



# VII CONGRESO ECUATORIANO DE **LA PAPA**

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

## LIBRO DE MEMORIAS

ORGANIZADO POR





MEMORIAS DEL EVENTO

Carchi - Ecuador  
Junio 29 y 30

**MEMORIAS DEL VII CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA**

29 y 30 de Junio de 2017.

Tulcán, Carchi, Ecuador.

500 ejemplares

**Compilación y diseño:**

José L. Pantoja, Ph.D., y Patricio Cuasapaz, Ing.

AGNLATAM S.A.

**Editores:**

Peter Kromann, Ph.D., Xavier Cuesta, Ph.D., Byron R. Montero, Ing. Agr.,

Patricio Cuasapaz, Ing., Antonio León-Reyes, Ph.D., Andrés Chulde, Ing. Agr.

**Coordinador:**

Peter Kromann, Ph.D.

Centro Internacional de la Papa – CIP.

**Prólogo:**

Mario Caviedes, Ph.D.

Director del Depto. de Ingeniería en Agroempresas.

Colegio de Ciencias e Ingenierías.

Universidad San Francisco de Quito.

**Impreso en Ibarra.**

Junio de 2017.



**ISBN- 978-9942-28-795-3**

**Fecha de catalogación: Junio de 2017**

*“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”.*



## **Influencia de tres niveles de humedad en el suelo para el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), var. INIAP - Victoria, en el Centro Exp. del Riego de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo**

Juan León Ruiz<sup>1</sup>, Paúl Benalcázar<sup>1</sup>, Jorge Segovia<sup>1</sup>, Jorge Cevallos<sup>1</sup>, Xavier Cuesta<sup>2</sup>, Jorge Rivadeneira<sup>2</sup>, Yamil Cartagena<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – ESPOCH. Riobamba, Ecuador. E-mail: [jleon@epoch.edu.ec](mailto:jleon@epoch.edu.ec)

<sup>2</sup> Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Quito, Ecuador.

**Palabras clave:** Agua útil, Productividad, Riego por goteo.

**Área temática:** Agronomía. Presentación oral.

### **INTRODUCCIÓN**

La sequía resulta en menor producción de cultivos porque el agua tiene importancia fisiológica (asimilación de CO<sub>2</sub>, transformaciones bioquímicas y transmisión de impulsos desde y hasta los órganos fisiogenéticos) (Ehlers y Goss, 2016). Su déficit afecta características morfológicas y fisiológicas de la planta como: tamaño y número de hojas, altura del tallo, número y tamaño de tubérculos, productividad y biomasa (Boujelben et al., 2001). Hay una correlación positiva entre la cantidad de agua utilizada y la materia seca producida (Ehlers y Goss, 2016). Por eso, en zonas áridas la aplicación de riego es igual de importante que la aplicación de fertilizantes, fungicidas o insecticidas (Flack, 1987). Por otra parte, la papa (*Solanum tuberosum* L.) es el cuarto cultivo más importante a nivel mundial luego del maíz, arroz y trigo con una superficie de 19000000 ha y una producción de 385000000 t año<sup>-1</sup> (FAOSTAT, 2014). En Ecuador se produce papa en 12 provincias y es el séptimo cultivo de importancia, con una producción de 443000 t en el 2014 (Monteros-Guerrero, 2016). Sin embargo, es uno de los cultivos más sensibles a la sequía por su sistema de raíces superficiales (Gregory y Simmonds, 2007). El agua es un factor limitante en los niveles de producción y su eficiente aplicación aumenta la productividad de papa (Ati et al., 2012).

El INIAP inició el programa de mejoramiento genético de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Sierra Central para desarrollar germoplasma con tolerancia a la sequía (clones o variedades), y se seleccionó la var. INIAP - Victoria (INIAP, 2007). El Centro Exp. del Riego (CER) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) y la Est. Exp. Sta. Catalina del INIAP desarrollan investigaciones para determinar los requerimientos hídricos de la papa, evaluar el comportamiento agronómico, cuantificar el contenido de biomasa y definir la huella hídrica de la var. INIAP - Victoria bajo diferentes regímenes de humedad con riego por goteo.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se realizó del 24 Oct. 2016 al 6 Abr. 2017 en el CER de la ESPOCH, ubicada en Riobamba, provincia de Chimborazo (Altitud: 2820 msnm; 1°39'18.82"S y 78°40'39.99"O). Riobamba está en una Estepa Espinosa de tipo Montano Bajo (Holdridge, 1982). Se utilizó la var. INIAP - Victoria, y para la caracterización climática en el ciclo de Oct. - Abr. se utilizó los registros de la Est. Met. de la ESPOCH. El suelo del sitio experimental es de textura franco-arenoso, con una densidad aparente 1.55 g mL<sup>-1</sup>.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar con tres tratamientos (consumo de agua útil al 10, 50 y 75% correspondientes a T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente) y 5 repeticiones. El riego fue por goteo, con emisores cada 30 cm, caudal 1.02 L h<sup>-1</sup> emisor<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS

Los datos climáticos mostraron una temperatura media de 13.7 °C, precipitación de 450 mm, humedad relativa de 78%, y evaporación 140 mm. El ciclo de cultivo fue de 130 días para T<sub>1</sub>, 132 para T<sub>2</sub> y 135 para T<sub>3</sub>. La frecuencia de riego fue de 4, 6 y 8 días y la lámina aplicada de 206, 195 y 170 mm m<sup>-2</sup> para T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente. La altura de planta en la etapa inicial, desarrollo, media y final fue de 10, 50, 63 y 68 cm para T<sub>1</sub>; 9, 51, 65 y 72 cm para T<sub>2</sub>; y 11, 52, 67 y 73 cm para T<sub>3</sub>. El diámetro de tallos en las cuatro etapas fue de 0.5, 10.8, 13.7 y 16.2 mm para T<sub>1</sub>; 0.4, 12.5, 14.1 y 17.4 mm para T<sub>2</sub>; y 0.6, 12.0, 14.1 y 17.3 mm para T<sub>3</sub>. El número de tallos planta<sup>-1</sup> fue de 1.9, 3.7, 4.1 y 4.7 para T<sub>1</sub>; 2.2, 4.1, 4.2 y 4.8 para T<sub>2</sub>; y 1.8, 4.0, 4.6 y 5.0 para T<sub>3</sub>.

La floración fue a los 69 días para T<sub>1</sub>; 71 días para T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>. La vigorosidad se la realizó a 60 días después de la emergencia. El T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> tuvieron vigorosidad media para el 60% de la población y el T<sub>3</sub> el 80%. El 60% de la población tuvo una senescencia 7 para T<sub>1</sub>; el 40% tiene senescencia 7 y 40% tienen senescencia 9 para T<sub>2</sub>; y el 60% tiene senescencia 7 para T<sub>3</sub>. El 60% de la población de T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub> y el 80% de T<sub>2</sub> tienen cobertura vegetal muy buena. El contenido de clorofila (medido a nivel basal, medio y apical) en la fase media fue de 42.1, 41.6 y 42.5 para T<sub>1</sub>; 40.3, 39.5 y 40.5 para T<sub>2</sub>; y 41.4, 40.3 y 40.7 para T<sub>3</sub>; y en la fase final fue de 55.2, 38.4 y 38.3 para T<sub>1</sub>; 45.3, 39.3 y 58.3 para T<sub>2</sub>; y 41.3, 44.4 y 43.7 para T<sub>3</sub>. La temperatura media de la cobertura vegetal (a nivel basal, medio y apical) durante la fase media y final fue de 16.3, 15.8 y 15.6 para T<sub>1</sub>; 10.5, 10.6 y 11.1 para T<sub>2</sub>; y 11.8, 11.7 y 12.2 para T<sub>3</sub>.

La producción fue de 41.9, 36.3 y 32.6 t ha<sup>-1</sup> para T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente. El índice de eficiencia en el uso del agua fue mejor para el T<sub>1</sub>, con resultados de 1.3, 1.1 y 1.0 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> para T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente. El volumen total de agua aplicado fue de 2060, 1953 y 1704 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> para T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente.

## CONCLUSIONES

Los resultados de producción y de eficiencia de uso de agua indican que el T<sub>1</sub> fue el mejor tratamiento con respecto al requerimiento hídrico de la var. INIAP - Victoria. Las condiciones atípicas de precipitación durante el ciclo de cultivo fueron determinantes en las diferencias en cuanto al comportamiento agronómico de la papa, porque la precipitación promedio anual de los datos históricos (1999 - 2016) fue 160% mayor que la media.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ati, A.S., A.D. Iyada, and S.M. Najim. 2012. Water use efficiency of potato (*Solanum tuberosum* L.) under different irrigation methods and potassium fertilizer rates. *Annals of Agric. Sci.* 57(2):99–103.
- Boujelben, A., K.B. Mbarek, and A. Bel Aid. 2001. Comparative study of the drip and furrow irrigation on seasonable potato crop (online). Available in: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BE2002000618> (Reviewed 30<sup>th</sup> May 2017). Belgium.
- Ehlers, W., and M. Goss. 2016. Water dynamics in plant production. 2<sup>nd</sup> Ed. Wallingford: CABI. 392 p.
- Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAOSTAT. 2014. <http://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Flack, S.J. 1987. Testing potato varieties for response to drought and irrigation. pp. 146–147. In: G.J. Jellis and D.E. Richardson (eds.); *Production of New Potato Varieties: Technological Advances*. Cambridge Univ. Press. New York, USA.
- Gregory, P.J., and L.P. Simmonds. 2007. Water relations and growth of potatoes. pp. 214–246. In: P.M. Harris (ed.); *The potato crop: The scientific basis for improvement*. 2<sup>nd</sup> Ed. Springer.



- Monteros-Guerrero, A. 2016. Rendimiento de papa en el Ecuador. Segundo ciclo 2015. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca – MAGAP. Quito, Ecuador. 11 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. 2009. CropWat<sup>8.0</sup> [Delphi 4.0]. Roma, Italia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. 2006. Estudio de riego y drenaje: Evapotranspiración del cultivo: Guía para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma, Italia. 322 p.