

### Microorganismos promotores del crecimiento vegetal

## **Aislamiento y caracterización de microorganismos promotores de crecimiento vegetal de suelos hipersalinos del NOA**

\*Yañez Yazlle María F. <sup>(1)</sup>, Romano Armada Neli <sup>(1,2)</sup>, Rajal Verónica B. <sup>(1,2)</sup>, Irazusta Verónica P. <sup>(1,3)</sup>.

<sup>1</sup> INIQUI- CONICET. Universidad Nacional de Salta (UNSa). Salta, Argentina- <sup>2</sup> Facultad de Ingeniería, UNSa - <sup>3</sup>

Facultad de Ciencias Naturales, UNSa. \*E mail: [Florenciayanez93@gmail.com](mailto:Florenciayanez93@gmail.com)

**Introducción:** Los suelos salinos constituyen un grave problema para la agricultura ya que interfieren en el crecimiento adecuado de la mayoría de los cultivos, representando un desafío dadas las necesidades crecientes de suelos fértiles para producción de alimentos mediante una agricultura sustentable. El efecto negativo de la salinidad se produce principalmente debido a que el aumento en el contenido de sales en la solución del suelo incrementa la presión osmótica del mismo y genera una fuerte competencia con las raíces por el agua disponible, a la vez que el exceso de sodio desmorona su estructura. En este sentido, los microorganismos halófilos constituyen una alternativa para la recuperación de suelos salinos: al tolerar elevadas concentraciones de sales podrían colonizar la rizósfera de las plantas y promover su crecimiento, por un lado manteniendo menos disponibles las sales en el medio y por otro, mediante capacidades típicas PGP. La ventaja adaptativa que presentan los microorganismos halófilos les permiten ser utilizados como herramientas biotecnológicas de biorremediación de suelos salinos ya que son capaces de desarrollarse en ambientes extremos, mediante mecanismos que les permiten tolerar, interaccionar y/o acumular dichas sales. El objetivo de este trabajo fue aislar y caracterizar microorganismos halófilos y/o halotolerantes en función de su capacidad para promover el crecimiento vegetal a altas concentraciones salinas. **Materiales y métodos:** Se aislaron microorganismos de las raíces y de la rizósfera de 3 plantas ubicadas en el Salar del Hombre Muerto en Salta, Argentina. En base a su morfología se determinó que la planta 2 pertenece a la familia Asteraceae, mientras que la planta 1 se identificó como *Adesmia* sp., y la planta 3 como *Festuca* sp. Las plantas 1 y 2 se encontraban cercanas al salar y próximas entre ellas (suelo 1) mientras que la planta 3 se encontraba en un área alejada del salar (suelo 2). Se realizaron los análisis físicos y químicos de ambos suelos. Para el aislamiento de bacterias se utilizaron 5 medios de cultivo diferentes: TSA (Tryptic Soy Agar con 1.75 M de NaCl), APC 25 (Agar Plate Count suplementado con 25 mL de salmuera obtenida del salar, concentración de Na=4,26 M, por cada 200 ml de medio), medio Extracto de suelo (empleando suelo rizosférico estéril del salar) y dos medios específicos para fijadores de nitrógeno: Ashby y Nfb (Nitrogen Fixing bacteria). Las cepas obtenidas fueron evaluadas en distintas actividades promotoras de crecimiento vegetal. Se realizó un screening inicial en medio Nfb semisólido libre de nitrógeno con 1 M de NaCl a fin de evaluar la fijación biológica de N<sub>2</sub>. Aquellas cepas que resultaron positivas para esta actividad fueron evaluadas en función de su capacidad de solubilizar fosfatos en los medios Muromtsev (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> como fuente de P) y NBRIP (Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> como fuente de P) sin sal y con 1 M de NaCl. Finalmente aquellas que arrojaron resultados positivos fueron evaluadas para la producción de sideróforos mediante el medio Agar Cromo Azurol S (CAS). El medio CAS se preparó utilizando como medio base APC 25 (CAS-SAL) y además fue suplementado con 1 M de NaCl cuando correspondía, a fin de evaluar la actividad en ambas concentraciones salinas.

**Resultados:** Se aislaron en total 667 microorganismos, el 30% correspondieron a la planta 1, el 25% a la planta 2 y el 45% a la planta 3. En relación a los suelos, dado que las plantas se ubicaban en distintas áreas, 370 microorganismos (55,47%) provienen del suelo 1 mientras que 297 (44,53%) provienen del suelo 2. Considerando los medios empleados, la mayoría de los microorganismos fueron aislados utilizando medio APC 25 (41,68%), seguidos por medio Ashby (23,84%), medio extracto de suelo (17,39%) y medio TSA (14,24%), siendo el medio Nfb del cual se obtuvieron el menor número de aislamientos (2,85%). En cuanto a los suelos, el suelo 1 con menores valores de porcentaje de sodio intercambiable (PSI) y relación de adsorción de sodio (RAS) fue a partir del cual se obtuvo el mayor número de microorganismos. De 540 cepas evaluadas, 111 fueron capaces de fijar N<sub>2</sub> en presencia de 1 M de NaCl (43 cepas con viraje de color y 68 cepas que mostraron crecimiento sin viraje de color). De las mismas, 42 cepas solubilizaron P sin sal agregada al medio, mientras que de ellas 24 cepas lo hicieron además en presencia de 1 M de NaCl. Respecto a la producción de sideróforos en total 21 cepas produjeron halos de quelación de Fe, de las cuales 9 cepas fueron capaces de producirlos en ambos medios (CAS-SAL y en CAS-SAL 1M NaCl) mientras que 12 cepas sólo los produjeron en el medio suplementado con NaCl, evidenciando la naturaleza halófila de los microorganismos.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos reflejan el potencial de los microorganismos evaluados como promotores de crecimiento vegetal en suelos salinos y su posible aplicación para mejorar la estructura, calidad y promover la utilización de estos suelos limitando el uso de fertilizantes químicos. A su vez, al presentar muchas de las actividades sólo en presencia de altas concentraciones salinas o al ser estimulados en presencia de sales se constituyen como excelentes candidatas para la recuperación de suelos salinos mediante biorremediación. Por otra parte, los resultados obtenidos reflejan la importancia del estudio de los ambientes extremos por la riqueza en su microbiota y la gran cantidad de aplicaciones que los microorganismos que allí se desarrollan presentan y que aún se desconocen. Se continuará con la caracterización de las cepas seleccionadas para nuevas actividades PGP y la identificación molecular de las mismas para iniciar los estudios de interacción planta-bacteria en suelos salinos.