

Rizobacterias solubilizadoras de fosfatos inoculadas en dos cvs. de batata (*Ipomoea batatas* L. (Lam))

J.M. Peralta^{*1}; E.L. Ulla¹; N.M. Zamudio²; R.H. Borioni²

¹ Cátedra de Microbiología Agrícola, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán. Avda. Néstor Kirchner 1900, San Miguel de Tucumán (4000), Tucumán, Argentina.

² EEA-INTA Famaillá, Tucumán, Argentina.

* Autor de correspondencia: manuel.peralta90@gmail.com

Palabras clave: batata, solubilizadores de fosfatos, crecimiento

La batata (*Ipomoea batatas* L. Lam), es un cultivo que pertenece a la familia *Convolvulaceae*, es el quinto alimento más importante en los países en desarrollo debido a que es una fuente económica de energía, caroteno, ácido ascórbico, niacina, riboflavina, tiamina y minerales. El aumento de la producción mundial y su utilización como alimento sano, es a menudo considerado como un medio para mejorar los ingresos y la seguridad alimentaria en los segmentos más pobres de la población rural. Puede cultivarse con éxito en condiciones marginales de suelo y clima. La provincia de Tucumán se encuentra en la zona 1 de producción de batata a nivel nacional. Consume preferentemente variedades de pulpa blanca como la Santafesina Blanca y Famaillá 6, y en menor proporción Morada INTA de piel roja y pulpa crema (Zamudio y Cusumano, 2013). El tipo de manejo agronómico utilizado de fácil sistema de propagación y alta producción de energía/hectárea/día hace de la batata una especie aconsejable para el cultivo en superficies pequeñas y se adapta perfectamente a un modelo de alternativa de producción de los minifundios cañeros. El fósforo es un elemento esencial para la vida, las plantas lo necesitan para crecer y desarrollar su potencial genético, y forma la base de un gran número de compuestos de los cuales los más importantes son los fosfatos (Salazar, 2005). Los compuestos inorgánicos de fósforo no están totalmente disponibles para las plantas y una insuficiencia de este nutriente puede influir en el retraso de la madurez y el desarrollo de la planta, disminuyendo el rendimiento de la cosecha, por esta razón los microorganismos solubilizadores de fosfato desarrollan un papel fundamental en cuanto a la movilización de este elemento. Además, el uso de microorganismos presenta ventajas frente al uso de fertilizantes químicos pues colaboran con la preservación del medio ambiente, ya que

no implican sustancias tóxicas que afecten el sistema, generando de esta manera una agricultura sostenible (Chen *et al.*, 2006). Este factor viene despertando la atención para la utilización de esos microorganismos como inoculante comercial, o el manejo de sus poblaciones como forma de promover una mejor utilización del fósforo existente en el suelo o el adicionado como fertilizante (Silva Filho y Vidor, 2001). Los microorganismos solubilizadores de fosfatos han sido estudiados en España, Brasil, Egipto, USA, Canadá entre otros países, en cultivos tanto de gramíneas como de leguminosas y se han mostrado resultados favorables en relación a la producción (De Freitas *et al.*, 1997; Wahid *et al.*, 2000; Rivas *et al.*, 2006; Kannan *et al.*, 2007; Souchie *et al.*, 2007). Al respecto, Farzana y Radizah (2005), demostraron que tres aislados de rizobacterias incrementaron el crecimiento y la absorción de N, P, K, Ca y Mg en dos cultivares de batata en ensayos en macetas. Farzana *et al.* (2009a), caracterizaron cuatro aislados de la rizósfera de batata con potencial para ser usado como promotores de crecimiento. Asimismo, en experiencias llevadas a cabo en macetas en invernadero, la inoculación incrementó el crecimiento y mejoró el desarrollo de raíces de almacenamiento de batata (Farzana *et al.*, 2009b). Khan y Doty (2009) aislaron y caracterizaron once cepas endofíticas y determinaron que los plantines de batata inoculados crecieron y produjeron raíces más rápido que los controles. En la provincia de Tucumán existen antecedentes sobre inoculaciones con bacterias promotoras del crecimiento en varios cultivos con resultados promisorios. Se registró la presencia de microorganismos solubilizadores de fosfato en diferentes cultivos y suelos (Ulla *et al.*, 2006 y 2007). En avances realizados por Ulla *et al.*, 2013, batatas inoculadas con *Pseudomonas* sp. fueron más eficientes en producción comercial

que los controles. Continuando con esa línea de investigación, el objetivo de este trabajo fue reevaluar el comportamiento de dos cultivares de batata *Ipomoea batatas* L. (Lam) inoculados con bacterias solubilizadoras de fosfatos. El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de la EEA-INTA Famaillá (Tucumán, Argentina). Se trabajó con los cvs. Morada INTA (M) y Famaillá-6 (Fam). Se utilizaron plantines fisiológicamente jóvenes (40 días), que se generaron a partir de batata semilla de una primera y única multiplicación, con alta sanidad y seleccionadas para la producción en vivero. Los plantines fueron cortados a los 40 días de plantado el almácigo, previa selección por sanidad y calidad. Los plantines se inocularon por inmersión durante 30 minutos y se plantaron cuatro plantines por metro lineal por variedad, en bordos distanciados a 1,20 m definiendo una parcela experimental de 6 m² en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos fueron T: sin inocular, C1: inoculación con *Pseudomonas fluorescens* (DO 0,8: 3x10⁸ UFC mL⁻¹), C2: inoculación con *Bacillus amylolyquefaciens* (DO 0,9: 2x10⁷ UFC mL⁻¹). Estas bacterias fueron caracterizadas y probada su acción en la promoción del crecimiento vegetal en maíz. En condiciones controladas, produjeron aumentos de longitud, peso fresco y peso seco de tallos y longitud, peso fresco y peso seco de raíz (García, 2012). El manejo del cultivo se limitó a un riego al momento de la plantación y otro a los 45 días del ciclo y a un control manual de malezas. Se evaluó, en cada parcela experimental producción comercial (raíces tuberosas entre 110 y 250 g y sin deformaciones para consumo fresco; peso mayor a 500 g para industria y menor a 110 g para propagación) a los 120 días de la plantación. Los resultados se analizaron con ANOVA y la comparación de medias con LSD (p>0,05). Los resultados de producción comercial se muestran en la figura 1.

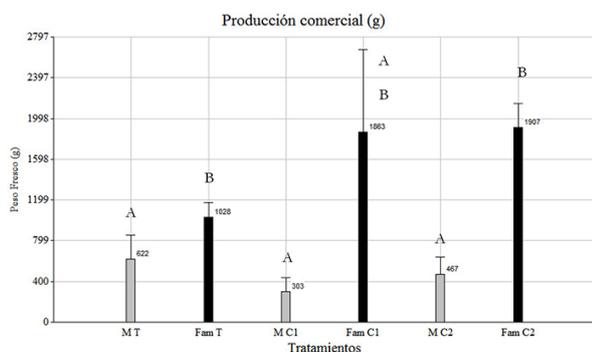


Figura 1. Producción comercial de los cultivares Morada-INTA (M) y Famaillá-6 (Fam). Letras diferentes indican diferencias significativas (p < 0.05).

La inoculación con las rizobacterias seleccionadas no generó diferencias significativas en el peso fresco del cv. Morada INTA. De igual forma, en el cv. Famaillá-6 la ganancia en peso no fue estadísticamente significativa pero se observó una marcada tendencia en la ganancia en peso y mejores características morfológicas en las raíces tuberosas. Por su parte, el peso fresco generado por *Pseudomonas Fluorescens* mostró diferencias significativas entre los dos cvs. Lo mismo ocurrió con *Bacillus amylolyquefaciens*. Estos resultados proporcionan información valiosa acerca de una alternativa para promover el crecimiento de los cultivos sin incurrir en mayores costos económicos y ambientales. No obstante, se considera que debe haber más investigación para lograr esclarecer el diferente comportamiento de los cvs.

Referencias bibliográficas

- Cusumano C.O., Zamudio N. (2013). Manual técnico para el cultivo de batata (Camote o Boniato) en la provincia de Tucumán (Argentina).
- Farzana Y., Radizah O. (2005). Influence of Rhizobacterial Inoculation on Growth of the Sweetpotato Cultivar. *Journal of Biological Sciences* 1 (3): 176-179.
- Farzana Y., Radziah O., Said Saad O., Kamaruzaman S. (2009). Growth and storage root development of sweetpotato inoculated with rhizobacteria under glasshouse conditions. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 3 (2): 1461-1466
- García R.A. (2012). Bacterias solubilizadoras de fosfato de tres localidades del NOA. Tesina de la Licenciatura en Biotecnología. Universidad Nacional de Tucumán.
- Khan Z., Doty S.L. (2009). Characterization of bacterial endophytes of sweet potato plants. *Plant and Soil*. 322:197-207.
- Salazar J. (2005). El fósforo en los sistemas ganaderos de leche. *Agronomía Mesoamericana*. 16:231-238.
- Silva Filho, Vidor (2001). Actividad de microorganismos solubilizadores de fosfatos en presencia de hierro, nitrógeno, calcio y potasio. *Revista Agropecuaria Brasileira*. Vol. 36. N° 12.
- Ulla E.L., Ulla E.E., Sánchez H.H., Delgado J.A., Cortés J.D. (2006). Microorganismos solubilizadores de fosfatos en la rizósfera de orégano en la provincia de Catamarca. III Simposio Latinoamericano en Producción de Plantas Aromáticas Medicinales y Condimentarias. 20-23 de Setiembre. San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina. Ab3: 166.
- Ulla E.L., Delgado J.A., Pascual E.M, Ulla E.E., Sánchez H.H. (2007). Microorganismos solubilizadores de fosfatos en algunos suelos del noroeste argentino. X Jornadas de ciencia y tecnología de la Universidad de Formosa. Formosa.

Ulla E.L., Zamudio N., Cusumano C.O. (2013). Avances de la respuesta de dos cultivares de batata a la inoculación con rizobacterias. IX Reunión Nacional Científico-Técnica de Biología de Suelos- I Congreso Nacional de Biología Molecular de Suelos. Santiago del Estero.