

Identificación de potenciales bio-pesticidas y bio-fertilizantes microbianos para el cultivo de papa en los Andes – resultados del proyecto VALORAM

Peter Kromann y André Devaux

Centro Internacional de la Papa (CIP), Apartado 17 19 21, Quito, Ecuador.

E-mail: p.kromann@cgiar.org

Palabras clave: Bacterias, micorrizas, metagenómica

Área temática: Agronomía

Tipo de presentación: Oral

INTRODUCCIÓN

Los bio-pesticidas son hongos, bacterias o virus que protegen a las plantas de fitopatógenos o plagas vía diferentes mecanismos y que son normalmente derivados del ambiente natural de las plantas. Bio-fertilizantes, en igual forma, son insumos formulados con microorganismos, los cuales tienen propiedades que estimulan al crecimiento de las plantas y que proveen o mejoran la disponibilidad de nutrientes cuando se los aplica a los cultivos.

Los Andes son el lugar de origen de la papa (*Solanum tuberosum* L.) y la cuna de su biodiversidad. Durante siglos, algunos agricultores de zonas marginales han cultivado la papa en condiciones agroecológicas difíciles, y han manejado sus suelos con pocos insumos externos, seleccionando cultivares aptos para su alimentación, logrando buenos rendimientos. En la actualidad, frente a la demanda creciente de alimentos, la investigación agrícola debe orientarse a mejorar la producción y el rendimiento económico con el mínimo uso de productos no renovables y el menor efecto adverso a los recursos naturales. El conocimiento de la interacción entre las plantas y los microorganismos en sus sitios de origen puede ayudar a un manejo sostenido y eficiente de dichos microorganismos para el beneficio de la cadena planta-alimento-consumidor. En este sentido, el proyecto VALORAM (<http://valoram.ucc.ie/>) financiado por el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea entre 2009 – 2014, tenía como objetivo la exploración y valorización de la diversidad microbiana del suelo andino de las zonas tradicionales de producción de papa para el desarrollo de inoculantes microbianos y prácticas de manejo del cultivo de papa que mejoren la sostenibilidad y la productividad de los sistemas de producción de papa en la zona Andina. Aquí describimos las estrategias de la investigación del proyecto VALORAM y sus resultados primordiales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto fue implementado en Ecuador por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) y el Centro Internacional de la Papa (CIP), en Perú por el CIP, y en Bolivia por la Fundación “Promoción e Investigación de Productos Andinos” (PROINPA), con el apoyo de universidades, ONGs y asociaciones locales en cada país. El proyecto fue liderado por Université Catholique de Louvain (Bélgica) e incluyó a los siguientes socios europeos: Austrian Institute of Technology (Austria), University College Cork



(Irlanda), Ludwig-Maximilians-Universität München (Alemania), y Universiteit Gent (Bélgica).

Se identificaron zonas importantes de producción de papa en diferentes regiones geográficas con distintos agro-ecosistemas. Se realizaron muestreos de microorganismos del suelo y de plantas y se exploraron las funciones de los microorganismos para la preservación de los componentes benéficos de esta microflora en colecciones internacionales. Al final del proyecto se desarrollaron tecnologías y formulaciones de bio-pesticidas y bio-fertilizantes mediante experimentos participativos con agricultores.

RESULTADOS

Desarrollo de protocolos de aislamiento de endófitas, bacterias y hongos de la rizosfera (principalmente micorrizas arbusculares, AMF, por sus siglas en inglés)

Conservación a largo plazo de los aislamientos de AMF y bacterias en reputadas colecciones internacionales de microorganismos (313 aislamientos de bacterias se identificaron hasta el nivel de género y 41 especies AMF de 12 géneros)

Caracterización de propiedades benéficas, tales como la promoción del crecimiento de plantas y la supresión de enfermedades con el desarrollo de (1) protocolos para la medición de volátiles bacterianas en cultivo puro, (2) cultivos puros para el cribado de la actividad de cebado de bacterias y de AMF utilizando un enfoque transcriptómica y proteómica (3) protocolos para la selección de aislamientos con efectos de promoción de crecimiento de las plantas y supresión de *Rhizoctonia solani* y *Phytophthora infestans* bajo un sistema microhidropónico in-vitro y bajo condiciones de ambiente controlado en invernadero

Creación de bibliotecas metagenómicas y protocolos para el análisis metagenómica

Determinación de características apropiadas de los microorganismos para formulaciones de productos de bio-pesticidas (control de *R. solani*, *P. infestans*, nematodos) y bio-fertilizantes (solubilizadores de nitrógeno y fósforo)

Resultados experimentales de campo (5 cepas bacterianas incrementan significativamente el rendimiento de tubérculos)

Producción de stock de inoculantes (bacterias y AMF) para la transferencia a socios interesados (en Ecuador disponibles en la UTPL)

CONCLUSIONES

Se mejoró el conocimiento general y fundamental de la diversidad microbiana en raíces de papa y en la rizosfera en campos de papa en su zona de origen y se identificaron candidatos potenciales de inoculantes de AMF y de bacterias como bio-fertilizantes y bio-pesticidas. Este enfoque de investigación puede llegar a alcances importantes que ayuden a reducir los altos costos del uso excesivo de agroquímicos, aliviando los efectos perjudiciales de la producción agrícola en el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA



Ghyselinck J, Velivelli SL, Heylen K, O'Herlihy E, Franco J, Rojas M, De Vos P, Prestwich BD (2013) Bioprospecting in potato fields in the Central Andean Highlands: screening of rhizobacteria for plant growth-promoting properties. *Systemic and Applied Microbiology*, 36(2):116-27

Loján P, Senés-Guerrero C, Suárez JP, Kromann P, Schübler A, Declerck S (2015) Persistence of commercial inoculum of *Rhizophagus irregularis* DAOM 197198 in potato field trials in the Andes of Ecuador and impact on crop performance. *Enviado a New Phytologist*

Velivelli SLS, Kromann P, Lojan P, Rojas M, Franco J, Suarez JP, Prestwich BD (2015) Identification of mVOCs from Andean rhizobacteria and field evaluation of bacterial and mycorrhizal inoculants on growth of potato in its center of origin. *Microbial Ecology*, 69:652–667.

Velivelli SLS, De Vos P, Kromann P, Declerck S & Prestwich BD (2014) Biological Control Agents: From Field to Market, Problems and Challenges. *Trends in Biotechnology*, 32:493-496.

