

Aislamiento e identificación del Agente Causal de la Pudrición Basal en Frutos de Pitahaya (*selenicereus megalanthus*) Cultivada en el Departamento del Huila

Isolation and Identification of the Causal Agent of basal Rot in Fruits of Pitahaya (*selenicereus megalanthus*) Cultivated in the Department of Huila

Liliana Marcela Moreno^a, Leidy Banessa Luna^b, Liz Nataly Escobar^b

^a Tecnoparque Nodo La Angostura - Servicio Nacional de Aprendizaje.
E-mail: lilimoreno@sena.edu.co

^b Programa de Ingeniería Agrícola.
Universidad Surcolombiana.

Resumen

El cultivo de pitahaya amarilla (*selenicereus megalanthus*) es de gran importancia comercial en el departamento del Huila por el significativo aporte económico que brinda a familias productoras de la región. Sin embargo, la pérdida de frutos en el cultivo alcanza el 30 % del total de la producción debido a la presencia de hongos fitopatógenos que atacan la parte basal del fruto, convirtiéndose en un factor de alto riesgo para el desarrollo del cultivo. En la presente investigación se analizó la cáscara, pulpa y semillas del fruto de la pitahaya cultivada en el municipio de Pitalito, Huila, para identificar el hongo fitopatógeno que afecta la calidad fisicoquímica de los frutos durante su desarrollo fisiológico en la planta. Se aisló e identificó morfológicamente un hongo perteneciente al género *Fusarium*, tomando como base las claves de Barnett y Hunter. El análisis estructural demostró que la especie aislada fue *F. oxysporum*, agente causante de la pudrición basal y pérdida de calidad sensorial. Se detectó presencia del hongo en la cáscara y la pulpa, descartando la posibilidad del uso del fruto en la elaboración de productos de tipo alimenticio, sin embargo no se encontró presencia del patógeno en las semillas. Los resultados de la investigación brindan la posibilidad de adoptar medidas de control tratamiento y control biológico de las enfermedades presentes en el cultivo de pitahaya amarilla, con el fin de minimizar la pérdida de frutos y poder ofrecer más y mejores productos al mercado nacional e internacional.

Palabras claves:

aislamiento, fitopatógenos, identificación, pitahaya, pudrición.

Abstract

The cultivation of yellow pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) has a great commercial importance in the department of Huila due to the significant economic contribution it provides to productive families in the region. However, the loss of fruits in the crop reaches 30% of the total production due to the presence of phytopathogenic fungi that attack the basal part of the fruit, becoming a high risk factor for the development of the crop. In the present investigation, the peel, pulp and seeds of the fruit of the pitahaya grown in the municipality of Pitalito, Huila, were analyzed to identify the phytopathogenic fungus that affects the physicochemical quality of the fruits during their physiological development in the plant. A fungus belonging to the genus *Fusarium* was isolated and morphologically identified, based on the Barnett and Hunter keys. The structural analysis showed that the isolated species was *F. oxysporum*, the causative agent of basal rot and loss of sensory quality. The presence of the fungus was detected in the peel and pulp, ruling out the possibility of using the fruit in the preparation of food-type products, however the presence of the pathogen was not found in the seeds. The results of the research offer the possibility of adopting control measures, biological control and treatment of the diseases present in the yellow pitahaya crop, in order to minimize the loss of fruits and to be able to offer more and better products to the national and international market.

Keywords: isolation, phytopathogens, identification, dragon fruit, rot.

Introducción

Colombia se ha consolidado durante la última década como uno de los principales países productores y exportadores de frutas (Jiménez, 2013). Entre las frutas que se comercializan se destacan las frutas exóticas que son de gran demanda y se distinguen por su variedad y sabores característicos. Una de estas especies frutales es la pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) (Delgado, 2010), catalogada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como una de las seis frutas de ciclo largo consideradas en la Apuesta Exportadora Agropecuaria 2006-2020.

La pitahaya amarilla es considerada

como un fruto de gran importancia para el sector hortofrutícola, gracias a sus características nutritivas, funcionales y organolépticas. Se ha posicionado en los mercados con cifras de exportación del 43,7% para el año 2011 (Mosquera et al., 2011). Según datos registrados del año 2011, los principales departamentos productores son: Valle del Cauca, Boyacá y Bolívar con los mayores cultivos y Caldas, Cundinamarca, Huila, Quindío, Risaralda, Santander y Tolima con una menor participación (Medina & Kondo, 2012). En los últimos años, el área sembrada de esta fruta ha tenido un crecimiento considerable gracias

al incremento de su demanda. Sin embargo, las condiciones climáticas y las constantes lluvias que afectan la humedad en el ambiente, incrementan el riesgo de plagas y el desarrollo de enfermedades, limitando la producción de los cultivos (ICA, 2012). La rápida transición de cultivo silvestre a producción comercial se realizó sin un desarrollo tecnológico adecuado, dando lugar a diferentes problemas fitosanitarios como la pudrición basal del fruto ocasionada por hongos fitopatógenos (Figura 1) (Salazar et al., 2015), afectando la calidad y por ende la rentabilidad del cultivo, reportando pérdidas de fruta exportable superiores al 30%. Por este motivo, es necesario realizar una adecuada identificación del agente patógeno causante de la pudrición basal en campo, para así reducir la heterogeneidad de tratamientos improvisados implementados por los productores por desconocimiento del origen de la enfermedad.



Figura 1. Frutos de pitahaya amarilla con síntomas de pudrición basal, pardeamiento y ablandamiento del tejido.

Metodología

Sitio de recolección

Se realizó la recolección del material vegetal en la finca El Descanso ubicada en el corregimiento de Charcaguayaco, municipio de Pitalito, a una altitud de 1,820 msnm y temperatura media de 19.5°C. Fueron recolectados 20 frutos afectados en la parte basal de 10 árboles seleccionados al azar, posteriormente se depositaron en bolsas de plástico estériles y fueron llevados inmediatamente al laboratorio en neveras de espuma de poliuretano.

Aislamiento del hongo

Los frutos se desinfectaron en una solución de hipoclorito al 1.5 % durante 5 minutos y luego se lavaron con abundante agua destilada para eliminar las trazas de químicos que pudieran afectar el desarrollo normal del patógeno. Los tejidos de pulpa y cáscara se obtuvieron con la ayuda de un bisturí estéril, cortando fragmentos de tejido infectado y sano. Posteriormente, los fragmentos de tejido y semillas se sembraron

en el medio microbiológico de cultivo Agar-Papa Dextrosa (PDA, Merck®), colocando tres fragmentos de tejido en cada caja Petri. Por último, se envolvieron las cajas con papel parafilm y se llevaron a un horno incubadora (memmert®) por convección forzada a 27°C durante cinco días. Las colonias desarrolladas se transfirieron a nuevas cajas de Petri con agar PDA hasta que se obtuvo su purificación.

Identificación de hongo

La identificación del hongo se realizó por medio de la técnica cinta pegante, donde se presionó firmemente la superficie del cultivo purificado y se dispuso en un portaobjetos para realizar la tinción con azul de lactofenol. Finalmente las muestras se observaron en un microscopio óptico (LEICA DM500 a 40X). La caracterización morfológica macro y microscópica, se hizo tomando como base las claves de Barnett & Hunter (1998).

Resultados y discusión

Se comprobó la presencia del hongo en la cáscara y pulpa de todos los frutos afectados en la parte basal. En el medio nutritivo inicialmente se observó una colonia de color blanco con micelio algodonoso que cambió de coloración a rosa-salmón al sexto día de crecimiento hasta que, finalmente (noveno día), el hongo tornó a un color violeta o purpura. La siembra realizada a partir de las semillas de frutos afectados no evidenció presencia del patógeno, al igual que en las fracciones del fruto sano usado como control. El fenotipo macroscópico del hongo aislado se muestra en la Figura 2, en donde se aprecian las características coloniales principales que constituyen el primer paso de identificación a nivel de género.

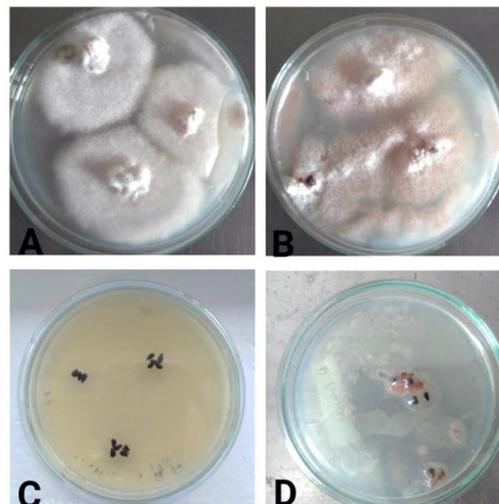


Figura 2. Siembra microbiológica para identificar el hongo patógeno en frutos de pitahaya amarilla. **A.** Cáscara de frutos enfermos. **B.** Pulpa de frutos enfermos. **C.** Semillas de frutos enfermos. **D.** Pulpa de fruto sano.

Las colonias del hongo obtenidas a partir de los aislamientos de tejido de pulpa y cáscara sobre PDA se pueden apreciar en la Figura 3, en donde se observan las características macroscópicas como micelio de textura algodonosa con pigmentos de color blanco y salmón pálido, características morfológicas similares a las descritas por Leslie & Summerell (2006) para hongos del género *Fusarium*.

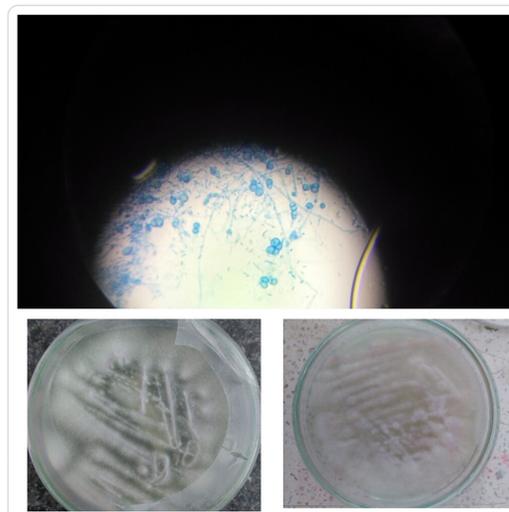


Figura 3. Purificación del hongo patógeno en agar PDA. **A.** Cáscara. **B.** Pulpa.

Al realizar la observación microscópica, se estableció que el organismo causante de la pudrición basal en los frutos de pitahaya amarilla analizados pertenece al género *Fusarium* especie *oxysporum*, como lo afirma Salazar et al. (2016), quienes realizaron la caracterización molecular de *Fusarium* asociado a pudrición basal del fruto de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), encontrando que la pudrición basal de la pitahaya amarilla es causada por *Fusarium oxysporum*.

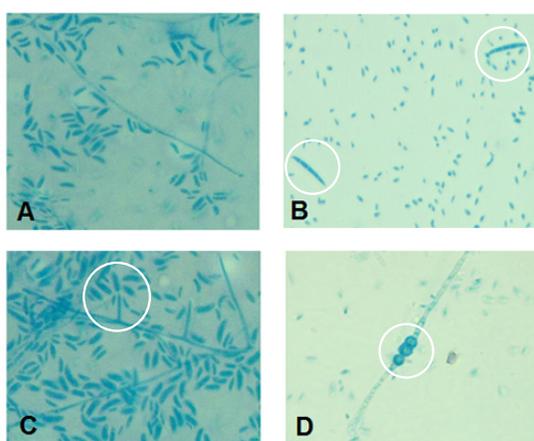


Figura 4. Estructuras microscópicas de *Fusarium oxysporum* (40X). **A.** Abundantes microconidias, de forma alargada y de una sola célula. **B.** Macroconidias en forma de media luna con cuatro y cinco septas. **C.** Monofiliades acompañados de microconidas y **D.** Clamidosporas.

En la Figura 4, se muestran las características taxonómicas de *Fusarium oxysporum*, donde se pueden observar abundantes microconidas, más comúnmente de forma oval, la mayoría sin septos, que se forman sobre monofiliades cortos. En el caso de las macroconidias, estas presentaron forma alargada en media luna con dos y tres septos, así como algunas diferencias entre ellas (unas un poco más cortas y otras menos curvas). También se hallaron hifas finas e hiladas y esporodocios donde se agrupan las esporas y clamidosporas.

Conclusiones

El análisis microbiológico permitió establecer que los frutos analizados en la presente investigación se encontraban afectados por el microorganismo de género *Fusarium*. De igual forma se observó que este patógeno está presente en cáscara y pulpa, por lo tanto estas fracciones no pueden ser destinadas para uso alimenticio.

De acuerdo con los resultados encontrados, el microorganismo *Fusarium oxysporum*, no presenta patogenicidad en las semillas de los frutos de pitahaya, así que pueden ser empleadas en la industria alimentaria sin causar ningún riesgo a los consumidores.

El género *Fusarium* ha sido asociado en Colombia a problemas fitosanitarios relevantes en cultivos de importancia agrícola como el banano, plátano, melón, guayaba, lenteja, tomate y algodón, generando grandes pérdidas económicas para los productores nacionales.

La identificación del agente causal de la pudrición basal de frutos de pitahaya permite que se establezcan programas de manejo y control que contribuyan a mantener la sanidad del cultivo y un manejo más eficiente del hongo.

Se recomienda realizar la cuantificación del hongo fitopatógeno presente en la parte basal de los frutos de pitahaya para definir en qué concentración este agente puede causar afectación en la pulpa de los frutos y convertirse en un problema de salud pública.

Agradecimientos

Las autoras expresan su agradecimiento a la Asociación Agrícola de Productores de Palestina APROPIT por el suministro de frutos de pitahaya usados en el presente estudio. De igual manera a la Dra. María del Rosario Castañeda, líder Sennova del Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Surcolombiano, por su apoyo técnico a lo largo de la investigación.

Referencias bibliográficas

- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1998). Descriptions and illustrations of genera. Illustrated genera of imperfect fungi, 4th edn. American Phytopathological Society, St. Paul, MN, 68-69.
- Delgado, J. (2010). Análisis general de mercado de pitahaya amarilla (*Selenicereus Megalanthus*), con fines de su comercialización en la República Popular China (RPC) (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia
- ICA. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de la pitahaya *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. Ex. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/87a2482e-a36a-4380-80ae-11072d0c717c/->
- Jiménez, A. (2013). Estudio de los cambios físicos y químicos de la gulupa (*Passiflora edulis Sims fo. edulis*) durante la maduración (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- La Nación. (2012, 11 de Septiembre). Huila le apuesta a la pitahaya de calidad. La Nación. Recuperado de <http://www.lanacion.com.co/2012/09/11/huila-le-apuesta-a-la-pitahaya-de-calidad/>
- Leslie, F. & Summerell, B. (2008). The *Fusarium* laboratory manual. Recuperado de file:///C:/Users/Estudiantes_2018/Downloads/TheFusariumLaboratoryManual.pdf
- Medina, J., & Kondo, T. (2012). Listado taxonómico de organismos que afectan la pitahaya amarilla, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) en Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 13 (1), 41-46
- Mosquera, H., Betancourt, B., Castellanos, J., & Perdomo, L. (2011). Vigilancia comercial de la cadena productiva de la Pitahaya Amarilla. *Cuadernos de Administración*, 27(45), 75-93
- Salazar, C., Serna, L. & Gómez, E. (2015). Caracterización molecular de *Fusarium* asociado a pudrición basal del fruto en pitahaya (*Selenicereus megalanthus*). *Agron. Mesoam*, 27 (2), 277-285