Pruebas bioquímicas
a la caza de bacterias en el membrillo

A biochemical test is being used to hunt for bacteria in the quince

Por Martha Lidya Salgado Siclán y Carolina López Crisantos



Foto: pxhere.com

Resumen: El membrillo (*Cydonia oblonga L.*) es un árbol frutal caducifolio de la familia de las rosáceas apreciado por su valor económico e industrial, tanto para consumo fresco como procesado. Sin embargo, su producción enfrenta importantes retos fitosanitarios, entre los que destaca la mancha bacteriana causada por *Xanthomonas arboricola pv. pruni*. La identificación de la fisiología de la bacteria a través de pruebas bioquímicas permite diagnosticar su presencia en campo y tomar decisiones oportunas para minimizar los riesgos.

Palabras clave: membrillo, mancha bacteriana, *Xanthomonas*, pruebas bioquímicas.

Abstract: The quince (*Cydonia oblonga*) is a deciduos fruit tree of Rosaceae family that is valued for their economic and industrial importance, for both fresh consumption and processing. However, its production faces significant phytosanitary challenges, the most notable of which is the bacterial spot caused by *Xanthomonas arboricola pv. pruni*. Identifying the physiology of the bacterium through biochemical tests allows for its presence to be diagnosed in the field and for timely decisions to be made to minimise the risks.

Keywords: quince, bacterial spot, *Xathomonas*, biochemical tests.

El membrillo *(Cydonia oblonga L.)* es un fruto con hueso, reconocido por su delicado sabor, versatilidad y buen valor económico; en la agroindustria, es apreciado por su consumo fresco y procesado. No obstante, en los últimos años, este cultivo se ha visto amenazado por bacterias del género *Xanthomonas*, que causan pérdidas de rendimiento y calidad. La mancha bacteriana es una enfermedad foliar: marcas circulares de color marrón oscuro en las hojas y los frutos, las cuales crecen (Popović *et al.,* 2019) en número y cubren un área importante

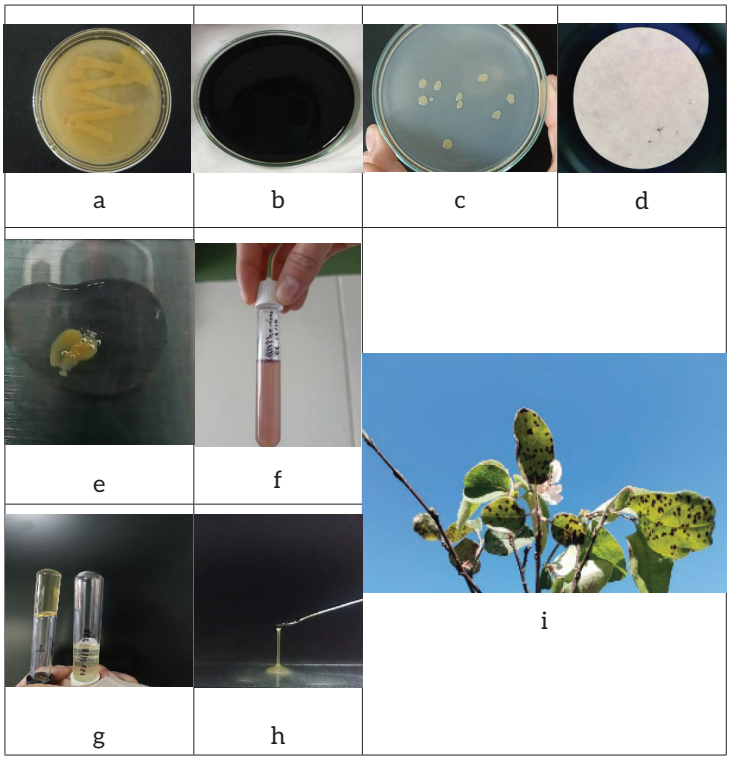
del tejido (Popović *et al.*, 2019). Esta afectación representa un serio problema para el sector agrícola, ya que los frutos pierden valor comercial y los árboles enfermos disminuyen su productividad. Esta bacteria afecta principalmente a frutales del género *Prunus*, como el albaricoque o chabacano (*Prunus armeniaca*), cerezo (*Prunus avium*) y ciruelo (*Prunus domestica*), entre otros. Se desarrolla a temperaturas óptimas: mayores a los 24 °C y durante periodos de lluvias frecuentes en los que la humedad relativa es alta y constante (Palacio-Bielsa *et al.*, 2012).

La detección temprana es el primer paso para el control de la propagación. El diagnóstico fitosanitario mediante pruebas bioquímicas permite identificar a los patógenos y es un instrumento fundamental para prevenir, monitorear, proteger y realizar un manejo integral del cultivo. Estas pruebas ayudan a determinar las características metabólicas de las bacterias fitopatógenas. Algunas técnicas son rápidas, evalúan la presencia de una enzima preformada y son complementarias a las técnicas moleculares, pues mientras estas últimas detectan la huella genética del organismo, las pruebas bioquímicas analizan la respuesta fisiológica y metabólica, además de que representan una opción económica al no requerir equipo científico especializado, por lo cual son accesibles para prácticas de licenciatura en el área microbiológica y fitopatológica (Schaad *et al.*, 2001).

Como práctica, para revisar este tema en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx, se emplearon estas pruebas bioquímicas para el reconocimiento de *Xanthomonas arboricola pv. pruni*, a través de medios generales y diferenciales.

De primera intención, se consideró la producción de colonias que presentaban coloración amarilla en medio YDC (Yeast extract-Dextrose-Calcium Carbonate, por sus siglas en inglés), así como la reacción Gram negativa, resultados que orientan la aplicación de más pruebas bioquímicas que se contrastan con la literatura existente. En este estudio, se observó la formación de hilo bacteriano con el empleo del hidróxido de potasio (KOH) a 3%, colonias amarillas en medio YDC, ausencia de fluorescencia en medio F, respuesta oxidativa pero no fermentativa (O/F) sin la degradación de almidón. La bacteria mostró reacción positiva a la licuefacción de gelatina, catalasa y levana (Figura 1).

Figura 1. (a) *Xanthomonas arboricola pv. pruni* en YDC, (b) hidrólisis de almidón negativa, (c) levana positiva, (d) tinción de Gram negativa, (e) catalasa positiva, (f) reducción de nitratos negativa, (g) licuefacción de gelatina positiva, (h) KOH 3% formación de hilo bacteriano, (i) hojas de membrillo mostrando manchas oscuras en campo.



Fuente: Elaboración propia.

Más adelante, sin embargo, presentó reacción negativa a las pruebas de reducción de nitratos, oxidasa, dihidrolasa de arginina y crecimiento a 40° C (Figura 2).

Figura 2. Pruebas bioquímicas empleadas en la identificación de *Xanthomonas arboricola pv. pruni*

Prueba	Bacteria en estudio	*X. arboricola pv. pruni*
Gram	-	-
Medio PDA	+	+
Medio YDC	+	+
Medio para pseudomonas del grupo fluorescente	-	-
Medio Hug y Leifson (O/F)	Oxidativa	-
Hidrólisis de almidón	-	-
Licuefacción de gelatina	+	+
Reducción de nitratos	-	-
KOH 3%	Forma hilo	Forma hilo
Catalasa	+	+
Oxidasa	-	-
Crecimiento a 40°C	-	-
Levana	+	+
Dihidrolasa de arginina	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Las infecciones por *Xanthomonas arborícola pv. pruni* están estrechamente relacionadas con árboles frutales de la familia rosáceas y representan una amenaza. Como puede verse, el empleo de métodos efectivos y sencillos de primera línea, como las pruebas bioquímicas para la detección y caracterización de enfermedades de origen bacteriano, ayudan a emprender acciones inmediatas y sostenibles para un manejo proactivo. Además, es posible reducir pérdidas económicas y garantizar la producción de chabacano de calidad en el sector agrícola mexiquense y de otras regiones afectadas.

Referencias

Palacio-Bielsa, Ana *et al.* (2012). "Detection and identification methods and new tests as developed and used in the framework of cost 873 for bacteria pathogenic to stone fruits and nuts", en *Journal of Plant Pathology*, vol. 94, núm. 1.

Popović Tamara *et al.* (2019). "First report of *Xathomonas arborícola pv.pruni* causing leaf and fruit spot on apricot *(Prunus armeniaca)* in Montenegro", en *Plant Disease*, vol. 105, núm. 9.

Schaad, N. W. *et al.* (2001). "Xanthomonas", en *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. N. W. Schaad *et al.* (eds). 3ª ed. St Paul, MN, EUA: APS Press.



Martha Lidya Salgado Siclán es Doctora en Ciencias por el Colegio de Posgraduados. Profesora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx. Con reconocimiento SNII nivel Candidata y PROIN. Integrante del Cuerpo Académico Interno de la UAEMéx Manejo sustentable y calidad de productos agropecuarios. y de la RED Ciencias Agropecuarias. Desarrolla investigación sobre control biológico y manejo sustentable de microorganismos. Es responsable del Laboratorio de Fitopatología de la misma facultad.



Carolina López Crisantos es egresada de la carrera de Ingeniero Agrónomo Industrial de la UAEMéx. Sus áreas de interés son la propagación y sanidad vegetal.