

## DETECCIÓN DE *Salmonella* spp. EN TOMATE MEDIANTE MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS

Esquivel-Valenzuela, Berenice\*; Miguel Ángel Gallegos-Robles, Cirilo Vázquez-Vázquez, Enrique Salazar-Sosa, José Luis García-Hernández, Ignacio Orona-Castillo, Héctor Idilio Trejo-Escareño

Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Agricultura y Zootecnia.  
Carretera Gómez Palacio a Tlahualilo, km 35. Domicilio Conocido Ej. Venecia, Durango, México. Código Postal 35170. Tel: 7-11-89-18. [bere\\_esv@hotmail.com](mailto:bere_esv@hotmail.com)

### RESUMEN

Actualmente las frutas y hortalizas son reconocidas por su alto valor nutricional, sin embargo son vistas como un riesgo potencial para la infección con patógenos como *Salmonella* spp., y *Escherichia coli* O157. El aumento en las últimas décadas de las enfermedades relacionadas con el consumo de frutas y hortalizas puede estar directamente relacionado con las prácticas en la producción de alimentos. El objetivo de este artículo es plasmar los resultados de un estudio realizado en un sistema productivo de tomate en la Región Lagunera de Durango para detectar la presencia de *Salmonella* spp., mediante el análisis microbiológico siguiendo el método del Microbiology Laboratory Guidebook para la determinación de *Salmonella* spp., (FSIS-USDA, 2004). Se realizaron tres muestreos, de los cuales solo en el primero se detectó la presencia de dicha bacteria con un porcentaje de 11.11% de las muestras, ya que luego de aplicar medidas correctivas, en los dos muestreos siguientes no hubo presencia de *Salmonella* spp.

### ABSTRACT

Actually fruits and vegetables are known for their high nutritional value, however they are viewed as a potential risk factor for infection with enteropathogens such as *Salmonella* spp., and *Escherichia coli* O157. In recent decades related to the consumption of fruit and vegetable diseases can be directly influenced by the practice in food production. The aim of this article is to translate the results of a study in a productive system of tomato in the Region Lagunera of Durango for the presence of *Salmonella* spp., by microbiological testing according to the method of Microbiology Laboratory Guidebook for determining *Salmonella* (FSIS, USDA, 2004). Were made three samples of which just the first was present *Salmonella* spp., with 11% of the samples, because after corrective action, in the following two samples there was no presence of the bacteria

**Palabras clave:** Hortalizas, inocuidad, *Salmonella* spp.

**Área:** Microbiología y biotecnología.

### INTRODUCCIÓN

Inocuidad. Actualmente existe una dicotomía altamente apreciable en relación con el consumo de frutas y hortalizas. Por una parte son reconocidas por ser un alimento saludable, y por el otro su consumo representa un riesgo de infección por patógenos en la población humana.

Bacterias como *Escherichia coli* O157:H7 (EcO157) (Besser et al. 1993; Ackers et al. 1998) y *Salmonella* spp., (Isaacs et al. 2005) están comúnmente relacionadas con estos brotes.

Por ejemplo, en Estados Unidos se estiman 48 millones de episodios anuales con 9.4 millones de enfermedad con agente etiológico conocido (Scallan et al., 2011).

En el mismo país durante 2008 se reportaron 1,034 brotes de ETAs con 23,152 casos; lo cual incluye 1,276 hospitalizaciones y 22 muertes (Centers for Disease Control and Prevention, 2011).

### ***Salmonella* spp.**

La especie *Salmonella* es probablemente la bacteria patógena más conocida transmitida por los alimentos. Pertenecen a la familia de las Enterobacteriaceae. Son bacterias resistentes y pueden adaptarse a las condiciones ambientales extremas (Foster et al. 1995).

Las cepas de *Salmonella* se dividen en grupos que se basan en la variabilidad de antígenos superficiales que se detectan mediante serotipificación (Hansen, 2005). Hasta ahora se han identificado alrededor de 2,501 serotipos de *Salmonella* (Popoff, 2001).

La enfermedad causada por *Salmonella* spp., se llama salmonelosis y la manifestación principal de la enfermedad es la fiebre tifoidea. La fiebre tifoidea es una enfermedad febril aguda de origen entérico producida por la *Salmonella typhi*.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El objetivo de este trabajo fue diagnosticar la presencia de *Salmonella* spp., mediante técnicas microbiológicas en tomate variedad Roma así como en el proceso del empaque del mismo.

Las muestras se tomaron en el Rancho El Secreto S.P.R. de R.L. ubicado en el Ej. Juan E. García municipio de Lerdo, Dgo.

Se realizaron 3 muestreos en fechas diferentes durante el ciclo agrícola otoño-invierno 2013. La relación de las muestras tomadas se presenta en la siguiente tabla:

Tabla I. Relación de muestras

MUESTREO	1	2	3
FECHA DE MUESTREO	12-ago-13	02-sep-13	21-oct-13
<b>CAMPO</b>			
Suelo	2	-	-
Manos de trabajadores	4	-	-
Agua de riego	2	-	-
Fruto	2	2	1
Cajas contenedoras	2	2	1
Sapos	3	-	-
Excremento de sapos	3	-	-
<b>EMPAQUE</b>			
Manos de trabajadores	2	4	2
Rodillo de copas	2	2	2
Rodillo de vaciado	2	2	2
Banda recirculante	2	2	2
Fruto cuarto frío	2	2	1
Agua de lavamanos	1	1	1

Tolvas de selección	2	2	2
Tolvas de empaque	2	2	2
Tina de lavado	2	2	2
<b>TOTALES</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>18</b>
<b>SUMA DE TOTALES</b>	<b>76</b>		

En cuanto al fruto, se tomaron 5 frutos al azar, tanto de campo como en empaque, los cinco frutos de cada área fueron colocados en una bolsa ziploc con 25 ml de solución salina al 0.1%, enseguida se lavaron los frutos dentro de la bolsa y se homogeneizó por lo menos 2 minutos.

Adicionalmente, en el primer muestreo se tomaron como muestras 3 sapos con sus respectivos excrementos, ya que en el momento del muestreo el predio presentaba una plaga de dichos reptiles, los cuales fueron colocados en bolsas ziploc en 25 ml de agua salina al 0.1%. Todas las muestras fueron colocadas en una hielera y transportadas al laboratorio para su posterior procesamiento. El análisis microbiológico posterior de las muestras se hizo siguiendo el método del Microbiology Laboratory Guidebook para la determinación de *Salmonella* (FSIS-USDA, 2004).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis en el primer muestreo (35 muestras) arrojaron 4 muestras positivas para *Salmonella* spp., pertenecientes al sapo número 3 y al excremento de los 3 sapos, así como 31 muestras negativas. Mientras que en el segundo y tercer muestreo no se detectó presencia de la bacteria.

Tabla II. Resultado de Análisis Microbiológicos

MUESTREO	MUESTRAS	NEGATIVAS	POSITIVAS	% POSITIVAS
1	35	31	4	11.43%
2	23	23	0	0.00%
3	18	18	0	0.00%

Cabe destacar que el control en la presencia de *Salmonella* spp., se debió en gran medida a la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura mediante el establecimiento de Procedimientos Operativos Estándares de Sanitización en diversas áreas y materiales de trabajo:

- Coladeras y Montacargas
- Cuarto de químicos
- Navajas, cuchillos y maquinaria
- Áreas de descanso y comedor
- Cortinas plásticas
- Área de recepción del producto
- Baños, estaciones de lavado
- Contenedores y Básculas
- Áreas de no contacto con el producto
- Pisos, paredes y techos del área de empaque
- Área de almacén de materiales en empaque
- Área de producto terminado

Desde la década de 1970 se reconoce la importancia de los reptiles como reservorios naturales y su acción como posibles transmisores de *Salmonella* spp., al hombre (Osorio, 2008).

La transmisión entre reptiles puede ocurrir por contacto directo o indirecto con otros individuos portadores, mediante el hábito de la coprofagia y por el consumo de agua y/o alimento contaminado (Chiodini, 1982).

El comercio del tomate rojo mexicano depende, en gran medida, del mercado estadounidense, al cual, en los últimos diez años, las exportaciones se incrementaron 67%. En 2000, México aportó 590 000 t (80.8%) de tomate fresco a los Estados Unidos., seguido por Canadá (13.9%) y Los Países Bajos (3.8%), (FAS-USDA, 2001). La importancia del tomate mexicano en el mercado estadounidense se relaciona con la cercanía geográfica, competitividad en precio y calidad, buen sabor, larga vida de anaquel y con el descenso de la producción de esta hortaliza en Estados Unidos en el invierno. En 2000, el tomate mexicano aportó 12.8% del valor de las exportaciones agropecuarias de México (3655.2 millones de dólares), y 25.4% del valor de las exportaciones de legumbres y hortalizas frescas (INEGI, 2001).

De esta manera surge un asunto de interés en torno a los riesgos asociados al consumo de frutas y hortalizas, que consiste en precisar a través de qué eventos, cualesquiera que sean, se pasa de una condición de inocuidad a otra de peligrosidad, convirtiéndose en un riesgo a la salud entre los consumidores.

La industria de frutas y hortalizas y algunos gobiernos de varios países, están desarrollando estrategias para minimizar el riesgo de enfermedad asociado al consumo de estos productos frescos; tal es el caso de EU y México (FDA, 2001 y SENASICA-SAGARPA, 2002). Estas estrategias incluyen (aunque no se limitan), a la prevención de la contaminación a través de prácticas sanitarias agrícolas y la desinfección del producto previo al empaque.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Fernández 2010. Riesgos Microbianos en la Producción de Frutas y Hortalizas en Áreas Urbanas y Periurbanas. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Anon (2007) Consumer Attitudes to Food Standards Report, Wave 7. London, UK: Food Standards Agency. <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/cas07uk.pdf> (accessed on 24/04/07)
- Scallan, E., Hoekstra, R. M. y Angulo F. J. 2011. Foodborne illness acquired in the United States – major pathogens. *Emerg. Infect. Dis.* 17: 1-15.
- De los Santos, V. M. 2010. Fortalecimiento de los Sistemas de Reducción de Riesgos de Contaminación en la producción primaria de alimentos de origen Agrícola. Detenciones de productos mexicanos 2008-2009. SAGARPA, México.
- FDA. 2011. Import Refusal Report. View OASIS Refusals by Country/Area. [http://www.accessdata.fda.gov/scripts/importrefusals/ir\\_months.cfm?Ltype=C](http://www.accessdata.fda.gov/scripts/importrefusals/ir_months.cfm?Ltype=C). Accesado: 14/II/11.

- Ackers ML, Mahon BE, Leía E, Goode B, Damrow T, Hayes PS, Viv WF, Rice DH, Barrett TJ, Hutwagner L, Griffin PM, Slutsker L 1998. An outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections associated with leaf lettuce consumption. *Journal of Infectious Diseases* /177(6): 1588\_1593.
- Besser RE, Lett SM, Weber JT, Doyle MP, Barrett TJ, Wells JG, Griffin PM 1993. An outbreak of diarrhea and hemolytic uremic syndrome from *Escherichia coli* O157:H7 in fresh pressed apple cider. *The Journal of the American Medical Association* /269(17): 2217\_2220.
- Isaacs S, Aramini J, Ceibin B, Farrar J, Ahmed R, Middleton D, Howes M, Chan E, Chandran AU, Harris LJ, Pichette S, Campbell K, Gupta A, Lior LY, Pearce M, Clark C, Rodgers F, Jamieson F, Brophy I, Ellis A 2005. An international outbreak of salmonellosis associated with raw almonds contaminated with a rare phage type of *Salmonella* Enteritidis. *Journal of Food Protection* /68(1): 191\_198.
- Foster, J.W., and Spector, M.P. 1995. How *Salmonella* survive against the odds. *Ann. Rev. Microbiol.* 49, 145–174.
- Hansen. SJ, Jenabian MS, 2005. Molecular serotyping of *Salmonella*; identification of the phase 1 H antigen based partial sequencing of the *fliC* gene. Pag. 113: 340-348.
- Popoff MY, Le Minor L., 2001. Antigenics formulas of the *Salmonella* serovars. 8th ed. Paris, France: Institut Pasteur.
- Chiodini, J. 1982. Transovarian passage, visceral distribution, and pathogenicity of *Salmonella* in snakes. *Infection and immunity.* 36: 710-713 pp
- FAS-USDA (Foreign Agricultural Service-United States Department of Agriculture). 2001. Base de Datos. Washington, D. C. USA. Internet: <http://www.fas.usda.gov>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2001. Banco de Información Electrónica. México. D. F. Internet: <http://www.inegi.gob.mx>
- Osorio M, Saldías ME, Valiente K. 2008. Sanidad y bienestar animal e inocuidad de los alimentos. Ministerios de Agricultura, gobierno de Chile.