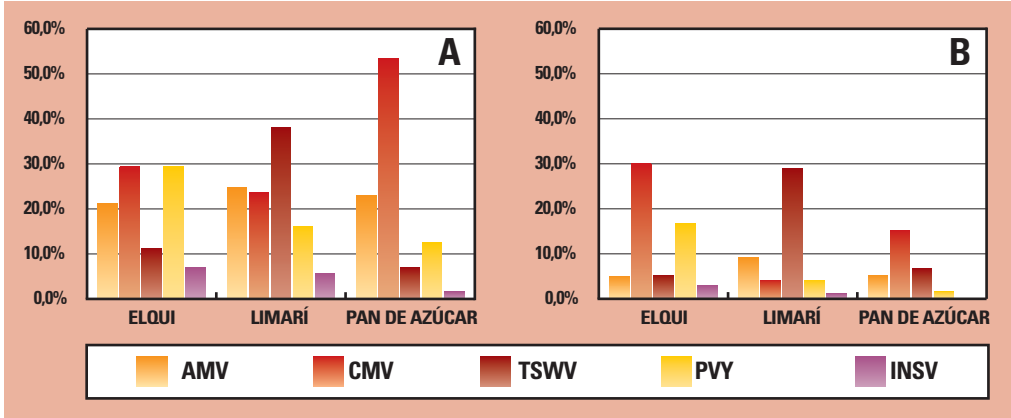


Foto 6: presencia conjunta de AMV y TSWV.

nuevamente TSWV fue el de mayor importancia (figura 2b). Una posible explicación para la situación mencionada puede ser los diferentes cultivos y malezas predominantes, en los distintos sectores, principalmente el cultivo de papa, que no es afectado por CMV o TSWV.

Al correlacionar los resultados de la prueba de Elisa con la sintomatología presentada por las plantas, especialmente para los virus transmitidos por vectores, se concluyó que aquellas afectadas por CMV presentaban diversos grados de deformación de hojas y mosaicos, tendiendo a producir hojas alargadas y filiformes (fotos 1 y 2, página 30). Los frutos de plantas afectadas presentaron, a veces, leves decoloraciones.

Los síntomas más característicos de plantas afectadas por TSWV fueron anillos cloróticos o necróticos en hojas y frutos, mosaico severo y necrosis de brotes y tallos (foto 3, página 31), muerte de yemas y aborto de frutos recién cuajados. Es importante destacar que los síntomas causados por este virus pueden pasar inadvertidos en un inicio y manifestarse claramente cuando el fruto comienza a madurar y cambia de color (foto 4, página 31).

Los síntomas atribuibles a INSV no fueron evidentes como los de TSWV, y no fue posible identificarlos en forma especial.

Para el caso de las plantas afectadas por AMV el síntoma en general es fácil de determinar. Se caracteriza por un mosaico amarillo blanquecino, de variable intensidad, síntoma conocido como cálico (foto 5). Sin embargo en algunas ocasiones este virus puede estar junto con TSWV (foto 6) y confundirse la sintomatología.

Los síntomas atribuibles a PVY fueron de mosaico leve a fuerte deformación de frutos (foto 7), sin embargo en un alto porcentaje de las muestras analizadas los síntomas de este virus no resultaron fácilmente identificables. Es interesante señalar que la mayoría de los frutos de plantas afectadas, particularmente por CMV o PVY, no presentaron ningún síntoma, razón por la cual fueron comercializados sin problema por los agricultores.

Efecto de los virus en el rendimiento

Los estudios permitieron determinar que un 43,4% del total de plantas analizadas se encontraban con virus (CMV y/o TSWV y/o AMV) y presentaban síntomas similares a los señalados, es decir hojas filiformes, mosaico en diferente intensidad, moteado, enanismo, anillos cloróticos o necróticos, necrosis de brotes y frutos recién cuajados.

Al hacer un análisis del rendimiento, comparando las plantas enfermas y sanas, se constató una reducción de 26,2% en el número de frutos por planta; de 30,6% en el peso de los frutos y de 41% en el número de frutos comerciales. El número de frutos no comerciales aumentó en 57,1%.

También se determinó que un 32,5% de las plantas enfermas fue severamente

Presencia de virus (%) agrupados por sector, 4ª Región

afectado con síntomas de enanismo a inicio de temporada, lo que se tradujo en cero rendimiento.

Estrategias de control

Otros estudios complementarios a los señalados y que formaron parte del proyecto, permitieron delinear un sistema de manejo integrado del cultivo que incluye:


- Establecer el cultivo con plantas sanas producidas en almácigos cubiertos con malla anti insectos para asegurar que estén libres de insectos vectores.
- Controlar las malezas, especialmente las solanáceas, como tomatillo, nicandra y chamico entre otras, tanto dentro del potrero como en sectores aledaños (ver artículo en la página 26).
- Plantar el cultivo después del 15 de octubre para favorecer el rendimiento y tener menos incidencia de insectos vectores, como son los pulgones.
- Utilizar productos químicos (insecticidas con ingrediente activo Pirimicarb más Spinosad) y naturales (aceite) para obtener mejores rendimientos.
- Utilizar las variedades con mejor comportamiento frente a virus. 

Foto 7: frutos deformados por ataque de PVY.



Foto 5: mosaico amarillo blanquecino característico del virus AMV.