Año 4, No. 100

El Sudcaliforniano

http://pcti.mx

ISSN 2007-1310

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Bacterias fitopatógenas de importancia cuarentenaria en cultivos agrícolas

La Paz, B.C.S, a 25 de marzo de 2012

Edgar Omar Rueda-Puente[1], Jesús Borboa Flores[1], Luís Guillermo Hernández-Montiel[2] y Ramón Jaime Holguín-Peña[2].

[1]Universidad de Sonora, [2]CIBNOR, S.C.

erueda04@santana.uson.mx

Resumen

México es un país importador de semilla de cucurbitáceas y solanáceas; las probabilidades de una eventual introducción de las enfermedades cuarentenarias son significativas. Con el objetivo de conocer el estatus fitosanitario y posible detección de *Acidovorax avenae* pv citrulli (Aac), *Clavibacter michiganensis* pv michiganensis (Cmm) y *Clavibacter michiganensis* pv sepedonicus (Cms) en semillas de importación de sandía, tomate y papa, se tomaron muestras de éstas en los Estados de Coahuila, Durango y Sonora . La presencia de Aac y Cmm en semilla de importación y Cms en tubérculo de consumo, representa un riesgo de una eventual manifestación de la enfermedad.

Palabras clave: antisuero, métodos de detección, enfermedad, diseminación.

Abstract

Mexico is an importing country of seed of cucurbitaceas and solanaceas; the probabilities of an eventual introduction of the pests diseases are significant. With the objective to know the phytosanitary status of important diseases and possible detection of *Acidovorax avenae* pv citrulli (Aac), *Clavibacter michiganensis* pv michiganensis (Cmm) and *Clavibacter michiganensis* pv sepedonicus (Cms) in foreign seeds of watermelon, tomato and potato, the states of Coahuila, Durango and Sonora were monitored to detect them. The presence of Aac and Cmm in foreign seed and Cms in tubercle of human consumption represents a risk of an eventual manifestation of the disease.

Key words: antibody, detection methods, disease, dissemination.

Área temática: Área 6. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Problemática

Al presentarse una alta movilidad de material vegetativo por el comercio internacional y la siembra, las plagas se dispersan alrededor del mundo; lo anterior, debido a que el material vegetal puede ser portador de agentes nocivos. En la República Mexicana, específicamente en la región noroeste, la superficie destinada al cultivo de hortalizas (papa, tomate, chile y sandía, entre otros) ha aumentado considerablemente en los últimos años. México no produce su propia semilla lo que ha obligado a los productores a importar semilla de Estados Unidos de América y Canadá, que además generan productos con las características preferidas por el consumidor. Este ingreso de semillas es una puerta de entrada potencial de microorganismos de importancia cuarentenaria como son *Ralstonia solanacearum* (vaquita de la papa) para la papa; *Xanthomonas campestris* pv. vesicatoria (marchitez bacteriana) para chile y tomate; *Clavibacter michiganensis* subespecie sepedonicus (podredumbre anular) para papa, la subespecie michiganenesis (ojo de pájaro) para tomate y *Acidovorax avenae* pv. citrulli (mancha bacteriana del fruto) para sandía. Actualmente, en algunos predios del noroeste de México se han observado síntomas potencialmente asociados a estos agentes patógenos en plantas de papa, tomate, chile y sandía. Por lo anterior es necesario determinar la presencia de estos microorganismos de importancia cuarentenaria en semillas y en los campos agrícolas de Coahuila, Durango, Sonora, Chihuahua, Sinaloa y Baja California Sur, donde se cultivan estas especies.

Fig. 1. Planta de tomate mostrando síntomas característicos de la marchitez bacteriana causada por *Clavibacter michiganensis* subsp michiganensis.

Usuarios

Las dependencias federales (SAGARPA; Dirección General de Sanidad Vegetal, CONABIO, CONACYT), organizaciones de productores agrícolas, Comités Estatales de Sanidad Vegetal e instituciones de educación superior y de investigación.

Proyecto

Se tomaron muestras de semillas de importación de sandía, tomate y papa en los campos de cultivo en los Estados de Coahuila, Durango y Sonora para detectar la presencia de *Acidovorax avenae* pv citrulli (Aac) (Rueda et al., 2006), *Clavibacter michiganensis* pv michiganensis (Cmm) (Holguin-Peña et al., 2006; Borboa et al., 2010) y *Clavibacter michiganensis* pv. sepedonicus (Cms) (Rueda et al., 2010).

La investigación se realizó en dos etapas. La primera consistió en la reproducción de Aac y Cmm con medios de cultivo específicos T125, YDC y BDK, respectivamente (Randhawa 1996; Schaad et al. 2000); posteriormente se desarrolló el antisuero (por inmunización) en conejos raza Zelanda según Bokx (1980); paralelamente se hicieron pruebas de patogenicidad en semilla, plántula y fruto (Randhawa, 1996), con fines de familiarización en los síntomas de Aac, Cmm y Cms, y su identificación mediante ELISA (Randhawa, 1996; Schaad et al., 2000). La segunda fase incluyó el análisis de semilla de importación (sandía, tomate y papa), proporcionada por productores agrícolas de la Confederación Nacional Campesina, y se obtuvieron muestras vegetativas de plántulas, hojas desarrolladas y frutos, en las zonas agrícolas en las entidades federativas de estudio, según la metodología oficial de la SAGARPA (1996). En papa, también se hizo un muestreo en puntos de venta para consumo, -algunos productores utilizan el tubérculo de consumo como semilla- para la detección de la mancha bacteriana del fruto (Aac), ojo de pájaro (Cmm), y podredumbre anular (Cms), mediante la técnica de Randhawa (1996), con medios de cultivo específicos T125 y YDC y el uso del antisuero producido mediante la técnica de ELISA. Asimismo, se llevaron a cabo pruebas de patogenicidad (Randhawa, 1996; Schaad et al., 2000), de aquellas muestras (semilla, plántula, follaje y fruto), que resultaron positivas a la presencia de Aac, Cmm y Cms.

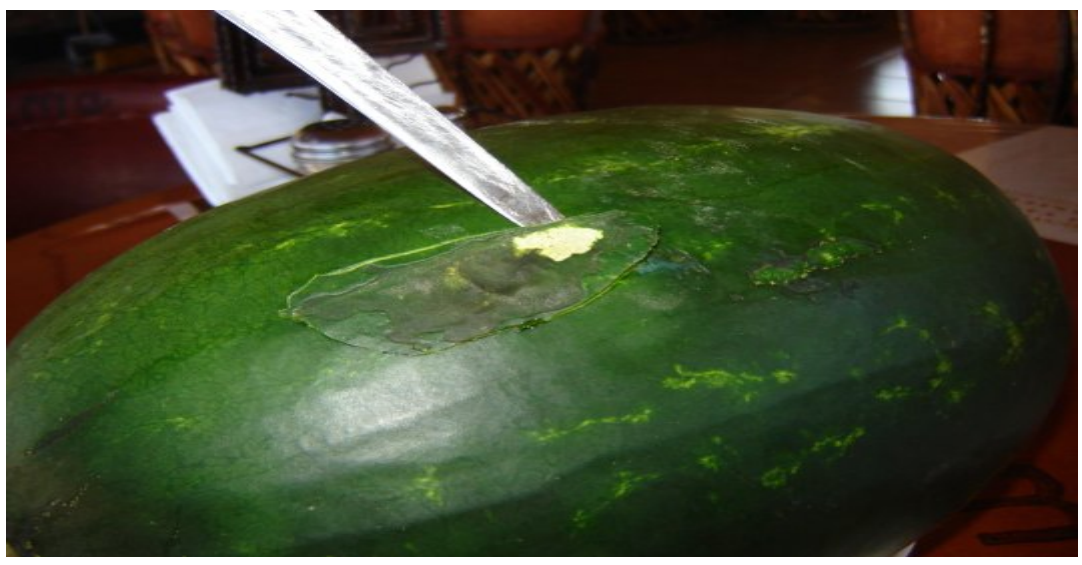

Fig. 2. Fruto de sandía mostrando síntomas característicos de la mancha bacteriana del fruto causada por *Acidovorax avenae* pv citrulli.

Los resultados indicaron que una concentración de 1 x 103 UFC/mL de antisuero contra Aac, Cmm, Cms es suficiente para detectar a la bacteria (antígeno). A nivel de campo, se detectó la presencia de Aac y Cmm en semilla de importación de sandía y tomate en las tres entidades. Los resultados del diagnóstico fitopatológico para Cms mostraron presencia positiva en tubérculo de consumo que es dirigida como semilla en el Estado de Sonora, mientras que en aquella de importación existió variabilidad de respuesta para algunos municipios (Rueda et al., 2010).

La identificación positiva de Aac en la semilla de importación y en las diferentes etapas vegetativas (plántula, hoja desarrollada y fruto), obtenidas de lotes comerciales en las tres entidades federativas, resultaron negativas para Aac, en todos los casos. Este resultado se atribuye a que el clima de las entidades en estudio, presentan condiciones adversas como temperaturas altas y humedades atmosféricas bajas que no permiten el desarrollo de la enfermedad (Rueda et al., 2006; Wall y Santos, 1988). Lo contrario ocurrió para Cmm, ya que su presencia fue detectada en campos agrícolas en el Estado de Sonora. La presencia de la enfermedad "ojo de pájaro" causada por Cmm en cualquier sistema de cultivo de tomate, es motivo de alerta fitosanitaria, debido a que la bacteria se transmite por semilla, plántulas y sobrevive en el suelo por dos o tres años, lo que puede facilitar que se disemine y provoque pérdidas en la cosecha, como ha ocurrido en otras regiones (Gleason et al., 1993). La presencia de esta enfermedad se reporta comúnmente en invernaderos y se atribuye a la alta humedad relativa en estos sistemas, situación similar a la observada en el presente trabajo. También se ha observado que en sistemas donde se carece de protección, la enfermedad es más común y más severa. En la región Mediterránea de Turquía, Basim et al. (2004) reportaron la aparición de la enfermedad en sistemas de producción de tomate en invernadero, con una incidencia que varió de 26 a 65 %, que provocó grandes pérdidas económicas y con una amplia variedad de síntomas como marchitamiento, coloración marrón oscuro a negro en las lesiones de los márgenes de las hojas y en las fases avanzadas con tejido vascular de color marrón claro, síntomas que coinciden con los observados para Cmm (Borboa et al., 2010). Aunque Cms resultó positivo en tubérculo de consumo en las diferentes etapas vegetativas (plántula, hoja desarrollada y fruto-tubérculo), la detección de la podredumbre anular en campo resultó negativa, lo cual se atribuye a que el clima de las regiones en estudio no presentan las condiciones adecuadas para el desarrollo de la enfermedad (Van der Wolf y Beckhoven, 2004; Van der Wolf et al. 2005). Lo anterior se corroboró con las tres técnicas de detección utilizadas (Rueda et al., 2010).

Se concluye que la presencia de Aac, Cmm y Cms, se comprobó mediante las tres técnicas de detección que se usaron: técnica de Randhawa (medios específicos), antisuero producido-ELISA y pruebas de patogenicidad.

La presencia de Aac y Cmm en la semilla de importación y Cms en tubérculo de consumo, representa un riesgo de una eventual manifestación de la enfermedad, por lo que es necesario que ésta y las demás regiones productoras realicen actividades para evitar que la enfermedad se presente y desarrolle una epifitia, realizando pruebas de detección en los lotes de importación, verificación de semilla certificada y durante la fenología del cultivo la limpieza y desinfección de maquinarias, entre otras.

Las pruebas de detección por separado no deben utilizarse como un método único de diagnóstico, ya que algunos métodos son laboriosos, lentos y en algunos casos costosos; en especial, cuando se trata de identificar una bacteria que no es común en el área de interés.

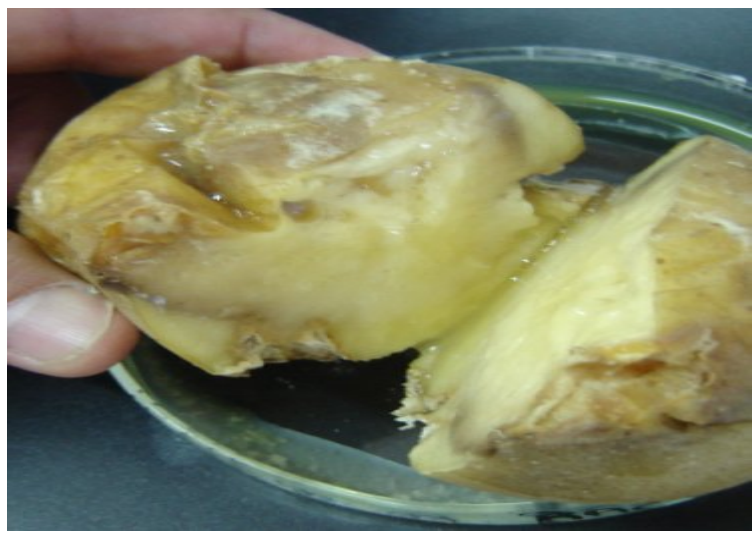

Fig. 3. Tubérculo de papa mostrando síntomas característicos de la podredumbre anular causada por *Clavibacter michiganensis* subsp sepedonicus.

Impacto socioeconómico

La valoración de servicios de diagnóstico fitosanitario de microorganismos cuarentenarios, tiene un impacto social directo en el sector agrícola, ya que se beneficia con la detección de lotes de semilla contaminados con patógenos, identificando su procedencia, estatus en sus cultivos y la identificación de zonas de alto riesgo. La valoración económica para el control de enfermedades con agentes de importancia cuarentenaria, es un componente relevante para la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos vegetales. A medida que se, desarrollen más estudios enfocados en la detección de plagas cuarentenarias, como parte de un conjunto de servicios fitosanitarios se reforzará el mejoramiento del status de la agricultura en México y se definirán acciones de inversión adecuadas para la conservación y salvaguarda de la agricultura nacional.

Agradecimientos Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Agricultura,Ganadería, DesarrolloRural, Pesca y Alimentaciónpor su apoyo a través del proyecto con clave 12067 intitulado"Detecciónde bacterias de importanciacuarentenaria en la zona noroeste de México". A la Empresa Nunhems USA (Dr. Louie Dinitto)y Química Agronómica de México por el apoyo proporcionado para el desarrollo del presente estudio.

Contacto: http://pcti.mx, hnolasco2008@hotmail.com