



Mosca blanca en melón.



Endomix.

Hongos endófitos nativos

SOLUCIONES ESPECÍFICAS Y UN MUNDO POR DESCUBRIR PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Los microorganismos fueron los primeros seres vivos en habitar la tierra y asociarse a las plantas hace millones de años. Dentro de ese universo están los hongos endófitos y hoy, su uso para el control de plagas y enfermedades, así como su aporte al crecimiento de las plantas son una realidad con proyecciones insospechadas. A ellos se ha dedicado los últimos seis años Lorena Barra Bucarei, líder del Grupo de Especialidad de Recursos Genéticos junto a su equipo en el INIA Quilamapu.

MARICEL VERA

La idea surgió en 2015, buscado desarrollar una línea de investigación más innovadora, que concluyera con la creación de un bioproducto para el manejo fitosanitario de los cultivos. Junto a su equipo técnico, la investigadora del INIA Quilamapu, Lorena Barra, estudió la capacidad de colonización endofítica de un grupo importante de hongos (150 cepas) en tomate y su potencial en el control de mosca blanca y *Botrytis cinerea*. Al año siguiente, en base a los resultados obtenidos, consideraron la idea de desarrollar biocontroladores con hongos endófitos para los productores hortícolas de la región del Maule. Lo que buscaban era reducir el alto uso de insecticidas y fungicidas químicos en invernaderos.

El proyecto empezó en 2017 centrándose en evaluar microorganismos adecuados para enfrentar ambos problemas. A medida que avanzaron detectaron que varias cepas de hongos endófitos, pertenecientes a los géneros *Trichoderma*, *Metarhizium* y *Beauveria*, tenían importantes niveles de control. Entonces decidieron combinar las mejores cepas con distintos objetivos nombrando a esta línea de productos Endomix (“endo” porque

son endófitos y “mix” porque es una mezcla de cepas). Dado que las cepas evaluadas presentaron una actividad promotora del crecimiento en tomate se pueden usar también como bioestimulantes. Pero además, pueden actuar con un fin de control específico: uno se enfoca en enfermedades de suelo, otro en mosca blanca y pulgones, y el tercero, en *Botrytis*. “Actualmente ampliamos la investigación y estamos trabajando con plagas y enfermedades en arándanos, cerezo, avellano y vides”, explica la investigadora.

Otra particularidad es que se trata de una selección de cepas de microorganismos capaces de adaptarse a un amplio rango de temperatura y pH. “Hemos tratado que los productos que desarrollamos se puedan usar en la mayor cantidad de zonas hortícolas posible. Por ejemplo, hemos trabajado en el norte, desde Quillota y en el sur, hasta Coyhaique”, cuenta.

Luego de evaluar diversos hongos endófitos para el control de mosca blanca y *Botrytis* en tomate, se identificaron las mejores cepas en base a las cuales crearon la línea de productos Endomix.

Este desarrollo tiene un protector UV de origen natural y un componente que estresa

el hongo para que germine e ingrese rápidamente a la planta. Pensando en los pequeños productores de hortalizas, el producto viene medido para ser usado en 1 ha, pero en su interior la dosis está dividida en 26 sobres (20 gr.) listos para usarlo en pulverizadores de espalda. Al ser efervescente, se disuelve rápidamente en agua pudiendo ser aplicado inmediatamente. “Con estos sobres evitamos que él tenga contacto con el hongo, aunque no hacen daño, y que el producto se contamine con otros microorganismos que están en el ambiente cuando se almacenan”, explica Barra. Por esta particularidad, el producto es una solución real para los agricultores de la agricultura familiar.

MICROORGANISMOS MULTIFUNCIÓN

Estos microorganismos podrían desempeñar una o varias funciones de manera simultánea. En la medida que la planta avanza en su ciclo de desarrollo está sometida a distintos tipos de estrés y la función que cumplirían los endófitos puede estar relacionada con el elemento que la afecta. La profesional aclara que esto es materia de estudio, porque hay varios factores que pueden estar involucrados en la función que desempeñan en la

OTROS DESARROLLOS

El equipo que lidera Lorena Barra estudia el uso de hongos endófitos para el control de insectos como curculiónidos (cabritos) en arándanos y de burritos en manzano. Asimismo, están conformando una colección de hongos para el control de nematodos fitoparásitos como *Meloidogyne*. En el caso del control de enfermedades, abordarán enfermedades de la madera, *Botrytis* y enfermedades bacterianas. Hoy, también buscan controlar cancrrosis del cuello en arándanos con hongos endófitos y para ello evalúan *Neofusicoccum*, el cual colectan en la estación experimental. En el ámbito de la nutrición, estudian solubilizadores de fósforo para incorporarlos a la semilla de trigo. Además, están investigando cómo los hongos endófitos pueden ayudar a mitigar el estrés por falta de agua. “Pensamos que una semilla inoculada por estos endófitos podrían ayudar a la planta a tolerar esa condición, muy importante bajo un escenario de cambio climático”, precisa.



Colecta de Neofusicoccum.



Control de curculiónidos.

planta. En el desarrollo de la investigación se pudo determinar que, junto con tener la capacidad de controlar algunas plagas y enfermedades pueden promover el crecimiento por distintos mecanismos. Se descubrió que algunas de las cepas que se seleccionaron para el producto Endomix producen sideróforos de hierro (compuesto quelante secretado por microorganismos), lo cuales solubilizan fosfatos y producen compuestos indólicos, explica la experta.

Otra ventaja que podrían presentar los bioinsumos basados en endófitos es que, al permanecer, en el interior de la plantas, se independizan de las condiciones ambientales que son las que más afectan su eficacia en campo. En el caso de Endomix, explica la investigadora, basta con 16 a 24 horas para que el hongo germine, entre en la planta y se desarrolle en las condiciones que hay en su interior. Por el contrario, otros bioproductos quedan en las hojas y al exponerse a condiciones adversas de temperatura, humedad y radiación UV pierden viabilidad.

APLICACIÓN EN SEMILLAS, HOJAS Y RAÍCES

El producto se aplica de tres maneras: a las semillas, las hojas y las raíces. Si

un agricultor no quiere administrar en el follaje por las condiciones ambientales adversas, puede hacerlo a través del sistema de riego. La profesional explica que la ventaja de los hongos endófitos estudiados es que pueden estar en el suelo como saprófitos. Es decir, si el agricultor efectuó una aplicación aérea, lo que ingresó a la planta queda en ella y lo que se depositó en el suelo permanece ahí también, pudiendo aumentar la cantidad y diversidad de microorganismos benéficos del suelo.

RECOMENDACIONES PARA UN CORRECTO USO

Al tratarse de organismos vivos, la eficiencia de los hongos endófitos depende de que se usen correctamente. Se podría decir que funcionan como un probiótico (preventivo) y para su aplicación hay que considerar varios factores. Uno es el estado fenológico de la planta; se recomienda usarlo en etapas tempranas de su crecimiento (almácigo, por ejemplo) para que puedan desarrollar una batería de defensas que le servirán más adelante. Además, hay que considerar el ciclo del patógeno o del insecto que se espera controlar, el momento de aplicación y las condiciones ambientales (temperatura, humedad y radiación UV), entre otros.

Al momento de preparar el producto, el agricultor sólo debe usar agua no clorada para no disminuir las poblaciones de microorganismos. Debe evitar el uso de fungicidas sistémicos porque estos los destruirán. La investigadora recomienda aplicarlos de forma preventiva, no curativa. Es decir, el hongo sólo puede actuar de acuerdo a sus posibilidades (en condiciones favorables mencionadas anteriormente), las que se reducen si la planta está muy estresada o afectada por una plaga o

CONGRESO INTERNACIONAL Redagrícola BIOCONTROL

CONGRESO INTERNACIONAL REDAGRÍCOLA BIOCONTROL 2021

El congreso se realizará entre el 4 y 6 de agosto a través de un formato virtual y permitirá acercar a la industria latinoamericana de bioinsumos con delegados de todo el mundo. Los temas que se abordarán son los siguientes:

- Avances científicos en el desarrollo y uso de:
 - Biopesticidas microbianos
 - Semioquímicos
 - Organismos de control biológico y polinizantes
 - Bionematicidas
 - Bioherbicidas
 - Extractos botánicos
- Desarrollo de programas de Manejo Integrado de Plagas
- Suelo Vivo
- Desarrollo de productos, formulaciones
- Mercados y aspectos regulatorios
- Novedades en tecnologías de aplicaciones
- LMRs
- Foco en cultivos de alto valor en Latinoamérica

Más información:
<https://conferencias.redagricola.com/congreso-biocontrol2021>



Lorena Barra, investigadora del INIA Quilamapu y su equipo.

enfermedad.

Es importante que el productor, antes de usar endófitos, haga un monitoreo para asegurarse que estén las condiciones para aplicar el bioinsumo (temperatura, humedad; nivel nutricional, población de individuos o grado de avance de una enfermedad,

etc.). La investigadora insiste en que los resultados dependen, en un alto porcentaje, del manejo correcto que se haga de estas tecnologías. Cuando las condiciones no son las adecuadas, el hongo no funciona bien y eso se debe a que fueron mal aplicados, no porque las cepas usadas sean ineficaces. **Ra**