

Calidad microbiológica del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) producido bajo condiciones de invernáculo en 5 Municipios del Estado de México

Microbiological quality of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) produced under greenhouse conditions in five Municipalities of the State of Mexico

Ocaña-de Jesús RL, AT Gutiérrez-Ibáñez, JR Sánchez-Pale, MD Mariezcurrena-Berasain, G Velázquez-Garduño, A Laguna Cerda, I Rojas Puebla

Resumen. El objetivo de la presente investigación fue determinar la calidad microbiológica de frutos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) producidos bajo condiciones de invernáculo en 5 Municipios del Estado de México. Los estudios se condujeron durante el ciclo de producción 2013, para conocer los posibles riesgos y aplicar estrategias de prevención previo a su consumo. Se realizó un análisis microbiológico de muestras de agua de riego, suelo y de 100 frutos de tomate de la variedad Cid para determinar Mesófilos Aerobios, Coliformes Totales y Coliformes Fecales. Se utilizó la metodología según las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-109-SSA1-1994, NOM-110-SSA1-1994, NOM-092-SSA1-1994, NOM-113-SSA1-1994, NOM-093-SSA1-1994 y la Normatividad de la Organización Nacional Francesa para la Estandarización (AFNOR) NF V08-60, así como la NOM-093-SSA1-1994, que establecen los límites permisibles para los microorganismos en estudio. Los resultados obtenidos en agua para Coliformes Totales y Fecales se hallaron dentro de los parámetros permitidos por la norma NOM-127-SSA1-1999. El análisis realizado en suelo demostró la ausencia de estos microorganismos y no existieron parámetros de comparación para estas categorías. Para los frutos, el nivel de microorganismos de Mesófilos Aerobios se encontró dentro de los límites máximos permitidos por la norma NOM-093-SSA1-1994; el mayor promedio para estos microorganismos (10083,80 UFC/mL) se halló en el municipio de Texcatitlán. Para Coliformes Totales, Huixquilucan mostró 2266,84 UFC/mL. Para Coliformes Fecales, los municipios de Coatepec Harinas y Texcatitlán sobrepasaron el límite permitido por la misma norma con 134,85 UFC/mL y 210,142 UFC/mL, respectivamente. Se encontraron valores de microorganismos Mesófilos Aerobios que fueron de 630 a 5131 UFC/mL, habiendo diferencia entre Localidades ($p \leq 0,05$); para Coliformes Totales y Fecales la diferencia no fue significativa ($p > 0,05$).

Palabras clave: Hortaliza; Patógenos; Mesófilos Aerobios; Coliformes Totales y Fecales.

Abstract. The aim of the current research was to determine tomato (*Solanum lycopersicum* L.) microbiological quality produced under greenhouse conditions in 5 municipalities of the State of Mexico. Studies were conducted during the 2013 production cycle to know the risks and apply prevention strategies prior to its consumption. A microbiological analysis of samples of irrigation water, soil and 100 tomato fruits variety cid was performed to determine Aerobic Mesophiles, Total Coliforms and Fecal Coliforms. The methodology used were those according to the Official Mexican Standards NOM-109-SSA1-1994, NOM-110-SSA1-1994, NOM-092-SSA1-1994, NOM-113-SSA1-1994, and the Regulations of the National French Organization for Standardization (AFNOR) NF V08-60, and NOM-093-SSA1-1994, which establish the allowable limits for the study microorganisms. The results showed a zero level of pollution in water and soil samples. For fruits, levels of Aerobic Mesophilic were within the maximum limits permitted by the standards. The municipality of Texcatitlan showed the highest average for these microorganisms (10083.80 CFU/mL). Huixquilucan showed 2266.84 CFU/mL for Total Coliforms. For Fecal Coliforms, municipalities of Coatepec and Texcatitlan exceeded the allowed limit.

Keywords: Vegetable; Pathogen; Aerobic Mesophilic; Total and Fecal Coliforms.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la producción y consumo de hortalizas ha tomado una gran importancia debido a que forman parte de la dieta del ser humano por su fácil acceso y gran disponibilidad. Uno de los factores de aceptación de los productos hortícolas es su condición de inocuidad como índice de calidad, que puede abrir nuevos mercados. Por tal razón, en la producción y comercialización del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) se deben considerar medidas preventivas de inocuidad. Esto se debe a que su ingesta en forma cruda puede verse afectada por la presencia de microorganismos patógenos tales como: *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella enterica* serovar Montevideo (Escartín, 2000; Iturriaga et al., 2007). Dichas especies se han asociado con múltiples brotes de enfermedades gastrointestinales, siendo el principal agente causal *Salmonella* spp. En Estados Unidos se han reportado brotes de enfermedades causados por esta bacteria por consumo de germinados (Mahon et al., 1997), tomate (Cummings et al., 2001), rebanadas de sandía (Blostein, 1993) y de melón *Cucumis melo* (Ries et al., 1990), y por consumo de lechuga fresca asociada con *Escherichia coli* O157:H7 y *Shigella* spp (Kapperud et al., 1995). Es importante resaltar que los patógenos de humanos pueden alojarse tanto en la parte externa como interna de las frutas y hortalizas, minimizando la eficiencia de procesos como el lavado y la desinfección (Bartz y Showalter, 1981; Guo et al., 2001; Ibarra-Sanchez et al., 2004; Luna et al., 2006).

En junio de 2008, la Agencia de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) lanzó una alerta sanitaria a productores de tomate sinaloense por un posible brote de *Salmonella* (Pérez, 2008). La calidad microbiológica del fruto se puede ver afectada por diferentes fuentes de contaminación, encontrándose entre estas el agua de riego y los suelos de cultivo contaminados (Iturriaga et al., 2007), malas prácticas de cultivo y recolecciones inadecuadas (Orosco et al., 2008). A la fecha se desconoce la situación en la calidad microbiológica del tomate que se produce en el Estado de México.

El objetivo de esta investigación fue determinar la contaminación de origen microbiológico del tomate producido bajo invernáculo en cinco Municipios del Estado de México (Coatepec Harinas, Tonatico, Texcaltitlán, Toluca y Huixquilucan) mediante la identificación de Mesófilos Aerobios, Coliformes Totales y Coliformes Fecales. Esto permitiría identificar posibles riesgos, y aplicar estrategias de prevención, previo a su consumo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el ciclo Agrícola 2013 fue realizado el muestreo en los municipios de Coatepec Harinas, Tonatico, Texcaltitlán, Toluca y Huixquilucan (Tabla 1), debido a que éstas son las localidades que tienen mayor superficie de siembra en el Estado.

Tabla 1. Ubicación geográfica de los municipios muestreados.
Table 1. Geographical location of the sampled municipalities.

Municipio	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud (N)	Longitud (O)
Coatepec Harinas	2260	18° 48' 08"	99° 42' 56"
Huixquilucan	3500	19° 18' 07"	99° 14' 10"
Texcaltitlán	2410	18° 51' 04"	99° 51' 26"
Toluca	2600	18° 59' 2"	99° 31' 43"
Tonatico	1650	18° 48' 00"	99° 40' 00"

Los invernáculos tuvieron en promedio una dimensión de 500 m². La variedad que se utilizó fue Cid de Harris Morán, tomate tipo saladette de larga vida de anaquel. Mismos que presentaron prácticas agrícolas similares de acuerdo a lo indicado por Bautista y Alvarado (2005). Se comenzó con el trasplante de la plántula, la cual en todos los casos se adquiere de manera externa, seguido del tutoreo (tarea llevada a cabo mediante hilo rafia) y la poda, que permite eliminar brotes o chupones para evitar pérdida de nutrientes. La fertilización fue hecha a base de fertilizantes nitrogenados aplicados por medio del riego (fertirrigación). La cosecha se realizó principalmente de manera manual, aunque en ocasiones se utilizaron pinzas. El almacenamiento se efectuó en cajas plásticas negras dentro de los invernáculos.

Los muestreos se efectuaron en dos invernáculos por cada municipio, quienes otorgaron las facilidades para la realización del experimento. De manera aleatoria se colectaron 10 frutos en cada uno, en forma de zig-zag, procurando cubrir toda la superficie del invernáculo. El total de las muestras colectadas fue de 100 frutos de tomate de tamaño homogéneo, que presentaban una coloración rojiza. Todo el material fue recolectado y transportado de acuerdo a lo indicado por la Norma Oficial Mexicana NOM-109-SSA1-1994 Bienes y Servicios "Generalidades para la toma y recolección de muestras de alimentos para su análisis microbiológico". Al mismo tiempo, también se tomó una muestra de agua del pozo del cual se obtuvo el agua para realizar el riego siguiendo las características indicadas en la Norma NOM-230-SSA1-2002. Se tomaron 100 mL de cada invernáculo al inicio del muestreo. Se recolectaron muestras compuestas de suelo de 5 puntos del invernáculo, tomando las 4 esquinas y el centro a una profundidad de 20 cm. El suelo no se desinfectó y no recibió ningún tratamiento contra bacterias. De un total de 50 submuestras se formaron 10 compuestas. Los análisis en su totalidad fueron procesados en el Laboratorio de Calidad de Productos Agropecuarios perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Para la preparación de las muestras se utilizó el método microbiológico, regido por la Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994 Bienes y Servicios. "Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico".

El fruto completo fue homogeneizado en una licuadora marca (Osterizer). Un mL de éste se diluyó en 9 mL de agua peptonada salina estéril (0,1% peptona + 0,85% NaCl). De la muestra compuesta de suelo, se tomó 1g y diluyó en 9 mL de agua destilada estéril. En ambos casos, las muestras fueron analizadas con las diluciones 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} . Para el caso del agua, no se realizaron diluciones y se sembró de forma directa en los diferentes medios de cultivo para cada microorganismo.

Conforme a la Norma NOM-092-SSA1-1994 para bacterias mesófilas aerobias, se utilizó agar para cuenta estándar (marca BIOXON). Se sembró por duplicado cada una de las muestras, incubándose por 48 h a 35 ± 2 °C. El recuento de UFC/mL se realizó siguiendo los lineamientos de esta misma norma.

El recuento de Coliformes Totales se realizó acorde a la norma NOM-113-SSA1-1994 y la de Coliformes Fecales de acuerdo a la norma NF V08-60 (1996) de la Organización Nacional Francesa para la Estandarización (AFNOR).

Para ambas determinaciones, se utilizó agar rojo violeta bilis lactosa (RVBA-marca BIOXON), sembrándose por duplicado cada una de las muestras e incubándose a temperaturas diferentes, para Coliformes Totales a 35 ± 2 °C y Coliformes Fecales a 45 ± 2 °C durante 24 h.

Diseño experimental. Para detectar diferencias entre localidades se utilizó un diseño experimental completamente al azar. Se realizó un análisis de varianza ($p \leq 0,05$) para localidades. Al haber diferencias significativas se compararon los promedios mediante la prueba de DMS ($p \leq 0,05$). A tal efecto se utilizó el programa Stat Graphics plus 5.0, 1999-2000. Los datos de los microorganismos analizados (Mesófilos Aerobios, Coliformes Totales y Fecales) se reportaron en UFC/mL, y se compararon con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994. Esta norma indica que para Mesófilos aerobios el LMP debe ser ≤ 150000 UFC/mL. La misma no contempla Coliformes Totales. Sin embargo, en este estudio se consideró como indicador de calidad. Para Coliformes Fecales, la muestra no debe exceder de 100 UFC/mL.

Debido a la presencia de Coliformes Fecales, se realizaron pruebas selectivas y diferenciales para aislar *E. coli* en agar MacConkey, y al obtener una cepa pura se realizó la tinción de Gram (Escartín, 2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las muestras de agua y suelo analizadas la determinación de Mesófilos Aerobios resultó incontable. No se detectaron Coliformes Totales ni Fecales (Tabla 2). Estos resultados coinciden con lo reportado por Ávila et al. (2008). Estos autores determinaron que la cantidad de microorganismos que pudieran representar riesgos a la salud fueron desde no detectables hasta de muy baja concentración al realizar un análisis del agua con la que eran tratadas frutas y hortalizas.

Tabla 2. Microorganismos Mesófilos Aeróbios, Coliformes Totales y Coliformes Fecales presentes en agua y suelo.

Table 2. Aerobic Mesophilic Microorganisms, Total Coliforms and Fecal Coliforms in soil and water.

Municipio	Mesófilos Aerobios UFC/mL		Coliformes Totales UFC/mL		Coliformes Fecales UFC/mL	
	AGUA	SUELO	AGUA	SUELO	AGUA	SUELO
Coatepec Harinas	INC	INC	ND	ND	ND	ND
Tonatico	INC	INC	ND	ND	ND	ND
Texcaltitlán	INC	INC	ND	ND	ND	ND
Toluca	INC	INC	ND	ND	ND	ND

UFC: Unidades Formadoras de Colonias; INC: Incontable; ND: No Detectado.

UFC: Units forming microbial colonies; INC: Uncontable; ND: Not detected.

Los datos presentados en la Tabla 3 nos muestran los resultados obtenidos para cada microorganismo.

Tabla 3. Análisis entre Municipios.

Table 3. Analysis between different municipalities.

Variable	Localidad					Valor-p
	Coatepec Harinas	Tonatico	Texcaltitlán	Toluca	Huixquilucan	
Mesófilos Aerobios (UFC/mL)	3999,56 b	2603,01 ab	10083,8 c	630,97 a	5131,49 b	0,0000
Coliformes Totales (UFC/mL)	285,83 NS	1188,58 NS	1751,32 NS	1616,84 NS	2266,84 NS	0,0992
Coliformes Fecales (UFC/mL)	134,85 NS	52,083 NS	210,142 NS	18,366 NS	58,367 NS	0,5186

UFC: Unidades Formadoras de Colonias; NS: No significativo.

UFC: Units forming microbial colonies; NS: Not significant.

Dentro del grupo de Mesófilos Aerobios en fruto existieron diferencias significativas entre localidades. Texcatitlán mostró el valor más alto, aunque ninguna de las localidades sobrepasó el LMP ≤ 150000 UFC/mL (Fig. 1).

Para el caso de Coliformes Totales, no hubo diferencias significativas entre localidades. Sin embargo, Huixquilucan pareció tener mayor presencia de UFC/mL de estos microorganismos, mientras que la menor pareció corresponder a Coatepec Harinas (Fig. 2).

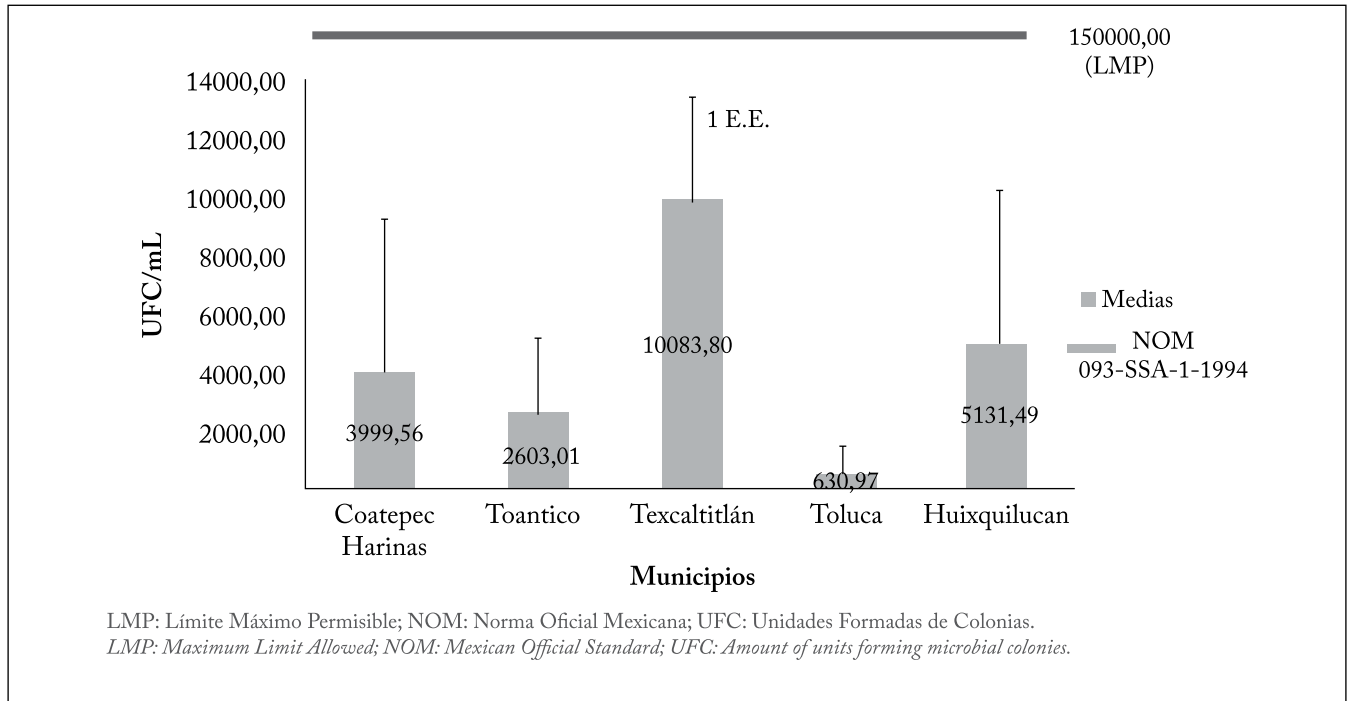


Fig. 1. Microorganismos Mesófilos Aerobios para cada municipio.
 Fig. 1. Aerobic Mesophilic Microorganisms for each municipality.

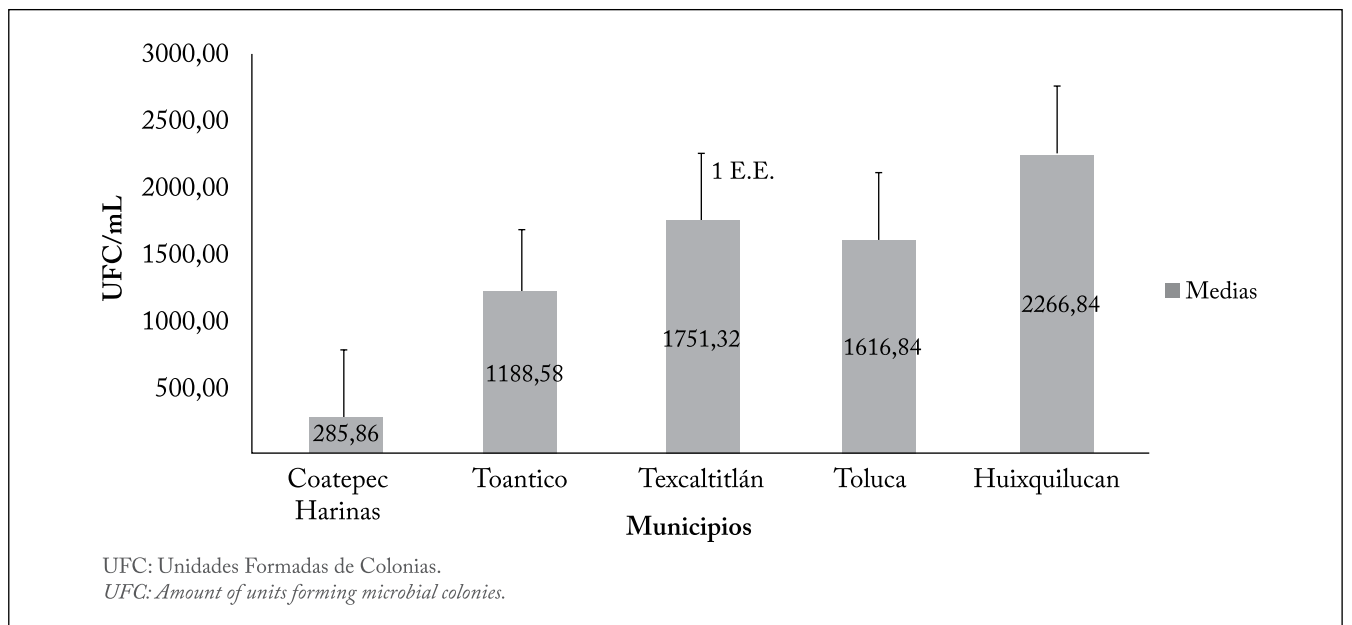


Fig. 2. Coliformes Totales por municipio.
 Fig. 2. Total Coliforms by municipality.

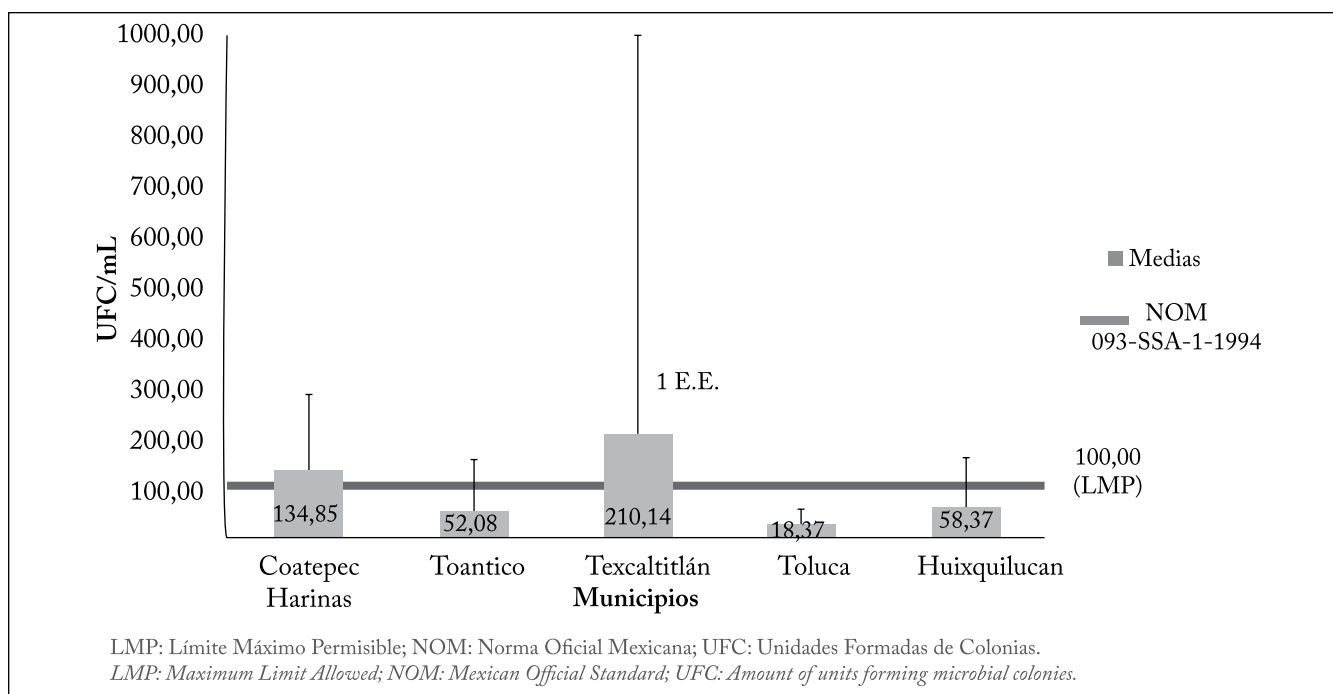


Fig. 3. Coliformes Fecales presentes en las zonas de estudio.

Fig. 3. Fecal coliforms present in the study areas.

En el análisis para Coliformes Fecales no hubo diferencias significativas, pero Texcaltitlán y Coatepec de Harinas parecieron sobrepasar la Normatividad.

Los resultados demostraron la existencia de serios problemas de contaminación y sobrevivencia microbiana dentro de los invernáculos estudiados, sugiriendo que la disminución de los problemas sanitarios relacionados con los frutos está en la educación de los manipuladores (tutorado, deshoje, corte y poda), y personal encargado del control sanitario de esta actividad. Esto es debido a que los trabajadores no utilizan las medidas de control al momento de corte y no usan guantes, así como ningún tipo de desinfectante, coincidiendo esto con lo mencionado por Ávila et al. (2008). En su estudio sobre la calidad microbiológica de hortalizas, entre ellas el tomate, sugirieron tomar acciones correctivas que minimicen los riesgos de contaminación microbiológica durante el proceso de producción, como por ejemplo la capacitación a productores y personal.

Mientras que los Mesófilos Aerobios estuvieron dentro de la Norma, la alta carga microbiana de Coliformes Fecales puede considerarse un riesgo para la Salud Pública. Estos resultados resaltan que el peligro de brotes de enfermedades se puede minimizar protegiendo los productos hortícolas del contacto con heces fecales provenientes de las mismas manos de los trabajadores (al no tener la higiene adecuada) y de los animales domésticos.

Los resultados indicaron la presencia de Coliformes Fecales, debido al crecimiento con producción de gas en el medio

MacConkey. Las células bacterianas pertenecían al grupo de las Gram negativas, por lo que se cree que esta bacteria podría ser *Escherichia coli*. Estos resultados coinciden con lo mencionado por Luna et al. (2012) quienes reportaron a *Escherichia coli* como una de las bacterias encontradas con mayor frecuencia en esta misma hortaliza.

Al no encontrar contaminación microbiológica en agua y en suelo las posibles fuentes de contaminación pueden ser las malas prácticas de cultivo y recolecciones inadecuadas. Por ejemplo, la falta de uso de guantes y cubre bocas, desinfección y lavado de manos después de ir al baño durante el proceso de producción. Esto puede ocurrir principalmente durante el tutorado, poda y recolección del fruto, que pudieran diseminar los contaminantes fecales, o al contacto con las herramientas, afectando la calidad del producto, como lo mencionan Orosco et al. (2008).

Finalmente, se recomienda la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPM) aplicando la Norma NOM-EM-034-FITO-2000, así como los lineamientos establecidos por SAGARPA-SENASICA-2008. Entre ellos se contempla capacitar a los trabajadores, encargados de campo y empacadora para que reconozcan y eviten actividades que representan un riesgo de contaminación. Es necesario contar con instalaciones sanitarias accesibles, limpias, y con los medios adecuados para el lavado y secado higiénico de las manos (agua, jabón, desinfectante, papel y depósitos de basura), entre otras actividades, para ver disminuida dicha contaminación.

De igual forma es importante que la ingesta del producto en crudo sea realizada con previa desinfección con plata coloidal o hipoclorito de sodio, o bien ingerirlo bajo cocción.

CONCLUSIONES

Debido a la contaminación de los frutos de tomate por Coliformes Fecales en los municipios estudiados se sabe de la presencia de materia fecal, por lo que se recomienda tomar en cuenta las estrategias higiénico-sanitarias propuestas en el presente trabajo.

Es necesario detectar las posibles fuentes de contaminación ya que en el agua de riego y suelo no se detectó la presencia de los mismos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo recibido por los productores de tomate de las zonas muestreadas, y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada a la estudiante de posgrado. El presente trabajo fue financiado a través del proyecto PROMEP FE057/2012 "Diagnóstico de la inocuidad en producción de jitomate en condiciones de invernadero en cinco zonas productoras del Estado de México".

REFERENCIAS

- Ávila, G., E. Sánchez, E. Muñoz, L. R. Martínez y E. Villalobos (2008). Diagnóstico de la calidad microbiológica en frutas y hortalizas en Chihuahua, México. *Phyton, Revista Internacional de Botánica Experimental* 77: 129-136.
- Bartz, J. y R.K. Showalter (1981). Infiltration of tomatoes by aqueous bacterial suspensions. *Phytopathology* 71: 515-518.
- Bautista N. y J. Alvarado (2005). Producción de Jitomate en Invernadero. Colegio de Posgraduados. 233 p.
- Blostein, J. (1993). An outbreak of *Salmonella javiana* associated with consumption of watermelon. *Journal of Environmental Health* 56: 29-31.
- Cummings, K., E. Barrett, J.C. Mohle-Boetani, J.T. Brooks, J. Farrar, T. Hunt, A. Fiore, K. Komatsu, S.B. Werner y L. Slutsker (2001). A multistate outbreak of *Salmonella enteritica* serotype Baildon associated with domestic raw tomatoes. *Emerging Infectious Diseases* 7: 1046-1048.
- Escartín, F.E. (2000). Microbiología e Inocuidad de los Alimentos Editorial Universidad Autónoma de Querétaro, México, pp. 520-527.
- Guo, X., J. Chen, R.E. Brackett y L.R. Beuchat (2001). Survival of salmonellae on and in tomato plants from the time of inoculation at flowering and early stages of fruit development through fruit ripening. *Applied and Environmental Microbiology* 67: 4760-4764.
- Ibarra, L.S., S. Alvarado, M.O. Rodríguez, N.E. Martínez y A. Castillo (2004). Internalization of bacterial pathogens in tomatoes and their control by selected chemicals. *Journal of Food Protection* 67: 1353-1358.
- Iturriaga, M., M. Tamplin y F. Escartín (2007). Colonization of Tomatoes by *Salmonella* Montevideo is affected by relative and storage temperature. *Journal of Food Protection* 70: 30-34.
- Kapperud, G., L.M. Rorvik, V. Hasseltvedt, E.A. Hoiby, B.G. Iversen, K. Staveland, G. Johnson, J. Leitao, H. Herikstad, Y. Anderson, G. Langeland, B. Gondrosen y J. Lassen (1995). Outbreaks of *Shigella sonnei* infection traced to imported iceberg lettuce. *Journal of Clinical Microbiology* 33: 609-614.
- Luna, G.M.L., J.J. Luna y M.G. Spencer (2006). El ABC para la seguridad Alimentaria en los Hogares. Editorial Educación y Cultura, México, pp: 74-77.
- Luna, M.L., A. Delgado, B.E. Herrera, A.G. Torres, F. Avelino, A. Navarro, F. Parada (2012). Diversity of enterobacteria associated with tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill) fruits and greenhouse soils. *Journal of Scientia Agropecuaria* 2: 161-169.
- Mahon, B.E., A. Ponka, W. Hall, K. Komatsu, L. Beuchat, S. Shiflett, A. Siitonen, G. Cage, M. Lambert, P. Hayes, N. Bean, P. Griffin y L. Slutsker (1997). *Salmonella* infections caused by alfalfa sprouts grown from contaminated seed. *Journal of Infectious Diseases* 175: 876-882.
- Norma Oficial Mexicana (con carácter de Emergencia) (2000). NOM-EM-034-FITO-2000. Requisitos y Especificaciones para la aplicación y Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas. México, D.F., Diario Oficial de la Federación.
- Norma Oficial Mexicana (1994). NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. México, D.F., Diario Oficial de la Federación.
- Norma Oficial Mexicana (1994). NOM-093-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. Apéndice B. De las especificaciones sanitarias. México, D.F., Diario Oficial de la Federación.
- Norma Oficial Mexicana (1994). NOM-109-SSA1-1994 Bienes y Servicios. Generalidades para la toma y recolección de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. México, D.F., Diario Oficial de la Federación.
- Norma Oficial Mexicana (1994). NOM-110-SSA1-1994, Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. México, D.F., Diario Oficial de la Federación. 9 p.
- Norma Oficial Mexicana (1994). NOM-113-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa. México, D.F., Diario Oficial de la Federación. 10 p.
- Norma Oficial Mexicana (1994). NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- Norma Oficial Mexicana (2002). NOM-230-SSA1-2002, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.
- Orozco, L., R.E. Rico y E.E. Fernández (2008). Microbiological Profile of Greenhouses in a Farm Producing Hydroponic Tomatoes. *Journal of Food Protection* 1: 60-65.
- Ries, A.A., S. Zasa, C. LangKop, R.V. Tauxe y P.A. Blake (1990). A multistate outbreak of *Salmonella chester* linked to imported cantaloupe. Thirtieth Interscience Conference of Antimicrobial Agents Chemotherapy. American Society of Microbiology. Washington, DC. 238 p.
- SAGARPA- SENESICA, Secretaría de Agricultura.