

Geotrichum candidum y *Erwinia* sp. COMO CAUSANTES DE PUDRICIONES BLANDAS DE FRUTOS DE TOMATE *

J. Enrique Reyes * y
Leopoldo Fucikovsky **

INTRODUCCION

Varios hongos y bacterias tienen la capacidad de producir enzimas pectolíticas y consecuentemente causan pudriciones blandas de ciertos tejidos vegetales. Se tienen noticias de que en los mercados nacionales se pierden muchos frutos y verduras por pudriciones blandas sin conocerse los agentes causales. Los frutos de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) son de los que con más frecuencia presentan pudriciones blandas y se pierden totalmente. Por estas razones, se consideró pertinente investigar la causa de estas pudriciones blandas de los frutos de tomate en el mercado de Texcoco, Edo. de México, en el período comprendido entre febrero y abril de 1975.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron durante los meses de febrero y abril siete muestras de tomate tipo bola y guajito, todas presentando pudrición blanda. De los frutos con síntomas se levantó la cutícula y se inoculó en medio de polipectato de sodio de Cupples y Kelman (1974) para poder aislar los microorganismos con actividad pectolítica. Purificadas las colonias bacterianas y fungosas que mostraron pectólisis, se aumentó el inóculo y se probó la patogenicidad siguiendo los postulados de Koch. Hecho esto, se procedió a la identificación de los microorganismos.

Las bacterias se probaron en rebanadas de papa (*Solanum tuberosum*) y en tabaco (*Nicotiana tabacum*) para la reacción de hipersensibilidad (Kiraly et al., 1970); se practicó la reacción de Gram (Baudys et al., 1959) y la prueba de fermentación (Hugh y Leifson, 1953). El hongo se identificó según las descripciones de Barnett y Hunter (1972) y Butler (1960).

* Trabajo presentado en el VII Congreso Nacional de Fitopatología (8-10 de marzo de 1976).

** Rama de Fitopatología, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx.

RESULTADOS

Los dos tipos de organismos pectolíticos aislados fueron un hongo (*Geotrichum candidum* Link.) y una bacteria (*Erwinia* sp.). El hongo fue patógeno en frutos maduros de tomate causando hundimiento y pudrición blanda del tejido infectado. El porcentaje del hongo con actividad pectolítica en los aislamientos se muestra en la tabla No. 1.

TABLA 1

Muestra No.	% de hongo con actividad pectolítica *
1	10
2	20
3	0
4	0
5	16
6	10
7	0

* Se determinó con base en 10-15 frutos de tomate.

Las colonias del hongo en el medio de PDA a temperatura ambiente son blancas; el micelio es septado, ramificado dicotómicamente, hialino, y parcialmente fragmentado en artrosporas cilíndricas, de $5.4 \times 6.0 \mu$.

En el medio de casaminoácidos, peptona y glucosa (CPG) (Kelma, 1964), las colonias bacterianas con actividad pectolítica presentaron color cremoso, forma circular y borde irregular. En luz oblicua, se notaron "rejillas", características del género *Erwinia*. Dicha bacteria causa pudrición blanda en las rebanas de papa, pero no produce hipersensibilidad en tabaco en concentración de 1×10^8 células/ml. La reacción de Gram resultó negativa y la fermentación positiva.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El hongo aislado del tomate, *Geotrichum candidum* Link, es el responsable de la pudrición blanda de dicho fruto. Esta especie está muy distribuida en la naturaleza (Alexopoulos, 1962) y se conoce como agente causal de la pudrición blanda de varios frutos y verduras como: tomate, melón, limón, sandía, zana-horia, pepino y otros (Alexopoulos, 1962; Butler, 1960; Ceponis, 1966; Perotti y Cristofolletti, 1914; Sinclair et al., 1969; Wright et al., 1969; Zeineb y Sinclair, 1965; 1969). La variación en los porcentajes de hongo con actividad pectolítica, se explica por el flujo de tomate de diferentes lugares de la República al

mercado local, que puede variar de origen día con día. Este hongo se detectó fácilmente utilizando el medio de polipectato de sodio.

El hongo ha sido implicado en las enfermedades humanas conocidas como geotricosis y angina crónica, afectando la cavidad bucal, intestino, bronquios y pulmones (Alexopoulos, 1962; Ghamande et al., 1971 y Roure, 1971). *G. candidum* puede producir enfermedad en animales con resistencia reducida, como conejos, cuyos, pollos y tortugas (Aganovic et al., 1970; Ghamande et al., 1971; Sinclair y Zeineb, 1969; Zeineb, y Sinclair, 1965; 1969).

La bacteria pectolítica aislada, pertenece al género *Erwinia*, del grupo "carotovora" según (Dye (1969) y es frecuentemente responsable de las pudriciones blandas de tejidos vegetales y, en particular, de tomate (Aresenijevic, 1971). Los resultados de inoculación artificiales indican que tanto *Erwinia* sp. como *Geotrichum candidum* pueden causar el mismo daño y síntoma a los tomates maduros. Es común que en los mercados se utilicen los tomates muy maduros y tal vez infectados por ambos patógenos para las salsas y así correr el riesgo de problemas pulmonares, intestinales y otras.

LITERATURA CITADA

- Aganovic, N., O. Matuka, F. Suraric y Z. Rorsek, 1970. Geotrichosis in fattening chickens. *Feterinaria* (Sarajevo) 19: 177-180.
- Alexopoulos, C. J., 1962. *Introductory Mycology*. Second Edition. Edit. John Wiley and Sons, New York, London.
- Arsenijevic, M., 1971. Bkteriozna trulez nekih povrtarskih kultura (Bacterial soft rot of some vegetable crops). *Savremena Poljoprivreda*, 19: 85-96.
- Barnett, H. L. y B. B. Hunter, 1972. *Illustrated genera of imperfect fungi*. Third Edition. Burgess Publishing Co. Minneapolis.
- Baudys, E., Benada, J., Dvorak, K., Kvícala, B., Kuhn, F., Mráz, F., Novák, J., B. Stalicky, V., Sesták, Z., Spacek, V., Vezda, A., Vorisek, 1959. *Zemledelská Fytopatologie* (Fitopatologia Agrícola), Vol. I, Ces. Acad. Zem. Ved. Praha.
- Butler, E. E., 1960. Pathogenicity and taxonomy of *Geotrichum candidum*. *Phytopathology* 50: 665-671.
- Carmichel, J. W., 1957. *Geotrichum candidum*. *Mycologia* 49: 820-830.
- Ceponis, M. J., 1966. Occurrence of *Geotrichum candidum* in western melons on New York market. *Plant Dis. Rep.* 50: 222-224.
- Cuppels, D. y A. Kelman, 1974. Evaluation of selective media for isolation of soft-rot bacteria from soil and plant tissue. *Phytopathology* 64: 468-475.
- Dye, D. W., 1969. A taxonomic study of the genus *Erwinia* II. The "carotovora" group. *New Zealand J. Sci.* 12: 81-97.
- Ghamande, A. R., B. L. Francis y L. S. Cordon, 1971. Bronchial geotrichosis with fungemia complicating bronchogenic carcinoma. *Chest*, 59: 98-101.
- Hugh, R. y E. Leifson, 1953. The taxonomic significance of fermentative versus oxidative metabolism of carbohydrates by various gram negative bacteria. *J. Bacteriology* 66: 24-26.
- Kelman, A., 1954. The relationship of pathogenicity in *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on a tetrastolium medium. *Phytopathology* 44: 693-695.
- Kiraly, Z., Z. Klement, E. Solymosy y J. Voros, 1970. Methods in Plant Pathology. Akademiai Kiado, Budapest.
- Mahmood, T., 1970. *Geotrichum candidum* causing sour rot of lemon in Turkey. *Plant. Dis. Rep.* 54: 881-882.
- Perotti y V. Cristofolletti, 1914. Spora una tacca neroolivacea dei frutti dei pomodoro causata del *Cladosporium herbarum*. *Staz. Sper. Agr. Ital.* 47: 169-216.

- Roure, L. A., 1971. A very high incidence of skin candidiasis, skin geotrichosis and tinea versicolor in Mayaguez, Puerto Rico, *Carib. J. Sci.* 11: 123-135.
- Sinclair, J. B. y Zeineb M. El-Tobashy, 1959. Pathogenicity of plant and animal isolates of *Geotrichum candidum* in the turtle. *Mycologia* 61: 473-480.
- Wright, W. R., M. A. Smith y L. Beraha, 1964. Sour rot (*Geotrichum candidum*) of carrots. *Plant Dis. Rep.* 48: 837-838.
- Zeineb, M. El-Tobashy y J. B. Sinclair, 1965. *Geotrichum candidum*: Plant and animal isolates pathogenic to certain plant tissues. *Phytopathology* 55: 1210-1212.
- , 1969. Pathological relationship between plant and animal isolates of *Geotrichum candidum* in avian eggs. *Phytopathology* 59: 532-535.

RESUMEN

Con el fin de determinar el agente causal de las pudriciones blandas de frutos de tomate en el mercado de Texcoco, Edo. de México, se tomaron algunas muestras entre febrero y abril. Después de aislar los microorganismos y probar los postulados de Koch, se llegó a la conclusión de que se trataba de un hongo y una bacteria. El hongo fue identificado como *Geotrichum candidum* Link y el aislamiento bacteriano presentó actividad pectolítica en medio de polipectato de sodio, patogenicidad en papa, hipersensibilidad negativa en tabaco, características típicas de las colonias en medio de CPG y fermentación positiva, lo que indica que se trata del género *Erwinia* del grupo "carotovora".

SUMMARY

In order to determine the causal agent of the rotted tomato fruits on the market of Texcoco, Mexico, various samples were taken between February and April. After isolation and a test of Koch's postulates, it was concluded that the causal agents were a fungus and a bacteria. The fungus was identified as *Geotrichum candidum* Link and the bacterial isolate presented a pectolytic activity in sodium polypectate medium, was pathogenic to potato, did not produce hypersensitivity on tobacco, had characteristicly typical colonies on CPG medium, and was fermentative, all of which indicates that the genus *Erwinia* of the "carotovora" group is involved.