

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](mailto:congresodelapapa@gmail.com)

[www.congresodelapapa.com](http://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 del efecto de punta morada de la papa sobre el comportamiento agronómico y la transmisión de síntomas por tubérculo-semilla en la var. Superchola

Cecilia Monteros<sup>1</sup>, José Velásquez<sup>1</sup>, Andrés Araujo<sup>1</sup>, Ney Paula<sup>1</sup> y Xavier Cuesta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Est. Exp. Santa Catalina, Quito, Ecuador. E-mail: xavier.cuesta@iniap.gob.ec.

**Palabras clave:** *Candidatus Liberibacter*, Fitoplasma, Semilla

### INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la enfermedad denominada “punta morada de la papa” (PMP), ha ocasionado pérdidas en la producción de hasta el 100% y se reporta como agentes causales a los fitoplasmas y a *Candidatus Liberibacter solanacearum*, CaLso (Cuesta et al., 2021). Los síntomas son clorosis, enrollamiento de las hojas superiores, engrosamiento de los nudos del tallo, coloración morada en algunas hojas y formación de tubérculos aéreos; CaLso produce además brotes ahilados y el rayado de la pulpa del tubérculo (papa rayada) (Hernández et al., 2018; Rubio et al., 2013). Esta enfermedad, se transmite por semilla infectada y por insectos vectores como *Bactericera cockerelli* (Hernández et al., 2018, Rubio et al., 2011). Crosslin et al. (2011), indican que la transmisión del fitoplasma de tubérculos infectados a plantas hijas varía entre el 0% al 50%; mientras que, para Rubio et al. (2013), el porcentaje puede variar entre 0 a 5%, dependiendo de la variedad y año.

En la actualidad el control de PMP se basa en la aplicación periódica de insecticidas para controlar los posibles insectos vectores (Cuesta et al., 2021). Sin embargo, a pesar de que se reporta como otro medio de transmisión el uso de semilla proveniente de plantas con síntomas de PMP, en nuestro país no se conoce el porcentaje de esta forma de transmisión de la enfermedad. Información necesaria para fortalecer las recomendaciones de manejo integrado de PMP y con énfasis en la producción de semilla de semilla. Por lo que se plantea evaluar el porcentaje de transmisión de síntomas de PMP, a través de tubérculo semilla de proveniente de plantas con síntomas y evaluar su efecto sobre el comportamiento agronómico de la var. Superchola en dos ciclos de cultivo consecutivos.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó durante los años 2019 y 2020 bajo condiciones de invernadero en la Est. Exp. Santa Catalina del INIAP. Se realizaron aplicaciones quincenales de insecticidas para mantener el cultivo libre de insectos incluido *B. cockerelli*. El primer año, se evaluaron dos tratamientos T1 = Semilla certificada proveniente de plantas con síntomas de PMP y T2 = Semilla certificada sin síntomas. La unidad experimental fue una parcela de 2.4 m<sup>2</sup> con 16 plantas y 10 repeticiones por tratamiento. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Wilcoxon (Mann-Whitney) al 5% y correlación Pearson entre incidencia de PMP, altura de planta y rendimiento. En el segundo año, se utilizaron los tubérculos de la evaluación del 2019. Los tratamientos fueron T1 = semilla de plantas sin síntomas de PMP; T2 = semilla con síntomas leves; T3 = semilla de plantas con síntomas intermedios y T4 = semilla de plantas con síntomas severos.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, la unidad experimental fue una parcela de 2.4 m<sup>2</sup> con 12 plantas, las variables que no presentaron distribución normal fueron transformadas mediante raíz cuadrada previo el análisis. Se realizó correlación Pearson al 5% entre incidencia de PMP, altura de planta y rendimiento. Las variables evaluadas en los dos ciclos fueron altura de planta ( cm), rendimiento total y por categorías (g planta<sup>-1</sup>) y porcentaje de brotación. Para incidencia, se contó el número de plantas con síntomas de PMP y se expresó en porcentaje, para severidad se utilizó una escala modificada a la propuesta por López (2007). El análisis de la información se realizó mediante el programa Infostat ver. 2018 (Di Renzo et al., 2018).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ciclo 1

La prueba de Wilcoxon estableció para tratamientos diferencias significativas al 1% para altura de planta, rendimiento, papa comercial, papa desecho, tubérculos sin brotación e incidencia de PMP. Pearson al 5% estableció correlación negativa significativa al 1% (-0.86) entre altura de planta e incidencia de PMP, el tamaño de las plantas se redujo en 25% por efecto de PMP, resultados que concuerdan con lo mencionado por (Cuesta et al., 2020; Rubio et al., 2013), quienes indican que las plantas afectadas con PMP y papa rayada presentan enanismo, achaparramiento, disminución del vigor. Para rendimiento por planta, se observó una reducción del 25.2%. T1 alcanzó 1.017 kg planta<sup>-1</sup> y T2 1.360 kg planta<sup>-1</sup>; además, se observó una correlación negativa al 1% entre rendimiento e incidencia de PMP (-0.77), los datos están dentro de los rangos reportados por Rubio et al. (2013), quienes mencionan que los rendimientos por efecto de PMP pueden disminuir entre 10 y 100%.

Al respecto de la variable incidencia de PMP fue de 29.4% para el tratamiento T2, este valor está dentro del rango reportado por Crosslin et al. (2011) de 0 a 50%. Para tubérculos sin brotación, se encontró que T1 presentó 9.5% de tubérculos sin brotación. Crosslin et al. (2011) y Rubio et al. (2011) indican que al sembrar tubérculos infectados con fitoplasma entre el 3.5 y 4.7% no brotan, mientras que, para Pitman et al. (2011), por efecto de CaLso, el valor es 6.4%.

### Ciclo 2

El análisis de varianza estableció diferencias significativas al 1% para tratamientos en las variables rendimiento, papa comercial, papa desecho e incidencia de PMP y diferencias no significativas para papa semilla, altura de planta y tubérculos sin brotación. Pearson al 5%, estableció correlación negativa significativa al 1.0% entre incidencia de PMP y rendimiento (-0.95), papa comercial (-0.95) y altura de planta (-0.75) y correlación positiva entre incidencia de PMP y papa desecho (0.97). Los tratamientos T1 y T2 presentaron los mayores rendimientos (sobre 1.93 kg planta<sup>-1</sup>) y porcentajes de papa comercial (sobre 58%), mientras que T4 presentó el menor rendimiento (0.95 kg planta<sup>-1</sup>) y mayor porcentaje de papa desecho (38%).

El rendimiento se afectó en 6.3% (síntomas leves), 25.4% (síntomas intermedios) y 53.7% para síntomas severos. La transmisión de síntomas de PMP fue de 22.7%, comprado con el año 1 hubo una reducción del 23%. Crosslin et al. (2011) indican que el porcentaje de transmisión depende de la variedad y que para la variedad Ranger Russet el porcentaje de transmisión de fitoplasma a plantas hijas disminuyó en 30.0% el segundo año. El porcentaje promedio de transmisión de síntomas de PMP varió de 8 a 58% de acuerdo con la severidad de los síntomas de PMP, estos resultados confirman que existe transmisión de síntomas de PMP por tubérculo semilla, esto concuerda por lo mencionado por Hernández et al. (2018) que indican que PMP/papa rayada se transmite por semilla y que los tubérculos infectados son una fuente importante de inóculo para la propagación de fitoplasmas y CaLso.

La regresión lineal entre la incidencia y el rendimiento por planta establecieron que por cada 0.024% de incidencia el rendimiento se reduce en unidad y por cada 1.07 unidades de severidad el rendimiento por planta se reduce en una unidad.

Por lo anteriormente mencionado es importante que todos los involucrados en la producción y uso de semilla de calidad fortalezcan sus acciones para prevenir y controlar esta enfermedad mediante las recomendaciones de manejo integrado descritas en Cuesta et al., (2021).

## CONCLUSIONES

Los síntomas de PMP evaluados en la var. Superchola en dos ciclos se transmitieron por tubérculo semilla. Por efecto de la PMP en la var. Superchola existe una reducción de la productividad, tamaño de planta y se incrementa el porcentaje de tubérculos desecho. El porcentaje de transmisión de síntomas de PMP en la var. Superchola se redujo el segundo año.

Existió una respuesta lineal negativa entre la severidad/incidencia y el rendimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Crosslin J., Hamlin L., Buchman, J., and Munyaneza, J. 2011. Transmission of potato purple top phytoplasma to potato tubers and daughter plants. *American J. Potato Res.* 88. 339-345. [10.1007/s12230-011-9199-y](https://doi.org/10.1007/s12230-011-9199-y).
- Cuesta X., Peñaherrera D., Racines M., Velásquez J., y Catillo, C. 2021. Guía de manejo de la punta morada de la papa. Manual técnico No 104. 2<sup>da</sup> Ed. INIAP, Ecuador.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez L., Tablada, M., Robledo, C.W. InfoStat versión 2018. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Univ. Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Hernández, V., Salas, M., Frías, G., Aguirre, A., Flores, A., Almeyda, H. 2018. Importancia de la semilla-tubérculo y la arvense *Lycium berlandieri* (Dunal) para Punta Morada/Zebra Chip de la Papa *Revista Biociencias* DOI: <http://dx.doi.org/10.15741/revbio.05.nesp.e442>
- Pitman, A., Drayton, G, Kraberger, S., and Scott, I.A.W. 2011. Tuber transmission of *Candidatus Liberibacter solanacearum* and its association with zebra chip on potato in NewZealand. *Eur J Plant Pathol*, 129, 389–398. <https://doi.org/10.1007/s10658-010-9702-1>
- Rubio, O., Cadena, M. y Vázquez, M. 2013. Manejo integrado de la punta morada de la papa en el Estado de México. Folleto Técnico Núm. 2. INIFAP-CIRCE. México. 40 p.
- Rubio, O., Almeyda, I, Cadena, A y Lobato, R. 2011. Relación entre *Bactericera cockerelli* y la presencia de *Candidatus Liberibacter psyllaourous* en lotes comerciales de papa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 2(1):17-28.