

## Caracterización de un aislado bacteriano causante de manchado rojizo en *Sechium edule* (Jacq.) Sw.

Characterization of a bacterial isolate causing reddish spotting in *Sechium edule* (Jacq.) Sw.

Rojas Avelizapa, Luz Irene <sup>1</sup>✉, Regalado Infante, Paul Edgardo <sup>1</sup>, Leyva Ovalle, Otto Raúl <sup>1</sup>, Núñez Pastrana, Rosalía <sup>1</sup>, Dávila Lezama, María del Rosario <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de ciencias Biológicas y Agropecuarias. Zona: Orizaba-Córdoba de la Universidad Veracruzana.

✉ Autor para correspondencia: [luzirenerojas@gmail.com](mailto:luzirenerojas@gmail.com)

**Recibido:** 15/09/2018

**Aceptado:** 15/11/2018

### RESUMEN

Existen escasos reportes de enfermedades bacterianas en el cultivo de chayote *Sechium edule* (Jacq.) Sw, casi todas se atribuyen a otros patógenos, principalmente hongos. El objetivo del proyecto fue Caracterizar e identificar bioquímicamente el aislado bacteriano pigmentado obtenido en *Sechium edule* (Jacq.) Sw (chayote). Se realizó una colecta de frutos de chayote en mercados de la región seleccionandolos de acuerdo a la sintomatología que consiste en la observación de manchas rojizas a nivel superficial del fruto. Se realizaron cortes que se desinfestaron con hipoclorito de sodio al 3% para eliminar organismos asociados a la infección ubicados superficialmente, se lavaron 5 veces con agua destilada estéril a fin de eliminar el hipoclorito. Las muestras desinfestadas se maceraron en un mortero estéril con un poco de agua destilada, posteriormente se sembraron por la técnica de extensión de placa con varilla acodada diluciones de 10<sup>-1</sup> a la 10<sup>-7</sup> en cajas con agar nutritivo y papa dextrosa agar. Posteriormente se incubaron a 28° C durante 24 horas. La purificación se llevó a cabo mediante resiembras sucesivas del primo aislamiento. El perfil exoenzimático realizado pone de manifiesto que este microorganismo posee 8 enzimas: Amilasa, esterases, colagenasas, fosfolipasa, lipasa, caseína, DNasa y quitinasa. De la prueba de sensibilidad bacteriana realizada con antibiograma se observó que la bacteria presentó alto grado de inhibición a los antibióticos: levofloxacin (LEV), netilmicina (NET), gentamicina (GE), trimetopim o sulfametoxazol (SXT), amikacina (Ak), y ceftriaxona (CRO). Con alto grado de resistencia a los antibióticos: cefepime (FEP), cefotaxima (CTX), y ampicilina (AM). Las pruebas de identificación morfológica, microscópica y bioquímica, dieron como resultado, que el microorganismo problema corresponde a *Serratia marcescens*.

**Palabras clave:** Chayote, caracterización, bacterias

### ABSTRACT

There are few reports of bacterial diseases in the cultivation of chayote *Sechium edule* (Jacq.) Sw, almost all are attributed to other pathogens, mainly fungi. The objective of the project was to characterize and identify biochemically the pigmented bacterial isolate obtained in *Sechium edule* (Jacq.) Sw (chayote). A collection of chayote fruits was carried out in markets of the region, selecting them according to the symptomatology that consists of the observation of reddish spots on the

superficial level of the fruit. Cuttings were made that were disinfested with 3% sodium hypochlorite to eliminate superficially associated organisms associated with the infection, washed 5 times with sterile distilled water in order to eliminate the hypochlorite. The disinfested samples were macerated in a sterile mortar with a little distilled water, then they were seeded by the extension technique of layered rod dilutions from 10<sup>-1</sup> to 10<sup>-7</sup> in boxes with nutritive agar and potato dextrose agar. Subsequently, they were incubated at 28 ° C for 24 hours. The purification was carried out by successive reseeded of the cousin isolation. The exoenzymatic profile carried out shows that this microorganism has 8 enzymes: Amylase, esterases, collagenases, phospholipase, lipase, caseinase, DNase and chitinase. From the bacterial sensitivity test performed with antibiogram, it was observed that the bacteria showed a high degree of inhibition to antibiotics: levofloxacin (LEV), netilmicin (NET), gentamicin (GE), trimetropim or sulfamethoxazole (SXT), amikacin (Ak), and ceftriaxone (CRO). With a high degree of resistance to antibiotics: cefepime (FEP), cefotaxime (CTX), and ampicillin (AM). The tests of morphological, microscopic and biochemical identification, gave like result, that the microorganism problem corresponds to *Serratia marcescens*.

**Keywords:** chayote, characterization, bacteria.

## INTRODUCCIÓN

El fruto del chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) se cosecha en madurez hortícola a los 18 ± 2 días después de la antesis (Aung et al., 1996; Cadena et al., 2007) y se consume principalmente como verdura. El cultivo evolucionó comercialmente de hortaliza de traspatio a producto de exportación con amplia demanda en Estado Unidos y Canadá, ubicándose dentro de las hortalizas no tradicionales de mayor importancia en la exportación nacional (Cadena et al., 2001). Tiene importancia social por la mano de obra que demanda, ya que en una huerta comercial de 4 ha se emplean de 30 a 35 personas (80% mujeres) por un periodo de 6 a 9 meses; debido a que el fruto se puede dañar fácilmente, su cosecha y empaque requieren mano de obra adicional (GISeM,2008). Actualmente, el chayote, en México representa un cultivo de importancia social, económica, cultural y ambiental, que debe ser abordado de manera integral. México es el primer exportador de chayote a nivel mundial con 3,713 ha y el

Estado de Veracruz con 2,500 ha cultivadas. En 2008, el estado de Veracruz ocupó el primer lugar como productor a nivel nacional. Como resultado del éxito comercial del chayote en los mercados de Norteamérica, la superficie de la producción nacional como monocultivo ha aumentado considerablemente, lo que conlleva también la aparición de problemas fitosanitarios, que no solo limitan el volumen y la calidad de la producción, sino también ponen en riesgo de empleo (GISeM,2011). Se han localizado poblaciones de este vegetal en la zona norte del estado de Veracruz, sobre la Sierra de Otontepec (Cerro de Mixcatepec) y existen registros de producción importante de chayote en la región central, específicamente en los municipios de Coscomatepec, Huatusco, Ixhuatlán del Café, Chocamán, Tlilapan, Orizaba, Rafael Delgado, Amatlán de los Reyes, Cuichapa e Ixtaczoquitlan (Cadena et al., 2010) sin embargo, este cultivo aún presenta grandes deficiencias en su producción, manejo, post cosecha y comercialización. Existen escasos reportes de enfermedades bacterianas en el cultivo de chayote, pues casi

todas se atribuyen a otros patógenos, principalmente hongos. Resulta interesante el hallazgo reciente realizado en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias campus Peñuela, de aislados bacterianos pigmentados rojos y blancos, procedentes de lesiones superficiales y/o profundas en chayotes traídos por campesinos de la zona de Coscomatepec-Huatusco, y que se expenden en el mercado municipal de Córdoba, Veracruz.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del proyecto, se realizó una colecta de frutos de chayote en algunos mercados de la región y se seleccionaron de acuerdo a la sintomatología que consiste en la observación de manchas rojizas a nivel superficial del fruto. Se realizaron cortes que se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 3% para eliminar organismos asociados a la infección ubicados superficialmente, se lavaron 5 veces con agua destilada estéril a fin de eliminar el hipoclorito. Las muestras desinfectadas se maceraron en un mortero estéril con un poco de agua destilada, posteriormente se sembraron por la técnica de extensión de placa con varilla acodada diluciones de 10-1 a la 10-7 en cajas con agar nutritivo y papa dextrosa agar. Posteriormente se incubaron a 28° C durante 24 horas. La purificación se llevó a cabo mediante resiembras sucesivas del primo aislamiento. Los Chayotes fueron colectados en diferentes locales del Mercado Revolución de Córdoba, Veracruz., procedentes de los municipios Coscomatepec-Huatusco seleccionando las muestras con base en la presencia de manchas y

secreciones rojizas en diferentes partes del fruto, Posteriormente las muestras fueron desinfectadas con hipoclorito al 3% en condiciones de esterilidad. Se realizaron cortes de 0.5 mm y se maceraron en un mortero estéril utilizando pequeñas proporciones de agua destilada estéril solo para macerar la muestra. Posteriormente, se hicieron diluciones de la 10-4 a la 10-7 que fueron sembradas en placas de agar nutritivo por la técnica de varilla acodada. Se incubaron durante 24 h a una temperatura constante de 28°C y una vez concluido el periodo incubación se observó el crecimiento de colonias. La purificación de las colonias bacterias se realizó mediante resiembras. Para realizar la caracterización morfológica fue necesario obtener un cultivo fresco del microorganismo aislado, por lo que este se resembró por estría cruzada en una placa de agar nutritivo y luego se sometió a incubación durante 24 h a 28°C.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el aislamiento inicial se observaron colonias pigmentadas de color rojo. Sin embargo, al realizar periódicamente resiembras del microorganismo, se observó que algunas colonias aparecían con una coloración blanca y algunas rosa pálido. Esta característica demuestra la inestabilidad en la producción del pigmento, lo cual coincide con los datos reportados para algunas *Serratias* pigmentadas. Concluido el tiempo de incubación, dentro la campana de flujo laminar y en condiciones de esterilidad se observaron detalladamente las características morfológicas de una colonia bacteriana previamente seleccionada tal y como se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 1.** Características morfológicas de las colonias bacterianas.

Características	Colonia de 24 hrs.
Tamaño (mm)	3 mm
Color	Rojo ladrillo
Forma	Circular
Elevación	Convexa plana
Superficie	Lisa
Aspecto	Húmedo
Borde	Entero
Luz transmitida	No
Luz reflejada	Brillante
Consistencia	Creмосa
Pigmento difusible	No
Medio de cultivo	Agar nutritivo

Los resultados de la evaluación del efecto de los 12 antibióticos utilizados indica que la bacteria roja presentó alta resistencia a 7 de ellos y se desarrolló de manera normal con ampicilina (AM), cefotaxima (CTX), cefepime (FEP), cefalotina (CF), también fue resistente a Colistina (CL) y nafcilina (NF), aunque en estos dos últimos aunque se observó crecimiento, se encontró un efecto de inhibición en la producción del pigmento. Por otro lado, si presentó inhibición de su crecimiento ante la presencia de netilmicina (NET), gentamicina (GE), trimetropim o sulfametoxazol (SXT), amikacina (Ak), ceftriaxona (CRO) y levofloxacin (LEV).

### CONCLUSIONES

- El perfil exoenzimático realizado pone de manifiesto que este microorganismo posee 8 enzimas: Amilasa, esterasas, colagenasas, fosfolipasa, lipasa, caseínasa, DNAsa y quitinasa.
- De la prueba de sensibilidad bacteriana realizada con antibiograma se observó que la bacteria presentó alto grado de inhibición a los antibióticos:

levofloxacin (LEV), netilmicina (NET), gentamicina (GE), trimetropim o sulfametoxazol (SXT), amikacina (Ak), y ceftriaxona (CRO). Con alto grado de resistencia a los antibióticos: cefepime (FEP), cefotaxima (CTX), y ampicilina (AM).

- Las pruebas de identificación morfológica, microscópica y bioquímica, dieron como resultado, que el microorganismo problema corresponde a *Serratia marcescens*.

Las perspectivas a futuro son que a pesar de haber realizado las pruebas de identificación anteriormente mencionadas al microorganismo, es importante constatar la necesidad de realizar pruebas moleculares, que arrojen resultados más precisos en referencia a la identidad del microorganismo. Aunado esto requiere llevar a cabo un estudio de patogenicidad para evaluar si la bacteria es o no patógena de la planta y como se desarrolla en *Sechium edule*. Además, Incluir el espectro de absorción del pigmento para determinar cómo y qué compuestos lo generan. Se sugiere realizar un estudio estadístico en referencia a su presencia en la

región, e identificar los factores que propician incidencia de tal bacteria en el fruto del chayote.

#### LITERATURA CITADA

- Alvarado, S., Sáenz, MV, y Valverde, E. (1989). S evaluación de tratamientos postcosecha para la preservación de los frutos de chayote (*Sechium edule*). *Agronomía costarricense (Costa Rica)*. (Ene-Jun, 13 (1)), 35-43.
- Ambrosio, R. E., A. J. Van MYK y H. C. DE Klerk. 1979. Antibiotic – resistat *Serratia marcescens* infection in a hospital. *SA Med. J.* 55: 584-587.
- Ávila, H (2010). Manual de producción de pataste o chayote. Cuenta del desafío del Milenio de honduras. Bisognin, D.A. 2002. Origin and evolution of cultivated Cucurbits. *Ciencia Rural*, Santa Maria 32:715-723.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-847820020>
- Burton, D. J. y R. B. Scheffer. 1980. *Serratia* infection in a patient whit bilateral subcondylar impacted third molars and associated dentigerous cysts: report of case. *J. Oral Surg* 38: 135-138.
- Cadena-Iñiguez, J., Arévalo- Galarza, L., Avendaño-Arrazate, CH, Soto-Hernández, M., Ruiz-Posadas, LDM, Santiago-Osorio, E. y Ochoa-Martínez, D. (2007). Producción, genética, manejo de post-cosecha y farmacológicas características de *Sechium edule* (Jacq.) Sw. *Productos frescos*, 1 (1), 41-53.
- Carbonell, G. V. y M. C. Vidotto. 1992. Virulence factors in *Serratia marcescens*: Cell-bound hemolysin and aerobactin. *Med Biol Res* 25: 1-8.
- Castañeda-Agulló, M. 1956. Studies on the biosynthesis of extracelular protease by bacteria. *J. Gen. Physiol.* 89: 369-373.
- Cooper, R. y J. Mills. 1980. *Serratia* endocarditis. *Arch. Intern Med.* 140: 199-202. <https://doi.org/10.1001/archinte.1980>.
- Flores, C. J., E Escobedo, S. Ortega, A. Lavalle y D. Moncada 1988. Brote epidémico por *Serratia marcescens* en un servicio de neonatología. *Bol Med Hosp Inf Mex.* 45: 512-516.
- Olguín Hernández, G. (2013). Etiología de la marchitez manchada de plantas *Sechium edule* (Jacq.) Sw. es la región centro del estado de Veracruz.
- Rojas- Avelizapa, L. I., Cruz Camarillo, R., Guerrero, M. I., Rodríguez- Vázquez, R. & Ibarra, J. E. 1999a. Selection and characterization of a proteo- chitinolytic strain of *Bacillus thuringiensis*, able to grow in shrimp waste media. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 15: 261-268.  
<https://doi.org/10.1023/A:1008947029713>
- WenzeL, R. P., R. L. Thompson, S. M. Landry, B. S. Rusell, P. J. Miller, S. Ponce de Leon y G. B. Miller. 1983. Hospital acquired infections in intensive care unit patients: An overview with emphasis on epidemics. *Infect Control* 1: 371-375.  
<https://doi.org/10.1017/S01959417000597>
- Wilfert, N. J., F. F. Barret y E. H. Kass. 1968. Bacteremia due to *Serratia marcescens* *New Eng, J Med.* 279: 268–289.  
<https://doi.org/10.1056/NEJM1968080827>

Copyright (c) 2018 Luz Irene Rojas Avelizapa, Otto Raúl Leyva Ovalle,

Núñez Pastrana, Rosalía y Dávila Lezama, María del Rosario



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](#).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)