

Libro
de memorias

IX Congreso Ecuatoriano de la papa

Agrobiodiversidad y nutrición

Junio/ **2021**



IX

Congreso Ecuatoriano de la papa

Agrobiodiversidad y nutrición

Evento **GRATUITO**

en **línea**

#CongresoPapa2021

Áreas Temáticas

- Mejoramiento Genético y Biotecnología
- Sanidad Vegetal (Fitopatología y Entomología)
- Postcosecha (Agroindustria, Almacenamiento y Valor Nutricional)
- Producción y Tecnología de Semillas
- Agronomía (Suelos, Riego, Fertilización, Fisiología y Sistemas de Producción)
- Socio-economía (Saberes Ancestrales, Mercado, Organizaciones Campesinas y Comercialización)

Ponencias y Conferencias Magistrales

30 de junio **2021**
01 de julio



Inscripciones:

062604141 - 0960625870

email: congresodelapapa@gmail.com

www.congresodelapapa.com

ORGANIZAN:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



APOYO INSTITUCIONAL:

Apoyo de la Unión Europea al desarrollo del Talento Humano, Innovación y Transferencia de Tecnología en el Ecuador



Financiado por la Unión Europea

Ministerio de Agricultura y Ganadería



Juntos lo logramos

CON EL AUSPICIO DE:



IX Congreso Ecuatoriano de la Papa

Agrobiodiversidad y Nutrición



Artículos del IX-CEP-2021

Latacunga – Cotopaxi – Ecuador
Junio 30 y Julio 01 del 2021

IX CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA

Agrobiodiversidad y Nutrición

Primera edición digital, 2021

Racines, M., Cuesta, X., Rivadeneira, J., Pantoja, J.L. (eds.). 2021. Artículos del Noveno Congreso Ecuatoriano de la Papa. Latacunga, Ecuador. 115 p.

Prólogo: Comité Organizador, IX Congreso Ecuatoriano de la Papa

ISBN 978-9942-22-529-0

ISBN: 978-9942-22-529-0



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

IX CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA

Agrobiodiversidad y Nutrición

Comité Organizador:

INIAP

Xavier Cuesta, Ph.D.
Jorge Rivadeneira, M.Sc.
Karla Tinoco, M.Sc.

UTC

Marco Rivera, Mg.
Karina Marín, Mg.
Guadalupe López, Mg.

CIP

Horacio Rodríguez, M.Sc.
Nancy Panchi, Ing. Agr.

AGNLATAM

Patricio Cuazapaz, Ing. Agr.
Byron Montero, Ing. Agr.

Comité Científico:

Álvaro Monteros, Ph.D.
José L. Pantoja, Ph.D.
Carlos Torres, Ph.D.
Carmen Castillo, Ph.D.
Xavier Cuesta, Ph.D.
Jorge Troya, Ph.D.
Emerson Jácome, Ph.D.
Iván Samangiego, Ph.D.
Jorge Rivadeneira, M.Sc.

Comité Editor:

Marcelo Racines, M.Sc.
Jorge Rivadeneira, M.Sc.
Xavier Cuesta, Ph.D.
José L. Pantoja, Ph.D.

Evaluación de marcadores moleculares asociados con la resistencia a tizón tardío para selección asistida en papa

Lizeth F. Ojeda¹, Eduardo Morillo¹, Jorge Rivadeneira² y Xavier Cuesta²

¹ Depto. de Biotecnología. Est. Exp. Santa Catalina, Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Quito, Ecuador. E-mail: biotecnología@iniap.gob.ec

² Programa Nacional de Raíces y Tubérculos rubro papa. Est. Exp. Santa Catalina, Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Quito, Ecuador.

Palabras clave: Biotecnología, Mejoramiento genético, *Phytophthora infestans*

INTRODUCCIÓN

El tizón tardío causado por *Phytophthora infestans* es una de las principales enfermedades que afecta a los cultivos de papa, ocasionando pérdidas significativas en su producción (Méndez., 2019). El mejoramiento genético clásico ha sido una herramienta que ha contribuido a la obtención de variedades mejoradas aprovechando la gran biodiversidad genética de las especies silvestres y nativas. Considerando el gran costo y tiempo que implican los programas convencionales es imprescindible integrar nuevas tecnologías como la selección asistida por marcadores moleculares (MAS). La tecnología MAS permite determinar la presencia de un determinado gen de interés en un genotipo. Esta tecnología se ha introducido en la rutina de programas de mejoramiento en papa en otros países (Mosquera et al., 2008) para genes de resistencia cuantitativa a patógenos y otros caracteres. El objetivo de una primera fase del proyecto es validar marcadores moleculares asociados con resistencia a tizón tardío para su uso en la selección temprana de germoplasma del programa de mejoramiento de papa del INIAP.

MATERIALES Y MÉTODOS

Al momento se han analizado 3 marcadores moleculares asociados con resistencia a tizón tardío: GP21 (Meksem et al., 1995), GP179 (Oberhagemann et al., 1999) y 76-2SF2/76-2SR (Ballesteros et al., 2010). Se utilizó como testigo susceptible a la var. Diacol-Capiro y como testigo resistente a la var. INIAP-Libertad y la especie silvestre *Solanum demissum*. Se evaluó la presencia / ausencia de fragmentos de tamaños específicos esperados para cada marcador molecular y de acuerdo con ello se seleccionó al marcador 76-2SF2/76-2SR que amplifica una secuencia del gen R1. Se estandarizaron las condiciones óptimas para su amplificación por PCR de acuerdo con lo reportado por Zoteyeva et al. (2014). Para determinar la relación de la integridad de ADN con la amplificación de este marcador, se visualizó la integridad de varias muestras de ADN que presentan el gen R1. Luego se realizó un *screening* de presencia del gen R1 en 12 variedades de papa comerciales y 12 variedades nativas del banco de germoplasma del INIAP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los tres marcadores moleculares analizados, se seleccionó el marcador 76-2SF2/76-2SR con el que se obtuvo una buena amplificación en el testigo resistente (*Solanum demissum*) y ausencia de amplificación en el testigo susceptible (Diacol-Capiro). Del *screening* realizado en las variedades comerciales y nativas de papa, se obtuvo amplificación del gen R1 solo en cuatro variedades comerciales: Superchola, INIAP-Natividad, INIAP-Estela e INIAP-María. Además, se constató que la integridad del ADN tiene relación con la amplificación de R1, debido a que el marcador es de alto peso molecular (1400 pb).

La presencia del fragmento de 1400 pb fue la misma reportada por otros estudios (Díaz et al., 2003; Zoteyeva et al., 2014) y se ha verificado *in silico* su identidad. Sin embargo, es necesario comparar la presencia / ausencia de este fragmento con evaluaciones fenotípicas del material analizado.

Para continuación del proyecto se realizará un *screening* adicional de otros marcadores moleculares asociados con la resistencia a tizón tardío. Los marcadores que se seleccionen como óptimos se usarán para la selección asistida de germoplasma de fases iniciales y avanzadas del programa de mejoramiento de papa del INIAP. Además, se buscará automatizar los procesos para que la selección sea eficiente y efectiva en términos técnicos y económicos.

CONCLUSIONES

El marcador molecular 76-2SF2/76-2SR es útil para su uso en un Programa de MAS para *P. infestans*; sin embargo, debe considerarse que su alto peso molecular puede llevar a la detección de falsos negativos por lo que es pertinente evaluar otros marcadores moleculares. La implementación de la selección asistida por marcadores moleculares en papa en el INIAP aportará a mejorar la eficiencia en el proceso de selección y a disminuir el costo y tiempo para la selección de nuevos materiales genéticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ballesteros, D., G. Gómez, M. Delgado, M. Álvarez, D. Juyó, D. Cuellar y T. Mosquera. 2010. Posible presencia de un gen R1 en germoplasma de *Solanum tuberosum* Grupo Phureja. Agron. Col. 28:137V146.
- Díaz, M., Fajardo, D.A., Moreno, J.D., García, C., y Núñez, V.M. 2003. Identificación de genes R1 y R2 que confieren resistencia a *P. infestans* en genotipos colombianos de papa. Revista Colombiana de Biotecnología, 5(2):40-50.
- Méndez, L.P. 2019. Principales enfermedades que afectan al follaje en el cultivo de papa [en línea]. Temuco: Boletín INIA – Inst. de Investigaciones Agropecuarias. Nro. 414. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/6866> (Consulta: 2 mayo 2021).
- Meksem, K., Leister, D., Peleman, J., Zabeau, M., Salamini, F., and Gebhardt, C. 1995. A high-resolution map of the vicinity of the R1 locus on chromosome V of potato based on RFLP and AFLP markers. Molecular and General Genetics MGG, 249(1):74-81.
- Mosquera, T., Fernández, C., Martínez, L., Acuña, A., y Cuéllar, D. 2008. Genética de la resistencia de la papa (*Solanum tuberosum*) a patógenos. Estado de arte. Agronomía Colombiana, 26(1):7-15.
- Oberhagemann, P., C. Chatot, R. Schäfer, D. Wegener, C. Palomino, F. Salamini, E. Bonnel y C. Gebhardt. 1999. A genetic analysis of quantitative resistance to late blight in potato: towards marker-assisted selection. Mol. Breed. 5:399-415.
- Zoteyeva, N., Mezaka, I., Vilcâne, D., Carlson-Nilsson, U., Skrabule, I., and Rostoks, N. 2014. Assessment of genes R1 and R3 conferring resistance to late blight and of gene Rysto conferring resistance to potato virus Y in two wild species accessions and their hybrid progenies. In Proc. Latv. Acad. Sci. Sect. B. 68(3/4):133–141.