



VII CONGRESO ECUATORIANO DE **LA PAPA**

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

LIBRO DE MEMORIAS

ORGANIZADO POR:





**VII CONGRESO
ECUATORIANO DE
LA PAPA**
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

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”.



Evaluación del daño por frío mediante escala visual y una metodología basada en la fuga de electrolitos en seis variedades de papa (*Solanum* sp.)

Fernando Herrera¹, Esteban Espinosa¹, Xavier Cuesta², Jéssica Amagua², Jorge Ribadeneira², Darío Ramírez¹, Antonio León-Reyes¹

¹ Univ. San Francisco de Quito – USFQ. Quito, Ecuador. E-mail: aleon@usfq.edu.ec

² Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Quito, Ecuador.

Palabras clave: Daño celular, Fuga de electrolitos, Tolerancia al frío.

Área temática: Agronomía. Presentación oral.

INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es representa el cuarto cultivo de mayor consumo a nivel mundial. La planta crece en temperaturas óptimas de 15 - 20 °C. Las bajas temperaturas resultan en efectos negativos en las plantas como la disminución de la absorción y transporte de agua, reducción de la actividad fotosintética y formación de cristales de hielo en espacios intracelulares que destruyen los tejidos foliares. Por su adaptabilidad a zonas altas de los Andes, las papas están expuestas a temperaturas bajo 0 °C (Amagua, 2013). Este estudio analiza la tolerancia a bajas temperaturas de seis variedades de papa mediante determinaciones de daño foliar (escala visual) y una metodología basada en la fuga de electrolitos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Siembra de material genético.- Para la evaluación del daño foliar (escala visual) se sembró seis genotipos de papa (Puca Shungo, Yana Shungo, Estela, Natividad, Superchola y Victoria) en la Est. Exp. Sta. Catalina del INIAP. Las semillas se desinfectaron con 40 mL de Profenofos en 20 L de agua y se plantaron en una mezcla de suelo (3:1:1 tierra negra, pomina y humus). Para la evaluación basada en la metodología de fuga de electrolitos los genotipos se sembraron en el invernadero de la Univ. San Francisco de Quito – USFQ, en macetas de 1 L en una mezcla 3:1 (tierra negra esterilizada, pomina). Todas las plantas se cultivaron por 60 días.

Evaluación del daño foliar utilizando la metodología de escala visual.- Plantas de 60 días se colocaron en el Fitotrón (EIE International) para su posterior tratamiento de frío. Las plantas se sometieron a -3 °C por 3 h (60% de humedad relativa). La escala usada de daño foliar fue 0: sin daños visibles, 1: ligero bronceado en el foliolo, 2: unos pocos foliolos superiores muertos, 3: muchos foliolos superiores muertos, 4: muchas hojas muertas, 5: todas las hojas y peciolo muertos, 6: muerte de la planta (Vega y Bamberg, 1995). Se utilizó un diseño completo al azar con un arreglo factorial 30 x 3 con cinco repeticiones y se usó la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) para diferenciar las medias.

Determinación del índice de daño con base en la fuga de electrolitos.- Las plantas de 60 días se colocaron por 12 h a 15 °C, 6 h a 4 °C y 12.5 min a -18 °C. Se cortaron cinco discos de hojas (6 mm diámetro) cada 2.5 min en el período de -18 °C, y se tomaron cuatro muestras en cada punto. Estos discos se colocaron en tubos con 10 mL de agua destilada y se midió la conductividad eléctrica (CE) con un conductímetro (JENWAY 470 Cond. Meter®). Luego se autoclavó los tubos con los discos y se midió la CE resultante. El índice de daño basado en la metodología de fuga de electrolitos se calculó con el protocolo descrito por Flint (1967).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después del tratamiento de frío a -3 °C se evaluó el daño foliar utilizando la escala visual, se pudo constatar que la variedad más tolerante a condiciones de frío fue Yana Shungo, mientras que las variedades más susceptibles fueron Natividad y Estela (Tabla 13, Fig. 2).

Tabla 13. Evaluación visual del daño foliar por exposición al frío de seis genotipos. Entre paréntesis se muestran los resultados de la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$).

Genotipo	Yana	Superchola	Puca	Victoria	Natividad	Estela
Grado	1 (a)	2 (b)	2 (b)	2 (b)	4 (c)	6 (d)

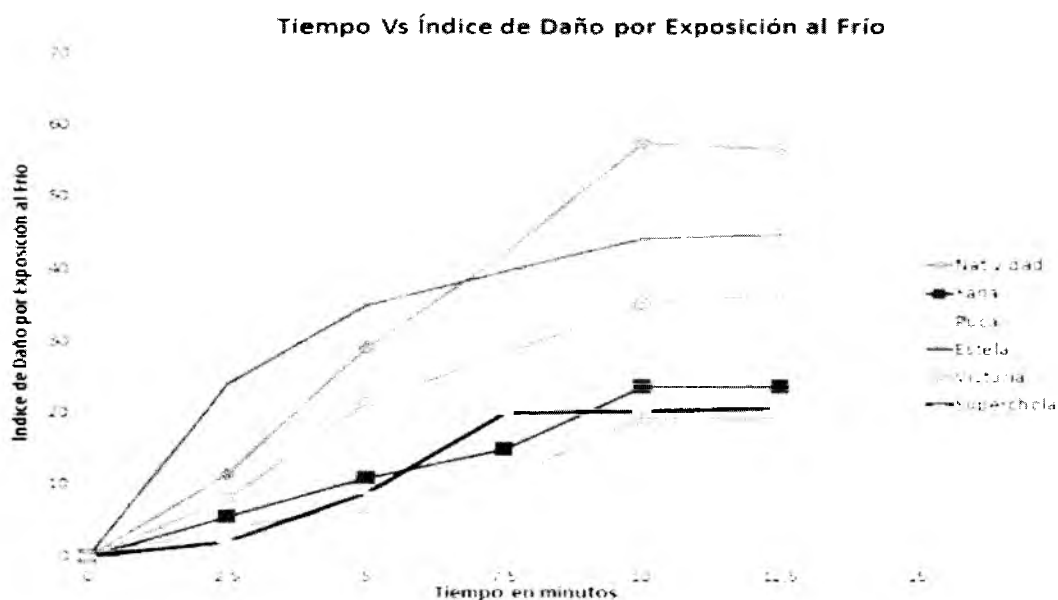


Fig. 2. Tiempo vs. Índice de daño por exposición al frío.

Por otro lado, los seis genotipos se sometieron a condiciones de frío $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, el índice de daño basado en la fuga de electrolitos fue calculado. Aquí se determinó que las variedades susceptibles al frío (Índice de daño mayor) fueron Natividad y Estela mientras que las más tolerantes fueron Yana Shungo, Puca Shungo y Superchola. Estos resultados pueden compararse con la escala visual de daño antes presentada. Esto se debe a que los genotipos que toleran mejor al frío tienen menor daño celular por lo que tienen menor fuga de electrolitos.

CONCLUSIONES

Las dos metodologías mostraron resultados similares, por lo que podrían utilizarse de forma independiente para evaluar tolerancia al frío. Se concluye que las variedades más sensibles son Natividad y Estela, mientras que las tolerantes son Yana Shungo, Puca Shungo y Superchola, por lo que estas tres variedades podrían considerarse como candidatos para programas de mejoramiento genético.

AGRADECIMIENTO

Proyecto Cambio Climático “Marked-assisted selection for potato germoplasm adapted to biotic and abiotic stress caused by global change” de la FAO.

BIBLIOGRAFÍA

- Amagua, J. 2013. Respuesta a bajas temperaturas de treinta genotipos de papa (*Solanum* spp.) bajo condiciones controladas. Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.
- Flint, H. 1967. Index of injury—a useful expression of freezing injury to plant tissues as determined by the electrolytic method. *Canadian J. of Plant Sci.* 47:29–30.
- Vega, S., y Bamberg, J. 1995. Screening the U.S. potato collection for frost hardiness. *Am. Potato J.* 72:13–21.