

Uso de entomopatógenos para el control de gusanos de suelo, en plantaciones de arándano en Tucumán, R. Argentina

Jorge G. Ale*, Aldo R. Berettoni*, Alicia C. Fornas*, Inés M. Valdez*, Ramiro I. Lobo*, M. Fernanda Villagrán*** y Héctor E. Jaldo**

Introducción

La producción de arándanos se ha incrementado rápidamente en la Argentina en los últimos 12 años. En Tucumán, la primera plantación data del año 1998 (Jaldo *et al.*, 2009).

El fracaso y la prohibición de tratamientos específicos para controlar algunas plagas y la necesidad cada vez mayor de respetar la diversidad biológica en pos de conservar el equilibrio ecológico, evitando el uso innecesario de agroquímicos, incentivaron el desarrollo de la producción orgánica. Esta tuvo un notable crecimiento en los últimos 20 años en los países desarrollados, tales como Italia, España, Bélgica, Gran Bretaña, Francia, Alemania, Australia, Estados Unidos y Canadá, donde se ha tomado la decisión de preservar el medio ambiente y la salud de la población. Algunos de estos países constituyen unos de los principales destinos de nuestra exportación. En Latinoamérica, el desarrollo orgánico es más incipiente: la Argentina, Brasil, Costa Rica y El Salvador son algunos países americanos que cuentan con los más elevados porcentajes de superficies dedicadas a producciones orgánicas. Cabe destacar que, en la actualidad, aparte de este no existe ningún otro sector del mercado de alimentos en el mundo que crezca a una tasa anual del 20%, llegando al 30% en algunos países de Europa.

Con la expansión de un nuevo cultivo, las plagas y enfermedades aparecen en diferente intensidad, según se trate de organismos específicos o generalistas (Williamson y Lyrene, 1994). En la Argentina el arándano se caracteriza por estar afectado por un número limitado de plagas y enfermedades. Entre las plagas se pueden citar a los pulgones, que tienen su impacto en el momento del cuaje, y el “gusano”⁽¹⁾ de suelo *Dyscinetus* sp., que incide en diversos estadios del desarrollo del cultivo.

El ataque del “gusano” de suelo se ve agravado en la implantación del cultivo, debido al uso de cor-

teza de pino o “chip”, sobre todo si esta se encuentra estacionada al aire libre, ya que los adultos encuentran en ella un lugar propicio para colocar sus huevos. En efecto, la corteza de pino es la mayor fuente de dispersión de la plaga dentro de las parcelas, que luego ataca las raíces.

El adulto de *Dyscinetus* sp. tiene hábitos nocturnos y deposita sus huevos en cortezas y raíces, debajo del “mulching” usado en el borde del cultivo de arándano. Puede presentar hasta dos generaciones por año; los “gusanos” se ubican superficialmente en el verano y migran a mayores profundidades en el invierno, donde construyen cámaras invernales hasta la primavera (Woodruff, 1999).

En Tucumán, numerosas plantas de arándanos se vieron afectadas a nivel del sistema radicular, mostrando síntomas foliares como consecuencia del ataque de este “gusano” blanco, que se alimenta de tejido radicular. En estudios del laboratorio de la Sección Zoología de la Estación Experimental Obispo Colombes (EEAOC), y con la colaboración del Dr. Jorge Frana, se determinó que pertenecen al género *Dyscinetus* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño de dos productos orgánicos entomopatógenos en el control del “gusano” de suelo *Dyscinetus* sp., debido a que no existen productos aprobados que sean efectivos para su control. Se estudió el uso de los siguientes insecticidas biológicos: *Bacillus thuringiensis* (bacilo gram positivo) y conidios del hongo *Beauveria bassiana*, aplicados a través de riego por goteo.

Experiencia realizada

El ensayo se realizó en un cultivo de arándano en la localidad de Timbó Viejo, provincia de Tucumán, el 15 de septiembre de 2009. Antes de las aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* (3,5% de proteína de toxina en el formulado) y *Beauveria bassiana* (Bb 1x10⁹ conidios/gramo), se realizó un riego que permitió llevar al

*Ing. Agr., **Dr. Agr., Sección Horticultura, ***Lic. Biol., ex becaria Sección Zoología, EEAOC.

¹El término “gusano” en esta publicación está referido a larvas de suelo de *Dyscinetus* sp.

suelo a capacidad de campo; con ello, los productos se distribuyeron con facilidad sobre el volumen que ocupaba el sistema radicular de cada planta en el cultivo. Se recolectaron “gusanos” de los bordos del cultivo de arándanos y de los “chips” almacenados que se encontraban en el campo, para luego colocarlos en jaulas de 40cmx10cmx5cm, confeccionadas con tela mosquiteira. En total, se utilizaron 28 jaulas (cuatro por tratamiento), cada una de las cuales contenía seis “gusanos” en su interior. Por el diseño de estas jaulas, los coleópteros no pudieron migrar luego de las aplicaciones. Las jaulas se distribuyeron en el suelo a una profundidad aproximada de 10 cm, estando emplazadas a 1 m de distancia entre sí (Figura 1).

Luego se preparó una solución concentrada de cada insecticida en un tacho dosificador, con las dosis a distribuir e inyectar a través del sistema de riego. Cada tratamiento fue aplicado en forma individual en cada bordo, mediante una bomba dosificadora de 12 V (Figura 2).

A continuación, se detallan los tratamientos aplicados en la experiencia descrita en este trabajo:

- **T0:** testigo, sin tratamiento;
- **T1:** 5 litros de *Bacillus thuringiensis*/ha (Bt 5);
- **T2:** 10 litros de *Bacillus thuringiensis*/ha (Bt 10);
- **T3:** 5 litros de *Beauveria bassiana*/ha (Bb 5);
- **T4:** 10 litros de *Beauveria Bassiana*/ha (Bb 10);
- **T5:** la combinación entre T1 y T3 (Bt 5 y Bb 5);
- **T6:** la combinación entre T2 y T3 (Bt 10 y Bb 5).

Doce días después de las aplicaciones, se extrajeron de cada trampa los “gusanos” y se calculó el

número de ellos vivos y muertos, además de la eficacia de cada tratamiento, con la fórmula de Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955).

$$\% \text{ eficacia} = 1 - \frac{\text{Ved} \times \text{Vta}}{\text{Vtd} \times \text{Vea}} \times 100$$

Siendo:

Ved: “gusanos” vivos en el producto ensayado, después del tratamiento.

Vta: “gusanos” vivos en el testigo, antes del tratamiento.

Vtd: “gusanos” vivos en el testigo, después del tratamiento.

Vea: “gusanos” vivos en el producto ensayado, antes del tratamiento.

Resultados

Al evaluarse el nivel de mortalidad de los “gusanos” en cada jaula y tratamiento, los resultados marcaron diferencias significativas a favor del uso de los entomopatógenos, en comparación con el uso del tratamiento testigo (Tabla 1).

Consideraciones finales

De acuerdo a los resultados obtenidos, el uso de *Bacillus thuringiensis* solo o combinado con *Beauveria bassiana* arrojó resultados significativos, logrando controlar más del 50% de la población de *Dyscinetus* sp. con una sola aplicación. Si bien se ve una tendencia a un mejor control combinando ambos entomopatógenos, todos los tratamientos



Figura 1. Colocación de “gusanos” de suelo en jaulas metalizadas, con la mezcla de suelo del bordo de arándanos para evitar su migración o muerte por factores distintos a la acción del entomopatógeno. Timbó Viejo, Tucumán, R. Argentina, 2009.



Figura 2. Equipo de aplicación línea por línea de los entomopatógenos. Timbó Viejo, Tucumán, R. Argentina, 2009.

Tabla 1. Eficacia del uso de entomopatógenos para el control de gusanos del suelo en el cultivo de arándano. Timbó Viejo, Tucumán, R. Argentina, septiembre de 2009.

Tratamiento	Valor promedio de gusanos Vivos (n°)	Eficacia %
T0: testigo, sin tratamiento	4,50	- a*
T1: 5 l de <i>Bacillus thuringiensis</i> /ha	2,75	38,5 b
T2: 10 l de <i>Bacillus thuringiensis</i> /ha	2,75	38,5 b
T3: 5 l de <i>Beauveria bassiana</i> /ha	2,25	50,0 b
T4: 10 l de <i>Beauveria Bassiana</i> /ha	2,00	56,0 b
T5: combinación entre T1 y T3	2,00	56,0 b
T6: combinación entre T2 y T3	1,75	61,0 b

*Letras diferentes indican diferencias significativas (LSD Fisher; Alfa 0,05; DMS=1,63623).

ensayados resultaron efectivos. Se deberían realizar nuevos ensayos, a los efectos de determinar las dosis y combinaciones de entomopatógenos más adecuadas para optimizar el control biológico del “gusano” del suelo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Laboratorio San Pablo, por haber aportado los entomopátogenos. Por otro lado, agradecen al Establecimiento La Silleta (producción de arándanos), de Timbó Viejo, y al Dr. Jorge Frana, del INTA Rafaela, por su colaboración en la identificación de los “gusanos” de suelo (larvas de *Dyscinetus* sp.).

Bibliografía citada

- Henderson, C. F. and E. W. Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. J. Econ. Entomol. 48:157-161.
- Jaldo, H. E.; A. R. Berettoni; J. G. Ale and A. C. Forns. 2009. Effect of hydrogen cyanamide (HC) on fruit ripening and yield of southern highbush blueberries in Northwestern Argentina. En Acta Horticulturae 2009, Proc. of the International Vaccinium Symposium, 9, Oregon, USA., 2008, pp. 13-16.
- Williamson, J. y P. Lyrene. 1994. Guía para el cultivo de arándano en Florida. Circular 1192. [En línea]. Disponible en <http://miami-dade.ifas.edu>

ufledu/old/programs/tropicalfruit/Publications/Guia%20para%20el%20Cultivo%20de%20los%20Ara ndanos%20en%20Florida.pdf (consultado 12 diciembre 2011). Departamento de Ciencias Hortícolas, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

Woodruff, R. E. 1999. Rice beetle, *Dyscinetus mora-*

tor (Fabricus) (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae). EENY-102 (IN259) (originally published as DPI Entomology Circular 103). [En línea]. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/in259> (consultado 5 diciembre 2011). Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.



An advertisement for COTA Ltda. The left side features a close-up photograph of an orange slice. Overlaid on this image is the text 'LA CALIDAD COMO ESTILO DE VIDA' in white, bold, sans-serif capital letters. To the right of the orange slice is the COTA logo, which is a stylized green and yellow emblem. Next to the logo is the text 'COTA Ltda.' in a bold, green, sans-serif font. Below the logo and company name is the text 'COOPERATIVA DE PRODUCTORES CITRICOLAS de TAFI VIEJO' in a smaller, green, sans-serif font. Further down, the products are listed: 'JUGO CONCENTRADO', 'ACEITE ESENCIAL', and 'CASCARA DESHIDRATADA' in bold, black, sans-serif capital letters. At the bottom right, there is contact information: 'Diagonal a Tafi Viejo Km. 6 - 4103 - Tafi Viejo - Tucumán - Argentina', 'Tel/Fax: (54-381) 4 61-8626 / (54-381) 4 61-8983', and 'E-mail: cota@cotaltd.com - www.cotaltd.com'.

An advertisement for Bulacio Argenti S.A. The left side features a circular logo with a yellow background. Inside the circle is a stylized green plant with three brown beans hanging from its stem. Below the circle, the text 'B.A.S.A.' is written in large, bold, black, sans-serif capital letters. Below that, 'Bulacio Argenti S.A.' is written in a smaller, black, sans-serif font. To the right of the logo, the text 'BULACIO ARGENTI SA' is written in a bold, dark red, sans-serif font. At the bottom right, there is contact information: 'Ruta 302 Km 8, Cevil Pozo' and 'Tels: (0381) 426 8380/83'.