

## Efecto del nitrógeno sobre el rendimiento y la calidad de tubérculos en papa para industria

Lucas Suárez<sup>1</sup>; Claudia Giletto<sup>1</sup>; Jorge Rattín<sup>1</sup>; Hernán Echeverría<sup>1</sup> y Daniel Caldiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Integrada INTA-FCA Balcarce. UNMdP.

<sup>2</sup>División Agronomía, McCain Argentina SA. Ruta 226 km 73,5. CC 276 (B7620EMA)  
Balcarce, Buenos Aires. Argentina.  
fisicabalc@balcarce.inta.gov.ar

Presentado al XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta-Jujuy, 19-22 de Septiembre de 2006

### Introducción

El cultivo de papa requiere cantidades significativas de nutrientes para obtener elevados rendimientos. Sin embargo, es necesario realizar un manejo racional de la fertilización para maximizar el rendimiento, obtener tubérculos de calidad y no producir efectos adversos en el ambiente (Echeverría, 2005). El nitrógeno (N) es el nutriente que más afecta el rendimiento y la calidad de los tubérculos. Elevadas dosis de N, retrasan el inicio de la tuberización y promueven el crecimiento del follaje, pero reducen el rendimiento afectando la calidad al disminuir el porcentaje de materia seca de los tubérculos (MS) (Millard y Marshall, 1986; Porter, y Sisson, 1991; Saluzzo et al, 1999; Giletto, et al, 2003; Love et al, 2005). La MS es un factor determinante a la hora de comercializar los tubérculos con destino industrial y es una variable que depende del cultivar, de los factores ambientales y del manejo del cultivo. En líneas generales, los cultivares de ciclo corto poseen menos MS que los de ciclo largo (Caldiz, 2001). Ojala y col. (1990) y Giletto y col. (2003) establecieron que la MS disminuyó con el aumento del nitrato ( $\text{N-NO}_3^-$ ) en los tubérculos. Cieslik (1997) determinó que elevadas concentraciones de  $\text{N-NO}_3^-$  en los tubérculos afectaron negativamente a las propiedades organolépticas. A fin de mejorar el manejo del cultivo, en este trabajo se evalúa el efecto del N sobre el rendimiento y la calidad de los tubérculos en dos cultivares de papa para industria (Innovator y Russet Burbank) muy empleados en el sudeste bonaerense.

### Materiales y Métodos

Los ensayos se realizaron en el campo experimental de Mc Cain Argentina, ubicado en Balcarce (37° 45' S; 58° 18' W, 130 msnm), provincia de Buenos Aires, durante el 2003-2004. Se evaluaron los cultivares Innovator (INN) (130 días) y Russet Burbank (RB) (140 días). El diseño experimental para cada cultivar fue en bloques completamente aleatorizado (BCA) con tres repeticiones y cuatro tratamientos de fertilización nitrogenada (N): T1: 31 kg ha<sup>-1</sup>; T2: 106 kg ha<sup>-1</sup>; T3: 180

kg ha<sup>-1</sup> y T4: 200 kg ha<sup>-1</sup>. A la madurez del cultivo (139 DDP) se realizaron estimaciones del rendimiento. Se determinó la MS (%) por el método gravimétrico, la concentración de  $\text{N-NO}_3^-$  (g L<sup>-1</sup>) medido en jugo con el colorímetro Nitracheck, N reducido por el método de Kjeldhal (N) (%) (Nelson y Sommers, 1973) y se calculó la cantidad de N acumulado en los tubérculos (N<sub>tub</sub>). Los resultados obtenidos fueron analizados utilizando el programa Statistical Analysis Systems (SAS) (SAS, Institute, 1985) y las medias de cada tratamiento fueron comparadas mediante la prueba de comparación de medias LSD ( $p < 0,05$ ). Se asoció la dosis de N con el rendimiento de tubérculos, el N<sub>tub</sub>, la MS y la concentración de  $\text{N-NO}_3^-$ . Se relacionó la MS en los tubérculos con la concentración de  $\text{N-NO}_3^-$  y de N.

### Resultados y Discusión

El mayor rendimiento en INN se determinó en T3 y T4 (59,4 y 61 Mg ha<sup>-1</sup>; respectivamente) y en RB en T2 y T3 (59,4 Mg ha<sup>-1</sup> y 57,0 Mg ha<sup>-1</sup>; respectivamente) (Fig 1). Al relacionar la dosis de N con el N<sub>tub</sub>, se determinó en cada cultivar similar tendencia a la descrita para rendimiento. En INN, el mayor N<sub>tub</sub> se estableció con las dosis más elevadas de N (146 kg ha<sup>-1</sup> como promedio de T3 y T4), y en RB con la intermedia (138 kg ha<sup>-1</sup> en T2). Estos resultados indican que los cultivares respondieron de manera diferente a la fertilización, siendo INN el de mayor requerimiento y respuesta al agregado de N.

La MS en los tubérculos disminuyó con la dosis de N, siendo en RB más marcada esta disminución (Fig 2). INN de ciclo más corto, presentó valores de MS ligeramente inferiores de los de RB, coincidiendo con lo señalado por Caldiz (2001). Pero en ambos cultivares, los valores de MS fueron superiores al umbral de recibo de 18% establecido por la industria (Caldiz y Gaspari, 1997). La concentración de  $\text{N-NO}_3^-$  en los tubérculos aumentó con la dosis de N, siendo más evidente el incremento en INN (Fig 2).

La MS en ambos cultivares disminuyó con el au-

mento de la concentración de  $N-NO_3^-$  y de N en los tubérculos (Fig 3). En RB, la MS fue más susceptible a disminuir su valor al aumentar la concentración de  $N-NO_3^-$ ; resultados que coinciden con los determinados al relacionar la MS con la dosis de N (Figura 2). Esto resultados confirman que RB sería más sensible que INN a la aplicación de dosis de N superiores a la requerida para determinar el mayor rendimiento de tubérculos.

La información obtenida demuestra que los cultivares tuvieron diferente respuesta a la fertilización en rendimiento y calidad. INN tendría mayor requerimiento de N que RB para obtener elevados rendimientos. La MS fue superior en RB, pero la calidad de los tubérculos de este cultivar estuvo más comprometida que en INN ante elevadas dosis de N. Esto es debido a que en RB, la MS disminuyó más pronunciadamente que en INN al aumentar la dosis de N y la concentración de  $N-NO_3^-$  y de N.

### Bibliografía consultada

**Caldiz, D. O. & Gaspari, F. J.** 1997. Análisis de los factores determinantes del rendimiento en papa (*Solanum tuberosum*) con especial referencia a la situación Argentina. Rev. Fac. Agr. La Plata. 102: 203-229.

**Caldiz, D. O.** 2001. Producción de papa en la Argentina. Estrategias para aumentar el rendimiento y la calidad. Editor Daniel Caldiz. Gráfica Lifra S. A. La Plata, Argentina. 109 p.

**Cieslik, E.** 1997. Effect of the levels of nitrates and nitrites on the nutritional and sensory quality of potato tubers. Hygiene and Nutrition in Foodservice and Catering. 1: 225-230.

**Echeverría, H. E.** 2005. Papa. En: Fertilidad de suelos y Fertilización de cultivos. Ediciones INTA. Pp: 365-378.

**Giletto, C. M.** 2002. Comparación de métodos para

evaluar la nutrición nitrogenada en papa. Tesis presentada como requisito para optar por el grado de Magister Scientiae en el programa de Postgrado en Producción Vegetal. Fac. Ciencias Agrarias. UNMP. 74 pp.

**Love, S. L.; Stark, J. C. & Saliz, T.** 2005. Response of four potato cultivars to rate and timing of nitrogen fertilizer. Am J of Potato Research. (www.findarticles.com)

**Millard, P. & Marshall, B.** 1986. Growth, nitrogen uptake and partitioning within the potato (*Solanum tuberosum* L.) crop, in relation to nitrogen application. J. Agric. Sci. Camb. 107:421-429.

**Ojala, J. C.; Stark, J. C. & Kleinkopf, G. E.** 1990. Influence of irrigation and nitrogen management on potato yield and quality. Am. Potato J. 67:29-43.

**Porter, G. A. & Sisson, J. A.** 1991. Petiole nitrate content of main grown Russet Burbank and Shepody potatoes in response to varying nitrogen rate. Am. Potato J. 68: 493-505.

**Saluzzo, A.; Echeverría, H.; Andrade, F. H. & Huarte, M.** 1999. Nitrogen nutrition of potato cultivars differing in maturity. J. Agronomy & Crop Science. 183: 157 - 165. ■

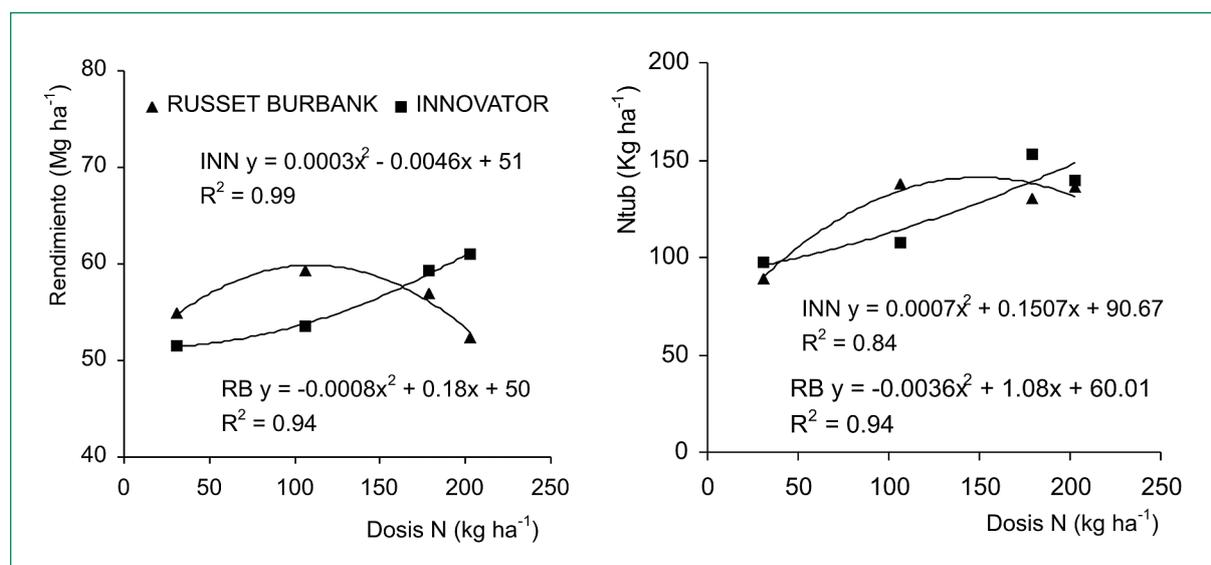


Figura 1. Rendimiento ( $Mg ha^{-1}$ ) y N acumulado en los tubérculos ( $Ntub$ ) ( $kg ha^{-1}$ ) en función a la dosis de N ( $kg ha^{-1}$ ) en Russet Burbank (RB) e Innovator (INN).

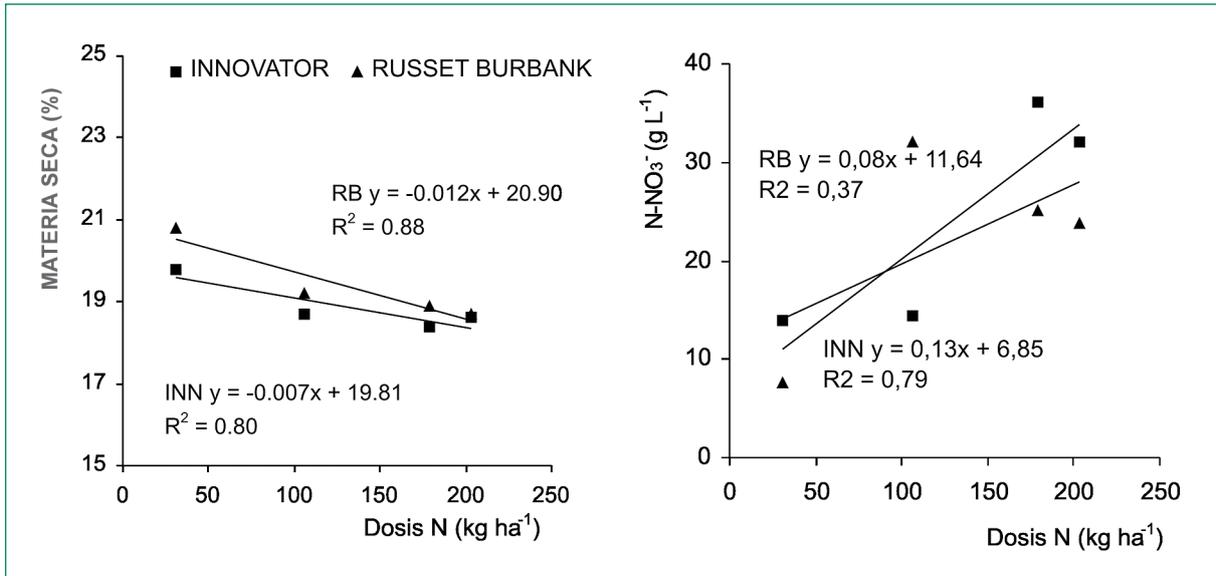


Figura 2. Materia seca en los tubérculos (MS) (%) y concentración de nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (g L<sup>-1</sup>) en función a la dosis de N (kg ha<sup>-1</sup>) en Russet Burbank (RB) e Innovator (INN).

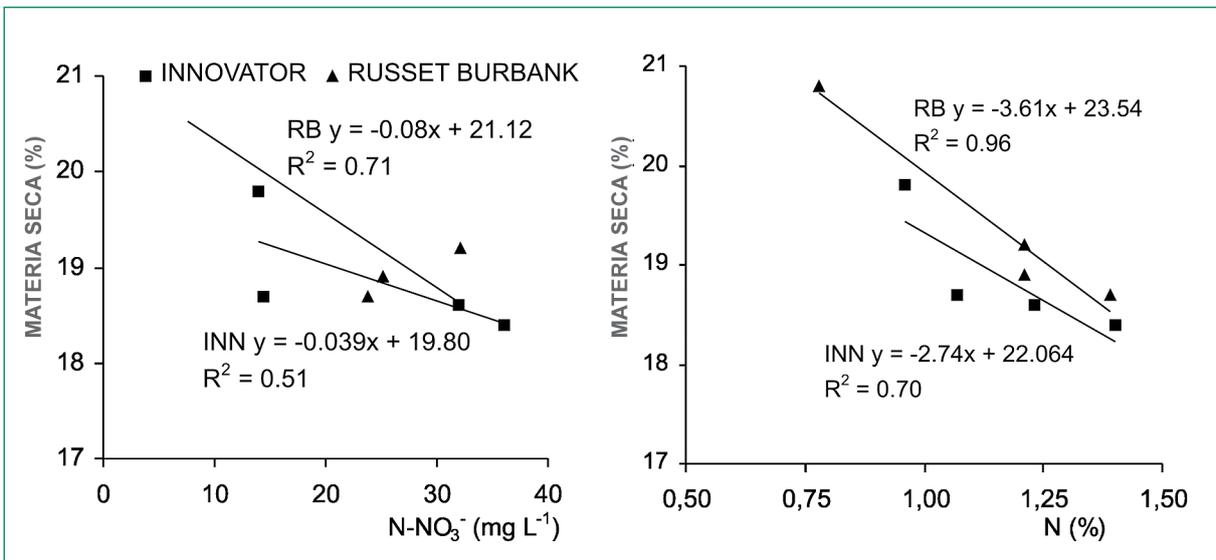


Figura 3. Materia seca en los tubérculos (MS) (%) en función de la concentración de nitratos (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (g L<sup>-1</sup>) y de N (%) en Russet Burbank (RB) e Innovator (INN).

A partir del 1 de Enero de 2007 ...



Visítenos en: [www.ipni.net](http://www.ipni.net)