



ALTERNATIVAS DE BAJO IMPACTO PARA EL CONTROL DE *DIAPHORINA CITRI* EN LA CITRICULTURA URUGUAYA

María Eugenia Amorós¹, Virginia Pereira das Neves²,
Verónica Galván², Abel Rodríguez², Juan Amaral²,
Carmen Rossini¹, José Buenahora²

¹ Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, UdelaR.

² Programa Nacional de Investigación en Producción Citrícola.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la enfermedad más devastadora de los cítricos en el mundo es el Huanglongbing (HLB), causada por las bacterias asociadas al floema '*Candidatus Liberibacter*' spp. El HLB no tiene cura y todas las variedades comerciales son susceptibles. Las plantas infectadas muestran una disminución en la producción y la calidad de la fruta y pueden morir en un rango de tres a cinco años (Bové, 2006). El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) es actualmente considerada una de las plagas más importantes de los cítricos, principalmente por su rol como vector de las bacterias antes mencionadas.

El HLB se encuentra reportado en Brasil, Paraguay y Argentina, en particular en la provincia de Entre Ríos, a muy pocos kilómetros de la frontera con Uruguay (SENASA, 2019). La presencia del vector en nuestro país (Bernal, 1991) y sin reportes de la enfermedad hasta el momento, hace que la citricultura se vea enfrentada a una severa amenaza.

La estrategia de control de la enfermedad a nivel mundial se basa en tres componentes: la utilización de plantas sanas, la erradicación de plantas infectadas para eliminar el inóculo y el control del vector, cuyas poblaciones deben ser mantenidas tan bajas como sea posible.

En el marco de una citricultura como la uruguaya, cuyo principal objetivo es la exportación de fruta para consumo en fresco, donde los mercados importadores exigen niveles de residuos en fruta nulos o muy bajos y los principios activos posibles de utilizar son muy pocos, el control de *D. citri* debe estar enmarcado necesariamente en un programa de manejo integrado de plagas (Asplanato *et al.*, 2011). Es por este motivo que la evaluación y selección de productos viables de ser utilizados para el control del vector en nuestras condiciones es una etapa fundamental que no debemos obviar.

En este contexto evaluamos principios activos que han sido recomendados internacionalmente para el control de *D. citri* (Boina *et al.*, 2010; Rogers *et al.*, 2014; Srinivasan *et al.*, 2008; Weathersbee y McKenzie, 2005; Yamamoto *et al.*, 2009), con especial atención en productos de bajo impacto, aunque también consideramos otros ampliamente utilizados para el control de otras plagas cítricas en Uruguay, con el fin de sincronizar las aplicaciones sin incrementar el número de intervenciones que se realizan en las quintas (Cuadro 1).

ESTUDIOS DE ACTIVIDAD INSECTICIDA SOBRE ESTADIOS INMADUROS (NINFAS) DE DIAPHORINA CITRI

Se realizaron evaluaciones a campo, entre febrero 2015 y diciembre 2016, en un predio de cítricos con infesta-

Cuadro 1 - Productos evaluados.

Producto	Principio activo	Producto comercial	Dosis %**
Abamectina	Abamectina 18 gL-1	Facily 18 EC	0,05
Spirotetramat	Spirotetramat 150 gL-1	Movento 150 OD	0,075
Neem 10000*	Azadiractina 1,0% + aceite de neem 30,0,0%	Nico Neem	0,5
Neem 300	Azadiractina 0,03% + aceite de neem 90,57%	Neem Super	0,25
AS Prodinoleo	Aceite de Soja	Prodinoleo	1
AM Argenfrut	Aceite mineral	Argenfrut	1-0.5
AS Stoller	Aceite de Soja	Stoller	1
AM Elf	Aceite mineral	Elf	1
AM Pioneer	Aceite mineral	Pioneer	1
Silwet (SW)	Surfactante siliconado no iónico	Silwet L77	0.02

AS - Aceite de Soja

AM - Aceite mineral

* Producto no registrado

** Refiere a mL de producto/100 mL de agua

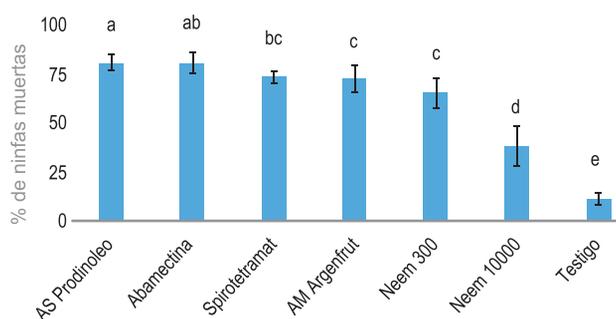


Figura 1 - Evaluación de distintos principios activos en la mortalidad de ninfas, a los 4 días post-aplicación. AS - aceite de soja. AM - aceite mineral.

ción natural en la localidad de San Antonio, Salto. Se seleccionaron brotes con ninfas del 3° al 5° estadio. Los brotes fueron pulverizados con mochila eléctrica, con un gasto promedio de de 1.9 L/planta (Figura 3) y posteriormente embolsados para evitar la pérdida de ninfas (Figura 6). A los cuatro días post-aplicación se extrajeron los brotes y se contabilizó el total de ninfas vivas y muertas.

En un primer ensayo se evaluó el efecto de distintos principios activos en la mortalidad de ninfas (Figura 1). Los resultados no mostraron diferencias significativas entre la abamectina, el aceite de soja Prodinoleo, el Spirotertramat y el aceite mineral Argenfrut.



Figura 2 - Ninfas de *Diaphorina citri*.



Figura 3 - Aplicación de tratamientos.

El rango de mortalidad de ninfas para dichos productos varió entre $81 \pm 9\%$ y $74 \pm 8\%$. Estos resultados muestran que aceites de soja y minerales al 1% tienen una capacidad insecticida de ninfas semejante a la abamectina.

Este hecho es interesante ya que los aceites son productos de bajo impacto, con baja toxicidad para enemigos naturales y no dejan residuos en fruta; mientras que la abamectina no es un producto selectivo. Sin embargo, la abamectina se utiliza ampliamente para el control de otras plagas de cítricos, como el minador de la hoja (*Phyllocnistis citrella* Stainton), que comparte el

nicho ecológico (brotes tiernos) con *D. citri*. Por lo tanto, en base a un monitoreo que confirme la presencia de ambas plagas, será muy útil coordinar las aplicaciones para atacar a ambos insectos en simultáneo, reduciendo así el número de intervenciones.

Los derivados de Neem mostraron un control inferior, $66 \pm 18\%$ el Neem 300 y $38 \pm 25\%$ el Neem 10000. Estos resultados sugieren que la tendencia a un control superior del Neem 300 estaría dada por su mayor contenido de aceite de Neem, en cuyo caso la actividad insecticida sería por cobertura y asfixia, al igual que para los aceites de soja y mineral.

Dadas las ventajas de los aceites como productos de bajo impacto, sumado al hecho de que su uso es rutinario en cítricos para el control en particular de cochinillas, se realizó también la evaluación de distintos aceites al 1% para el control de ninfas de *D. citri* (Figura 4). Si bien todos los aceites evaluados presentaron diferencias significativas con el testigo, se observó una variabilidad importante en la mortalidad de ninfas, variando en un rango entre $49 \pm 28\%$ y $78 \pm 38\%$. El aceite de soja Stoller fue el que mostró una tendencia al mayor control, mientras que la menor mortalidad fue la del aceite mineral Elf.

Finalmente se evaluó el aceite mineral Argenfrut a distintas dosis y en combinación con el coadyuvante Silwet (Figura 5). Los resultados fueron muy interesantes, mostrando un aumento significativo en la mortalidad de ninfas en la aplicación conjunta de Silwet y el aceite al 0,5% ($80 \pm 34\%$) respecto al aceite al 0,5% solamente ($48 \pm 31\%$) e incluso superando al aceite al doble de dosis, 1% ($66 \pm 38\%$). Estos resultados sugieren que se podrían duplicar las intervenciones -2 aplicaciones con aceite al 0,5% junto con Silwet 0,02%, en lugar de una con aceite al doble de dosis-, manteniendo o incluso mejorando la efectividad. Al ser un surfactante, el Silwet disminuye la tensión superficial de la emulsión agua-aceite, mejorando la capacidad de cobertura del caldo sobre el insecto, incrementando la mortalidad de ninfas. Si bien no fue evaluado, se

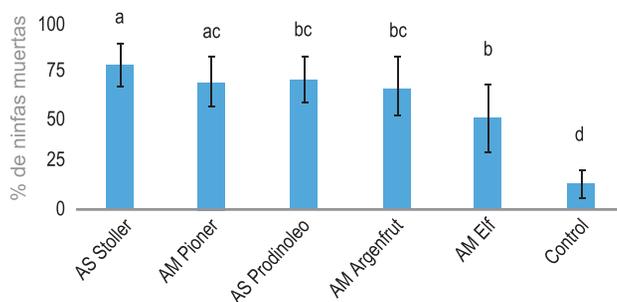


Figura 4 - Evaluación de distintas marcas de aceites minerales (AM) y aceites de soja (AS) al 1% en la mortalidad de ninfas, a los 4 días post-aplicación.

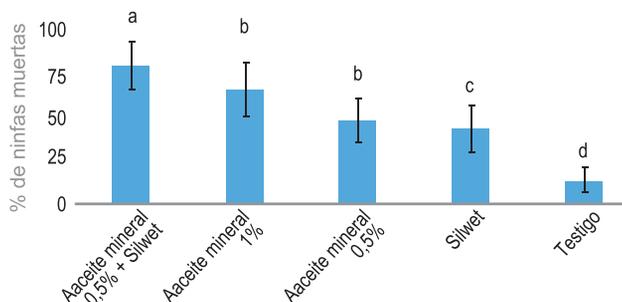


Figura 5 - Evaluación del aceite mineral Argenfrut a distintas dosis y en combinación con el coadyuvante siliconado Silwet en la mortalidad de ninfas, a los 4 días post-aplicación.



Figura 6 - Planta de citrus con tratamiento.

espera que este comportamiento se reproduzca en los otros aceites ya que el mismo es debido a la acción física del coadyuvante sobre el aceite.

CONCLUSIONES GENERALES

- Aceites minerales y de soja al 1% resultan una herramienta interesante para un manejo integrado de *D. citri* en estadios inmaduros de la plaga.
- La utilización conjunta de aceites con coadyuvantes como Silwet mejoran la eficiencia de la aplicación, pudiéndose reducir la dosis de aceite manteniendo la efectividad.
- La abamectina, el spirotetramat y los derivados de Neem, con mayor proporción de aceite de Neem, resultan alternativas aplicables para la rotación de productos.

CONSIDERACIONES FINALES

- La utilidad de intervenciones con estos productos está relacionada a la presencia de ninfas de *D. citri*, por lo que el monitoreo previo de poblaciones para corroborar la presencia de ninfas es esencial.
- La sincronización de aplicaciones es una estrategia útil para controlar distintas plagas que estén presentes en simultáneo, reduciendo del número de intervenciones.
- Los productos seleccionados no presentan un 100% de mortalidad pero al ser productos de bajo impacto pueden ser compatibles con el control biológico, que actuará sobre la población remanente; estrategia viable de ser implementada en ausencia de HLB.

BIBLIOGRAFÍA

Asplanato G, Pazos J, Buenahora J, Amuedo S, Rubio L, y Franco J. 2011. El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae): Primeros estudios bioecológicos en Uruguay. Serie FPTA N° 28. Montevideo: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). 48p.

Boina DR, Rogers ME, Wang N, y Stelinski LL. 2010. Effect of pyriproxyfen, a juvenile hormone mimic, on egg hatch, nymph development, adult emergence and reproduction of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama. *Pest Management Science*, 66: 349-357.

Bové JM. 2006. Huanglongbing: A destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology*, 88: 7-37.

Rogers ME, Stansly PA, Stelinski LL, y Burrow JD. 2014. Quick reference guide to citrus insecticides and miticides (ENY-854). Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN80700.pdf>.

SENASA. (2019). Erradicaron un limonero con HLB positivo en un domicilio de Villa del Rosario. *Diario ELENTRERÍOS*. <https://www.eletreros.com/actualidad/erradicaron-un-limonero-con-hlb-positivo-en-un-domicilio-de-villa-del-rosario.htm>. Consultado el 14/01/2019.

Srinivasan R, Hoy MA, Singh R, y Rogers ME. 2008. Laboratory and field evaluations of Silwet L-77 and kinetic alone and in combination with imidacloprid and abamectin for the management of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Florida Entomologist*, 91: 87-100.

Weathersbee AA, y McKenzie CL. 2005. Effect of a neem bio-pesticide on repellency, mortality, oviposition, and development of *Diaphorina citri* (Homoptera : Psyllidae). *Florida Entomologist*, 88: 401-407.

Yamamoto PT, Felipe MR, Sanches AL, Coelho JHC, Garbim LF, y Ximenes NL. 2009. Eficácia de Inseticidas para o Manejo de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em Citros. *BioAssay*, 4: 1-9.



Figura 7 - Adultos de *Diaphorina citri* posados sobre la rama.