



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
VILLA MARÍA**

Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo A. Podestá"
Repositorio Institucional

Aislamiento, identificación y caracterización de bacterias rizosféricas para su uso potencial como biofertilizantes en cultivos hortícolas de la región de Villa María

Año
2018

Director del proyecto
Yaryura, Pablo

Equipo de investigación
Yaryura, Pablo; Felipe, Verónica; Montalvo, Pablo y Palma,
Leopoldo

Alumnos participantes
Almirón, Carolina y Terrestre, Martín

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repositorio Institucional de la **Universidad Nacional de Villa María**.

CITA SUGERIDA

Yaryura, P., [et al.] (2018). *Aislamiento, identificación y caracterización de bacterias rizosféricas para su uso potencial como biofertilizantes en cultivos hortícolas de la región de Villa María*. Villa María: Universidad Nacional de Villa María



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional



INFORME ACADÉMICO FINAL

Proyectos de Investigación 2016-2017

PROYECTO:

Aislamiento, identificación y caracterización de bacterias rizosféricas para su uso potencial como biofertilizantes en cultivos hortícolas de la región de Villa María.

DIRECTOR:

Pablo Yaryura

CO-DIRECTOR:

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Pablo Yaryura

Verónica Felipe

Pablo Montalvo

Leopoldo Palma

ALUMNOS INTEGRANTES:

Carolina Almirón

Martín Terrestre

1. INFORME ACADÉMICO DEL PROGRAMA/PROYECTO



INFORME ACADÉMICO FINAL

Proyectos de Investigación 2016-2017

El presente proyecto se centró en la generación de una colección de bacterias benéficas del suelo para promover el desarrollo y la sanidad de cultivos de tomate. Actualmente, los resultados obtenidos de este proyecto, están siendo la base para el desarrollo de biofertilizantes en el cultivo de tomate y en otros cultivos hortícolas. La meta de estas investigaciones consiste en promover el uso de estos microorganismos como biofertilizantes en el sector hortícola, disminuyendo de esta manera el uso de agroquímicos, problemática que está afectando a la región debido al alto grado de toxicidad y persistencia de estos compuestos en el ambiente.

En este proyecto, se han aislado y caracterizado más de 200 aislamientos, a partir de la rizosfera de cultivos de tomate de 5 establecimientos hortícolas de la región de Villa María. Dichos aislamientos, fueron sometidos a distintas pruebas de selección in vitro para poder evaluar su potencial como bioinoculantes. Las mismas consistieron en: la determinación de la producción de sideróforos, estos compuestos excretados por las bacterias son fundamentales en la habilidad de las mismas para colonizar las raíces, competir con otros microorganismos de la rizosfera e inducir respuestas de defensa en las plantas. Se encontró que el 23 % de los aislamientos producen estos compuestos. Se determinó también la capacidad de las cepas de solubilizar fosfato inorgánico, este nutriente es fundamental para el crecimiento de las plantas y en general se encuentra poco biodisponible en el suelo, por lo tanto, es importante seleccionar cepas bacterianas que faciliten su solubilización. Los resultados del screening, mostraron que solo el 8,5 % de los aislamientos solubiliza fósforo. Dentro de estas pruebas de selección se midió también la capacidad de los aislamientos de producir ácido indol-3-acético (AIA), este compuesto es una de las fitohormonas de mayor relevancia dado que regula muchos aspectos del crecimiento y desarrollo vegetal como la división, elongación y diferenciación celular, se encontró que todos los aislamientos producían AIA, aunque solo algunos en concentraciones suficientes para producir su efecto en la planta.

Por otro lado, los aislamientos se probaron contra un panel de hongos fitopatógenos de tomate, un 21 % de los mismos mostraron actividad antagónica in vitro frente a *Fusarium oxysporum* con diferente grado de inhibición. Algunas bacterias también presentaron actividad frente a *Macrophomina phaseolina*. Además, dentro de la caracterización de los aislamientos se adicionó una prueba para evaluar actividad bactericida contra distintas cepas fitopatógenas de *Xanthomonas*. Del total de aislamientos surgieron 9 con capacidad de inhibir el crecimiento in vitro de distintas especies de *Xanthomonas* fitopatógenas (*X. citri*, *X. campestris*, *X. vesicatoria* y *X. albilineans*), dichos aislamientos también fueron capaces de antagonizar el crecimiento de hongos fitopatógenos y ser potenciales



INFORME ACADÉMICO FINAL

Proyectos de Investigación 2016-2017

fitoestimuladores in vitro. Es de remarcar que los mismos no presentaron actividad de inhibición contra bacterias beneficiosas, caracterizadas en trabajos anteriores como promotoras del crecimiento vegetal, tales como *P. putida*, *P. fluorescens* y *Bacillus amyloliquefaciens*. Actualmente se están realizando ensayos con estas bacterias biocontroladoras para evaluar el grado de protección que ejercen sobre uno de los fitopatógenos bacterianos más importantes en tomate, como es *Xanthomonas vesicatoria*, dichas pruebas se realizan en la Facultad de Agronomía de la UBA (FAUBA), con la colaboración con la Dra. Ana Romero, Directora del Departamento de producción vegetal y docente de la Catedra de Fitopatología de la FAUBA. En relación con esta temática se han evaluado los sobrenadantes libre de células de las bacterias biocontroladoras seleccionadas, evidenciando la excreción de los compuestos responsables de la inhibición, los cuales están siendo actualmente purificados e identificados a través de una colaboración con dos investigadoras (Bianco y Mielnichuk) pertenecientes al Instituto Cesar Milstein de Capital Federal.

Aquellos aislamientos con las mejores características de promoción del crecimiento y biocontrol de fitopatógenos fueron identificados taxonómicamente mediante amplificación y secuenciación del gen marcador molecular 16S ARNr. En cada caso, la secuencia casi completa de dicho gen, se comparó con secuencias disponibles en la base de datos del NCBI (BLAST) y RDP utilidad SeqMatch, para su identificación a nivel de género y similitud con la especie más cercana de los 16 aislamientos seleccionados. De este análisis, se obtuvo la identificación de 2 cepas de *Bacillus simplex*, 1 *Paenibacillus* sp., 1 cepa de *Pseudomonas plecoglossicida*, 2 cepas de *Bacillus megaterium*, 1 de *Bacillus subtilis*, 3 *Bacillus amyloliquefaciens*, 2 cepas de *Bacillus licheniformis*, 1 de *Bacillus tequilensis* y 1 de *Bacillus atrophaeus*.

Por ultimo a fines del año pasado, se realizó un ensayo a campo en uno de los invernaderos de un productor hortícola de la región (Andrés Martínez) con el fin de evaluar in planta el efecto de las cepas previamente seleccionadas in vitro como potenciales promotoras del crecimiento vegetal. Las inoculaciones en suelo de 3 de las cepas en estudio, arrojaron importantes diferencias significativas promoviendo el crecimiento vegetal en cultivos de tomate en comparación con el tratamiento fertilizado químicamente. Se plantea a futuro desarrollar formulaciones mixtas de estos microorganismos, con el objetivo de generar estrategias que permitan mejorar la producción sin perjudicar al consumidor y al medio ambiente.

INFORME ACADÉMICO FINAL

Proyectos de Investigación 2016-2017

2. VINCULACIÓN CIENTÍFICA

2.1. *Describir vínculos generados desde el Programa/Proyecto con referencia a demandas del Sector Productivo.*

Se ha generado una vinculación con el Área de Coordinación de Políticas Ambientales de la Municipalidad de Villa María, el Ing. Agrónomo Pablo Montalvo quien se desempeña como asesor fitosanitario de este organismo trabajo como miembro colaborador de este proyecto, brindarnos información sobre los controles de agroquímicos que realiza la institución en las hortalizas que llegan al Mercado Central de Villa María, su participación fue vital como nexo con los productores hortícolas para realizar muestreos a campo y además por su experiencia en actividades de extensión fortaleció la divulgación de nuestros resultados al sector hortícola regional y la ciudadanía.

Por otra fue muy importante para este proyecto la vinculación que se ha generado con el productor hortícola Andrés Martínez, quien conduce su empresa familiar desde el 2008, la misma está abocada a la producción de variadas hortalizas bajo cubierta (principalmente tomate), a su vez, produce plantines hortícolas, comercializa insumos y brinda asistencia técnica a otros productores de la zona. Cabe destacar que Andrés mantiene un vínculo estrecho con la UNVM y con nuestro grupo de trabajo con el cual tiene varios proyectos de investigación. La visión de su empresa siempre ha sido potenciar la competitividad del sistema productivo regional, a partir de un trabajo mancomunado entre distintos sectores de la sociedad, sin duda su experiencia, responsabilidad y dedicación fueron y son fundamentales para este y otros proyectos futuros y su transferencia al sector productivo.

2.2. *Describir vínculos que respondan a demandas internas de distintas áreas de la UNVM.*

--

3. PUBLICACIÓN EN REPOSITORIO DIGITAL DE LA UNVM



INFORME ACADÉMICO FINAL
Proyectos de Investigación 2016-2017

*AUTORIZO LA PUBLICACIÓN DE ESTE INFORME ACADÉMICO FINAL EN EL REPOSITORIO DIGITAL
DE LA UNVM: SI*