

‘Zebra chip’ de la patata en el Pacífico noroeste de los Estados Unidos: una visión retrospectiva del manejo de la enfermedad

Silvia I. Rondon (Hermiston Agricultural Research and Extension Center. Crop and Soil Sciences Department. Oregon State University. Correo electrónico: silvia.rondon@oregonstate.edu).

La punta morada de la patata, mancha rayada de la patata o papa manchada (‘zebra chip’ ó ZC en inglés) es una enfermedad que destroza las patatas en Norteamérica y en otras partes del mundo, como América Central y Nueva Zelanda. El manejo de esta afección es muy costoso; causa pérdidas de millones de dólares en la industria de la patata tanto en Estados Unidos como en cualquier otra zona donde se propaga. La enfermedad es transmitida por el psílido de la patata, *Bactericera cockerelli* (Šulc) (Hemiptera: Triozidae), el único vector conocido de ‘zebra chip’. El psílido de la patata es un pequeño insecto que se alimenta del floema que se desarrolla casi exclusivamente en las plantas de la familia de las solanáceas. En Estados Unidos, el psílido fue descrito por primera vez en 1909 por K. Šulc a partir de especímenes recogidos en Colorado. Actualmente se puede encontrar en México, Centroamérica, el oeste de los Estados Unidos, el sur de Canadá y Nueva Zelanda. Además, recientemente se ha propagado por Australia. En Norteamérica se han detectado brotes de este psílido a intervalos regulares no solo en patatas, sino también en tomates y pimientos. En este artículo presentamos una breve visión histórica de la biología, la ecología y el control del psílido de la patata en la zona del Pacífico noroeste de Estados Unidos, e incluimos nuestros conocimientos actuales sobre el posible manejo de la interacción entre planta y psílido.

PALABRAS CLAVE: control, manejo de insectos, interacciones entre insectos y plantas, patatas, psílicos de la patata.

INTRODUCCIÓN

Breve historia y distribución de ‘zebra chip’ en el Pacífico noroeste de Estados Unidos

En 2011 se informó por primera vez acerca de la presencia de la enfermedad de ‘zebra chip’ en la cuenca del Columbia en Oregón y Washington, y en Idaho, así como sobre su efecto destructivo en las patatas (*Solanum tuberosum* L.). Estos tres estados producen cerca del 56% de las patatas que se cultivan en Estados Unidos, por lo que la presencia de ‘zebra chip’ puede producir grandes daños en la economía. La enfermedad se transmite por el psílido de la patata, *Bactericera cockerelli* (Šulc) (Hemiptera: Triozidae), el único vector conocido de ‘zebra chip’ (Crosslin y col., 2010 *a, b*). Se trata de un pequeño insecto que se alimenta del floema que se desarrolla casi exclusivamente en las plantas de la familia de las solanáceas, siendo responsable de importantes pérdidas económicas, al producir el llamado ‘amarilleamiento por psílicos’ (Rondon, 2016).

La relación entre ‘zebra chip’ y su vector en Norteamérica se remonta a finales de 1990, cuando se documentó por primera vez su existencia en campos de patata cerca de Saltillo (México) en 1994. A principios del 2000 se informó de la presencia de la enfermedad en el sur de Texas. A finales de la década, el ‘zebra chip’ se había propagado por Arizona, California, Colorado, Kansas, Idaho, Nebraska, Nevada, Nuevo México, Wyoming, Oregón, Utah y Washington. La enfermedad y su vector se han extendido también por Guatemala, Honduras, México, Nueva Zelanda, Nicaragua y Australia (Figura 2) (Wallis, 1955; Teulon y col., 2009; Munyaneza, 2012; Rondon y col., 2017).

En el Pacífico noroeste de Estados Unidos la incidencia de ‘zebra chip’ ha sido muy baja en los últimos años y, en algunas zonas geográficas, donde su presencia se había detectado anteriormente, ahora es casi nula, aunque la abundancia de los psílicos de la patata fluctúa a lo largo de los años y se han detectado cifras altas en 2011 y en 2016 (Rondon y col., 2017). Además, en la temporada 2011–2012 se capturaron

adultos de psílidos de la patata a principios de julio; sin embargo, en los últimos años, los adultos se han detectado mucho antes, durante la última semana de mayo o a principios de junio. Curiosamente, la densidad de adultos de psílidos de la patata es relativamente baja de principios a mediados de temporada, pero a finales la abundancia de los mismos puede alcanzar un pico muy alto. Este gran movimiento de psílidos adultos puede deberse a la recolección de las patatas de siembra temprana.

Asociaciones planta-insecto

Aunque la llegada de los psílidos a los cultivos de patata durante la temporada de crecimiento ha sido bien documentada, nuestros estudios han probado la detección de psílidos en asociación con huéspedes alternativos en el área del Pacífico noroeste durante los meses de invierno, meses en los que la patata todavía no ha crecido. En particular, creemos que esta nueva asociación del huésped actúa como un 'puente verde' entre el período de invierno y la germinación del cultivo de patata.

Durante mucho tiempo se ha sabido que el psílido de la patata se halla presente en toda la zona del Pacífico noroeste y las observaciones que se han realizado durante el invierno y la primavera confirman que los psílidos adultos pueden sobrevivir al invierno en *S. dulcamara* L., denominada comúnmente melaza dulce agrídulce, una mala hierba perenne originaria de Eurasia (Murphy y col., 2013) (Figura 3). El psílido también pasa el invierno en el arbusto perenne *Lycium barbarum*, también conocido como bayas de goji o cerezas de goji (Horton y col., 2014). Las investigaciones confirman que un pequeño porcentaje de las malas hierbas que sobreviven el invierno, tales como *S. dulcamara*, pueden albergar la bacteria (Rondon, inédito).

Muestreo del psílido de la patata

El programa de muestreo de psílidos de la patata consiste en el uso de cuatro trampas pegajosas amarillas de 8 x 13 cm sin cebo por campo (Alpha Scents, Inc., West Linn, OR) (Figura 4), aunque su sensibilidad para confirmar la presencia de psílidos en poblaciones bajas puede ser baja. Las trampas pegajosas se utilizan ampliamente para monitorear otras plagas locales que atacan a la patata, tales como los saltamontes de la remolacha (*Circulifer tenellus* Baker), trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) u otros. Se deben fijar las tarjetas a una estaca de madera de 70 a 75 cm, colocándolas a nivel de la copa de la planta; su altura debe ajustarse dependiendo de la altura de la copa, desplazando la tarjeta hacia arriba a lo largo de la estaca (Figura 4). Nuestra recomendación es comenzar el muestreo estacional tan pronto como empiece



Figura 1. La enfermedad de 'zebra chip' o punta morada provoca la conversión del almidón de la patata en azúcar soluble, con lo que aparecen rayas al cocinarla. Fotografía: OSU- IAEP (programa de entomología agrícola) (Programa de Rondon).

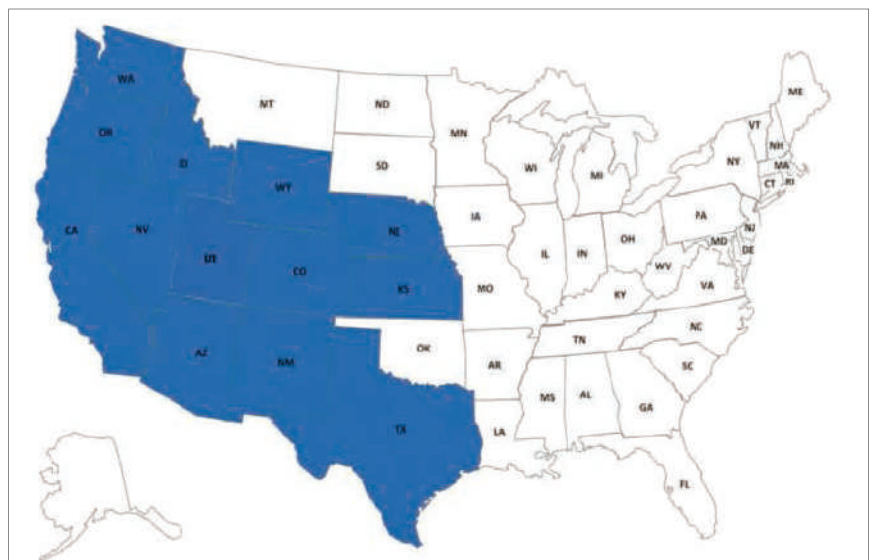
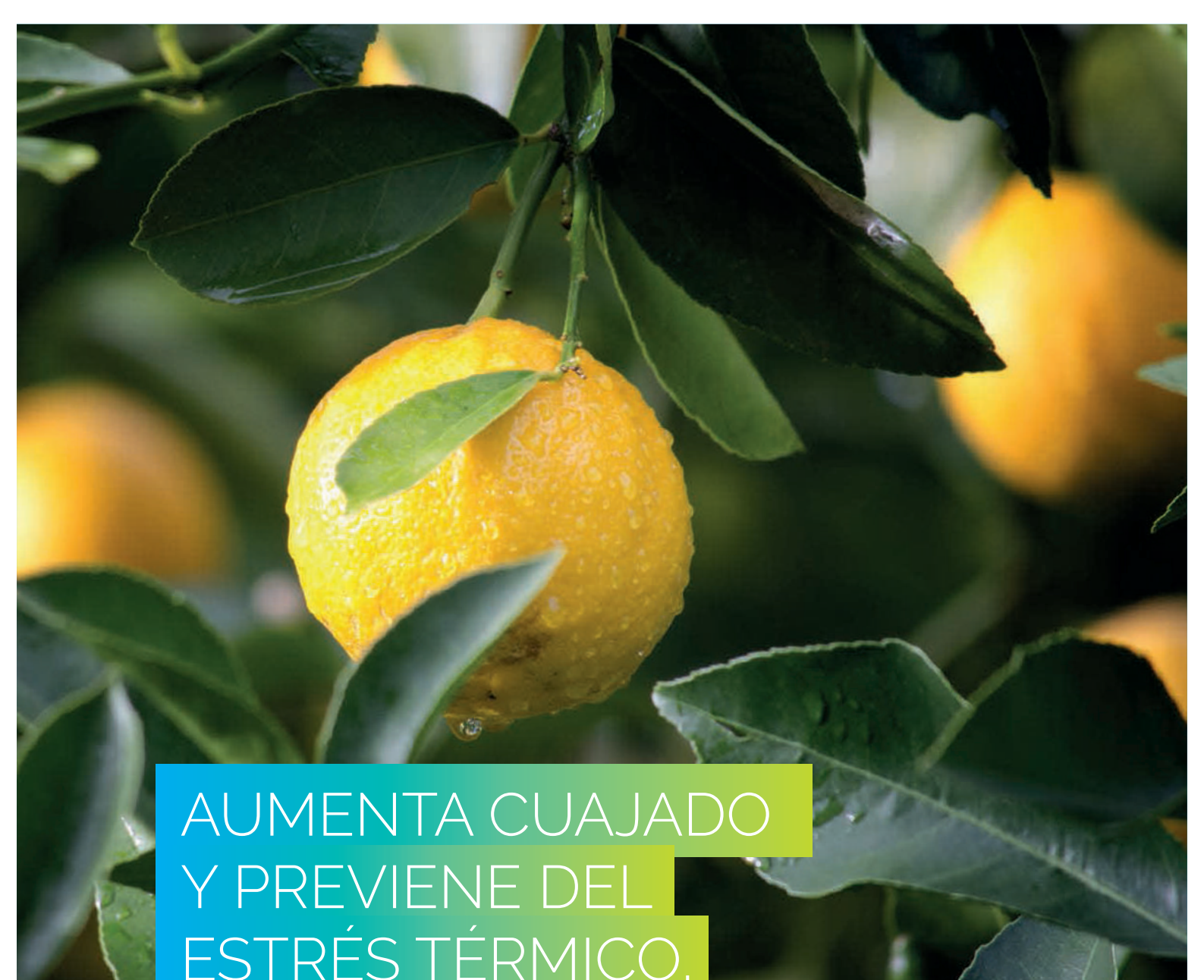


Figura 2. Mapa de distribución de 'zebra chip' en los EE. UU. (Rondon y col., 2017).

la temporada de la patata y reemplazar las tarjetas pegajosas semanalmente.

Para monitorear los psílidos, se puede usar también un dispositivo de muestreo por vacío, como un soplador de hoja invertido o DVAC (Echegaray y Rondon, 2017). Cuando se utiliza el aspirador de hojas, hay que asegurarse de que sea en una

distancia de entre 1,5 a 3,0 m del borde del campo durante al menos 5 minutos. También es útil conocer las etapas inmaduras de los psílidos, recogiendo, para ello, 10 hojas de 10 localizaciones de entre las 10 filas externas del campo. Puede hacer falta una lupa para ver las ninfas y los huevos: las ninfas, por lo general, viven en la parte inferior de la hoja,



AUMENTA CUAJADO
Y PREVIENE DEL
ESTRÉS TÉRMICO,
HÍDRICO Y SALINO.



PhylGreen[®]

Extracto puro, fresco y ecológico de algas 100%
Ascophyllum nodosum



Figura 3. *Solanum dulcamara* durante el invierno. Se aprecian bayas rojas. Fotografía: OSU-IAEP (Programa de Rondon).

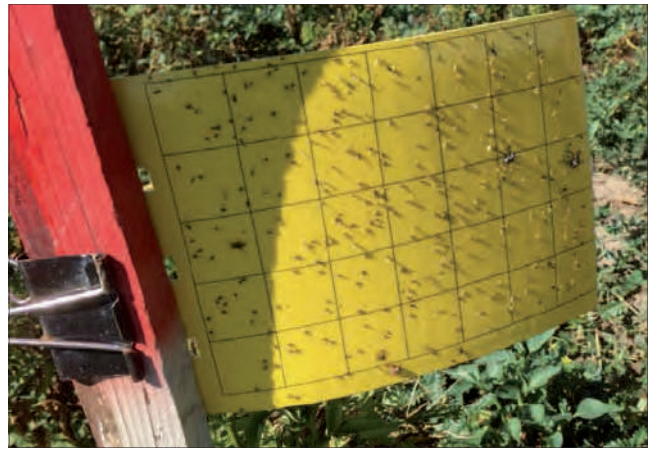


Figura 4. Trampa amarilla cargada con psíidos. Obsérvese la estaca de madera. Fotografía: OSU-IAEP (Programa de Rondon).



Figura 5. Ciclo de vida del psílido de la patata. Los huevos tienen forma de pelota de rugby; las ninfas son planas, de color de amarillo a verde, con una franja de pelillos cortos alrededor del borde; los adultos tienen una línea blanca característica en el abdomen. Fotografía: OSU-IAEP (Programa de Rondon).

mientras que los huevos suelen encontrarse en los bordes y en la parte inferior de la hoja (Figura 5). No existe un umbral de acción para los psílidos en la patata. Puede encontrar información sobre las capturas de nuestro departamento en EE. UU. en: <http://oregonstate.edu/dept/hermiston/trap-reports>

La dificultad del haplotipo

Liu y col. (2006) demostraron que los psílidos de California y de la Baja California difieren genéticamente de los psílidos del centro-norte de México y del centro de Estados Unidos, con lo que se han etiquetado como distintos tipos genéticos o haplotipos. Posteriormente, su análisis molecular ha confirmado que las poblaciones de psílidos de los cultivos de patata del centro de Estados Unidos se componen en gran parte de psílidos del haplotipo central, mientras que las poblaciones del psílido hacia el oeste de esta zona pertenecen cada vez con más frecuencia al haplotipo occidental. Swisher y col. (2012) informaron de un haplotipo occidental y un haplotipo noroccidental; mientras que el noroccidental pasaría el invierno en la región, el occidental se alejaría de las latitudes del sur. Existen

diferencias en los aspectos biológicos y ecológicos de cada haplotipo que podrían explicar la diferente respuesta a los métodos de control actuales.

Control de los psílidos de la patata y del 'zebra chip': ¿Es posible?

Las ninfas y los adultos de psílidos se alimentan de forma similar a los áfidos, probando las plantas huésped con las partes de su boca de tipo aguja y succionando los jugos de las plantas. Al alimentarse directamente de la planta, los psílidos de la patata pueden causar daños, incluso cuando no transmiten la bacteria responsable del 'zebra chip', produciendo una condición fisiológica llamada 'amarilleamiento por psílidos' (Rondon, 2016). Se precisan generalmente unas tres semanas tras la inoculación de patógenos por parte de los psílidos para que se perciban síntomas en las hojas y en los tubérculos. Las plantas infectadas por 'zebra chip' muestran un amplio abanico de síntomas en la parte superior al suelo, como el retraso del crecimiento, la clorosis, el quemado de las hojas, los entrenudos hinchados cerca de porciones apicales,

la proliferación de brotes axilares y tubérculos aéreos, la necrosis del sistema vascular y la muerte temprana; los síntomas en los tubérculos incluyen el desarrollo de patrones de necrosis con estrías oscuras (Figura 1). En las plantas infectadas, no todos los tubérculos muestran síntomas de 'zebra chip' (Rondon y col., 2017).

En el caso de que la bacteria se transmita a la planta, no existen opciones. Las alternativas de control se dirigen a los vectores adultos. No existen tácticas eficaces para el control sin químicos de los psílidos de patata, pero hay una serie de insecticidas registrados para las patatas que tienen actividad contra estos vectores tanto en sus etapas adultas como en las inmaduras. Se debe leer siempre cuidadosamente la etiqueta del producto, seguir las leyes estatales y federales y consultar con la oficina local de extensión a fin de obtener recomendaciones específicas sobre los insecticidas. Hay que tener en cuenta que el riesgo de que los insectos desarrollen resistencia a los insecticidas se puede reducir con una planificación adecuada; con el fin de prolongar la eficacia de los plaguicidas, se recomienda encarecidamente seguir los protocolos de manejo de resistencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Crosslin, J.M., J.E. Munyaneza, J.K. Brown y L.W. Liefting. 2010. Potato zebra chip disease: a phytopathological tale. *Plant Health Progress*. DOI: 10.1094/PHP-2010-0317-01-RV.
- Crosslin, J.M., J.E. Munyaneza, J.K. Brown y L.W. Liefting. 2010. A history in the making potato zebra chip disease associated with a new psyllid born bacterium—a tale of striped potatoes. *APSnet Features*. doi:10.1094/APSnetFeature-2010-0110.
- Echegaray, E. y S.I. Rondon. 2017. *Incidence of Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Trioziidae) under different pesticide regimes in the lower Columbia Basin. *J. Econ. Entomol.* DOI: 10.1093/jee/tox135.
- Horton, D.R., J.E. Munyaneza, K.D. Swisher, E. Echegaray, A.F. Murphy, S.I. Rondon, V.G. Sengoda, L.G. Neven y A.S. Jensen. 2014b. What is the source of potato psyllids colonizing Washington, Oregon, and Idaho potato fields? *Potato Progress* 14 (2): 1-6.
- Liu, D., J.T. Trumble y R. Stouthamer. 2006. Genetic differentiation between eastern populations and recent introductions of potato psyllid (*Bactericera cockerelli*) into western North America. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 118: 177-183.
- Munyaneza, J.E. 2012. Zebra chip disease of potato: biology, epidemiology, and management. *American Journal of Potato Research* 89: 329-350.
- Murphy, A.F., S.I. Rondon y A.S. Jensen. 2013. First report of potato psyllids, *Bactericera cockerelli*, overwintering in the Pacific Northwest. *American Journal of Potato Research* 90: 294-296.
- Rondon, S.I., A. Schreiber, P.B. Hamm, C. Wohleb, T. Waters, R. Cooper, D. Walenta, y S. Reitz. 2017. Potato psyllid vector of zebra chip disease in the PNW. 633. PNW Extension Publication.
- Rondon 2016. Psyllid yellows. *Potato Update Vol 10* (15). Aug.
- Swisher, K.D., J.E. Munyaneza y J.M. Crosslin. 2012. High resolution melting analysis of the cytochrome oxidase I gene identifies three haplotypes of the potato psyllid in the United States. *Environmental Entomology* 41: 1019-1028.
- Teulon, D.A.J., P.J. Workman, K.L. Thomas y M.-C. Nielsen. 2009. *Bactericera cockerelli*: incursion, dispersal and current distribution on vegetable crops in New Zealand. *New Zealand Plant Protection* 62: 136-144.
- Wallis, R.L. 1955. Ecological studies on the potato psyllid as a pest of potatoes. United States Department of Agriculture, Technical Bulletin 1107. 24 pp.