



PATRICIO ABARCA REYES
ING. AGRÓNOMO
MAG. INIA RAYENTUÉ



LORENA BARRABUCAREI
ING. AGRÓNOMO & CIVIL
INDUSTRIAL, MAG,
DRA. INIA QUILMAPU



Uso de pulverización neumática en cultivos hortícolas y una de las técnicas que son motivo de investigación en el proyecto.

EFICACIA MÁS ALLÁ DEL LABORATORIO

Optimización de la aplicación de biocontroladores en cultivos agrícolas a través de una mejor pulverización.

Actualmente en la agricultura tradicional, la pulverización de plaguicidas suele ser una de las labores más deficientes, si se considera la gran cantidad de gotas que se generan a la salida de un pulverizador y el bajo porcentaje que logra llegar al objetivo. Bajo esta consideración, las pérdidas económicas, la contaminación ambiental, los residuos químicos en frutas y hortalizas, los efectos negativos a la salud de trabajadores agrícolas y terceros, y la permanente tolerancia de las plagas y enfermedades al uso reiterado de plaguicidas químicos, permite que hoy la agricultura realice lentamente un importante giro hacia un manejo más sustentable y sostenible en su producción.

Con la finalidad de reducir el uso de agroquímicos, mejorar las condiciones laborales de los agricultores y la producción de alimentos agrícolas para la comunidad en general, es que, a nivel nacional, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias ha venido investigando y transfiriendo diferentes alternativas biológicas para el control de plagas y enfermedades. Específicamente, INIA, en su Centro Regional de Investigación

Quilamapu, Región de Ñuble, ha desarrollado diversos productos a base de microorganismos (en especial hongos), que crecen al interior de la planta y le prestan ciertos beneficios, como por ejemplo, la promoción de crecimiento, y además entregan protección frente plagas y enfermedades.

Los hongos de carácter endófito crecen en el interior de las plantas pudiendo pasar todo o parte de su ciclo de vida dentro de ellas, sin causarle un daño aparente. Estos hongos establecen una asociación simbiótica de protooperación con la planta, donde ambos salen beneficiados. Existen endófitos obligados; es decir, no pueden vivir de forma independiente a la planta, y facultativos, que pueden vivir sin problemas fuera de ella. En esta relación, las plantas le entregan al hongo endófito un lugar donde habitar y alimento; por su parte, el hongo le ayuda a resistir el estrés causado por las plagas y enfermedades, además de aumentar la tolerancia al estrés abiótico ocasionado; ya sea, por las altas temperaturas, falta o exceso de agua, pH extremos, deficiencias nutricionales, entre otros.

Optimización de la aplicación

Actualmente, la eficacia de control de

estos microorganismos ha sido probada en laboratorio con bastante éxito, y para que este nivel logre los mismos porcentajes en campo, se deben establecer una serie de parámetros o factores externos al producto propiamente tal. Uno de ellos es la técnica de pulverización



Ensayo de eficacia de bioinsumos en laboratorio de Recursos Genéticos Microbianos de INIA Quilamapu

utilizada, es decir, cómo se realiza el transporte de estos microorganismos desde su envase original hasta los tejidos vegetales. Por esta interrogante, actualmente en INIA Rayentué, ubicado en la Región de O'Higgins, se ejecuta un proyecto llamado "Transferencia, optimización de la aplicación de biocontroladores de origen microbiano en cultivos agrícolas de la Región de O'Higgins", iniciativa financiada por el Gobierno Regional de la región antes indicada, y liderada por profesionales de INIA Quilamapu y Rayentué.

El proyecto busca definir ciertas variables de aplicación al follaje y aumentar la colonización de los hongos benéficos en la filósfera de las hojas y otros tejidos de las plantas (tallos, flores, frutos, etc.). Hoy no existe investigación en Chile que haya evaluado las distintas técnicas de pulverización y su efecto en el uso de productos biocontroladores; es más, exis-

La eficacia de los microorganismos ha sido probada en laboratorio con bastante éxito, y para que se logre los mismos porcentajes en campo, se deben establecer una serie de parámetros o factores externos al producto.

te escasa información sobre la eficacia de pulverizadores tradicionales en hortalizas y de otras técnicas más nuevas (drones, por ejemplo) y su calidad de cubrimiento en el terreno.

No hay información, por ejemplo, sobre si la deficiencia de cubrimiento en estratas inter-

nas de las plantas generada por equipos hidráulicos puede reducir la efectividad de un hongo endófito; asimismo, la carga eléctrica de un pulverizador electroestático, la alta velocidad de aire producida por un equipo neumático o el bajo volumen de líquido aplicado por un dron. Y a todo esto se suma si las condiciones atmosféricas al momento de la pulverización, horarios de día y de noche pueden ser importantes en el uso de estos productos, lo que hasta hoy aún se desconoce.

Esta etapa inicial, el proyecto tiene por objetivo la búsqueda de nuevas cepas de microorganismos que sean eficaces en el control de plagas o enfermedades en cultivos de importancia agrícola para la Región de O'Higgins, como lo es tomate, lechuga y cebolla.

Esta tarea es efectuada por el Laboratorio de Recursos Genéticos Microbianos en INIA Quilamapu. La búsqueda se realiza

a través de hongos que puedan colonizar a los cultivos ya mencionados y permitan un nivel de eficacia significativa en el control de la plagas o enfermedades de importancia en los cultivos mencionados.

La segunda parte o línea de trabajo, la cual comienza en octubre de 2024, siendo la parte central del proyecto, es la evaluación de las diferentes técnicas de pulverización que existen en el mercado, algunas de ellas convencionales o de mayor uso en la pequeña y mediana agricultura (técnicas hidráulicas, por ejemplo); como también, otras no convencionales o de menor uso ya sea por costo o desconocimiento de la técnica, como los pulverizadores neumáticos, hidroneumáticos y electroestáticos.

La innovación en esta área será la descripción de cada una de las técnicas de pulverización y su efecto en la calidad de

germinación y viabilidad de las cepas evaluadas en la primera etapa del proyecto; ya que, como se ha indicado anteriormente, no existe en Chile información de que las técnicas de pulverización influyen en la eficacia de formación, transporte y deposición de gotas en los tejidos vegetales y su posterior calidad de control de biocontroladores en las hortalizas u otros cultivos. Además, se ha adicionado una variable atmosférica, la cual abordará parámetros de temperatura, radiación, viento y humedad relativa, realizando aplicaciones de biocontroladores en la mañana (horario habitual realizado por los agricultores) y tarde-noche.

La tercera y última línea de investigación responde a la hipótesis de que los alimentos agrícolas tratados con productos biocontroladores tendrían un mayor con-

tenido de antioxidantes que aquellos tratados con plaguicidas químicos. Por esta razón, los resultados de esta etapa, serán parámetros de calidad saludable o funcional que se puedan encontrar en los alimentos agrícolas (tomate, cebolla y lechuga). El objetivo es establecer si existen diferencias significativas en el contenido (principalmente) de antioxidantes, entre hortalizas tratadas con plaguicidas químicos convencionales versus productos biocontroladores. Esta labor tan importante, estará a cargo del Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF) de la Región de O'Higgins.

Agricultores y cultivos beneficiados

En concordancia con las tres líneas de investigación que presenta esta iniciativa, los beneficios directos están pensados en los potenciales usuarios del proyecto. Por una parte, se beneficia directamente a 60 agricultores de las comunas de Malloa y Coinco, quienes ya han recibido equipos de protección personal, pulverizadores de mochila y capacitación en torno al uso de biocontroladores en hortalizas y regulación de pulverizadores. La elección de estos agricultores ha sido gracias a la gestión y trabajo en conjunto con equipos de Prodesal y SAT de las comunas mencionadas. Por otra parte, se indica que, entre los



Lechuga, una de las hortalizas de hoja más consumidas bajo la modalidad "tipo fresco" en Chile.

años 2018 y 2022, la superficie de hortalizas aumentó en un 4,2% anual, lo que equivale a un aumento de 5.969 hectáreas en todo ese período, alcanzado un total aproximado de 92.720 hectáreas a nivel nacional. De esa superficie, aproximadamente un 16% corresponde a la Región de O'Higgins.

En relación a los cultivos seleccionados, su importancia recae en la superficie representada en la Región, considerando que tomate logra cerca de 4.775 ha (fresco más industrial), cebolla con 2.168 ha (guarda y temprana), y

hortalizas de hoja, alrededor de 425 ha; a su vez, la importancia del uso de biocontroladores según la estructura y órgano de consumo, para este caso, tomate como una hortaliza de fruto, cebolla como bulbo, y lechuga como hortaliza de hoja.

La finalidad de esta iniciativa, es un aporte concreto para los agricultores oleícolas de la Región de O'Higgins, permitiendo un cambio significativo en la producción de alimentos agrícolas de consumo fresco, generando productos más inocuos y una seguridad en los hábitos alimenticios de los consumidores de este tipo de hortalizas. De esta forma, generar un cambio lento, pero seguro, en la pequeña y mediana agricultura local, con una reducción del uso de plaguicidas y su recambio por el uso de biocontroladores u otros insumos de nulo impacto ambiental.