



■ PROBLEMA ABORDADO

La principal amenaza para la industria de los cítricos no tiene agentes de control biológico en Europa

La enfermedad del enverdecimiento de los cítricos o "huanglongbing" (HLB) es una de las más devastadoras del mundo (Bové, 2006). Esta enfermedad está asociada a tres α -proteobacterias del floema: '*Candidatus Liberibacter asiaticus*', '*Ca. L. americanus*' y '*Ca. L. africanus*'. El HLB es transmitido por el psílido africano de los cítricos *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Hemiptera: Triozidae) y el psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). Ninguno de estos insectos vectores estaba presente en Europa continental hasta 2014, cuando se detectó *T. erytreae* en el noroeste de España (Cocuzza *et al.*, 2017). Desde entonces, el psílido se ha extendido hacia el suroeste de la costa portuguesa alcanzando la provincia de Lisboa (DGAV, 2019). Aunque el psílido no ha llegado a las principales zonas productoras de cítricos y no se ha detectado HLB (Siverio *et al.*, 2017), la propagación de *T. erytreae* en la Europa continental ha alarmado a los citricultores de los países mediterráneos. Estudios recientes llevados a cabo por TROPICSAFE y otros grupos de investigación han demostrado que el psílido vector no tiene agentes potenciales de control biológico que puedan controlarlo en Europa.



- Izquierda: brote de cítricos infestado por *Trioza erytreae* con estructuras abiertas en forma de gallina producidas por las ninfas de *T. erytreae*. Derecha: diferentes estadios de *T. erytreae*: huevos, ninfas y adultos recién salidos.

■ PRÁCTICA/INNOVACIÓN PROPUESTA POR TROPICSAFE

Una avispa parásita para prevenir el HLB en Europa

Uno de los principales objetivos de TROPICSAFE es desarrollar estrategias avanzadas y novedosas de gestión de plagas que permitan reducir el impacto medioambiental de los métodos de protección de las plantas. TROPICSAFE ha iniciado un programa de control biológico clásico para introducir el parasitoide *Tamarixia dryi* (= *Tetrastichus dryi*) (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) procedente de Sudáfrica. Este parasitoide es el agente de control biológico más abundante y eficaz de *T. erytreae* en África. El parasitoide fue introducido en las Islas Canarias, un archipiélago del Océano Atlántico perteneciente a España. Tras su cría y la comprobación de su especificidad en colaboración con el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (Pérez-Rodríguez *et al.*, 2019; Urbaneja-Bernat *et al.*, 2019), se liberó en la primavera de 2018 en Canarias y en otoño de 2019 en el noroeste de la Península Ibérica (Galicia, España peninsular).



■ ¿CÓMO SE ESTÁ IMPLEMENTANDO?

Liberación de *Tamarixia dryi* en el campo

Teniendo en cuenta el éxito de *T. dryi* en otras zonas, y los resultados obtenidos en condiciones de laboratorio, TROPICSAFE junto con el ICIA y el Servicio de Sanidad Vegetal de Canarias criaron, liberaron y monitorizaron el parasitoide *T. dryi* en el campo. El parasitoide fue liberado en la primavera de 2018 en un huerto de cítricos que pertenece al ICIA y que se encuentra en La Laguna, al noreste de Tenerife.

Tras su liberación, se midió la dispersión de *T. dryi* durante el otoño e invierno de 2018 y 2019. Para ello, se muestrearon cítricos de diferentes localidades de la isla de Tenerife (60 x 40 km) para determinar la presencia del parasitoide; también se midieron las tasas de parasitismo de *T. dryi* en dos huertos de cítricos en 2019. Para ello, se recogieron brotes infestados con *T. dryi* y se transportaron al laboratorio. Una vez allí, se contó el número de ninfas de psílicos vivas y parasitadas bajo un microscopio binocular para determinar el potencial del parasitoide en campo.

El mismo procedimiento se siguió en la España peninsular (Pontevedra, Galicia) donde se liberó *T. dryi* en tres localidades en el otoño de 2019 y la primavera de 2020. La dispersión de *T. dryi* se midió durante el verano de 2020 y 2021 con la colaboración del Servicio de Sanidad Vegetal de Galicia y las empresas públicas TRAGSA y TRAGSATEC.



- El parasitoide *Tamarixia dryi* parasitando al psílido *Trioza erytreae* en el laboratorio (izquierda). Un detalle de la liberación de *T. dryi* en el campo, los parasitoides salen del tubo donde fueron transportados (derecha).

■ ¿CÓMO ESTÁ FUNCIONANDO?

Tamarixia dryi controla a *Trioza erytreae* en las Islas Canarias

Los datos de campo demuestran que *T. dryi* se extendió rápidamente por la isla de Tenerife. Tras su liberación en el noreste de la isla en la primavera de 2018, el parasitoide se detectó en el oeste y el sur de Tenerife (a 50 km del punto de liberación) en el otoño de 2018. Además, el parasitoide se recuperó en el 80% de las 83 localidades muestreadas en otoño e invierno de 2018 y 2019. Teniendo en cuenta los diferentes climas del norte (húmedo) y del sur (seco) de la isla, su rápida propagación sugiere que *T. dryi* será capaz de establecerse y propagarse una vez liberado en la Península Ibérica.

La dinámica de *T. erytreae* y las tasas de parasitismo por *T. dryi* se midieron en dos huertos de cítricos que tenían altos niveles del psílido en años anteriores. Los niveles de *T. erytreae* fueron extremadamente bajos en 2019,



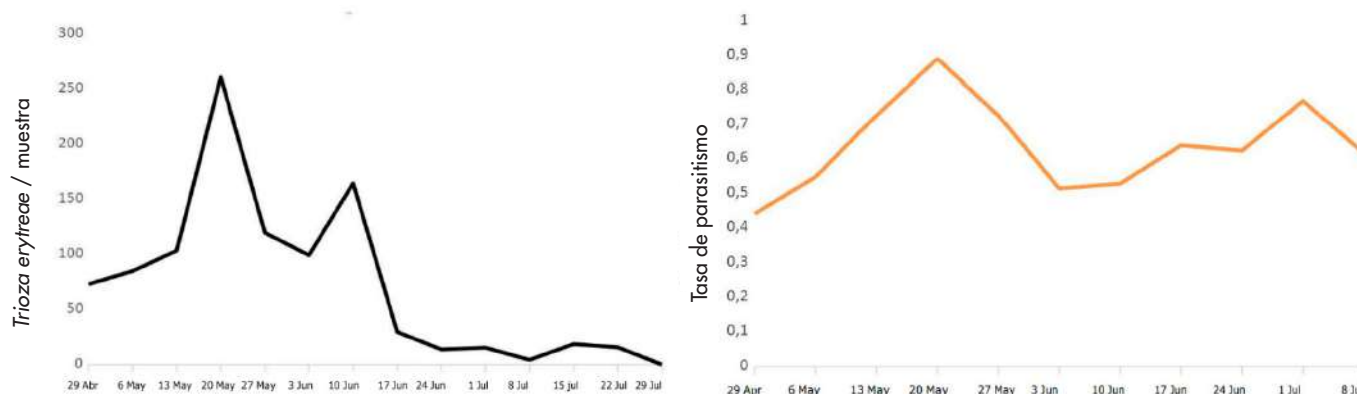
Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación de la Unión Europea H2020, bajo el acuerdo de concesión N° 727459

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.



probablemente por la introducción del parasitoide *T. dryi*. En los dos huertos de cítricos muestreados en 2019, las tasas de parasitismo alcanzaron casi el 90% y las poblaciones del psílido no se recuperaron después del verano, incluso cuando hubo nuevos brotes. Estos resultados demuestran la eficacia de *T. dryi* como agente de control biológico de *T. erytrae* en el campo en Tenerife.



- Tendencia estacional de *Trioza erytrae* y tasa de parasitismo por su parasitoide *Tamarixia dryi* en Canarias en 2019.

Tamarixia dryi controla a *Trioza erytrae* en la España peninsular

Los datos de campo demuestran que *T. dryi* se extendió por toda Pontevedra entre el verano de 2020 y 2021. Tras su liberación en tres localidades de Pontevedra, el parasitoide se extendió hasta 2 km desde el punto de liberación en 2020 y más de 40 km en el verano de 2021. Por tanto, *T. dryi* también ha sido capaz de establecerse y extenderse en la Península Ibérica.

En el verano de 2020, el porcentaje de parasitismo en los brotes de cítricos desde la primavera fue del $38,9 \pm 3,2\%$ en Romai (Portas), $25,7 \pm 3$ en O Grove y $7,6 \pm 2,3\%$ en O Rosal. En O Grove también se pudo calcular el nivel de parasitismo en los brotes de cítricos de verano. El porcentaje de parasitismo alcanzó el $75,2 \pm 3,6\%$. Todas las ninfas parasitadas de *T. erytrae* fueron parasitadas por *T. dryi* y no se recuperaron hiperparasitoides.

En el verano de 2021, la densidad de *T. erytrae* disminuyó drásticamente, probablemente debido a la presencia de *T. dryi*, y no fue posible calcular el porcentaje de parasitismo. Tras este éxito, el parasitoide ha sido liberado en todas las zonas infestadas por *T. erytrae* en la España peninsular y Portugal.



- Una colonia de ninfas de *Trioza erytrae* parasitada por el parasitoide *Tamarixia dryi* en Galicia en verano de 2020.



PALABRAS CLAVE

Cítricos, gestión integrada de plagas (GIP), control biológico clásico, *Tamarixia dryi*, *Trioza erytrae*

MÁS INFORMACIÓN

Bové J-M. 2006. "Huanglongbing": a destructive, newly-emerging, century-old disease of Citrus. *Journal of Plant Pathology* 88, 7-37.

Cocuzza G.E.M., Alberto U., Hernández-Suárez E., Siverio F., Di Silvestro S., Tena A., Carmelo R. 2017. A review on *Trioza erytrae* (African citrus psyllid), now in mainland Europe, and its potential risk as vector of "huanglongbing" (HLB) in citrus. *Journal of Pest Science* 90, 1-17.

Pérez-Rodríguez J., Krüger K., Pérez-Hedo M., Ruíz-Rivero O., Urbaneja A., Tena A. 2019. Classical biological control of the African citrus psyllid *Trioza erytrae*, a major threat to the European citrus industry. *Scientific Reports* 9(1), 9440.

Siverio F., Marco-Noales E., Bertolini E., Teresani G. R., Penalver J., Mansilla P., Hernandez E. 2017. Survey of "huanglongbing" associated with '*Candidatus Liberibacter*' species in Spain: analyses of citrus plants and *Trioza erytrae*. *Phytopathologia Mediterranea* 56, 98-110.

Urbaneja-Bernat P., Pérez-Rodríguez J., Krüger K., Catalán J., Rizza R., Hernández-Suárez E., Urbaneja A., Tena A. 2019. Host range testing of *Tamarixia dryi* (Hymenoptera: Eulophidae) sourced from South Africa for classical biological control of *Trioza erytrae* (Hemiptera: Psyllidae) in Europe. *Biological Control* 135, 110-116.

CRÉDITOS

Alejandro Tena Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Centro de Protección Vegetal y Biotecnología, Valencia, España
atena@ivia.es

Octubre, 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.