

¡El futuro está en cepas de *Trichoderma*!



Araceli Bader¹; Fernanda Covacevich²⁻³;
Fabiana Consolo²

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales/UNMDP

²Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (INBIOTEC-CONICET), y Fundación para Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA), Mar del Plata

³EEA Balcarce/INTA-FCA/UNMDP
faconsolo@hotmail.com

Trabajos de investigación en desarrollo evidencian que la biofertilización de plantas de tomate y pimiento con cepas de *Trichoderma* nativas de la Provincia de Buenos Aires aisladas, podrían ejercer importantes efectos en la promoción del crecimiento y el biocontrol de enfermedades foliares de cultivos hortícolas de importancia zonal, en el marco de un manejo sustentable.

En la actualidad, es prioritaria la búsqueda continua de alternativas que permitan disminuir el uso de agroquímicos, dadas las consecuencias producidas por su utilización tanto en la salud humana y de animales como también así en el ambiente. En este marco, una agricultura sostenible sólo es posible mediante un aprovechamiento óptimo y responsable del suelo, lo cual involucra tanto a los nutrientes como a los microorganismos y otros pobladores del mismo. La abundancia, diversidad y roles de las poblaciones de hongos de suelo nativos de la Provincia de Buenos Aires, está aún siendo explorada, evidenciando su potencialidad para el manejo de los sistemas agrícolas de nuestro país. Entre las prácticas agrícolas alternativas para el manejo de

cultivos, se encuentran la rotación, aplicación de cultivos de cobertura y la labranza reducida, además del manejo integrado de plagas.

El desarrollo de nuevas tecnologías como la biología molecular, la biotecnología, la genética cuantitativa aplicada al mejoramiento de especies y la microbiología, pueden contribuir en la obtención de mejores rindes. Sin embargo, se requiere un manejo más eficiente de los recursos y la intensificación de los sistemas de producción basados en la utilización de productos inocuos y específicos, que representen una opción económica y redituable para mejorar la cantidad y calidad de las cosechas.

Dentro de estos productos encontramos a los biofertilizantes y bioplaguicidas, constituidos por microorganismos benéficos del suelo que antagonizan la acción de los patógenos y promueven el crecimiento vegetal. Entre ellos, se pueden encontrar los hongos del género *Trichoderma*, los cuales han sido ampliamente estudiados por tener efectos satisfactorios en la promoción del crecimiento y en el control de enfermedades sobre diferentes cultivos de interés agrícola. Estos hongos se encuentran naturalmente en los suelos de todo el mundo, presentando características particulares adquiridas como adaptación al ambiente del cual son aisladas. Por ello, es de gran importancia el estudio

ZOLLER S.A. ESTABLECIMIENTO METALURGICO

FRESADOS EN GENERAL
Coronas • Tornillos • Sinfines
ENGRANAJES
Rectos • Cónicos
Helicoidales • Tangenciales
TRATAMIENTOS TERMICOS



Cerrito 979 • Tel./Fax (0223) 480 1342 • MAR DEL PLATA
zollergear@speedy.com.ar

JUAN LEONCIO
IRIBERRI S.C.
CEREALES E INSUMOS

Ruta 86 N°4155 - Necochea
Tel. (02262) 43-3490
www.iriherri.com.ar

de cepas nativas, adaptadas a las condiciones ambientales de la zona y determinar su comportamiento en las zonas de cultivo y en particular, en la región del Sudeste de la Provincia de Buenos Aires. El objetivo final de estos estudios es la formulación de productos biológicos para ser utilizados -ya sea como agentes de biocontrol de enfermedades de los cultivos o como promotores de crecimiento vegetal- Se pretende garantizar su efectividad tanto en condiciones de invernáculo como de campo, proceso que debe ser acreditado por una precisa selección de cepas, estrictamente caracterizadas y utilizando un sistema de óptima calidad para su producción.

La producción hortícola del Partido de Gral. Pueyrredón, normativas y alternativas para la reducción del uso de agroquímicos

El Cinturón Hortícola de Mar del Plata presenta condiciones agro-eco-

Imagen 1 |
Provincia de Buenos Aires:
Sitios de recolección de las muestras de suelo para el aislamiento de cepas de *Trichoderma*.



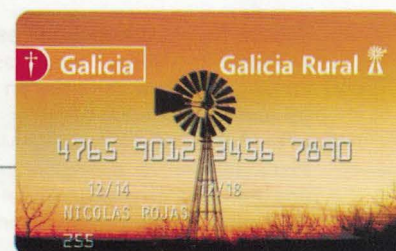
lógicas muy aptas para el cultivo, que, junto con otros factores, lo convierte en una de las principales regiones abastecedoras de hortalizas de hoja y fruto al resto del país. En este contexto, los cultivos de tomate y pimiento son los de mayor producción bajo

cubierta. La implementación de la Ordenanza Municipal 21.296/13, basada en principios de sustentabilidad agroeconómica, representa un nuevo cambio en el paradigma productivo sectorial ya que es necesaria la búsqueda de productos que cum-

Tarjeta Galicia Rural, tu crédito en el bolsillo

Financiá insumos, bienes, servicios y todo lo que tu campo necesita, con vencimientos según tu ciclo productivo.

Galicia Rural



plan con las nuevas exigencias legales sin perjudicar resultados técnicos y/o económicos. La norma reglamenta el uso racional de agroquímicos en zonas rurales y periurbanas a partir de acuerdos tecnológicos basados principalmente en la toxicidad de los productos a corto plazo. Por lo tanto, se recomienda la utilización de productos o insumos alternativos para disminuir la incidencia de enfermedades causadas por microorganismos. En este sentido, los "bioformulados" podrían constituir -bajo este marco regulatorio- un recurso alternativo de importancia para el sector productivo zonal, acorde a las reglamentaciones establecidas.

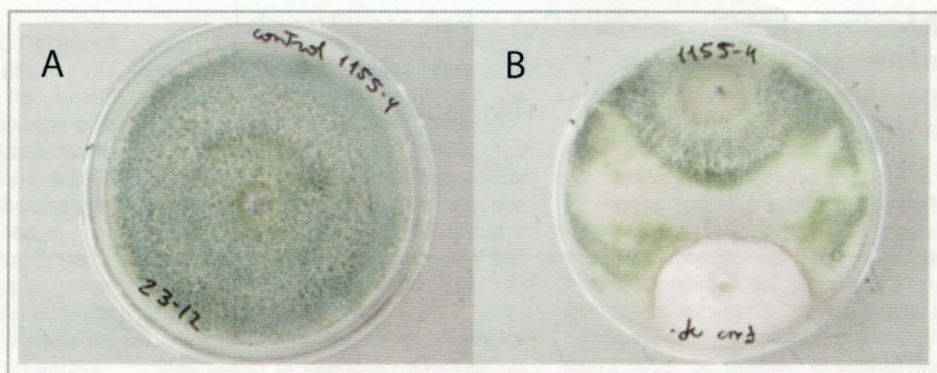
Considerando que la aplicación de productos de origen biológico está en

último de estos estudios es recomendar su utilización como inoculantes biológicos que contribuyan al control de enfermedades, principalmente de origen fúngico en cultivos de tomate y pimiento, ambos de gran importancia económica regional en el Partido de General Pueyrredón.

Los resultados evidenciaron la presencia de especies del género tales como *T. harzianum*, *T. gamsii* y *T. brevicompactum*, siendo la especie de *T. harzianum* la más abundante y en la que se determinó, mediante estudios moleculares, la mayor diversidad genética. En condiciones *in vitro* se realizaron diversos estudios para caracterizar las cepas y evaluar su capacidad de biocontrol sobre patógenos fúngicos de importancia eco-

tos productos a base de *Trichoderma* y se recomienda su uso como enmienda biológica, con las cepas aisladas se estudiaron parámetros que acreditaran su capacidad en la promoción del crecimiento vegetal, así como de su capacidad de biocontrol de enfermedades fúngicas. Como indicadores de la promoción se cuantificó la producción de hormonas vegetales tal como el ácido indol acético, ya que ésta cumple un rol fundamental en la promoción de desarrollo de raíces laterales y adventicias y en la estimulación del desarrollo de los frutos entre otros. Dado que los hongos de este género establecen una reacción simbiótica con las raíces de las plantas, este parámetro es un buen indicador del efecto de promoción del crecimiento. En las cepas ais-

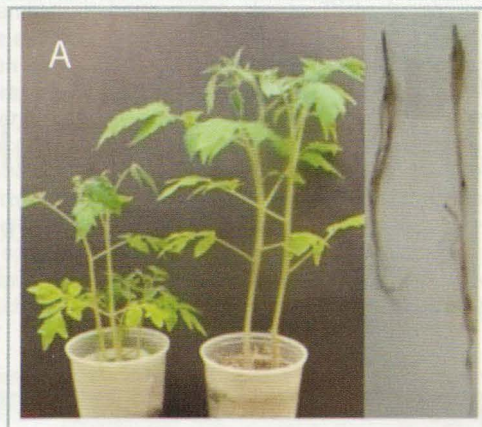
Imagen 2 |
Cepa nativa de *Trichoderma* aislada y en cultivo (foto izquierda). Biocontrol *in vitro* de cepa nativa de *Trichoderma* sobre *Fusarium* (foto derecha).



plena expansión, se realizan estudios permanentes en Institutos de Investigación que trabajan en forma conjunta como la EEA Balcarce-INTA y el INBIOTEC-CONICET, Mar del Plata, tendientes a responder de a una demanda de relevancia del sector productivo, particularmente hortícola.

En un trabajo de investigación realizado recientemente, se aislaron cepas de *Trichoderma* nativas de varias regiones edafoclimáticas de la Provincia de Buenos Aires (Imagen 1). Las cepas fueron identificadas y caracterizadas mediante distintas metodologías clásicas y moleculares. Se condujeron ensayos *in vitro* para estudiar su potencialidad en la reducción de enfermedades ocasionadas por hongos de importancia económica. Además, se evaluaron diferentes formas de bioformulados y se evaluó, en ensayos en macetas, su potencialidad como controladores de enfermedades fúngicas e inductores de la promoción del crecimiento vegetal. El fin

Imagen 3 |
Crecimiento de plantas y raíces de tomate inoculadas con cepas bioformuladas de *T. harzianum* a los 45 días de crecimiento (Para parte aérea y raíces, imagen izquierda: planta No Inoculada; derecha: planta Inoculada).



nómica como *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Rhizoctonia* y *Fusarium*. Los estudios *in vitro* realizados frente a distintos patógenos de suelo y de los cultivos evidenciaron que *Trichoderma* podía ocasionar reducción en el crecimiento micelial de los patógenos entre 10 y 90% (Imagen 2).

Dado que en la actualidad en nuestro país se comercializan distin-

ladas, se destacaron niveles de producción de entre 13 y 21 ppm, lo que indica una importante contribución al crecimiento vegetal. Otro parámetro importante estudiado, permitió determinar la capacidad de solubilización de algunos nutrientes del suelo como el fosfato de calcio, mineral que en la zona agrícola del Sudeste de la Provincia se encuentra en forma no

disponible para las plantas. En este caso también se destacaron cepas que fueron capaces de solubilizar este compuesto. La producción y liberación de ácidos orgánicos por hongos de este género logran acidificar el pH del suelo, incrementando -por lo tanto- el nivel de fósforo disponible.

Dado que la enfermedad conocida como "fusariosis", causada por *F. oxysporum* representa una amenaza con fuerte impacto económico para los cultivos de tomate y pimiento, se evaluó el efecto de la inoculación con *Trichoderma* sobre el control de la enfermedad en ensayos en condiciones controladas. Asimismo, se evaluó la capacidad de *Trichoderma* como promotora de crecimiento vegetal en plantas de tomate y pimiento. Se determinó que las plantas inoculadas con sustrato conteniendo cepas de *Trichoderma* incrementaron su crecimiento hasta en un 300% en tomate (Imagen 3) mientras que en pimiento un 50%. Además, se comprobaron algunos incrementos en longitud del tallo, índice de área foliar, peso fresco y seco, tanto de la parte aérea como radical. Por otra parte, se evidenció la capacidad biocontroladora de *Trichoderma* sobre *F. oxysporum*, obteniéndose reducción de hasta en un 30% de la infección por el patógeno.

Conclusiones y perspectivas

Dada la restricción del uso de agroquímicos en la zona frutihortícola del Partido de General Pueyrredón, la disponibilidad de alternativas de control como los productos biológicos representa un recurso muy importante para los agricultores de la zona. Las ventajas proporcionadas por las enmiendas biológicas garantizan un manejo eficiente en el control de enfermedades de los cultivos, así como inocuidad tanto para el productor como para el ambiente. Los trabajos de investigación que se están desarrollando en esta línea evidencian que la biofertilización de plantas de tomate y pimiento con cepas de *Trichoderma* nativas de la Provincia de Buenos Aires aisladas, podrían ejercer importantes efectos en la promoción del crecimiento y el biocontrol de enfermedades foliares de cultivos de importancia zonal.

Si bien en este trabajo se analizó la respuesta a la biofertilización con *Trichoderma* en condiciones controladas y en fases tempranas del ciclo fenológico de los cultivos de tomate y pimiento, la evaluación de la productividad de plantas inoculadas mediante ensayos de rendimiento -tanto en invernáculo como a campo- son nuestro próximo objetivo. Esto permitirá recomendar el uso de cepas exhaustivamente caracterizadas en la producción local de estos cultivos. La difusión de estos estudios a los agricultores de la zona constituye un factor importante y multiplicador de alternativas biológicas tendientes a maximizar la producción hortícola en el marco de un manejo sustentable.



SEDE CENTRAL: Cerviño 3101, 1er. piso • BUENOS AIRES

Email: inteasa@correo.inta.gov.ar

E.E.A. BALCARCE Ruta 226 km 73 Tele 02266-439100

Fax 02266 - 43-9101

E-mail: intea.eeabalc@balcarce.inta.gov.ar

NUESTROS SERVICIOS

BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	Asistencia técnica en la producción y comercialización de embriones
LABORATORIO NUTRICION ANIMAL	Análisis de alimentos
PROPAPA	Producción y comercialización de semilla y clones de papa
ANÁLISIS CALIDAD LECHE	Análisis calidad leche Proteína-grasa-lactosa
LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA	Análisis bacteriológicos
LABORATORIO DE TOXICOLOGIA	Análisis toxicológicos
LABORATORIO BIOQUIMICA	Análisis bioquímicos
LABORATORIO DE VIROLOGIA ANIMAL	Diagnósticos por agentes virales
SERVICIO DIAGNÓSTICO VETERINARIO ESPECIALIZADO A CAMPO	Servicios especializados a campo
LABORATORIO DE PARASITOLOGIA	Análisis y diagnósticos parásitos
LABORATORIO DE PATOLOGIA ANIMAL Y ENFERMEDADES VENEREAS	Análisis anatomo patológicos
LABORATORIO DE SUELOS	Diversos análisis (fósforo, nitrógeno, etc)
LABORATORIO VIROLOGIA VEGETAL	Análisis virus en especies vegetales,
LABORATORIO ANÁLISIS DE SEMILLAS	Análisis semillas
LABORATORIO DE FITOPATOLGIA	Diagnósticos enfermedades no virales que afectan a vegetales
LAB. CALIDAD ACEITE Y GRANOS	Determinación parámetros de calidad de aceites vegetales y granos