



■ PROBLEMA ABORDADO

Insectos vectores de fitoplasmas en Chile

En Chile, el amarillamiento de la vid se asocia a la presencia de fitoplasmas pertenecientes a diversos subgrupos ribosomales. Sin embargo, el fitoplasma del subgrupo 16SrIII-J es el más frecuente en los viñedos del país y también en varios otros cultivos y especies de plantas espontáneas. La difusión del fitoplasma ocurre por el uso de material vegetal infectado y a través de especies de insectos vectores pertenecientes principalmente a la familia de los cicadélidos.

Los insectos que se encuentran en los viñedos chilenos, generalmente se alimentan de las malezas y sólo ocasionalmente de la vid, pero cuando lo hacen, pueden transmitir fitoplasmas. Con el fin de determinar qué insectos están implicados en la transmisión del fitoplasma 16SrIII-J, se realizó un estudio epidemiológico en viñedos infectados. Se realizaron ensayos de transmisión con dos especies de insectos positivos para el fitoplasma 16SrIII-J, *Paratanus exitiosus* y *Bergallia valdiviana*.



• Especies de insectos utilizados en los ensayos de transmisión: A) *Paratanus exitiosus*; B) *Bergallia valdiviana*.

■ RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN MÁS RECIENTES

¿Cómo se determina la capacidad de una especie de insecto para transmitir fitoplasmas?

Los insectos se capturaron con una red entomológica en el viñedo infectado con el fitoplasma 16SrIII-J. Los adultos de cada especie de insectos, *P. exitiosus* y *B. valdiviana*, fueron divididos en dos lotes y se liberaron en dos jaulas entomológicas para que se alimentaran de tres plantas de vid cv. Cabernet Sauvignon, y tres plantas de vinca. Para los ensayos de transmisión con *P. exitiosus* se utilizaron 81 plantas de vinca y 81 plantas de vid. Para los ensayos de transmisión con *B. valdiviana*, se utilizaron 27 plantas de vinca y 21 plantas de vid. Todas las plantas se mantuvieron en una cámara acondicionada. Cada período de alimentación duró hasta que todos los insectos liberados en una jaula murieron. Los análisis para la detección de fitoplasmas en las plantas utilizadas para los ensayos de transmisión, se realizaban cada tres meses desde el inicio de la prueba. Todos los cicadélidos de cada jaula, también fueron analizados para confirmar la presencia de fitoplasmas en ellos.



- Captura de los insectos en los viñedos con una red entomológica.



- Jaulas entomológicas utilizadas para realizar los ensayos de transmisión (izquierda) y los insectos en plantas de vinca dentro de una jaula entomológica (derecha).

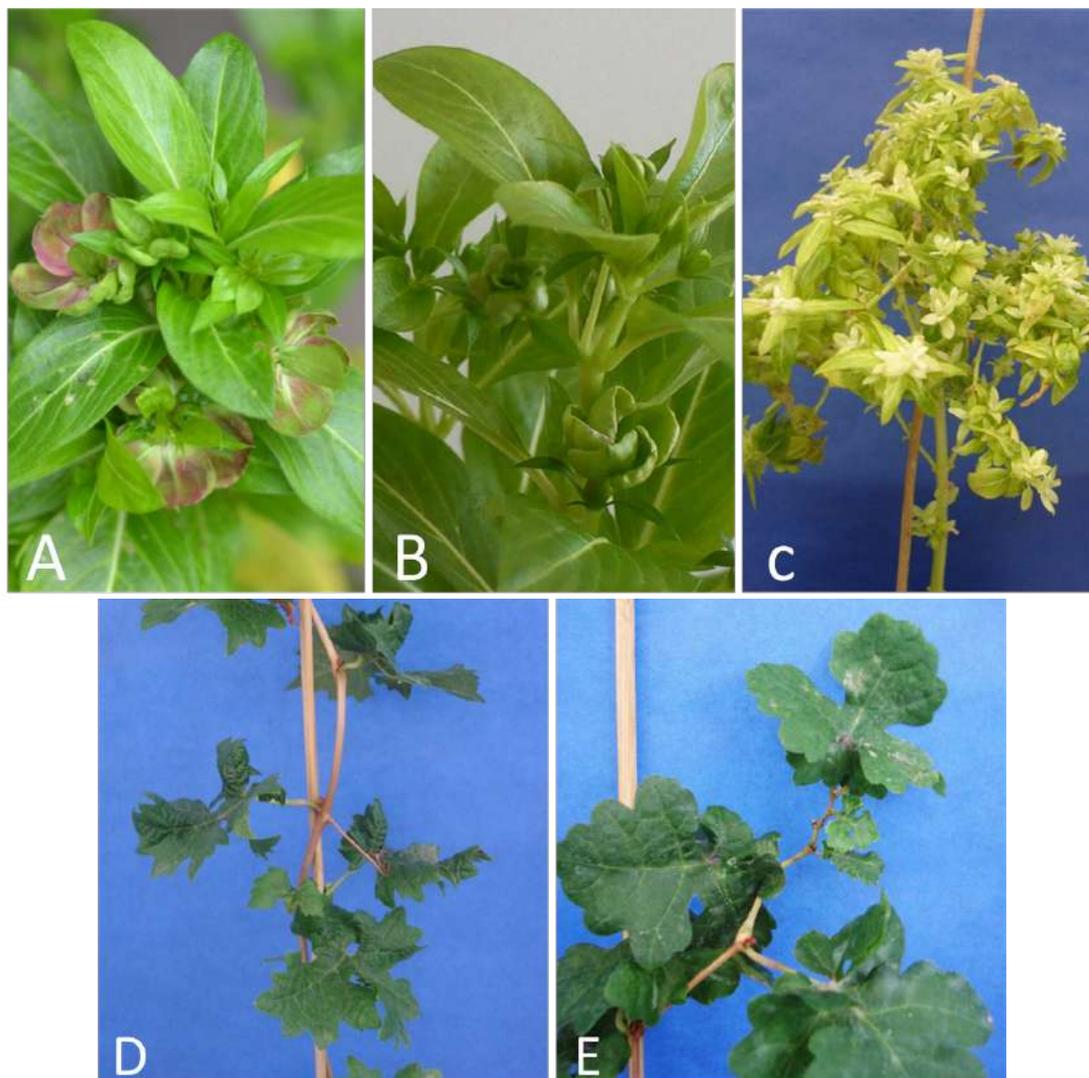
■ ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE TROPICSAFE

Identificación de fitoplasmas en plantas e insectos utilizados en los ensayos de transmisión

La detección de fitoplasmas en las plantas utilizadas para los ensayos de transmisión, se logró a partir de los tres meses hasta doce en el caso de plantas de vinca y desde uno hasta dos años para la vid. La presencia de fitoplasmas también se detectó en los individuos de *P. exitiosus* y *B. valdiviana* utilizados para los ensayos de transmisión. Cinco plantas de vid y tres de vinca resultaron positiva para el fitoplasma 16SrIII-J al final de los ensayos de transmisión con *P. exitiosus*. Dos plantas de vid y dos de vinca infectadas con *B. valdiviana*, también resultaron positivas al mismo fitoplasma. El porcentaje de transmisión con *P. exitiosus* fue 4,97% y con *B. valdiviana* 8,3%. A los veinticuatro meses desde el inicio de las pruebas de transmisión, las plantas de vid positivas a 16SrIII-J mostraron entrenudos cortos, hojas con enrollamiento hacia el envés, deformaciones, amarilleces y necrosis. En el caso de las plantas de vinca, los síntomas asociados a la presencia de fitoplasmas 16SrIII-J mostraron escoba de bruja, virescencia,



deformación de las hojas y amarillez severa, entre cinco y quince meses después del comienzo de los ensayos de transmisión. Los análisis para la detección de los fitoplasmas se realizaron con PCR anidada en los genes 16S ARNr y *tuf*, la identificación se realizó a través de secuenciación de los productos de amplificación y RFLP (Quiroga *et al.*, 2019).



- Síntomas en plantas de vinca (arriba) y de vid (abajo) asociados a la presencia del fitoplasma 16SrIII-J transmitido por *P. exitiosus* y *B. valdiviana*; A) flores con virescencia; B) flores con virescencia y filodia; C) planta con escoba de bruja, hojas pequeñas y amarillas; D) hojas con enrollamiento hacia el envés y deformación; E) entrenudos cortos.

■ DATOS CIENTÍFICOS Y PRIMEROS RESULTADOS

Implicaciones de la presencia de insectos vectores de fitoplasmas en Chile

Ambos insectos viven en las malezas y sólo ocasionalmente se alimentan de vides u otros cultivos. La población de *P. exitiosus* es más abundante durante la primavera y el verano, mientras la de *B. valdiviana* es más elevada a finales de verano, durante el otoño y principios del invierno. Esto podría desempeñar un papel fundamental en el mantenimiento del fitoplasma en las malezas durante el receso vegetativo de la vid. El fitoplasma 16SrIII-J y sus insectos vectores recientemente identificados están ampliamente distribuidos en Chile en diferentes especies de malezas y cultivos de interés agronómico (Hepp y Vargas, 2002; González *et al.*, 2011; Longone *et al.*, 2011). Teniendo en cuenta las tasas de transmisión de *P. exitiosus* y *B. valdiviana* observadas, con condiciones ambientales



favorables es altamente probable la aparición de un brote del amarillamiento de la vid en Chile debido al fitoplasma 16SrIII-J. El cambio climático podría modificar el hábitat de estos insectos, así como aumentar su tasa de reproducción en la zona central de Chile (Quiroga *et al.*, 2017). La información que se ha generado a través de esta investigación permite desarrollar planes de manejo específicos para el control del amarillamiento de la vid en Chile.

PALABRAS CLAVE

Fitoplasma, Auchenorrhyncha, ensayos de transmisión

MÁS INFORMACIÓN

González F., Zamorano A., Pino A.M., Paltrinieri S., Bertaccini A., Fiore N. 2011. Identification of phytoplasmas belonging to X-disease group in cherry in Chile. *Bulletin of Insectology* 64(Supplement), S235-S236.

Hepp R., Vargas M. 2002. Detection by PCR of the causal agent of yellow wilt of sugar beet in leafhoppers associated with sugar beet crop. *Fitopatología* 37, 73.

Longone V., González F., Zamorano A., Pino A.M., Araya J., Díaz V., Paltrinieri S., Calari A., Bertaccini A., Picciau L., Alma A., Fiore N. 2011. Epidemiological aspects of phytoplasmas in Chilean grapevines. *Bulletin of Insectology* 64(Supplement), S91-S92.

Quiroga N., Ivulic D., Lagos J., Saavedra M., Sandoval-Rodríguez A., Infante R., Morales L., Fiore N. 2017. Risk analysis of the establishment of *Scaphoideus titanus*, vector of “flavescence dorée” phytoplasma in grapevine, under current and estimated climate change conditions in Chile. *Phytopathogenic Mollicutes* 7(1), 39-44.

Quiroga N., Longone V., González X., Zamorano A., Pino A.M., Picciau L., Alma A., Paltrinieri S., Contaldo N., Bertaccini A., Fiore N. 2019. Transmission of 16SrIII-J phytoplasmas by the leafhoppers *Paratanus exitiosus* and *Bergallia valdiviana*. *Phytopathologia Mediterranea* 58(2), 231-237.

CRÉDITOS

Nicola Fiore, Nicolas Quiroga Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Sanidad Vegetal, Santiago, Chile nfiore@uchile.cl, nicolasquirogabarrera@gmail.com

Assunta Bertaccini *Alma Mater Studiorum* – Universidad de Bolonia, Departamento de Ciencias Agrícolas y Alimentarias, Bolonia, Italia assunta.bertaccini@unibo.it

Junio, 2021



Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación de la Unión Europea H2020, bajo el acuerdo de concesión N° 727459

www.tropicsafe.eu

Esta ficha de innovación se ha producido como parte del proyecto TROPICSAFE. Aunque el autor ha trabajado con la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán en ningún caso responsables de cualquier pérdida, daño o perjuicio que se produzca directa o indirectamente en relación con el proyecto.