

Ficha de Valorización de Resultados

83

BIOCONTROL

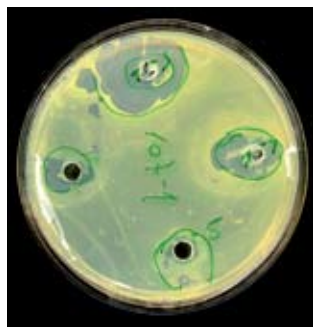
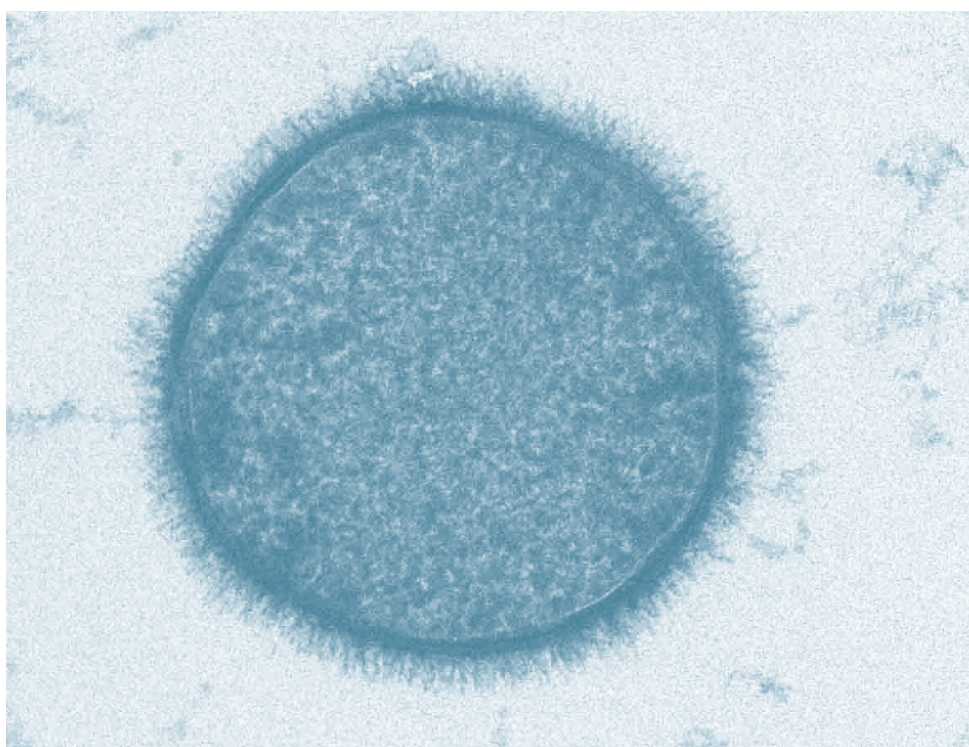
Controladores Biológicos: *Bacillus subtilis* y *B. thuringiensis*

Proyectos de Innovación
en la Región del Maule

El biocontrol es uno de los principales componentes del manejo integrado de plagas y enfermedades, y se define como la suma de acciones emprendidas para favorecer la acción de parásitos, depredadores y patógenos en el control de un agente patógeno o plaga. Es decir, el combate biológico consiste en el manejo de estas poblaciones dañinas, utilizando a sus enemigos naturales.

En la búsqueda de alternativas de control efectivas, la atención se ha dirigido a las propiedades controladoras observadas en especies de bacterias del género *Bacillus*, como *B. subtilis* y *B. thuringiensis*.

Las formulaciones elaboradas a base de estas especies no son tóxicas para las plantas, animales y el hombre, y no constituyen riesgo de contaminación por ser biodegradables.



Esta ficha resume los resultados y lecciones aprendidas de estos proyectos, expuestos en detalle en el libro correspondiente de la serie



Controladores Biológicos: *Bacillus subtilis* y *B. thuringiensis*

Proyectos de Innovación en la Región del Maule

Origen	<p>Este documento fue elaborado a partir de las experiencias y resultados obtenidos en la realización de los proyectos “Evaluación de Cepas Nativas de la Bacteria <i>Bacillus subtilis</i> (Bs) en el Biocontrol de Enfermedades Bacterianas de Cultivos Hortofrutícolas de Importancia Regional” y “Nuevas Cepas Nativas de <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) para el Efectivo Control de Tres Familias de Lepidóptera de Importancia Agrícola en la VII Región”. El primer proyecto fue ejecutado por la Universidad de Talca con el apoyo de Bio Insumos Nativa y el segundo, por esta empresa con la tecnología desarrollada por dicha Universidad. Ambos se desarrollaron entre octubre de 2002 y abril de 2007, y contaron con financiamiento de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).</p>
La innovación tecnológica	<p>Esta innovación consiste en el desarrollo de dos productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producto a base de <i>Bs</i> efectivo en el control de enfermedades bacterianas que afectan cultivos hortofrutícolas: NACILLUS®, Registro SAG N° 2.678 y certificación orgánica BCS Oko Garantie, junto con homologación CERES e IMO. • Producto a base de <i>Bt</i> con rápida acción en el control de lepidópteros: BETK-03®, Registro SAG N° 1.780 y certificación orgánica BCS Oko Garantie, junto con homologación CERES e IMO.
Beneficios para el agricultor	<p>El producto a base de <i>Bacillus subtilis</i> (NACILLUS®), desarrollado para el control de enfermedades bacterianas, presenta un modo de acción preventivo y curativo, por lo que ha desplazado el uso de productos cúpricos y antibióticos, los cuales se encuentran altamente cuestionados dados los riesgos de fitotoxicidad y resistencia cruzada para el caso de los antibióticos. Además, no requiere período de carencia por lo que puede ser utilizado cercano a cosecha, sin riesgos para los aplicadores ni el consumidor final.</p> <p>El producto a base de <i>Bacillus thuringiensis</i> (BETK-03®), presenta excelente control de la polilla del tomate y tampoco requiere período de carencia ni produce efectos secundarios en los aplicadores ni en el consumidor final. Su formulación se basa en las bacterias y toxinas y no sólo en la purificación de estas últimas. Además, su naturaleza multicepa le otorga mejores niveles de control y menores riesgos de surgimiento de resistencia.</p> <p>Ambos productos pueden utilizarse en agricultura convencional y orgánica, y se adecuan a las normas vigentes de BPA y a las exigencias internacionales, ya que disminuyen los residuos en frutas y hortalizas.</p>
Recomendaciones de uso	<p>Las respectivas fichas técnicas se encuentran en los cuadros 1 y 2. Mayores detalles en el Anexo 1 del libro.</p>
Precio de venta	<p>Betk-03®: \$17.000/kg/formulado. Nacillus®: \$35.000/kg/formulado.</p>



CUADRO 1. Ficha técnica para el uso de NACILLUS® (*Bacillus subtilis*)

Cultivo	Enfermedad	Dosis	Época de aplicación
Carozos (cerezo, durazno, nectarín, damasco y ciruelo)	Cáncer bacterial (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>)	100 g/hl 100 g/hl 150 g/hl	Aplicación con 25, 75 y 100% de caída de hojas. Pleno invierno. Puntas verdes y plena flor.
	Pudrición ácida (<i>Acetobacter</i> sp.)	3 kg/ha (en cada aplicación)	Aplicar en apriete, envero y pre cosecha (mojamiento 600-800 l).
	Mancha bacteriana (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. Cancro bacterial (<i>Clavibacter michiganensis</i> <i>michiganensis</i>) Peca bacteriana (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>)	300 g/hl (preventivo) 500 g/hl (curativo)	En almácigo, trasplante y posterior a cualquier labor que genere heridas. Aplicación foliar en almácigo y posterior a trasplante, amarra primer desbrote y aplicación de hormonas (después de cualquier labor que genere heridas). Luego, sólo en presencia de síntomas. Curativo, aplicaciones cada 3 días, hasta que las lesiones se presenten secas y sin avance.
Peral	Tizón de flor (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>)	200 g/hl (según historial del huerto, curativo)	Aplicación foliar en 10, 25, 50 y 100% de floración. Repetir en caso de lluvias o heladas primaverales.
Avellano europeo	Tizón bacteriano (<i>Xanthomonas arboricola</i>)	150 g/hl	Aplicación en brotación y floración de amentos con mojamiento entre 600 y 1.000 l.
Arándano	Tizón bacteriano (<i>Pseudomonas syringae</i>)	150 g/hl	Aplicación en caída de hojas con mojamiento de 300 l/ha y en brotación y floración con 600 l/ha.
Kiwi	Bacteriosis del kiwi (<i>Pseudomonas syringae</i>)	150 g/hl	Aplicación como aspersión, según síntomas, con mojamiento de 1.500 l.
		15 g/l	Aplicación sobre cortes de poda y/o heridas.

CUADRO 2. Ficha técnica para el uso de BETK-03® (*Bacillus thuringiensis*)

Cultivo	Plaga	Dosis recomendada (g/hl)	Recomendación de aplicación	Frecuencia de aplicación
Tomate	Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	100	Aplicar según monitoreo y grado de infestación de la plaga. Aplicar a los primeros estadios de la plaga. Aplicar en las horas con menor radiación solar, con un volumen de mojamiento entre 200 y 300 l, según estado fenológico del cultivo. Repetir cada 8 días dependiendo del grado de infestación, con un límite máximo de 5 aplicaciones por temporada.	Cada 8 días