

DÉCIMO CONGRESO
ECUATORIANO DE LA PAPA
SAN GABRIEL - 2023

Tecnologías e innovaciones para el desarrollo sostenible



Libro de
MEMORIAS





DÉCIMO CONGRESO ECUATORIANO
DE LA PAPA - 2023
Tecnologías e innovaciones para el desarrollo sostenible



DÉCIMO CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA - 2023

Tecnologías e innovaciones para el desarrollo sostenible



MEMORIAS DEL X-CEP
San Gabriel – Carchi – Ecuador
Junio 29 y 30, 2023

MEMORIAS DEL X CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA

Tecnología e innovaciones para el desarrollo sostenible

29 y 30 de junio de 2023

San Gabriel – Carchi – Ecuador

500 ejemplares

Compilación y diseño:

Marcelo Racines y Patricio Cuasapaz.

Editores:

Xavier Cuesta, Ph.D., Marcelo Racines M.Sc., Byron Montero, M.Sc., Patricio Cuasapaz, Ing., Nancy Panchi M.Sc., Hernan Benavides Ph.D.

Coordinador:

Patricio Cuasapaz
AGNLATAM S.A.

Cita sugerida:

Racines, M., Cuesta, X., Montero, B., Cuasapaz, P., Panchi, N., Benavidez, H. (Eds). 2023. Libro de Memorias del X Congreso Ecuatoriano de la Papa. San Gabriel, Ecuador. Pp 148.

Prólogo

Comité Organizador del X-CEP - 2023

Versión en línea, junio de 2023

ISBN: 978-9942-44-603-9



ISBN- 978-9942-44-603-9 Fecha de catalogación: junio de 2023

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



DÉCIMO CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA
“Tecnología e innovaciones para el desarrollo sostenible”

Comité Organizador:

INIAP

Marcelo Racines, MSc.
Xavier Cuesta, Ph.D.
Jovanny Suquillo, MSc.
Jorge Rivadeneira, MSc.

UPEC

Hernán Benavidez, Ph.D.
Paúl Ortiz, Ing. Agr.

CIP

Nancy Panchi, Ing. Agr.
Israel Navarrete, Ph.D.

AGNLATAM

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

Comité Científico:

Álvaro Monteros, Ph.D.
Israel Navarrete, Ph.D.
José Luis Pantoja, Ph.D.
José Velásquez, Ph.D.
Víctor Moreno, MSc.
Yamil Cartagena, Ph.D.

Carmen Castillo, Ph.D.
Iván Samaniego, Ph.D.
José Ochoa, Ph.D.
Víctor Barrera, Ph.D.
Xavier Cuesta, Ph.D.

Comité Editor:

Marcelo Racines, MSc.
José Luis Pantoja, Ph.D.

Xavier Cuesta, Ph.D.
Patricio Cuazapaz, Ing.



Patógenos de suelo en el cultivo de papa: Importancia

Jessica Amagua¹, Marcelo Racines¹, Verónica Suango¹, Xavier Cuesta¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Quito, Ecuador.
jessica.amagua@iniap.gob.ec

Palabras clave: enfermedad, hongos, bacterias, limitante

INTRODUCCIÓN

El cultivo de papa, presenta limitantes bióticas que afectan su producción y generan pérdidas en la calidad del producto final, los daños ocasionados pueden ser totales o parciales (Araujo et al., 2021; Cuesta y Rivadeneira, 2021), comprometiendo la rentabilidad final del cultivo (Méndez y Gaete, 2009), estos limitantes pueden originarse principalmente por la calidad del material semilla utilizado y por condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de estos patógenos (ICA, 2011). El presente documento describe los patógenos de suelo más importantes que están afectando la producción de papa en el Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica donde se incluye importancia del patógeno en el cultivo, daños que ocasionan y métodos de control y manejo.

RESULTADOS

Nemátodos, se han reportado el Nematodo del quiste *Globodera pallida* y el agallador *Meloidogyne incógnita* (Revelo et al., 2009). *G. pallida* afecta a todas las variedades de papa y se encuentra en todas las áreas paperas, los principales daños son en las raíces, disminuyen su cantidad, reduce la extracción de agua y nutrientes del suelo, las plantas son afectadas desde la formación de las primeras raíces y durante todo el ciclo de cultivo (Castillo et al., 2019). La alta infestación provoca reducción del tamaño y peso de tubérculos, con pérdidas de hasta el 90% en la producción (Obando, 2017). Es una plaga persistente, por lo que, el objetivo del manejo integrado es reducir la población, combinando medidas preventivas como: preparación de suelo, labores culturales, controles físicos, químicos, biológicos, uso de antagonistas (Sikora et al., 2005) y uso de variedades tolerantes a *G. pallida* como Superchola, INIPA-Fripapa, INIAP-Gabriela e INIAP-Josefina. (Castillo et al., 2017, 2019, 2021). Variedades que podrían utilizarse dentro de un esquema de rotación. *M. incógnita*. Las plantas infectadas son débiles, presentando enanismo, clorosis, marchitez y bajo rendimiento (Triviño, 2004), su efecto puede ser directo al disminuir el rendimiento o indirecto al infectar los tubérculos y causar agallas o protuberancias, que les confiere una apariencia verrugosa, que afecta su calidad y reduce su valor comercial (Montero et al., 2007). Las medidas de control están basadas en métodos físicos, químicos y culturales, generalmente en combinación con una estrategia de manejo integrado (Perry, 1996), y control biológico (Garrido et al., 2014).

Costra negra (*Rhizoctonia solani*). Este hongo genera pérdidas en un 20% en el cultivo (Torres, 2002), causa daños severos a la semilla, raíces y tallos (Schwartz et al., 2011). Los síntomas más comunes son el ahogamiento de las plántulas, pudrición de la raíz, canchosis del tallo de las plantas adultas y en proceso de crecimiento (Agrios, 2005). El manejo debe ser integrado con cultivares más tolerantes entre los que destacan INIAP-Yana Shungo, INIAP, Fripapa, INIAP- Estela, INIAP- Victoria, UCE-Allipapa (Carrión et al., 2017 y Gualoto, 2019), uso adecuado de plaguicidas con distintos mecanismos de



acción sobre el patógeno (Azoxistrobina, Iprodione y Carboxin+Tiram) (Mora et al., 2006), productos con microorganismos antagónicos, además de la rotación de cultivos, incorporación de especies vegetales como abonos verdes (Tsror, 2010; Yossen et al., 2011 y Chimouriya et al., 2018).

Sarna Polvorienta (*Spongospora subterranea*) es un protozoo que se encuentra distribuido en casi todas las regiones productoras en el mundo, origina pérdidas en tubérculos para consumo y semilla (Wale, 2000). La enfermedad afecta raíces, estolones y tubérculos, las raíces muestran agallas o tumores lisos de 0.5 a 1.5 cm de tamaño y de forma más o menos irregular; al inicio, las agallas son de color blanquecino y cuando alcanzan la madurez fisiológica se vuelven oscuras debido al color marrón de las paredes de las estructuras de resistencia (Harrison et al., 1997). Diferentes medidas culturales han sido recomendadas como uso de semilla sana, evitar la introducción del patógeno en áreas donde no se encuentra el cultivo, rotación de cultivos, microorganismos antagónicos como *Trichoderma* spp. (Carreño, 2009), *B. subtilis* y *B. amyloliquefaciens* (Giraldo et al., 2012) y la resistencia genética es una alternativa al control de la enfermedad. Lee, (2000) y Rendón et al., (2012) han identificado genes de resistencia en grupos de *S. phureja*.

Pie negro, pudrición blanda es una de las enfermedades más graves del cultivo de papa (Ma, 2007). Es causada por diferentes tipos de bacterias del género *Pectobacterium* spp. y *Dickeya* todas pertenecientes anteriormente al género *Erwinia* (van der Wolf y De Boer, 2007). Se estima pérdidas entre el 15 y el 30% del total del rendimiento (Walker, 2004). Las bacterias patógenas entran a los tubérculos a través de heridas o cortes abiertos, que generalmente ocurren durante la cosecha y la clasificación, donde se crean magulladuras en los tubérculos (Méndez y Gaete, 2009). En el campo, los síntomas de la pudrición blanda incluyen plantas débiles de hojas rizadas y caídas que suelen parecer una enfermedad de marchitez bacteriana o una deficiencia de agua (Ngadze et al., 2010). El amarillamiento de las hojas ocurre cuando las bacterias invaden los tejidos y bloquean el sistema vascular lo que lleva al marchitamiento de las hojas (Acuña et al., 2021). Los métodos de control están basados en uso de semilla sana, tratamiento químico y físico de la semilla, control biológico, (Czajkowski et al., 2011) y variedades resistentes (Yáñez et al. 2011, Cedeño, 2017 y Gualoto, 2019). Se ha reportado resistencia en *Solanum chacoense*, *Solanum microdontum*, *Solanum brevidans* (Joshi et al., 2021; Ma, et al., 2022; Czajkowski et al., 2011).

La sarna común de la papa o roña es una enfermedad ampliamente distribuida, que desarrolla lesiones tipo pústulas en los tubérculos. La enfermedad es causada por especies patogénicas de la bacteria gram positiva *Streptomyces*, que sintetizan la fitotoxina thaxtomin, enfermedad que puede causar una reducción sustancial en el rendimiento comercializable de la papa (Lazarovits et al., 2001; St-Onge et al., 2008; Hao et al., 2009; Wanner, 2009). El manejo integrado se basa en el tratamiento químico de tubérculos-semilla, enmendaduras orgánicas, prácticas culturales y manejo de la humedad del suelo (Srivastava y Mishra, 2004). Se ha identificado fuentes de resistencia en especies silvestres *S. bukasovii*, *S. canasense* y *S. multidissectum* (Hosaka et al., 2000). También se ha identificado genes de resistencia en el grupo *S. phureja* y en *S. chacoense* (Dionne and Lawrence, 1961; Braun, 2013 y Jansky et al., 2018).

Marchitez bacteriana o pudrición parda (*Ralstonia solanacearum*) es considerada una enfermedad de importancia ya que limita la producción de papa, los síntomas son la marchitez y amarillamiento de las hojas, plantas atrofiadas, por dentro del tubérculo se suele observar un oscurecimiento vascular y la exudación de un flujo viscoso en el corte,

los síntomas avanzados son la marchitez severa y la deshidratación, que preceden a la muerte de la planta (Priou et al., 2006). El uso de semilla sana y la siembra en suelos libres del patógeno son los principales componentes para controlar y erradicar la marchitez bacteriana, Sin embargo, hay otros factores que influyen en la incidencia de la bacteria, como la temperatura y la humedad del suelo, por lo que una estrategia de control integrado puede tener éxito para reducir la incidencia. (Rueda et al., 2014).

CONCLUSIÓN

El cultivo de papa es afectado por múltiples factores bióticos que producen bajos rendimientos y grandes pérdidas al agricultor. Estos factores entre otros, son los patógenos de suelo, que al no tener suficiente información sobre la identificación, su comportamiento en zonas productoras de papa donde la presencia del patógeno anteriormente no era importante, es necesario realizar una recopilación de información detallada de cada uno de estos patógenos con el objetivo de mejorar los protocolos de identificación, conocer su comportamiento y poder recomendar medidas de prevención para reducir los daños y la propagación de estas enfermedades en otras zonas.

AGRADECIMIENTO

Al Proyecto CWR-derived potatoes integrated in breeding pipelines for climate change resilience of farming communities of Ecuador, Kenya and Peru, del Centro Internacional de la papa (CIP) a través del Global Crop Development Trust.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, I.; Sandoval, C.; y Sepúlveda, C. 2021. Enfermedades de la papa: Plataforma de evaluación de riesgo sanitario. INIA, Chile. Disponible en <https://enfermedadespapa.inia.cl/pub/Pie negro y Pudriciones blandas.pdf> (Consultado: 23 de mayo 2023)
- Agrios, G. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition, Elsevier Academic. Press, London, UK. Allorent D, Willocquet L, Sartorato A, Saravy S. 922 p.
- Araujo, A., Cartagena, Y., Castillo, C., Cuesta, X., Monteros, C., Ney, P., Racines, M., Rivadeneira, J., Velásquez, J., Andrade, J., y Panchi, N. 2021. Manual del cultivo de papa para pequeños productores. 3ed. Mejía. Ecuador. p. 32-35
- Braun, S. 2013. Quantitative trait loci analysis and breeding for resistance to common scab in potato. Ph.D thesis. University of Wisconsin-Madison.
- Carreño, A. 2009. Evaluación de la variabilidad genética de *Spongospora subterranea* f.sp. subterranea mediante la comparación de regiones ITS del ADN ribosomal de cepas procedentes de las regiones productoras de papa en Colombia. Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. 104 p.
- Carrión, N., Flores, F., Rivadeneira, J., y Tello, C 2017. Evaluación de resistencia de genotipos de papa a Costra Negra (*Rhizoctonia solani* Kuhn) bajo condiciones controladas. Memorias VII Congreso Ecuatoriano de la Papa: Memorias. Tulcán, Ecuador: CIP/INIAP. p. 177-178
- Cedeño, S., Monteros, C., y Tello, C. 2017. Evaluación de la Resistencia de genotipos de papa a *Pectobacterium* spp. En condiciones controladas. Memorias VII Congreso Ecuatoriano de la Papa. Carchi. Ecuador. p 179-180
- Castillo, N., Cuesta., X., y Orbe, K. 2017. Determinación de resistencia/tolerancia en germoplasma de papa a *Globodera pallida* en invernadero. Memorias VII Congreso Ecuatoriano de la Papa: Memorias. Tulcán, Ecuador: CIP/INIAP. p. 69-70
- Castillo, N., Rivadeneira, J., y Cuesta, X. 2019. Evaluación de la Resistencia/Tolerancia en Clones de Papa a *Globodera pallida* en Invernadero. Memorias VIII CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA. “Soberanía Alimentaria y Nutrición” 1 Ed. Tungurahua. Ecuador. p. 81-82
- Castillo, N., Rivadeneira, J., Cuesta, X. 2021. Evaluación de la resistencia y/o tolerancia a *Globodera pallida* en genotipos de papa en invernadero. Memorias IX Congreso Ecuatoriano de la Papa, Latacunga, Ecuador. INIAP-CIP. p. 60-6).
- Chimouriya, S., Lamichhane, J., y Prasad, D. 2018. Green Manure for Restoring and Improving the Soil Nutrients Quality, Int. J. Res., 5(20), 1064-1074.